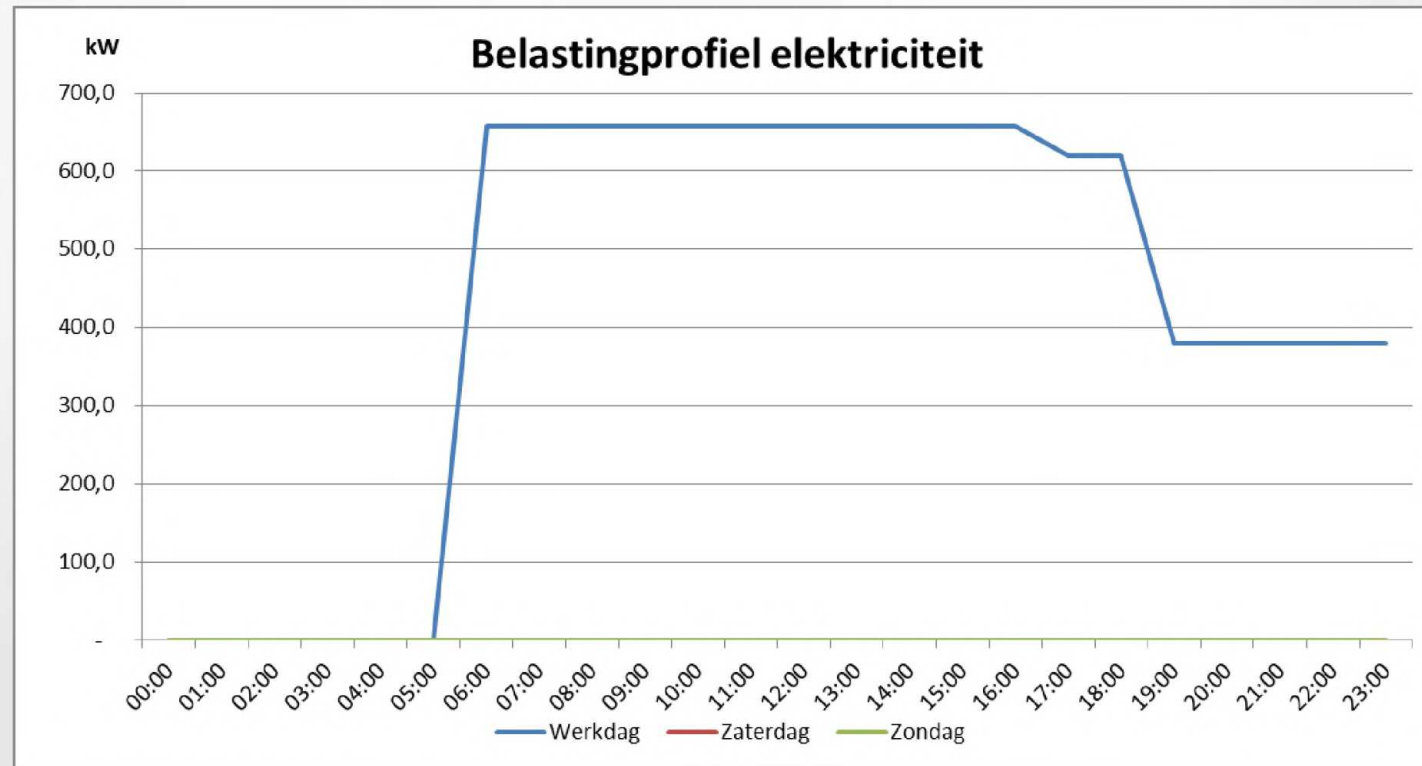


# Belastingprofiel - Elektriciteit

VDL Energy Systems B.V.



## Toelichting

### Toelichting verbruikprofiel:

- Gebaseerd op gemeten gebruik in productie, warehouse en kantoor
- Op basis van gemeten verbruik evenredig verdeeld per uur op basis van totaal verbruik per jaar per proces
- Op basis van werktijden productie (6-23), warehouse (6-16), kantoorfuncties (6-18)
- We hebben geen toegang tot data inkoopmeter. We krijgen opgave van de verbruiken bij de geïnstalleerde meters.
- We hebben eveneens geen inzicht in de verbruiken in het weekend. We krijgen opgave per maand.

# Energie besparende maatregelen

Omschrijving		Besparingspotentieel								Investering	Terugverdientijd	Uitvoering (gepland)
		Elektr.	kWh	Gas	m3	Warmte GJ	Brandst.	liter	Euro /jaar	[Euro x 1000]	[jaar]	[jaartal]
Faciliteiten												
1			1.000		500	200		200	390	5.000	13	2020
2									0		#DEEL/0!	
3									0		#DEEL/0!	
4									0		#DEEL/0!	
Proces												
1									0		#DEEL/0!	
2									0		#DEEL/0!	
3									0		#DEEL/0!	
4									0		#DEEL/0!	
Gebouw												
1									0		#DEEL/0!	
2									0		#DEEL/0!	
3									0		#DEEL/0!	
4									0		#DEEL/0!	
Transport												
1									0		#DEEL/0!	
2									0		#DEEL/0!	
3									0		#DEEL/0!	
4									0		#DEEL/0!	
Totaal			1.000		500	300		200	390	5.000	13	

De standaard tabel voor dit onderdeel volgt nog

# Totaal kosteneffectief besparingspotentieel

<i>Totaal kosteneffectief besparingspotentieel</i>		
Totaal energiebesparingspotentieel	<b>GJ</b>	<b>%</b>
	327	1%
Totaal elektriciteitsbesparingspotentieel	<b>kWh</b>	<b>%</b>
	1.000	0%
Totaal aardgasbesparingspotentieel	<b>m3</b>	<b>%</b>
	500	0%
Totaal aardwarmtepotentieel stadswarmte	<b>GJ</b>	<b>%</b>
	300	2%
Totaal autobrandstofbesparingspotentieel	<b>liter</b>	<b>%</b>
	200	1%

De standaard tabel voor dit onderdeel volgt nog

# Bedrijfsintroductie

VDL Energy Systems B.V.



VDL Energy Systems B.V. heeft de activiteiten van Siemens Hengelo op de locatie met ingang van 16 november 2018 overgenomen. Het bedrijf in Hengelo levert systemen, oplossingen en diensten op alle gebieden van energieopwekking, het transport en de distributie daarvan.

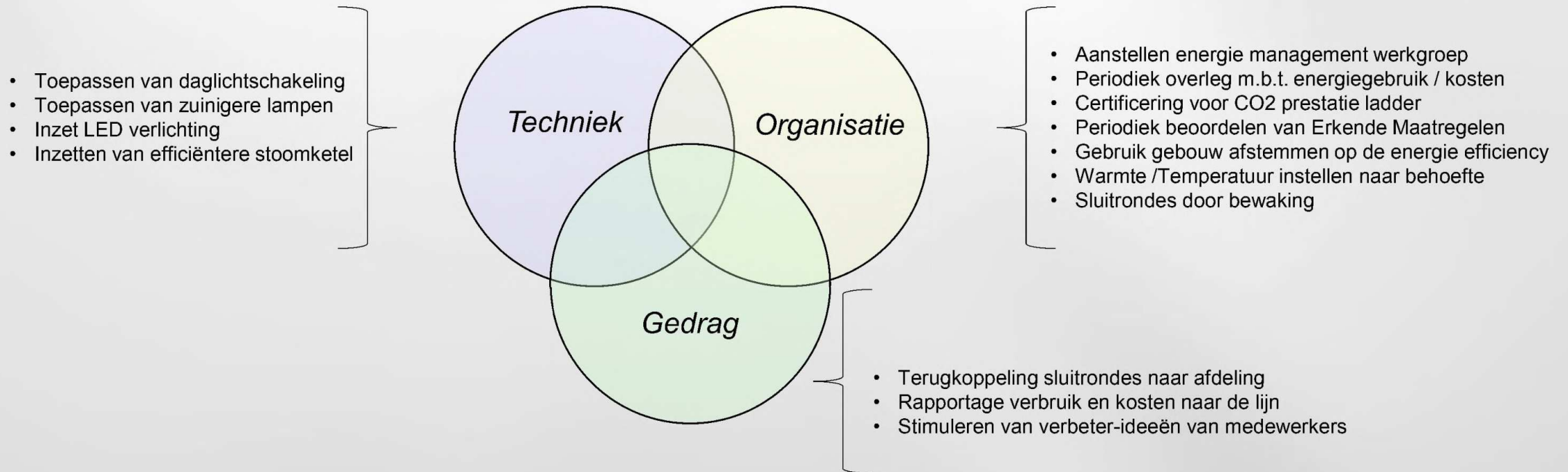
VDL Energy Systems B.V. huurt de gebouwen tot en met 31 december 2021 en wil vanaf 1 januari 2022 een nieuwe te bouwen bedrijfspand betrekken. Daarom wordt er niet meer in de gehuurde gebouwen geïnvesteerd.



# Reeds getroffen energiebesparende maatregelen

VDL Energy Systems B.V.

De locatie heeft vanaf 2012 deelgenomen aan MJA3 en voor deze periode twee keer een Energie Efficiency Plan opgesteld.  
De doelstellingen voor beide plannen zijn gehaald.



# Totaal kosteneffectief besparingspotentieel

VDL Energy Systems B.V.

<i><b>Totaal kosteneffectief besparingspotentieel</b></i>		
Totaal energiebesparingspotentieel	<b>GJ</b>	<b>%</b>
	22.754	59%
Totaal elektriciteitsbesparingspotentieel	<b>kWh</b>	<b>%</b>
	765.000	30%
Totaal aardgasbesparingspotentieel	<b>m3</b>	<b>%</b>
	-	0%
Totaal bespaarpotentieel stadswarmte	<b>GJ</b>	<b>%</b>
	20.000	72%
Totaal autobrandstofbesparingspotentieel	<b>liter</b>	<b>%</b>
	-	0%

# Energie besparende maatregelen: faciliteiten en proces

VDL Energy Systems B.V.

Omschrijving		Besparing per jaar							Investering	Terug verdien tijd	Jaar	Type	
		Elektra	Gas	Warmte	Brandst	Energie	Overig	Totaal				Categorie	Status
		kWh	m3	GJ	liter	Euro /jaar	Euro /jaar	Euro /jaar					
Faciliteiten													
1	LED verlichting nieuwbouw	700.000	-	-	-	115.500	-	115.500	-	-	2022	techniek	voorwaardelijk
2	Klimaat installatie en regeling nieuwbouw	-	-	15.000	-	399.000	-	399.000	-	-	2022	techniek	voorwaardelijk
Subtotaal		700.000	-	15.000	-	514.500	-	514.500	-	-			
Proces													
3	Perslucht installatie verbeteren	50.000	-	-	-	8.250	-	8.250	-	-	2022	selecteer	voorwaardelijk
Subtotaal		50.000	-	-	-	8.250	-	8.250	-	-			

# Energie besparende maatregelen: gebouw en transport

VDL Energy Systems B.V.

Omschrijving		Besparing per jaar							Investering	Terug verdien tijd	Jaar	Type	
		Elektra	Gas	Warmte	Brandst	Energie	Overig	Totaal					
		kWh	m3	GJ	liter	Euro /jaar	Euro /jaar	Euro /jaar				Euro	[jaar]
Gebouw													
4	Isolatie		-	5.000	-	133.000	-	133.000	-	-	2022	techniek	voorwaardelijk
Subtotaal		-	-	5.000	-	133.000	-	133.000	-	-			
Transport													
5	Energie efficiënte logistieke layout	15.000	-	-	-	2.475	-	2.475	-	-	2022	techniek	voorwaardelijk
Subtotaal		15.000	-	-	-	2.475	-	2.475	-	-			
Totaal		765.000	-	20.000	-	658.225	-	658.225	-	-			



# Beschrijving energie besparende maatregelen

VDL Energy Systems B.V.

Nr. 1LED verlichting nieuwbouw			
Categorie:	faciliteiten	techniek	voorwaardelijk
Omschrijving:	Toepassen van LED verlichting in nieuwbouw. Geschatte Besparing 83% tov huidige verbruik voor verlichting van 840 MWh uitgaande van dezelfde productieoppervlak en aard van productie. Er worden nu TL en gaslampen gebruikt.		
Voorwaarde / onderzoek:	Realiseren nieuwbouw, onvoldoende kennis van de uitvoering nieuwbouw		

Nr. 2Klimaat installatie en regeling nieuwbouw			
Categorie:	faciliteiten	techniek	voorwaardelijk
Omschrijving:	Toepassen van energie efficiënte en duurzame verwarming in nieuwbouw. Geschatte besparing 52% tov huidige verbruik voor verwarming van 28915 GJ dmv stoom uitgaande van dezelfde productieoppervlak en aard van productie binnen effectievere gebouw(en) layout.		
Voorwaarde / onderzoek:	Realiseren nieuwbouw, onvoldoende kennis van de uitvoering nieuwbouw		

Nr. 3Perslucht installatie verbeteren			
Categorie:	proces	techniek	voorwaardelijk
Omschrijving:	Persluchtinstallatie afstemmen op de behoefte in productie en baseren op beschikbare techniek in nieuwbouw.		
Voorwaarde / onderzoek:	Realiseren nieuwbouw		

Nr. 4Isolatie			
Categorie:	gebouw	techniek	voorwaardelijk
Omschrijving:	Toepassen van best beschikbare en effectieve gebouw isolatie in nieuwbouw. Besparing is een inschatting van de warmte verliezen door gebrekkige isolatie		
Voorwaarde / onderzoek:	Realiseren nieuwbouw, onvoldoende kennis van de uitvoering nieuwbouw		

Nr. 5Energie efficiënte logistieke layout			
Categorie:	gebouw	techniek	voorwaardelijk
Omschrijving:	Layout van de productie in de nieuwbouw zo inrichten dat transport afstanden geoptimaliseerd zijn en binnen de gebouwen blijven. Besparing op transportkosten heftruck gebruik.		
Voorwaarde / onderzoek:	Realiseren nieuwbouw		

Nr. -				
Categorie:	proces	techniek	onderzoek	
Omschrijving:				
Voorwaarde / onderzoek:				

## 9 Bijlagen aanvraag omgevingsvergunning

Bijlage		Omschrijving
	9.1	Ruimtelijke onderbouwing veranderingen
	9.2	M.e.r.-beoordelingsnotitie veranderingen
	9.3	Nulsituatie bodem
	9.4.	Uitgangspuntendocument (UPD)
	9.5	Brandveiligheid
	9.6	Behandeling koelwater
	9.7	Notitie stikstofdepositie
	9.8	Akoestisch onderzoek
	9.9	Aanvullend akoestisch onderzoek
	9.10	Energieonderzoek
X	9.11	Rapport externe veiligheid
	9.12	Tekeningen



Adviesgroep AVIV BV  
Piet Heinstraat 12  
7511 JE Enschede

## Externe Veiligheid / VDL Energy Systems in Almelo

**Project** 224890  
**Datum** 30 augustus 2022

**Opdrachtgever**  
VDL Energy Systems bv  
T.a.v. 5.1.2e  
5.1.2e  
5.1.2e 5.1.2e

## Externe Veiligheid / VDL Energy Systems in Almelo

**Project** 224890

**Datum** 30 augustus 2022

**Auteur(s)** 5.1.2e 5.1.2e 5.1.2e 5.1.2e  
5.1.2e 5.1.2e

**Versie nr.** 1.31

**Opdrachtgever** VDL Energy Systems bv  
T.a.v. 5.1.2e  
5.1.2e  
5.1.2e 5.1.2e



## Inhoudsopgave

<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2 Situatie</b>	<b>5</b>
<b>3 Ongevalsscenario's waterstofinstallatie</b>	<b>7</b>
3.1 Selectie van bedrijfsonderdelen	7
3.2 Initiële faalfrequentie	7
3.3 Ongevalsscenario's	7
<b>4 Ongevalsscenario's ondergrondse gasleiding</b>	<b>9</b>
<b>5 Opslag li-ion energiedragers en EOS-en</b>	<b>10</b>
5.1 Inleiding	10
5.2 Opslag EOS-en	10
5.3 Opslag conform Circulaire risicobeheersing lithium-ion energiedragers	10
<b>6 Ongevalsscenario's LNG-tankauto en verlading</b>	<b>13</b>
6.1 Beschrijving LNG-installatie	13
6.2 Selectie van bedrijfsonderdelen	13
6.3 Initiële faalfrequentie	13
6.4 Ongevalsscenario's overslag tankauto	14
<b>7 Overige aspecten</b>	<b>16</b>
7.1 Parameters	16
7.2 Aanwezig rond de inrichting	16
<b>8 Resultaat risicoberekening</b>	<b>17</b>
8.1 Plaatsgebonden risico	17
8.2 Groepsrisico	18
8.3 Effectafstand	18
8.4 Gasontvangststation	20
<b>9 Conclusie</b>	<b>21</b>
<b>Referenties</b>	<b>22</b>

# 1 Inleiding

Op de locatie van VDL Energy Systems in Almelo heeft men onlangs een vergunningsaanvraag ingediend om de activiteiten uit te breiden met:

- Het inrichten van een “proefveld” met waterstofproductie en opslag voor de verdere ontwikkeling van energie transitie systemen;
- Het testen van compressor- en gasturbine-installaties met elektromotoren en gasturbines groter dan 15 MW en het inrichten van voorzieningen daarvoor;
- Het samenbouwen van Energie Opslag Systemen (EOS) op basis van lithium ion batterijen.

Onderdeel van deze aanvraag is het aanleggen van een ondergrondse gasleiding vanaf een nieuw te realiseren gasontvangststation voor het testen van installatie als genoemd in het tweede punt. Voordat het gasontvangststation gerealiseerd kan worden, wil VDL de mogelijkheid hebben een LNG-tankauto op het terrein te stallen en dit gas te gebruiken. In deze QRA wordt ingegaan op de externe veiligheidsaspecten van deze wijziging. Alle overige installaties die relevant zijn voor externe veiligheid worden ook behandeld.

Deze installaties kunnen een extern veiligheidseffect hebben buiten de inrichting. In dit rapport worden de mogelijk risico's berekend en getoond. Hoofdstuk 2 toont de geplande situatie. Hoofdstuk 3 gaat in op de ongevalsscenario's van de waterstof installatie. Hoofdstuk 4 toont de ongevalsscenario's van de ondergrondse aardgasleiding. Hoofdstuk 5 gaat in op de veiligheidsaspecten van de lithium ion batterijen. Hoofdstuk 6 toont de ongevalsscenario's van de LNG-tankauto en verlading. In hoofdstuk 7 wordt ingegaan op de overige relevante aspecten voor de risicoberekeningen. Hoofdstuk 8 toont de resultaten, inclusief de vaste afstanden van het gasontvangststation. Hoofdstuk 9 tenslotte bevat de conclusies.

## 2 Situatie

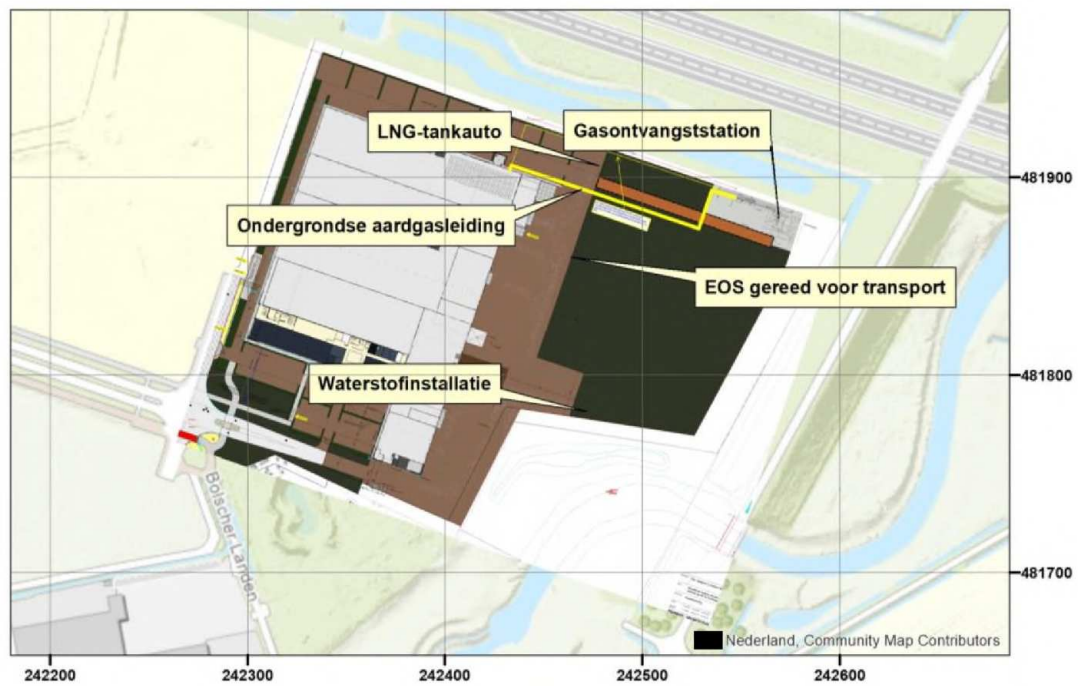
De waterstofinstallatie bestaat uit een elektrolyzer die puur water omzet in waterstof en zuurstof. De geplande doorzet van deze elektrolyzer is maximaal 6 kg/uur. In de elektrolyzer zitten twee gasscheiders van elk 0.4 m<sup>3</sup>. Het geproduceerde waterstof wordt daarna, bij invoerdruk 10 bar, gecomprimeerd door een compressor tot 435 bar en opgeslagen in 8 cilinders van elk 0.35 m<sup>3</sup>. De cilinders zijn verdeeld in twee pakketten, bij een mogelijke uitstroming van een cilinder zal alleen het desbetreffende pakket leegstromen. Waterstof wordt voor eigen gebruik geproduceerd voor onderzoek en testen van energietransitie producten.

Het aardgas komt uit het geplande nabijgelegen gasontvangststation. Dit GOS is geen onderdeel van de inrichting. In de resultaten wordt kort ingegaan op het externe veiligheidsrisico van het GOS. Het gas wordt met een ondergrondse leiding naar de noordkant van het pand vervoert alwaar het verder wordt gebruikt. De leiding heeft een interne diameter van 100 mm bij 40 bar druk.

Ook kan het aardgas uit een gestalde LNG-tankauto komen. De inhoud van deze tankauto is 35.5 m<sup>3</sup> bij – 163 °C. Dit komt overeen met 15000 kg. De tankauto zal maximaal 2 keer 16 uur aanwezig zijn. De jaardoorzet is daarmee 30 ton per jaar.

Tenslotte worden Energie Opslag Systemen (EOS) voorzien van 60 energiedragers (accu's). De losse energiedragers worden niet bij VDL opgeslagen. Op de dag van montage worden 60 energiedragers geleverd die ook diezelfde dag allemaal gemonteerd worden in de EOS. Hierdoor is geen sprake van opslag, maar enkel van werkvoorraad. De montage van de energiedragers gebeurt in pandig. Na montage wordt de EOS getest op het proefveld en daarna wordt de EOS op het buitenterrein geplaatst. Buiten op een speciaal hiervoor aangewezen locatie staan maximaal tien EOS-en opgesteld.

Figuur 1 toont de situatietekening met hierop aangegeven de ligging van de waterstofinstallatie, de ligging van de ondergrondse aardgasleiding, de ligging van het geplande gasontvangststation en de ligging van de gereedgemaakte EOS systemen.



Figuur 1. Situatietekening VDL Energy Systems Almelo



### 3 Ongevalsscenario's waterstofinstallatie

#### 3.1 Selectie van bedrijfsonderdelen

De volgende insluitsystemen en/of activiteiten zijn gemodelleerd voor de waterstofinstallatie:

- De separator bij de electrolyzers
- Het compressorsysteem
- De druk buffer (435 bar)

De compressor is opgesteld in een geventileerde omkasting. Voor de risicoanalyse is de invloed van de omkasting op de gevolgen van de ongevalsscenario's niet gemodelleerd. Met Safeti-NL is het niet goed mogelijk om de gevolgen van het vrijkomen van een gas in een omkasting te modelleren. Aangenomen is dat de waterstof in de open lucht vrijkomt.

Voor het overzicht van de aanwezige installaties wordt verwezen naar de aanvraag.

#### 3.2 Initiële faalfrequentie

Tabel 1 toont de initiële faalfrequentie voor onderdelen van de installatie zoals voorgeschreven in de Handleiding risicoberekeningen Bevi [1], een specifiek rekenvoorschrift voor gascilinders [2] en een notitie voor waterstof tankstations [3].

Component	Faalwijze	Frequentie
Drukvat	Instantaan	$5.0 \cdot 10^{-7}$ /jr
	Continu 10 min	$5.0 \cdot 10^{-7}$ /jr
	Continu 10 mm gat	$1.0 \cdot 10^{-5}$ /jr
Compressor	Breuk	$1.0 \cdot 10^{-4}$ /jr
	Lekkage	$4.4 \cdot 10^{-3}$ /jr

Tabel 1. Initiële faalfrequentie onderdelen van de installatie

#### 3.3 Ongevalsscenario's

##### 3.3.1 Seperator bij electrolyzers

Achter de elektrolyzers zit een separator. Deze separator bestaat uit twee tanks van elk  $0.4 \text{ m}^3$ . Conservatief wordt aangenomen dat beide tanks volledig gevuld zijn met waterstof. De druk van deze buffer is 10 bar. Tabel 2 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalsscenario's.

Scenario	Frequentie [jr]	Bronsterkte	Toelichting
Instantaan	$5.0 \cdot 10^{-7}$	0.37 kg	Maximale inhoud
Continu 10 min	$5.0 \cdot 10^{-7}$	0.001 kg/s	Uitstroom gehele tank in 10 minuten
Continu 10 mm gat	$1.0 \cdot 10^{-5}$	0.05 kg/s	Uitstroom gehele tank uit 10 mm gat, duur 8 s

Tabel 2. Ongevalsscenario's per separator tank

### 3.3.2 Compressorsysteem

Aangenomen is dat de compressor continu in gebruik zal zijn. Tabel 3 toont de ongevalsscenario's. Voor de berekening van de bronsterkte is uitgegaan van de kenmerken van het leidingwerk voor de compressor en de inhoud van de separators. De leiding heeft een binnendiameter van 13 mm.

Scenario	Toelichting frequentie
Breuk	$1.0 \cdot 10^{-4}$ (frequentie breuk per jaar in bedrijf)
Lekkage	$4.4 \cdot 10^{-3}$ (frequentie breuk per jaar in bedrijf)

Scenario	Frequentie [jr]	Bronsterkte [kg/s]	Toelichting
Breuk	$1.0 \cdot 10^{-4}$	0.002 kg/s	Diameter 13 mm, lengte 5 m, uitstroomduur 449 s.
Lekkage	$4.4 \cdot 10^{-3}$	0.001 kg/s	Diameter 1.3 mm, uitstroomduur 943 s.

Tabel 3. Ongevalsscenario's compressor

### 3.3.3 Bufferopslag

De bufferopslag bestaat uit 8 flessen verdeeld over twee secties van elk 350 l. De druk van deze buffer is 435 bar. Tabel 4 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalsscenario's. Voor het modelleren van de secties wordt aangesloten bij de scenario's voor cilinderpakketten.

Scenario	Toelichting frequentie
Instantaan	$5.0 \cdot 10^{-7}$ (frequentie breuk per jaar) x 8 (aantal flessen)
Continu 10 min	$5.0 \cdot 10^{-7}$ (frequentie breuk per jaar) x 8 (aantal flessen)
Continu 10 mm gat	$1.0 \cdot 10^{-5}$ (frequentie breuk per jaar) x 8 (aantal flessen)

Scenario	Frequentie [jr]	Bronsterkte	Toelichting
Instantaan	$4.0 \cdot 10^{-6}$	9.8 kg	Maximale inhoud één fles
Continu 10 min	$4.0 \cdot 10^{-6}$	0.07 kg/s	Uitstroom één sectie in 10 minuten
Continu 10 mm gat	$8.0 \cdot 10^{-5}$	1.7 kg/s	Uitstroom één sectie uit 10 mm gat, duur 23 s

Tabel 4. Ongevalsscenario's bufferopslag

## 4 Ongevalsscenario's ondergrondse gasleiding

Tabel 5 toont de initiële faalfrequentie voor onderdelen van de installatie zoals voorgeschreven in het rekenvoorschrift [1].

Component	Faalwijze	Frequentie
Leiding ondergronds	Breuk	$5.0 \cdot 10^{-7}$ /m-jr
	Lekkage	$1.5 \cdot 10^{-6}$ /m-jr

Tabel 5. Initiële faalfrequentie onderdelen van de installatie

De ondergrondse leiding van het GOS naar bedrijfspannd heeft een diameter van 100 mm. De leiding heeft een lengte van circa 150 m. Voor zowel breuk als lekkage wordt uitgegaan van 40 bar(g). Tabel 6 toont de ongevalsscenario's voor deze leiding.

Leiding	Scenario	Toelichting frequentie
GOS naar bedrijfspannd	Breuk	$5.0 \cdot 10^{-7}$ (frequentie breuk per meter per jaar) x 150 (leidinglengte in m)
	Lekkage	$1.5 \cdot 10^{-6}$ (frequentie lekkage per meter per jaar) x 150 (leidinglengte in m)

Leiding	Scenario	Frequentie [1/jr]	Bronsterkte [kg/s]	Toelichting
GOS naar bedrijfspannd	Breuk	$7.5 \cdot 10^{-5}$	1.5	Diameter 25 mm, duur 1800 s
	Lekkage	$2.3 \cdot 10^{-4}$	0.1	Vloeistof 2.5 mm gat, 9 bar(g), duur 1800 s

Tabel 6. Ongevalsscenario's ondergrondse gasleiding (lengte 150 m)



## 5 Opslag li-ion energiedragers en EOS-en

### 5.1 Inleiding

Bij VDL wordt een Energie Opslag Systeem (EOS) voorzien van 60 energiedragers (accu's). De losse energiedragers worden niet bij VDL opgeslagen. Op de dag van montage worden 60 energiedragers geleverd die ook diezelfde dag allemaal gemonteerd worden in de EOS. Hierdoor is geen sprake van opslag, maar enkel van werkvoorraad. De montage van de energiedragers gebeurt in pandig. Na montage wordt de EOS getest (laden en ontladen) op het proefveld en daarna wordt de EOS op het buitenterrein geplaatst. Buiten op een speciaal hiervoor aangewezen locatie staan maximaal tien EOS-en opgesteld.

Voor de opslag van de energiedragers is de Circulaire risicobeheersing lithium-ion energiedragers van toepassing. In de handleiding risicoberekeningen Bevi is voor de opslag van EOS-en geen rekenmethodiek opgenomen. Hierdoor kunnen (in navolging van het Bevi) het plaatsgebonden risico en het groepsrisico niet berekend worden. Voor het bepalen van een goede set aan maatregelen voor een veilige opslag van de lithium-ion batterijen wordt de Circulaire risicobeheersing lithium-ion energiedragers gebruikt. Het vaststellen van deze set aan maatregelen moet in overleg (vergunning aanvrager, vergunning verlener en veiligheidsregio) worden uitgevoerd. Hierbij wordt vanuit de circulaire geadviseerd de kosten af te wegen tegen het voor de omgeving gewenste beschermingsniveau.

### 5.2 Opslag EOS-en

In de hal worden de energiedragers in het EOS gemonteerd. De batterijen zijn tussen de 20% tot 40% opgeladen (SOC – State of Charge). Hierbij is geen sprake van opslag. De energiedragers zijn enkel als werkvoorraad ongemonteerd aanwezig. De energiedragers worden geleverd op dezelfde dag als dat ze in de EOS gemonteerd worden. In één EOS worden 60 energiedragers (8,8 kWh/stuk) van elk 60 kg gemonteerd. Als de EOS gereed is wordt deze op het buitenterrein opgeslagen voor verder transport. Er worden maximaal tien EOS-en opgeslagen. Voor maximaal tien EOS systemen samen betekent dit dat ruim 37 ton aan energiedragers aanwezig is. Deze gewichten gelden inclusief de omhulling van de energiedrager, maar exclusief de (transport)verpakking. Afgekeurde batterijen worden in een aparte opslag op het buitenterrein opgeslagen.

### 5.3 Opslag conform Circulaire risicobeheersing lithium-ion energiedragers

Zoals hiervoor wordt beschreven is voor de opslag van Li-ion batterijen de Circulaire risicobeheersing lithium-ion energiedragers (hierna circulaire) van toepassing. Hoofdstuk 7 van deze circulaire beschrijft de maatregelen die genomen kunnen worden bij de opslag ter beperking van de risico's. Tabel 7 toont de verschillende onderdelen uit de circulaire en de



aspecten die daarbij aan de orde kunnen komen. In de circulaire wordt onderscheid gemaakt in batterijen die intact zijn en batterijen die niet-intact zijn.

Paragraaf Circulaire	Titel	Onderwerpen
7.1	Opslag van energiedragers	State Of Charge
7.1.1	Niveau van de energiedrager zelf	Kwaliteitsbeheersprogramma en testen Bescherming door verpakking
7.1.2	Niveau van de opslagfaciliteit	Brandveiligheid van de opslag Good housekeeping
7.1.3	Omgevingsveiligheid van de opslag	Locatiekeuze
7.1.4	Bereikbaarheid en bekendheid	Bekendheid en bereikbaarheid van de locatie voor de hulpdiensten

Tabel 7. Onderdelen uit de circulaire

### 5.3.1 Veiligheid bij de opslag van energiedragers

De EOS-en in opslag hebben een ladingsgraad (State of Charge) tussen de 20% - 40%. Zoals ook in de circulaire wordt beschreven, verlaagt deze ladingsgraad het risico en kan dit meewegen bij het samenstellen van het maatregelen pakket.

De losse energiedragers worden gemonteerd in het EOS. Het betreffen allemaal nieuwe energiedragers die intact zijn. Losse energiedragers worden niet opgeslagen. Vervoersverpakkingen van separate batterijen worden pas geopend als deze gebruikt gaan worden. Bij de opslag is dit niet aan de orde. Het vervoer vindt plaats op basis van de eisen in het ADR. Voor het vervoer van intacte batterijen is vereist vanuit het ADR dat deze van een type zijn die voldoen aan het gestelde prestatieniveau en vervaardigd onder een kwaliteitsbeheers-programma. De veiligheidsconditie van de batterij is niet verminderd.

### 5.3.2 Niveau van de opslagfaciliteit

De opslag van batterijen valt niet onder de reikwijdte van de PGS 15. Het betreft een buitenopslag van EOS-en. Bouwkundige maatregelen zijn daarom niet aan de orde.

#### *Maatregelen magazijn*

De buitenopslag is op meer dan tien meter van de bebouwing gelegen. Tussen de EOS-en zal ruimte gelaten worden. Naast EOS-en worden geen andere (brand)gevaarlijke stoffen opgeslagen. Dit geldt ook voor de opslag van afgekeurde energiedragers. Deze is op meer dan tien meter afstand van gebouwen en de EOS opslag.

#### *Verantwoord stapelen*

Het verantwoord stapelen is niet van toepassing. De EOS-en worden niet gestapeld. Ze staan allemaal op grondniveau.

### *Good housekeeping*

In het kader van good housekeeping worden de volgende organisatorische maatregelen getroffen bij de opslag:

- De opslag wordt overzichtelijk ingericht.
- Er wordt zorgvuldig gehandeld met de opgeslagen goederen.
- Dagvoorraad is niet bij de opslag aanwezig. Dagvoorraad is alleen aanwezig in het gebouw voor montage in een EOS.
- EOS-en worden niet opgeladen tijdens opslag.
- Het personeel is voldoende geïnstrueerd.
- Energiedragers worden niet ongemonteerd opgeslagen. Alleen afgekeurde batterijen worden ongemonteerd in een apart opslag opgeslagen.

Het testen van een EOS gebeurt gedurende werktijden op het proefterrein. Hierbij is geen sprake van opslag of van langdurig in gebruik zijn van een EOS. De waterstofinstallatie is naast het proefterrein gelegen. De afstand tussen een te testen EOS en de waterstofinstallatie is ten minste 5 meter.

Met de in deze paragraaf genoemde maatregelen worden zowel de kans op brand als de kans op escalatie van een mogelijke brand sterk gereduceerd.

### **5.3.3 Omgevingsveiligheid**

Het bedrijf is gelegen op een industrieterrein. In de directe omgeving zijn enkel bedrijven, een snelweg en groenstroken aanwezig. Conform het bestemmingsplan "XL Businesspark Twente tranches 1 en 2 vastgesteld 12-12-2018" mogen in de directe omgeving op het bedrijventerrein alleen bedrijven, aanwezig zijn. Dit betreffen allemaal beperkt kwetsbare objecten. De afstand tot de dichtstbijzijnde woning is ruim 150 meter. In dat opzicht is de locatie geschikt.

### **5.3.4 Bereikbaarheid en bekendheid voor de hulpdiensten**

De locatie van het bedrijf is via de weg vanaf twee zijden te benaderen. Dit betekent dat de hulpdiensten bovenwinds kunnen aanrijden. De opslag van zowel de EOS-en als de afgekeurde energiedragers is op meer dan tien meter afstand van de bedrijfsgebouwen. De opslag is goed bereikbaar. De bereikbaarheid kan daardoor als voldoende worden beoordeeld. In het kader van de vergunningaanvraag is overleg met het bevoegd gezag en de veiligheidsregio. In overleg met deze partijen wordt bepaald welk pakket aan maatregelen als voldoende wordt beoordeeld. Hierdoor is de veiligheidsregio (en daarmee de brandweer) op de hoogte van deze locatie en de hoeveelheid en type batterijen die worden opgeslagen. Dit zorgt voor een voldoende mate van bekendheid.

## 6 Ongevalsscenario's LNG-tankauto en verlading

### 6.1 Beschrijving LNG-installatie

De afkorting LNG betekent: Liquefied Natural Gas, oftewel vloeibaar aardgas. LNG wordt in verschillende delen van de wereld al langere tijd gebruikt als motorbrandstof. Vloeibaar aardgas bestaat voornamelijk uit methaan. LNG heeft bij atmosferische druk een temperatuur van  $-163\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Vloeibaar aardgas kan daarom onder de cryogene vloeistoffen worden geschaard. Vanwege de vloeibare vorm heeft LNG een grotere energie-inhoud per liter dan CNG. Dit maakt het uitermate geschikt voor langeafstandsvervoer.

Het vloeibaar aardgas wordt met een tankwagen over de weg vervoerd en rechtstreeks verpompt naar de testopstelling. Er wordt gebruik gemaakt van een (composiet) slang als verbinding tussen de tankauto en de testopstelling. Aangenomen is dat de verlading plaatsvindt met een dubbelwandige vacuüm geïsoleerde tankwagen.

De gemodelleerde doorzet van LNG is 30 ton/jr. Het afleverdebiet vanuit een tankauto is 800 kg/uur. Er vindt dan gedurende circa 32 uur per jaar aflevering van LNG plaats (dit is 0.4% van het jaar).

### 6.2 Selectie van bedrijfsonderdelen

De risicoanalyse is uitgevoerd voor de tankauto (inclusief de pomp en de losslang). Er worden daarbij geen scenario's gemodelleerd voor leidingen die alleen gas bevatten. Het effect van deze scenario's is verwaarloosbaar klein.

De scenario's voor deze onderdelen van de installatie worden beschreven in paragraaf 2.4. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de standaard scenario's voor onderdelen zoals voorgeschreven in de Handleiding risicoberekeningen Bevi [1]. Deze standaard scenario's voor de onderdelen worden getoond in paragraaf 6.3.

### 6.3 Initiële faalfrequentie

Tabel 8 toont de initiële faalfrequentie voor onderdelen van de installatie zoals voorgeschreven in de Handleiding risicoberekeningen Bevi [1].



Component	Faaltwijze	Frequentie
Tankauto	Instantaan	$5.0 \cdot 10^{-7}$ /jr
	Continu grootste aansluiting	$5.0 \cdot 10^{-7}$ /jr
	Pomp (met pakking) breuk	$1.0 \cdot 10^{-4}$ /jr
	Pomp (met pakking) lekkage	$4.4 \cdot 10^{-3}$ /jr
	Losslang breuk	$4.0 \cdot 10^{-7}$ /uur
	Losslang lekkage	$4.0 \cdot 10^{-5}$ /uur
	BLEVE door brand tijdens verlading	$5.8 \cdot 10^{-10}$ /uur

Tabel 8. Initiële faalfrequentie onderdelen van de installatie

Voor een BLEVE veroorzaakt door een brand van het LNG-systeem tijdens verlading wordt uitgegaan van een frequentie van  $5.8 \cdot 10^{-10}$  /uur voor een onbeschermd tankauto (enkelwandig zonder hittewerende bekleding). Bij een dubbelwandige geïsoleerde tankauto wordt de BLEVE-frequentie verlaagd met een factor twintig [3]. Aangenomen wordt dat de tankauto maximaal is gevuld.

## 6.4 Ongevalsscenario's overslag tankauto

De doorzet van LNG is 30 ton/jr. Er is aangenomen dat de bevoorrading plaatsvindt met een dubbelwandige geïsoleerde tankauto. De tankauto heeft een bruto inhoud van 42 m<sup>3</sup> en een maximale effectieve inhoud van 35.5 m<sup>3</sup>. De druk tijdens lossen is 6 bar(g) bij een temperatuur van -131 °C. Het pompdebiet is 800 kg/uur. De tijd voor het lossen is dan 37.5 uur per jaar. Het lossen vindt plaats met een composiet losslang. Bij breuk van de pomp of de losslang kan de chauffeur de noodstop activeren. Conform het rekenvoorschrift is aangenomen dat de kans op succes gelijk is aan 0.9. De uitstroomduur is dan beperkt tot 120 s. Bij lekkage van de pomp of de losslang is ingrijpen niet gemodelleerd. De insteldruk van de veerveiligheid van de tankauto is 9 bar(g). Voor de BLEVE bij verhoogde druk is uitgegaan van een druk van 11.1 bar(g) (dit is 1.2 keer de absolute insteldruk van de veerveiligheid). Voor de scenario's instantaan falen en continue uitstroming uit de grootste aansluiting wordt er vanuit gegaan dat de tankauto 1.5 keer langer aanwezig is dan de lostijd voor onder andere het aan en af koppelen van de slangen. Dit is 56.25 uur (0.6% van het jaar).

Het pompdebiet is gelijk aan 800 kg/uur. Dit is gelijk aan circa 0.2 kg/s. Bij breuk van de losslang zal gedurende korte tijd uitstroming plaatsvinden met een bronsterkte die afhangt van de condities in de slang op het moment van de breuk. De slang is relatief kort, zodat de pompdruk snel wegvalt. Aangenomen is dat daarna uitstroming plaatsvindt met een bronsterkte gelijk aan 1.5 keer het pompdebiet. Deze aanname is conform het rekenvoorschrift.

Tabel 9 toont de ongevalsscenario's voor de overslag van LNG per tankauto. Voor de berekeningen is aangenomen dat het lossen zowel overdag als 's nacht zal plaatsvinden.

Scenario	Toelichting frequentie
Instantaan	$0.006$ (tijdsfractie aanwezig) $\times 5.0 \cdot 10^{-7}$ (frequentie per jaar)
Continu grootste aansluiting	$0.006$ (tijdsfractie aanwezig) $\times 5.0 \cdot 10^{-7}$ (frequentie per jaar)
Breuk pomp noodstop Ok	$37.5$ (uren in bedrijf) / $8766$ (uren per jaar) $\times 1.0 \cdot 10^{-4}$ (frequentie breuk per jaar in bedrijf) $\times 0.9$ (kans noodstop succesvol)
Breuk pomp noodstop niet Ok	$37.5$ (uren in bedrijf) / $8766$ (uren per jaar) $\times 1.0 \cdot 10^{-4}$ (frequentie breuk per jaar in bedrijf) $\times 0.1$ (kans noodstop niet succesvol)
Lekkage pomp	$37.5$ (uren in bedrijf) / $8766$ (uren per jaar) $\times 4.4 \cdot 10^{-3}$ (frequentie breuk per jaar in bedrijf)
Breuk losslang noodstop Ok	$37.5$ (uren in bedrijf) $\times 4.0 \cdot 10^{-7}$ (frequentie breuk per uur in bedrijf) $\times 0.9$ (kans noodstop succesvol)
Breuk losslang noodstop niet Ok	$37.5$ (uren in bedrijf) $\times 4.0 \cdot 10^{-7}$ (frequentie breuk per uur in bedrijf) $\times 0.1$ (kans noodstop niet succesvol)
Lekkage losslang	$37.5$ (uren in bedrijf) $\times 4.0 \cdot 10^{-5}$ (frequentie lekkage per uur in bedrijf)
BLEVE door brand tijdens lossen	$37.5$ (uren in bedrijf) $\times 5.8 \cdot 10^{-10}$ (frequentie per uur in bedrijf) $\times 0.05$ (kans BLEVE voor een dubbelwandige vacuüm geïsoleerde tankauto)

Scenario	Frequentie [1/jr]	Bronsterkte	Toelichting
Instantaan	$3.2 \cdot 10^{-9}$	15 ton	Maximale inhoud
Continu grootste aansluiting	$3.2 \cdot 10^{-9}$	28.8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat
Breuk pomp noodstop Ok	$3.9 \cdot 10^{-7}$	11.5 kg/s	Diameter 3", leiding 5 m, duur 120 s
Breuk pomp noodstop niet Ok	$4.3 \cdot 10^{-8}$	11.5 kg/s	Diameter 3", leiding 5 m, duur 1785 s
Lekkage pomp	$1.9 \cdot 10^{-5}$	0.3 kg/s	Vloeistof 7.5 mm gat, duur 1800 s
Breuk losslang noodstop Ok	$1.4 \cdot 10^{-5}$	0.3 kg/s	1.5x pompdebiet, duur 120 s
Breuk losslang noodstop niet Ok	$1.5 \cdot 10^{-6}$	0.3 kg/s	1.5x pompdebiet, duur 1800 s
Lekkage losslang	$1.5 \cdot 10^{-3}$	0.1 kg/s	Vloeistof 5 mm gat, duur 1800 s
BLEVE door brand tijdens lossen	$1.1 \cdot 10^{-9}$	15 ton	Maximale inhoud, druk 11.1 bar(g)

Tabel 9. Ongevalsscenario's overslag tankauto



## 7 Overige aspecten

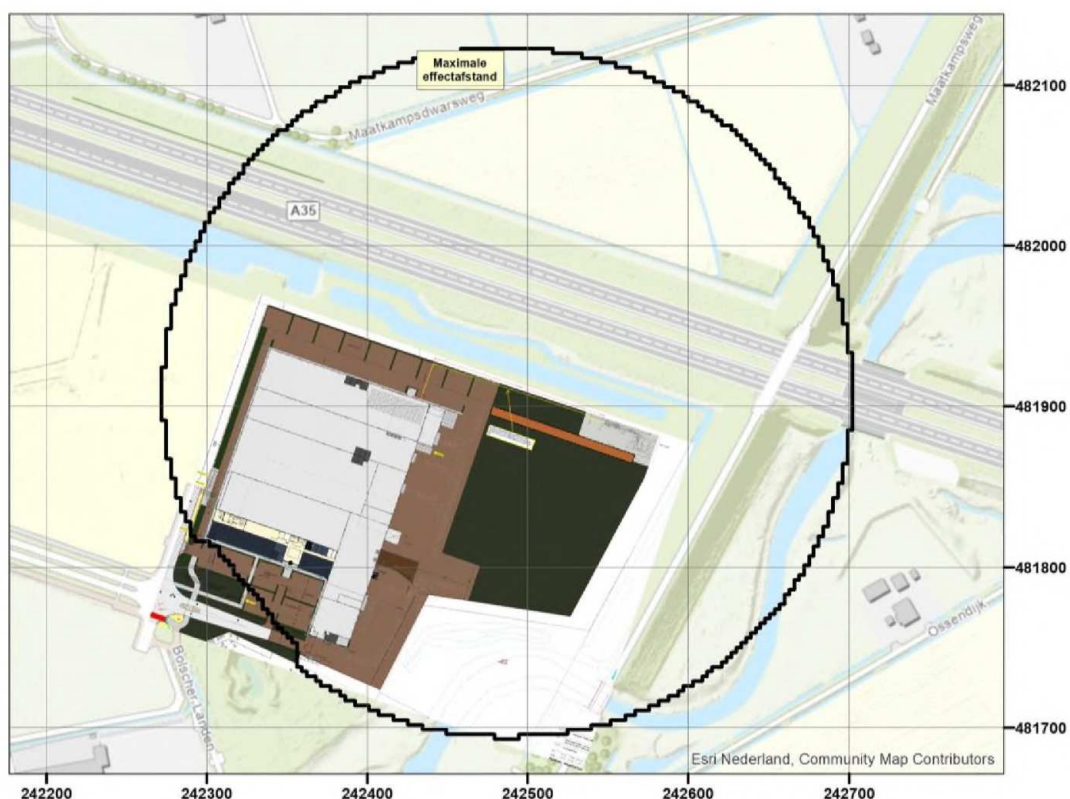
### 7.1 Parameters

De standaard parameters van Safeti-NL versie 8.5 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Twente worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. Voor de ruwheidslengte is de standaard waarde van 0.3 m gehanteerd.

Voor waterstof onder hoge druk is de kans op directe ontsteking gelijk aan 1.0 [3].

### 7.2 Aanwezigen rond de inrichting

Figuur 2 toont de ligging van de inrichting en het invloedsgebied aangegeven met de maximum effectafstand. Het invloedsgebied ligt gedeeltelijk buiten de inrichtingsgrens. Aan de noordzijde is het gebied bestemd voor verkeer en groen. Aan de zuidzijde is het gebied bestemd voor Waterstaatsdoeleinden (geen bebouwing). Aan de westzijde is het gebied bestemd voor bedrijven. Voor dit gebied wordt verondersteld dat de personeelsdichtheid 40 personen/ha is met een aanwezigheid van 100% overdag en 30% 's nachts



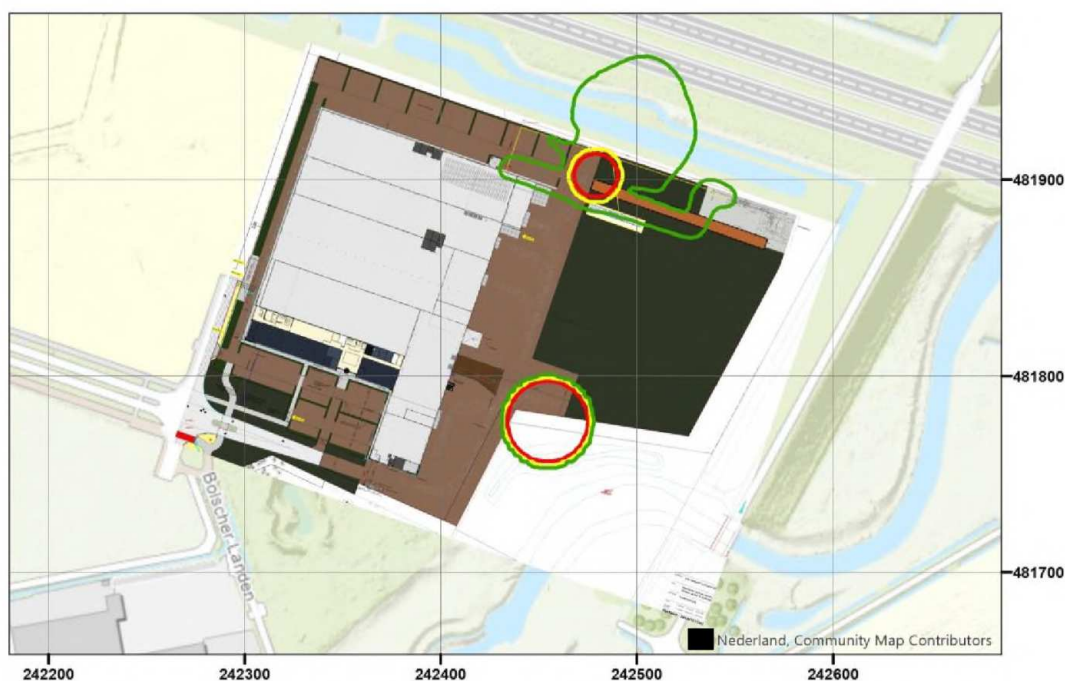
Figuur 2. Ligging van de inrichting en het invloedsgebied

## 8 Resultaat risicoberekening

### 8.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een inrichting bevindt, overlijdt door een ongeval met gevaarlijke stoffen. Plaatsen met een gelijk risico worden door risicocontouren op een kaart weergegeven. Het plaatsgebonden risico van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr dient volgens het Bevi (Besluit externe veiligheid inrichtingen) gehanteerd te worden als grenswaarde voor kwetsbare objecten en als richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten.

Figuur 3 toont de plaatsgebonden risicocontouren. De contour voor de grenswaarde van het plaatsgebonden risico van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr ligt aan de noordzijde geheel binnen de inrichting. Aan de zuidzijde van de inrichting ligt het plaatsgebonden risico van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr buiten de inrichting. Binnen deze contour zijn geen (geprojecteerde) (beperkt) kwetsbare objecten aanwezig. Hiermee wordt voldaan aan het Bevi.



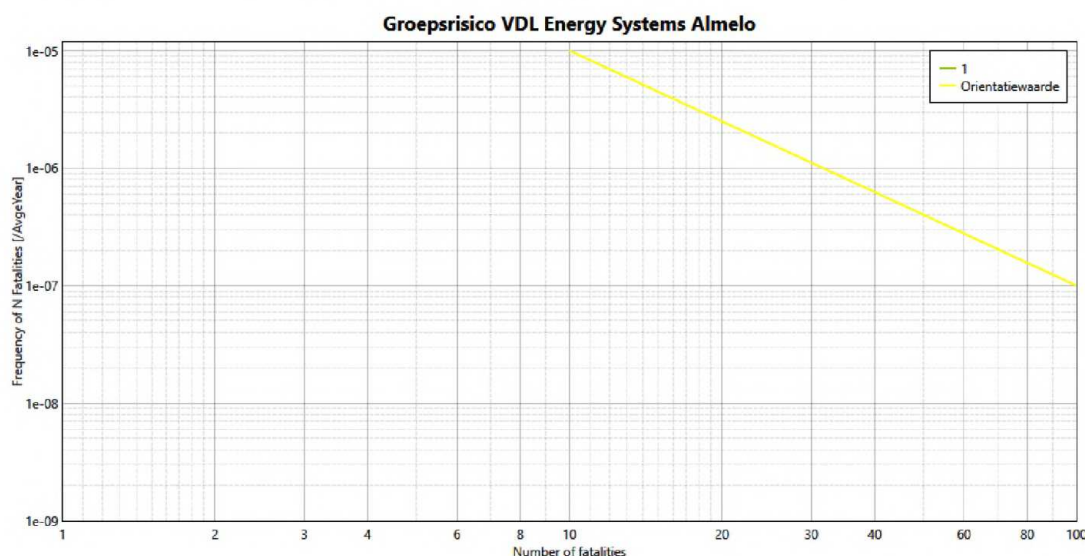
Figuur 3. Plaatsgebonden risicocontouren

	$1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr
	$1.0 \cdot 10^{-7}$ /jr
	$1.0 \cdot 10^{-8}$ /jr

## 8.2 Groepsrisico

Het groepsrisico geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de inrichting. Het aantal personen dat in de omgeving van de inrichting verblijft, bepaalt daardoor mede de hoogte van het groepsrisico. Het groepsrisico wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve: op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar  $f$  op een ongeval met  $N$  of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers  $N$ . De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is gelijk aan  $10^{-3} / N^2$ , dat wil zeggen een frequentie van  $10^{-5}$  /jr voor 10 slachtoffers,  $10^{-7}$  /jr voor 100 slachtoffers en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers.

Figuur 4 toont het berekende groepsrisico voor VDL Energy Systems in Almelo. Conform de definitie van het groepsrisico, meer dan 10 slachtoffers, is er geen groepsrisico.



Figuur 4. Groepsrisico

## 8.3 Effectafstand

Effectafstanden zijn berekend voor alle scenario's. Tabel 8 toont de afstand tot 1% kans op overlijden (bij onbeschermd blootstelling) voor weersklasse D-5.0 overdag (neutraal weer met een windsnelheid van 5 m/s) en tabel weersklasse F-1.5 's nachts (zeer stabiel weer met een windsnelheid van 1.5 m/s). De aanduiding in de kolommen onderdeel en scenario zijn een referentie naar de tekst in hoofdstuk 2.



Installatie	Onderdeel	Scenario	D-5.0	F-1.5
Waterstof installatie	Seperator	Instantaan	2	2
		Continu10min	1	1
		Continu10mm	5	7
	Compressor	Breuk	2	0
		Lekkage	1	1
	Buffer 435 bar	Instantaan	9	9
		Continu10min	4	4
		Continu10mm	22	22
Aardgas leiding	Ondergrondse leiding	Breuk	2	57
		Lekkage	9	0
LNG-tankauto		Instantaan	214	196
		Continu grootste aansluiting	172	169
		Breuk pomp noodstop Ok	89	91
		Breuk pomp noodstop niet Ok	97	100
		Lekkage pomp	15	19
		Breuk losslang noodstop Ok	15	19
		Breuk losslang noodstop niet Ok	15	19
		Lekkage losslang	11	13
		BLEVE door brand tijdens lossen	171	172

Tabel 10. Effectafstand tot 1% kans op overlijden

## 8.4 Gasontvangstation

Het gasontvangstation is geen onderdeel van de inrichting. Dit station valt onder het activiteitenbesluit. In dit besluit zijn vaste afstanden voorgeschreven tussen het station en objecten van derden. Het gaat hier om een GOS dat valt onder categorie C. Voor beperkt kwetsbare objecten, waar VDL ook onder valt, geldt dan een afstand van 4 meter. Figuur 5 toont de ligging van het GOS en de bijbehorende vaste afstand conform het activiteitenbesluit. Binnen deze afstand liggen geen objecten van derden.



Figuur 5. Ligging GOS en vaste afstand tot beperkt kwetsbare objecten





## 9 Conclusie

Op de locatie van VDL Energy Systems in Almelo wil men de activiteiten uitbreiden met:

- Het inrichten van een “proefveld” met waterstofproductie en opslag voor de verdere ontwikkeling van energie transitie systemen;
- Het testen van compressor- en gasturbine-installaties met elektromotoren en gasturbines groter dan 15 MW en het inrichten van voorzieningen daarvoor;
- Het samenbouwen van Energie Opslag Systemen (EOS) op basis van lithium ion batterijen.

In dit rapport wordt inzicht geboden in het hiermee gepaard gaande extern veiligheidsrisico.

De contour van de grenswaarde van het plaatsgebonden risico van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr van de installaties ligt aan de noordzijde geheel binnen de inrichting. Aan de zuidzijde van de inrichting ligt het plaatsgebonden risico van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr buiten de inrichting. Binnen deze contour zijn geen (geprojecteerde) (beperkt) kwetsbare objecten aanwezig.

De installaties veroorzaken geen groepsrisico.

Een beoordeling van wet- en regelgeving leert dat de Circulaire risicobeheersing lithium-ion energiedragers de regelgeving is die van toepassing is op deze opslag. Op basis van deze regelgeving is beoordeeld of de getroffen maatregelen voldoende zijn voor het gewenste beschermingsniveau van de omgeving van de opslag. Geconcludeerd kan worden dat met de getroffen maatregelen de omgeving, voornamelijk industrieterrein, in voldoende mate beschermd is.

## Referenties

- |    |      |      |   |
|----|------|------|---|
| 1. | RIVM | 2021 | Handleiding risicoberekeningen BEVI<br>Versie 4.3 gedateerd 1 januari 2021  |
| 2. | RIVM | 2008 | Modellering gascilinders uit Handleiding<br>risicoberekeningen BEVI concept versie 1.4                                |
| 3. | RIVM | 2016 | Risico- en effectafstanden waterstoftankstations<br>Memo kenmerk 20160149 VLH HAS/Sta/sij gedateerd 3<br>oktober 2016 |

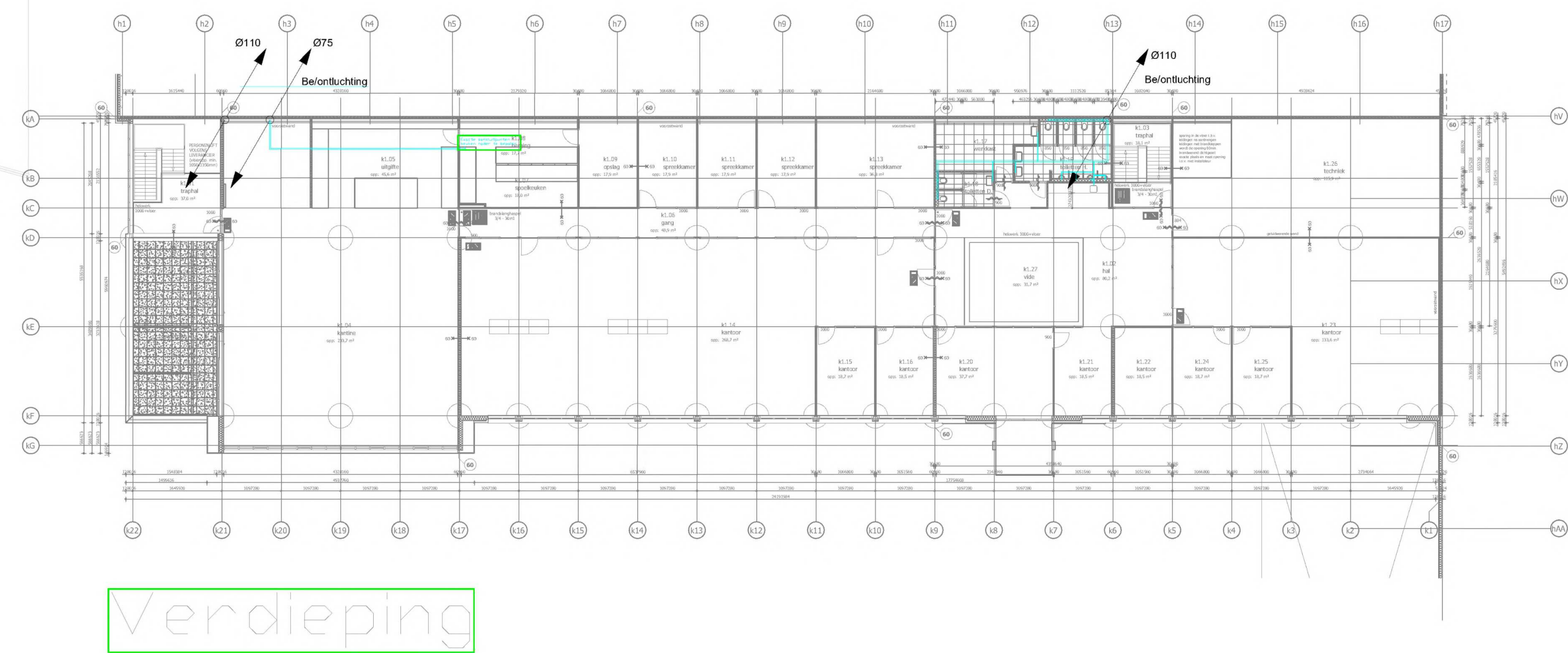
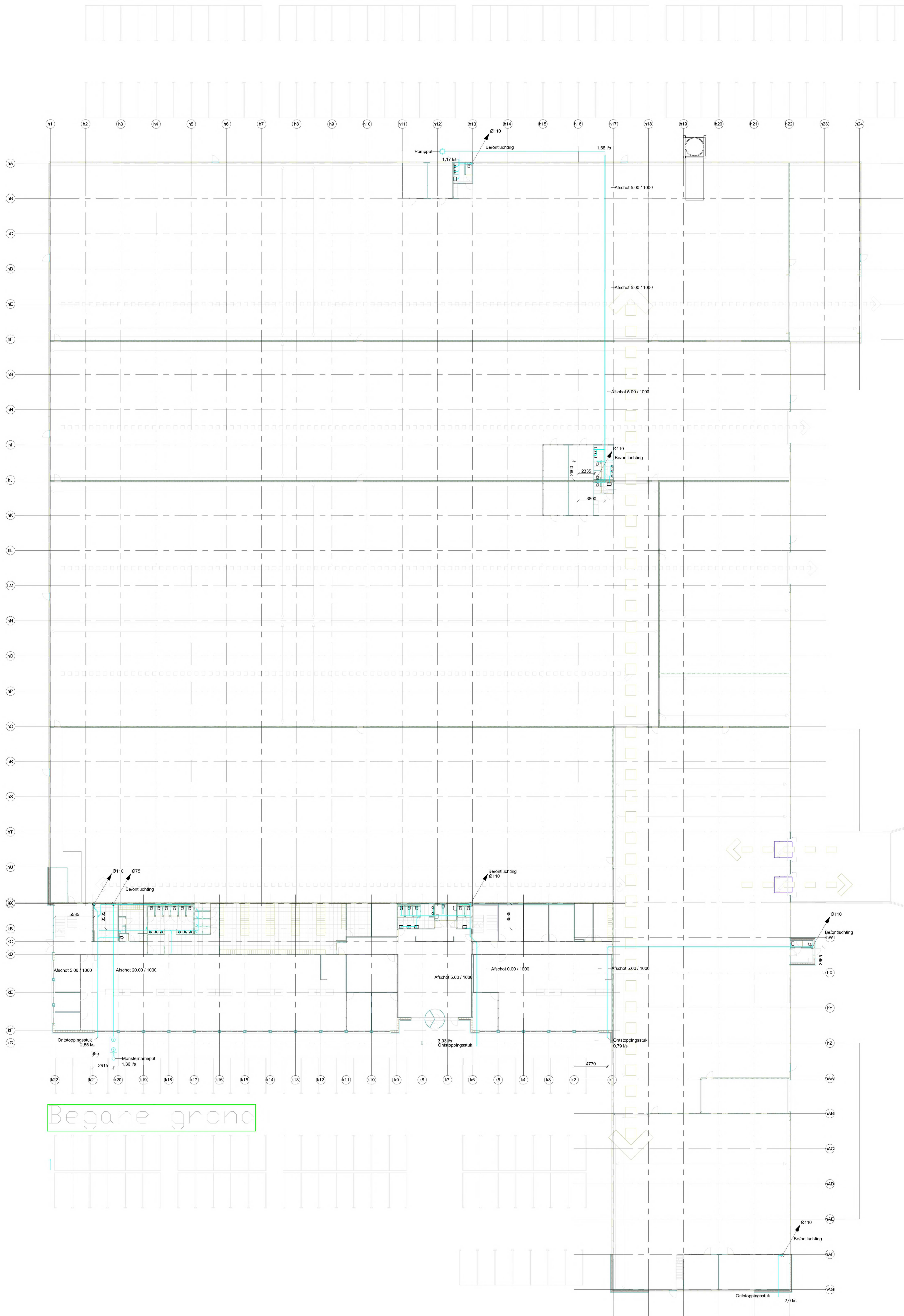
## 9 Bijlagen aanvraag omgevingsvergunning

Bijlage		Omschrijving
	9.1	Ruimtelijke onderbouwing veranderingen
	9.2	M.e.r.-beoordelingsnotitie veranderingen
	9.3	Nulsituatie bodem
	9.4.	Uitgangspuntendocument (UPD)
	9.5	Brandveiligheid
	9.6	Behandeling koelwater
	9.7	Notitie stikstofdepositie
	9.8	Akoestisch onderzoek
	9.9	Aanvullend akoestisch onderzoek
	9.10	Energieonderzoek
	9.11	Rapport externe veiligheid
X	9.12	Tekeningen









Renvooi Riolering		
Leiding/kanal en symbol aanduiding	Leidingmateriaal	Isolatiemateriaal
52.00 Ont- en betuching	Gebeit PE	-
52.10 Regenwater/voer, traditioneel	Gebeit PE	Armoel AF 13mm
52.10 Regenwater/voer, plus-systeem	Gebeit PE	Armoel AF 13mm
52.30 Afvalwater	Gebeit PE	Armoel AF 13mm
52.40 Afvoeren, gecombineerd	Gebeit PE	Armoel AF 13mm
52.50 Afvoeren, speciaal	Gebeit PE	Armoel AF 13mm

Hulpstukken		
AP1	Van den Berg	Voets/voetput
TR1	Gebeit Plus	Dak/voetbrecher
U1	Gebeit Ductus unino H112	Inbouwenventilator
C1	Gebeit Ductus w H112	Inbouwenventilator Wanddoet
BM	HR Firestop	Brandmarchet

Uitgangspunten Afvoeren	
Verticale aansluitingen	Horizontale aansluitingen





**PERCEELGEGEVENEN**  
 GEMEENTE: Almelo  
 SCHAAL: 1:500  
 SECTIE: ....  
 NUMMER: ....

Datum: 1: VOORLOPIG 3: 5: 7: 9: 11:

5.1.2e 5.1.2e 5.1.2e  
5.1.2e 5.1.2e  
5.1.2e





# Legenda toegepaste uitzonderingsgrondslagen

In dit document zijn gedeeltes geanonimiseerd op grond van artikel 5 van de Wet open overheid:

## **Art. 5.1 lid 2 onderdeel e**

De eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer, tenzij de betrokken persoon instemt met openbaarmaking

Pagina('s): 11 12 16 27 30 34 35 36