



Impactanalyse externe veiligheid

Provincie Groningen

Auteur(s)

Nandi van Voorst

Nancy Oberijé

Mark Kiewiet

Review

Nils Rosmuller (NIPV)

Contact

085 – 1060595

info@oostkracht10.nl

2 augustus 2023

Projectnummer: 2022-127

Documentnummer: R01-2022-127

Revisie: eindrapport

Oostkracht10

Leeuwenbrug 115

7411 TH Deventer

oostkracht10.nl

**OOST
KRACHT
10**

Revisie	Datum	Auteur	Documentbeschrijving
1	26-01-2023	Nancy Oberijé en Nandi van Voorst	Werkdocument v1
2	10-02-2023	Nancy Oberijé en Nandi van Voorst	Werkdocument v2
3	07-04-2023	Nancy Oberijé en Nandi van Voorst	Werkdocument v3
4	12-04-2023	Nancy Oberijé, Nandi van Voorst en Mark Kiwiet	Werkdocument v4
5	24-04-2023	Nancy Oberijé, Nandi van Voorst en Mark Kiwiet	Werkdocument v5
6	14-06-2023	Nancy Oberijé, Nandi van Voorst en Mark Kiwiet	Werkdocument v6
7	22-06-2023	Nancy Oberijé, Nandi van Voorst en Mark Kiwiet	Concept Eindrapport
8	30-06-2023	Nancy Oberijé, Nandi van Voorst en Mark Kiwiet	Concept Eindrapport
9	24-07-2023	Dirk Jan de Boer Nandi van Voorst	Concept Eindrapport
10	02-08-2023	Dirk Jan de Boer Nandi van Voorst	Definitief Eindrapport

© Copyright Oostkracht10

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	5
1.1	AANLEIDING VAN HET ONDERZOEK	5
1.2	DOEL VAN HET ONDERZOEK	5
1.3	AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK	5
2	PROJECTOPZET EN BETROKKENEN	7
3	KOERSDOCUMENT OMGEVINGSVISIE: DE VIER OPGAVEN IN GRONINGEN	8
4	STAPPEN NAAR EEN CO₂-NEUTRALE PROVINCIE: TRENDS EN ONTWIKKELINGEN MET IMPACT OP EXTERNE VEILIGHEID	9
4.1	INLEIDENDE BESCHOUWING RISICO'S ENERGIETRANSITIE	9
4.2	DUURZAME ENERGIEBRONNEN	10
4.2.1	<i>Zonne-energie</i>	11
4.2.2	<i>Windenergie</i>	13
4.2.3	<i>Biomassa</i>	14
4.2.4	<i>Geothermie</i>	15
4.3	'NIEUWE' ENERGIEDRAGERS	16
4.3.1	<i>Waterstofrijke energiedragers</i>	16
4.3.2	<i>Energieopslagsystemen</i>	20
4.4	GRONDSTOFFENTRANSITIE (CIRCULAIRE ECONOMIE)	23
4.5	CONCLUDEREND	26
5	ONTWIKKELEN VAN EEN STERKE STRUCTUUR VOOR INNOVATIE, KENNIS EN WERKGELEGENHEID: TRENDS EN ONTWIKKELINGEN MET IMPACT OP EXTERNE VEILIGHEID	30
5.1	TOENAME VESTIGING INDUSTRIE MET GEVAARLIJKE STOFFEN	31
5.2	TERRORISME EN ONDERMIJNING OP INDUSTRIEGEBIEDEN	32
5.3	VESTIGING VAN DATACENTERS	33
5.4	TOENAME EN ANDER VERVOER VAN GEVAARLIJKE STOFFEN	33
5.5	AUTONOOM GOEDERENVERVOER VAN GEVAARLIJKE STOFFEN	36
5.6	VERVOER GEVAARLIJKE STOFFEN MET DRONES	37
5.7	MODAL SHIFT VAN WEG NAAR SPOOR/WATER	37
5.8	CONCLUDEREND	38
6	BOUWEN AAN EEN AANTREKKELIJKE, GEZONDE EN BEREIKBARE WOON- EN LEEFOMGEVING: TRENDS EN ONTWIKKELINGEN MET IMPACT OP EXTERNE VEILIGHEID	42
6.1	WONINGBOUWOPGAVE IN HET ALGEMEEN	42
6.2	WONINGBOUW NAAST HET SPOOR	43
6.3	LANGER THUISWONENDE KWETSBARE MENSEN	44
6.4	CONCLUDEREND	44
7	TOEKOMSTBESTENDIG MAKEN LANDELIJK GEBIED: TRENDS EN ONTWIKKELINGEN MET IMPACT OP EXTERNE VEILIGHEID	46
7.1	INPASSING WINDENERGIE	46
7.2	INPASSING TRANSPORTLEIDINGEN GEVAARLIJKE STOFFEN	46
7.3	INPASSING MESTVERGISTINGSINSTALLATIES	47
7.4	OPSLAG GASSEN IN DE DIEPE ONDERGROND	47
7.5	CONCLUDEREND	48

8	OVERKOEPELENDE ONTWIKKELINGEN	51
8.1	OMGEVINGSWET	51
8.2	MODERNISERING OMGEVINGSVEILIGHEID	51
8.3	KLIMAATVERANDERING EN EXTERNE VEILIGHEID	52
8.4	KENNISARMOEDE OP HET GEBIED VAN EXTERNE VEILIGHEID	53
9	STAKEHOLDERS EN VIGEREND BELEID	54
9.1	EXTERNE VEILIGHEIDSBELEID VAN PARTNERS	54
9.1.1	<i>Groningse gemeenten</i>	54
9.1.2	<i>Omgevingsdienst Groningen</i>	55
9.1.3	<i>Veiligheidsregio Groningen</i>	55
9.1.4	<i>GGD Groningen</i>	55
9.1.5	<i>Rijksoverheid</i>	56
9.1.6	<i>Rijkswaterstaat</i>	58
9.1.7	<i>Regionale Energie Strategie 1.0</i>	58
9.2	HUIDIG EXTERNE VEILIGHEIDSBELEID PROVINCIE GRONINGEN	58
9.2.1	<i>Koersdocument Omgevingsvisie september 2022</i>	58
9.2.2	<i>Geconsolideerde Omgevingsverordening november 2022</i>	60
9.2.3	<i>Milieuprogramma augustus 2022</i>	61
10	CONCLUSIES EN SPEERPUNTEN VOOR DE PROVINCIE GRONINGEN	63
10.1	IMPACTANALYSE EV-RISICO'S	63
10.2	IMPACTANALYSE ROL PROVINCIE	65
10.3	SPEERPUNTEN	68
10.3.1	<i>Externe veiligheid als belang, afwegingsfactor en ontwerpvariabele</i>	69
10.3.2	<i>Robuust vervoer van gevaarlijke stoffen</i>	69
10.3.3	<i>Beleid voor risicovolle activiteiten</i>	70
10.3.4	<i>Versterken kennis omgevingsveiligheid</i>	71
11	REFERENTIES	72
	BIJLAGE 1 GEÏNTERVIEWDE KENNISHOUDERS	74
	BIJLAGE 2 INTERVIEWVRAGEN FASE 1	75
	BIJLAGE 3 GEÏNTERVIEWDE BELEIDSMAKERS	76
	BIJLAGE 4 INTERVIEWVRAGEN FASE 2	77

1 Inleiding

1.1 Aanleiding van het onderzoek

De provincie Groningen heeft haar milieubeleid in diverse beleidsdocumenten vastgelegd, waaronder het [Koersdocument Omgevingsvisie](#) (gebaseerd op de [Strategische Milieuagenda](#)), de [geconsolideerde Omgevingsverordening](#) en het [Milieuprogramma](#). In het Milieuprogramma is de maatregel opgenomen om diverse trends en ontwikkelingen in de fysieke leefomgeving tegen het licht te houden en te toetsen aan het huidige beleid t.a.v. externe veiligheid: is dit nog toereikend? De ruimtelijke opgaven worden immers steeds groter en de fysieke ruimte om dit in te passen wordt steeds kleiner. Denk aan de groeiende industrie en daarmee ook de toename van transport, de woningbouwopgave en aan de klimaatverandering die vraagt om een grondstoffen- en energietransitie. Deze opgaven kunnen zorgen voor knelpunten op het gebied van externe veiligheid, doordat er meer of andere risicobronnen dichterbij bebouwing of gebieden komen waar (meer) mensen aanwezig zijn (in dit rapport ook wel 'risico-ontvangers' genoemd).

Ook de veranderende wetgeving zoals de nieuwe [Omgevingswet](#), inclusief de [Modernisering Omgevingsveiligheid](#) (paragraaf 1.3), geeft aanleiding om het externe veiligheidsbeleid opnieuw te beschouwen. Dit vraagt om een onderzoek naar de trends en ontwikkelingen (zowel op landelijk als Gronings niveau) die momenteel spelen en naar de impact hiervan op externe veiligheid en de gewenste beleidsontwikkeling.

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel is om alle trends en ontwikkelingen, die impact kunnen hebben op de externe veiligheid in de provincie Groningen, in beeld te brengen en te duiden. Bij impact denken we aan de invloed die een ontwikkeling heeft op de kans en/of het effect (aantal slachtoffers en ruimtelijke impact) van een ongeval met gevaarlijke stoffen. De gesignaleerde ontwikkelingen vragen daarmee mogelijk om een herijking van het beleid externe veiligheid. Met de impactanalyse wordt helder waar de provincie zich op kan voorbereiden en waarop ze mogelijk haar beleid voor externe veiligheid kan aanpassen. Dit beleid kan uiteindelijk worden vastgelegd in de nieuwe instrumenten onder de Omgevingswet: omgevingsvisie, omgevingsverordening en het (Milieu)programma.

1.3 Afbakening van het onderzoek

Met de invoering van de Omgevingswet op 1 januari 2024 wordt ook het landelijke beleid op het gebied van externe veiligheid herzien onder de noemer 'Modernisering Omgevingsveiligheid'. De term 'omgevingsveiligheid' wordt door sommigen breder gedefinieerd dan alleen externe veiligheid, waardoor thema's als overstromingen en natuurbranden als omgevingsveiligheid worden beschouwd. Gelet op de beperkte reikwijdte van het beleidsveld voor de provincie is in deze verkenning gekozen voor de smalle benadering van het begrip omgevingsveiligheid. In de Omgevingswet en de onderliggende besluiten wordt nog steeds gesproken van externe veiligheid, in plaats van omgevingsveiligheid. Binnen deze impactanalyse hanteren we daarom ook het begrip 'externe veiligheid'.

Bij externe veiligheid¹ gaat het om de risico's door:

- opslag, productie en het transport van *gevaarlijke stoffen*.
- het in werking hebben van *windturbines* en *luchthavens*.

Daarbij wordt alleen gekeken naar:

- *Acute gevolgen* van het eenmalig vrijkomen van gevaarlijke stoffen
- Levensbedreigende gevolgen voor mensen: (*dodelijke*) *slachtoffers*
- Mensen '*buiten de poort*' (buiten de terreingrenzen van een risicobron)

Om mensen (risico-ontvangers) te beschermen, werken we in Nederland in het externe veiligheidsbeleid met een plaatsgebonden risicocontour (PR) en met aandachtsgebieden waarbinnen we rekening houden met het groepsrisico (GR). Binnen deze veiligheidsafstanden, die om een risicobron liggen, reguleren we de vestiging van nieuwe kwetsbare gebouwen en locaties. Ook betrekken we deze veiligheidsafstanden bij besluitvorming over het toelaten van nieuwe risicobronnen.

Plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR)

Bij het beoordelen van externe veiligheid gaan we uit van twee verschillende risicomaten: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Het plaatsgebonden risico is de kans op het overlijden van een onbeschermd en continu aanwezig persoon buiten de begrenzing van de locatie waar een activiteit wordt verricht als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door die activiteit (Bkl, 2023). Het plaatsgebonden risico wordt zichtbaar gemaakt als een risicocontour op een kaart.

Het groepsrisico (GR) is de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit. Het groepsrisico is hiermee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting die ontstaat door een ongeval met een activiteit.

Met de komst van de Omgevingswet wordt het begrip 'aandachtsgebieden' geïntroduceerd. Deze aandachtsgebieden worden zichtbaar gemaakt als contouren met effectafstanden op een kaart. Er kan onderscheid gemaakt worden in een brandaandachtsgebied, een explosieaandachtsgebied en een gifwolkaandachtsgebied. Indien er gebouwen of locaties binnen deze aandachtsgebieden aanwezig zijn waar mensen verblijven, dan moet het bevoegd gezag aangeven hoe zij heeft zorggedragen voor voldoende bescherming van de aanwezigen binnen deze aandachtsgebieden. Dat mag op een kwalitatieve manier. Er hoeft geen groepsrisico meer berekend te worden. Dit is een nieuwe manier van omgaan met het groepsrisico.

Zoals gezegd hebben we in deze impactanalyse alleen de trends en ontwikkelingen beschouwd die invloed uitoefenen op de externe veiligheid. Dat laat onverlet, dat bepaalde trends ook bredere veiligheidseffecten hebben. Denk bijvoorbeeld aan het effect van klimaatverandering. Droogte zorgt voor een grotere kans op een onbeheersbare natuurbrand. Extreem weer zorgt voor een tijdelijk zeespiegelstijging of extreme neerslag met daarmee een grotere kans op overstromingen. Voor zover deze zaken indirect effect kunnen hebben op de externe veiligheid zijn ze meegenomen in deze verkenning. Belangrijk is te beseffen dat, om als provincie te komen tot een beoogde integrale benadering van veiligheid en gezondheid in de omgevingsvisie, nog nadere inbreng nodig is op deze brede beleidsvelden van met name de veiligheidsregio Groningen en de GGD Groningen. Dit betekent dat zij in de totstandkoming van de omgevingsvisie nog expliciet betrokken dienen te worden.

¹ De zogenaamde interne veiligheid of arbeidsveiligheid blijft in dit onderzoek buiten beschouwing.

2 Projectopzet en betrokkenen

De impactanalyse is uitgevoerd in twee fasen. In de eerste fase zijn de trends en ontwikkelingen die invloed hebben op de externe veiligheid geïdentificeerd en geprioriteerd. Deze fase bestond uit de volgende stappen:

1. Het in beeld brengen van alle trends en ontwikkelingen die mogelijk impact hebben op de externe veiligheid in de provincie Groningen. Dit hebben we gedaan aan de hand van een documentenstudie.
2. Het valideren en aanvullen van deze trends en ontwikkelingen. Daarvoor hebben we interviews uitgevoerd met allerlei kennishouders. De kennishouders die we voor deze verkenning geïnterviewd hebben zijn weergegeven in bijlage 1. De vragenlijst die we voor deze verkenning hebben gebruikt is opgenomen in bijlage 2.
3. Het prioriteren van de trends en ontwikkelingen op basis van de invloed die ze kunnen uitoefenen op de kans op en/of effect van een ongeval met gevaarlijke stoffen. De prioritering is uitgevoerd door de auteurs van dit rapport op basis van eigen expertise en de kennis die is opgedaan tijdens de documentenstudie en de interviews. Daarmee weet de provincie Groningen wat op het gebied van externe veiligheid als eerste en de meeste aandacht verdient.

In de tweede fase van de impactanalyse hebben we bekeken of de geprioriteerde trends en ontwikkelingen het noodzakelijk maken om het provinciale externe veiligheidsbeleid aan te vullen of te wijzigen. Deze fase bestond uit de volgende stappen:

1. Het in beeld brengen van beleid dat door mede-overheden is of wordt ontwikkeld. Hiervoor hebben we diverse beleidsmedewerkers bij mede-overheden geïnterviewd. Een overzicht van de geïnterviewde beleidsmedewerkers is weergegeven in bijlage 3. Tijdens deze interviews hebben we gevraagd naar voor hun relevante beleidsdocumenten en naar de rol die de geïnterviewden nog zagen voor de provincie op het gebied van extern veiligheidsbeleid gerelateerd aan de nieuwe trends en ontwikkelingen. De vragenlijst die we voor deze verkenning hebben gebruikt is opgenomen in bijlage 4.
2. Het in beeld brengen van beleidslacunes op het gebied van externe veiligheid waar de provincie nog een rol kan spelen. Hiervoor hebben we de resultaten van de interviews en de aangeleverde beleidsdocumenten geanalyseerd. Deze hebben we naast het reeds bestaande beleid voor externe veiligheid van de provincie Groningen gelegd. Op basis hiervan hebben we speerpunten geformuleerd voor vervolgstappen met betrekking tot beleidsontwikkeling.

3 Koersdocument omgevingsvisie: de vier opgaven in Groningen

Ter voorbereiding op haar omgevingsvisie, heeft de provincie Groningen het [Koersdocument Omgevingsvisie \(2022\)](#) opgesteld. Hiermee legt ze de basis voor de toekomst van de Groninger leefomgeving. De provincie weet waar ze voor staat en welke richting ze op wil. Ze weet ook dat de route daar naar toe niet geplaveid is en steeds nieuwe inzichten oplevert. Daarom gaat het koersdocument niet uit van vastomlijnde eindbeelden. Wel van een stevige basis en gewenste doelen voor de toekomst. De kracht en waarden van de provincie zijn daarbij het uitgangspunt.

De provincie ziet iedere ontwikkeling als een kans om Groningen mooier, sterker en vitaler te maken. De keuzes die de provincie hierin maakt, hangen samen met de vier grote ruimtelijke opgaven waar de provincie de komende jaren voor staat:

1. Stappen zetten naar een CO₂ -neutrale provincie;
2. Ontwikkelen van een sterke structuur voor innovatie, kennis en werkgelegenheid;
3. Bouwen aan een aantrekkelijke, gezonde en bereikbare woon- en leefomgeving;
4. Toekomstbestendig maken van het landelijk gebied.

Het koersdocument geeft richting aan de te ontwikkelen omgevingsvisie, waarin ook externe veiligheid een plek moet krijgen. Met deze impactanalyse sluiten we aan bij de geformuleerde opgaven uit dit document. Hiermee wordt het makkelijker de uitkomsten een plek te geven in en te vertalen naar de omgevingsvisie. Vanwege de invloed die de eerste opgave (CO₂-neutrale provincie) heeft op de overige opgaven, zullen we deze als eerste bespreken in dit rapport. Per opgave benoemen we de gesignaleerde trends en ontwikkelingen en de mogelijke impact op externe veiligheid.

4 Stappen naar een CO₂-neutrale provincie: trends en ontwikkelingen met impact op externe veiligheid

De provincie Groningen wil als koploper in Nederland de nationale doelstelling van 55% CO₂-reductie in 2030 halen. Groningen wil daarbij vooral inzetten op de energietransitie: de aardgaswinning zo snel mogelijk stoppen en overstappen op vormen van duurzame energie. De vestiging van een kerncentrale past niet in het beeld van energieopwekking binnen deze provincie. De inzet ligt bij duurzame alternatieven zoals groene waterstof. Naast de energietransitie (de overgang van het gebruik van fossiele energie naar energie uit hernieuwbare bronnen) is ook de grondstoffentransitie (de overgang van een lineaire naar een circulaire economie waarin geen verspilling bestaat) een belangrijke manier om de CO₂ reductie te bereiken (Provincie Groningen, 2022c).

Binnen deze opgave zien de auteurs de volgende trends en ontwikkelingen die invloed kunnen hebben op externe veiligheid:

- Gebruik duurzame energiebronnen;
- Gebruik 'nieuwe' energiedragers;
- Elektrificatie;
- Gebruik andere grondstoffen.

Van deze trends en ontwikkelingen is hierna per ontwikkeling beschreven wat de risico's zijn en wat de impact van de betreffende ontwikkeling is op externe veiligheid. Daarbij is steeds beschreven in hoeverre de kans op een ongeval en het effect van een ongeval als gevolg van deze ontwikkeling wijzigt ten opzichte van het huidige risico. Bij het effect van een ongeval is naast het aantal slachtoffers ook aangegeven wat de ruimtelijke consequenties zijn van deze ontwikkeling.

Opgemerkt moet worden, dat in het scoren van de ontwikkelingen *niet* de veiligheidswinst is meegenomen die ten goede komt aan de energietransitie. Zo zal de uitfasering van fossiele brandstoffen leiden tot minder CO-
vergiftiging, minder uitstoot van fijn stof en het stoppen van gaswinning en aardbevingen. Er is puur gekeken naar het risico ten gevolge van de introductie van nieuwe risicobronnen als gevolg van de energietransitie.

4.1 Inleidende beschouwing risico's energietransitie

Naast de hierna genoemde specifieke ontwikkelingen op het gebied van duurzame energiebronnen, nieuwe energiedragers en elektrificatie, zijn er ook ontwikkelingen die door de hele energietransitie heen spelen (en mogelijk tot een extra risico voor de externe veiligheid leiden) (Nederlands Instituut Publieke Veiligheid [NIPV], 2022):

- De overgang van fossiele brandstoffen naar duurzamere alternatieven is een proces dat jaren in beslag neemt. Hierdoor bestaan 'oude' en nieuwe systemen naast elkaar en/of worden aan elkaar gekoppeld. De overgang van oude naar nieuwe installaties introduceert nieuwe risico's, naast de al bestaande risico's:
 - Bestaande installaties en materialen zullen voor nieuwe toepassingen gebruikt worden. Dit kan bekende en onbekende risico's met zich meebrengen. Het is niet vanzelfsprekend dat een systeem dat is ontworpen en getest voor een bepaalde toepassing, ook goed functioneert en blijft functioneren als het gebruikt wordt voor een andere toepassing of als het gebruikt wordt op een andere manier dan waarvoor het bedoeld is.
 - De energietransitie kan er ook toe leiden dat langer dan wenselijk gewacht wordt met het vervangen van installaties, bijvoorbeeld omdat men verwacht dat deze binnen afzienbare tijd niet

meer gebruikt zullen worden, of omdat (onderdelen voor de) installaties niet of nauwelijks meer leverbaar zijn. Hierdoor worden installaties langer gebruikt dan de bedoeling is en neemt de kans op incidenten toe.

- Nieuwe toepassingen moeten worden opgezet, uitgewerkt en beproefd en bevinden zich daardoor de komende jaren in verschillende stadia van technische en praktische gereedheid.
 - Het pionieren en experimenteren met nieuwe technologieën en toepassingen kan op locatie meer en/of nieuwe veiligheidsrisico's met zich meebrengen, bijvoorbeeld omdat bedrijven zich niet bewust zijn van risico's en van hun verantwoordelijkheid hierin. Juist in de fase waarin ervaring opgedaan moet worden, is de kans op een incident groter dan bij een techniek of toepassing die zich in de praktijk al bewezen heeft.
 - Omdat techniek meestal voorloopt op wetgeving, bestaat voor nieuwe technologieën en toepassingen nog geen wet- en regelgeving die toeziet op veiligheid. Hierdoor is het voor de betrokkenen niet duidelijk onder welke voorwaarden pionieren en experimenteren zo veilig mogelijk kunnen gebeuren.
- Energiesystemen op het gebied van warmte, elektriciteit en gassen worden fysiek en digitaal aan elkaar gekoppeld. Het fysiek en digitaal aan elkaar koppelen van verschillende (complexe) energiesystemen introduceert een onderlinge afhankelijkheid: als een (deel van een) energiesysteem niet goed functioneert of uitvalt, werkt dat door in het functioneren van andere energiesystemen, met mogelijk ernstige gevolgen voor daarvan afhankelijke veiligheidsvoorzieningen.
- Ontwikkelingen op het gebied van de energietransitie zijn geclusterd bij de industrie en bij transportassen, maar zijn daarnaast ook verspreid in de gebouwde omgeving (decentralisatie).
 - Door decentralisatie van productie, opslag en gebruik van energie, ontstaan andere risicoprofielen: vooral in de gebouwde omgeving en in de landbouwsector ontstaan lokaal veiligheidsvraagstukken doordat er nieuwe, kleinere risico's bijkomen. Te denken valt aan risico's die gepaard gaan met bijvoorbeeld waterstofaggregaten op bouwplaatsen of aan EOS-systemen in woonwijken.
 - Bij energiehubbs komen verschillende energiesystemen voor productie, opslag, en/of transport van energie bij elkaar. Deze clustering zorgt ervoor dat het risico van een energiehub gelijk is aan de som van de risico's van de afzonderlijke energiesystemen. Maar daarnaast kan door de korte afstanden tussen de diverse energiesystemen een incident bij het ene systeem leiden tot een incident bij het andere.
 - Bij het decentraliseren – en mogelijk ook bij het clusteren – van energiesystemen waar gevaarlijke stoffen bij betrokken zijn, worden risico's niet meer centraal geregeld. De aanwezige hoeveelheden gevaarlijke stoffen kunnen daar te klein voor zijn, waardoor wetgeving zoals het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) voor de opslag en productie van gevaarlijke stoffen niet van toepassing is. Het ontbreken van wetgeving kan tot potentieel gevaarlijke situaties leiden.
- Er is momenteel een groot gebrek aan technisch personeel, wat ook de energietransitie treft. Dit vertraagt de werkzaamheden die nodig zijn voor de energietransitie en vergroot de kans op fouten bij installaties en daardoor de kans op incidenten.

4.2 Duurzame energiebronnen

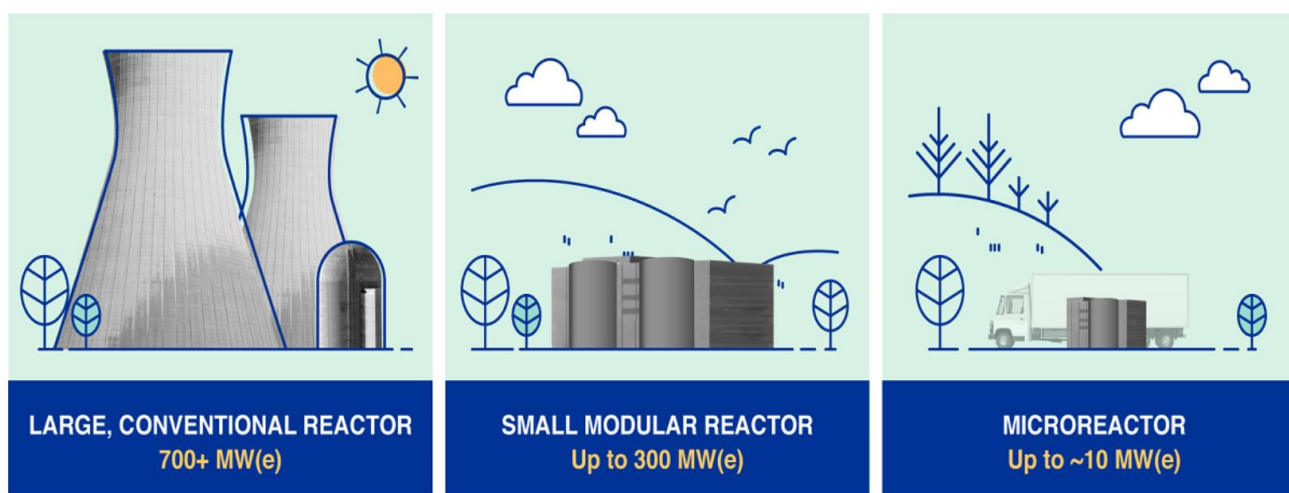
Een van de onderdelen van de energietransitie is de overstap van fossiele naar duurzame energiebronnen. Als duurzame energiebronnen worden onder andere gezien: zon- en windenergie, biomassa en geothermie. Het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (destijds nog Instituut Fysieke Veiligheid geheten) heeft in haar [Informatieblad Energietransitie](#) de fysieke veiligheidsrisico's beschreven die samenhangen met de energietransitie

en de preventieve maatregelen die genomen kunnen worden om deze risico's te voorkomen of te verminderen. Hieronder zijn deze risico's kort beschreven. Voor meer informatie en mogelijke risicobeheersingsmaatregelen bij de verschillende risico's wordt verwezen naar het genoemde informatieblad en de onderliggende onderzoeken (zoals benoemd in het informatieblad).

Kernenergie

Ook kernenergie kan een rol spelen in de energietransitie. Bij de opwekking van kernenergie komt ongeveer evenveel CO₂ vrij als bij wind- of zonne-energie, vele malen minder dan bij fossiele brandstoffen. Lange tijd stond de Eemshaven op de lijst van de Rijksoverheid met geschikte locaties voor kerncentrales. Eind 2022 hakte het kabinet de knoop door: de kerncentrales worden in Zeeland geclusterd (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2022). Dit is in lijn met de het standpunt van de provincie Groningen die, onder andere door de aardbevingsproblematiek, geen kerncentrales wil hebben (Provincie Groningen, 2022c). De eventuele impact ervan op externe veiligheid wordt daarom buiten beschouwing gelaten in dit onderzoek.

Met het uitsluiten van grote kerncentrales is het echter niet uitgesloten dat 'Small Modular Reactors (SMR)' zich zullen vestigen in Groningen. SMR's zijn zeer efficiënte kerncentrales in kleine afmetingen. De meest geavanceerde modellen, met een vermogen dat varieert van 10 tot 300 MW, zijn (meestal) drukwatermodellen die uranium als brandstof gebruiken, net als de huidige klassieke kerncentrales. Dankzij hun kleinere omvang en standaardisering van het ontwerp, kunnen ze veel sneller en tegen lagere kosten worden gebouwd dan een conventionele kerncentrale.



Figuur 4-1 Small modular reactor ten opzichte van grote conventionele reactoren

4.2.1 Zonne-energie

De provincie Groningen is ambitieus als het gaat om het versnellen van de energietransitie. Daarom biedt de provincie meer ruimte aan initiatieven die duurzame energie willen opwekken, waaronder zonne-energie (Provincie Groningen, 2022c). Zowel zon op daken als zonneparken dragen hieraan bij. De provincie stimuleert het plaatsen van zonnepanelen op daken met twee projecten:

- [SamenZONderAsbest](#)
- [Zon op alle daken](#)

Zonneparken kunnen op specifieke plaatsen in de provincie Groningen worden aangelegd. Waar die mogen komen staat in de [Geconsolideerde Omgevingsverordening](#) van de provincie Groningen. Gemeenten zijn verantwoordelijk voor de keuze voor de locatie. De provincie kent momenteel al vele zonneparken en er zijn verschillende plannen voor [nieuwe zonneparken](#) (RTV Noord, 2018).

Bij mogelijke veiligheids- en gezondheidsrisico's valt onderscheid te maken tussen risico's op daken en op de grond. Het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV) heeft in haar [Kennisbundel Zonnepanelen](#) de fysieke veiligheidsrisico's beschreven die samenhangen met zonnepanelen. Hieronder zijn deze risico's kort beschreven. Voor meer informatie en mogelijke risicobeheersingsmaatregelen bij de verschillende risico's wordt verwezen naar het genoemde informatieblad en de onderliggende onderzoeken (zoals benoemd in het informatieblad).

Op daken:

- Gehinderde brandweerinzet door gladde zonnepanelen, verschoven zonnepanelen, weggewaaide zonnepanelen, een te lage draagkracht van het dak of door een slechte bereikbaarheid van de brand door de aanwezigheid van zonnepanelen.
- Er bestaat een kans op een elektrische schok doordat er – ook na het omzetten van de aardlekschakelaar – nog spanning op de zonnepanelen aanwezig kan zijn. Ook kan een elektrische schok veroorzaakt worden door het smelten van de bekabeling.

Op de grond:

- Bij zonnepanelen kan kortsluiting ontstaan, gevolgd door brand. Kortsluiting kan veroorzaakt worden door verkeerde aansluitingen, door falen van materiaal of door ontwerpfouten.
- Depositie van scherpe (on)verbrande zonnepaneeldeeltjes in de omgeving, met het risico op snijwonden.
- Aantasting stalen buisleidingen in de grond door aantasting van de kathodische bescherming² van de buisleiding vanwege zwervstromen als gevolg van stroomkabels in de grond.

Zoals uit bovenstaande opsomming blijkt, gaat het bij zonnepanelen vooral om lokale (arbeids-)veiligheids en gezondheidsrisico's. Zonne-energie levert geen scenario's op die leiden tot grote aantallen slachtoffers (Analistentennetwerk Nationale Veiligheid [ANV], 2019). Dat betekent dat zij geen grote externe veiligheidsrisico's op zullen leveren. Er zijn dan ook uit externe veiligheidsperspectief geen afstanden die aangehouden moeten worden tussen zonnepanelen of zonneparken en risico-ontvangers.

² Kathodische bescherming is een methode om metalen objecten zoals ondergrondse stalen leidingen te beschermen tegen corrosie (roestvorming). Dit wordt gerealiseerd door 'beschermstroom' op de leidingen te zetten (de potentiaal van het te beschermen object wordt daarmee verlaagd).

4.2.2 Windenergie

Binnen de provincie Groningen zijn er op veel boerenerven al kleine windturbines van maximaal 15 meter hoog te zien. Veel gemeenten bieden ruimte aan deze windturbines onder goed afgewogen ruimtelijke randvoorwaarden. Dat moet volgens de provincie vooral zo blijven. Voor grote windturbines kiest ze, net als bij zon, voor 'nee, tenzij'. De voorkeur gaat uit naar het opwekken van windenergie op zee. Op land worden alleen windturbines toegestaan binnen de bestaande concentratiegebieden (Provincie Groningen, 2022b). In figuur 4-2 zijn de concentratiegebieden (Eemshaven, Delfzijl en rond de N33) weergegeven, waarvan de provincie met het Rijk heeft afgesproken dat daar alle windparken binnen de provincie gerealiseerd worden. Afgesproken is dat deze parken uiterlijk 31 december 2023 (bij voorkeur eerder) operationeel zijn. De provincie heeft inmiddels voor [vijf windparken](#) een omgevingsvergunning verleend, die nodig is om de turbines te bouwen. Ook de Welstandscommissie en de Commissie Milieueffectrapportage hebben positief geadviseerd. Samen zijn de parken goed voor ongeveer 300 megawatt (Provincie Groningen, n.b.).

Het gaat om:

- Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding
- Windpark Geefswear (voltooid begin 2021)
- Windpark Oosterhorn (voltooid midden 2021)
- Windpark Oostpolder
- Windpark Oostpolderdijk

Naast deze vijf windparken zijn er nog twee in ontwikkeling:

- Windpark Zuidoost (project van de gemeente Het Hogeland)
- Windpark N33 (project van de Rijksoverheid)



Figuur 4-2: Kaart concentratiegebieden windparken

Mogelijke veiligheidsrisico's van windturbines zijn (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu [RIVM], 2019):

- Breuk en val van (delen van) een gondel of een windturbineblad op gebouwen, personen of vitale infrastructuur als gevolg van overbelasting of externe omstandigheden zoals extreem weer.
- Omvallen van een staande windturbine op gebouwen, dijken, kunstwerken, personen of vitale infrastructuur door mastbreuk als gevolg van overbelasting of externe omstandigheden zoals extreem weer.
- Ijsafwerping op gebouwen, personen en vitale infrastructuur.
- Brand in de turbine tijdens werkzaamheden en/of hulpverlening.
- Incidenten met windturbines langs de weg kunnen de aandacht trekken van weggebruikers en hierdoor indirect verkeersongevallen veroorzaken.

Door het toelaten van windturbines neemt de kans op een ongeval waarbij dodelijke slachtoffers vallen toe. Hoe hoger de windturbine, hoe groter de afstanden zijn tot waar dodelijke slachtoffers kunnen vallen. Ook kunnen er

bij een ongeval zogenaamde ‘domino-effecten’ ontstaan als een windturbine in de buurt van andere risicovolle activiteiten (zoals bedrijven met gevaarlijke stoffen) is of wordt gesitueerd (RIVM, 2019).

Op grond van de regelgeving (Besluit externe veiligheid inrichtingen, met de komst van de Omgevingswet Besluit activiteiten leefomgeving en Besluit kwaliteit leefomgeving) gelden rond een windturbine plaatsgebonden risicocontouren, waarbinnen geen kwetsbare objecten (met de komst van de Omgevingswet wordt gesproken over (zeer/ beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties) gesitueerd mogen zijn of worden. In de [Handreiking Risicozonering Windturbines](#) is een overzicht gegeven van wet- en regelgeving en beleid over de risico's van windturbines voor de omgeving. Naast het aanhouden van minimumafstanden tot kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, wordt daarin geadviseerd rekening te houden met het risicoverhogende effect van windturbines op risicovolle bedrijvigheid ernaast.

4.2.3 Biomassa

De provincie Groningen zet met haar partners in de [Regionale Energie Strategie](#) (RES) in op biomassa als duurzame energiebron voor haar klimaatbeleid. Biomassa kan op diverse manieren worden gebruikt om energie te winnen. Biomassa kan worden verbrand, zodat de warmte die hierbij vrijkomt, kan worden benut. Ook kan biomassa door middel van vergisting of vergassing worden omgezet in biogas, dat vervolgens ter plaatse of elders voor verwarming kan worden gebruikt (Provincie Groningen, 2021a). Binnen de provincie Groningen is bekend dat [RWE](#) de ambitie heeft om de Eemshavencentrale om te bouwen naar een biomassacentrale als dat economisch haalbaar is en de juiste vergunningen er zijn. Op dit moment wordt 15% van de energie opgewekt met biomassa.

Volgens de risicoanalyse van het ANV kan het gebruik van biomassa leiden tot risico's op brand- en explosiegevaar en daarmee risico's voor de externe veiligheid (ANV, 2019). Het NIPV heeft in haar [Informatieblad Energietransitie](#) de fysieke veiligheidsrisico's beschreven die samenhangen met biomassa. Hieronder zijn deze risico's kort beschreven. Voor meer informatie en mogelijke risicobeheersingsmaatregelen bij de verschillende risico's wordt verwezen naar het genoemde informatieblad en de onderliggende onderzoeken (zoals benoemd in het informatieblad).

Wanneer *biogas* onverhoopt vrijkomt, zijn de risico's:

- Brand, omdat biogas licht ontvlambaar is.
- Verstikking door de aanwezigheid van CO₂.
- Vergiftiging door de aanwezigheid van H₂S.
- Aantasting van materialen (KIWA en Netbeheer Nederland, 2016).

Bij *vergisting* van biomassa treden mogelijk de volgende veiligheidsrisico's op:

- Broei, brand en vorming van stikstofoxiden bij opslag van grondstoffen (Gemeentelijke Gezondheidsdiensten [GGD], 2013).
- Ongewenste uitstroom van de inhoud (bijvoorbeeld als gevolg van een storing in de vergistingsinstallatie).
- Brand-, explosie-, bedwelmings- en vergiftigingsgevaar ten gevolge van het vrijkomen van biogas, van pathogenen (bacteriën, virussen en parasieten) en/of van stoffen als waterstofsulfide, ammoniak en kooldioxide (RIVM, 2014).
- Digestaat dat rechtstreeks uit de vergister komt is instabiel. Als een instabiel digestaat wordt getransporteerd in een vrachtwagen bestaat het risico op gasvorming (drukopbouw) en schuimvorming (Infomil, 2018).

Bij *vergassing* van biomassa treden mogelijk de volgende veiligheidsrisico's op:

- Vorming van teer in de installatie, wat kan leiden tot storingen of het uitvallen van de installatie.

- Het vrijkomen van syngas, teerdampen, afvalwater en toxische vloeistoffen (gebruikt bij onderhoud).
- Afvalwater dat onvoldoende gezuiverd is en nog ammoniak, fenolen, benzeen, toluen en PAKs bevat (Fürnsinn et al, 2005).
- Het voortijdig ontbranden van biomassa door bijvoorbeeld het smeulen van stoffen, een elektrostatische ontlading of een (externe) ontstekingsbron.

Bij *verbranding* van biomassa treden mogelijk de volgende veiligheidsrisico's op:

- Broei in de opslag van biomassa (ANV, 2019).
- Het vrijkomen van niet-gefilterde rookgassen zoals koolmonoxide, polyaromatische koolwaterstoffen (PAK), fijnstof en stikstofoxiden (NOx) (RIVM, 2010a).
- Het ontbranden van rookgassen.
- Het exploderen van de warmwaterketel door overdruk.
- Corrosie wanneer zoutzuur (HCl) vrijkomt (Energie Conversie Parken [ECP], 2013).

Zoals hierboven is beschreven zijn er verschillende risico's verbonden aan het gebruik van biomassa. Een aantal van deze risico's kan leiden tot grotere aantallen slachtoffers en daarmee relevant zijn voor de externe veiligheid (ANV, 2019). Het gaat daarbij met name om risico's waarbij explosies kunnen ontstaan, zoals bijvoorbeeld bij vergisting van biomassa. Met behulp van een risicoberekening kan bepaald worden hoe groot de afstanden zijn die aangehouden moeten worden tot (zeer/beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties.

4.2.4 Geothermie

[Geothermie](#) kan in Groningen een belangrijke bijdrage leveren aan de transitie naar een duurzame energievoorziening. Geothermie kan het gebruik van aardgas terugdringen en daarom wil de Provincie Groningen de toepassing van geothermie stimuleren voor de warmtevoorziening. In de basis is de provincie dan ook voorstander voor het toepassen van geothermie binnen de provincie (Provincie Groningen, 2020).

De risico's die gepaard gaan met het boren naar (ultradiepe) aardwarmte, zijn volgens het Staatstoezicht op de Mijnen grotendeels vergelijkbaar met die bij het boren naar olie en gas, omdat op gelijke diepte geboord wordt (Staatstoezicht op de Mijnen [SodM], 2017). De mogelijke risico's verschillen per project en locatie. In het Kennisprogramma Effecten Mijnbouw wordt onderzoek gedaan naar mogelijke dreigingen en risico's van mijnbouwactiviteiten (waaronder geothermie). Mogelijke veiligheidsrisico's van de productie, opslag, distributie en het gebruik van aardwarmte zijn (Geothermie Nederland, 2020):

- Milieu- en letselschade tijdens boor- of putwerkzaamheden en productie bij een (ongecontroleerde) uitstroom van gas, olie of van heet en zout water.
- Milieu- en letselschade door een ongecontroleerde uitstroom van gevaarlijke stoffen uit opslaglocaties (bassins, tanks) met stoffen bedoeld voor schoonmaak of het opvangen van afvalwater.
- Trillingen en bodembeweging bij aanleg en productie met mogelijk schade aan gebouwen en infrastructuur of met mogelijk instabiliteit van dijken als gevolg³.
- (Diep) boren in gebieden met een reeds verhoogd risico op aardbevingen kan de kans op aardbevingen vergroten.

³ Gelet op de locaties waar in Groningen geothermie mogelijk relevant zou kunnen worden (aan westkant Stad), zal instabiliteit van dijken niet aan de orde zijn.

- Radioactieve straling door verontreiniging van zoete watervoerende lagen, oppervlaktewater of zout formatiewater met een verhoogde aanwezigheid van natuurlijke radionucliden (Federaal agentschap voor nucleaire controle [FANC], 2017).

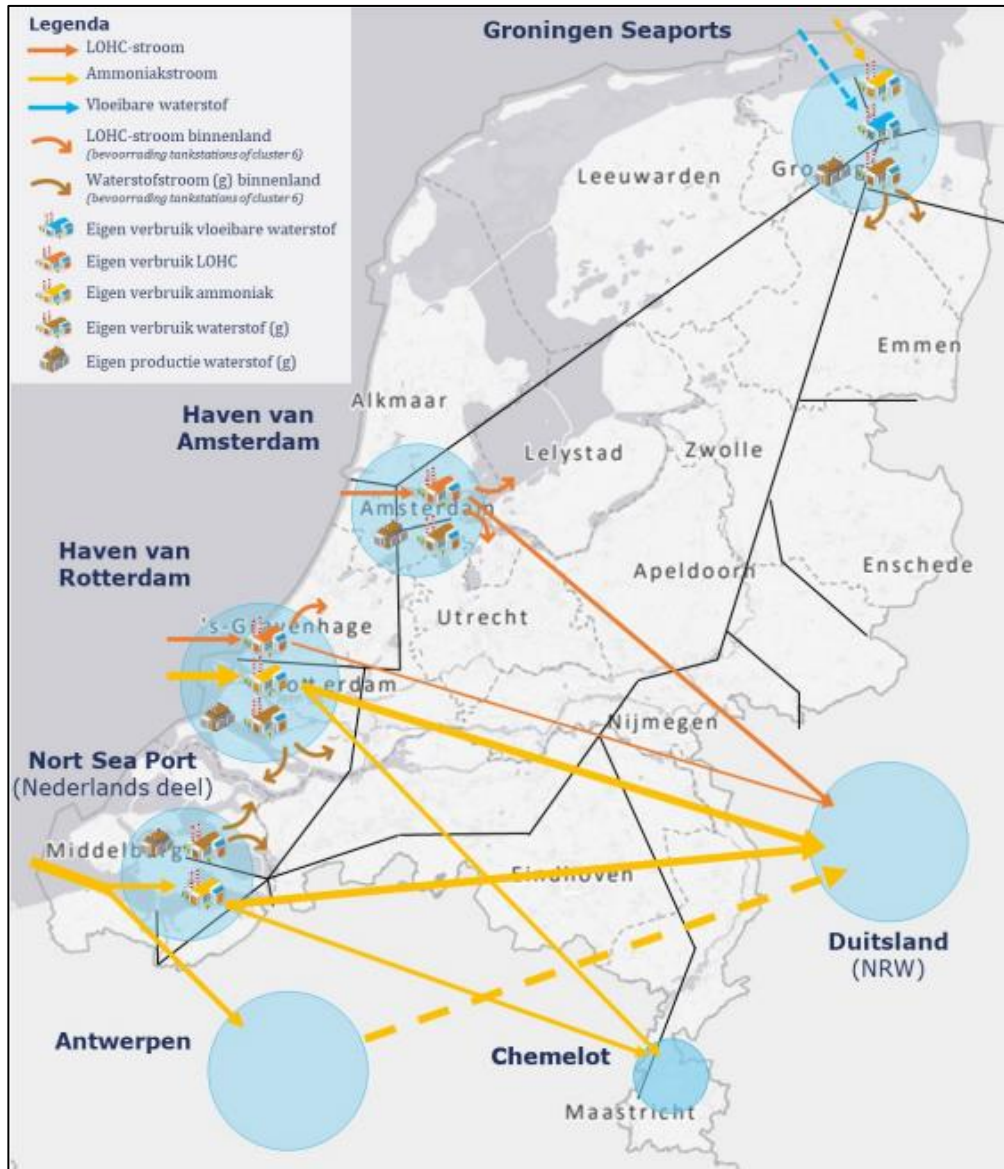
Hierboven zijn verschillende risico's van geothermie beschreven. SodM monitort deze risico's en ziet erop toe dat het boren naar én produceren van aardwarmte veilig gebeurt. Hoewel de kans op een ongeval toeneemt met de introductie van geothermie levert geothermie geen scenario's op die leiden tot grote aantallen slachtoffers. Daarmee zullen de effecten niet van dien aard zijn, dat zij ook relevant zijn voor de externe veiligheid. (Analistennetwerk Nationale Veiligheid [ANV], 2019). Dat betekent dat geothermie geen grote externe veiligheidsrisico's op zal leveren.

4.3 'Nieuwe' energiedragers

4.3.1 Waterstofrijke energiedragers

De provincie Groningen formuleert in haar '[Klimaatagenda 2030](#)' een grote ambitie voor waterstof. De provincie zet in op het positioneren van Noord-Nederland als toekomstige waterstofregio. De Eemshaven is hierop goed voorgesorteerd. In de haven kan elektriciteit van windparken op zee aanlanden, de gasinfrastructuur start hier, er zijn binnen de provincie Groningen mogelijkheden voor opslag van waterstof in zoutcavernes en er zijn partijen die waterstof produceren en die waterstof afnemen. Noord-Nederland is door de Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking van de EU als eerste Hydrogen Valley van Europa erkend. De provincie Groningen heeft samen met het bedrijfsleven een investeringsagenda en een investeringsplan voor waterstof ontwikkeld. In deze agenda worden grootschalige plannen voor productie, infrastructuur en gebruik van emissievrije waterstof weergegeven. Onder emissievrije waterstof wordt hernieuwbare en koolstofarme waterstof verstaan, respectievelijk de waterstofproductie met gebruik van hernieuwbare elektriciteit en de waterstofproductie met gebruik van aardgas in combinatie met CO₂-afvang en -opslag (Provincie Groningen, 2019).

In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) hebben de bureaus Arcadis en Berenschot (2021) een [onderzoek](#) gepubliceerd over wat de verwachting is van het gebruik van duurzame waterstofrijke energiedragers en wat de invloed is op externe veiligheid. Daarbij hebben zij gekeken naar: pure waterstof in gasvorm (onder hoge druk), pure waterstof in vloeibare vorm (sterk gekoeld), vloeibare organische waterstofdragers (liquid organic hydrogen carriers oftewel LOHC's) en ammoniak (als molecuul NH₃) onder druk of gekoeld tot vloeistof (Arcadis en Berenschot, 2021). In 2023 is de opvolger van dit [onderzoek](#) verschenen, waarbij zij samen met TNO in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) en het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een aanvulling op deze studie hebben gedaan. In figuur 4-3 is te zien dat het transport van ammoniak naar verwachting een grote rol gaat spelen in zuid Nederland (Arcadis, Berenschot en TNO, 2023). In midden Nederland wordt vooral als nieuw risico het transport van LOHC voorzien. Voor Groningen gaat (met name gasvormig) waterstof een grote vlucht nemen.



Figuur 4-3: Verwachte transportstromen van waterstofdragers

Specifiek voor Groningen Seaports (De haven van Delfzijl en de Eemshaven) beschrijven Arcadis et al. het volgende:

In Groningen Seaports vindt veel elektrolyse plaats voor de productie van **waterstof (gasvormig)**. Deze waterstof wordt doorgevoerd naar tankstations, lokale industrie, het binnenland en het achterland. De verwachting is dat het overgrote deel van de geproduceerde waterstof via het buisleidingennetwerk getransporteerd zal worden. Noord-Nederland speelt een belangrijke rol in de waterstofinfrastructuur in Nederland. Er is veel aardgasinfrastructuur die hergebruikt kan worden, wat het mogelijk maakt om vanuit het noorden grote hoeveelheden waterstof in te voeren. Daarnaast is er veel potentie voor het opslaan van waterstof in zoutcavernes, wat het noorden de waterstofbuffer van Nederland kan maken. Door de bestaande infrastructuur in Delfzijl, bedoeld voor LNG, heeft de haven verschillende opties voor de import en doorvoer van waterstofenergiedragers. LNG is namelijk een cryogene stof (op zeer lage temperatuur bewaard). Dit geldt ook voor **gekoelde waterstof** en **gekoelde ammoniak**. Er wordt onderzocht of delen van de LNG-infrastructuur (waaronder de LNG-terminal) kunnen worden omgebouwd voor gebruik voor import van deze dragers. Beide dragers kunnen dan een optie zijn voor de haven. **LOHC** ligt als gevolg hiervan minder voor de hand. Hiervoor zou in ieder geval een hele nieuwe infrastructuur moeten worden ontwikkeld. Indien één van deze dragers geïmporteerd wordt, verwachten wij dat deze dragers omgezet worden in gasvormige waterstof om ofwel direct gebruikt te worden in processen of via het buisleidingennetwerk getransporteerd te worden. Dit omdat er geen ammoniakvraag in de buurt is en het buisleidingennetwerk in het gebied ruim voorhanden is voor waterstof (g). **Naast de grote volumes waterstof die worden ingevoerd in het waterstofbuisleidingennetwerk voorzien wij geen grote stromen van andere dragers of modaliteiten** (Arcadis, Berenschot en TNO, 2023).

Risico's van waterstof

Het NIPV heeft in haar [Informatieblad Veiligheidsaspecten van waterstof in een besloten ruimte](#) de fysieke veiligheidsrisico's beschreven die samenhangen met waterstof. Hieronder zijn deze risico's kort beschreven. Voor meer informatie en mogelijke risicobeheersingsmaatregelen bij de verschillende risico's wordt verwezen naar het genoemde informatieblad en de onderliggende onderzoeken (zoals benoemd in het informatieblad).

De volgende kenmerken van waterstof zijn relevant bij het beoordelen van de veiligheidsrisico's van het gebruik van waterstof:

- Kans op ontbranding en explosie vanwege de lage ontstekingsenergie en het grote ontvlambaarheidsbereik.
- Waterstof is geurloos en brandt met een onzichtbare vlam waardoor zich ongemerkt een gevaarlijke situatie kan voordoen. Daar komt bij dat een waterstofvlam dichter genaderd kan worden, omdat waterstof een relatief lage laterale stralingswarmte heeft (haaks op de vlammen).
- Waterstof is lichter dan lucht, waardoor het zich in gesloten ruimtes kan ophopen tegen het plafond. Hierdoor kan een explosief mengsel ontstaan dat bij aanwezigheid van een ontstekingsbron tot explosie kan leiden.
- Waterstof is een zeer klein molecuul waardoor het door veel materialen heen kan diffunderen. De kans op lekkage wordt daardoor groter, bijvoorbeeld bij flenzen en lasnaden.
- Bij gebruik van waterstof in stalen leidingen is waterstofverbrossing mogelijk (het broos worden en verzwakken van metaal doordat waterstof in de haarscheurtjes van het materiaal opgesloten raakt). De mate van verbrossing hangt onder meer af van de wijze van drukbelasten van het staal, de temperatuur en de aanwezigheid van defecten.

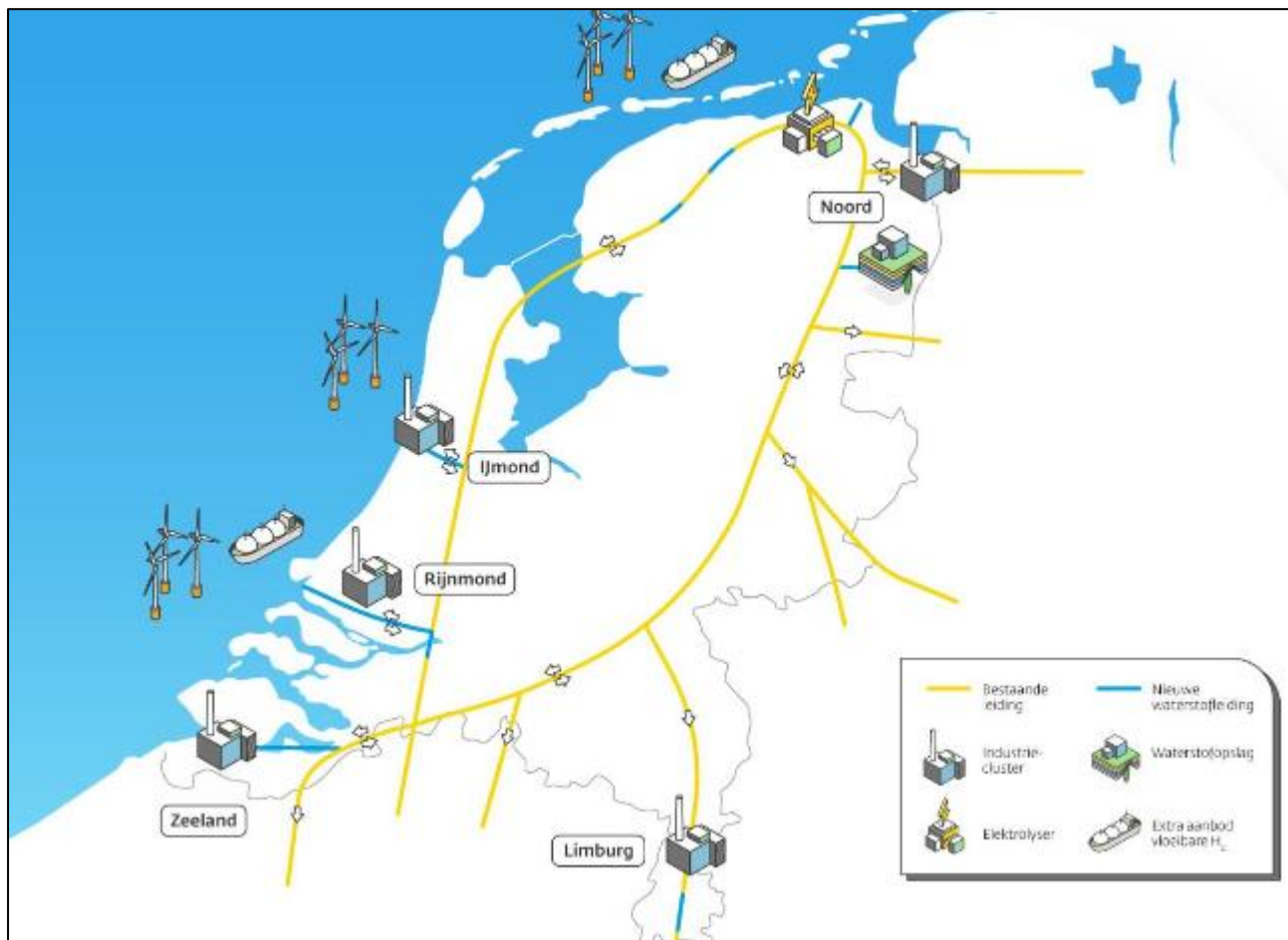
Qua orde grootte zijn de effectafstanden voor ongevallen met waterstof iets kleiner dan effectafstanden voor ongevallen met aardgas, propaan of LPG (zie ook de genoemde aandachtsgebieden voor deze stoffen in het [Bkl, bijlage VII](#)) en de scenario's die uitgewerkt zijn in het [scenarioboek externe veiligheid](#). Op termijn (zodra waterstof door buisleidingen wordt getransporteerd) zal het effect van de overschakeling van aardgas naar waterstof positief zijn voor de externe veiligheid (vanwege de lagere energiedichtheid en de daarmee samenhangende kleinere effectafstanden van waterstof in vergelijking met aardgas). In de overgangsfase zal er een toename zijn van het transport van waterstof over met name de weg, en mogelijk over spoor- en waterwegen. De kans op een ongeval bij transport over wegen is namelijk groter dan de kans op een ongeval bij transport door een buisleiding. Ook het effect zal in deze overgangsfase groter zijn, aangezien het transport ook bestemd is voor lokale toepassingen en daarmee ook nabij woonkernen kan plaatsvinden waar grotere aantallen personen aanwezig zijn dan in het buitengebied (waar vooral de hoge druk aardgasleidingen zijn gesitueerd).

Ten aanzien van opslag en transport zijn er voor zowel gasvormig als vloeibare waterstof veel veiligheidsaandachtspunten, die ten opzichte van elkaar verschillen. Vloeibare gekoelde waterstof mag bijvoorbeeld niet over binnenwater vervoerd worden en kan niet door buisleidingen door de fysische eigenschappen. Gasvormige waterstof wordt onder hoge druk getransporteerd en bij transport over de weg zijn meer transporten nodig dan bij gekoeld waterstof voor dezelfde hoeveelheden energie. Gasvormig heeft op het gebied van transport op de langere termijn betere vooruitzichten (vanwege mogelijkheid van transport door buisleidingen) dan vloeibare waterstof, en op het gebied van opslag zijn er meer mogelijkheden.

Geplande projecten met waterstof in Groningen

Zoals eerder is aangegeven worden er in Groningen vooral veel initiatieven met waterstof verwacht. In het windenergiegebied ten noorden van de Waddeneilanden plant Nederland de eerste grootschalige waterstofproductie op zee. Het windpark is goed voor circa 500 megawatt elektrolysecapaciteit en moet rond 2031 operationeel zijn. Het gebied is gekozen omdat hier al een windpark gepland stond voor de productie van elektriciteit, mogelijk een bestaande aardgasleiding hergebruikt kan worden voor het transport naar land én het goed aangesloten kan worden op het waterstofnetwerk op land (Provincie Groningen, 2023).

Gasunie legt een landelijk netwerk aan dat de vraag naar en het aanbod van waterstof verbindt. Het netwerk is weergegeven in figuur 4-4.



Figuur 4-42: Waterstofnetwerk Gasunie

Specifiek voor Groningen is [Hynetwork Services](#) gestart met de voorbereidende procedures om het transportnetwerk aan te leggen. De planning is dat eind 2026 de waterstofleidingen klaar zijn voor gebruik. Vooruitlopend op het gereed komen van het waterstofnetwerk Groningen vindt bij bedrijven al overschakeling plaats van traditionele energiebronnen naar waterstof. Om waterstof op de bedrijfslocatie te krijgen wordt veelal gebruik gemaakt van zogenaamde ‘tubetrailers’ waarin waterstof onder druk vervoerd wordt.

Om de CO₂-uitstoot van treinvervoer naar beneden te brengen, wil de provincie Groningen waterstofftreinen inzetten. Na een [succesvolle proef](#) hebben de provincie en treinvervoerder Arriva besloten om vier treinen aan te schaffen die rijden op waterstof. Vanaf 2027 moeten reizigers de waterstofftreinen kunnen gebruiken. De aanbesteding van vier waterstofftreinen is het begin van het verwezenlijken van de ambitie om 51 waterstofftreinen te laten rijden in Groningen. Dit vraagt om de aanvoer van waterstof en de realisatie van een tankstation (Provincie Groningen, 2022a).

4.3.2 Energieopslagsystemen

Omdat de productie van duurzame energie afhankelijk is van natuurlijke fenomenen als het schijnen van de zon en het waaien van de wind is deze niet altijd constant en te plannen. Dit betekent dat vraag en aanbod van energie

niet altijd met elkaar in de pas lopen. Als hierdoor de stroom uitvalt bij risicovolle bedrijven (waaronder bedrijven die onder de werking van het Besluit risico's zware ongevallen en de ARIE regeling vallen⁴), kan dit grote gevolgen hebben. De conclusie van het onderzoek dat het RIVM in 2022 heeft uitgevoerd is dat de risico's van stroomuitval kunnen veranderen door de energietransitie. Door de elektrificatie van processen wordt de kans op stroomuitval en de mogelijke impact (vanwege cascade effecten) ervan groter (RIVM, 2022).

Zeker voor systemen die gevaarlijke stoffen bevatten betekent dit, dat het belangrijk is om extra componenten of systemen beschikbaar te hebben die activeren in geval van storingen of uitval van de primaire componenten of systemen (grotere redundantie). Hiermee kunnen ongevallen worden voorkomen. Met betrekking tot elektrificatie is het volgens de Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur dan ook verstandig om gekoppeld aan elektrificatie een systeem te ontwikkelen op basis van moleculaire energiedragers en zorg te dragen voor mogelijke uitwisseling tussen deze systemen (Raad van de Leefomgeving en Infrastructuur [RLI], 2021).

Om het gat tussen vraag en aanbod te overbruggen is er in de toekomst dus meer behoefte aan de opslag van energie. Dit kan zoals hierboven beschreven in de vorm van waterstofdragers. Het kan ook in de vorm van accu's/batterijen. Op dit moment worden lithium-ion accu's het meest gebruikt⁵. In figuur 4-5 is te zien dat de provincie Groningen in 2030 een batterijvermogen van >2.000 MW nodig heeft voor systeemstabiliteit.

Het NIPV heeft in haar [Informatieblad Energietransitie](#) de fysieke veiligheidsrisico's beschreven die samenhangen met energieopslagsystemen. Hieronder zijn deze risico's kort beschreven. Voor meer informatie en mogelijke risicobeheersingsmaatregelen bij de verschillende risico's wordt verwezen naar het genoemde informatieblad en de onderliggende onderzoeken (zoals benoemd in het informatieblad).

Risico's van de productie, opslag, distributie en het (her)gebruik van lithium-ion accu's:

- een onbeheersbare thermische ontledingsreactie ('thermal runaway') ten gevolge van kortsluiting, veroudering, overlading en cetera.
- een brandende accu is niet of nauwelijks te blussen vanwege de constructie en vanwege de hoge temperaturen bij een thermal runaway. Wanneer grote accu's of meerdere accu's branden, kan dit lang duren en kunnen gevaarlijke stoffen als waterstof (brandbaar/explosief), en toxische en corrosieve stoffen zoals waterstoffluoride en zoutzuur vrij komen (Larsson et al, 2017). Enkele van deze stoffen kunnen het bluswater verzuren (Sun et al, 2020).

Met de introductie van energie opslagsystemen worden er nieuwe risicobronnen geïntroduceerd die nabij woon- of recreatiegebieden kunnen zijn gelegen. De energie opslag systemen die nu het meest in gebruik zijn (lithium-ion accu's) staan erom bekend dat zij instabiel kunnen zijn en 'spontaan' kunnen ontbranden. De kans dat er meer ongevallen gebeuren met dit soort systemen in de toekomst is groot. De effecten van een ongeval met dit soort systemen kunnen eveneens groot zijn. Zo blijkt uit onderzoek van het NIPV dat de toxische effecten (levensbedreigende waarde) bij het ontbranden van een batterijpakket van een elektrisch aangedreven vrachtwagen tot op 300 meter in de omgeving reiken (NIPV, 2023).

⁴ De provincie is over het algemeen bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning voor deze risicovolle bedrijven.

⁵ Ook op het gebied van accu's vindt een doorontwikkeling plaats. Zo zijn er ook veelbelovende initiatieven voor flowbatterijen die gebruik maken van bromide en waterstof <https://www.elestor.nl/koplopers-de-arnhemse-batterij-die-stroom-en-waterstof-kan-maken/>. Ook deze zijn echter niet zonder risico's gelet op de gevaarsaspecten van zowel bromide (toxisch) als waterstof (brandbaar/explosief).



Figuur 4-53 Benodigde batterijvermogen voor systeemstabiliteit in 2030

Energieopslag op eigen terrein

In het veranderende energielandschap gaan volgens de onderzoekers naar verwachting bovendien meer bedrijven aan eigen elektriciteitsproductie en -opslag doen. Dit brengt nieuwe risico's met zich mee binnen het eigen terrein. Een voorbeeld is een windturbine op het terrein die kan falen (omvallen mast/afbreken blad/gondel), waardoor bijvoorbeeld een nabijgelegen opslagtank met gevaarlijke stoffen kan worden getroffen. Wanneer bedrijven zelf energie gaan opslaan, bijvoorbeeld met een energieopslagsysteem (EOS) op basis van lithium-batterijen, zijn hieraan verschillende risico's verbonden zoals in paragraaf 4.2.2 is besproken. Ook moet de energiehuishouding bij bedrijven anders worden georganiseerd. Zo zal er door elektrificatie meer gewerkt worden met hoogspanning. Dat brengt risico's voor werknemers met zich mee, zoals elektrocutie. Volgens de onderzoekers is het daarom belangrijk dat de kans op en de gevolgen van stroomuitval worden meegenomen bij het in kaart brengen en beoordelen van risico's en dat de geïdentificeerde risico's van stroomuitval adequaat worden beheerst. Dit moet tot uiting komen in het veiligheidsbeheerssysteem van het risicovolle bedrijf (RIVM, 2022).

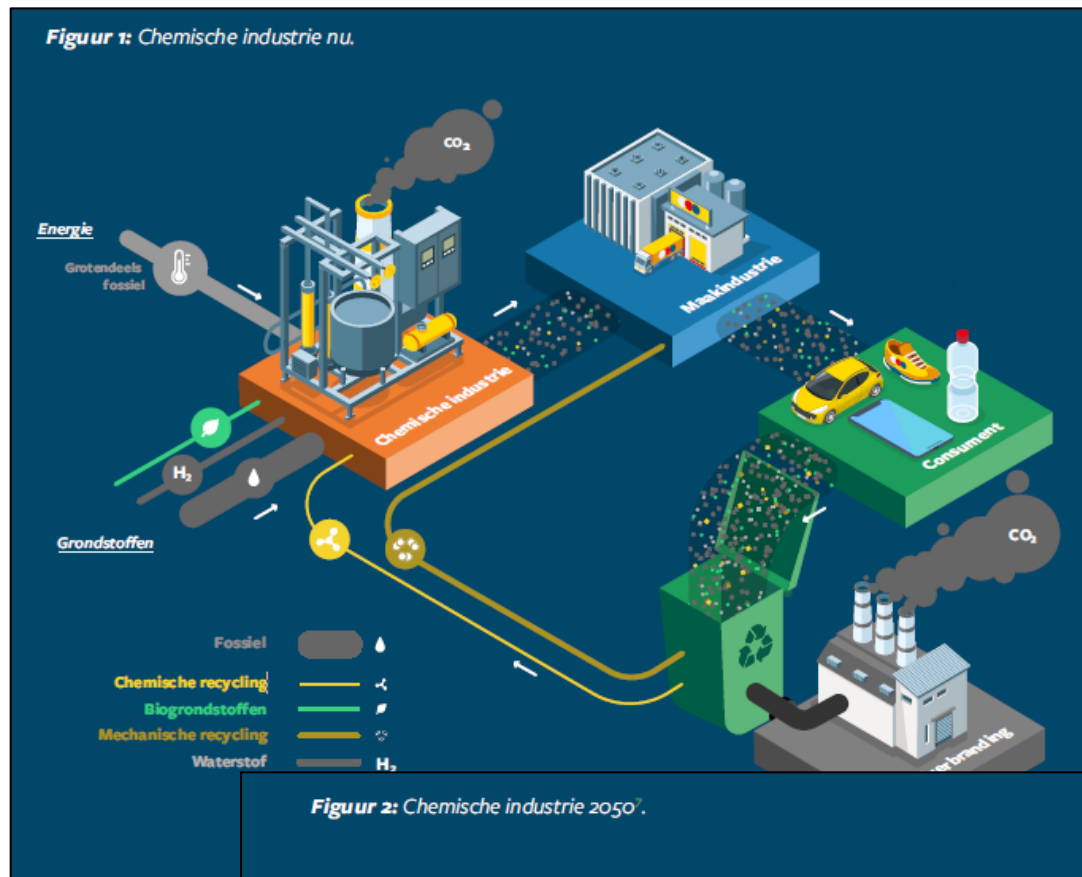
4.4 Grondstoffentransitie (circulaire economie)

Naast de energietransitie speelt er ook de grondstoffentransitie. De Koninklijke Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie (VNCI) beschrijft in haar rapport [Routekaart naar Realiteit](#) dat het (om uiteindelijk klimaatneutraal en circulair te kunnen zijn) nodig is om alternatieven te vinden voor de fossiele koolstofbronnen waar (basis) chemicaliën van gemaakt worden. De technische opties voor de industrie zijn (VNCI, 2021):

- Mechanische en chemische recycling waarmee we de kringloop sluiten en zo verbranding aan het eind van de levensduur voorkomen.
- Biograndstoffen, waaruit producten zonder fossiele koolstof gemaakt worden, waaruit dus aan het eind van de levensduur ook geen fossiele CO₂ meer gevormd wordt.
- Hergebruik van CO₂ waarmee we CO₂ terugbrengen in de keten en uitstoot aan het eind van de gebruiksfase van producten voorkomen.

Ook het recyclen van batterijen zal in de toekomst toenemen. De groeiende hoeveelheid batterijen in met name elektrische auto's zal leiden tot een toename van de afvalstroom. Er worden steeds nieuwe methodes ontwikkeld waardoor het recyclen van deze lithium-batterijen gemakkelijker wordt gemaakt.

In figuur 4-6 en 4-7 is aangegeven hoe de grondstoffenstromen in de industrie zullen wijzigen. Als gevolg van deze transitie zal er meer waterstof worden gebruikt in industriële productieprocessen. Den Ouden et al. (2020) voorzien dat in de industriële sector het gebruik van waterstof als grondstof de komende drie decennia zal toenemen van 12% naar 37%. Ook het gebruik van CO₂ als grondstof neemt toe. Daarnaast zullen er veel producten worden gerecycled.



Figuur 4-64: Grondstoffen en energiegebruik chemische industrie nu

Figuur 4-75: Grondstoffen en energiegebruik chemische industrie in de toekomst

Opslag en gebruik van CO₂

In de jaren 2007 – 2010 is onderzocht in hoeverre het technisch mogelijk is CO₂ te transporteren naar een leeg aardgasveld onder Barendrecht. Het project ging uiteindelijk niet door, onder meer vanwege een gebrek aan lokaal draagvlak. Een vergelijkbaar project waarbij CO₂ via een ondergrondse buisleiding zou worden afgevoerd naar een opslaglocatie onder de Noordzee, is om financiële redenen stopgezet. In dit project zou CO₂ afkomstig van energiecentrales, worden afgevangen en via een ondergrondse buisleiding worden afgevoerd naar een opslaglocatie onder de Noordzee. De hernieuwde belangstelling voor het ondergronds opslaan van CO₂ heeft geleid tot de Athos- en Porthos-projecten in de Noordzee (op ruime afstand voor de kust van Amsterdam respectievelijk Rotterdam). In deze projecten wordt het afgevangen CO₂ van de industrie in de havens getransporteerd naar en opgeslagen in lege gasvelden onder de Noordzee (IFV, 2021b). Ook in de provincie Groningen is er sprake van een dergelijk initiatief, het zogeheten project Noordkaap. Dit is een initiatief van twee grote spelers in de olie- en gaswereld om onder andere vanaf de Eemshaven CO₂ af te voeren en op te slaan in lege gasvelden in de Noordzee. De bedoeling is dat die CO₂ op langere termijn wordt hergebruikt in de chemische industrie in Delfzijl. Ook RWE heeft het plan om na 2030 wanneer men 100% op biomassa wil draaien, de 'groene' CO₂ af te vangen en offshore op te slaan en deels in te zetten voor de industrie.

Industriële gassen zoals CO₂ kunnen gebufferd worden in zoutcavernes. Als onderdeel van de circulaire economie kan CO₂ een belangrijke grondstof worden voor de chemische industrie. In de toekomst zou er voor de provincie daarom ook de wens kunnen ontstaan naar de buffering (tijdelijke opslag) van CO₂ in zoutcavernes (Provincie Groningen, 2020).

Risico's van CO₂

Het NIPV heeft in haar [Informatieblad Energietransitie](#) de fysieke veiligheidsrisico's beschreven die samenhangen met het transport van CO₂ door leidingen. Hieronder zijn deze risico's kort beschreven. Voor meer informatie en mogelijke risicobeheersingsmaatregelen bij de verschillende risico's wordt verwezen naar het genoemde informatieblad en de onderliggende onderzoeken (zoals benoemd in het informatieblad).

De risico's bij het transport van CO₂ door leidingen:

- Het vrijkomen van CO₂ door graafschade.
- Het vrijkomen van CO₂ door corrosie.
- Menselijke blootstelling aan een hoge CO₂-concentratie (> 10 vol. %) kan leiden tot stuip trekkingen, coma en overlijden door verstikking. In kleine hoeveelheden en lage concentraties levert gasvormig CO₂ geen gevaar op voor de veiligheid en gezondheid (Permentier, 2017).
- Ophoping van CO₂ in kelders of kruipruimtes kan leiden tot verstikking (Inspectie Leefomgeving en Transport [LenT], 2023).

Risico's van de grondstoffentransitie

Dezelfde constant hoge kwaliteit bij grondstoffen uit biomassa of afval als bij traditionele grondstoffen is nog niet bereikt, onder andere doordat de procesvoering om tot de grondstoffen te komen nog niet geheel doorgrond wordt. Het inrichten van duurzame circulaire waardeketens kan leiden tot een sterker variërende kwaliteit van grondstoffen voor de chemische industrie. Aanpassingen in de bedrijfsvoering zullen dan onvermijdelijk zijn met de bijbehorende gevaren.

Ook kan recycling risico's voor gezondheid en/of milieu opleveren, bijvoorbeeld door hergebruik van producten en materialen waarin zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) zitten. Het RIVM maakt hiervoor een [afwegingskader](#) waarbij de risico's en de voordelen van hergebruik inzichtelijk naast elkaar worden gezet en zo tegen elkaar afgewogen kunnen worden (RIVM, n.b.).

Naast de industrie zal er ook in de woningbouw een transitie plaatsvinden voor wat betreft het gebruik van grondstoffen. Het NIPV beschrijft in haar [Infoblad circulaire economie voor veiligheidsregio's](#) de risico's van de grondstoffentransitie voor woningen. Deze risico's hebben met name betrekking op de brandveiligheid op gebouwniveau en hebben geen consequenties voor de externe veiligheid. Ten slotte noemt het NIPV het hogere risico op branden waarbij gevaarlijke stoffen vrijkomen als gevolg van de opslag van afval.

4.5 Concluderend

Op basis van bovenstaande bevindingen komen we uit op de beoordeling in Tabel 4-1 van de gesignaleerde ontwikkelingen binnen de opgave 'Stappen naar een CO₂-neutrale provincie' met betrekking tot externe veiligheid. De geel gearceerde rijen betreffen ontwikkelingen die naar het oordeel van de auteurs een impact hebben op externe veiligheid. Bij het bepalen van de impact op externe veiligheid hebben we zowel de kans op een ongeval als het effect van dat ongeval beschouwd.

Kans op een ongeval

Dit criterium gaat over de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers als gevolg van de geschetste ontwikkeling. Bij een + neemt de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers toe ten opzichte van de huidige situatie binnen de provincie Groningen. Bij een 0 is de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers in orde grootte gelijk aan die in de huidige situatie binnen de provincie Groningen. Bij een – neemt de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers af ten opzichte van de huidige situatie binnen de provincie Groningen. Dit is dus een positieve ontwikkeling.

Effect van een ongeval: aantal dodelijke slachtoffers/ruimtelijke impact

Dit criterium gaat over het aantal dodelijke slachtoffers dat kan vallen als gevolg van de geschetste ontwikkeling, omdat personen zich bevinden in de effectafstand (ruimtelijke impact) van een mogelijk ongeval met gevaarlijke stoffen. Met ruimtelijke impact wordt de ruimte in de fysieke leefomgeving bedoeld die nodig is voor een veilige realisatie van de geschetste ontwikkeling. Bij een + kunnen er meer dodelijke slachtoffers vallen ten opzichte van de huidige situatie binnen de provincie Groningen en/of is er een groter ruimtebeslag nodig voor een veilige realisatie van de ontwikkeling. Bij een 0 is het aantal dodelijke slachtoffers dat kan vallen/de ruimte die nodig is voor een veilige realisatie in orde grootte gelijk aan dat in de huidige situatie binnen de provincie Groningen. Bij een – is de verwachting dat er minder dodelijke slachtoffers vallen/minder ruimte nodig is voor een veilige realisatie ten opzichte van de huidige situatie binnen de provincie Groningen.

Vervolgens zijn de trends en ontwikkelingen geel gemarkeerd die twee keer een + scoren. Dit zijn trends en ontwikkelingen die dus zorgen voor een toename van de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers én een toename van het effect van een ongeval. Dit zijn mogelijke aandachtspunten voor beleid die in het vervolg van de verkenning meegenomen worden. De beoordeling is uitgevoerd door de auteurs van dit rapport op basis van eigen expertise en de kennis die is opgedaan tijdens de documentenstudie en de interviews.

Opgemerkt moet worden, dat in het scoren van de ontwikkelingen *niet* de veiligheids- of gezondheidswinst is meegenomen die ten goede komt aan de energietransitie op andere (niet externe veiligheidsgerelateerde) aspecten. Zo zal de uitfasering van fossiele brandstoffen leiden tot minder CO-vergiftiging, minder uitstoot van fijn

stof en het stoppen van gaswinning en aardbevingen. Er is puur gekeken naar het risico ten gevolge van de introductie van de energietransitie.

Stappen naar een CO₂-neutrale provincie		
Ontwikkeling	Kans op een ongeval*	Effect van een ongeval*
Zonne-energie	+	0
Windenergie	+	+
Biomassa	+	0/+
Geothermie	+	0
Waterstof	+ (korte termijn) 0 (lange termijn)	+ (korte termijn) - (lange termijn)
Energie opslag systemen	+	+
Elektrificatie	+	0/+
Recycling	+	0
Gebruik biogrondstoffen	+	0
Afvangen en opslaan CO ₂	+	0

Tabel 4-1 Impact opgave CO₂ neutrale provincie op externe veiligheid

De argumentatie achter deze beoordeling is als volgt:

1. Zonne-energie

- Kans op een ongeval: Deze neemt toe, er zullen de komende jaren meer zonnepanelen geïnstalleerd worden in de provincie Groningen, waarmee de kans op een ongeval met deze panelen toeneemt.
- Effect van een ongeval: Dodelijke effecten zullen lokaal (op objectniveau) zijn en niet leiden tot grote aantallen dodelijke slachtoffers in de omgeving. Er is daarmee geen verandering van het effect ten opzichte van de huidige situatie.

2. Windenergie

- Kans op een ongeval: Deze neemt toe, er zullen de komende jaren meer windturbines geplaatst worden in Groningen, waarmee de kans op een ongeval met deze turbines toeneemt.
- Effect van een ongeval: Hoe hoger de windturbines, hoe groter ook het gebied waar dodelijke slachtoffers kunnen vallen als gevolg van een ongeval met een windturbine. Daarmee kan het aantal slachtoffers ook toenemen, een en ander afhankelijk van de gehanteerde afstanden tot gebouwen en locaties waar personen verblijven. Daarnaast is het belangrijk rekening te houden met domino-effecten bij de combinatie van windturbines met industrie/opslag en transport van gevaarlijke stoffen.

3. Biomassa

- Kans op een ongeval: Deze kan toenemen, omdat er meer installaties geplaatst worden waar biomassa wordt gebruikt. Ook kan deze toenemen als biomassa toegepast wordt in bestaande installaties, omdat biomassa minder constant van samenstelling is dan de fossiele brandstoffen die op dit moment worden gebruikt.
- Effect van een ongeval: Het effect van een ongeval met een biomassa installatie zal over het algemeen vergelijkbaar zijn met het effect van een ongeval met een soortgelijke installatie op fossiele brandstoffen. Er zullen echter ook meer biomassa installaties bij komen, waardoor er een groter beslag op de ruimte gelegd wordt dan tot nu toe het geval is. Voor deze nieuwe installaties geldt

echter dat zij ook op andere aspecten (geur, geluid) zodanige milieuruimte vragen, dat zij niet in de directe nabijheid van woningen (of plaatsen waar veel personen zullen verblijven) zullen worden gesitueerd, waardoor er in de praktijk geen grote dodelijke slachtoffers zullen vallen bij ongevallen met dit soort installaties.

4. Geothermie

- Kans op een ongeval: Deze zal toenemen, omdat er meer geothermie wordt toegepast.
- Effect van een ongeval: Dit zal gelijk blijven. De ongevallen die bij het gebruik van geothermie kunnen voorkomen zullen niet zodanig groot zijn dat hierbij dodelijke slachtoffers vallen.

5. Waterstof

- Kans op een ongeval: Deze zal op de lange termijn (zodra waterstof via buisleidingen getransporteerd wordt) gelijk blijven, vergeleken met de kans op een ongeval met aardgas door buisleidingen), maar op de korte termijn toenemen (zo lang het via het (spoor/water) wegennet getransporteerd wordt, en lokaal opgeslagen wordt). Ongevallen op (spoor/water) wegen en bij lokale opslag (laden/lossen) komen namelijk vaker voor dan ongevallen met buisleidingen, omdat er nu eenmaal meer interacties mogelijk zijn op (spoor/water) wegen en bij lokale opslag dan met buisleidingen.
- Effect van een ongeval: Dit zal op de lange termijn (zodra waterstof via buisleidingen getransporteerd wordt, dus na 2030) iets afnemen, er van uit gaande dat het transport van aardgas door buisleidingen op termijn (deels) vervangen wordt door het transport van waterstof door buisleidingen. De effectafstanden van ongevallen met waterstof zijn iets kleiner dan die van ongevallen met aardgas. Dus er zullen naar verhouding minder mensen in het effectgebied getroffen kunnen worden bij een ongeval. Op de korte termijn (tot uiterlijk 2030) zal het effect groter zijn, omdat waterstof via andere modaliteiten getransporteerd wordt. Via deze modaliteiten zal het waterstof door en in woongebieden getransporteerd worden, waar in verhouding meer mensen aanwezig zijn dan in het buitengebied (waar de buisleidingen voornamelijk zijn gelegen). Ook zal hiermee meer lokale opslag en bevoorrading nodig zijn, waardoor ook meer mensen blootgesteld worden aan de effecten bij ongevallen met deze lokale opslag en bevoorrading.

6. Energie opslag systemen

- Kans op een ongeval: Deze zal toenemen, aangezien er in de nabije toekomst steeds meer energie opslag systemen nodig zijn en gerealiseerd zullen worden. De kans dat er een ongeval plaatsvindt met deze systemen neemt daarmee ook toe.
- Effect van een ongeval: Het effect van een ongeval kan (afhankelijk van de omvang van het opslagsysteem en de gebruikte materialen) groot zijn. Met name de toxische effecten van lithium-ion opslagsystemen kunnen tot ver in de omgeving reiken.

7. Elektrificatie

- Kans op een ongeval: Deze zal toenemen, aangezien er steeds meer processen geëlektrificeerd worden, en het elektriciteitsnet steeds instabieler wordt. Bij uitval van elektriciteit kunnen processen vastlopen waardoor ongevallen kunnen ontstaan.
- Effect van een ongeval: Dit zal over het algemeen gelijk blijven. Er zijn in principe dezelfde hoeveelheden gevaarlijke stoffen aanwezig, die bij vrijkomen hetzelfde effect zullen geven. Kanttekening is dat bedrijven als back up voor elektriciteit via het net ook 'moleculaire opslag' kunnen realiseren in de vorm van waterstof of ammoniak. In die gevallen neemt de aard en omvang van gevaarlijke stoffen toe en kunnen er ook grotere effecten optreden, waarbij meer slachtoffers kunnen

vallen. Ook bestaat de kans dat er (bij onvoldoende back up) meerdere systemen gelijktijdig uitvallen, waardoor meer gevaarlijke stoffen vrij kunnen komen en het effect groter zal zijn.

8. Recycling

- Kans op een ongeval: Deze zal toenemen. Aangezien er steeds meer in potentie gevaarlijke stoffen gerecycled worden (denk aan batterijen), zal ook de kans op een ongeval met deze stoffen toenemen.
- Effect van een ongeval: Een ongeval bij recycling zal over het algemeen met name gezondheidsrisico's (ZZS) met zich meebrengen. Er zullen niet snel dodelijke slachtoffers vallen als gevolg van een ongeval bij recycling. Recycling heeft daarmee geen effect op de externe veiligheid.

9. Gebruik bio- of grondstoffen

- Kans op een ongeval: De kans op een ongeval als gevolg van het gebruik van biograndstoffen zal toenemen. De kwaliteit van deze grondstoffen zal sterker variëren dan bij traditionele grondstoffen voor de chemische industrie. Dit betekent dat hierdoor eerder verstoringen van het proces en daarmee ongevallen kunnen ontstaan.
- Effect van een ongeval: de effecten van een ongeval als gevolg van het gebruik van biograndstoffen zullen over het algemeen niet afwijken van de effecten van een ongeval bij het gebruik van traditionele grondstoffen, tenzij er grondstoffen gebruikt worden met intrinsiek andere gevaarsaspecten.

10. Afvangen en opslaan CO₂

- Kans op een ongeval: Als er meer opslag van CO₂ plaatsvindt zal de kans op een ongeval met CO₂ toenemen.
- Effect van een ongeval: CO₂ werkt in hoge concentraties verstikkend. Aangezien de opslag van CO₂ vooralsnog alleen voorzien is in lege gasvelden op zee, zullen deze concentraties zelfs bij ongecontroleerd vrij komen niet bereikt worden op leefniveau. Het effect van een ongeval is daarmee neutraal.

5 Ontwikkelen van een sterke structuur voor innovatie, kennis en werkgelegenheid: trends en ontwikkelingen met impact op externe veiligheid

Een van de opgaven voor de provincie Groningen is het ontwikkelen van een sterke structuur voor innovatie, kennis en werkgelegenheid. Bij deze opgave is het vooral belangrijk om aandacht te hebben voor de klimaat- en mobiliteitsproblemen. Daartoe wil de provincie verschillende bedrijven in clusters bij elkaar brengen die onderling kennis, voorzieningen en reststromen kunnen delen. Want een circulaire economie en eigen energieopwekking en -opslag is het uitgangspunt. Ook kunnen ze elkaar helpen op logistiek gebied. De provincie geeft daarom ruimte aan bedrijven die zoeken naar creatieve, slimme en groene mobiliteitsoplossingen (zoals drones en autonoom vervoer). Dit moet zorgen voor een betere bereikbaarheid van bedrijvensclusters en dus voor een aantrekkelijk vestigingsklimaat (Provincie Groningen, 2022c).

Binnen deze opgave zien de auteurs de volgende trends en ontwikkelingen die invloed kunnen hebben op externe veiligheid:

A. Bedrijvigheid:

1. Toename vestiging industrie met gevaarlijke stoffen
2. Terrorisme en ondermijning op industriegebieden
3. Vestiging van datacenters

B. Goederenvervoer:

1. Toename en ander vervoer van gevaarlijke stoffen
2. Autonoom vervoer van gevaarlijke stoffen
3. Vervoer van gevaarlijke stoffen met drones
4. Modal shift van weg naar spoor/water

Van deze trends en ontwikkelingen is hierna per ontwikkeling beschreven wat de risico's zijn en wat de impact van de betreffende ontwikkeling is op externe veiligheid. Daarbij is steeds beschreven in hoeverre de kans op een ongeval en het effect van een ongeval als gevolg van deze ontwikkeling wijzigt ten opzichte van het huidige risico. Bij het effect van een ongeval is naast het aantal slachtoffers ook aangegeven wat de ruimtelijke consequenties zijn van deze ontwikkeling.

Ook de energietransitie en grondstoffentransitie zijn ontwikkelingen die deze opgave raken. In hoofdstuk 4 zijn deze ontwikkelingen en de impact daarvan op externe veiligheid reeds besproken.

5.1 Toename vestiging industrie met gevaarlijke stoffen

Er is een toenemende vraag naar grote bedrijfskavels van bedrijven die zich in Noordoost-Groningen willen vestigen. Het gaat om waterstofbedrijven, batterijfabrieken, datacenters en om nieuwe vormen van hightech bedrijven. Tegelijkertijd raken bedrijventerreinen vol. De provincie kijkt naar mogelijkheden om deze uit te breiden, bijvoorbeeld op [De Oostpolder](#) (zie Figuur 5-1). De provincie Groningen heeft ook een [subsidieregeling](#) opgezet waarmee ze bestaande en nieuwe industriële bedrijven ondersteunt die willen investeren in groene (biobased) grondstoffen, groene waterstof, circulaire economie en elektrificatie.

Als nieuwe industriële bedrijven met gevaarlijke stoffen zich vestigen in de provincie Groningen, vindt er een toename plaats van risicobronnen op het gebied van externe veiligheid. Als deze bedrijven zich vestigen op uitbreidingslocaties kunnen risico-ontvangers en risicobronnen dicht bij elkaar komen te liggen. Bij een ongeval met gevaarlijke stoffen zullen, afhankelijk van de afstand, risico-ontvangers mogelijk de effecten ondervinden. Tevens zien we op of bij industriegebieden steeds vaker windturbines verschijnen (bijvoorbeeld op De Oostpolder). Dit kan de kans op een ongeval met gevaarlijke stoffen vergroten. Het scenario kan namelijk zijn dat een rotorblad van een windturbine afknapt en belandt op een locatie waar activiteiten met gevaarlijke stoffen plaatsvinden (productie, op- en overslag of vervoer).



Figuur 5-1: Uitbreiding van de Eemshaven met de toevoeging van de Oostpolder

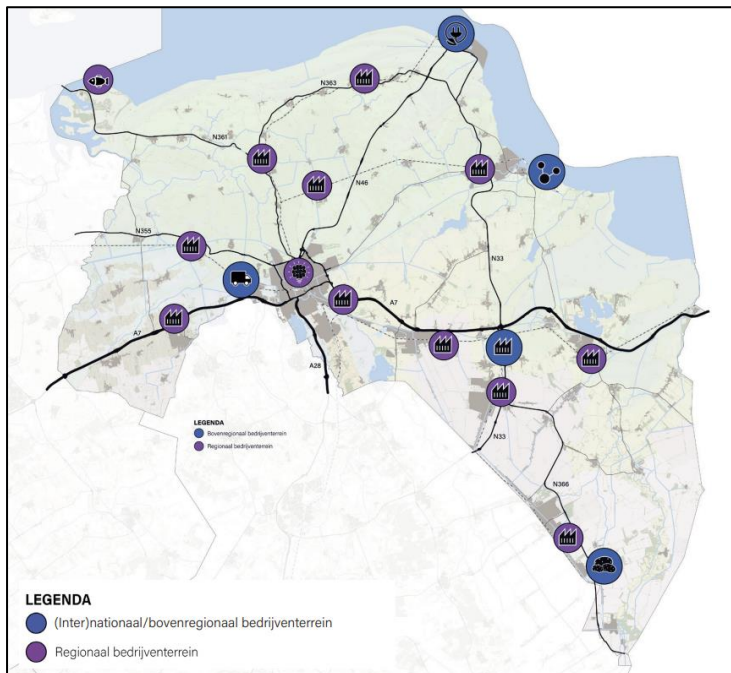
Meer clustering van industrie met gevaarlijke stoffen

Een deel van de bedrijven dat ruimte zoekt is van bovenregionale schaal. Het zijn bedrijven die vaak door hun aard en/of omvang milieuruimte vragen en fysieke ruimte nodig hebben. Het zijn ook bedrijven met meer dan gemiddelde transportbewegingen of energiebehoefte. Daarom zet de provincie in op de verdere ontwikkeling in de al aangewezen vijf regionale kernzones (Provincie Groningen, 2022c):

- Eemshaven/Oostpolder: zeehaven, automotive, batterijen, hyperscale datacenters en groene energie;
- Oosterhorn - Delfzijl: chemie en zeehaven;
- Westpoort - Groningen: logistiek;
- Ter Apel – Zuid-Groningen: voedselverwerking;
- Veendam/Hoogezand (A7/N33): logistiek en maak- en procesindustrie)

In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is te zien waar de bedrijventerreinen zijn gevestigd binnen de provincie Groningen. Hierin is onderscheid gemaakt tussen regionale en (inter)nationale/bovenregionale bedrijventerreinen. De vijf kernzones zoals hierboven genoemd zijn aangeduid als blauwe cirkels. Dit zijn al bestaande bedrijventerreinen waar de provincie Groningen in wil zetten op verdere ontwikkeling van deze bedrijventerreinen (Provincie Groningen, 2022c). Enerzijds is clustering positief voor externe veiligheid, omdat hiermee risicobronnen en risico-ontvangers van elkaar gescheiden worden. Daarnaast kunnen bedrijven samen optrekken bij het optimaliseren van de veiligheid, zoals een gezamenlijke bedrijfsbrandweer. Clustering kan daarentegen ook een

domino-effect van ongevallen veroorzaken, doordat een ongeval bij een bedrijf leidt tot effecten (bijvoorbeeld een explosie) die weer een oorzaak kunnen zijn van een ongeval bij een nabijgelegen bedrijf. Dit betekent dat er grotere effecten kunnen optreden bij een ongeval op een industrieterrein.



Figuur 5-2: Bedrijventerreinen binnen de provincie Groningen

Energietransitie in de industrie

De industrie is een grootgebruiker van warmte, elektriciteit en gassen. Er wordt meer elektriciteit geproduceerd en steeds vaker duurzaam. De hogere productie gaat gepaard met meer transport en gebruik van elektriciteit. De productie van elektriciteit in waterstofcentrales is hierin een nieuwe ontwikkeling. Waar nodig vindt opslag van elektriciteit plaats met behulp van waterstof of batterijen. Het warmtegebruik in de industrie blijft gelijk en daarmee ook de warmteproductie. Wel wordt er efficiënter met warmte omgegaan en worden bestaande installaties aangepast om warmte duurzamer te produceren. Hiervoor kan bijvoorbeeld gebruikgemaakt worden van waterstof in plaats van aardgas. Waterstof gaat zodoende een steeds grotere rol spelen binnen de industrie, wat zich vertaalt naar ontwikkelingen op het gebied van productie, opslag en transport van waterstof(dragers). Tegelijkertijd moet de industrie CO₂ afvangen en opslaan. Voor de industrie verwacht het NIPV daarom andere risico's in de toekomst voor wat betreft de opslag en het transport van gevaarlijke stoffen. Het gaat dan met name om een verschuiving van scenario's met fossiele brandstoffen naar scenario's met waterstof en ammoniak (NIPV, 2022). In de provincie Groningen zal het vooral gaan om nieuwe en/of grootschaliger activiteiten op het gebied van waterstof. Zie hoofdstuk 4 voor de verdere beschouwing van deze risico's.

5.2 Terrorisme en ondermijning op industriegebieden

Een ontwikkeling die in de interviews meerdere keren wordt genoemd is internationaal terrorisme en georganiseerde criminaliteit, vooral rondom de Groninger havens. De afgelopen jaren zijn steeds meer drugs, verstekelingen en gestolen spullen aangetroffen in de Eemshaven en Delfzijl. Het besef is er dat criminelen zich

middels havens relatief ongestoord toegang kunnen verschaffen tot een land. Groningen Seaports heeft hiervoor een [veiligheidsplan](#) ontwikkeld samen met belanghebbenden als douane, marechaussee, bedrijfsleven en gemeenten. Dit moet onder meer voorzien in meer cameratoezicht, een betere afsluiting van de haventerreinen en het instellen van een centraal meldpunt voor verdachte bewegingen in de haven (NRC, 2002). De risico's van terrorisme en ondermijnende criminaliteit hebben vooral een kansverhogend effect op externe veiligheidsrisico's. Daarbij valt met name te denken aan sabotage van de stroomvoorziening door een cyberaanval, of de uitval van computersystemen door hacken. Bij de paragraaf over elektrificatie is aangegeven wat de gevolgen kunnen zijn van stroomuitval.

5.3 Vestiging van datacenters

Datacenters nemen een bijzondere plek in binnen de bedrijvigheid. Datacenters kunnen zich alleen vestigen op plekken waar voldoende beschikbaarheid is van energie, van (oppervlakte)water (koel- en afvalwater) en van milieugebruiksruimte (REOS, 2019). Op dit moment is er wettelijk gezien alleen ruimte voor hyperscale datacenters (groter dan 20 ha) binnen de voormalige gemeente Eemsmond. In de planontwikkeling rond de Eemshaven kijkt de provincie Groningen samen met de gemeente Het Hogeland naar een eventuele plek voor dergelijke hyperscale datacenters in het gebied (Provincie Groningen, 2022c).

Een datacenter kan een risicobron worden op het gebied van externe veiligheid. Datacenters hebben namelijk grote noodstroomvoorzieningen nodig om de continuïteit te waarborgen. In verband met de energietransitie zullen datacenters in de toekomst mogelijk overschakelen op waterstof of ammoniak als energiedrager voor de noodstroomvoorziening. De opslag van waterstof of ammoniak bij het datacenter levert risico's op vanwege de kans op een ongeval met deze opslag en de mogelijke gevolgen van deze ongevallen (zie ook paragraaf 4.2.1.).

5.4 Toename en ander vervoer van gevaarlijke stoffen

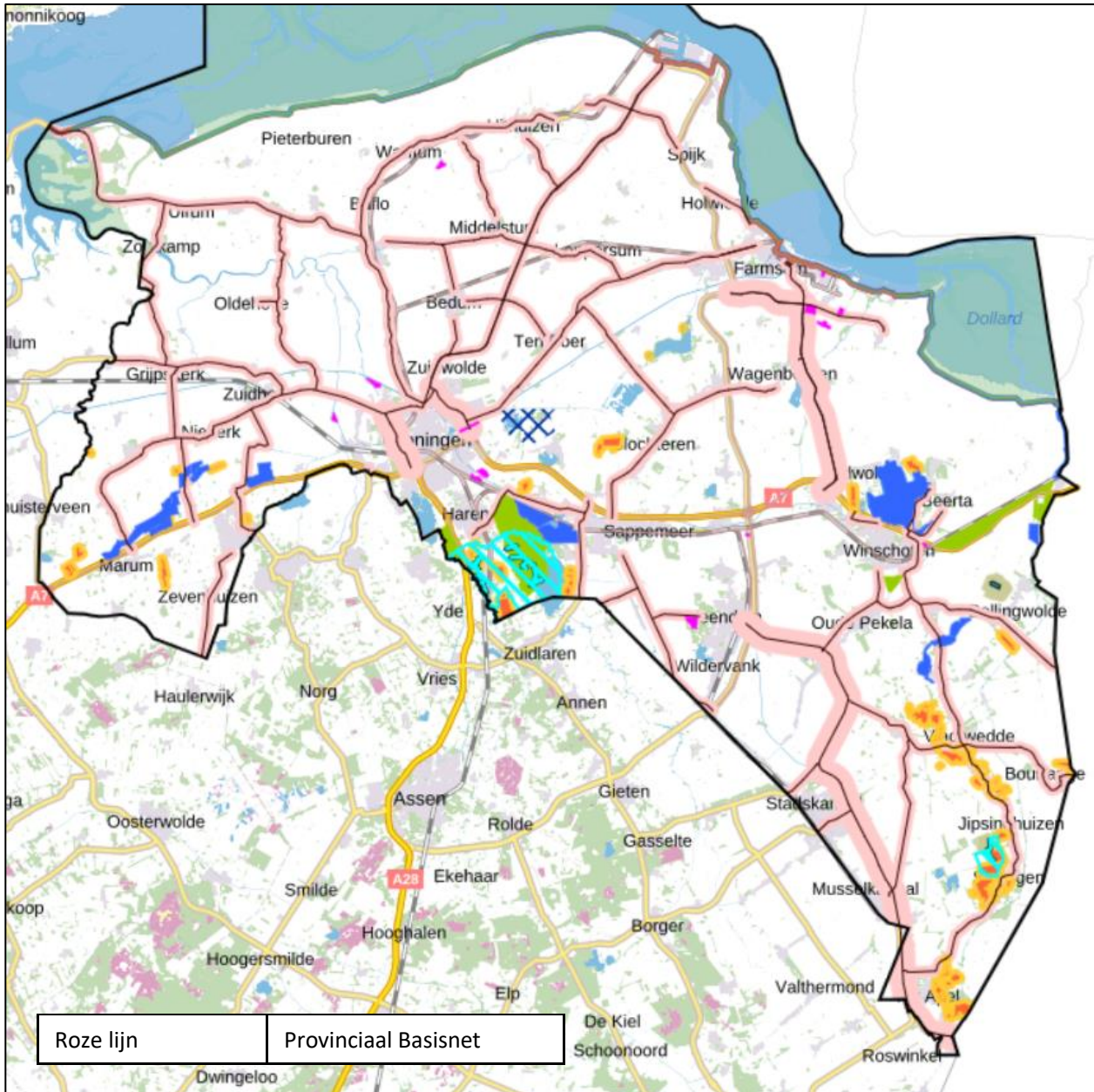
De bedrijvigheid in de provincie Groningen neemt toe, en daarmee ook het goederenvervoer (Provincie Groningen, 2021b). Dit kan ook een toename betekenen van het vervoer van gevaarlijke stoffen. De kans op een ongeluk met een transportmiddel dat gevaarlijke stoffen vervoert, wordt daardoor groter. Bovendien vindt er een verschuiving plaats als het gaat om het type stof dat vervoerd wordt. In de toekomst zullen er meer waterstofvrije energiedragers getransporteerd worden zoals waterstof en ammoniak, ter vervanging van bijvoorbeeld aardgas. In de provincie Groningen zal vooral de vraag om waterstof toenemen, en het vervoer van ammoniak minder (zie hoofdstuk 4). Uit de interviews blijkt dat gemeenten momenteel al allerlei aanvragen voor initiatieven krijgen waarvoor waterstof nodig is, vooral rondom de Eemshaven/Oostpolder en Oosterhorn-Delftzijl.

Qua orde grootte zijn de effectafstanden voor ongevallen met waterstof iets kleiner dan effectafstanden voor ongevallen met aardgas, propaan of LPG (zie ook de genoemde aandachtsgebieden voor deze stoffen in het [Bkl, bijlage VII](#) en de scenario's die uitgewerkt zijn in het [scenarioboek externe veiligheid](#)). Dit is dus positief voor de externe veiligheid.

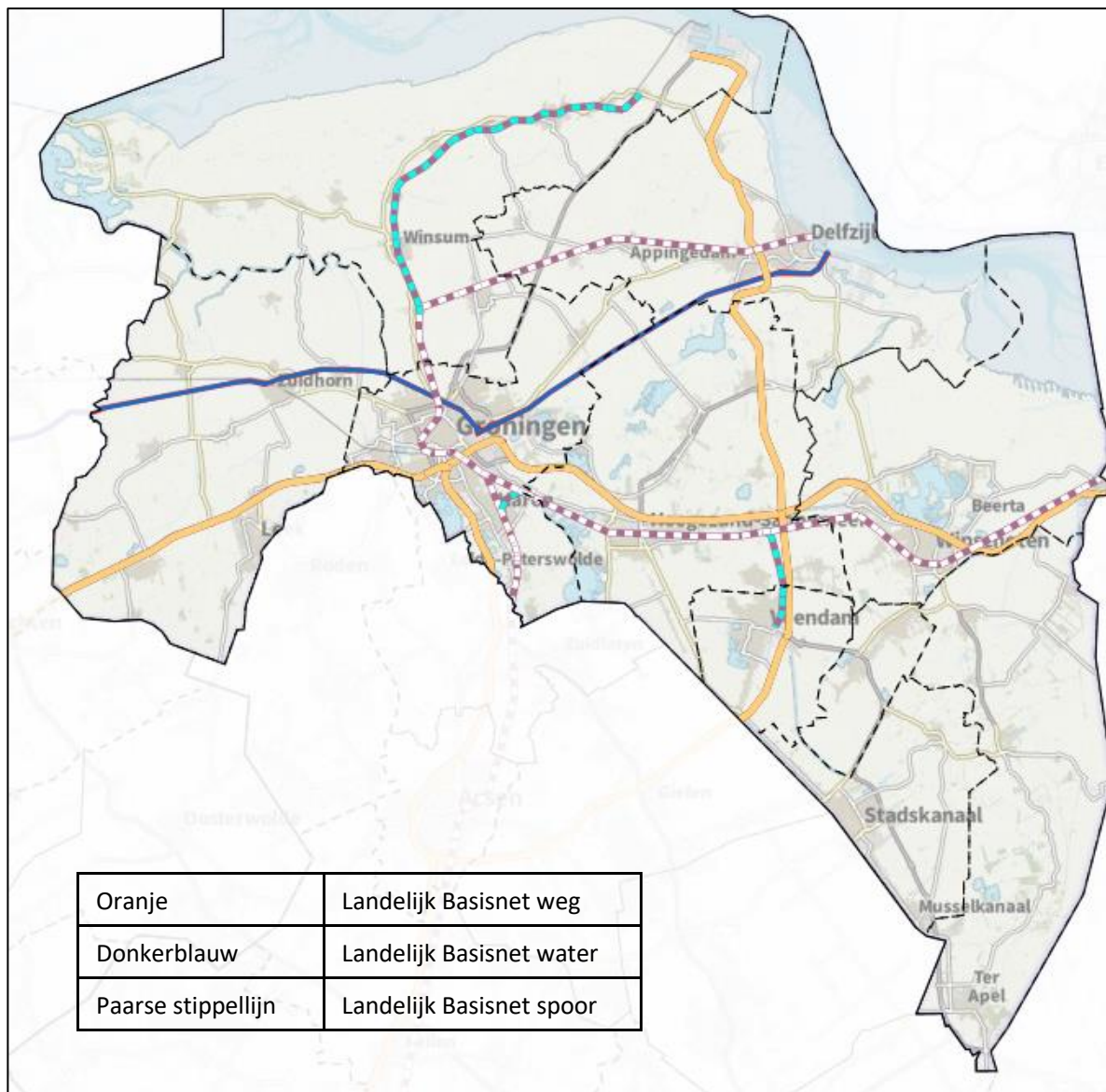
Gelet op de lagere energiedichtheid van waterstof, in relatie tot de fossiele brandstoffen, zal er per definitie wel meer transport van gevaarlijke stoffen (dus waterstof) nodig zijn om te kunnen voldoen aan de huidige energiebehoefte. Grote delen van het bestaande gasnet zal hiervoor worden omgebouwd tot een landelijke [waterstof-backbone](#). De realisatie hiervan zal echter nog enige tijd duren. Op de korte termijn zal de lokale opwekking en vervoer van waterstof nog voldoende zijn om te voorzien in de vraag om waterstof. Op lange termijn zal de vraag groter worden en zullen grote hoeveelheden waterstof via weg, water en spoor aangeleverd

moeten worden. Er zal dus hoe dan ook een toename zijn van vervoer van gevaarlijke stoffen over het provinciale (Figuur 5-3) en landelijke (Figuur 5-4) Basisnet. Ook kwam uit de interviews naar voren dat de binnenvaart steeds drukker wordt, en dat binnenvaartschepen steeds groter worden en niet meer goed passen in de bestaande infrastructuur (bruggen en doorvaarten), waardoor er meer aanvaringen gebeuren. Om daadwerkelijk te kunnen concluderen dat de binnenvaart drukker wordt, is aanvullend onderzoek nodig. Uit kwantitatieve data blijkt de binnenvaart de laatste jaren juist af te nemen, in tegenstelling tot wat de kwalitatieve data (uit interviews) laat zien (IFV, 2015).

Aan de andere kant ontstaat uit de interviews het beeld dat er wellicht nog ruimte zit in het Basisnet, met name omdat Groningen (op dit moment) niet als doorvoerluik naar andere provincies fungeert. Dat zou kunnen betekenen dat de aantallen transporten met gevaarlijke stoffen waarvan in de ruimtelijke reservering voor het provinciale en nationale Basisnet is uitgegaan, niet worden overschreden met de toename van vervoer van gevaarlijke stoffen. Met name voor het vervoer van waterstof zou nader beschouwd moeten worden of het nodig is om meer ruimte te reserveren rondom het provinciale en nationale Basisnet of bepaalde transportroutes juist uit te sluiten van het provinciale Basisnet.



Figuur 5-3: Provinciaal Basisnet



Figuur 5-4 Landelijk Basisnet

5.5 Autonomo goederenvervoer van gevaarlijke stoffen

De provincie Groningen zet steeds meer in op innovaties voor de mobiliteit van de toekomst. Voertuigen worden steeds slimmer: ze beschikken over systemen die informatie uit de omgeving opvragen, op basis waarvan zij (zelfstandige) beslissingen kunnen nemen. Deze ontwikkeling zal uiteindelijk uitgroeien tot zelfrijdende (autonome) voertuigen. Deze slimme manier van vervoeren wordt meer en meer ingezet om de hoeveelheid verkeer te verminderen, de doorstroming te verbeteren en het aantal ongelukken te verminderen (Provincie Groningen, 2021b).

Concrete projecten:

- [Pilots voor autonoom rijden](#) (experimenten met zelfrijdende voertuigen).
- [Autonomous Train Operation](#) (treinen die zonder machinist kunnen rijden).
- [ERTMS: European Rail Traffic Management System](#) op het spoor.
- [Hive.Mobility](#) (innovatiecentrum voor slimme en groene mobiliteit).

Autonoom goederenvervoer kan uiteindelijk het aantal ongelukken terugbrengen, door de afname van menselijke fouten. Momenteel staan deze ontwikkelingen echter nog in de kinderschoenen. Dit kan in het begin juist zorgen voor een toename van het aantal ongelukken, eventueel met daarbij betrokken gevaarlijke stoffen (IFV, 2019; OOV, 2019). Dit is dus wel afhankelijk van de snelheid waarmee autonoom vervoer zich ontwikkelt en de vraag of gevaarlijke stoffen ook autonoom vervoerd gaan worden.

5.6 Vervoer gevaarlijke stoffen met drones

In het kader van innovatieve mobiliteitsoplossingen is de provincie Groningen ook aan het testen met goederenvervoer middels drones via water en lucht. Om de potentie hiervan te onderzoeken heeft ze speciaal een testcentrum opgericht; de dronehub op Groningen Airport Eelde.

Concrete projecten:

- [De Dronehub op Groningen Airport Eelde](#) (testcentrum om de potentie van drones te onderzoeken).
- Pilots met [varende drones](#) op het water.
- In 2025 starten in Groningen de eerste commerciële [bezorgdiensten met drones](#) door de lucht.
- [Hive.Mobility](#) (innovatiecentrum voor slimme en groene mobiliteit).

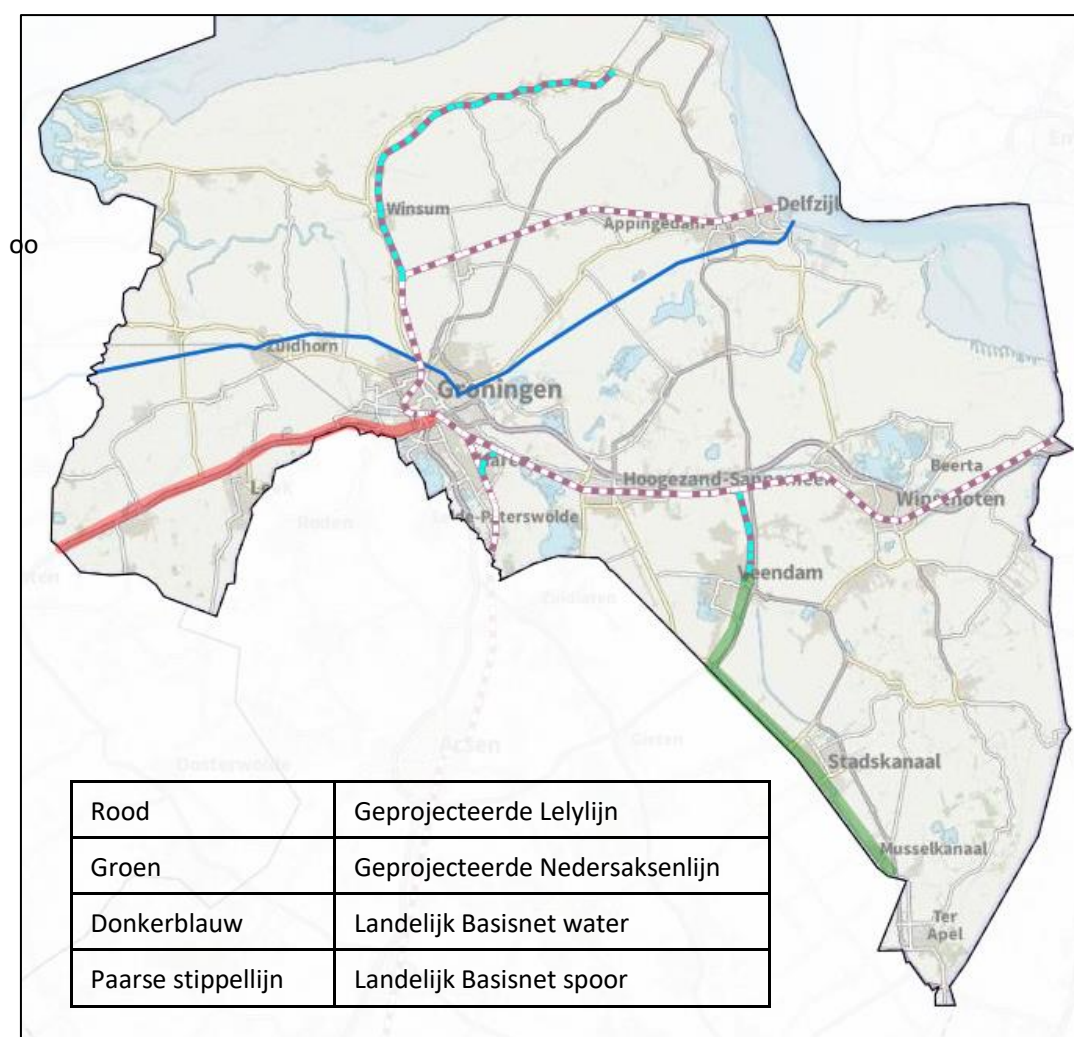
Een veiligheidsvraagstuk ontstaat wanneer ook gevaarlijke stoffen vervoerd gaan worden met drones (IFV, 2019). Hoe zit het met de kans en het effect van een eventueel ongeval? Wat zijn de [vliegroutes](#)? Wat betekent dit voor de inzet van hulpdiensten? Er zullen onzekerheden ontstaan als deze nieuwe vorm van goederenvervoer realiteit wordt. Het risico van dronevervoer van gevaarlijke stoffen zal naar verwachting klein zijn, omdat de hoeveelheden die een drone kan vervoeren gering zijn, maar dit neemt mogelijk niet alle onzekerheden weg.

5.7 Modal shift van weg naar spoor/water

In de provincie Groningen vindt veel goederenvervoer en logistiek plaats over de weg en een deel via het water. Het potentieel van vervoer over water en spoor is echter nog onderbenut, terwijl daar flinke duurzaamheidswinst mee te behalen valt. De transportmiddelen over water en spoor kunnen namelijk meer goederen en personen tegelijkertijd vervoeren ten opzichte van de weg. Het aantal vervoersbewegingen kan daarmee afnemen. De provincie stimuleert daarom een [modal shift](#) van wegvervoer naar spoor en water. Mogelijk draagt de aanleg van de [Lelylijn](#) en de [Nedersaksenlijn](#) (zie Figuur 5-5) ook bij aan deze modal shift. Uit de interviews blijkt dat deze spoorlijnen niet per se worden aangelegd voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, maar het wordt ook niet uitgesloten. Gezien de aansluiting van de Lelylijn en Nedersaksenlijn op het huidige landelijke Basisnet is het zeer goed mogelijk dat ook hier vervoer van gevaarlijke stoffen over gaat plaatsvinden. De modal shift betekent echter niet dat vervoer over weg helemaal uitgesloten kan worden, maar deze zal in ieder geval zorgen voor een flinke afname van vervoer over de weg.

De modal shift van wegvervoer naar spoor en water heeft enerzijds een positief effect op externe veiligheid. De kans op een ongeluk op het spoor en op het water is namelijk kleiner dan op de weg. Anderzijds zijn de

hoeveelheden die via het spoor en water vervoerd worden groter dan via de weg, wat maakt dat het effect van een ongeluk groter wordt. Daarnaast wordt er steeds meer woningbouw naast het spoor gepland, in het kader van stedelijke verdichting. Hierdoor komen risicobronnen en risico-ontvangers dicht bij elkaar te staan, waardoor de effecten (aantal slachtoffers) van een ongeval groter zullen zijn.



Figuur 5-5: Verbeelding van de nieuwe Lelylijn en Nedersaksenlijn

5.8 Concluderend

Op basis van bovenstaande bevindingen komen we uit op de beoordeling in Tabel 5-1 van de gesignaleerde ontwikkelingen binnen de opgave 'Ontwikkelen van een sterke structuur voor innovatie, kennis en werkgelegenheid' op het gebied van externe veiligheid. De geel gearceerde rijen betreffen ontwikkelingen die naar het oordeel van de auteurs een impact hebben op externe veiligheid. Bij het bepalen van de impact op externe veiligheid hebben we zowel de kans op een ongeval als het effect van dat ongeval beschouwd.

Kans op een ongeval

Dit criterium gaat over de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers als gevolg van de geschetste ontwikkeling. Bij een + neemt de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers toe ten opzichte van de huidige situatie binnen de provincie Groningen. Bij een 0 is de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers in orde grootte gelijk aan die in de huidige situatie binnen de provincie Groningen. Bij een – neemt de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers af ten opzichte van de huidige situatie binnen de provincie Groningen. Dit is dus een positieve ontwikkeling.

Effect van een ongeval: aantal dodelijke slachtoffers/ruimtelijke impact

Dit criterium gaat over het aantal dodelijke slachtoffers dat kan vallen als gevolg van de geschetste ontwikkeling, omdat personen zich bevinden in de effectafstand (ruimtelijke impact) van een mogelijk ongeval met gevaarlijke stoffen. Met ruimtelijke impact wordt de ruimte in de fysieke leefomgeving bedoeld die nodig is voor een veilige realisatie van de geschetste ontwikkeling. Bij een + kunnen er meer dodelijke slachtoffers vallen ten opzichte van de huidige situatie binnen de provincie Groningen en/of is er een groter ruimtebeslag nodig voor een veilige realisatie van de ontwikkeling. Bij een 0 is het aantal dodelijke slachtoffers dat kan vallen/de ruimte die nodig is voor een veilige realisatie in orde grootte gelijk aan dat in de huidige situatie binnen de provincie Groningen. Bij een – is de verwachting dat er minder dodelijke slachtoffers vallen/minder ruimte nodig is voor een veilige realisatie ten opzichte van de huidige situatie binnen de provincie Groningen.

Vervolgens zijn de trends en ontwikkelingen geel gemarkeerd die twee keer een + scoren. Dit zijn trends en ontwikkelingen die dus zorgen voor een toename van de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers én een toename van het effect van een ongeval. Dit zijn mogelijke aandachtspunten voor beleid die in het vervolg van de verkenning meegenomen worden. De beoordeling is uitgevoerd door de auteurs van dit rapport op basis van eigen expertise en de kennis die is opgedaan tijdens de documentenstudie en de interviews.

Ontwikkelen van een sterke structuur voor innovatie, kennis en werkgelegenheid		
Ontwikkeling	Kans op een ongeval*	Effect van een ongeval*
Toename vestiging industrie met gevaarlijke stoffen	+	+
Terrorisme en ondermijning op industriegebieden	+	0
Vestiging van datacenters	+	0
Toename vervoer van gevaarlijke stoffen – Basisnet	+	0/+
Autonoom vervoer van gevaarlijke stoffen	+/-	0
Vervoer van gevaarlijke stoffen met drones	-?	-/+?
Vervoer gevaarlijke stoffen van weg naar spoor/water (modal shift)	-/+	+

Tabel 5-1 Impact opgave Ontwikkelen van een sterke structuur voor innovatie, kennis en werkgelegenheid op externe veiligheid

De argumentatie achter deze beoordeling is als volgt:

1. Toename vestiging industrie met gevaarlijke stoffen
 - Kans op een ongeval: Deze wordt groter omdat er meer bedrijvigheid met gevaarlijke stoffen is, waardoor er vaker een ongeval kan plaatsvinden.
 - Effect van een ongeval: Dit wordt groter omdat er meer effectafstanden bijkomen door nieuwe bedrijven met gevaarlijke stoffen. Daarbij kunnen risicobron en risico-ontvanger dichterbij elkaar komen te liggen als er geen ruimte meer is om afstand te houden. Er zullen zich daarmee meer potentiële slachtoffers binnen de effectafstand van een ongeval bevinden.
2. Terrorisme en ondermijning op industriegebieden
 - Kans op een ongeval: Deze wordt groter omdat er dreiging is van personen die moedwillig een ongeval met gevaarlijke stoffen willen realiseren.
 - Effect van een ongeval: Dit blijft hetzelfde want de afstand tussen risicobron en potentiële slachtoffers blijft hetzelfde, alsook de effectafstand van een mogelijk ongeval.
3. Vestiging van datacenters
 - Kans op een ongeval: Indien datacenters energiebackups hebben in de vorm van moleculaire opslag (waterstof, ammoniak) dan wordt het risico groter omdat er meer risicobronnen bijkomen, waardoor er vaker een ongeval kan plaatsvinden.
 - Effect van een ongeval: Dit neemt in theorie toe omdat er meer mensen in het effectgebied van de risicobronnen (waterstof, ammoniak) komen te liggen. In de praktijk zullen datacenters niet in de directe nabijheid van woningen worden gesitueerd, vanwege de specifieke vestigingseisen die eraan gesteld worden (o.a. stroomvoorziening, koeling). Er zullen zich daarmee over het algemeen geen potentiële slachtoffers in de effectafstand bevinden.
4. Toename goederenvervoer van gevaarlijke stoffen
 - Kans op een ongeval: Deze wordt groter omdat er meer verkeersbewegingen én meer verkeersbewegingen met gevaarlijke stoffen zijn, waardoor vaker een verkeersongeluk met betrokkenheid van gevaarlijke stoffen kan plaatsvinden.
 - Effect van een ongeval: Dit blijft hetzelfde want de afstand tussen risicobron en potentiële slachtoffers blijft hetzelfde, alsook de effectafstand van een mogelijk ongeval. Dat wordt een ander verhaal als er nieuwe transportroutes worden aangelegd om bereikbaarheidsknelpunten op te lossen.
5. Autonoom goederenvervoer van gevaarlijke stoffen
 - Kans op een ongeval: Dit is nog niet met zekerheid te zeggen, omdat nog niet bekend is of vervoer van gevaarlijke stoffen überhaupt autonoom vervoerd gaat worden. Als dit op korte termijn gaat plaatsvinden, dan zal de kans op een ongeval naar verwachting groter zijn, omdat de techniek nog niet uitontwikkeld is, waardoor vaker een verkeersongeluk kan plaatsvinden. Op de lange termijn zal autonome besturing echter veiliger zijn dan handmatige besturing.
 - Effect van een ongeval: Dit blijft hetzelfde want de afstand tussen risicobron en potentiële slachtoffers blijft hetzelfde, alsook de effectafstand van een mogelijk ongeval. Dat wordt een ander verhaal als er nieuwe transportroutes worden aangelegd om bereikbaarheidsknelpunten op te lossen.

6. Vervoer van gevaarlijke stoffen met drones

- Kans op een ongeval: Dit is nog niet met zekerheid te zeggen, omdat nog niet bekend is of vervoer van gevaarlijke stoffen überhaupt met drones gaat plaatsvinden en hoe betrouwbaar de techniek van een drone is.
- Effect van een ongeval: Dit is nog niet met zekerheid te zeggen, omdat de [vliegroutes](#) van drones die gevaarlijke stoffen vervoeren nog niet gereguleerd zijn. In eerste instantie zou het effect kleiner moeten worden, omdat de hoeveelheid die vervoerd kan worden veel lager is dan per vrachtwagen, schip of trein.

7. Modal shift van weg naar spoor/water

- Kans op een ongeval: Dit wordt in de eerste instantie kleiner omdat op het spoor en het water minder vaak verkeersongelukken gebeuren dan op de weg.
- Effect van een ongeval: Dit wordt groter omdat de hoeveelheden die per trein of schip vervoerd kunnen worden groter zijn dan per vrachtwagen. De effectafstand van een mogelijk ongeval wordt daarmee groter. Daar komt bij dat er in de toekomst naar verwachting steeds meer woningbouw nabij stationsgebieden wordt gerealiseerd, waardoor zich op die locaties meer potentiële slachtoffers in het effectgebied bevinden.

6 Bouwen aan een aantrekkelijke, gezonde en bereikbare woon- en leefomgeving: trends en ontwikkelingen met impact op externe veiligheid

Het inwonersaantal binnen de provincie Groningen is de afgelopen tien jaar met 1,3% gegroeid, en het aantal huishoudens groeit mee. Woningbouw is nodig om iedereen te huisvesten, tegelijkertijd raakt de ruimte op. De provincie wil voor haar inwoners bouwen aan een gezonde en veilige leefomgeving, waar iedereen zich mee verbonden kan voelen. Ze wil voor iedereen passende en betaalbare woningen realiseren: voor één- en meerpersoonshuishoudens, starters en ouderen op de woningmarkt. Dat vraagt om een kwalitatieve verrijking van de woningvoorraad. Daartoe geeft ze ruimte aan innovatieve woonvormen en woningen die in maat en schaal aansluiten bij de behoefte. Vaak is dat kleiner, flexibel en modulair en vaak is dat meer biobased, natuurinclusief en klimaatadaptief (Koersdocument, 2022).

Binnen deze opgave zien we de volgende trends en ontwikkelingen die invloed kunnen hebben externe veiligheid:

A. Bevolkingsgroei:

1. Woningbouwopgave in het algemeen
2. Woningbouw naast het spoor
3. Langer thuiswonende kwetsbare mensen

Van deze trends en ontwikkelingen is hierna per ontwikkeling beschreven wat de risico's zijn en wat de impact van de betreffende ontwikkeling is op externe veiligheid. Daarbij is steeds beschreven in hoeverre de kans op een ongeval en het effect van een ongeval als gevolg van deze ontwikkeling wijzigt ten opzichte van het huidige risico. Bij het effect van een ongeval is naast het aantal slachtoffers ook aangegeven wat de ruimtelijke consequenties zijn van deze ontwikkeling.

Ook de energietransitie en grondstoffentransitie zijn ontwikkelingen die deze opgave raken. In hoofdstuk 4 zijn deze ontwikkelingen en de impact daarvan op externe veiligheid uitvoerig behandeld.

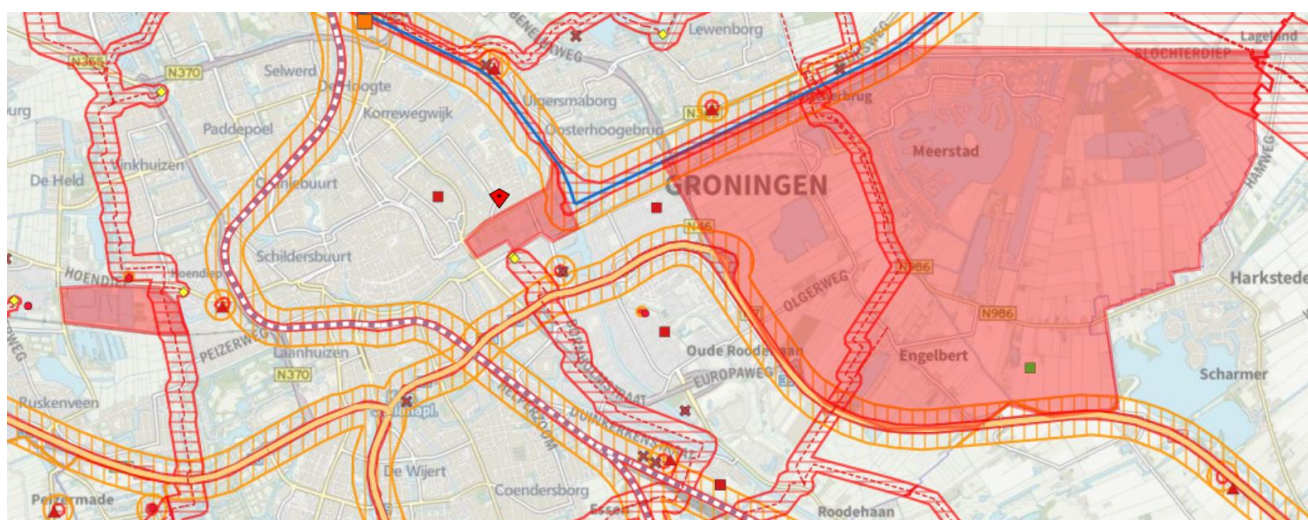
6.1 Woningbouwopgave in het algemeen

Er zijn meer wooneenheden nodig om iedereen onderdak te bieden. Het woningtekort in de provincie Groningen in 2021 werd op 6.200 geraamd en tot en met 2030 zal de woningbehoefte toenemen met 10.200 woningen. De opgave voor de provincie is om tussen 2021 en 2030 het woningaanbod met 12.000 woningen uit te breiden ([Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties \[BZK\], 2022](#)). De provincie Groningen zal tussen nu en 2030 bijna 28.500 woningen bouwen. Dit gaat om uitbreiding (20.000) en vervanging door sloop (8.500). Corporaties hebben plannen voor de bouw van bijna 13.400 sociale huurwoningen. Ongeveer de helft daarvan is vernieuwing van bestaande woningen. Uit de interviews blijkt dat vooral de gemeente Groningen een woningbouwopgave heeft, en dat dit veel minder speelt in de andere gemeenten binnen de provincie Groningen ([Groninger Krant, 2022](#)).

Concrete projecten:

- 5.000 woningen op [De Suikerzijde](#)
- 2.400 woningen op [Stadshavens](#)
- 8.000 woningen op [Meerstad](#)

Omdat de ruimte opraakt, realiseren we meer hoogbouw en bouwen we dicht bij risicobronnen (IFV, 2020a). Daarmee wordt het effect bij een ongeval met gevaarlijke stoffen groter, omdat het aantal potentiële (dodelijke) slachtoffers groter is. In figuur 6-1 is te zien dat de geplande woningbouwprojecten in de gemeente Groningen langs verschillende transportroutes met gevaarlijke stoffen zijn geprojecteerd.



Figuur 6-1 Woningprojecten (rode vlakken) in gemeente Groningen t.o.v. risicobronnen

Energietransitie in de woonkernen

Bij de bouw van nieuwe woonwijken is duurzaamheid tegenwoordig een belangrijk ontwerpprincipe. Woningen moeten van het aardgas af en daarvoor in de plaats komen alternatieve en duurzame warmtebronnen met bijhorende opslagvoorziening. Hiervoor is op lokaal niveau opschaling van opslag en (mogelijk) van transport nodig. In de gebouwde omgeving nemen het transport en gebruik van elektriciteit toe en zijn productie en opslag van elektriciteit nieuwe ontwikkelingen. De opslag van elektriciteit in buurtbatterijen kan bij brand lokaal tot emissie van gevaarlijke stoffen leiden (IFV, 2021a). Het gebruik van waterstof voor het opslaan en leveren van elektriciteit en voor het verwarmen van woningen zit nog in de pioniersfase en zal tot 2030 nog geen rol van betekenis spelen in de gebouwde omgeving (NIPV, 2022). De risico's van waterstof voor het verwarmen van woningen zijn bij toelevering via een gasleidingnet in principe vergelijkbaar qua orde grootte met de risico's van het gebruik van aardgas. Anders wordt het echter bij lokale opslag van waterstof of bijvoorbeeld propaangas. Met name de bevoorrading van opslagtanks met tankwagens in de bebouwde kom kan tot grote risico's leiden. Vanwege de stijgende energieprijzen wordt propaangas ook steeds populairder voor particulieren als alternatief voor aardgas. Dit betekent dat hiermee nieuwe risicobronnen dicht bij woningen worden geïntroduceerd. Zie hoofdstuk 4 voor een verdere beschouwing van de risico's.

6.2 Woningbouw naast het spoor

Woningbouw naast het spoor is in het kader van bereikbaarheid populair en zien we steeds vaker gebeuren. Dit zien we bijvoorbeeld ook bij de aanleg van de [Lelylijn](#), die gepaard gaat met grootschalige woningbouwprojecten. Woningbouw naast het spoor beperkt het aantal verkeersbewegingen over de weg. Op het gebied van reistijd kan de trein op langere afstanden concurreren met de auto. De afstanden tot stations en snelwegen bepalen in belangrijke mate de keuze voor de auto of het openbaar vervoer. Een goede aansluiting op het openbaar vervoer

is dus belangrijk, ook om vervoersarmoede tegen te gaan. Daarnaast is het een duurzamere manier van verplaatsen, wat belangrijk is gezien de klimaatverandering.

Woningbouw naast het spoor betekent echter ook dat het effect bij een ongeval met gevaarlijke stoffen groter is, omdat het aantal potentiële (dodelijke) slachtoffers toeneemt. Vanwege de eerdergenoemde modal shift van weg naar spoor (en water), groeit ook de kans op een verkeersongeluk op het spoor waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn (zie paragraaf 5.8).

6.3 Langer thuiswonende kwetsbare mensen

Het aantal kwetsbare mensen (verminderd zelfredzamen) in de samenleving neemt toe doordat men ouder wordt (vergrijzing). Ook zijn er steeds meer meldingen van verwarde personen in de maatschappij. Deze mensen zijn ook nog eens (langer) thuiswonend door de afbouw van verpleeghuiszorg en de geestelijke gezondheidszorg. Kwetsbare mensen kunnen zichzelf op diverse vlakken van het dagelijkse leven niet altijd redden en hebben daarvoor soms professionele ondersteuning en zorg nodig. In noodsituaties kunnen deze mensen gevaren niet opmerken of niet overzien, en zijn zij niet in staat te handelen of weten niet hoe te handelen. Deze doelgroep is zelfredzamer als zij verblijven in een zorginstellingen en ondersteund worden door zorgverleners. Dit is steeds minder vaak het geval, waardoor het beroep op hulpdiensten groter wordt (IFV, 2020a). Aan de andere kant betekent het verblijf in een zorginstelling dat er grote groepen verminderd zelfredzamen geclusterd zitten. Een dergelijke zorginstelling in een effectafstand, van een mogelijk ongeval met gevaarlijke stoffen, kan meer slachtoffers opleveren dan een enkele woning met een verminderd zelfredzaam persoon.

6.4 Concluderend

Op basis van bovenstaande bevindingen komen we uit op de beoordeling in Tabel 6-1 Tabel 4-1 van de gesignaleerde ontwikkelingen binnen de opgave 'Bouwen aan een aantrekkelijke, gezonde en bereikbare woon- en leefomgeving' met betrekking tot externe veiligheid. De geel gearceerde rijen betreffen ontwikkelingen die naar het oordeel van de auteurs een impact hebben op externe veiligheid. Bij het bepalen van de impact op externe veiligheid hebben we zowel de kans op een ongeval als het effect van dat ongeval beschouwd.

Kans op een ongeval

Dit criterium gaat over de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers als gevolg van de geschetste ontwikkeling. Bij een + neemt de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers toe ten opzichte van de huidige situatie binnen de provincie Groningen. Bij een 0 is de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers in orde grootte gelijk aan die in de huidige situatie binnen de provincie Groningen. Bij een – neemt de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers af ten opzichte van de huidige situatie binnen de provincie Groningen. Dit is dus een positieve ontwikkeling.

Effect van een ongeval: aantal dodelijke slachtoffers/ruimtelijke impact

Dit criterium gaat over het aantal dodelijke slachtoffers dat kan vallen als gevolg van de geschetste ontwikkeling, omdat personen zich bevinden in de effectafstand (ruimtelijke impact) van een mogelijk ongeval met gevaarlijke stoffen. Met ruimtelijke impact wordt de ruimte in de fysieke leefomgeving bedoeld die nodig is voor een veilige realisatie van de geschetste ontwikkeling. Bij een + kunnen er meer dodelijke slachtoffers vallen ten opzichte van de huidige situatie binnen de provincie Groningen en/of is er een groter ruimtebeslag nodig voor een veilige realisatie van de ontwikkeling. Bij een 0 is het aantal dodelijke slachtoffers dat kan vallen/de ruimte die nodig is voor een veilige realisatie in orde grootte gelijk aan dat in de huidige situatie binnen de provincie Groningen. Bij

een – is de verwachting dat er minder dodelijke slachtoffers vallen/minder ruimte nodig is voor een veilige realisatie ten opzichte van de huidige situatie binnen de provincie Groningen.

Vervolgens zijn de trends en ontwikkelingen geel gemarkeerd die twee keer een + scoren. Dit zijn trends en ontwikkelingen die dus zorgen voor een toename van de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers én een toename van het effect van een ongeval. Dit zijn mogelijke aandachtspunten voor beleid die in het vervolg van de verkenning meegenomen worden. De beoordeling is uitgevoerd door de auteurs van dit rapport op basis van eigen expertise en de kennis die is opgedaan tijdens de documentenstudie en de interviews.

Bouwen aan een aantrekkelijke, gezonde en bereikbare woon- en leefomgeving		
Ontwikkeling	Kans op een ongeval*	Effect van een ongeval*
Woningbouwopgave in het algemeen	0	+
Woningbouw naast het spoor	0	+
Langer thuiswonende kwetsbare mensen	0	0

Tabel 6-1 Impact van de opgave 'Bouwen aan een aantrekkelijke, gezonde en bereikbare woon- en leefomgeving op externe veiligheid

De argumentatie achter deze beoordeling is als volgt:

1. Woningbouwopgave in het algemeen
 - Kans op een ongeval: Deze blijft hetzelfde omdat er geen nieuwe risicobronnen bij komen.⁶
 - Effect van een ongeval: Dit wordt groter omdat de ruimte beperkt is om te voorzien in woningbouw die op voldoende afstand ligt van risicobronnen. Risicobronnen en risico-ontvangers komen dus dichterbij elkaar te liggen, waardoor zich meer potentiële slachtoffers in de effectafstand van een mogelijk ongeval bevinden.
2. Woningbouw naast het spoor
 - Kans op een ongeval: Deze blijft hetzelfde omdat er geen nieuwe risicobronnen bij komen.
 - Effect van een ongeval: Dit wordt groter omdat zich meer potentiële slachtoffers in de effectafstand van een mogelijk ongeval bevinden.
3. Langer thuiswonende kwetsbare mensen
 - Kans op een ongeval: Deze blijft hetzelfde omdat er geen nieuwe risicobronnen bij komen.
 - Effect van een ongeval: Dit wordt zowel kleiner als groter, en blijft daarmee wellicht gelijk. Als dergelijke personen niet in een zorginstelling verblijven, neemt de zelfredzaamheid nog meer af. Aan de andere kant brengt een enkele woning met een verminderd zelfredzame in een effectafstand minder slachtoffers met zich mee, dan een zorginstelling met een grote groep verminderd zelfredzamen.

⁶ Zoals is aangegeven in paragraaf 4.2.1 komen er wel steeds meer woningen met zonnepanelen, waardoor de kans op woningbranden toeneemt. Deze brengen echter vooral lokale (arbeids-) veiligheids- en gezondheidsrisico's met zich mee en zijn daarmee niet relevant voor de externe veiligheid.

7 Toekomstbestendig maken landelijk gebied: trends en ontwikkelingen met impact op externe veiligheid

De provincie Groningen heeft in haar koersdocument aangegeven dat zij het landelijk gebied beschouwt als één van de dragers van haar identiteit. Groningen wil een landelijk gebied:

- waar de diversiteit van landschappen herkenbaar is;
- met een stevig netwerk van verbonden natuurgebieden;
- dat veerkrachtig is en ingericht op het klimaat van de toekomst, met in ieder geval een robuust watersysteem dat zowel droogte als wateroverlast kan opvangen;
- waar de landbouw in de best passende vorm lang en duurzaam vooruit kan.

Door de auteurs is beschouwd welke trends en ontwikkelingen er zijn, die een externe veiligheidsrisico met zich mee kunnen brengen voor het landelijke gebied. Daarbij komen vooral risico's die samenhangen met de energietransitie naar voren. Het gaat daarbij om:

- Inpassing van windenergie
- Inpassing transportleidingen gevaarlijke stoffen
- Inpassing biovergistinginstallaties
- Opslag gassen in de diepe ondergrond

Van deze trends en ontwikkelingen is hierna per ontwikkeling beschreven wat de risico's zijn en wat de impact van de betreffende ontwikkeling is op externe veiligheid. Daarbij is steeds beschreven in hoeverre de kans op een ongeval en het effect van een ongeval als gevolg van deze ontwikkeling wijzigt ten opzichte van het huidige risico. Bij het effect van een ongeval is naast het aantal slachtoffers ook aangegeven wat de ruimtelijke consequenties zijn van deze ontwikkeling.

7.1 Inpassing windenergie

Binnen de provincie Groningen zijn er op veel boerenerven al kleine windturbines van maximaal 15 meter hoog te zien. Veel gemeenten bieden ruimte aan deze windturbines onder goed afgewogen ruimtelijke randvoorwaarden, zoals het voldoen aan de normen voor het plaatsgebonden risico. Dat moet volgens de provincie vooral zo blijven. Voor grote windturbines kiest ze, net als bij zon, voor 'nee, tenzij'. De voorkeur gaat uit naar het opwekken van windenergie op zee. Op land worden alleen windturbines toegestaan binnen de bestaande concentratiegebieden. De inpassing van windenergie heeft vooral ruimtelijke consequenties. De effecten op de externe veiligheid (in termen van ongevallen met grote aantallen slachtoffers) is beperkt bij inpassing van windenergie in het landelijk gebied, vanwege het feit dat het landelijk gebied een lage bevolkingsdichtheid kent. Mogelijk zijn er wel domino-effecten indien de windturbines in de nabijheid van vitale infrastructuur is gelegen.

7.2 Inpassing transportleidingen gevaarlijke stoffen

Minder zichtbaar in het landelijke gebied zijn de onder de grond gelegen leidingen voor transport van gevaarlijke stoffen (met name hogedruk aardgastransportleidingen). Ook hier kunnen zich als gevolg van de energietransitie ontwikkelingen voordoen (aanleg nieuwe leidingen, transport van andere stoffen zoals waterstof door bestaande leidingen). Hierdoor verandert het risico rondom deze infrastructuur. Door de aanleg van nieuwe leidingen zal de kans op ongevallen met deze infrastructuur toenemen. Vanwege de lage bevolkingsdichtheid in het landelijke gebied zal het effect in termen van slachtoffers bij een ongeval met een transportleiding beperkt zijn. Indien waterstof door het bestaande aardgasnet zal worden getransporteerd zal het risico qua ordegraote in principe

vergelijkbaar zijn met of zelfs iets kleiner zijn dan de risico's van aardgas, vanwege de iets kleinere effectafstanden van waterstof in verhouding tot aardgas.

7.3 Inpassing mestvergistingsinstallaties

Een ander mogelijk gevolg van de energietransitie is de toename van het gebruik van biogas. Dit zou kunnen leiden tot een toename van mestvergistingsinstallaties bij veehouderijen. Een mestvergistingsinstallatie kan een risicobron zijn voor externe veiligheid. Bij het vergisten van mest ontstaat biogas. Dit wordt opgevangen in een gaszak, gastank of direct via een leiding afgevoerd. Deze gassen kunnen vanwege het mogelijk falen van een gaszak of vergistingstank vrijkomen in de omgeving en tot explosie komen. Methaan is de brandbare hoofdcomponent van vergistingsgas. Vergistingsgas bestaat voor ongeveer 60 tot 65% uit methaan. Bij dit methaangehalte is er onvoldoende zuurstof beschikbaar voor ontbranding. Vergistingsgas is hierdoor op zichzelf geen explosief gasmengsel, maar wordt dit bij verdunning met de buitenlucht. Bij een lekkage van vergistingsgas naar de buitenlucht kan een explosief gasmengsel ontstaan. Dit heeft vooral effect op de locatie zelf, maar kan ook effect hebben op de omgeving. Voor mestvergistingsinstallaties geldt een plaatsgebonden risicoafstand van 50 meter.

7.4 Opslag gassen in de diepe ondergrond

Een laatste mogelijk gevolg van de energietransitie, dat ook samenhangt met de grondstoffentransitie is de opslag van verschillende typen gassen (zoals CO₂, waterstof of samengeperste lucht) in lege zoutcavernes of lege gasvelden onder de zee. De provincie Groningen heeft in haar [Nota Ondergrond](#) aangegeven dat zij in de basis positief aankijkt tegen deze vormen van opslag, mits dit op een veilige manier kan. Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) is bevoegd gezag in het kader van de Mijnbouwwet en SodM de toezichthouder. De provincie geeft advies aan EZK inzake de mijnbouwvergunningen en heeft via die lijn invloed op de beslissing van het bevoegd gezag.

Afhankelijk van de gassen die opgeslagen worden, brengt dit verschillende soorten risico's met zich mee. Voor de externe veiligheid is met name de opslag van brandbare gassen relevant. TNO voorziet een toename van grootschalige ondergrondse opslag van waterstof, met name in voormalige zoutcavernes en lege gasvelden (TNO, 2021). Binnen de provincie Groningen is [Hystock](#) (een bedrijf van Gasunie) in Zuidwending bezig met de ontwikkeling van vier zoutcavernes voor waterstofopslag (zie Figuur 7-1). Als alles volgens plan gaat, zal de installatie met een eerste caveerne in 2028 operationeel zijn. De andere drie cavernes zullen snel na 2030 worden gerealiseerd in lijn met de groei van de markt voor hernieuwbare waterstof. De waterstofopslag wordt toegankelijk voor alle partijen die waterstof willen opslaan; voor korte of langere termijn.



Figuur 7-1: Ontwikkelingen waterstofopslag in zoutcavernes

Risico's van de ondergrondse opslag van waterstof zijn de kans op bodemdaling of seismiciteit of lekkage van waterstof ondergronds met bijbehorend brand- en explosiegevaar (NPRES, 2022).

7.5 Concluderend

Op basis van bovenstaande bevindingen komen we uit op de beoordeling in Tabel 7-1 Tabel 4-1 van de signaleerde ontwikkelingen binnen de opgave 'Toekomstbestendig maken landelijk gebied' met betrekking tot externe veiligheid. De geel gearceerde rijen betreffen ontwikkelingen die naar het oordeel van de auteurs een impact hebben op externe veiligheid. Bij het bepalen van de impact op externe veiligheid hebben we zowel de kans op een ongeval als het effect van dat ongeval beschouwd.

Kans op een ongeval

Dit criterium gaat over de kans op een ongeval als gevolg van de geschetste ontwikkeling. Bij een + neemt de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers toe ten opzichte van de huidige situatie binnen de provincie Groningen. Bij een 0 is de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers in orde grootte gelijk aan die in de huidige situatie binnen de provincie Groningen. Bij een – neemt de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers af ten opzichte van de huidige situatie binnen de provincie Groningen. Dit is dus een positieve ontwikkeling.

Effect van een ongeval: aantal dodelijke slachtoffers/ruimtelijke impact

Dit criterium gaat over het aantal dodelijke slachtoffers dat kan vallen als gevolg van de geschetste ontwikkeling, omdat personen zich bevinden in de effectafstand (ruimtelijke impact) van een mogelijk ongeval met gevaarlijke stoffen. Met ruimtelijke impact wordt de ruimte in de fysieke leefomgeving bedoeld die nodig is voor een veilige

realisatie van de geschetste ontwikkeling. Bij een + kunnen er meer dodelijke slachtoffers vallen ten opzichte van de huidige situatie binnen de provincie Groningen en/of is er een groter ruimtebeslag nodig voor een veilige realisatie van de ontwikkeling. Bij een 0 is het aantal dodelijke slachtoffers dat kan vallen/de ruimte die nodig is voor een veilige realisatie in orde grootte gelijk aan dat in de huidige situatie binnen de provincie Groningen. Bij een – is de verwachting dat er minder dodelijke slachtoffers vallen/minder ruimte nodig is voor een veilige realisatie ten opzichte van de huidige situatie binnen de provincie Groningen.

Vervolgens zijn de trends en ontwikkelingen geel gemarkeerd die twee keer een + scoren. Dit zijn trends en ontwikkelingen die dus zorgen voor een toename van de kans op een ongeval met dodelijke slachtoffers én een toename van het effect van een ongeval. Dit zijn mogelijke aandachtspunten voor beleid die in het vervolg van de verkenning meegenomen worden. De beoordeling is uitgevoerd door de auteurs van dit rapport op basis van eigen expertise en de kennis die is opgedaan tijdens de documentenstudie en de interviews.

De gearceerde rijen betreffen ontwikkelingen die naar het oordeel van de auteurs een impact hebben op externe veiligheid. De argumentatie achter deze beoordeling is als volgt:

1. Inpassing van windenergie

- Kans op een ongeval: Deze neemt toe, er zullen de komende jaren meer windturbines geplaatst worden in Groningen, waarmee de kans op een ongeval met deze turbines toeneemt.
- Effect van een ongeval: Hoe hoger de windturbines, hoe groter ook het gebied waar dodelijke slachtoffers kunnen vallen als gevolg van een ongeval met een windturbine. Daarmee kan het aantal slachtoffers ook toenemen. In het landelijk gebied zijn deze effecten beperkt gelet op de ruimte die er is om afstand te houden tot gebouwen en locaties waar personen verblijven.

2. Inpassing transportleidingen gevaarlijke stoffen (met name waterstof)

- Kans op een ongeval: door de transitie van een aardgasnetwerk naar een waterstofnetwerk en de aanleg van nieuwe leidingen zal de kans op een ongeval in de transitiefase toenemen. Waterstof is een kleiner molecuul dan aardgas, waardoor lekkage en vrijkomen eerder mogelijk is.
- Effect van een ongeval: de effecten van een ongeval met waterstof zijn iets kleiner dan die met aardgas, vanwege de drie keer lagere energiedichtheid van waterstof. Indien er nieuwe buisleidingtrajecten ingepast worden waar waterstof doorheen getransporteerd wordt dan ontstaan er nieuwe effectgebieden waar mogelijk extra personen worden blootgesteld aan de effecten van een ongeval met deze buisleiding.

3. Inpassing mestvergistingsinstallaties

- Kans op een ongeval: door een toename van het aantal mestvergistingsinstallaties in het landelijk gebied neemt de kans op een ongeval toe.
- Effect van een ongeval: door een explosie van methaangas kunnen er dodelijke slachtoffers in de omgeving van een mestvergistingsinstallatie vallen. Als het aantal mestvergistingsinstallaties toeneemt ontstaan er nieuwe effectgebieden waarbinnen dodelijke slachtoffers kunnen vallen in geval van een explosie. In het landelijk gebied zijn deze effecten beperkt gelet op de ruimte die er is om afstand te houden tot gebouwen en locaties waar personen verblijven.

4. Opslag brandbare gassen in zoutcavernes

- Kans op een ongeval: door de opslag van waterstof in lege zoutcavernes neemt de kans op een ongeval ter plaatse toe.
- Effect van een ongeval: bij lekkage van waterstof uit de cavernes kan explosiegevaar ontstaan. Hierdoor kunnen mensen in de omgeving van de caverne komen te overlijden. Het effect van een ongeval neemt toe, in vergelijking met de leegstaande zoutcavernes.

Toekomstbestendig maken landelijk gebied		
Ontwikkeling	Kans op een ongeval	Effect van een ongeval
Inpassing van windenergie	+	+
Inpassing transportleidingen gevaarlijke stoffen (met name waterstof)	+	-/+
Inpassing mestvergistingsinstallaties	+	0/+
Opslag brandbare gassen in zoutcavernes	+	+

Tabel 7-1 Impact opgave 'Toekomstbestendig maken landelijk gebied' op externe veiligheid

8 Overkoepelende ontwikkelingen

Naast de in de vorige hoofdstukken beschreven trends die zijn gekoppeld aan de opgaven binnen de provincie Groningen, is er nog een aantal andere ontwikkelingen dat van invloed kan zijn op externe veiligheid (en het daaromtrent te voeren beleid).

8.1 Omgevingswet

De Omgevingswet treedt 1 januari 2024 in werking. Daarmee krijgen, waar mogelijk, de gedecentraliseerde besturen zoals de provincie en daarna de gemeente zoveel mogelijk lokale afwegingsruimte. Deze opzet biedt kansen, maar vergt ook een andere werkwijze (Timmen, 2019).

Voor gemeenten verandert er het meest; het omgevingsplan wordt een centraal en integraal instrument. Veel afwegingsruimte ligt straks bij gemeenten met kansen voor betere afwegingen over de fysieke leefomgeving en meer ruimte voor initiatief. Provincies kunnen gemeenten helpen door ze in positie te zetten. Dit vraagt om een andere vorm van samenwerking: niet toetsing achteraf door de provincie, maar meedenken aan de voorkant, het borgen van werkwijzen en ingrijpen waar nodig (Timmen, 2019).

Provincies kunnen instrumentarium inzetten wanneer sprake is van een provinciaal belang. Daarbij moet duidelijk zijn dat dit belang niet doelmatig en doeltreffend door gemeenten zelf kan worden geborgd. Hiervoor helpt het sterk om typen regio's en opgaven te specificeren; dan kunnen werkwijzen op maat verbeterd worden. Zo vraagt binnenstedelijke woningbouw in een regio met sterke groei een andere aanpak dan in een krimpmarkt. Het is belangrijk dat provincies hier – samen met gemeenten – visie op ontwikkelen en verschillen erkennen (Timmen, 2019).

Gemeenten kunnen vanaf de inwerkingtreding van de Omgevingswet alle ruimte die de wet biedt voor nieuwe werkwijzen benutten, het hoeft niet. Dit betekent dat provincies visie moeten hebben hoe ze gaan sturen en daarvoor duidelijk krijgen wat gemeenten willen doen. Dit is nodig om in het samenspel met gemeenten werkwijzen te verbeteren en provinciale belangen te borgen. Belangrijk daarbij is een instrumentenmix te overwegen die niet enkel regelt wát er moet gebeuren maar ook hoe (Timmen, 2019).

8.2 Modernisering Omgevingsveiligheid

De Omgevingswet wordt per 1 januari 2024 ingevoerd. De modernisering van het huidige externe veiligheidsbeleid (Modernisering Omgevingsveiligheid) is daar onderdeel van. Met name de manier waarop we omgaan met het groepsrisico verandert. Het groepsrisico is de kans dat een grote groep mensen slachtoffer wordt van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Onder de huidige wetgeving is het nog verplicht om het groepsrisico te berekenen. Dat is na de invoering van de Omgevingswet niet meer het geval. De verantwoording van de hoogte van het groepsrisico blijft wel bestaan. Deze verantwoording moet plaatsvinden binnen de zogenaamde 'aandachtsgebieden'.

Aandachtsgebieden zijn gebieden waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen, onvoldoende beschermd zijn tegen de effecten van gevaarlijke stoffen. Aandachtsgebieden zijn contouren (voor brand, explosie

en gifwolk) rond een risicobron (bijvoorbeeld een Seveso-inrichtingen⁷) die aangeven tot waar de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen levensbedreigend zijn. Binnen deze contouren moet aandacht zijn voor het zogenaamde groepsrisico. In haar omgevingsplan moet de gemeente verantwoordelijk hoe zij heeft gezorgd voor voldoende bescherming van mensen binnen een aandachtsgebied. Dat kan door afstand te houden van de risicobron, de personendichtheid in een gebied te beperken of door aanvullende beschermende maatregelen te nemen.

Niet alleen gemeenten moeten nadenken over de nieuwe benadering van dit thema. Ook provincies moeten een omgevingsvisie en omgevingsverordening opstellen met aandacht voor externe veiligheid. Daarnaast hebben ze de mogelijkheid om een omgevingsprogramma op te stellen met maatregelen die de veiligheid bevorderen. Voor zover het een provinciaal belang betreft (bijvoorbeeld voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over provinciale wegen) kan de provincie in haar verordening algemene regels en/of instructieregels opnemen die doorwerken naar gemeenten. Aangezien de systematiek rondom het groepsrisico is veranderd, zullen ook de regels die hierover opgenomen zijn in de provinciale verordening aangepast moeten worden.

Naast het aanpassen van de regelgeving is ook communicatie over deze regelgeving van belang. Alle aandachtsgebieden worden straks ook openbaar toegankelijk. Niet alleen overheden, maar ook bedrijven en bewoners kunnen straks zien welke aandachtsgebieden in hun omgeving liggen. Een goede uitleg door de overheid is dan essentieel. Aanduidingen als gifwolk-, explosie- en brandaandachtsgebied kunnen bij verkeerde interpretatie tot onrust leiden bij inwoners.

8.3 Klimaatverandering en externe veiligheid

Door extreme neerslag of overstromingen bestaat de kans dat risicovolle inrichtingen waterlast ondervinden en dat hun voorzieningen uitvallen, wat de kans op het vrijkomen van gevaarlijke stoffen vergroot. Door extreme hitte bestaat de kans dat risicovolle inrichtingen oppervlaktewater onvoldoende kunnen gebruiken als koelwater voor procesinstallaties, of warm afvalwater niet kunnen lozen. De kans bestaat dat deze installaties hier onvoldoende op berekend zijn en dat bedrijfsprocessen niet meer gecontroleerd kunnen worden, waardoor risicovolle situaties kunnen ontstaan, zoals ongecontroleerd vrijkomen van gevaarlijke stoffen. Door een toename in het aantal natuurbranden is de kans groter dat hier ook risicovolle inrichtingen bij betrokken raken. Door extreme weersomstandigheden bestaat de kans dat procesinstallaties binnen risicovolle inrichtingen sneller verouderen, wat de kans op het vrijkomen van gevaarlijke stoffen vergroot. Door extreme droogte bestaat de kans dat bluswatervoorzieningen voor de brandweer ontoereikend zijn.

De klimaatverandering kan ook een risico vormen voor de in paragraaf 5.4 genoemde datacenters. Datacenters hebben een hoge infrastructurele/maatschappelijke waarde. Het is belangrijk om deze operationeel te houden en te zorgen voor een goede bedrijfscontinuïteit. De gevolgen van klimaatverandering zijn daarbij een aandachtspunt. Vanwege de zeespiegelstijging en de grotere kans op wateroverlast door extreme buien is het van belang bij de locatiekeuze van datacenters rekening te houden met het voorkomen van overstroming of onder water lopen van datacenters. Ook de toenemende hitte in de zomer kan een risico inhouden voor de bedrijfscontinuïteit van datacenters. Er is dan meer koelend vermogen nodig in de vorm van koelwater, dat mogelijk in mindere mate aanwezig is vanwege verdroging. Ook dit is iets om rekening mee te houden in de locatiekeuze.

⁷ Onder de huidige wetgeving nog aangeduid als Brzo-inrichtingen.

8.4 Kennisarmoede op het gebied van externe veiligheid

Om goede afwegingen en keuzes te kunnen maken tussen verschillende belangen is bestuurlijk comfort nodig. Dat betekent dat een goede voeding van bestuurders nodig is vanuit de inhoud door experts. In de interviews met kennishouders is meermaals benoemd, dat er een tekort is aan kennis over de veiligheid van nieuwe ontwikkelingen, met name rondom de energietransitie. Daarbij is ook aangegeven dat men het jammer vindt dat het provinciale Steunpunt Externe Veiligheid niet meer actief is. Dit leidt volgens de geïnterviewden soms tot terughoudendheid rondom het toelaten van nieuwe initiatieven.

In de bestuurlijke handreiking 'Omgaan met waterstofrisico's (EZK, 2021) is specifiek voor initiatieven met waterstof benoemd, dat 'ervaren onzekerheid over de risico's ervan en vaak nog afwezige langjarig beproefde technische normen voor het toelaten van waterstofinitiatieven de medewerkers van de gemeentelijke organisatie maar ook van de regionale uitvoeringsdiensten Veiligheidsregio of Omgevingsdienst extra voorzichtig maken'. Dit leidt volgens de werkgroep BOVEN soms tot 'plaatsvervangend denken' waarbij ambtenaren voor de bestuurder willen besluiten om uit voorzorg maar geen enkel risico te accepteren bij nieuwe initiatieven. Ook hebben de eigen en ingehuurd adviseurs op een deelgebied zoals veiligheid vanwege hun 'deelverantwoordelijkheid' soms de neiging om niet breder te willen adviseren dan alleen veiligheid. Een integrale afweging of dat advies een redelijke besteding van maatschappelijke middelen betekent, blijft dan achterwege. De beschreven 'aanjagende krachten' zoals een persoonlijke en institutionele angst voor aansprakelijkheid en het geven van specialistisch (maar smal) advies versterken de neiging van het openbaar bestuur om alle verantwoordelijkheid voor de risicobeheersing naar zich toe te trekken en reflexmatig extra veiligheidseisen te stellen (de risico-regelreflex).

9 Stakeholders en vigerend beleid

In de eerste fase van deze verkenning hebben we per opgave uit het koersdocument de trends en ontwikkelingen in beeld gebracht die impact hebben op externe veiligheid. Deze zijn opgenomen in Tabel 9-1.

Opgave uit het koersdocument	Ontwikkeling met impact op externe veiligheid
Stappen naar een CO ₂ -neutrale provincie	Windenergie
	Biomassa
	Waterstof
	Energie-opslag systemen
Ontwikkelen van een sterke structuur voor innovatie, kennis en werkgelegenheid	Toename vestiging industrie met gevaarlijke stoffen
	Toename vervoer gevaarlijke stoffen en modal shift
Bouwen aan een aantrekkelijke, gezonde en bereikbare woon- en leefomgeving	Woningbouwopgave in de gemeente Groningen, welke langs transportroutes met gevaarlijke stoffen zijn geprojecteerd.
Toekomstbestendig maken van het landelijk gebied	Windenergie
	Biomassa (mestvergisting)
	Waterstof (buisleidingen en zoutcavernes)
Overkoepelend	Modernisering Omgevingsveiligheid

Tabel 9-1 Ontwikkelingen met impact op externe veiligheid

In de tweede fase van deze verkenning hebben we beleidsmakers van ander overheden gevraagd in hoeverre zij al bezig zijn met beleidsontwikkeling voor deze ontwikkelingen en waar zij een rol zien voor de provincie. De resultaten daarvan zijn weergegeven in paragraaf 9.1. Deze hebben we vervolgens afgezet tegen het huidige beleid van de provincie Groningen (paragraaf 9.2). In paragraaf 10.1 en 10.2 staan de algehele conclusies die de auteurs op basis van deze verkenning hebben getrokken. Dit is input geweest voor de in paragraaf 10.3 geformuleerde speerpunten voor een potentiële bijstelling of aanvullend/nieuw strategisch Gronings beleid voor externe veiligheid.

9.1 Externe veiligheidsbeleid van partners

9.1.1 Groningse gemeenten

Uit de interviews blijkt dat de gemeenten over het algemeen nog niet bezig zijn met een herijking van het beleid voor externe veiligheid, of aanverwante thema's zoals de energietransitie. Voornaamste reden is de kennisarmoede op dit gebied en capaciteitstekort. Zij noemen zelf als gedeeltelijke oplossing hiervoor om meer ondersteuning te vragen bij de omgevingsdienst Groningen op dit gebied. Daarnaast hebben de gemeenten behoefte aan een faciliterende rol van de Provincie Groningen als het gaat om kennisontwikkeling en -ontsluiting, vooral op het gebied van een veilige energietransitie.

Ook is ambtelijk geopperd, dat de provincie een proactieve beschermende rol zou kunnen nemen richting het Rijk, zodat gemeenten in Groningen weerstand kunnen bieden aan politieke druk voor het realiseren van initiatieven die schadelijk zijn voor Groningen.

Een duidelijke oproep aan de provincie is tot slot om aan de voorkant richting te geven aan bedrijventerreinvisies. Dit gaat vooral om de bovenregionale bedrijventerreinen waar de ontwikkelingen complex en innovatief zijn, en de belangen bovenal gemeentegrens overschrijdend. Voor een gemeente is het vaak lastig te overzien wat de gevolgen van bepaalde ontwikkelingen en beleidskeuzes in deze gebieden zijn. Dit vraagt om bovenlokale sturing vanuit een specialistische en vooruitziende blik. Op die manier kan worden voorkomen dat initiatieven ad hoc worden toegestaan, die later mogelijk botsen met andere geprojecteerde ontwikkelingen in het gebied.

9.1.2 Omgevingsdienst Groningen

De beleidsmatige taak op het gebied van externe veiligheid, en aanverwante thema's, is voor alsnog niet belegd bij Omgevingsdienst Groningen. Er zijn daarom ook geen meekoppelkansen voor de provincie, aangaande beleidsontwikkeling. De Omgevingsdienst Groningen heeft in het interview wel aangegeven dat zij graag meedenken over beleid, maar dat de provincie of gemeente hiervoor eerst opdracht moeten geven.

9.1.3 Veiligheidsregio Groningen

Veiligheidsregio's stellen elke vier jaar een [regionaal beleidsplan](#) op. Dit plan beschrijft het beleid ten aanzien van de multidisciplinaire voorbereiding op- en aanpak van rampen en crises. De basis voor dit plan is het regionaal risicoprofiel van de veiligheidsregio. In het [risicoprofiel](#) worden de huidige trends en ontwikkelingen verkend en beschreven die impact kunnen hebben op de veiligheid. Bij onbekende trends en ontwikkelingen, zoals de energietransitie, zetten veiligheidsregio's samen met het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV) zich in voor de ontwikkeling en ontsluiting van kennis.

De trends en ontwikkelingen in voorliggend onderzoek komen bijna één op één overeen met de genoemde risico's in het risicoprofiel van de veiligheidsregio Groningen. Overigens heeft de veiligheidsregio in haar beleidsplan een belangrijke ambitie opgenomen, namelijk een actieve samenwerking met (semi)overheidsinstellingen, met de vitale sector en met de private sector:

“Met de verbreding van het risicoprofiel ontstaan nieuwe samenwerkingen met (semi)overheidsinstellingen, met de vitale sector en met de private sector. Dit geldt niet alleen voor Nederland, maar ook specifiek voor de grensoverschrijdende samenwerkingsverbanden met Duitsland en de samenwerking op de Waddenzee. Immers, risico's als extreem weer en cyber beperken zich niet tot geografische grenzen. We zoeken ook actief de verbinding met nieuwe partijen die ons kunnen helpen om problemen op te lossen. Zowel in de voorbereiding als tijdens crises worden met de noodzakelijke partners afspraken gemaakt over onder meer het uitwisselen van informatie.”

Hier ligt dus een samenwerkingskans voor de provincie bij de eventuele herijking van het provinciale beleid voor externe veiligheid. De veiligheidsregio geeft daarnaast, net zoals de Groningse gemeenten, aan dat het goed is als de provincie richting geeft aan bedrijventerreinvisies voor bovenregionale bedrijventerreinen. Enerzijds voor een weloverwogen invulling van de bedrijventerreinen, en anderzijds om de belasting van het Basisnet te kunnen beïnvloeden.

9.1.4 GGD Groningen

De GGD Groningen ziet voor haarzelf een steeds grotere adviesrol richting gemeenten. Zeker nu het doel van de nieuwe Omgevingswet 'een veilige en gezonde leefomgeving' is. De GGD adviseurs op het gebied van publieke

gezondheid, gezondheidsbevordering, medische milieukunde en infectieziektebestrijding kunnen een relevante bijdrage leveren aan een gezonde leefomgeving. Om te kunnen adviseren op huidige trends en ontwikkelingen zoals de energietransitie is de GGD Groningen bezig met een verkenning naar de veiligheids- en gezondheidsrisico's van de energietransitie.

De oproep van de GGD Groningen is om de samenwerking tussen de GGD, veiligheidsregio, omgevingsdienst, provincie en gemeenten structureler in te richten. De samenwerking is nu vaak gericht op de waan van de dag. Vooral nu verschillende overheidsinstellingen kampen met een gebrek aan capaciteit en kennis is het belangrijk om de koppen bij elkaar te steken en elkaar te ondersteunen. De GGD Groningen wordt nu in ieder geval al wel betrokken bij de herziening van de provinciale Omgevingsvisie.

9.1.5 Rijksoverheid

Novi de Rijksoverheid

Nederland staat voor grote uitdagingen die van invloed zijn op onze fysieke leefomgeving. Complexe opgaven, zoals verstedelijking, verduurzaming en klimaatadaptatie, die ook nog eens nauw met elkaar verweven zijn. Dat vraagt een nieuwe, integrale manier van werken waarmee we keuzes voor onze leefomgeving sneller en beter kunnen maken. Het Rijk neemt het voortouw in deze gezamenlijke opgave, door het geven van richting op grote opgaven en regie op goed samenspel, zowel publiek als publiek/privaat. Met de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) komt het rijk tot een gezamenlijke aanpak die leidt tot een duurzaam perspectief voor onze leefomgeving. Dit is nodig om onze doelen te halen en is een zaak van overheid en samenleving.

Novex van de Rijksoverheid

Het rijk werkt haar ambities en opgaven uit de Novi samen met andere overheden uit in het programma Novex (Nationale Omgevingsvisie Extra). Daarvoor moet eerst duidelijk zijn wat de ruimtevragers zijn, wat er ruimtelijk moet worden ingepast. Zowel nationaal als regionaal. De nationale doelen en belangen zijn samengebracht in een startpakket. Dit startpakket vormt de basis voor het leggen van de [ruimtelijke puzzel per provincie](#). De twaalf provincies gaan nu aan de slag om - met de waterschappen en gemeenten - de nationale opgaven en doelen ruimtelijk te vertalen, te combineren en in te passen in de provinciale plannen. Want pas regionaal wordt duidelijk waar de kansen liggen en waar het knelt. De provincies komen oktober 2023 met een ruimtelijk voorstel. De plannen voor de [zestien aandachtsgebieden](#) (zogenaamde NOVEX-gebieden) zullen onderdeel zijn van de ruimtelijke voorstellen van de provincies. Vervolgens wordt er gekeken of alle losse plannen bij elkaar tot een duurzaam landelijk beeld leiden. Einddoel van het programma is om te komen tot een heldere uitvoeringsagenda per provincie en per NOVEX-gebied.

De provincie Groningen heeft twee aandachtsgebieden: [Novex-gebied Groningen](#) en [Novex-gebied Groningen- Assen](#).

Beleidskaders 'veilige energietransitie' ministerie EZK en I&W

De genoemde ministeries zijn bezig met ontwikkeling van beleid(skaders) op het gebied van een veilige energietransitie. In zijn brief van 2 november 2022 aan de Tweede Kamer van geeft Minister Jetten zijn visie op het verantwoord omgaan met veiligheid en gezondheid in de energietransitie. Inmiddels wordt er in navolging op deze brief een interdepartementaal beleidskader opgesteld voor het omgaan met risico's die samenhangen met de

energietransitie. Het beleidskader bestaat uit de hieronder genoemde uitgangspunten aan de hand van de kernbegrippen verantwoord, voortvarend en verbonden.

Verantwoord:

- Duurzame energie moet voldoen aan eisen omtrent veiligheid en gezondheid die minstens even hoog zijn als bij fossiele energie. Dit wordt vastgelegd in expliciete beleidskeuzen die duidelijkheid geven over het toelaatbare risico.
- Initiatieven worden aan die beleidskeuzen getoetst met behulp van realistische inzichten uit wetenschap en praktijk.
- Bij verdere risicoreductie (nadat aan de eisen is voldaan) staat proportionaliteit centraal, om te voorkomen dat er onnodig afbreuk wordt gedaan aan de andere publieke belangen.
- Als het risico zelf onzeker is worden voorzorgsmaatregelen genomen, die op basis van voortschrijdend inzicht worden opgeschaald of afgeschaald.

Voortvarend:

- Waar nodig wordt risicobeleid geformuleerd voor het overbruggen van de overgangsfase waarin wet- en regelgeving nog niet genoeg zijn toegesneden op de energietransitie.
- De ruimte voor gereguleerd experimenteren wordt goed benut en waar nodig uitgebreid.
- Pilotprojecten en eerste implementaties worden zodanig gemonitord dat praktijkervaringen in het omgaan met risico's breed gedeeld kunnen worden en als inbreng dienen voor verdere beleidsvorming.
- Na een incident of ongeval wordt zodanig gereageerd, dat er goed geleerd en waar nodig structureel verbeterd kan worden op een manier die past bij deze uitgangspunten.

Verbonden:

- Er wordt gewerkt aan aanvullingen in (wetenschappelijke) kennis over risico's en risicobeperking van de energietransitie.
- De communicatie en dialoog met omwonenden en andere betrokkenen over kansen, voordelen en risico's van de energietransitie en van afzonderlijke projecten is openhartig en eenduidig, en houdt rekening met de risicocontext en met de risicobeleving.
- Als bij projecten en implementaties belemmeringen worden ervaren door bestaande of voorgenomen wet- en regelgeving, helpt de overheid bij het zoeken naar een oplossing.

De interdepartementale werkgroep is bezig deze uitgangspunten verder uit te werken. De planning is dat deze nadere uitwerking voor de zomer in concept gereed is om te bespreken met vertegenwoordigers van gemeenten en provincies in VNG en IPO verband. De intentie is dat de uitgangspunten worden gehanteerd door zoveel mogelijk overheidspartijen.

Parallel aan de beleidsuitgangspunten heeft het Ministerie van EZK voor een aantal specifieke risico's ook al een aantal concrete richtsnoeren opgesteld:

- Generiek richtsnoer waterstofveiligheid;
- Omgaan met waterstofrisico's: Een handreiking voor lokaal bestuurders;
- Beleidsbijlage Overzicht en toelichting van beleid voor het omgaan met fysieke risico's en onzekerheden bij geothermie;
- Infoblad veiligheid en windturbines;
- Routekaart Energieopslag voorjaar 2023.

Als het gaat om de rol die de Provincie Groningen zou kunnen pakken, dan zien de ministeries vooral een rol als het gaat om het sturen op concentratie van risicobronnen op daarvoor aangewezen en ingerichte bedrijventerreinen. Dit komt ten goede aan de afstand die je kunt nemen tot de bebouwde omgeving én aan de mogelijkheid om gevaarlijke stoffen veilig aan te voeren via buisleidingen. Belangrijk aandachtspunt is daarbij wel het voorkomen van domino-effecten als gevolg van deze clustering.

9.1.6 Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat is een uitvoeringsorganisatie van het Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat. Zij verlenen bijvoorbeeld vergunningen voor lozingen op de Rijkswateren en zijn beheerder van de Rijkswateren. Het ontwikkelen van beleid (anders dan uitvoeringsbeleid) is formeel gezien dus geen taak van Rijkswaterstaat. Zij hebben wel een signaleringsfunctie. In het interview kwam dan bijvoorbeeld naar voren dat de binnenvaart steeds drukker wordt, en dat binnenvaartschepen steeds groter worden en niet meer goed passen in de bestaande infrastructuur (bruggen en doorvaarten), waardoor er meer aanvaringen gebeuren.

Voor de provincie zijn er dus geen meekoppelkansen qua beleid, maar Rijkswaterstaat kan wel betrokken worden als bron van informatie over trends en ontwikkelingen.

9.1.7 Regionale Energie Strategie 1.0

In het Klimaatakkoord van juni 2019 is afgesproken dat Nederland in 2030 op land 1 in totaal 35 terawattuur (TWh) grootschalige duurzame elektriciteit produceert (zon en wind). Daartoe is Nederland ingedeeld in dertig energieregio's die de opdracht hebben gekregen in kaart te brengen welk aandeel zij willen en kunnen leveren. Ook hebben deze energieregio's de opdracht gekregen de mogelijkheden en knelpunten in kaart te brengen om 20% van de gebouwen aardgasvrij te verwarmen en/of te isoleren in 2030. Met de Regionale Energie Strategie (RES) 1.0 voldoet de energieregio Groningen aan deze opdrachten. In deze RES zijn doelstellingen opgenomen voor de duurzame opwekking van elektriciteit en de warmtetransitie. Er is verder niet omschreven hoe binnen deze energietransitie rekening gehouden wordt met externe veiligheid.

9.2 Huidig externe veiligheidsbeleid Provincie Groningen

Het huidige beleid van de provincie Groningen is in drie documenten vastgelegd:

1. Koersdocument Omgevingsvisie 2022, gebaseerd op de Strategische Milieu-Agenda 2021-2040;
2. Geconsolideerde Omgevingsverordening 2022;
3. Milieuprogramma 2022;

9.2.1 Koersdocument Omgevingsvisie september 2022

In het koersdocument is externe veiligheid niet direct als thema opgenomen. Aanverwante thema's, namelijk 'bedrijventerreinen' en 'de energietransitie', hebben wel een plek gekregen.

Bedrijventerreinen

Voor de provincie is het van belang dat regionale bedrijventerreinen:

- De huidige milieukwaliteit handhaven en zo mogelijk verbeteren en er geen sprake is van toenemende afwenteling naar andere plekken of toenemende negatieve effecten op de gezondheid van onze inwoners;
- Goed bereikbaar zijn via onze (provinciale) wegenstructuur en bij voorkeur ook goed bereikbaar via het water of spoor, als ook optimaal digitaal bereikbaar zijn;
- Pas worden uitgebreid als eerst is gekeken naar mogelijkheden voor herstructurering en revitalisering;
- Goed ingepaste landschappelijke overgangen hebben naar de omgeving.

De provincie legt de eerste verantwoordelijkheid voor deze bedrijventerreinen bij de gemeenten, maar neemt de regie waar samenwerking en kennis nodig is, bijvoorbeeld bij de herstructurering van bestaande terreinen.

Een deel van de bedrijvigheid in Groningen en ook een deel van de bedrijven die ruimte zoeken is van bovenregionale schaal. Het zijn bedrijven die vaak in hun aard en/of omvang milieuruimte vragen en fysieke ruimte nodig hebben. Het zijn ook bedrijven met meer dan gemiddelde transportbewegingen of energiebehoefte. De provincie kiest vanwege de locatie-eisen van deze bedrijven voor een verdere clustering van deze bedrijvigheid in de al aangewezen vijf regionale kernzones. Elk kernzone heeft zijn eigen profiel. Het aanwijzen van een profiel betekent dat de provincie grootschalige, bij het profiel passende bedrijvigheid juist op deze plekken mogelijk willen maken. Dat stelt bedrijven in staat om ook gebruik te maken van elkaars restwarmte, reststoffen of innovatie.

Energietransitie

De leidende principes voor de provincie zijn als volgt:

- De provincie zet in op een efficiënt gebruik van energie en energienetwerk, waarbij de transportcapaciteit ordenend principe is en zodat zoveel mogelijk partijen toegang hebben tot (duurzame) energie;
- De provincie zoekt opwekking en gebruik van energie zoveel mogelijk bij elkaar om transport te beperken;
- De provincie streeft naar proportionaliteit: schaal zoveel mogelijk bij schaal;
- Bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen maakt de provincie een bewuste afweging hoe ze omgaat met de benodigde ruimte voor energie, waarbij multifunctioneel ruimtegebruik het uitgangspunt is.

De provincie ondersteunt innovaties en nieuwe technieken op het vlak van duurzaam verwarmen, op het vlak van vervoeren en produceren van energie en het koppelen ervan, zodat reststromen optimaal worden benut. Waar dat kan zet ze in op besparing van energie. Door meer op energiegebruiksruimte te sturen wil ze bedrijven stimuleren ook zelf met energiebesparing aan de slag te gaan.

De provincie heeft een goed ontwikkelde energie-infrastructuur, zeker in vergelijking met de rest van Nederland. Toch zijn ook in Groningen knelpunten te verwachten. Op korte termijn is het in heel Nederland niet meer vanzelfsprekend om een aansluiting op het elektriciteitsnet te krijgen. Daarmee wordt duidelijk dat in de nabije toekomst de beschikbaarheid van duurzame energie een heel belangrijke vestigingsvoorwaarde voor bedrijven zal zijn. Om bedrijvigheid en andere energie gerelateerde ontwikkelingen een plek te kunnen geven:

- Zorgt de provincie ervoor dat de energie-infrastructuur in Groningen toekomstbestendig wordt gemaakt. Naast het optimaal benutten van de bestaande infrastructuur, zullen nieuwe uitbreidingen naar verwachting onontkoombaar zijn.
- Stuurt de provincie op de energiegebruiksruimte, zodat een ieder zijn deel kan nemen en kan leveren aan het net.
- Daagt ze bedrijven uit om hun eigen energieverbruik te verminderen, te verduurzamen en samen te werken in het benutten van elkaars energie (koppelen).
- Ondersteunt ze innovaties rond de opslag van energie.

- Maken ze efficiënt gebruik van het energienetwerk. Dat betekent dat ze bij de locatiekeuze van nieuwe, grote energie-afnemers en -producenten de beschikbaarheid van het energienetwerk een belangrijke randvoorwaarde is. De provincie kan er ook voor kiezen om bepaalde bedrijven of ontwikkelingen niet te faciliteren.

9.2.2 Geconsolideerde Omgevingsverordening november 2022

Om de ambities uit het Koersdocument Omgevingsvisie te kunnen behalen, heeft de provincie deze in regels uitgewerkt in de omgevingsverordening.

Bedrijventerreinen

De Provincie Groningen heeft in haar omgevingsverordening aangegeven op welke locatie binnen de provincie nieuwe bedrijventerreinen in ieder geval zijn toegestaan. Verder zijn instructieregels voor gemeentelijke bestemmingsplannen in de omgevingsverordening opgenomen. Daarbij is aangegeven dat nieuwe bedrijventerreinen en uitbreiding van bestaande bedrijventerreinen in principe alleen zijn toegestaan voor zover de nieuwe bedrijfsvestigingsmogelijkheden naar aard, locatie en aantal in overeenstemming zijn met een regionale bedrijventerreinvisie.

Indien niet binnen twee jaar na de inwerkingtreding van de omgevingsverordening een regionale bedrijventerreinvisie is vastgesteld, kunnen Gedeputeerde Staten op verzoek van de betrokken gemeenten nadere regels stellen die voorzien in uitbreiding of nieuwvestiging van een bedrijventerrein.

Basisnet

Ook heeft de Provincie Groningen in haar omgevingsverordening een Provinciaal Basisnet Groningen vastgesteld. Daaraan gekoppeld zijn instructieregels voor gemeentelijke bestemmingsplannen. Deze houden in, dat binnen de veiligheidszones voor het plaatsgebonden risico geen kwetsbare objecten mogen worden toegelaten. Beperkt kwetsbare objecten mogen binnen deze zones alleen toegelaten worden met een verantwoording waarom niet aan de richtwaarde wordt voldaan.

Daarnaast dient het bestemmingsplan binnen de veiligheidszones voor het invloedsgebied een verantwoording van het groepsrisico te bevatten, waarin ook inzicht gegeven is in de manier waarop rekening is gehouden met het advies van de Veiligheidsregio Groningen.

In verband met de bescherming van minder zelfredzame personen mag een bestemmingsplan bovendien niet voorzien in de bouw van nieuwe objecten of het gebruik van bestaande objecten voor minder zelfredzame personen langs wegen of spoorwegen binnen de veiligheidszone 'transport'.

De hierboven genoemde instructieregels en veiligheidszones zijn gebaseerd op in 2008 uitgevoerde studies met prognoses van transportaantallen.

Energietransitie – windturbines

In de provinciale omgevingsverordening zijn instructieregels opgenomen voor regels in bestemmingsplannen met betrekking tot windturbines. Deze houden in dat de plaatsing van windturbines met een ashoogte van maximaal 15 meter toegestaan is in bestaand stedelijk gebied of het buitengebied.

Daarnaast kan een bestemmingsplan voorzien in de oprichting van windturbines met bijbehorende voorzieningen binnen aangegeven 'concentratiegebieden grootschalige windenergie', op voorwaarde dat ze deel gaan uitmaken van een park- of lijnopstelling en ze geen grotere wiek Lengte hebben dan twee derde van de ashoogte.

Energietransitie – vergistingsinstallaties

Als het gaat om biomassavergistingsinstallaties en mestvergistingsinstallaties, dan heeft de provincie Groningen in haar omgevingsverordening regels opgenomen over de locaties waar deze mogen worden gesitueerd. Daarbij is bepaald dat deze installaties alleen zijn toegestaan op een bedrijventerrein of binnen een door Gedeputeerde Staten aangewezen gebied. Daarnaast is de bouw van een mestvergistingsinstallatie op een agrarisch perceel toegestaan, op voorwaarde dat daarbij sprake is van een bedrijfseigen activiteit. Uit de toelichting op een bestemmingsplan dat voorziet in een biomassa- of een mestvergistingsinstallatie moet bovendien blijken dat omwonenden van deze installatie geen overlast door geur, geluid of verkeersbewegingen zullen ondervinden.

9.2.3 Milieuprogramma augustus 2022

Om de ambities uit de Omgevingsvisie te kunnen behalen, heeft de provincie een milieuprogramma opgesteld met concrete maatregelen.

Milieubeleid bedrijven

De doelstelling luidt als volgt: 'We kiezen voor ambitieuze en scherpe milieunormen en stellen als dat nodig is strenge voorschriften aan de bedrijfsvoering van grote industriële bedrijven'.

Onderstaand de maatregelen die de provincie daarbij heeft geformuleerd:

- We geven we prioriteit aan het oplossen van sanerings- en hindersituaties en het voorkomen van nieuwe hinder en belasting;
- We streven binnen de mogelijkheden van het wettelijk instrumentarium naar de hantering van de scherpe milieunorm;
- We besteden in het bijzonder aandacht aan ruimtelijke ordening om bron en ontvanger zo goed mogelijk te scheiden;
- We zetten in op excellente uitvoering van VTH-taken.

Omgevingsveiligheid (c.q. externe veiligheid)

De doelstellingen luiden als volgt:

- We streven er naar onze leefomgeving nog veiliger in te richten en daarmee de veiligste provincie van Nederland te worden voor huidige en toekomstige risicobronnen, omliggende activiteiten en omwonenden.
- We streven naar het concentreren van risicovolle activiteiten, waarbij we de bundeling van risicobronnen willen bevorderen, om hun gezamenlijke ruimtebeslag zoveel mogelijk te beperken.
- We willen bedrijven die bulkhoeveelheden gevaarlijke stoffen opslaan, gebruiken en/of produceren bij voorkeur vestigen op bovenregionale bedrijventerreinen.
- We willen de veiligheid rond provinciale wegen en kanalen blijven waarborgen.
- We willen de veilige omgang met gevaarlijke stoffen borgen en met onderzoek, kennisdeling en samenwerking bijdragen aan nieuwe mogelijkheden voor duurzame "veiligheidswinst".

- Bij bedrijven die werken met gevaarlijke stoffen geven we prioriteit aan het toezicht houden op de veiligheidsvoorzieningen en de veiligheidsbeheersystemen.

We monitoren:

- Het aantal inspecties en overtredingen bij Seveso-inrichtingen.
- Contouren van de risico's, die samenhangen met het vervoer van gevaarlijke stoffen via wegen en spoor, maar ook de contouren van de risico's van bedrijfsactiviteiten.

We willen gaan monitoren:

- Naleefgedrag bij Seveso-inrichtingen ten aanzien van wet- en regelgeving op het gebied van veiligheid;
- De risicocontouren van bedrijven op de bedrijfsterreinen Eemshaven en Oosterhorn met aandacht voor de omliggende woongemeenschappen Borgsweer, Farmsum, Oudeschip en Polen.

Onderstaand de maatregelen die de provincie daarbij heeft geformuleerd:

- We zorgen voor actuele en betrouwbare data, kaarten, routes, contouren en aandachtsgebieden, zodat we inzicht hebben in ontwikkelingen die vragen om nieuw beleid en beter ruimtelijke plannen kunnen beoordelen op externe veiligheid. We ontwikkelen een methode om de cumulatie van veiligheidsrisico's af te wegen en te monitoren.
- We stimuleren gemeenten rekening te houden met externe veiligheid in hun beleidsvorming en hun brondata actueel te houden.
- We gaan ons strategische beleid inzake externe veiligheid op basis van de Strategische Milieuagenda herijken, waarbij met name de impact van aardbevingen, waterstof, wind op land, de woningbouwopgave en mogelijke uitbreiding van het spoorwegnet en klimaatverandering wordt onderzocht.
- We verplichten gemeenten in hun omgevingsplannen rekening te houden met het concentreren van risicovolle activiteiten en inrichtingen op bovenregionale bedrijventerreinen.
- We gaan de meerwaarde van het huidige provinciale Basisnet vervoer gevaarlijke stoffen evalueren en zo nodig aanpassen.

10 Conclusies en speerpunten voor de Provincie Groningen

Het doel van dit onderzoek is om alle trends en ontwikkelingen, die impact kunnen hebben op de externe veiligheid in de provincie Groningen, in beeld te brengen en te duiden. Met de impactanalyse wordt helder waar de provincie zich op kan voorbereiden en waarop ze mogelijk haar beleid voor externe veiligheid kan aanpassen.

10.1 Impactanalyse EV-risico's

Bij externe veiligheid gaat het om de veiligheidsrisico's door opslag, productie en het transport van *gevaarlijke stoffen* en het in werking hebben van *windturbines* en *luchthavens*. Die veiligheidsrisico's worden uitgedrukt in het risico (kans en effect) op dodelijke slachtoffers en maatschappelijke ontwrichting.

In de ruimtelijke ordening van de provincie Groningen is 'zonering' de meest effectieve manier om deze veiligheidsrisico's te beheersen. Voldoende afstand tussen risicobron en risico-ontvangen levert een verantwoord laag risico op. Deze ordening vraagt om aandacht bij de introductie van nieuwe risicobronnen (bijvoorbeeld de nieuwe LNG-terminal in de Eemshaven), wijzigingen bij bestaande risicovolle industriële activiteiten (bijvoorbeeld de vervanging van aardgas door waterstof), het vervoer van nieuwe energiedragers (zoals waterstof en ammoniak) of nieuwe woon- of recreatiegebieden (bijvoorbeeld in de gemeente Groningen). In de vergunningverlening van nieuwe risicovolle activiteiten is het beoordelen en optimaliseren van externe veiligheid een belangrijk speerpunt, waarbij ook aandacht is voor risicocumulatie en het domino-effect.

Uit de documentenstudie en de interviews met stakeholders blijkt dat er allerlei transitieën gaande die impact hebben op 'externe veiligheid' binnen de provincie. In de voorgaande hoofdstukken zijn die transitieën beschreven en kwalitatief beoordeeld. In onderstaande tabel is een samenvatting opgenomen van de belangrijkste impact geordend naar de vier provinciale opgaven uit het Koersdocument omgevingsvisie.

Opgave uit het koersdocument	Impact Externe veiligheid
Stappen naar een CO ₂ -neutrale provincie	<p>De provincie wil voldoen aan hetgeen in het Klimaatakkoord is afgesproken: 95% CO₂-vermindering in 2050. Om deze ambitie te bereiken moeten transitieën plaatsvinden in meer en andere duurzame energiebronnen, nieuwe energiedragers, elektrificatie en een grondstoffentransitie.</p> <p>De impact op het thema externe veiligheid is groot in termen van de energietransitie. Het aantal risicobronnen neemt toe, door toenemende bedrijvigheid, en daar zitten ook andersoortige risicobronnen bij met onbekende risico's, veelal in relatie tot de energietransitie. Veel van de bestaande risicovolle activiteiten verdwijnen op termijn (zoals transport van aardgas) en nieuwe risicovolle activiteiten worden geïntroduceerd.</p> <p>De impact in termen van de wijziging van de 'hoogte van het veiligheidsrisico' binnen de provincie is nu moeilijk in te schatten. Potentieel is de impact groot. De documentenstudie en interviews leveren het volgende beeld op:</p> <ul style="list-style-type: none">• Veel van de nieuwe risicovolle activiteiten vinden naar verwachting plaats op afstand van bijvoorbeeld dichtbevolkte woon-, werk- en recreëergebieden;

	<ul style="list-style-type: none">• De opslag van energie in ‘lokale energieopslagsystemen’ is een nieuwe risicobron die wel vaak in de nabijheid van woongebieden wordt gerealiseerd;• Van de nieuwe technieken en industrieën kennen we de veiligheidsrisico’s, veelal in relatie tot de energietransitie, nog maar beperkt. <p>De provincie Groningen streeft op een efficiënte inrichting van energiebehoefte en beschikbare energienetwerk. Uit de studie is niet gebleken dat externe veiligheid als ontwerpvariabele wordt betrokken binnen deze opgave.</p> <p>Gemeenten hebben moeite om de impact van de energietransitie op veiligheid te beoordelen. Mede daardoor zijn gemeenten terughoudend in het introduceren van nieuwe activiteiten op het gebied van de energietransitie.</p> <p>Het gebrek aan kennis over de ‘veilige’ energietransitie en aan integraliteit in het algemeen, heeft impact op de voortgang van de energietransitie en op de bijhorende veiligheidsrisico’s.</p>
<p>Ontwikkelen van een sterke structuur voor innovatie, kennis en werkgelegenheid</p>	<p>De provincie streeft een robuuste structuur na, met ruimte voor bedrijven, onderwijs- en kennisinstellingen die in onderlinge samenwerking kunnen komen tot Groninger innovaties. Om deze ambitie te bereiken streeft de provincie onder andere naar het clusteren van bovenregionale bedrijvigheid, de revitalisering van regionale bedrijventerreinen en het uitbouwen van het mobiliteitsprogramma.</p> <p>De impact op het thema externe veiligheid is groot in termen van toenemende bedrijvigheid. De bestaande regionale bedrijventerreinen blijven bestaan en de mobiliteitsinfrastructuur wijzigt niet drastisch. Uitzonderingen zijn de aanleg van de Lelylijn en Nedersaksenlijn (spoorlijnen) en de uitbreiding of realisatie van nieuwe bedrijventerreinen. Het aantal risicobronnen neemt toe, door toenemende bedrijvigheid, en daar zitten ook andersoortige risicobronnen bij met onbekende risico’s, veelal in relatie tot de energietransitie.</p> <p>De impact in termen van de wijziging van de ‘hoogte van het veiligheidsrisico’ binnen de provincie is nu moeilijk in te schatten. Potentieel is de impact groot. De documentenstudie en interviews leveren het volgende beeld op:</p> <ul style="list-style-type: none">• De verwachting is dat de bedrijvigheid toeneemt en dat daarmee het aantal risicobronnen met gevaarlijke stoffen ook toeneemt. Het voornemen is om deze risicobronnen zoveel mogelijk te clusteren op regionale bedrijventerreinen en/of windparken. Over mogelijke domino- en cumulatieve effecten is nog weinig bekend en bovendien stuurt de wetgeving niet op beoordeling hiervan.• De toekomst van het transport van gevaarlijke stoffen over de Basisnetroutes en Provinciale Basisnetroutes is nog onzeker. Het aantal transporten zal sowieso toenemen door de groeiende bedrijvigheid en de energietransitie. De provincie heeft als ambitie om dé waterstofregio te worden van Nederland. Er wordt dus een forse toename van vervoer van

	<p>deze nieuwe energiedrager verwacht. Het gaat daarbij vooral om import voor eigen gebruik en om export van eigen opgewekte waterstof naar het binnenland. Groningen fungeert vooralsnog niet als doorvoerland naar Duitsland (zie figuur 4-3). Deze ambitie heeft de provincie ook niet. Overleg met andere provincies (Zuid-Holland, Noord-Holland en Zeeland) over de import van ammoniak wordt opgestart. Voor ammoniak is de verwachting voorlopig dat kleine hoeveelheden ammoniak alleen wordt geïmporteerd voor eigen gebruik. In Groningen kan de impact daarvan op externe veiligheid meevallen als gebruiker en producent op korte afstand van elkaar liggen.</p>
<p>Bouwen aan een aantrekkelijke, gezonde en bereikbare woon- en leefomgeving</p>	<p>De provincie streeft een aantrekkelijke leefomgeving na, waar Groningers en nieuwe inwoners zich thuis kunnen voelen en gezond en veilig kunnen opgroeien en oud kunnen worden. Om deze ambitie te realiseren wordt ingezet op woningbouw, revitaliseren van bestaande kernen en duurzame mobiliteit.</p> <p>De impact op het thema externe veiligheid is beperkt in termen van de woningbouwopgave. Er worden vooral in de stad Groningen ruim 12.000 nieuwe woningen gerealiseerd. In de andere gemeenten is vooral sprake van inbreiding in plaats van uitbreiding. De realisatie van deze woningen in de stad Groningen zal deels plaatsvinden binnen de aandachtsgebieden van risicobronnen met gevaarlijke stoffen, zoals het spoor en buisleidingen. Daarmee neemt het externe veiligheidsrisico toe, als geen mitigerende maatregelen worden genomen. De verantwoordelijkheid voor de afweging over ontwikkelingen in de stad ligt bij de gemeente Groningen.</p>
<p>Toekomstbestendig maken van het landelijk gebied</p>	<p>De provincie beschouwt het landelijk gebied als één van de dragers van de provinciale identiteit. Door het aangaan van gebiedsprocessen moeten de wenselijke en noodzakelijke transitie in het landelijk gebied tot stand komen. O.a. ingegeven door de noodzaak tot stikstofreductie.</p> <p>De impact op het thema externe veiligheid is beperkt in termen van transitie die samenhangen met toekomstbestendig landelijk gebied. In het landelijk gebied worden zeker transitie met nieuwe risicobronnen externe veiligheid verwacht. Denk bijvoorbeeld aan de realisatie van windmolens, mestvergistingsinstallaties en opslag van gas in de diepe ondergrond. De realisatie van deze activiteiten vindt plaats in dunbevolkte gebieden. Daarmee is de impact op de hoogte van de externe veiligheidsrisico's beperkt. De verantwoordelijkheid voor de afwegingen in het landelijk gebied ligt in beginsel bij de betreffende gemeente.</p>

10.2 Impactanalyse rol provincie

De provincie Groningen kan in verschillende rollen impact hebben op de externe veiligheidsrisico's binnen de provincie. De eerste rol is die als bevoegd gezag voor projectbesluiten en omgevingsvergunningen (onder de Omgevingswet) voor eigen Wabo (straks Omgevingswet) taken. Daarnaast kan de provincie voor provincie-brede vraagstukken en ambities de volgende rol innemen:

- **Normerend:** het stellen van heldere beleidsregels en algemene regels en/of instructieregels in de verordening, het vaststellen van minimumeisen en handhaven van wetgeving en bestaand beleid;
- **Ondernemend:** het uitvoeren van de taken die door de provincie moeten worden uitgevoerd, bijvoorbeeld bij de herontwikkeling van gebieden en het beheer van provinciale wegen;
- **Inspirerend:** het creëren van energie bij partners en samen ontwikkelen van een toekomstperspectief;
- **Verbindend:** het samenbrengen van ontwikkelingen, programma's en organisaties in het bieden van overzicht.

In het Koersdocument van de provincie staan *geen* expliciete ambities en rollen m.b.t. het thema externe veiligheid. In de Omgevingsverordening zijn wel ambities voor externe veiligheid rond bedrijventerreinen en het provinciaal basisnet opgenomen. In het Milieuprogramma spreekt de provincie haar ambities uit over externe veiligheid:

- 'We streven er naar onze leefomgeving nog veiliger in te richten en daarmee de veiligste provincie van Nederland te worden voor huidige en toekomstige risicobronnen, omliggende activiteiten en omwonenden.'
- 'We kiezen voor ambitieuze en scherpe milieunormen en stellen als dat nodig is strenge voorschriften aan de bedrijfsvoering van grote industriële bedrijven'.

In onderstaand overzicht is opgenomen op welke wijze de provincie op dit moment invulling geeft aan haar provincie-brede taak m.b.t. externe veiligheid. Daarnaast is beschreven welke aanvullende rol de provincie kan invullen op basis van de documentenstudie en interviews.

	Nu	Gewenste aanvulling
Normerend	<p>In de provinciale verordening is een aantal regels opgenomen inzake externe veiligheid:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Provinciaal basisnet met instructieregels voor gemeenten met veiligheidszones en wel/niet toestaan ruimtelijke ontwikkelingen (vergelijkbaar met rijksregels). - Instructieregels voor concentreren van risicovolle activiteiten en inrichtingen op bovenregionale bedrijventerreinen. - Instructieregels voor regels in bestemmingsplannen met betrekking tot windturbines en biovergistingsinstallaties. 	<p>De provincie heeft in de verordening regels opgenomen over het clusteren van risicobronnen en het vaststellen van veiligheidszones rondom provinciale wegen. Gezien de risico's die samenhangen met de verwachte regionale transitie rond bedrijventerreinen en transportstromen is een normerende rol opportuun.</p> <p>De provincie is bevoegd gezag milieu voor Seveso-inrichtingen. In het licht van het streven naar een 'veilige provincie' is het wenselijk om in beleidsregels en algemene regels en/of instructieregels (in de omgevingsverordening) op te nemen op welke wijze de provincie de risico's (aandachtsgebieden externe veiligheid) beoordeelt voor uitbreiding of vestiging van Seveso-inrichtingen.</p>
Ondernemend	De provincie monitort (milieuprogramma):	De energietransitie in Groningen heeft een grote impact om het thema externe veiligheid.

	<ul style="list-style-type: none"> - Het aantal inspecties en overtredingen bij Seveso-inrichtingen; - Contouren van de risico's, die samenhangen met het vervoer van gevaarlijke stoffen via wegen en spoor, maar ook de contouren van de risico's van bedrijfsactiviteiten. <p>De provincie zorgt voor (milieuprogramma):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actuele en betrouwbare data, kaarten, routes, contouren en aandachtsgebieden 	<p>Daar waar de provincie onderneemt en initiatieven neemt is het noodzakelijk om 'externe veiligheid' als een ontwerpvariabele te beschouwen. Op die manier kan vroegtijdig beoordeeld worden wat de impact is en kan het veiligheidsniveau gewaarborgd worden.</p> <p>Op dit moment ontwikkelt de provincie een Monitor Brede Welvaart. Binnen dit instrument zou externe veiligheid als belang meegenomen moeten worden.</p> <p>Gezien de toenemende bedrijvigheid en daarmee de toename in risicobronnen met gevaarlijke stoffen én het voornemen om dit zoveel mogelijk te clusteren, gaat de provincie nieuwe methoden (milieuprogramma) ontwikkelen voor het inschatten van de cumulatie- en domino-effecten op het gebied van externe veiligheid. Het is als vervolgstap ook wenselijk dat de provincie beleid gaat ontwikkelen voor het clusteren van risicobronnen op bedrijventerreinen.</p> <p>De provincie gaat (milieuprogramma) de volgende zaken monitoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naleefgedrag bij Seveso-inrichtingen ten aanzien van wet- en regelgeving op het gebied van veiligheid; • De risicocontouren van bedrijven op de bedrijfsterrainen Eemshaven en Oosterhorn met aandacht voor de omliggende woongemeenschappen Borgsweer, Farmsum, Oudeschip en Polen.
<p>Inspirerend</p>	<p>De provincie streeft naar de leefomgeving nog veiliger in te richten en daarmee de veiligste provincie van Nederland te worden voor huidige en toekomstige risicobronnen, omliggende activiteiten en omwonenden. De provincie doet dit door gemeenten te stimuleren om rekening te houden met externe veiligheid in hun beleidsvorming en hun brondata actueel te houden.</p>	<p>Kennisontwikkelingen op de veilige energietransitie ondersteunen door actief kennis te ontwikkelen en te delen met stakeholders (wens gemeenten, anders gaan initiatieven niet door).</p> <p>Gezien de ontbrekende kennis op het gebied van 'een veilige energietransitie', en daarmee terughoudendheid met nieuwe ontwikkelingen, is het wenselijk dat de provincie een regionaal kennisplatform</p>

	<p>De provincie stimuleert (milieuprogramma):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gemeenten rekening te houden met externe veiligheid in hun beleidsvorming en hun brondata actueel te houden. 	<p>initieert voor het ontwikkelen en ontsluiten van kennis, waar alle stakeholders (gemeenten, veiligheidsregio, omgevingsdienst, etc.) gebruik van kunnen maken.</p>
Verbindend		<p>Diverse stakeholders geven aan de provincie een belangrijke rol kan spelen in het verbinden van partners. Denk bijvoorbeeld aan het verbinden van beleidsontwikkeling van en door gemeenten, veiligheidsregio en GGD. Structureel overleg kan bijdragen aan het versterken van de decentrale overheden en uitvoeringsdiensten.</p> <p>De provincie wordt door stakeholders gevraagd om een proactieve rol te nemen op het vertegenwoordigen van de provinciale belangen richting het Rijk.</p>

10.3 Speerpunten

Transities in de fysieke leefomgeving in de provincie Groningen hebben impact op het thema externe veiligheid en de rol van de provincie. De volgende speerpunten zijn relevant:

1. De gesignaleerde transities binnen de provinciale opgaven hebben allemaal een impact op externe veiligheid. Dit vraagt om een integrale afweging in de provinciale visie en deelprogramma's. Daarbinnen moet externe veiligheid worden meegenomen als provinciaal belang, afwegingsfactor en ontwerpvariabele.
2. De gesignaleerde transities vinden voor een groot deel op afstand plaats in dunbevolkte gebieden, maar het transport van gevaarlijke stoffen gaat door de hele provincie. Dit vraagt om bijzondere aandacht voor de externe veiligheid en mobiliteit in het provinciale milieu- en mobiliteitsprogramma. Daarbinnen moet de actualisatie van het Provinciale Basisnet een programmapunt zijn.
3. Risicovolle activiteiten worden steeds meer geclusterd, maar over mogelijke domino- en cumulatieve effecten is nog weinig bekend. Dit is dan ook onvoldoende geborgd in bestaand beleid. Dit vraagt om een herijking van het bestaande provinciale VTH-beleid en provinciale verordening.
4. Gemeenten geven aan weinig kennis te hebben van een 'veilige energietransitie' en zijn daarom terughoudend met ontwikkelingen. Dit vraagt om bijzondere aandacht in het provinciale milieuprogramma waar ingezet moet worden op kennisontwikkeling en -ontsluiting.

Bovengenoemde 4 speerpunten worden onderstaand verder uitgewerkt. In het Koersdocument Omgevingsvisie en het Milieuprogramma is de provincie duidelijk over haar (integrale) ambities en benodigde acties. De voorliggende

impactanalyse leidt op bepaalde gebieden tot het advies voor uitbreiding van de acties. Voor de uitvoering van deze acties is steeds de vraag via welke rol de provincie haar ambities wil realiseren en welke uitvoeringscapaciteit daarvoor beschikbaar is. Dit vraagt ook om een investering in beleids- en uitvoeringscapaciteit als hier een tekort aan blijkt te zijn. Keuzes in deze uitvoeringsaspecten (fte, kwaliteit en financiën) zijn essentieel om te komen tot uitvoering van ambities.

10.3.1 Externe veiligheid als belang, afwegingsfactor en ontwerpvariabele

Uit de verkenning is gebleken dat de gesignaleerde transitie binnen de provinciale opgaven allemaal een impact hebben op externe veiligheid. De ene transitie heeft daarbij een grotere impact op kans en effect van een ongeval dan de ander. Maar de conclusie is dat er veel staat te veranderen op het gebied van externe veiligheid (meer bedrijvigheid en clustering daarvan, meer goederenvervoer, de energietransitie en de landelijke modernisering van het externe veiligheidsbeleid). Externe veiligheid is dus een belang dat steeds vaker invloed heeft op de manier waarop invulling wordt gegeven aan de provinciale opgaven. Dit vraagt om een duidelijke en consequente visie op het gebied van externe veiligheid en een uiteindelijke doorvertaling in beleid waarin externe veiligheid als vaste ontwerpvariabele altijd aan de voorkant wordt meegenomen. In het Koersdocument Omgevingsvisie staat momenteel niets opgenomen over externe veiligheid qua ambities of rolopvatting. In het Milieuprogramma staat daarentegen wel een sterke visie: 'We streven er naar onze leefomgeving nog veiliger in te richten en daarmee de veiligste provincie van Nederland te worden voor huidige en toekomstige risicobronnen, omliggende activiteiten en omwonenden'.

Als bijhorend actiepoint staat opgenomen dat de provincie de risicocontouren gaat monitoren, die samenhangen met het vervoer van gevaarlijke stoffen via wegen en spoor, maar ook de contouren van de risico's van bedrijfsactiviteiten. Naast monitoring van de risicocontouren is een doorvertaling naar beleidsregels en algemene regels en/of instructieregels belangrijk. Deze instructieregels voor risicovolle stationaire bronnen ontbreken momenteel in de provinciale verordening. Voor risicovolle mobiele bronnen staan wel beleidsregels opgenomen, maar de verschillende gesignaleerde transitie en de landelijke modernisering van het externe veiligheidsbeleid vragen om een herijking op strategisch niveau in de Omgevingsvisie. Op deze manier kunnen de ambities in de visie worden doorvertaald naar algemene regels en instructieregels in de verordening.

Op basis hiervan formuleren wij het volgende speerpunt aan de provincie Groningen:

- Een strategie voor externe veiligheid te ontwikkelen en op te nemen in de provinciale omgevingsvisie. Hierbij kan worden geput uit de doelstellingen die zijn opgenomen in het milieuprogramma voor externe veiligheid en de speerpunten uit voorliggende impactanalyse. Sluit daarbij ook aan op de drie beleidsprincipes van het ministerie van EZK: voortvarend, verantwoord en verbonden (zie paragraaf 9.1.5).

10.3.2 Robuust vervoer van gevaarlijke stoffen

Uit de verkenning is gebleken dat het gebruik en het transport van waterstof binnen de provincie Groningen een grote vlucht zal nemen. Niet duidelijk is op dit moment in hoeverre ammoniak (nog) een rol gaat spelen binnen de provincie Groningen. Door de bestaande infrastructuur in Delfzijl, bedoeld voor LNG, heeft de haven verschillende opties voor de import en doorvoer van gekoelde waterstof en gekoelde ammoniak. Duidelijk is wel dat de stoffen die over het provinciale Basisnet vervoerd gaan worden in aard en omvang anders zullen zijn dan de uitgangspunten die gehanteerd zijn bij het inrichten van het provinciale Basisnet. Dit betekent dat de ruimte die destijds is gereserveerd rondom het provinciale Basisnet mogelijk niet meer toereikend is. Ook kan het zijn dat de bestrijdbaarheid van incidenten meer aandacht nodig heeft.

Een andere ontwikkeling die in de toekomst consequenties kan hebben voor de externe veiligheid is de aanleg van de Lelylijn en de Saksenlijn. Zoals blijkt uit Figuur 5-5: Verbeelding van de nieuwe Lelylijn en Nedersaksenlijn Figuur 5-5 sluiten deze nieuwe spoorlijnen aan op het landelijke Basisnet Spoor. De kans dat hier in de toekomst ook gevaarlijke stoffen over vervoerd worden is daarmee waarschijnlijk aanwezig. Dit betekent dat bij de aanleg van deze spoorlijnen bij voorkeur rekening gehouden zou moeten worden met een veiligheidszone (aandachtsgebied) voor de toekomst. Bij de aanleg van het spoor kan deze risicoruimte nog ingepast worden, later wordt dat lastiger. Gemeenten hebben aangegeven een rol te zien voor de provincie bij dit soort ontwikkelingen, om samen hierin op te kunnen trekken richting het Rijk.

Op basis hiervan formuleren wij de volgende speerpunten aan de provincie Groningen:

- Voer (samen met SBE) een verkenning uit om te bepalen in hoeverre de import van ammoniak of gekoelde waterstof als realistisch wordt ingeschat in de toekomst, en welke vervoersstromen dat met zich mee zou brengen.
- Laat op basis van de nieuwe vervoersprognoses berekenen welke gebruiksruimte nodig is om te reserveren rondom het provinciale Basisnet.
- Veranker deze gebruiksruimte in de provinciale Omgevingsverordening voor doorwerking in gemeentelijke omgevingsplannen.
- Richt de ruimte rondom het provinciale Basisnet zodanig in, dat bereikbaarheid en bestrijdbaarheid van incidenten door de veiligheidsregio gewaarborgd is.

10.3.3 Beleid voor risicovolle activiteiten

In haar omgevingsveiligheidsbeleid geeft de provincie aan te streven naar het concentreren van risicovolle activiteiten, waarbij we de bundeling van risicobronnen willen bevorderen, om hun gezamenlijke ruimtebeslag zoveel mogelijk te beperken. Daartoe verplicht zij gemeenten in hun omgevingsplannen rekening te houden met het concentreren van risicovolle activiteiten en inrichtingen op bovenregionale bedrijventerreinen. Het clusteren van risicobronnen kan ook ongewenste neveneffecten veroorzaken door het optreden van domino-effecten. De aanwezigheid van windturbines in de omgeving van activiteiten met gevaarlijke stoffen kan bijvoorbeeld tot dit soort effecten leiden. Hiervoor is nog geen beleid ontwikkeld. In het milieuprogramma geeft de provincie al wel aan dat ze een methode gaat ontwikkelen om de cumulatie van veiligheidsrisico's af te wegen en te monitoren.

Ook heeft de provincie als beleid om bedrijven die bulkhoeveelheden gevaarlijke stoffen opslaan, gebruiken en/of produceren bij voorkeur te vestigen op bovenregionale bedrijventerreinen. De energieopslagsystemen (EOS) vormen daarbij een nieuw risico. Deze kunnen bij een brand tot op grote afstanden toxische effecten hebben. Ook voor dit nieuwe risico is nog geen beleid ontwikkeld.

Ten slotte is in een studie van het RIVM geconstateerd dat als gevolg van de toenemende elektrificatie van processen de kans op stroomuitval en de mogelijke impact ervan groter wordt (vanwege cascade effecten). Dit is een onderwerp dat aandacht behoeft bij vergunningverlening en toezicht op Seveso-inrichtingen waarvoor de provincie het bevoegd gezag is.

Op basis hiervan formuleren wij de volgende speerpunten aan de provincie Groningen:

- Ontwikkel beleid rondom de combinatie van risicobronnen. Stel daarbij vast welke verhoging van de kans op een ongeval als gevolg van een domino-effect nog acceptabel is. Dit beleid ziet o.a. toe op de vestiging of uitbreiding van Seveso-inrichtingen.

- Ontwikkel beleid rondom de locatiekeuze van energie opslag systemen. Laat onderzoeken welke effecten kunnen optreden bij ongevallen met energie opslag systemen en tot hoe ver deze effecten reiken bij verschillende omvang van deze systemen.
- Geef Omgevingsdienst Groningen opdracht om bij vergunningverlening en toezicht bij Seveso-inrichtingen specifiek aandacht te besteden aan de risico's van cascade effecten als gevolg van elektrificatie van systemen.

10.3.4 Versterken kennis omgevingsveiligheid

Voor een aantal zaken die benoemd zijn in de beleidsdocumenten (zoals genoemd in 9.1 en 9.2) blijkt de doorwerking richting gemeenten nog te kunnen worden verbeterd. Het gaat dan met name om de concrete vertaling van de beleidslijnen naar de uitvoeringspraktijk. Hoe zorg je voor een veilige energietransitie? Hoe geef je vorm aan een goede inrichting van de bedrijventerreinen? Hoe regel je dit op een goede manier in je omgevingsplan? En hoe werkt dat straks met die aandachtsgebieden? Zijn de afstanden uit het provinciale Basisnet toereikend?

Dit sluit aan bij de in het milieuprogramma geformuleerde maatregel 'We stimuleren gemeenten rekening te houden met externe veiligheid in hun beleidsvorming en hun brondata actueel te houden.' Op het moment ontbreekt het echter bij gemeenten aan de benodigde kennis om goed invulling te geven aan deze taken. Het is aan te bevelen om te komen tot een goede kennisinfrastructuur rondom externe veiligheid binnen de provincie. Bijvoorbeeld door het inrichten van een platform omgevingsveiligheid, waarin alle partners die belang hebben bij de veilige (en gezonde) fysieke leefomgeving kennis kunnen delen. Hiermee kan ook het geconstateerde punt van de kennisarmoede rondom externe veiligheid en de energietransitie binnen de provincie geadresseerd worden. Mogelijk kunnen er binnen het platform gezamenlijke projecten worden opgestart om te komen tot bouwstenen voor gezamenlijk - overbruggend – omgevingsveiligheidsbeleid en doorwerking in gemeentelijke omgevingsplannen en uitvoeringsprogramma's. Daarin kan dan ook de Modernisering van het externe veiligheidsbeleid meegenomen worden.

Op basis hiervan formuleren wij de volgende speerpunten aan de provincie Groningen:

- Ontwikkel binnen de Provincie Groningen een sterke kennisinfrastructuur op het gebied van omgevingsveiligheid, waarin aandacht is voor de veilige (en gezonde) fysieke leefomgeving. Zorg dat hierin partners aangesloten zijn uit alle onderdelen van de kenniskring (signaleren/agenderen, programmeren, onderzoeken/ontwikkelen, ontsluiten, toepassen en evalueren).
- Faciliteer een platform veilige (en gezonde) leefomgeving binnen de Provincie Groningen, waarbinnen gewerkt kan worden aan deze kennisinfrastructuur. Initieer en faciliteer onderzoeken naar onderwerpen waar nog te weinig over bekend is, zoals een veilige (en gezonde) energietransitie. Zorg voor een goede ontsluiting van de onderzoeksresultaten en stimuleer kennisdeling.
- Organiseer een platform waarin gemeenten zich kunnen verenigen om gezamenlijk hun inbreng te kunnen leveren in de landelijke discussies over het Basisnet.
- Ontwikkel bouwstenen die gemeenten kunnen gebruiken om omgevingsveiligheid te borgen in hun omgevingsplan. Ook deze bouwstenen kunnen worden ontsloten via de kennisinfrastructuur uit het punt hierboven.

11 Referenties

- Analistennetwerk Nationale Veiligheid (2019). Verkenning risico's van de energietransitie voor de nationale veiligheid. Bilthoven: RIVM
- Arcadis, Berenschot (2021). Ketenstudie omgevingsveiligheid van duurzame waterstofrijke energiedragers.
- Arcadis, Berenschot, TNO (2023). Omgevingsveiligheid van toekomstige stromen waterstofrijke energiedragers.
- Den Ouden et al. (2020). Klimaatneutrale energiescenario's 2050.
- Energie Conversie Parken (ECP, 2013). Technologiebeschrijving: Verbranding
- Federaal agentschap voor nucleaire controle (FANC, 2017). Geothermie.
- Fürnsinn, S. et al (2005). Thermal gassification of biomass – International workshop on Health Safety and Environment of biomass gassification.
- Gasunie Transport Services (2020). Uitgangspunten ter voorkoming van beïnvloeding van gasleidingen door nabijgelegen zonneparken, versie 4.
- Gemeentelijke Gezondheidsdiensten (GGD, 2013). GGD Informatieblad medische milieukunde en infectieziektenbestrijding: Vergisting van biomassa, gezondheidsrisico's voor omwonenden.
- Geothermie Nederland (2020). Wat is geothermie?
- Groninger Krant (2022). Provincie en gemeenten gaan 28.500 nieuwe woningen bouwen.
- Infomil (2018). Handreiking covergisten van mest.
- Inspectie Leefomgeving en Transport (ILenT, 2013). Mogelijke gezondheidseffecten van alternatieve energiebronnen. Den Haag: Inspectie Leefomgeving en Transport
- Instituut Fysieke Veiligheid (2021a). Depositie bij branden met zonnepanelen. Arnhem: IFV
- Instituut Fysieke Veiligheid (2021b). Informatieblad energietransitie. Arnhem: IFV
- Instituut Fysieke Veiligheid (2020a). Infoblad leefbaarheid voor veiligheidsregio's. Arnhem: IFV
- Instituut Fysieke Veiligheid (2019). Infoblad mobiliteit voor veiligheidsregio's. Arnhem: IFV
- Instituut Fysieke Veiligheid (2021c). Kennisbundel geothermie. Arnhem: IFV.
- Instituut Fysieke Veiligheid (2020b). Veiligheidsaspecten van waterstof in een besloten ruimte. Arnhem: IFV.
- Instituut Fysieke Veiligheid (2021d). Kennisbundel windturbines. Arnhem: IFV
- Instituut Fysieke Veiligheid (2021e). Kennisbundel zonnepanelen. Arnhem: IFV
- Instituut Fysieke Veiligheid (2015). Risicobeheersing en nautische veiligheid in het IJsselmeergebied. Arnhem: IFV
- KIWA en Netbeheer Nederland (2016). Voorstel voor richtlijn voor het transport van ruw biogas. Apeldoorn: Kiwa N.V.
- Koninklijke Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie (VNCI, 2021). Van Routekaart Naar Realiteit. Leidschendam: VNCI
- Larsson, F. et al (2017). Toxic fluoride gas emissions from lithium-ion battery fires. Scientific reports, 7(1), 10018.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijkrelaties (BZK, 2022). Nationale woon- en bouwagenda. Den Haag: BZK.
- Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK, 2021). Vragen en antwoorden over de bestuurlijke omgang met veiligheidsrisico's van de energietransitie. Den Haag: EZK
- Nationaal Programma Regionale Energiestrategie (2022). Factsheet opslag van elektriciteit. Den Haag: NPRES.

- Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (2022). De doorwerking van de energietransitie op omgevingsveiligheid. Arnhem: NIPV
- NRC Handesblad (2022). Havens werken aan veiligheid. Amsterdam: NRC.
- Onderzoeksraad voor Veiligheid (2019). Wie stuurt? Verkeersveiligheid en automatisering in het wegverkeer. Den Haag: OVV.
- Permentier, K. et al. (2017). Carbon dioxide poisoning: a literature review of an often forgotten cause of intoxication in the emergency department, Int J Emerg Med. 10(14).
- Provincie Groningen (2022a). Aanbesteding voor vier nieuwe waterstofreinen van start. Groningen: Provincie Groningen
- Provincie Groningen (2022b). Geconsolideerde Omgevingsverordening. Groningen: Provincie Groningen
- Provincie Groningen (2019). Klimaatagenda Provincie Groningen 2030. Groningen: Provincie Groningen
- Provincie Groningen (2022c). Koersdocument Omgevingsvisie. Groningen: Provincie Groningen
- Provincie Groningen (2022d). Milieuprogramma. Groningen: Provincie Groningen
- Provincie Groningen (2020). Nota ondergrond. Groningen: Provincie Groningen.
- Provincie Groningen (2021a). RES 1.0 Groningen. Groningen: Provincie Groningen.
- Provincie Groningen (2021b). Wat Groningers beweegt – Programma mobiliteit. Groningen: Provincie Groningen.
- Provincie Groningen (2023). Windenergiegebied boven Groningen wordt eerste grootschalige waterstofproductie op zee. Groningen: Provincie Groningen
- Provincie Groningen (n.b.). Windparken. Groningen: Provincie Groningen
- REOS (2019). Ruimtelijke Strategie Datacenters; Routekaart 2030 voor de groei van datacenters in Nederland. Utrecht: Ruimtelijk Economische Ontwikkel Strategie.
- Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur (2021). Waterstof de ontbrekende schakel. Den Haag: RLI
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM, 2010a). Bio-energiecentrales - Inventariserend onderzoek naar milieuaspecten bij diverse energieopwekkingstechnieken met behulp van biomassa. Bilthoven: RIVM.
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM, N.B). Circulaire Economie. Bilthoven: RIVM.
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM, 2010b). Veiligheid grootschalige productie van biogas. Bilthoven: RIVM
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM, 2014). Feitenrelaas rond de aspecten 'Gezondheid en Veiligheid' van biovergisting. Bilthoven: RIVM.
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM, 2019). Handleiding Omgevingsveiligheid, Module IV: Specifieke rekenvoorschriften voor activiteiten D.1 en E.1. Bilthoven: RIVM.
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (2022). Stroomuitval bij risicovolle bedrijven: oorzaken, gevolgen en de invloed van de energietransitie. RIVM-rapport 2022-0013: Bilthoven
- Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving (2020). Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020).
- RTV Noord (2018). Zonneparken in Groningen: waar staan ze al en waar komen ze?. Groningen: RTV Noord
- RTV Noord (2022). Deze dag: Een kerncentrale in de Eemshaven. Groningen: RTV Noord
- Staatstoezicht op de Mijnen (SodM, 2017). Staat van de Sector Geothermie: Ook aardwarmte moet veilig gewonnen worden.
- Timmen, B. (2019). Hoe werk je met de Omgevingswet? 4 tips voor provincie. Arnhem: Stec Groep.
- Sun, P. et al (2020). A Review of Battery Fires in Electric Vehicles. Fire Technology, 56, 1361 – 1410.
- TNO (2021). Ondergrondse Energieopslag in Nederland 2030 – 2050 (I): Technische evaluatie van vraag en aanbod. TNO-rapport 2021 R11125: Utrecht.

Bijlage 1 Geïnterviewde kennishouders

Organisatie	Functie
Samenwerkende Bedrijven Eemdelta	Directie
Groningen Seaports	Adviseur milieu
Nederlandse Gasunie	Strategisch omgevingsmanager
Veiligheidsregio Groningen	Beleidsmedewerker externe veiligheid
	Adviseur externe veiligheid / energietransitie
Provincie Groningen	Beleidsmedewerker energietransitie en zonne-energie
	Beleidsmedewerker energie en ruimte
	Beleidsmedewerker water en klimaatadaptatie
	Projectleider omgevingsvisie
	M.E.R. deskundige
	Adviseur vaarwegen en logistiek
	Adviseur duurzame mobiliteit
Adviseur wonen	

Bijlage 2 Interviewvragen fase 1

1. Welke nieuwe trends zie jij in jouw omgeving / binnen jouw vakgebied (en op welke termijn speelt dit zich af)?
2. In hoeverre hebben deze trends invloed op externe veiligheid (omgevingsveiligheid)?
 - a. Leidt dit tot meer / nieuwe risicobronnen (inrichtingen / vervoersstromen)?
 - b. Leidt dit tot meer / nieuwe risico-ontvangers?
3. Welke informatiebronnen / kennishouders kunnen ons meer over deze trends vertellen?
4. Met welke in het koersdocument genoemde opgaven houd jij je vooral bezig?
 - Opgave 1 - Ontwikkelen van een sterke structuur voor innovatie, kennis en werkgelegenheid
 - Opgave 2 - Bouwen aan een aantrekkelijke, gezonde en bereikbare woon- en leefomgeving
 - Opgave 3 - Toekomstbestendig maken van het landelijk gebied
 - Opgave 4 - Stappen zetten naar een CO2-neutrale provincie
5. Kun je concrete voorbeelden/ projecten noemen waarmee nu of in de toekomst invulling wordt gegeven aan deze opgaven?
6. In hoeverre zie je in deze opgaven een raakvlak met externe veiligheid (omgevingsveiligheid)?
7. Welke rol zou jij/jouw organisatie willen en/of kunnen pakken om de externe veiligheidsbelangen binnen deze opgave te behartigen?

Bijlage 3 Geïnterviewde beleidsmakers

Organisatie	Functie
Gemeente Eemdelta	Beleidsadviseur Ruimte en Gebiedsontwikkeling
Gemeente Veendam	Beleidsadviseur Ruimtelijke Ordening
Gemeente Het Hogeland	Medewerker Ruimtelijke Ordening
Gemeente Oldambt	Coördinator vergunningen
GGD Groningen	Beleidsadviseur
Veiligheidsregio Groningen	Beleidsmedewerker externe veiligheid
	Adviseur externe veiligheid / energietransitie
Omgevingsdienst Groningen	Adviseur externe veiligheid / RO
	Adviseur externe veiligheid / Brzo
Rijkswaterstaat	Inspecteur Brzo
Provincie Groningen	Functioneel beheerder risicokaart
	Medewerkers gezondheid en milieu

Bijlage 4 Interviewvragen fase 2

1. Zien jullie nog andere trends en ontwikkelingen die impact kunnen hebben op externe veiligheid die wij niet hebben benoemd?
2. Wat zijn volgens jullie de meest urgente trends en ontwikkelingen voor wat betreft de invloed op externe veiligheid?
3. In hoeverre zijn jullie bezig met het ontwikkelen van beleid op deze thema's?
4. Wat voor opgaven en ambities hebben jullie bij deze thema's?
5. Hoe gaan jullie uitvoering geven aan deze ambities? (Beleid, wet- en regelgeving, samenwerkingsverbanden, nader onderzoek, subsidies etc.)
6. Moet/kan volgens jullie de provincie hier een rol in spelen? Zo ja, op welke manier?
7. Op welke thema's vinden jullie dat de provincie in ieder geval een regierol moet nemen?

