



VOTOB Curriculum voor personeel op ammoniak terminals

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0495387.100
revisie Definitief rapport
19 augustus 2025

VOTOB Curriculum voor personeel op ammoniak terminals

projectnummer 0495387.100
revisie Definitief rapport
19 augustus 2025

Auteur(s)

Antea Group - Vakgroep SAVE

Opdrachtgever

Vereniging van Nederlandse Tankopslagbedrijven
Loire 150
2491 AK Den Haag

Colofon

Projectgroep

Monique Berrevoets
Marjolein Oppentocht
Joost Olsthoorn
Jeroen van den Hoogen
André Meulmeester - Meulmeester Consultancy
Chiel Deij - Deij Consultancy

datum
19 augustus 2025

beschrijving
Definitief

vrijgave
MB



Inhoudsopgave

Inleiding	4
1. Kaders	6
1.1 Nederlandse wet- en regelgeving	6
1.2 Ketenvaantwoordelijkheid	6
1.3 Kaders vanuit het bedrijf of de klant	7
2. Proces en installaties	8
2.1 Procesbeschrijving	8
3. Management en organisatie	10
3.1 Managementteam	10
3.2 Veiligheidsmanagementsysteem (VMS)	11
3.3 Specifieke aandachtspunten in procedures	11
4. Veiligheidscultuur	13
4.1 Suggesties voor het werken aan de veiligheidscultuur	13
4.2 Methodieken om de veiligheidscultuur te verbeteren	14
5. Personeel	16
5.1 Personeelsbeleid	16
5.2 Opleidingen	16
5.3 Trainingen en cursussen	17
5.4 Opleidings- en trainingsmatrix	19
5.5 Hoofdtaken voor operators	22
5.6 Aannemerspersoneel	22
6. Omgaan met de bureu	23
6.1 Naburige bedrijven	23
6.2 Omwonenden	24
6.3 Hulpdiensten en lokale overheden	24
7. Conclusies en aanbevelingen aan de sector	26
Bijlage 1: Internationale kennisinstituten	27

Inleiding

Om aan klimaatdoelstellingen te voldoen is men in Nederland en Europa op zoek naar opties voor klimaat neutrale brandstoffen. Het uitsluitend opwekken van groene energie, zoals wind- en zonne-energie, is voor Nederland en ons achterland in Europa bij lange na niet voldoende om in de energiebehoefte te voorzien.

Daarom kan groene waterstof worden geïmporteerd uit landen met veel natuurlijke energiebronnen (zoals wind- en zonne-energie uit het Midden-Oosten en Afrika, Canada, de Verenigde Staten, Latijns-Amerika en Australië). Groene waterstof wordt beschouwd als een geschikte en emissievrije energiebron, die ook verschillende chemische processen kan verduurzamen. Het transport van waterstof over grote afstanden is echter zeer kostbaar en risicovol, gezien het feit dat de waterstof onder zeer lage temperaturen moet worden getransporteerd.

Het inzetten van een waterstofdrager kan deze risico's beperken. Ammoniak is een efficiënte waterstofdrager en er is ruime ervaring met het vervoer en de opslag van deze stof. Daarom worden wereldwijd steeds meer voorbereidingen getroffen voor het transport en de opslag van ammoniak als waterstofdrager. Ook terminals in de Nederlandse havengebieden treffen dergelijke voorbereidingen.

De toxische eigenschappen van ammoniak, maar ook de risicoperceptie van de Nederlandse overheid van de op- en overslag van ammoniak, maakt dat ammoniakterminals (en het transport van ammoniak) wezenlijk anders zijn dan de olieterminals die we in Nederland kennen. Wanneer ammoniak op een terminal wordt gekraakt tot waterstof komt daar ook nog een chemische procesinstallatie bij. Dit brengt specifieke eisen met betrekking tot kennis en veiligheid met zich mee. Het exploiteren van een ammoniakterminal vereist dus specialistische kennis, het strikt naleven van regelgeving en procedures en een organisatiecultuur waarin veiligheid bovenaan staat. Kortom:

'Ammoniak doe je er niet bij, daar specialiseer je je in!'
André Meulmeester, voormalige Terminal Manager OCI Terminal Europoort

Doel van dit curriculum

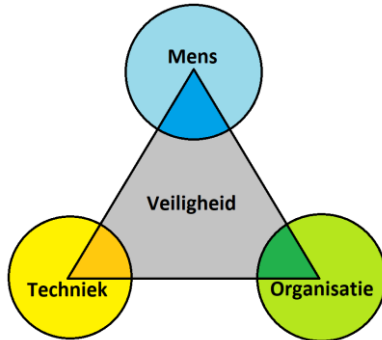
De sectorvereniging van Nederlandse tankopslagbedrijven VOTOB en haar leden zien het grote belang van goed opgeleide, veiligheidsbewuste mensen van hoog tot laag in de organisatie van een ammoniakterminal. De leden willen daarin hun verantwoordelijkheid nemen. Dit curriculum heeft als doel om personeel dat werkzaam is op Nederlandse terminals kennis en inzichten te geven waarmee invulling kan worden gegeven aan een veilige procesvoering bij de op- en overslag van ammoniak. Dit helpt zowel de bestaande als nieuwe partijen die zich op de ammoniakmarkt gaan begeven om vanaf dag één te beschikken over een volwaardig kennisniveau en daar ook naar te handelen. Het is een industrie standaard voor ammoniak terminal operaties en wordt als zodanig gepubliceerd op de VOTOB website.

Dit curriculum is opgesteld aan de hand van expertise uit de Klankbordgroep PGS 12 en de bij Antea Group beschikbare expertise, aangevuld met informatie uit interviews met Nederlandse terminal managers die reeds ervaring hebben met ammoniak of die momenteel voorbereidingen treffen om met ammoniak te gaan werken. In de interviews werd een breed scala aan onderwerpen aan de orde gesteld, zoals technische aandachtspunten, 'best practises', beoordeling van de veiligheid van schepen en treinen, voorbereiden van personeel op het werken met een giftige stof, eigenschappen van een veilige werkcultuur en de (juridische) verantwoordelijkheden van de terminal manager. Daarnaast werd naar enkele onderwerpen desk research gedaan. Met deze aanpak is gestreefd naar een zo praktisch mogelijk document dat is gebaseerd op ervaringsdeskundigheid.

Dit document legt geen extra verplichtingen op voor terminals in de sector, maar geeft slechts invulling aan bestaande verplichtingen. Van nieuwe VOTOB leden wordt verwacht dat zij kennis nemen van en zich conformeren aan de inhoud van dit document.

Opbouw van dit curriculum

Dit curriculum heeft als uitgangspunt dat veiligheidsrisico's kunnen worden beheerst door technische, organisatorische en mensgerichte maatregelen. In de juiste onderlinge afstemming leiden deze tot een optimaal veiligheidsniveau. Zie ter illustratie figuur 0.1.



Figuur 0.1 Veiligheid wordt gewaarborgd door technische, organisatorische en mensgerichte maatregelen die in balans zijn.

Het curriculum start in **hoofdstuk 1** met een korte beschrijving van de kaders waarbinnen een ammoniak terminal in Nederland moet werken: wet- en regelgeving, beleid, de ammoniakketen en de kaders vanuit de eigen organisatie of klanten¹.

In **hoofdstuk 2** zijn de processen en de installaties op een ammoniakterminal beschreven.

Vervolgens wordt in **hoofdstuk 3** ingegaan op het management en de organisatie van een ammoniakterminal. De kern competenties in het management team van een terminal worden beschreven en het veiligheidsmanagementsysteem wordt behandeld.

In **hoofdstuk 4** worden inzichten gedeeld over de wijze waarop een veilige organisatiecultuur vormgegeven kan worden. Suggesties van de terminal managers hoe gewerkt kan worden aan een goede veiligheidscultuur zijn weergegeven.

In **hoofdstuk 5** wordt ingegaan op het personeel, zowel aandachtspunten voor het personeelsbeleid worden gehandeld als het opleiden en trainen van het personeel.

Als laatste wordt in **hoofdstuk 6** behandeld hoe kan worden omgegaan met stakeholders in de omgeving van de terminal, zoals bedrijven, omwonenden, overheden en hulpdiensten.

Tenslotte worden in **hoofdstuk 7** aanbevelingen aan de sector gegeven ten behoeve van verantwoord en veilig (ammoniak-) terminal management.

¹ In het document: VOTOB Veiligheidsstandaarden in de ammoniakketen staat een uitgebreide uitwerking van de ammoniakketen vanaf de herkomst van groene ammoniak tot afvoer naar het achterland in Nederland.

1. Kaders

De stof ammoniak is zeer toxisch en wordt onder hoge druk of bij lage temperaturen opgeslagen en vervoerd. Bij vrijkomen van ammoniak kan de omvang van de resulterende toxische wolk variëren van enkele tientallen meters tot enkele kilometers. Bij een grootschalig vrijkomen kan in nabij gelegen bewoonde gebieden sprake zijn van ernstige gezondheidsrisico's. Wanneer ammoniak in vloeibare vorm in het oppervlaktewater of in het riool terechtkomt en niet (volledig) verdampt, wordt het oppervlaktewater verontreinigd. Ook kan een klein lek met ammoniak voor het personeel op de terminal al levensbedreigend zijn. Dit is in een notendop de effectbeschrijving van een incident waarbij ammoniak vrijkomt.

Om de kans van optreden van deze effecten zoveel mogelijk te mitigeren moet een ammoniak terminal binnen risicobeperkende kaders werken. De belangrijkste worden hieronder benoemd.

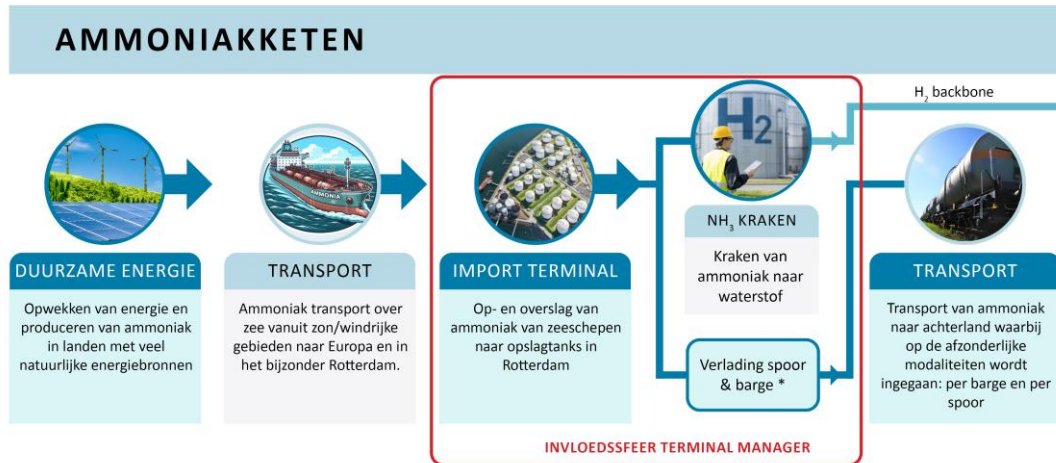
1.1 Nederlandse wet- en regelgeving

Vanwege het potentieel grote effectgebied bij een incident met ammoniak heeft de zittende Nederlandse regering voorkeur voor andere waterstofdragers. Zij stelt echter ook dat deze op korte termijn niet beschikbaar zijn, terwijl ammoniak als energiedrager wel direct toepasbaar is. Aandacht voor veiligheid staat hierbij echter voorop. Deze is geborgd in Nederlandse wet- en regelgeving met als uitgangspunt: 'Je werkt veilig of je werkt niet'. Het feit dat terminals in Nederland voor een groot deel nabij bebouwd gebied staan of zullen worden gebouwd is in hoge mate bepalend voor de inhoud van de wet- en regelgeving. Voor de activiteiten binnen haar eigen inrichting, waar een terminal manager primair de verantwoordelijkheid voor heeft, is de volgende Nederlandse wet- en regelgeving en richtlijn leidend:

- Een ammoniak terminal valt, net als iedere andere terminal met opslag van gevaarlijke stoffen boven een bepaalde drempelwaarde, onder de SEVESO richtlijn;
- De Omgevingswet bevat regelgeving voor activiteiten met gevaarlijke stoffen, zoals het bepalen van aandachtsgebieden en plaatsgebonden risico;
- Voor ammoniak in het bijzonder is recent de PGS 12 richtlijn herzien, waarin zeer hoge eisen aan de installaties van een ammoniakterminal worden gesteld.

1.2 Ketenvierantwoordelijkheid

Vanwege de lange geschiedenis van ammoniak binnen de chemische industrie, staat opslag en transport van ammoniak al op een hoog technologisch niveau. Na aankomst in Europa kan de ammoniak worden gekraakt tot waterstof of direct worden gebruikt als energiebron of in chemische processen. De ammoniakketen zal er dus als volgt uit zien:



Figuur 1.1 De ammoniakketen.

*Bij de verlading is transport via de weg niet meegenomen, aangezien dit door de grote stromen geen geschikte modaliteit is en vanwege het feit dat deze transportmodaliteit volgens de terminals geen voorkeur geniet.

- Stap 1: Opwekken van energie in landen met veel natuurlijke energiebronnen;
- Stap 2: Ammoniak transport over zee vanuit zon/windrijke gebieden naar Europa;
- Stap 3: Op- en overslag van zeeschepen naar opslagtanks in Nederland;
- Stap 4: Kraken van ammoniak naar waterstof;
- Stap 5: Transport van ammoniak per buisleiding, per binnenvaartschip, per spoor en via de weg.

Iedere stap brengt zijn specifieke risico's en (internationale) wet- en regelgeving met zich mee. Voor een ammoniakterminal omvat dit ook een zekere ketenverantwoordelijkheid ten opzichte van de verschillende stappen in de ammoniakketen. Ernstige incidenten met ammoniak die in de keten (wereldwijd) plaatsvinden zullen direct hun weerslag hebben op het Nederlandse beleid en wetgeving voor ammoniak. In het document 'VOTOB Veiligheidsstandaarden in de ammoniakketen' wordt nader ingegaan op de verschillende stappen in de keten, de bijbehorende wet- en regelgeving en de wijze waarop een terminal manager een realistische invulling kan geven aan de ketenverantwoordelijkheid.

1.3 Kaders vanuit het bedrijf of de klant

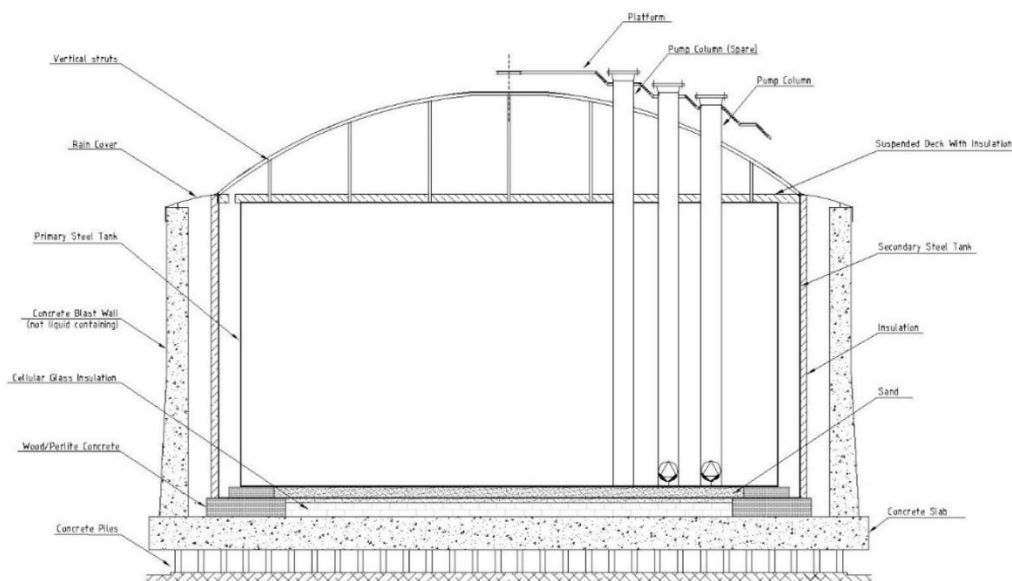
Een terminal kan onderdeel zijn van een grotere organisatie die meerdere terminals beheert en/of die de terminal activiteiten combineert met aanpalende activiteiten (transport, handel in brandstoffen). Vanuit deze organisatie kunnen kaders opgelegd worden waarbinnen de terminal moet werken. Dit kunnen bijvoorbeeld algemene veiligheidsregels (Golden rules of safety, Safety fundamentals etc.), gedragscodes of verplichte opleidingen zijn. Maar ook indien de terminal zelfstandig opereert zal de terminal eigen kaders op het gebied van veiligheid en milieu moeten stellen: dit wordt verwacht vanuit Europese en Nederlandse wetgeving. Daarnaast kunnen klanten (product eigenaren) eisen stellen aan de kwaliteit en veiligheid van de bedrijfsvoering van de terminal. Vaak betekent dit dat de terminal ISO 9001 (kwaliteit), ISO 14001 (milieu) en/of ISO 45001 (veiligheid) gecertificeerd moet worden.

2. Proces en installaties

Als ammoniak als waterstofdrager gebruikt gaat worden, zullen er in de zeehavens van Nederland meerdere ammoniakterminals moeten verschijnen waar op- en overslag plaatsvindt. Het proces dat op ieder van deze terminals gaat plaatsvinden is vergelijkbaar. In dit hoofdstuk wordt dit proces op hoofdlijnen beschreven, inclusief de aandachtspunten die tijdens de interviews met terminal managers naar voren kwamen.

2.1 Procesbeschrijving

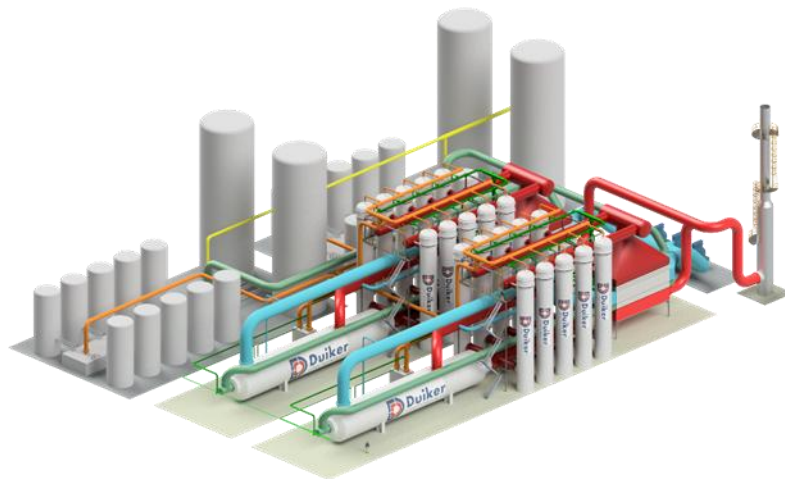
Een ammoniakterminal bestaat uit verschillende onderdelen waarvoor per onderdeel specifieke eisen gelden. Ammoniak wordt per zeeschip aangeleverd als koude ammoniak, dat wil zeggen onder atmosferische druk tot vloeistof gekoeld. Overslag vindt plaats via laadarmen, waar procedures en veiligheidsvoorzieningen voor worden vastgesteld volgens de PGS 12, zoals lekdetectie. Voorafgaand aan het transport naar het achterland/klanten of gebruik van ammoniak wordt het product tot vloeistof gekoeld opgeslagen in atmosferische opslagtanks onder een temperatuur van $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$. Deze opslag van ammoniak is gelijkwaardig aan de richtlijnen zoals gesteld in PGS 12: een dubbelwandige stalen tank en een betonnen buitenwand ter bescherming van de binnenste stalen tanks door een impact van buitenaf (full containment). Deze tanks moeten specifiek voor ammoniak zijn ontworpen. Om te borgen dat de ammoniak in de opslagtanks de juiste temperatuur behoudt, wordt de ammoniakopslag gekoeld via (een) koelcompressor(en). Om Stress Corrosion Cracking (SCC) bij ammoniakopslagtanks te voorkomen, mag er geen zuurstof in de tanks terechtkomen. Ook is precieze controle over het watergehalte in de ammoniak vereist (boven 0,2 gew%).



Figuur 2.1 Opslagtank zoals voorgeschreven in de PGS12 (bron: PGS 12)

De ammoniak wordt vanuit deze opslagtanks overgeslagen naar een kraker of naar verschillende vervoersmodaliteiten: zeeschepen, binnenvaartschepen, tankauto's en spoorketelwagons met alle daarbij behorende overslag installaties. Sommige van deze vervoersmodaliteiten vervoeren ammoniak als warme ammoniak, dus onder verhoogde druk tot vloeistof verdicht bij omgevingstemperatuur. In dat geval wordt de ammoniak eerst verwarmd door een warmtewisselaar, voordat het wordt verladen. Bij zowel verlading als warmtewisselaar is ammoniak gasdetectie aanwezig in navolging van de PGS 12.

Wanneer ammoniak wordt gekraakt tot waterstof op de terminal, vereist dit een daarvoor bestemde procesinstallatie. Voor het kraken van ammoniak wordt het tot hoge temperaturen verhit. De koude ammoniak wordt hiervoor eerst opgewarmd door een warmtewisselaar. In verband met de continuïteit van het proces kan de warme ammoniak in een tank onder druk worden opgeslagen voordat het in het procesvat terechtkomt. Bij het kraken van ammoniak worden ammoniakmoleculen afgebroken tot waterstof en stikstof volgens de chemische reactie: $2 \text{NH}_3 \rightarrow 3 \text{H}_2 + \text{N}_2$. De waterstof wordt afgekoeld door (dezelfde) warmtewisselaar tot rond omgevingstemperatuur en met een compressor onder druk gebracht voor transport. Waterstof wordt de terminal uitgevoerd via de waterstofleidingen in de haven.



Figuur 2.2 Voorbeeld van een NH₃ cracker AHC plant - Bron: Duiker Clean Technologies

De ammoniak wordt tussen deze verschillende installaties binnen de terminal vervoerd via buisleidingen. Hiervoor worden pompen gebruikt die zich in de ammoniaktanks bevinden. Voor import worden de scheepspompen gebruikt. Voor zowel de leidingen als eventuele extra pompen en compressoren zijn in de PGS 12 richtlijnen opgesteld.

In bijlage 1 is een uitgebreide installatiebeschrijving van een ammoniakterminal opgenomen.

3. Management en organisatie

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de wijze waarop de werkzaamheden op de terminal worden georganiseerd en hoe hier door het managementteam leiding aan wordt gegeven. In de basis is dit niet anders dan op een terminal voor fossiele brandstoffen, dus de nadruk ligt op specifieke aandachtspunten voor ammoniak terminals.

3.1 Managementteam

Leiding geven aan een veranderende of opstartende ammoniak terminal brengt extra uitdagingen mee. Het is belangrijk dat het Management Team (MT) een gedeelde visie heeft op de toekomst van de terminal en deze uitdraagt aan de rest van de organisatie. Veiligheid moet in deze visie toonaangevend zijn.

Managers moeten daarnaast in staat zijn om de gewenste veranderingen te initiëren en tot aan de werkvloer, inclusief aannemers, permanent door te voeren. Dit vergt specifieke kennis en competenties binnen het managementteam, zowel op technisch en organisatorisch, als op menselijk vlak. Hieronder benoemen we een aantal belangrijke kerncompetenties die in ieder geval in het MT vertegenwoordigd dienen te zijn omwille van een veilige bedrijfsvoering:

Veiligheidsbewustzijn

Het MT moet in staat zijn om veiligheid leidend te laten zijn in de organisatie en dit boven financiële belangen te plaatsen²: 'Je werk veilig of je werkt niet'. Alle MT leden dienen daartoe een hoog veiligheidsbewustzijn te hebben, met name met betrekking tot de risico's en gevaren van ammoniak. Het gehele MT dient daartoe initieel een risicobewustzijnstraining (ammonia hazard awareness of aanverwant) te volgen. Hierin gaat het niet alleen om feitelijke kennis van risico's en regelgeving met betrekking tot ammoniak, maar ook om de benodigde cultuur en het gedrag van medewerkers op een hoog veiligheidsniveau te kunnen vasthouden.

Technische en chemische (proces)kennis

De chemische en technische processen vormen de 'core business' van de terminal. De veiligheid van de terminal is in hoge mate afhankelijk van een goed beheerst verloop van deze processen. Daarom moet kennis op dit vlak en ervaringsdeskundigheid om risico's naar waarde in te kunnen schatten in het MT geborgd zijn.

Leiderschap

Leiderschap is nodig om veranderingen door te voeren en vast te houden, en om effectieve besluiten te nemen waarin veiligheid de juiste prioriteit krijgt.

Een terminal manager moet een grote affiniteit hebben met technische en chemische veiligheid om invulling te kunnen geven aan zijn/haar rol als leider van een hoog risico installatie. Daarnaast moet hij/zij in staat zijn om zowel het eigen personeel én de contractors die op de terminal werkzaamheden verrichten aan te sturen. Van de MT leden wordt verwacht dat zij goed kunnen en willen luisteren naar het personeel en concrete acties initiëren naar aanleiding van zorgen en verbetervoorstellen met betrekking tot veiligheid. MT leden hebben daarnaast een belangrijke voorbeeldfunctie in hun gedrag met betrekking tot veiligheid.

Persoonlijke leiderschapstrainingen kunnen helpen om algemene leiderschapsvaardigheden te verhogen. Hierin wordt bijvoorbeeld ingegaan op communicatievaardigheden, teammanagement, besluitvorming en verandermanagement.

Kennis van wet- en regelgeving

Het voldoen aan wet- en regelgeving is de 'license to operate' van de terminal. In het MT moet ruime kennis van wet- en regelgeving aanwezig zijn om het terminal beleid binnen de wettelijke kaders uit te kunnen voeren en om snel in te kunnen spelen op veranderingen in wet- en regelgeving. Ook moeten vanuit het MT goede contacten worden onderhouden met (interne en externe) toezichthouders, handhavers en sectororganisaties, met als doel om breed kennis te delen die van belang is voor de veiligheid van bedrijven in de sector en van ketenpartners. Het MT moet het belang hiervan inzien.

² Zie de analyse en conclusies m.b.t. beheersing van veiligheid in het Ovv rapport Veiligheid Odfjell Terminals Rotterdam 2000-2012.

Cultuur- en gedragsbeïnvloeding

Menselijke fouten liggen vaak ten grondslag aan ongevallen. Daarom moet het MT naast oog voor techniek, chemie en processen ook oog hebben voor de menselijke factor in de organisatie, en in staat zijn deze te beïnvloeden. De aandacht van het MT voor cultuur en gedrag dient permanent te worden vastgehouden door het een wezenlijk onderdeel te maken van de agenda van het MT. In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op het onderwerp veiligheidscultuur.

Personeelsmanagement

Het is van groot belang dat het personeel op de terminal over de juiste kennis en competenties beschikt om met toxische stoffen te werken, dat zij de juiste 'mindset' hebben op het gebied van veiligheid en dat zij zich met de organisatie verbonden voelen. Dit betekent dat er een selectief en strikt personeelsbeleid moet worden gevoerd en dat de terminal op sociaal gebied een veilige werkplek moet bieden. Dit geldt voor alle personeel dat op een terminal werkt, dus ook voor personeel van aannemers of partners.

3.2 Veiligheidsmanagementsysteem (VMS)

Om de risico's bij de exploitatie van een ammoniakterminal te minimaliseren moet volgens vaste procedures en werkinstructies conform een veiligheidsmanagementsysteem (VMS) worden gewerkt. Een VMS bestaat uit twee delen: een preventiebeleid voor zware ongevallen (PBZO), waarin de algemene doelen en verantwoordelijkheden van het handelen met gevaarlijke stoffen worden beschreven, en een veiligheidsbeheerssysteem (VBS), waarin wordt beschreven hoe het PBZO in de praktijk wordt gebracht.

Omdat een ammoniak importterminal geldt als een Seveso hogedrempelinrichting (>200 ton ammoniak), is het opstellen en correct uitvoeren van een VMS verplicht. De aanwijzingen in de PGS 6 kunnen daarvoor worden gevolgd. Hierin wordt aanbevolen NTA 8620:2016 *Specificatie van een veiligheidsmanagementsysteem voor risico's van zware ongevallen* toe te passen.

Het PBZO bevat:

- de doelstellingen van het preventiebeleid, zoals het beschermen van mens en milieu, verantwoordelijkheid dragen voor een hoog veiligheidsniveau, creëren van veiligheidsbewustzijn, e.d.,
- de beginselen van het preventiebeleid, zoals het volgen van de Plan-Do-Check-Act (PDCA)-cyclus en
- de risico's op hoofdlijnen, waarbij de kansen en effecten behorend bij de activiteiten op de terminal worden benoemd.

Het VBS is een veelomvattend document met in grote lijnen de volgende structuur:

1. Algemene informatie
2. De organisatie en het personeel
3. Gevaren en de beoordeling van risico's, bijvoorbeeld via de HAZOP-methode
4. Toezicht op de uitvoering van het VBS
5. De wijze waarop wordt gehandeld bij wijzigingen in de praktijk
6. Planning voor noodsituaties
7. Toezicht en controle op de prestaties van het veiligheidsbeleid

Het VBS kan eventueel gecombineerd worden met een kwaliteits- en/of milieumanagementsysteem.

In de volgende paragraaf worden enkele aandachtspunten behandeld voor procedures in het managementsysteem die door de geïnterviewde terminal managers aan werden bereikt.

3.3 Specifieke aandachtspunten in procedures

Onderhoudsprocedures

Alle installaties op de terminal zullen uiteraard periodiek onderhoud vergen. Hier zijn duidelijke verschillen met andere terminals voor op- en overslag, zoals voor olie en olieproducten.

Onderhoud van een ammoniakopslagtank neemt veel meer tijd in beslag, doordat het cryogene opslag betreft en er na het onderhoud geen zuurstof in de tank aanwezig mag zijn om SCC te beperken. Ook zullen sommige handelingen met adembescherming moeten worden uitgevoerd. De verschillende stappen die bij onderhoud en in- en uit gebruik name van tanks moeten worden gevolgd zijn in de PGS 12 benoemd.

Tanks voor vervoer, zoals tankauto's en spoorketelwagens, mogen om dezelfde reden geen zuurstof bevatten. Wisselende vervoersmiddelen zijn een risico voor zuurstof ingress. Indien deze niet enkel aangewezen zijn voor ammoniak transport is een spoelprocedure met stikstof en controle van overblijvend zuurstofgehalte noodzakelijk, evenals spoelen met ammoniak gas om te vermijden dat bij de eerste vloeibare ammoniak de temperatuur fors onder 0 graden Celsius daalt. Het is daarom veiliger om met 'dedicated' vervoersmiddelen te werken.

Kwaliteitscontrole van de ammoniak

Het is noodzakelijk om de exacte eigenschappen van ammoniak te kennen voordat deze opgeslagen wordt, en te controleren of deze binnen de specificaties van het tank- en leidingsysteem van de terminal vallen. Vooral het watergehalte van de ammoniak is van belang in verband met SCC. Hiertoe zal de terminal procedures moeten hebben. Zie ook de VOTOB Richtlijn Productacceptatie en bijbehorende training.

Laad- en losprocedures

Het laden en lossen van ammoniak wordt algemeen als risicovol gezien. Bij een kwantitatieve risico analyse (QRA) levert dit proces dan ook een hoge bijdrage aan het risicobeeld. In het ergste geval treden tijdens het proces lekkages op, wat in geval van ammoniak direct tot grote veiligheidsrisico's kan leiden.

Bij het laden en lossen moet samengewerkt worden met derden en moet vertrouwd kunnen worden op de integriteit van het vervoersmiddel waarop wordt aangesloten. De laad- en losprocedures die op de terminal gelden én die op het vervoersmiddel gelden, inclusief alarmerings- en noodprocedures, moeten duidelijk en volledig zijn en bij alle betrokkenen bekend en begrepen zijn. De verantwoordelijkheden en taken van het personeel van de terminal en het vervoersmiddel moeten daarin duidelijk zijn vastgelegd.

In geval van laden of lossen van een schip dient gebruik te worden gemaakt van een standaard checklist voor het verladen van toxische stoffen (bv. SIGGTO of de ADN ship-shore checklist) waarmee zowel voor de terminal als het schip geverifieerd kan worden of aan alle veiligheidsvoorwaarden is voldaan.

Het meest kritisch is de situatie waarin een schip de ammoniak naar de terminal pompt met eigen pompen. Er mag geen situatie ontstaan waarin de terminal het proces niet zelf stil kan zetten. De verlading moet met een noodstop gestopt kunnen worden wanneer bijvoorbeeld de druk of het vloeistofniveau in de opslagtank te hoog wordt.

4. Veiligheidscultuur

De veiligheidscultuur is een afgeleide van de organisatiecultuur van een bedrijf. Deze wordt mede beïnvloed door de normen en waarden die de medewerkers in de organisatie vanuit hun eigen cultuur meebrengen en door de omstandigheden waarin de organisatie zich bevindt. Het is dus geen op zichzelf staande cultuur en er is ook geen 'one size fits all' oplossing voor het realiseren van een organisatiecultuur die veiligheid voorop stelt. Werken aan de cultuur is mensenwerk en het betreft alle lagen van de organisatie.



Figuur 4.1 Drie niveaus van cultuur die invloed hebben op veiligheidsmanagement in een organisatie.
Bron: Coconut Blue Culture Based Safety Management

4.1 Suggesties voor het werken aan de veiligheidscultuur

Hoe er op een terminal gewerkt moet worden aan een goede veiligheidscultuur is nergens voorgeschreven. Voorop staat dat veiligheid in alle lagen van de organisatie bespreekbaar moet zijn, dat iedereen zich gehoord moet voelen en dat er zichtbaar actie wordt ondernomen op geconstateerde tekortkomingen en verbetervoorstellen vanuit het personeel. Dat geldt ook voor aannemerspersoneel dat op de terminal werkzaam is. Dit lijkt vanzelfsprekend, maar de praktijk is weerbarstig. Daarom is het zinvol om voor de start van een ammoniak terminal na te denken over de manier waarop de gewenste veiligheidscultuur gaat worden overgebracht op alle personeel.

Vanuit de interviews zijn de volgende suggesties naar voren gekomen voor het creëren van een juiste veiligheidscultuur:

- **Veiligheidscultuur training:** Aanleren van de vaardigheden die nodig zijn om te floreren in een cultuur waarin openheid, je kwetsbaar op durven stellen en verantwoordelijkheidsbesef de pijlers zijn. Leidinggevendens leren hoe zij de route hierheen kunnen initiëren, stimuleren en coördineren. Het doel is omhoog klimmen richting de hoogste trede in de Veiligheidscultuurladder.
- **Persoonlijk leiderschapstraining:** Door het bijwonen van een persoonlijk leiderschapstraining verwerf je inzicht en tools die de communicatie versterken op de werkvloer. Denk aan het kritisch naar jezelf kijken en feedback geven en ontvangen. Daarnaast bevordert een persoonlijk leiderschapstraining tot een betere samenwerking.
- **Interne beoordeling:** Het meenemen van gedrag en cultuur in de periodieke beoordelingsgesprekken met het personeel helpt bij het borgen van een goede veiligheidscultuur.

- **Toolbox meetings:** Laagdrempelige gesprekken tussen medewerkers en leidinggevenden over de werkzaamheden en mogelijke verbeterpunten hierin dragen bij aan openheid en een cultuur waarin men zich uit durft te spreken.
- **Een outdoor training voor het gehele personeel:** Door een verplichte deelname aan een outdoor training van 2 à 3 dagen voor al het personeel, leert iedereen wat voor cultuur er in het bedrijf aanwezig is. Daarnaast geeft dit het personeel goed inzicht hoe mensen zich gedragen in een groep (haantjes versus nadenkers).³
- **Een sector breed programma voor het delen van kennis en ervaring:** Door kennis en ervaring op gebied van werken met ammoniak te delen binnen de sector kunnen terminals van elkaar leren. Er kan bijvoorbeeld periodiek een bespreking van (bijna-)incidenten worden georganiseerd, en/of een thematische bijeenkomst waarin terminal managers zelf naar behoefte van de groep onderwerpen kunnen toelichten. Een dergelijk programma zou bijvoorbeeld binnen de VOTOB, Deltalinqs of de VNCI kunnen worden gestart. Dit draagt bij aan een sector brede veiligheidscultuur.

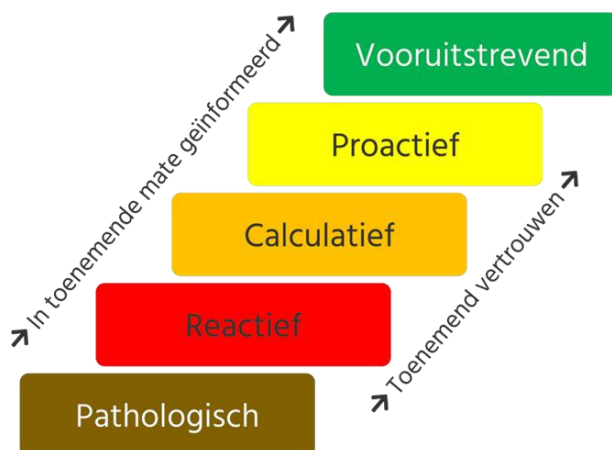
4.2 Methodieken om de veiligheidscultuur te verbeteren

Het verbeteren van de veiligheidscultuur is iets wat het laatste decennium hoog op het wensenlijstje van veel technisch-operationele organisaties staat. Er zijn daartoe diverse 'tools' ontwikkeld die kunnen helpen bij het verbeteren van de veiligheidscultuur, en er zijn evenzovele consultants en trainingsprogramma's die vanaf de zijlijn graag verkondigen hoe een ideale veiligheidscultuur tot stand komt. Hier moet men met gezond verstand mee omgaan.

Hieronder wordt kort ingegaan op relevante methodieken.

De veiligheidscultuurladder

Een bekende tool om de verbetering te meten is de veiligheidscultuurladder. De veiligheidscultuurladder bestaat uit 5 laddertreden. Hoe meer verantwoordelijkheid, reflectie en investeringen in veiligheid hoe hoger de score. De treden geven de ontwikkelingsfase aan waarin de organisatie zich bevindt op het gebied van veiligheidsbewustzijn.



Figuur 4.2 De Veiligheidscultuurladder.

De ladder laat op een eenvoudige manier zien waar kansen liggen op het gebied van veiligheid(-scultuur). Het geeft een basis voor het voeren van nuttige gesprekken over veiligheid binnen een organisatie.

NB. Het gebruik van de ladder dient alleen weloverwogen en met kennis van zaken plaats te vinden. Het model is niet bedoeld om te worden gebruikt als diagnostisch instrument. Het model is geëvolueerd van een beschrijvend/educatief model, naar een hulpmiddel voor zelfevaluatie (Hearts & Minds), naar een audithulpmiddel en nu zelfs een manier om functies te certificeren en toe te kennen ([Safety Culture Ladder \(Veiligheidsladder\) van NEN](#)). Hiermee is een oorspronkelijk goed en nuttig idee verworden tot een commerciële

³ Een mogelijke opleider voor een soortgelijke training is: <https://in-tense.nl/>

tool waarin het behalen van een certificaat tot doel wordt verheven boven het verbeteren van de veiligheidscultuur.

Nieuwe methodieken

Nieuwe methodieken in de veiligheidskunde zetten in op veerkrachtige organisaties die goed met veranderingen om kunnen gaan ('resilience engineering'). De methoden leggen de focus op wat goed gaat en waarom, in plaats van op incidenten en fouten. Hiermee ontstaat een veilige en positieve werksfeer. Twee bekende bedenkers en uitdragers van deze methoden zijn:

- Prof. Erik Hollnagel: Safety I en Safety II-denken (Functional Resonance Analysis Method (FRAM) [FRAM - the Functional Resonance Analysis Method for modelling non-trivial socio-technical systems](#), 2017).
- Prof. Sidney Dekker: 'Just Culture' en 'Safety Differently'. ([Home - Sidney Dekker](#))

5. Personeel

Het werken op een ammoniakterminal vereist gespecialiseerde kennis en vaardigheden. Deze kennis en vaardigheden moet bij het personeel aanwezig zijn voordat de terminal in bedrijf gaat. 'Learning on the job' is geen optie als het om ammoniak gaat.

'Je kunt niet door een leercurve zodra je start te werken met Ammoniak: je moet er vanaf dag 1 klaar voor zijn!'
André Meulmeester, voormalige Terminal Manager OCI Terminal Europoort

In dit hoofdstuk worden aandachtspunten voor het personeelsbeleid gegeven en worden opleidingen en trainingen besproken die passend zijn voor het personeel van een ammoniak terminal.

5.1 Personeelsbeleid

Een ammoniak terminal hoeft in de basis geen andere organisatiestructuur te hebben dan een olie- of gastterminal. De functies die worden onderscheiden in de terminal organisatie en de daarbij behorende kennis en competenties dienen echter wel goed passend te zijn bij de specifieke uitdagingen van een ammoniak terminal. Dit kan voor een opstartende ammoniak terminal ook betekenen dat er nieuw personeel aangenomen moet worden, afscheid moet worden genomen van bestaand personeel en dat personeel moet worden heropgeleid of bijgeschoold. Dit vergt een passend personeelsbeleid.

Voor *bestaand personeel* dat ervaring heeft met het werken met fossiele brandstoffen zal moet worden beoordeeld of zij beschikken over de juiste 'mindset' om met de risico's van het werken met ammoniak om te gaan. Als deze niet aanwezig is, dan is het simpelweg onverantwoord om dit personeel in te blijven zetten.

Het vinden van geschikt *nieuw personeel* kan een uitdaging worden gezien de huidige arbeidsmarkt. Terminal managers gaven in de interviews aan dat het beheersen van de Nederlandse of Engelse taal (de voertaal op de terminal) wat hun betreft vanuit veiligheidsoogpunt een kritieke competentie is. Voor *alle* nieuwe personeelsleden is een onboardingsprogramma noodzakelijk waarin ruime aandacht wordt geschonken aan de risico's van ammoniak.

(Her)opleiden en bijscholen van personeel in het werken met ammoniak moet ruim op tijd in gang worden gezet. Een periode van 1 jaar voorafgaand aan de start van de ammoniak terminal voor het volledig (her)opleiden en bijscholen van personeel is zeker niet overdreven.

De bouwer van de terminal zal een trainingsprogramma aanbieden voor instructie van het personeel over de werking van de te bouwen terminal, maar het terminal management zal daarnaast moeten bepalen hoe dit programma moet worden aangevuld om het personeel volledig klaar te stomen voor hun werkzaamheden. Idealiter doet personeel al ervaring op bij bestaande ammoniak terminals, door daar een periode mee te lopen. Dit is echter niet te realiseren voor iedere terminal.

5.2 Opleidingen

Hieronder volgt een toelichting op enkele opleidingen die goed aansluiten bij de kennis- en competentie eisen voor het werken op een ammoniak terminal. Deze opleidingen moeten worden gezien als maatgevend voor inhoud en niveau, maar vergelijkbare opleidingen worden daarmee niet uitgesloten.

HBO/WO Chemie/Natuurkunde/Werktuigbouwkunde

Leidinggevend op het gebied van operaties, techniek en processen dienen een HBO of WO opleiding te hebben gevolgd die hen in staat stelt om alle natuurkundige en chemische wetmatigheden en processen te kunnen begrijpen die nodig zijn om ammoniak veilig op te kunnen slaan. Met deze kennis kunnen zij beleid opstellen en beslissingen toetsen, zodat de veiligheid op korte én lange termijn gewaarborgd blijft.

Hogere Veiligheidskunde (HVK)/Middelbare Veiligheidskunde (MVK)/Management of Safety, Health and Environment (MoSHE)

Managers en medewerkers in HSE functies ontwikkelen het veiligheidsbeleid, de strategie om deze te implementeren en houden toezicht op de naleving ervan. Zij dienen onderlegd te zijn in kennisgebieden zoals arbeidsomstandigheden, procesveiligheid, omgevingsveiligheid en veiligheidscultuur- en gedrag. Voor leidinggevende HSE functies is een HVK of MoSHE diploma aan te bevelen, voor de uitvoerende HSE functies (bv. toezicht & inspecties, audits, risicoanalyses, inducties etc.) is een MVK diploma maatgevend.

Procesoperator B (Vapro B)

Voor de dagelijkse operatie van een terminal is personeel nodig met een uitgebreide opleiding tot procesoperator. Essentieel voor een ammoniakterminal is het beheersen van:

- natuurkundige wetten over faseovergangen en vloeibaar gemaakte gassen,
- chemische reacties van ammoniak en hun gevolgen, en
- het kunnen denken in processen.

Met deze kennis kunnen medewerkers begrijpen hoe scenario's ontstaan en waarom. Iedere handeling kan invloed hebben op het opslagproces van ammoniak en een operator moet de gevolgen daarvan kunnen bedenken. Tevens geeft de opleiding de basiskennis om volop mee te kunnen draaien in een organisatie met een vooruitstrevende veiligheidscultuur waar veiligheid en gezondheid centraal staan en volledig zijn geïntegreerd in het werk.

Een belangrijk aspect voor een operator functie is dat dit doorgaans repetitief werk is, waarbij gevaar voor afstomping ontstaat met mogelijk het niet goed/slordig uitvoeren van werkzaamheden. Een te hoog gekwalificeerde medewerker voor deze functies vergroot dit risico. Zie ook paragraaf 5.5.

5.3 Trainingen en cursussen

Iedere terminal dient een trainingsmatrix te hebben waarin is vastgelegd welke trainingen en cursussen verplicht zijn voor welke functies. Een bestaande terminal beschikt doorgaans al over een opleidingsmatrix, welke dus aangevuld zal moeten worden met trainingen die specifiek op ammoniak zijn gericht. Er is in Nederland nog geen vast omlijnd aanbod van trainingen voor personeel van ammoniak terminals, dus de trainingsmatrix zal voorsnog moeten worden samengesteld met maatwerk trainingen die specifiek ingaan op het werken met ammoniak, en generieke trainingen die door trainingsinstituten aangeboden worden (bijvoorbeeld VCA of gasmeten). Regelmatige herhaling van trainingen en praktijkoefeningen zijn essentieel om kennis en competenties up-to-date te houden.

Hieronder volgt een opsomming van trainingen die in een trainingsmatrix van een ammoniak terminal passen.

1. Maatwerk trainingen

- **Algemene risicobewustzijnstraining voor ammoniak**

Voor een giftige stof als ammoniak is het belangrijk dat *iedereen* op de terminal begrijpt wat de risico's van de stof zijn, hoe die in zijn of haar eigen werkzaamheden tot uiting kunnen komen en hoe hij/zij moet handelen in geval van een ammoniak incident. In een algemene ammoniak risicobewustzijnstraining wordt deze kennis overgebracht. Het betreft:

- algemene informatie over preventieve maatregelen,
- de oorzaken van ongevalsscenario's,
- een geselecteerd aantal ongevalsscenario's volgens de PGS 12,
- de gevolgscenario's uit de PGS 12, en
- repressieve maatregelen
- (voor alle medewerkers gespecificeerd): wat te doen bij een incident.

- **Scenario's en de motivatie van de maatregelen in de PGS 12**

Waar voor sommige ondersteunende functies geen diepgaande kennis van de PGS 12 noodzakelijk is, geldt dit wel voor veel technische en operationele functies. Personeel in deze functies zal daarvoor aanvullende training nodig hebben. Deze training verschaft kennis van:

- alle ongevalsscenario's volgens de PGS 12,
- alle gevolg scenario's uit de PGS 12,
- de oorzaken van ongevalsscenario's,
- inhoud en motivatie van preventieve maatregelen, en

- repressieve maatregelen.

- **Ammoniak specifieke cursus materiaalkunde (SCC)**

Operaties met ammoniak hebben een specifiek risico op spanningsscheurcorrosie (Stress Corrosion Cracking, SCC). Voor sommige functies is specifieke kennis nodig van alle facetten die SCC beïnvloeden, de preventie van SCC en de detectie. Deze cursus behandelt welke materialen geschikt zijn voor gebruik met ammoniak en onder welke omstandigheden, zodat SCC en het falen van installaties ten gevolge daarvan worden voorkomen.

- **Noodplantrainingen voor incidenten met ammoniak**

Personeel dat vaak op de terminal aanwezig is moet weten hoe te handelen bij incidenten, zodat de gevolgen van lekkages van ammoniak maximaal worden beperkt. Een training waarin het noodplan wordt behandeld draagt bij aan dit doel. Deze training bevat:

- kennis en begrip over verspreidingsmodellen binnen en buiten de inrichting,
- informatie over het melden en inroepen van hulpdiensten,
- kennis over het beschermen van de eigen inrichting en burens, en
- informatie over repressieve mogelijkheden bij incidenten.

- **BHV - Basis & Ammoniak specifiek**

Naast basis BHV kennis is voor BHV-ers op een ammoniakterminal specifieke kennis nodig over letsel ten gevolge van incidenten met ammoniak, zoals vrieswonden en aantasting van ademhalingsorganen en ogen.

2. Generieke trainingen

- **Veiligheidscultuurtraining**

In een veiligheidscultuurtraining wordt inzicht gegeven in hoe normen en waarden bepalend zijn voor de veiligheid in de organisatie, wat elementen zijn van een goede veiligheidscultuur en hoe je daar gezamenlijk aan kan werken.

- **VCA Basis en VCA VOL**

Om in een risicovolle omgeving veilig te kunnen werken is basale feitenkennis nodig, zodat er een gezamenlijk vertrekpunt is in veilig werken ('zo doen wij dat'). De Veiligheidschecklist Aannemers (VCA) cursussen leveren in Nederland deze basis. Personeel dat deze basale kennis bezit kan volop meedoen in een organisatie waar veiligheid en gezondheid centraal staan en volledig zijn geïntegreerd in het werk.

Voor leidinggevende functies is een VCA VOL een vereiste, voor de overige functies is dat VCA Basis.

- **ADN/ADR/RID**

In functies die betrokkenheid bij verlading van ammoniak meenemen is kennis van wet- en regelgeving over het vervoer van ammoniak over water, weg en/of spoor vereist.

- **Onafhankelijke adembescherming**

Met een opleiding over het veilig en verantwoord omgaan met onafhankelijke adembescherming kan een leidinggevende voor persoonlijke bescherming zorgen tijdens werkzaamheden waarbij ammoniak zou kunnen vrijkomen (first line break e.d.), en dient de medewerker daar waar vereist gebruik te maken van deze middelen.

- **Flensmonteur**

Met een cursus over verantwoord leiding flensen monteren en demonteren wordt geborgd dat bij dagelijkse werkzaamheden en onderhoud de integriteit van de ammoniakleiding wordt gewaarborgd nadat werkzaamheden zijn uitgevoerd.

- **Gasmeteren**

Met een cursus om veilig en verantwoord te kunnen vaststellen of de werkomgeving vrij is van toxische stoffen en kwalitatief geschikt is om in te ademen wordt geborgd dat installaties veilig worden opgeleverd voor onderhoudswerkzaamheden.

- **Training productkennis en productacceptatie**

Deze training wordt aangeboden binnen de VOTOB Academy en heeft als doel de overdracht van productkennis en het productacceptatieproces, en het in de praktijk hiervan kunnen uitvoeren en doorgronden.

5.4 Opleidings- en trainingsmatrix

Hieronder is een voorbeeld opleidings- en trainingsmatrix opgenomen zoals deze voor een ammoniakterminal gehanteerd zou kunnen worden. Hierin is per functie aangegeven welke kennis- en competentieniveau aanwezig dient te zijn. Het voorstel is gebaseerd op ervaringen opgedaan in bestaande ammoniak op- en overslag en discussies in de PGS 12 werkgroep. Elementen uit deze matrix kunnen door bedrijven worden gebruikt om hun eigen matrix aan te vullen.

Voorbeeld opleidings- en trainingsmatrix

Management team

Voorbeeld opleidings- en trainingsmatrix ammoniak terminal		Management Team						
Vereist kennis- of competentieniveau i.v.m. veiligheid terminal	Toelichting	Terminal Manager	HSE Manager	Operations Manager	Technical Manager	Process Techn. Manager	Overige MT leden (HR, Finance, Commercial etc.)	Herhaal / update cyclus
Opleidingen								
HBO/Academisch Chemie/natuurkunde /werktuigbouw	Risico beoordeling en afweging	X		X	X	X		
HVK/MoSHE	Kennis van risico's, methoden en technieken om veiligheid te beheersen		X					
Proces operator B	Natuurkundig begrip van fasen overgang en denken in processen. Begrijpen wat je doet.							
Trainingen en cursussen								
Veiligheids cultuur training	Faciliteren continue verbeterproces (cultuurladder)	X	X	X	X	X	X	X
Ammoniak Risico bewustzijn training	Risico bewust in alle beslissingen	X	X	X	X	X	X	X
Scenario's en de motivatie van de maatregelen in de PGS 12 - Alger	Kennis risico's en bijbehorende verplichtingen	X	X	X	X	X		X
Noodplan trainingen - Ammoniak specifiek	Adequate beperking incidenten en gevolgen	X	X	X	X	X		X
VCA Basis of VCA VOL (leidinggeevenden)	Kennis algemene veiligheidsregels.Vertrekpunt continue verbeterproces	X	X	X	X	X		X
BHV Basis + Ammoniak specifiek	Hulpverlening bij ammoniak specifieke verwondingen	X	X	X	X	X	X	X
ADN/ADR/RiD	Kennis risico's en bijbehorende verplichtingen	X	X	X	X	X		X
Specifieke cursus SCC, preventie	Risico bewust in operatie, onderhoud en ontwerp			X	X	X		X
Onafhankelijke adembescherming	Persoonlijke veiligheid bij bijzonder verrichtingen (First break etc)							X
Flensmonteur	Integriteits zekering aan/afkoppelen laadsystemen, leidingen/slangen en appendages							X
Gasmeten	Veiligstellen installaties- beoordelen onvoorziene situaties							X
Operations Management	Continous improvement tool, faciliteren dat 24-7 beslissingen en handelingen correct zijn							

Overig personeel

Voorbeeld opleidings- en trainingsmatrix ammoniak terminal		Overig personeel									Herhaal / update cyclus
Vereist kennis- of competentieniveau i.v.m. veiligheid terminal	Toelichting	SHE officer	Operator	Shift supervisor	Operations Supervisor	Werk voorbereider	Maintenance Engineer	Supervisor	Maintenance Technician	Process Engineer	
Opleidingen											
HBO/Academisch Chemie/natuurkunde /werktuigbouw	Risico beoordeling en afweging.									X	
HVK/MoSHE/MVK	Kennis van risico's, methoden en technieken om veiligheid te beheersen	X									
Proces operator B	Natuurkundig begrip van fasen overgang en denken in processen. Begrijpen wat je doet.		X	X	X						
Trainingen en cursussen											
Veiligheids cultuur training	Faciliteren continue verbeterproces (cultuurladder)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ammoniak Risico bewustzijn training	Risico bewust in alle beslissingen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Scenario's en de motivatie van de maatregelen in de PGS 12 - Alge	Kennis risico's en bijbehorende verplichtingen	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Noodplan trainingen - Ammoniak specifiek	Adequate beperking incidenten en gevolgen	X	X	X	X					X	X
VCA Basis of VCA VOL (leidinggevend)	Kennis algemene veiligheidsregels.Vertrekpunt continue verbeterproces	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
BHV Basis + Ammoniak specifiek	Hulpverlening bij ammoniak specifieke verwondingen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ADN/ADR/RID	Kennis risico's en bijbehorende verplichtingen	X	X	X	X						X
Specifieke cursus SCC, preventie	Risico bewust in operatie, onderhoud en ontwerp				X	X	X	X		X	X
Onafhankelijke adembescherming	Persoonlijke veiligheid bij bijzonder verrichtingen (First break etc)		X	X	X						X
Flensmonteur	Integriteits zekering aan/afkoppelen laadsystemen, leidingen/slangen en appendages		X	X	X				X		X
Gasmeteren	Veiligstellen installaties- beoordelen onvoorziene situaties	X	X	X	X						X
Operations Management	Continuous improvement tool, faciliteren dat 24-7 beslissingen en handelingen correct zijn			X	X						
Opleidingen terminal hoofdtaken											
Opslag			X	X	X						X
Distributie (pompen en ldg systemen)			X	X	X						X
Scheepsverlading import/export koud			X	X	X						X
Opwarmen ammoniak			X	X	X						X
Scheepsverlading warm			X	X	X						X
Spoorverlading			X	X	X						X
Scenario's PGS 12 toolboxen	Kennis en begrip scenario's- hoe deze voorkomen worden en toegepaste PGS12 maatregelen	X	X	X	X	X	X	X			X
Ammoniak spill bestrijding		X	X	X	X						X

5.5 Hoofdtaken voor operators

Operators vervullen op een ammoniak terminal een spilfunctie. Een 'good practise' is om operators verschillende taken te geven en hen te laten rouleren. Dit voorkomt afstomping, wat een bekende oorzaak is van het maken van fouten in operationele functies.

Een operator moet voor ieder van deze taken worden opgeleid en ingewerkt. Afhankelijk van welke installaties op de terminal aanwezig zijn, zijn er (niet limitatief) de volgende hoofdtaken te onderscheiden:

1. Opslag
2. Distributie (pompen en leiding systemen)
3. Scheepsverlading import/export koud
4. Opwarmen ammoniak
5. Scheepsverlading warm
6. Spoorverlading
7. Toolboxen voor scenario's PGS 12
8. Ammoniak lekbestrijding

De opleidingen moeten periodiek worden herhaald, bijvoorbeeld om de 4 jaar.

5.6 Aannemerspersoneel

Naast eigen personeel kunnen specifieke werkzaamheden worden uitgevoerd door aannemerspersoneel, zolang de essentiële functies maar vervuld worden door eigen personeel. Voor het werken met aannemers (en eventuele onderaannemers) moeten procedures aanwezig zijn die borgen dat het werk veilig kan worden uitgevoerd en dat het aannemerspersoneel zich conformeert aan de veiligheids- en gedragsregels op de terminal.

Een veiligheidsinductie van de terminal dient door alle aannemerspersoneel gevolgd te worden.

Daarnaast kunnen er specifieke trainingen verplicht worden gesteld, variërend van algemene trainingen ten behoeve van veilig werken (bv. VCA) tot specifieke ammoniak gerelateerde trainingen. Indien met vaste aannemers wordt gewerkt kan worden overwogen om hen mee te laten lopen in trainingsprogramma's van de terminal.

Ook voor aannemerspersoneel is de voertaal waarin op de terminal gecommuniceerd wordt een belangrijk aandachtspunt. Tenminste de voorman van een aannemersploeg zal in staat moeten zijn om in de voertaal van de terminal te communiceren.

6. Omgaan met de burens

In dit hoofdstuk wordt specifiek aandacht besteed aan de omgang met 'de burens'. De kans dat een ammoniakterminal te maken krijgt met kritische burens vanwege de giftige eigenschappen van ammoniak is groot. Dit kan escaleren tot vervelende situaties of zelfs rechtszaken die veel tijd en energie vragen van het terminal management. Daarom is het van belang om hier alert op te zijn proactief in op te treden. Dit vereist specifieke vaardigheden en bewustzijn van al het personeel van de terminal. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de partijen waarmee een terminal te maken kan krijgen en hoe het contact daarmee vormgegeven kan of moet worden.

6.1 Naburige bedrijven

Een zogenaamde 'domino-inrichting' kan, doordat deze dicht bij een andere Seveso-inrichting ligt, het risico op een zwaar ongeval verhogen bij omliggende locaties. Dit noemt men het domino-effect. Bedrijven die aangewezen worden als domino-inrichting zijn verplicht om de volgende maatregelen te treffen (artikel 4.13 van het Besluit activiteiten leefomgeving):

- Zij wisselen gegevens uit die nodig zijn om in het preventiebeleid, veiligheidsbeheerssysteem, veiligheidsrapport en intern noodplan rekening te houden met de risico's van een zwaar ongeval.
- Zij werken samen bij het geven van voorlichting aan het publiek en nabijgelegen bedrijven en het geven van gegevens en bescheiden voor het opstellen van het rampbestrijdingsplan door de Veiligheidsregio.

De volgende stappen zijn vereist voor een aangewezen domino-bedrijf:

1. Stel vast of effecten kunnen leiden tot domino scenario's buiten de inrichting. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van de werkwijze die omschreven is in de DCMR-methodiek.
2. Stel een informatiebrief op voor (Seveso-)buurbedrijven.
3. Overleg met (Seveso-)buurbedrijven over domino-scenario's en voorbereiding.

In de zin van domino-effecten zijn de effecten van toxische wolken niet relevant. Toxische wolken zorgen er niet voor dat naburige installaties kunnen falen. Wel is het voor een buurbedrijf zinvol om te weten dat in geval van een calamiteit een toxische wolk vrij kan komen en de inrichting van het buurbedrijf kan bereiken. Als het buurbedrijf hierover geïnformeerd is, kan zij hiervoor maatregelen treffen om blootstelling aan een toxische wolk te voorkomen.

Stappenplan domino ontvangende inrichting

Op het moment dat een brief over domino-effecten binnenkomt is sprake van nieuwe informatie die volgens het Veiligheidsmanagementsysteem moet worden verwerkt. Conform deze procedure worden de volgende globale stappen doorlopen.

1. Ga na ontvangst van de domino informatiebrief in gesprek met de veroorzakende partij.
2. Beoordeel de consequentie van het domino-effect, vraag ontbrekende informatie op die nodig is om dit te delen:
 - a. Welke installaties liggen binnen het domino-effect
 - b. Welke schade kan ontstaan
 - c. Welke maatregelen zijn mogelijk
 - d. Welke informatie is nodig in het kader van het noodplan
3. Verwerk de informatie in het veiligheidsmanagementsysteem, te denken valt aan:
 - a. Het veiligheidsrapport
 - b. Het noodplan
 - c. Voorlichten personeel
 - d. (Eventueel) treffen overige maatregelen, zie punt 4 en 5.
4. Beoordeel (samen) of het domino-effect fysiek mogelijk/realistisch is. De praktijk en de modelmatige werkelijkheid komen meestal niet overeen. Bijvoorbeeld afscherming van warmtestraling op installaties door de aanwezigheid van obstakels.

Uiteindelijk moeten Seveso-inrichtingen alle redelijkerwijs te treffen maatregelen nemen om een zwaar ongeval te voorkomen.

Mogelijke gevaren van buiten de locatie kunnen afkomstig zijn van de volgende bestaande activiteiten:

1. Transportroutes: In de directe omgeving van de terminal kunnen diverse Seveso-inrichtingen en transportroutes met gevaarlijke stoffen liggen die een potentieel risico voor de inrichting vormen.
2. Aangrenzende industrieën: In de directe nabijheid van de terminal kunnen zich Seveso-inrichtingen met gevaarlijke stoffen bevinden.

Op basis van de Atlas voor de Leefomgeving kunnen de risico's worden ingeschat.

6.2 Omwonenden

Vanwege de grote effectgebieden van een ammoniak gifwolk moet communicatie met omwonenden een vast onderdeel van de bedrijfsvoering van een ammoniakterminal zijn. Het is belangrijk met omwonenden in gesprek te gaan en te blijven, om vertrouwen te creëren en te behouden.

Dit contact met de omgeving start al in de vergunningprocedure voor de oprichting of ombouw naar een ammoniakterminal. In de Omgevingswet wordt dit 'participatie' genoemd. Voor overheden is dit verplicht, maar voor bedrijven met een plan of idee is dit niet verplicht. Het wordt echter wel aangemoedigd om aan participatie te doen.

Er is veel zorg om de ontwikkelingen rondom de energietransitie, met name het gebruik van ammoniak als waterstofdrager en als brandstof. De kans op een incident is klein, maar vanwege het potentieel grote (tot kilometers) effect in de omgeving is er veel angst en zorg voor de omwonenden binnen dit effectgebied.

Vertrouwen moet worden verkregen door met omwonenden in gesprek te gaan. Zowel tijdens een vergunningprocedure, maar ook tijdens de productiefase verdient het aanbeveling na te denken over de wijze waarop je als bedrijf in contact blijft met je burens. Hierin speelt niet alleen het management een rol, maar ook het overige personeel dat buiten werktijd persoonlijke contacten heeft en daarmee over het werk op de terminal praat.

In de vergunningprocedure start men doorgaans met een stakeholderanalyse: met welke partijen krijg je als bedrijf te maken. Of beter gezegd, van welke partijen kom je als bedrijf in de werk- of leefomgeving.

Door het geven van openheid over de voorgenomen werkzaamheden, en actief aan de slag te gaan met de zorgen die er zijn, zal er vertrouwen ontstaan in de omgeving. Op informatiepunt Leefomgeving⁴ is informatie te vinden hoe een bedrijf hier invulling aan kan geven.

Vanuit de sector vereniging kan het vertrouwen van omwonenden in het algemeen worden bevorderd door het opstellen van een gezamenlijk gedragscode voor de sector⁵, waaraan leden zich conformeren. Ook kunnen bedrijven die in elkaars nabijheid liggen samen met het betreffende havenbedrijf samenwerken in de contacten met omwonenden.

6.3 Hulpdiensten en lokale overheden

De terminal moet in eerste instantie zelf in staat zijn om incidenten op de terminal te bestrijden. Hiervoor moet de juiste expertise aanwezig zijn. De bestrijdingsmogelijkheden bij een ammoniak incident zijn beperkt: als mogelijkheden werden in de interviews genoemd: Afdekken met zeil (ammoniak plas) en dispergeren (ammoniak in gasvorm, dispersie met behulp van een monitor onder de juiste hoek op het gas). Echter vooral het onderbrengen van personeel in de 'safe havens' en het instrueren en evacueren van omwonenden is van belang.

De bedrijfsnoodplannen moeten afgestemd zijn met lokale hulpdiensten en overheden. Deze zijn vooralsnog nog niet altijd goed voorbereid op ammoniak incidenten, dus moeten worden voorgelicht over het handelingsperspectief nadat ze gealarmeerd zijn over een incident.

Dit handelingsperspectief betreft in eerste instantie het geven van instructies aan omwonenden en het evacueren van de omgeving op basis van snelheid en richting van de gaswolk. Op locaties in Nederland waar chemische industrie geclusterd is, zoals in de Europoort, Sloegebied en op Chemelot, dienen gezamenlijke brandweerfaciliteiten betrokken te worden. Binnen deze organisaties zouden 'Ammoniak kernteams' opgericht kunnen worden als er meerdere ammoniak bedrijven in het gebied worden ontwikkeld. Periodiek gezamenlijk oefenen van een ammoniak scenario wordt uiteraard aanbevolen.

⁴ Participatie in de Omgevingswet | Informatiepunt Leefomgeving

⁵ Voorbeeld van gedragscodes van een sector: [ElementNL_Gedragscode2.pdf](#)

Samenvattend is het vooralsnog nodig om als terminal *actief* zeker te stellen dat de lokale hulpdiensten en overheden voldoende expertise in huis hebben (of ontwikkelen) om adequaat te handelen bij een ammoniak incident op de terminal.

Bij incidenten buiten de terminal, bijvoorbeeld tijdens het transport over spoor of weg, is de Adviseur Gevaarlijke Stoffen van de betreffende Veiligheidsregio aan zet. Deze moet dus ook de juiste expertise hebben, maar of dat het geval is, is onbekend. Terminal managers gaven aan dat ze altijd adviezen kunnen geven bij incidenten tijdens transport als dat gevraagd wordt, maar hier geen formele rol te zien voor de terminals.

7. Conclusies en aanbevelingen aan de sector

Vanuit de gesprekken, interviews en desk research die voor het schrijven van dit curriculum zijn gehouden heeft Antea Group de volgende conclusies en aanbevelingen:

1. Het **veiligheidsbewustzijn** op een ammoniakterminal moet *bij alle personeel* nog hoger liggen dan op een olieterminal omdat het maken van fouten in een ammoniak proces veel directer tot ongevallen zal leiden. Aan dit veiligheidsbewustzijn moet voortdurend gewerkt worden. Personeel dat niet de juiste mindset heeft op gebied van veiligheid kan niet worden getolereerd op de terminal.
2. De chemische eigenschappen van ammoniak brengen speciale uitdagingen mee voor het beheer en onderhoud van de installaties. De **technische en chemische kennis** moet in ruime mate aanwezig zijn op een terminal, ook bij het management.
3. Een **opleidings- en trainingsmatrix** waarin voor iedere functie is benoemd welke opleiding en training noodzakelijk is, is een vereiste voor een ammoniakterminal.
4. Voor **contractors** die werkzaam zullen zijn op de terminal moeten strikte procedures bestaan die borgen dat het werk veilig uit wordt gevoerd en dat de gedragsregels op de terminal worden nageleefd.
5. Een ammoniak terminal staat niet op zichzelf: deze is onder meer een schakel in de ammoniakketen, onderdeel van de Europese energievoorziening en onderdeel van de leef- en werkomgeving van anderen. '**Omgevingsbewustzijn**' is daarom een vereiste voor het management van een terminal.
6. Het verdient aanbeveling om vanuit veiligheidsoogpunt te werken met dedicated ammoniakwagons, ammoniakschepen, ammoniakbuisleidingen en ammoniaktankauto's te werken.
7. De sector vereniging(en) (VOTOB, Deltalinqs, VNCI...) kunnen een verdergaande rol spelen in de **ondersteuning van opstartende ammoniak terminals**. Hierbij wordt gedacht aan:
 - Het inrichten van een programma (of oprichten van een werkgroep) voor het delen van (bijna-) incidenten en good practises onder ammoniak terminal managers;
 - Het opstellen van een gedragscode voor de sector voor het omgaan met de omgeving;
 - Het ontwikkelen van sector brede trainingen en cursussen, waar nu nog maatwerk trainingen worden gebruikt;
 - Het leggen en onderhouden van contacten met internationale kennisinstituten en verenigingen om een bijdrage te leveren aan de ontwikkeling van wereldwijde veiligheidsstandaarden voor ammoniak terminals en transport;
 - Het door ontwikkelen van dit curriculum naar een branchestandaard waar leden zich aan conformeren.
8. Stel als terminal (gezamenlijk en eventueel in samenwerking met het betreffende havenbedrijf) actief zeker dat de **lokale hulpdiensten en overheden voldoende expertise in huis** hebben om adequaat te handelen bij een ammoniak incident op de terminal, of help hen om deze te ontwikkelen door het handelingsperspectief in een noodsituatie te delen en door gezamenlijk te oefenen

-

Bijlage 1: Internationale kennisinstituten

Internationaal zijn er verschillende verenigingen en/of instituten die kennis delen rondom het thema (transport en opslag van) ammoniak. Hieronder worden enkele genoemd.

American Institute of Chemical Engineers (AIChE)

De AIChE heeft verschillende bijeenkomsten rondom het thema ammoniak veiligheid, zoals het Ammonia Safety Symposium. Daarnaast delen zij informatie rondom incidenten die wereldwijd hebben plaatsgevonden, maar hier heb je alleen toegang tot als je lid bent van AIChE.

[AIChE | The Global Home of Chemical Engineers](#)

Ammonia Energy Association (AEA)

De AEA is een wereldwijde non-profit branchevereniging die het verantwoord gebruik van ammoniak in een duurzame economie bevordert. De AEA organiseert verschillende kennisdelingsmomenten in de vorm van online workshops en in-person congressen.

[Ammonia Energy Association](#)

Fertilizer Europe

Fertilizers Europe vertegenwoordigt de belangen van het merendeel van de producenten van minerale meststoffen in de Europese Unie. Hier komt men ook samen om te bepalen aan welke eisen ammoniakterminals moeten voldoen. In dit kader hebben zij een aantal publiek toegankelijke documenten over handelingen met ammoniak: opslag treinverlading, etc. Ook incidenten met ammoniak komen hier aan bod. Deze informatie is niet publiek toegankelijk, dus alleen voor leden.

[Home - Fertilizers Europe](#)

Chemical Distribution Institute (CDI)

Het CDI is verantwoordelijk voor de inspectie en controle van de wereldwijde toeleveringsketen voor het transport en de opslag van bulk en verpakte chemicaliën. CDI werd in 1994 opgericht door de chemische industrie, voor de chemische industrie en is in de loop der jaren steeds sterker geworden. CDI staat ten dienste van de leden van CDI en voorziet in hun inspectie- en auditbehoeften om hen te voorzien van kosteneffectieve systemen voor risicobeoordeling met behulp van de beste chemische en LPG-kennis die beschikbaar is.

[CDI-Marine](#)

Society of International Gas Tanker and Terminal Operators (SIGGTO)

Het doel van deze vereniging is het bevorderen van veilige, milieuverantwoorde en betrouwbare transport- en terminalactiviteiten voor vloeibaar gas. Om deze missie te vervullen houdt de vereniging zich bezig met proactief de beste operationele praktijken en richtlijnen ontwikkelen, delen van geleerde lessen, opleiding en ontwikkeling van iedereen binnen de sector bevorderen, wederzijds voordelige relaties met regelgevende instanties en andere belanghebbenden bevorderen en zakendoen met professionaliteit en integriteit.

[Home | SIGGTO - The Society of International Gas Tanker and Terminal Operators](#)

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Rivium Westlaan 72
2909 LD Capelle aan den IJssel
Postbus 8590
3009 AN Rotterdam

Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@antegroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl