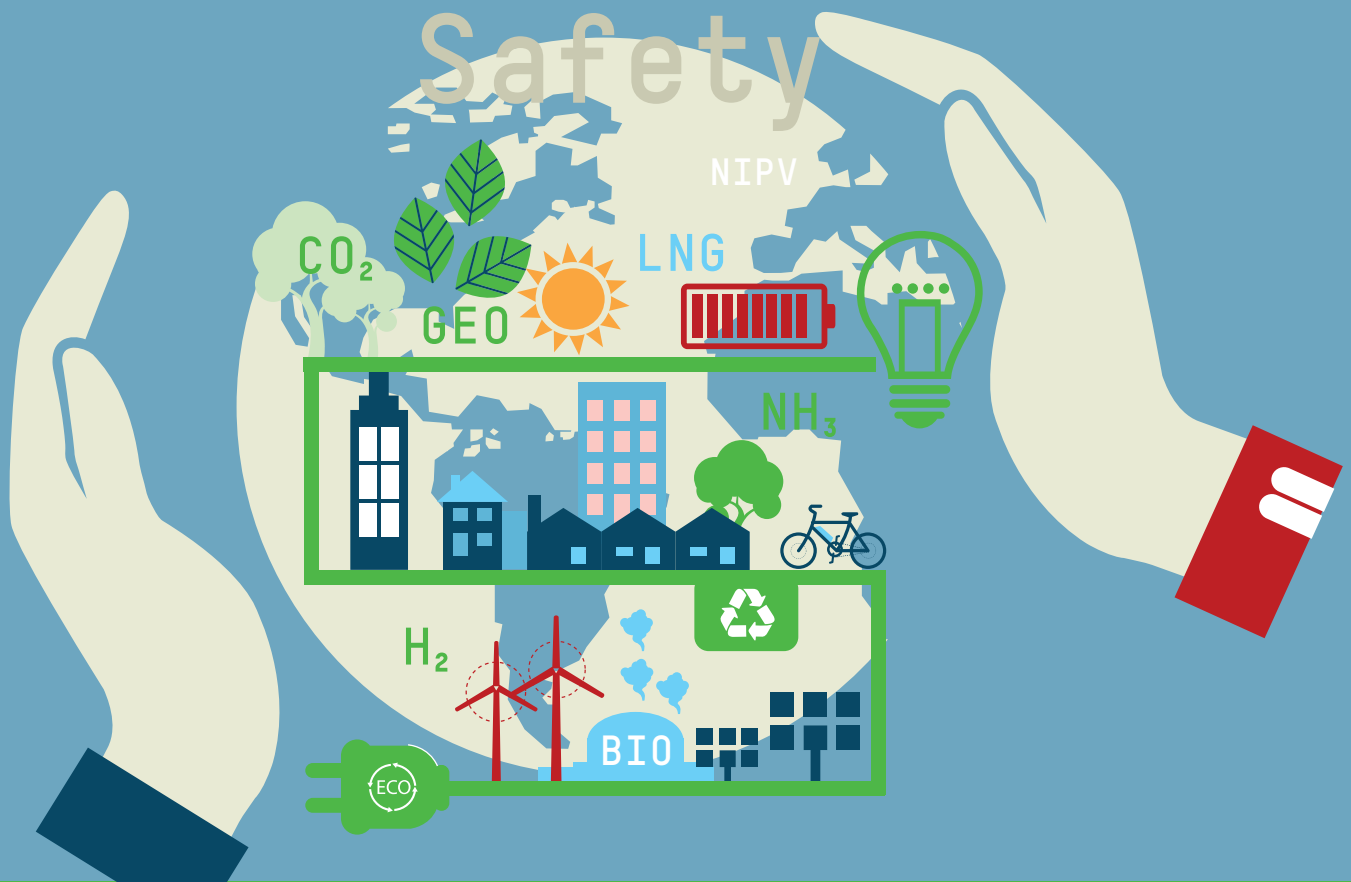




Kennis voor een veilige energietransitie en leefomgeving

Lectoraatsplan
Energie- en transportveiligheid 2026



Nederlandse Academie voor
Crisisbeheersing en Brandweezorg
Postbus 7010
6801 HA Arnhem
Kemperbergerweg 783, Arnhem
www.nipv.nl
info@nipv.nl
026 355 24 00

Colofon

© Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV), 2026

Auteur(s) Nils Rosmuller
Met medewerking van Margreet Spoelstra

Datum Augustus 2026

Het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid is bij wet vastgelegd onder de naam Instituut Fysieke Veiligheid.

Inhoud

	Inleiding	4
1	Missie, visie en ambitie van het lectoraat ETV	6
1.1	Inleiding	6
1.2	Missie	7
1.3	Visie	7
1.4	Ambitie	8
2	Jaarplan ETV 2026	10
2.1	Communities of Practise	11
2.2	Interne verkenningen	11
2.3	Nationale en internationale ontwikkelingen	12
2.4	Consultatie van het werkveld	12
	Bijlage 1 Nieuwe technologieën	13
	Bijlage 2 Warmtestralingscontouren Li-ion Energieopslagsystemen	15
	Bijlage 3 Veiligheidssystemen van moderne voertuigen bij incidenten	16
	Bijlage 4 Warmtebeeldcamera en CO bij batterijen	19
	Bijlage 5 Doorwerking van EU-richtlijnen op omgevingsveiligheid en veiligheid van de energietransitie	21
	Bijlage 6 Besluitvorming over veiligheid in de energietransitie	23

Inleiding

De afgelopen jaren heeft het lectoraat Energie- en Transportveiligheid veel kennis ontwikkeld over transportveiligheid en de veiligheid van de energietransitie. Onderwerpen varieerden van waterstof, batterijen en spoorveiligheid tot het meedenken in vergaderingen van de Tweede Kamer.

Tegelijkertijd blijven de energietransitie en transportveiligheid zich verder ontwikkelen. De verdere elektrificatie van de samenleving, de groeiende aandacht voor waterstofdragers, energienetwerken en veranderingen in energietransport zorgen voor blijvende aandacht voor veiligheid. Hierdoor blijven kennisontwikkeling en kennisdeling op deze thema's onverminderd noodzakelijk.

Energie- en transportveiligheid zijn met elkaar verweven. De productie, opslag en het gebruik van waterstof(dragers) vragen om transport via buisleidingen, spoor, weg en water terwijl de productie en gebruik van groene stroom vraagt om opslag in batterijsystemen. De ontwikkelingen hierin gaan snel en leiden mogelijk tot nieuwe risico's en tot een groeiende behoefte aan kennis en handelingsperspectieven voor veiligheidsregio's en andere betrokken partijen.

Doordat de energietransitie en verduurzaming in de volle breedte van de maatschappij plaatsvindt, groeit het aantal organisaties waarmee het lectoraat samenwerkt en het aantal partijen dat gebruikmaakt van de ontwikkelde kennis en producten. Denk bijvoorbeeld aan de (chemische) industrie, beheerders van de infrastructuur, gemeenten en andere overheden.

Met de directie van het NIPV is afgesproken dat de lector jaarlijks een jaarplan schrijft om hiermee duidelijk te maken waar dat jaar in hoofdzaak de aandacht binnen het lectoraat naar uit gaat en hoe dit past binnen het grotere geheel van de strategische onderzoeksagenda van het NIPV. De [strategische onderzoeksagenda](#) van het NIPV benoemt de veilige energietransitie als speerpunt van het instituut:

Veilige energietransitie

De energietransitie brengt veel veiligheidsvraagstukken met zich mee. Toepassingen van alternatieve energiebronnen manifesteren zich steeds meer in het publieke domein. Nieuwe energievormen doen zich voor in gebouwen, industrie, landbouw en transport. Burger- en wijkinitiatieven brengen deels zelf de energietransitie tot stand. Daarbij kan het ook gaan om toepassingen waarvan we de veiligheidsrisico's (nog) niet goed doorgronden en waarvoor wet- en regelgeving ontbreekt. Ondertussen wordt van hulpverleners verwacht dat zij met deskundigheid adviseren en incidenten bestrijden. Dit vraagt om kennisontwikkeling, beïnvloeding van wet- en regelgeving, risicobeheersingsmaatregelen en handelingsperspectieven voor de incidentbestrijding.

Met het jaarplan 2026 maakt het lectoraat inzichtelijk welke kennisvragen in 2026 centraal staan, hoe deze aansluiten bij de behoeften van veiligheidsregio's en andere stakeholders,

en hoe zij bijdragen aan de strategische onderzoeksagenda van het NIPV, waarin de veilige energietransitie een belangrijk speerpunt vormt.

Hoofdstuk 1 beschrijft de missie, visie en ambitie van het lectoraat. Hoofdstuk 2 beschrijft de voorgenomen activiteiten en onderzoeken voor 2026. De bijlagen bevatten de uitgewerkte onderzoeksplannen.

1 Missie, visie en ambitie van het lectoraat ETV

Het jaarplan 2026 van het Lectoraat Energie en Transportveiligheid (ETV) presenteert in dit hoofdstuk de missie, visie en ambitie van het lectoraat. Deze zijn voor een aantal jaren geformuleerd en vormen de rode draad voor de meerjaren kennisontwikkeling van het lectoraat en de doorwerking ervan (hoofdstukken 2 respectievelijk 3).

1.1 Inleiding

Het lectoraat ETV richt zich in haar kennisontwikkeling op de veiligheid van de energietransitie en de hoofd transportinfrastructuur. De aandacht ligt hierbij op innovaties en vernieuwingen. Het lectoraat laat zich mede leiden door de behoeftes en thema's zoals die binnen de veiligheidsregio's spelen. Het lectoraat inventariseert ontwikkelingen van de energietransitie en duidt de veiligheidsgevolgen ervan en komt zo nodig met handelingsperspectieven op drie hoofdonderdelen:

- > **Risicobeheersing**
Welke risico's doemen op en welke maatregelen kunnen worden getroffen om de kans op incidenten te verkleinen?
- > **Omgevingsveiligheid**
Welke invloed hebben de ontwikkeling op de veiligheid van personen in de omgeving en welke maatregelen kunnen worden getroffen om de kans op incidenten en de gevolgen ervan voor derden te verkleinen?
- > **Incidentbestrijding**
Welke maatregelen kunnen worden getroffen om de gevolgen van incident te reduceren?

De maatregelen kunnen divers van aard zijn. Het lectoraat legt de focus op maatregelen die bouwkundig, installatietechnisch, organisatorisch, ruimtelijk en repressieve van aard zijn.

De innovaties en ontwikkelingen op het gebied van de energietransitie en in het vervoer gevaarlijke stoffen (VGS) gaan sneller dan veiligheidsregio's in het algemeen kunnen bijbenen. Zij moeten daardoor ontstaan voor kennis en deskundigheid van anderen. Als gevolg hiervan kent het lectoraat zowel inhoudelijke als procesmatige speerpunten:

1. Inhoudelijk: de duiding van veiligheidsconsequenties van innovaties in de energie- en transportsector en doorvertaling naar handelingsperspectieven op het gebied van risicobeheersing, omgevingsveiligheid en incidentbestrijding
2. Procesmatig: de publiek-publiek en publieke-private samenwerking om de kennis te ontwikkelen, te ontsluiten en de verspreiding ervan breed tot stand te brengen.

Het lectoraat ETV vervult op het terrein van de energie- en transportinfrastructuur de wettelijke functie van het NIPV om op landelijk niveau veiligheidskennis en -expertise te ontwik-

kelen, te verspreiden en te borgen. Om deze functie te realiseren zijn hieronder de missie, visie en ambitie van het lectoraat verwoord.¹

1.2 Missie

Het lectoraat Energie- en Transportveiligheid maakt de versnelling van de energietransitie mogelijk door veiligheidsvraagstukken tijdig te signaleren en kennis voor oplossingen te ontwikkelen.

Voor de veiligheidsregio's en de brandweer is het belangrijk om kennis op te bouwen over de gevaren van alternatieve brandstoffen en energiesystemen. Daardoor kunnen zij hun adviesrol richting bedrijven en samenleving effectief invullen en zich optimaal voorbereiden op incidenten met deze stoffen en systemen. Voor omgevingsdiensten is inzicht in de veiligheidsrisico's voor de omgeving essentieel om de veiligheid van burgers in de nabijheid van duurzame energiebronnen en transportroutes te waarborgen. Ook voor overheden is het belangrijk om veiligheidsrisico's zorgvuldig mee te wegen in ruimtelijk beleid en in energiebeleid. Dit stelt hen in staat weloverwogen keuzes te maken en hierover op een transparante manier met inwoners te communiceren.

1.3 Visie

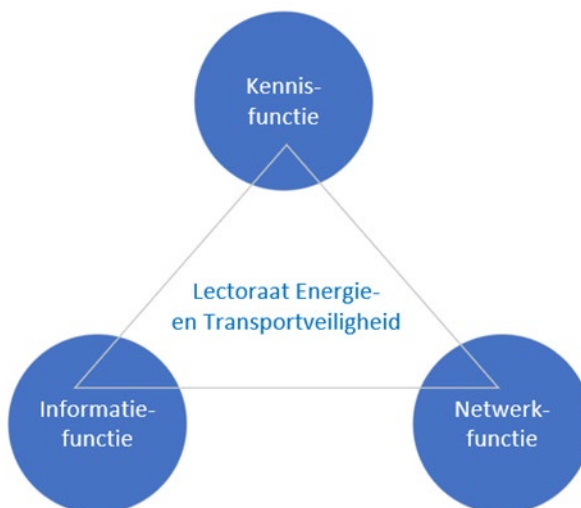
Het lectoraat Energie- en Transportveiligheid werkt aan een veilige energietransitie door kennis, informatie en netwerken te verbinden, zodat veiligheidsregio's en andere publieke organisaties tijdig kunnen inspelen op nieuwe risico's en gezamenlijk kunnen bijdragen aan een veilige leefomgeving.

De energietransitie verandert de fysieke leefomgeving in hoog tempo. Nieuwe energiebronnen, opslagtechnologieën, transportmodaliteiten en infrastructuren bieden grote maatschappelijke kansen, maar brengen ook nieuwe veiligheidsvraagstukken met zich mee. Het lectoraat Energie- en Transportveiligheid ziet het als opdracht om eraan bij te dragen dat de energietransitie veilig plaatsvindt.

Het lectoraat streeft naar een samenleving waarin overheden, veiligheidsregio's, bedrijven en kennisinstellingen tijdig kunnen inspelen op nieuwe risico's. Dat vraagt om een sterke kennisbasis, toegang tot actuele informatie en verbindingen tussen partijen die gezamenlijk verantwoordelijkheid dragen voor een veilige leefomgeving. Vanuit die overtuiging vervult het lectoraat een verbindende rol tussen wetenschap, beleid en praktijk. Het brengt kennis bijeen, verrijkt deze met onderzoek en praktijkervaringen en vertaalt inzichten naar handelingsperspectieven voor veiligheidsregio's en andere veiligheidspartners. Daarbij richt het lectoraat zich op inhoudelijke en organisatorische vraagstukken op het gebied van risicobeheersing, omgevingsveiligheid en incidentbestrijding.

¹ Onder missie wordt verstaan het bestaansrecht voor het lectoraat, de existentiële waarde en wat ermee te bereiken. Onder visie wordt verstaan de kijk van het lectoraat op de manier waarop de missie wordt gerealiseerd en de rol die het daarbij vervult. Onder ambitie wordt verstaan het wensbeeld van wat het lectoraat wil zijn.

De kracht van het lectoraat ligt in de combinatie van de elementen kennis, informatie en netwerk, zie ook Figuur 1.1. Kennis maakt het mogelijk om veiligheidsmechanismen en risico's te doorgronden. Informatie wordt verkregen door gegevens te ontsluiten en te gebruiken voor het uitwerken van vraagstukken, terwijl ons netwerk ons in staat stelt kennis te halen en te delen en gezamenlijk kan worden gewerkt aan oplossingen. Deze drie elementen en hun samenhang vormen de basis voor effectieve ondersteuning van veiligheidsregio's en andere publieke organisaties op het gebied van risicobeheersing, omgevingsveiligheid en incidentbestrijding.



Figuur 1.1 Kennisfuncties van het lectoraat Energie- en transportveiligheid.

Vanuit deze visie werkt het lectoraat samen met een breed netwerk van nationale en internationale organisaties, waaronder overheden, infrastructuurbeheerders, kennisinstellingen en marktpartijen.

1.4 Ambitie

Het lectoraat ETV wil hét landelijke kennisknooppunt voor energie- en transportveiligheid zijn door kennis te ontwikkelen, ontsluiten en delen, door veiligheidsregio's te ondersteunen met een sterke informatiepositie en door partijen te verbinden.

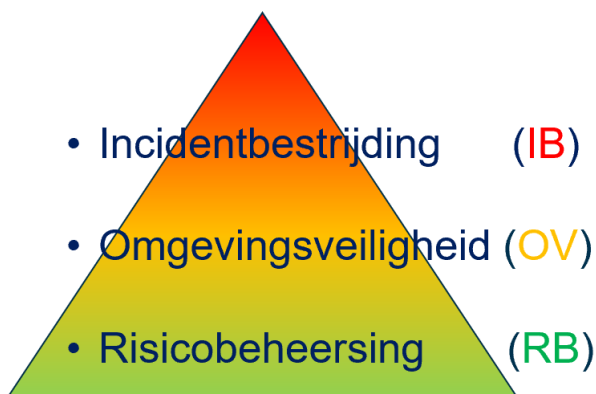
Het lectoraat onderkent dat energie- en transportveiligheid een gezamenlijke verantwoordelijkheid is van overheden, veiligheidsregio's, kennisinstellingen en marktpartijen. Om veiligheidsregio's in hun rol te ondersteunen, bevordert het lectoraat samenwerking op drie niveaus:

- > **Operationeel**
Ontwikkelen van handreikingen en praktische kennisproducten voor risicobeheersing en incidentbestrijding.
- > **Tactisch**
Initiëren en organiseren van kennistafels, netwerken en overleggen voor kennisuitwisseling en het signaleren van kennisbehoeften.
- > **Bestuurlijk, strategisch**
Bijdragen aan bestuurlijke overleggen, conferenties en strategische discussies over energie- en transportveiligheid.

Binnen de domeinen industrie, mobiliteit en gebouwde omgeving ontwikkelt het lectoraat kennis vanuit drie onderzoekslijnen:

1. Risicobeheersing: onderzoek naar systemen, risico's en faalmechanismen van onder meer elektrificatie, waterstof en andere duurzame energiedragers met als doel incidenten te voorkomen.
2. Omgevingsveiligheid: onderzoek naar de effecten voor de omgeving van incidenten met gevaarlijke stoffen en naar maatregelen die gevolgen voor de omgeving en gebouwen beperken.
3. Incidentbestrijding: ontwikkeling van kennis en van handelingsperspectieven voor hulpdiensten met aandacht voor de veiligheid van repressief personeel.

Het lectoraat zet primair in op het voorkomen van incidenten door risicobeheersing. Waar incidenten zich toch voordoen, richt het zich op het beperken van gevolgen voor de omgeving en het ondersteunen van effectieve en veilige incidentbestrijding. Figuur 1.2 visualiseert deze preferentievolgorde van het realiseren van een veilige energietransitie.



Figuur 1.2 Veiligheid binnen het lectoraat Energie- en Transportveiligheid.

2 Jaarplan ETV 2026

Het jaarplan 2026 is opgesteld vanuit de missie, visie en ambitie van het lectoraat Energie- en Transportveiligheid. Om inzichtelijk te maken hoe de werkzaamheden van het lectoraat bijdragen aan de realisatie hiervan, is een matrix opgesteld. Hierin zijn de drie inhoudelijke pijlers van het lectoraat (risicobeheersing, omgevingsveiligheid en incidentbestrijding) gecombineerd met de drie kernfuncties (kennis, informatie en netwerken). De matrix laat zien hoe onderzoeken, kennisproducten, informatievoorziening en netwerkactiviteiten gezamenlijk bijdragen aan de positie van het lectoraat als landelijk kennisknooppunt voor energie- en transportveiligheid. De matrix vormt daarmee de verbinding tussen de visie en ambitie van het lectoraat enerzijds en de activiteiten die voor 2026 zijn geprogrammeerd anderzijds.

Bij de totstandkoming van het jaarplan is gebruikgemaakt van verschillende bronnen. Input is verzameld via de communities of practice van het lectoraat, gesprekken en presentaties binnen het werkveld, contacten met nationale en internationale kennispartners en de ervaringen die zijn opgedaan in lopende onderzoeken en adviestrajecten. Daarnaast worden ontwikkelingen op het gebied van energie, transport en veiligheid gevolgd.

Op basis van deze informatie zijn de onderwerpen en activiteiten geselecteerd die in 2026 bijdragen aan de kennisontwikkeling, informatievoorziening en netwerkfunctie van het lectoraat en aansluiten bij de behoeften van veiligheidsregio's en andere partners. In de volgende paragrafen wordt toegelicht hoe de verschillende activiteiten en onderzoeksonderwerpen voor 2026 invulling geven aan deze doelstellingen.

Tabel 2.1 Invulling van het jaarplan 2026 van het lectoraat ETV

	Kennis	Informatie	Netwerk
Risicobeheersing	• Onderzoek naar nieuwe technologieën (bijlage 1). • Onderzoek naar veiligheidssystemen van moderne voertuigen (bijlage 3). • Onderzoek naar besluitvorming over veiligheid van nieuwe energietoepassingen (bijlage 6).	• Opstellen van rapporten en factsheets over ontwikkelde kennis op het gebied van nieuwe technologieën en van veiligheidssystemen van moderne voertuigen. • Inzicht bieden in veiligheidsafwegingen bij vergunningverlening van energietransitieprojecten.	• Kennisuitwisseling via Communities of Practice (CoP, § 2.1). • Kennisuitwisseling via netwerken (§ 2.3 en 2.4) • Consultatie van veiligheidsregio's, gemeenten, kennisinstellingen en bedrijven over veiligheidsvraagstukken (§ 2.3 en 2.4)
Omgevingsveiligheid	• Analyse van veiligheidsgevolgen van nieuwe technologieën voor de omgeving (bijlage 1).	• Opstellen van rapporten en factsheets over ontwikkelde kennis op het gebied van nieuwe technologieën en van	• Afstemming met ministeries, experts, kennisinstellingen en veiligheidsregio's (§ 2.3 en 2.4). • Gebruik van nationale en internationale

	Kennis	Informatie	Netwerk
	• Onderzoek naar warmtestralingscontouren van Li-ion opslagsystemen (bijlage 2). • Onderzoek naar de doorwerking van EU-richtlijnen op omgevingsveiligheid en energietransitie (bijlage 5).	• stralingswarme Li-ion opslagsystemen. • Overzicht van actuele en toekomstige Europese regelgeving en de gevolgen daarvan voor Nederlandse overheden en veiligheidsregio's.	• contacten om ontwikkelingen in regelgeving en veiligheidsvraagstukken te volgen (§ 2.3).
Incidentbestrijding	• Analyse van gevolgen van nieuwe energietechnologieën voor incidentbestrijding (bijlage 1). • Onderzoek naar veiligheidssystemen van moderne voertuigen bij incidenten (bijlage 3). • Praktijkonderzoek naar warmtebeeldcamera's en CO-meting bij batterijen (bijlage 4).	• Ontwikkeling van handelingsperspectieven voor hulpdiensten. • Actualisatie van kennis over herkennen van thermal runaway en optreden bij voertuig- en batterijincidenten. • Rapportages en kennisproducten voor repressieve diensten.	• Kennisuitwisseling via Communities of Practise (CoP, § 2.1). • Bijeenkomsten met professionals uit het werkveld (§ 2.3 en 2.4).

De kennisagenda 2026 sluit aan bij de strategische onderzoeksagenda van het NIPV en is opgesteld op basis van signalen uit onderzoek, praktijk en samenwerking met het werkveld. Hiervoor zijn diverse informatiekkanalen gebruikt die in de volgende paragrafen toegelicht worden.

2.1 Communities of Practise

Het lectoraat organiseert vier Communities of Practise (CoP's), te weten Battery Packs, Zonnepanelen, Waterstof(dragers) en Veiligheidsbeleid Energietransitie. Deze bijeenkomsten vinden meerdere keren per jaar plaats en tijdens deze bijeenkomsten delen professionals kennis en ervaringen en worden actuele ontwikkelingen besproken. De discussies en vragen uit deze netwerken geven waardevolle inzichten in kennisbehoeften en onderwerpen voor toekomstig onderzoek.

2.2 Interne verkenningen

Ter voorbereiding op het jaarplan hebben de leden van het lectoraat onderzocht welke ontwikkelingen gaande zijn of verwacht worden op het gebied van de veilige energietransitie en transportveiligheid. Op basis daarvan zijn onderzoeksonderwerpen geïnventariseerd en

besproken binnen het lectoraat. Voor de meest kansrijke en relevante onderwerpen zijn onderzoeksplannen opgesteld met aandacht voor kennisvragen, aanpak, planning en benodigde middelen. Deze plannen zijn in de bijlagen 1 t/m 6 opgenomen.

2.3 Nationale en internationale ontwikkelingen

Het lectoraat onderhoudt contacten met onderzoekers en professionals uit binnen- en buitenland en neemt deel aan congressen en vakbijeenkomsten. Voorbeelden hiervan zijn overleggen met ministeries (JenV, IenW, EZK en KGG), kennistafels, contacten met onderzoeksinstituten (RIVM, TNO, RISE Zweden, NFPA) en brancheorganisaties (Brandweer NL, NAL, IPO, VNG, VNCI). Hierbij wordt kennis gebracht in de vorm van presentaties als kennis gehaald. Op deze manier blijft het lectoraat op de hoogte van nieuwe technologieën, veiligheidsvraagstukken en onderzoeksresultaten. Deze inzichten helpen bij het signaleren van nieuwe kennisvragen voor de Nederlandse praktijk.

2.4 Consultatie van het werkveld

De conceptversie van het jaarplan 2026 is besproken met verschillende netwerken en gremia binnen de veiligheidsregio's, waaronder het Districtsoverleg Energietransitie, de Taskforce Veilige Energietransitie, diverse netwerkgroepen van Brandweer Nederland en de Vakraad Brandveiligheid. De reacties uit deze overleggen ondersteunen de gekozen richting.

Op basis van deze input is het jaarplan 2026 vastgesteld. De opgenomen onderzoeken sluiten daarmee aan bij actuele ontwikkelingen, de behoeften van veiligheidsregio's en de strategische doelen van het NIPV.

Bijlage 1 Nieuwe technologieën

Aanleiding

TNO heeft op verzoek van de Topsector Energie – Systeemintegratie onderzoek gedaan naar innovatieve technologieën die op de lange termijn (10–30 jaar) fundamentele veranderingen teweegbrengen in het energiesysteem² (o.a. winning, omzetting, energiefuncties (verwarming, mobiliteit of industriële processen). Het TNO-rapport is door het lectoraat Energie- en Transportveiligheid bestudeerd om de relevantie ervan te bepalen, specifiek in relatie tot de thema's risicobeheersing, incidentbestrijding en omgevingsveiligheid. Uit deze analyse kwamen zes technologieën naar voren die relevant kunnen zijn voor het lectoraat:

1. Battolyser
2. Liquid air energy storage
3. Superconducting HV-kabels
4. Inductive charging
5. Thermochemische opslag
6. Ammonia cracking

Doel- en vraagstelling

Het doel van dit onderzoek is om van de zes technologieën te onderzoeken welke invloed zij hebben op risicobeheersing, incidentbestrijding en omgevingsveiligheid.

Om dit doel te bereiken zijn de volgende vragen opgesteld:

- > Wat houden de technologieën in?
- > Welke invloed hebben deze technologieën op risicobeheersing en incidentbestrijding?
- > Welke invloed hebben deze technologieën op omgevingsveiligheid?
- > Welke maatregelen zijn nodig om de veiligheidsrisico's van deze technologieën te beheersen?

Aanpak

Allereerst wordt in kaart gebracht wat de technologieën inhouden en hoe deze in de praktijk zullen worden toegepast. Dit gebeurt door het bestuderen van wetenschappelijke literatuur en informatie op websites. Aan de hand van de resultaten worden veiligheidsrisico's geïdentificeerd en beschouwd in relatie tot risicobeheersing, incidentbestrijding en omgevingsveiligheid.

² TNO (2025). [Technologieradar](#) - Welke disruptieve technologieën gaan impact hebben op ons energiesysteem?

Omdat de technologieën nog in ontwikkeling zijn, zullen beschikbare bronnen naar verwachting vooral ingaan op technische verbetering en efficiëntie, en zal er nog weinig specifieke informatie over veiligheidsrisico's beschikbaar zijn. Om deze reden zal het nodig zijn dat de onderzoekers risico's en maatregelen zelf beschouwen, eventueel in samenwerking met personen die deskundigheid hebben op het gebied van de technologie, risicobeheersing, incidentbestrijding en/of omgevingsveiligheid.

Wanneer de veiligheidsrisico's zijn uitgewerkt, kan worden bepaald welke maatregelen binnen deze veiligheidsgebieden nodig zijn om goed voorbereid te zijn op de nieuwe risico's die de innovaties met zich meebrengen.

Resultaat

Een rapportage waarin de vier opgestelde onderzoeksvragen worden beantwoord.

Bijlage 2 Warmtestralingscontouren Li-ion Energieopslagsystemen

Aanleiding

Recentelijk is de rekenmethodiek vanuit RIVM gepresenteerd omtrent Li-ion Energieopslagsystemen. Hierin is het effect warmtestraling van het (uit)brandscenario niet meegenomen, omdat uit de verkenning bleek dat de effectafstanden van de warmtestraling formeel (wettelijk) gezien niet onder omgevingsveiligheid vallen. Dat wil niet zeggen dat de warmtestraling niet relevant of niet interessant is. Vanuit NIPV is in 2024 een rekenmodel gemaakt waarmee indicaties van warmtestraling berekend kunnen worden op basis van data uit brandexperimenten en dit is reeds toegepast om indicaties voor elektrische voertuigbranden te modelleren.

Voor EOS'en ontbreken dergelijke warmtestralingscontouren nog.

Doelstelling

Met behulp van het NIPV-rekenmodel uit 2024 indicaties voor warmtestraling van EOS'en opstellen. Aantal scenario's hiervan uitwerken en indien nodig hiervoor specifieke aanpassingen doen aan het rekenmodel om het hiervoor geschikt te maken.

Resultaat

Rapportage met warmtestralingscontouren en berekeningen voor brandscenario's van losstaande EOS'en in de open lucht.

Bijlage 3 Veiligheidssystemen van moderne voertuigen bij incidenten

Aanleiding

(Nieuwe) personenvoertuigen worden steeds veiliger. Deze nieuwe, moderne personenvoertuigen beschikken over diverse voorzieningen voor automatisch rijden en remmen, waarmee de kans op een ongeval kleiner zou moeten worden. Ook in geval van een incident zijn diverse veiligheden ingebouwd: zo schakelt het hoogvoltsysteem zichzelf af bij een aanrijding, gaan de alarmlichten automatisch aan bij een aanrijding en worden personenvoertuigen zo gebouwd dat de deuren bij een ongeval met een bepaalde impact nog altijd open kunnen. En ondertussen komen er steeds meer systemen in de moderne personenvoertuigen die taken van de chauffeur overnemen en kunnen ze semiautonom door het verkeer manoeuvreren.

Al dit soort systemen dragen bij aan de veiligheid van inzittenden en tegelijkertijd zijn dergelijke systemen van invloed op het werk van de hulpdiensten. Ten dele maken deze het optreden voor hulpverleners eenvoudiger. Ook kunnen deze systemen het werk van de hulpdiensten in relatie tot het rijden met voorrangsvoertuigen bemoeilijken. Een voorbeeld hiervan uit 2016 haalde de krant, toen de Volkswagen Tourans van de politie automatisch remden tijdens spoedritten³.

Binnen het NIPV, en (veelal) ook binnen de brandweer, is echter geen recent overzicht van al deze veiligheidssystemen die het werk eenvoudiger maken, dan wel bemoeilijken. Het laatste overzicht dateert uit 2016⁴. Sindsdien zijn er diverse nieuwe eisen en normen gesteld aan voertuigen. Tevens is er in het afstemmingsoverleg voorrangsvoertuigen uitgesproken dat er behoefte is aan inzicht hoe deze systemen invloed hebben op het functioneren van voorrangsvoertuigen en vice versa.

Doel

Inzichtelijk maken van relevante eisen, normen en ontwikkelingen rondom moderne personenvoertuigen in relatie tot 1) de veiligheid van de inzittenden in het voertuig en het optreden van hulpverleners en 2) het rijden en functioneren van voorrangsvoertuigen.

³ [Geen agent is blij met falende zelfremmende politieauto | Binnenland | AD.nl](#)

⁴ [20160926-BA-Brandweeroptreden-bij-incidenten-met-moderne-voertuigen.pdf](#)

Onderzoeksvragen

1. Wat zijn de eisen aan moderne personenvoertuigen ten aanzien van de veiligheid van medeweggebruikers en hulpverleners?
2. Wat zijn de meest recente en te verwachten technische voertuigontwikkelingen (bijvoorbeeld over autonoom rijden)?
3. Wat zijn de gevolgen van deze voertuigontwikkelingen voor hulpdiensten op de plaats van het incident en voor voorrangsvoertuigen (op weg naar het incident)?
4. Welke acties/ maatregelen vanuit de hulpverleningsbranche zijn in dit licht mogelijk/nodig om het functioneren van hulpdiensten te faciliteren?

Beoogd resultaat:

Onderzoeksrapport

Afbakening

Dit onderzoek richt zich op personenvoertuigen.

Onderzoeksaanpak

Vraag 1:

Studie van normen en eisen. Voor de eerste inventarisatie houden we interviews bij relevante partijen (zoals RDW, EuroNCAP). Aan de hand van de interview resultaten, bestuderen we enkele van relevante richtlijn, waarvan we op voorhand weten dat ze relevant zijn voor incidentbestrijding en voor voorrangsvoertuigen (dat zijn voertuigen van hulpdiensten met sirene en lichtsignalen, en die bepaalde vrijstellingen hebben van de Wegenverkeerswet, zoals bijv. door rood licht rijden of harder rijden dan de toegestane maximale snelheid).

Vraag 2:

Studie van beleidsdocumenten (ministerie I&W, topsector logistiek, KiM, ...) en visiestukken van de ANWB, RAI en EVOFENEDEX

Vraag 3:

Ten eerste een analytische beoordeling van de onderzoeker(s) met als resultaat een concept inschatting naar aard van de invloed en de mate van (positief/negatief) op zowel incidentbestrijding als het aanrijden. Vervolgens in verschillende expertsessie (sessies voor zowel specialisten op het gebied van technische hulpverlening, zoals THV-instructeurs THV-beleidsadviseurs, als op het gebied van voorrangsvoertuigen, zoals instructeurs, chauffeurs, en experts/afstemmingsoverleg voorrangsvoertuigen) om de conceptinschatting meer precies te objectiveren (op een 5 punts-schaal).

Vraag 4:

Stap 1: long list van branche-acties/-maatregelen. Per ontwikkeling worden acties/maatregelen geïnventariseerd door middel van desktop studie om, indien van toepassing, de negatieve invloed van de desbetreffende ontwikkeling te beïnvloeden.

Stap 2: short list: op basis urgentie en realiseerbaarheid op basis van expert opinions wordt een top 3 van in te zetten acties geformuleerd.

Bijlage 4 Warmtebeeldcamera en CO bij batterijen

Aanleiding

Het aantal incidenten met batterijen, zoals in elektrische voertuigen, neemt steeds meer toe⁵. Daarmee stijgt de kans dat hulpverleners te maken krijgen bij dit soort incidenten. Een van de andersoortige risico's bij een elektrisch voertuig ten opzichte van een conventioneel aangedreven voertuig is het aanwezige batterijpakket. Indien beschadigd bestaat het risico dat deze in een zogeheten *thermal runaway* raakt.

In het handelingsperspectief⁶ wordt aangegeven daarom het batterijpakket met een warmtebeeldcamera (WBC) te monitoren op temperatuurverhoging. Daarnaast wordt aangegeven gebruik te maken van een CO-meter om vrijkomend CO op te merken. Ook is de CO-meter kruisgevoelig voor het vrijkomend waterstofgas.

Steeds vaker klinken echter signalen dat de monitoring met een WBC niet effectief is. Twee redenen worden hiertoe aangedragen. De eerste betreft het feit dat het batterijpakket gemaakt is om temperatuursinvloeden buiten het pakket te houden: warmte of kou van buiten moet niet te veel invloed hebben op het pakket. Hierdoor is het lastig om een lokale opwarming ('hotspot') binnen in het batterijpakket goed te observeren aan de buitenkant. Een tweede argument wat wordt aangedragen is de snelheid van de thermal runaway versus de snelheid waarmee een eventuele hotspot te zien is. Het signaal is dat men eerder rook en/of vlammen aan de buitenkant van het batterijpakket zal waarnemen dan dat met de warmtebeeldcamera een *hotspot* waar te nemen is.

Onderzoeksvragen

Deze signalen vragen om nader onderzoek met als doel te kijken of het handelingsperspectief, het controleren met een warmtebeeldcamera op eventuele hotspots en het gebruik maken van de CO-meter, nog voldoet. Dit resulteert in de volgende onderzoeksvragen:

- > Welke signalen (rook, vlammen, hotspot met WBC, CO met CO-meter) zijn aan de buitenkant van het batterijpakket te observeren in geval van een thermal runaway?
- > In welke volgorde waren deze signalen waarneembaar?
- > Wat zijn de consequenties voor het handelingsperspectief?

⁵ <https://nipv.nl/nieuws/toename-van-10-procent-van-incidenten-met-elektrische-en-hybride-voertuigen-in-2024>

⁶ <https://nipv.nl/wp-content/uploads/2022/02/20201207-BA-Zakkaart-Handelingsperspectief-bij-e-voertuigen.pdf>

Onderzoeksopzet

Om deze onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden gaat het NIPV een aantal (kleinschalige) praktijkproeven houden. Hiertoe wordt in meerdere batterijpakketten van een elektrisch voertuig een thermal runaway in het pakket gestart. Vervolgens worden metingen verricht met een warmtebeeldcamera voor hotspots, een CO-meter en explosiegevaarmeter voor (niet-zichtbare) dampen en visuele metingen voor rook en vlammen.

Voor dit onderzoek dienen een viertal 'behuizingen' van autobatterijen te worden aangeschaft. Het NIPV beschikt zelf over een viertal identieke batterijmodules. Deze worden in deze behuizingen geplaatst, waarmee een batterijpakket wordt gesimuleerd. Omdat het gaat om herkenning van de *thermal runaway* in de beginfase van het incident, is het noodzakelijk om een geheel batterijpakket (bestaande uit meerdere batterijmodules) in thermal runaway te brengen.

Het experiment wordt tevens vastgelegd met meerdere camera's.

Bijlage 5 Doorwerking van EU-richtlijnen op omgevingsveiligheid en veiligheid van de energietransitie

Aanleiding

De wet- en regelgeving in Nederland op het gebied van omgevingsveiligheid en de veiligheid van de energietransitie wordt in belangrijke mate bepaald door Europese regelgeving. Een voorbeeld is de SEVESO-directive die in Nederland verwerkt is in de diverse besluiten van de Omgevingswet. Lokale overheden zijn vaak onvoldoende op de hoogte van wat er op Europees niveau speelt en welke richtlijnen in ontwikkeling zijn en/of herzien worden. Zij hebben daardoor onvoldoende zicht op de mogelijke doorwerking van deze richtlijnen op hun wettelijke taken op het gebied van omgevingsveiligheid en de veiligheid van de energietransitie.

Om beleidsmakers, toezichthouders en veiligheidsregio's goed te kunnen ondersteunen is inzicht nodig in de relevante richtlijnen, of deze herzien worden en welke nieuwe richtlijnen in voorbereiding zijn.

Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om in kaart te brengen welke actuele en aankomende EU-richtlijnen doorwerken op omgevingsveiligheid en de veiligheid van de energietransitie en wat die doorwerking inhoudt.

Onderzoeksvragen

1. Wat zijn momenteel de belangrijkste EU-richtlijnen op het gebied van omgevingsveiligheid en de veiligheid van de energietransitie en wat houden deze in?
2. Welke EU-richtlijnen op dit vlak worden herzien of zijn in voorbereiding?
3. Wat is hun doorwerking op omgevingsveiligheid en de veiligheid van de energietransitie in Nederland?

Aanpak

- > Desktopstudie (zoeken naar EU-richtlijnen, analyseren van doorwerking van EU-richtlijnen)
- > Gesprekken met vier experts, bijvoorbeeld IenW, KGG, Brussel en/of De Haagse Hogeschool (n.t.b.). Doel is verifiëren van volledigheid en doorwerking van EU-richtlijnen.
- > Rapportage.

Beoogd resultaat

- > Rapport
- > N.t.b.: factsheet, PPT of interactieve PDF

Bijlage 6 Besluitvorming over veiligheid in de energietransitie

Aanleiding

De energietransitie zorgt voor veel nieuwe toepassingen, wat besluitvorming over de veiligheid soms pionierswerk maakt. Ontwikkelingen in de energiesector volgen elkaar in snel tempo op, en veiligheidsrisico's voor technologieën waarmee hernieuwbare energie kan worden opgewekt, getransporteerd, of opgeslagen zijn soms onbekend. Ook wanneer er informatie bekend is over deze risico's, ontbreekt het vaak aan empirische data die kan worden gebruikt om veiligheidsrisico's in te schatten en nodig kan zijn voor besluitvorming. Desalniettemin worden dagelijks door heel Nederland besluiten genomen over de veiligheid van energietoepassingen.

Doel

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in hoe besluitvorming over veiligheid plaats vindt in nieuwe energietoepassingen. Dit inzicht stelt adviseurs van veiligheidsregio's in staat om vergunningsaanvragen van energietransitie-projecten beter te begeleiden.

Onderzoeksvragen:

- > Welke partijen zijn doorgaans betrokken bij de besluitvorming over veiligheid van nieuwe energietoepassingen
- > Via welke gremia wordt veiligheid besproken tijdens het besluitvormingsproces?
- > Kunnen binnen besluitvormingsprocessen patronen worden geïdentificeerd met betrekking tot een afweging tussen veiligheid en betaalbaarheid, locatie, of andere ontwerpvariabelen?
- > Hoe reflecteren de betrokken partijen op de manier waarop hun input is meegenomen in de uiteindelijke vergunde nieuwe energietoepassing?

Onderzoeksaanpak

We beantwoorden de onderzoeksvragen aan de hand van informatie die wordt verkregen vanuit literatuurstudie en interviews. Via literatuurstudie selecteren we een kader of raamwerk die onze besluitvormingsanalyse kan duiden. Vervolgens identificeren we 10 tot 20 energietoepassingen die als basis fungeren voor onze besluitvormingsanalyse.

Voor de analyse is het van belang dat er enige vorm van consistentie bestaat in de energie-toepassingen. Immers, alleen wanneer er sprake is van consistentie in de toepassingen kunnen we conclusies trekken uit de vergelijking van de verschillende manieren waarop besluitvorming zich voltrekt. Voor de toepassingen denken we bijvoorbeeld aan grootschalige energieopslagsystemen. Voor alle toepassingen spreken we met de ambtenaar die betrokken is geweest bij de vergunningverlening, de veiligheidsadviseur van de veiligheidsregio die advies heeft gegeven, de partij die de vergunningsaanvraag heeft ingediend, en - wanneer relevant - de bestuurder die betrokken is geweest bij het creëren van politiek draagvlak.

We maken onderscheid tussen twee stappen in het proces. In stap 1 halen we via interviews informatie op over het doorlopen proces. Zo krijgen we een beeld van de betrokken partijen en de mogelijke knelpunten waar zij tegenaan lopen in het vergund krijgen van energietransitie-toepassingen. In stap 2 vergelijken we de opgehaalde informatie en ervaringen om te komen tot succesfactoren en aanbevelingen. Dit doen we aan de hand van collegiale spiegeling (*peer review*). In een nog nader te bepalen werkvorm vragen we deelnemers om te reflecteren op en leren van elkaars projecten. Op basis van hun eigen ervaring kunnen zij dan suggesties doen of goede ervaringen overnemen. Deze collegiale spiegeling wordt begeleid door het NIPV, en de lessen worden opgetekend in het eindrapport.