

# Energieopslag en/of -opwekking op daken van collectieve woongebouwen

Handreiking voor een veilige plaatsing van zonnepanelen  
in combinatie met Elektriciteit Opslag Systemen



Instituut Fysieke Veiligheid  
Kennisonwikkeling en onderwijs  
Postbus 7010  
6801 HA Arnhem  
Kemperbergerweg 783, Arnhem  
www.ifv.nl  
info@ifv.nl  
026 355 24 00

### Colofon

Ondanks de aan de samenstelling van de tekst bestede zorg kan de samensteller geen aansprakelijkheid aanvaarden voor schade ontstaan door eventuele fouten c.q. onvolkomenheden in deze handreiking.

Om deze publicatie te kunnen blijven ontwikkelen en verbeteren, ontvangen wij graag commentaar en suggesties ter verbetering. Vragen of opmerkingen kunt u sturen naar [info@ifv.nl](mailto:info@ifv.nl), onder vermelding van 'Energieopslag en/of -opwekking op daken van collectieve woongebouwen. Handreiking voor een veilige plaatsing van zonnepanelen in combinatie met Elektriciteit Opslag Systemen.'

Een *handreiking* is een publicatie die de status heeft van een adviserend document. In een handreiking wordt organisatie- en/of toepassingsgerichte methodiek vastgelegd. Het gaat daarbij om leerervaringen en leerpunten, best practices, deskundigen-, beleids- en uitvoeringsadviezen.

Titel:	Energieopslag en/of -opwekking op daken van collectieve woongebouwen. Handreiking voor een veilige plaatsing van zonnepanelen in combinatie met Elektriciteit Opslag Systemen
Datum:	08 oktober 2020
Status:	Definitief
Versie:	1.1
Auteurs:	T.F.T. Hessels MSc. (IFV), R.W. ter Veer (Voor de VVE bv)
Met dank aan:	M. Meijer (LIOGS VRR), S. Lepelaar (VRH), ing. L.L. van Ruiven AlFireE
Review:	dr. ir. N. Rosmuller
Eindverantwoordelijk:	dr. ir. N. Rosmuller

# Inhoud

	<b>Handreiking voor een veilige plaatsing van zonnepanelen in combinatie met Elektriciteit Opslag Systeem</b>	<b>1</b>
	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>Het systeem</b>	<b>6</b>
1.1	Systeem van zonnepanelen en EOS	6
1.2	Wet- en regelgeving	7
1.3	Risico's	8
1.4	Samenvatting	10
<b>2</b>	<b>Tips voor de veiligheidsregio's</b>	<b>11</b>
2.1	Risicobeheersing	11
2.2	Incidentbestrijding	12
<b>3</b>	<b>Maatregelen die eigenaren, VvE's en corporaties kunnen nemen</b>	<b>13</b>
3.1	Bouwkundig	13
3.2	Installatietechnisch	14
3.3	Organisatorisch	15
<b>4</b>	<b>Handvatten voor het bevoegd gezag</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Categorisering maatregelen</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Procesgang van plaatsing van een EOS op een collectief woongebouw</b>	<b>18</b>
	<b>Literatuurlijst</b>	<b>20</b>

# Inleiding

## Aanleiding

Het aantal zonnepanelen op daken in Nederland neemt de laatste jaren flink toe (CBS, 2020). Daarmee is ook de behoefte gegroeid om de energie uit deze zonnepanelen op te slaan; de eventueel overvloedige energie van overdag kan dan op een ander moment worden gebruikt). Dit opslaan van energie gebeurt in zogeheten Elektriciteit Opslag Systemen (EOS), vaak ook 'buurtbatterijen' (en/of gebouwbatterijen) genoemd. Binnen Nederland ontstaan steeds meer initiatieven om deze EOS op collectieve woongebouwen of kantoorgebouwen te plaatsen, zoals recentelijk in Apeldoorn is gebeurd (Installatiejournaal, 2019). De verwachting van Voor de VVE is dat het aantal EOS'en op daken van collectieve woongebouwen de komende jaren zal toenemen. Het plaatsen van deze EOS'en op daken van collectieve woongebouwen brengt, naast positieve aspecten, ook nieuwe veiligheidsrisico's met zich mee. Vastgestelde wet- en regelgeving of normering op het gebied van veiligheid ontbreken echter voor de combinatie van dit soort energieopslagsystemen op daken.

## Doel en doelgroep

De hierboven genoemde ontwikkeling en het ontbreken van wet- en regelgeving vormen de aanleiding tot het schrijven deze handreiking. Hierin worden de veiligheidsaspecten van EOS'en op daken nader verkend en worden handvatten gegeven voor veiligheidsregio's, (verenigingen van) eigenaren van collectieve woongebouwen en bevoegd gezagen. Deze handreiking is dan ook bedoeld voor adviseurs Risicobeheersing van de brandweer / veiligheidsregio (en in het verlengde de repressieve dienst), alsook voor het bevoegd gezag en eigenaren van collectieve woongebouwen.

Het IFV heeft deze handreiking opgesteld, samen met Voor de VVE BV en de Veiligheidsregio Noord- en Oost Gelderland.

## Afbakening

Deze handreiking heeft betrekking op alle collectieve woongebouwen waarbij er sprake is van een vorm van energieopslag in combinatie met zonnepanelen.

Een collectief woongebouw kan gedefinieerd worden als: een gebouw waarin twee of meer woningen zijn gelegen die te bereiken zijn door een of meer gemeenschappelijke verkeersruimte(s). Gezinswoningen zoals rijtjeshuizen, vrijstaande huizen of twee-onder-een-kapwoningen vallen buiten de reikwijdte van deze handreiking.

Het gaat in deze handreiking om een installatie die voorziet in de stroomopslag/opwekking voor de aanwezige woonunits en niet voor alleen de noodverlichting. Als vuistregel kan

hiervoor gehanteerd worden dat het gaat om een installatie waarbij minimaal 10.000 wattpiek (Wp) aan zonnepanelen ligt en/of een totaal van minimaal 10KWh aan accuopslag aanwezig is.<sup>1</sup> Gekozen is voor de grens 10KWh om ook installaties voor individuele wooneenheden binnen het collectieve woongebouw in de handreiking te betrekken. Het is daarbij irrelevant of het één systeem betreft of meerdere systemen in hetzelfde gebouw: deze handreiking geldt voor het geheel van alle systemen samen.

Deze handreiking heeft de status van een adviserend document op het gebied van brandveiligheid. Arbeidsveiligheid valt erbuiten. Naast dit document is er voor installaties van meer dan 100KWh de circulaire [Risicobeheersing lithium-ion energiedragers](#). Tevens is de [PGS-37-normering](#) in ontwikkeling. Deze heeft betrekking op de veiligheidsaspecten van de opslag van li-ion batterijen en buurbatterijen en wordt verwacht eind 2021. Het voornemen bestaat om de PGS-37 op dat moment in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) onder de Omgevingswet te scharen en van toepassing te verklaren op het in gebruik hebben van een EOS. Mogelijk dat de PGS-37 hiervoor richtlijnen voorschrijft. Waar nodig zal deze handreiking dan worden geactualiseerd.

## Leeswijzer

In hoofdstuk 1 wordt het systeem van 'EOS'en op daken' beschreven. Vervolgens zullen per hoofdstuk voor elke afzonderlijke doelgroep van deze handreiking enkele concrete handvatten (tips) ten behoeve van de brandveiligheid worden aangereikt. Als eerste worden de tips besproken voor de veiligheidsregio / brandweer (hoofdstuk 2). In respectievelijk hoofdstuk 3 en 4 worden handvatten aangereikt voor de eigenaar / beheerder / VvE en voor het bevoegd gezag. In hoofdstuk 5 worden de maatregelen ingedeeld in categorieën en hoofdstuk 6 ten slotte biedt een schematisch overzicht van de (administratieve) procesgang van de plaatsing van een EOS op een collectief woongebouw.

---

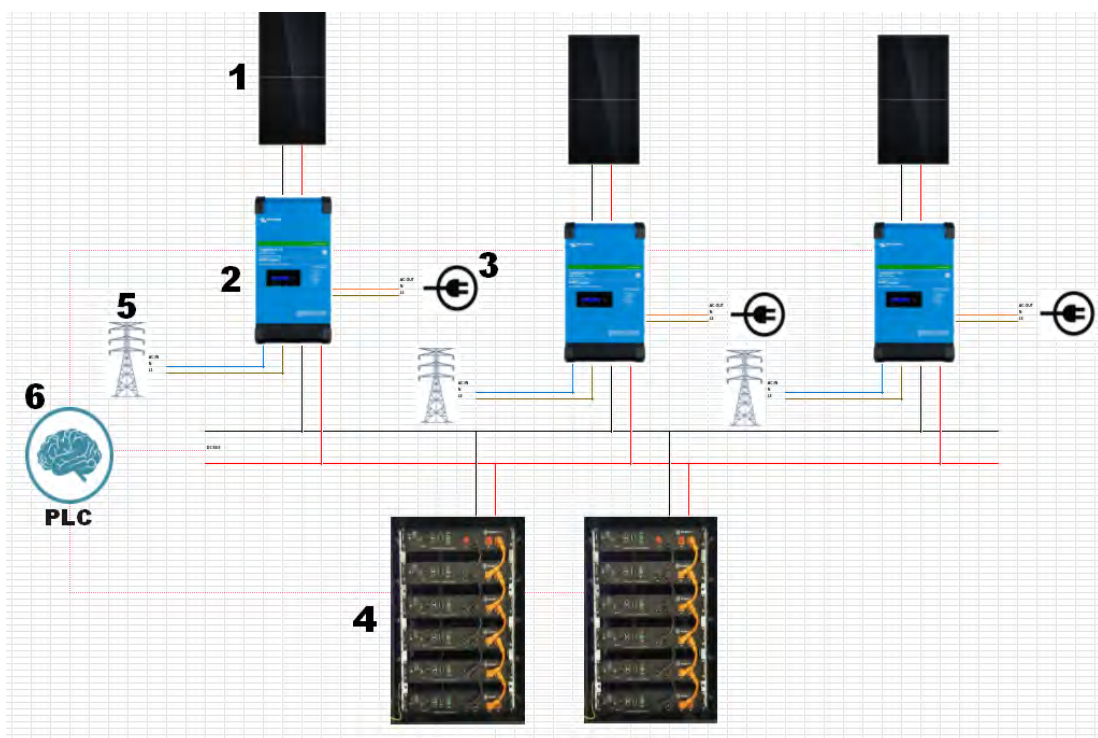
<sup>1</sup> Het vermogen van zonnepanelen wordt uitgedrukt in Wattpiek. Wattpiek is het maximale piekvermogen dat het zonnepaneel opwekt onder laboratoriumcondities.



# 1 Het systeem

## 1.1 Systeem van zonnepanelen en EOS

Deze handreiking gaat over een systeem waarbij zonnepanelen en een EOS op het dak van een collectief woongebouw aanwezig zijn en er sprake is van meer dan 10KWh aan energieopslag. Het systeem levert stroom aan alle individuele wooneenheden en aan de algemene ruimtes in het woongebouw. In Afbeelding 1.1 hieronder is zo'n systeem gevisualiseerd.



**Afbeelding 1.1 Visualisatie EOS op dak collectief woongebouw**

Het systeem is opgebouwd uit meerdere componenten. De zonnepanelen (1) leveren de energie. Vanaf deze panelen gaat de stroom naar de omvormer (2). Deze zet de gelijkspanning om naar wisselspanning en levert de stroom in eerste instantie door aan de woning (3). Is er in de woning geen vraag naar energie, dan levert de omvormer de stroom aan de accu's in het EOS (4) met hun bijbehorende 'Battery Management System' (BMS), dat de accu's van het EOS beheert en monitort. Indien er noch vanuit de woningen en noch vanuit de accu's een vraag naar energie komt, wordt de stroom geleverd aan het net (5). Links in de afbeelding staat de 'programmable logic controller' (PLC) (6). De PLC is aanwezig indien er meerdere omvormers en accu's met elkaar in verbinding staan. De PLC draagt in die situatie zorg voor het beheer over alle individuele componenten ter voorkoming van een storing.

## 1.2 Wet- en regelgeving

Als een EOS op het dak van een collectief woongebouw geplaatst wordt, dient het (in combinatie met het woongebouw) ten minste te voldoen aan de technische eisen van het Bouwbesluit 2012 op het gebied van onder meer constructieve veiligheid en brandveiligheid. De plaatsing van een EOS heeft namelijk als gevolg dat de hoogte en het volume van het bouwwerk toenemen, omdat een dergelijke installatie volgens artikel 1.3 van de Woningwet wordt beschouwd als een onderdeel van het bouwwerk. Mede afhankelijk van de omvang en positie van het EOS kan zowel een omgevingsvergunning voor het bouwen als een vergunning om te mogen afwijken van het bestemmingsplan (strijdig planologisch gebruikt) noodzakelijk zijn.

Omdat het EOS onderdeel is van de elektrische installatie van het gebouw, is daarop volgens de NEN 1010 (aangestuurd door het Bouwbesluit 2012) van toepassing. Daarnaast kan de verzekering een SCIOS Scope 12 keuring eisen voor de elektrische installatie. Ook is de Arbowet van toepassing voor het veilig werken in, aan en rondom het EOS door bijvoorbeeld onderhoudsmedewerkers (NEN, 2020).

Een EOS op het dak van een collectief woongebouw kan, overigens net als de bijbehorende zonnepanelen, de brandveiligheid van dat gebouw beïnvloeden. Zo kan het de oorzaak zijn van een brand, bijdragen aan een 'reguliere' brand (door de brandlast te vergroten) en zorgen voor specifieke risicovolle verbrandingsproducten (toxische verbrandingsproducten, zware metalen en, specifiek voor zonnepanelen, glassplinters / -schilfers in het effectgebied). Wijzigingen van het gebruik van het collectieve woongebouw ten opzichte van de oorspronkelijke bouw -of omgevingsvergunning die de brandveiligheid van het woongebouw negatief beïnvloeden, kunnen voor het bevoegd gezag aanleiding zijn om in gesprek te gaan met de eigenaar om de brandveiligheid van het woongebouw te verbeteren.

In het uiterste geval kan het bevoegd gezag toepassing geven aan artikel 13 van de Woningwet (de verplichting tot het treffen van (aanvullende) voorzieningen). Toepassing van dit artikel 13 is echter alleen mogelijk als het bevoegd gezag kan motiveren dat er in de desbetreffende situatie naar zijn oordeel sprake is van een onveilige situatie.

### **Intermezzo: artikel 13 van de Woningwet**

Het bevoegd gezag kan degene die als eigenaar van een gebouw of een bouwwerk, niet zijnde een gebouw, dan wel uit anderen hoofde bevoegd is tot het daaraan treffen van voorzieningen, verplichten tot het binnen een door het bevoegd gezag te bepalen termijn treffen van voorzieningen waardoor de staat van dat gebouw of dat bouwwerk komt te liggen op een niveau dat hoger is dan het niveau dat overeenkomt met de voorschriften, bedoeld in artikel 1b, tweede lid, zonder dat dit hoger komt te liggen dan het niveau dat overeenkomt met de voorschriften, bedoeld in artikel 1b, eerste lid, mits die voorzieningen:

- a. onderdeel zijn van een onderhoudsplan voor een gebouw als bedoeld in artikel 12d, eerste lid, en niet binnen de daarvoor in het onderhoudsplan gestelde termijn zijn uitgevoerd, dan wel
- b. naar het oordeel van het bevoegd gezag anderszins noodzakelijk zijn.

Bron: [https://wetten.overheid.nl/BWBR0005181/2020-08-01#HoofdstukIII\\_Artikel13](https://wetten.overheid.nl/BWBR0005181/2020-08-01#HoofdstukIII_Artikel13)

In de *Circulaire risicobeheersing lithium-ion energiedragers* wordt eveneens de regelgeving behandeld die van toepassing is op de bouw van een EOS, waarbij echter niet specifiek

wordt ingegaan op de plaatsing op een dak (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020). In de circulaire wordt gesteld dat, “hoewel het Bouwbesluit en het Bbl geen specifieke eisen geven voor een EOS er wel bepaalde eisen relevant zijn” (p.30). Voor deze relevante eisen wordt doorverwezen naar Bijlage 3.3.2 van de circulaire.

Naast de circulaire is er de *Handreiking Elektriciteit Opslag Systemen (EOS > 25 kWh Li-ION)* (Veiligheidsregio Haaglanden, Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond en LIOGS, 2019). Hierin wordt een scala aan concrete maatregelen geadviseerd waar een EOS aan ‘moet’ voldoen. Adviezen uit deze handreiking zijn deels ook meegenomen in de bovengenoemde circulaire en zullen waarschijnlijk ook meegenomen worden in de nog in ontwikkeling zijnde PGS-37-normering.

Naast deze documenten bestaat er de NFPA 885<sup>2</sup>, een standaard uit de Verenigde Staten over stationaire en mobiele EOS'en. Deze standaard geeft minimumrichtlijnen om de risico's die gepaard gaan met elektriciteitsopslag te beheersen. Het voornaamste verschil tussen de voorliggende handreiking en de NFPA 885 is dat laatstgenoemde een automatisch blussysteem voorschrijft, terwijl wij dat – hoewel een dergelijk systeem zeker van waarde kan zijn – hier niet expliciet voorschrijven.

## 1.3 Risico's

Een EOS op het dak van een collectief woongebouw (zoals weergegeven in afbeelding 1.1) brengt nieuwe risico's met zich mee ten opzichte van een 'conventioneel' dak waarop geen EOS in combinatie met zonnepanelen is geplaatst. Het systeem is, zoals hierboven geschreven, opgebouwd uit in ieder geval de zonnepanelen en het EOS. De risico's van beide elementen worden hieronder eerst afzonderlijk benoemd. Vervolgens wordt ingegaan op de risico's wanneer deze elementen gecombineerd op een dak aanwezig zijn.

### 1.3.1 Risico's zonnepanelen

In het *Infoblad energietransitie ten behoeve van de veiligheidsregio's* (Instituut Fysieke Veiligheid, 2019a) en in *Brandincidenten met fotonvoltaïsche (PV) systemen in Nederland. Een inventarisatie* van TNO (2019) zijn de volgende risico's en aandachtspunten bij (het plaatsen van) zonnepanelen genoemd.

- > Kortsluiting (in de omvormer) wegens falen van materiaal of door ontwerpfouten kan brand in zonnepanelen veroorzaken.
- > Bij brand kan de isolatie van de bekabeling van zonnepanelen smelten, waardoor brandweertaken kans lopen op een elektrische schok. Dit resulteert op zijn beurt in brandwonden, het niet kunnen loslaten van objecten die op dat moment worden vastgehouden (lock-on) en hartitmestoornissen.
- > Wegens extra gewicht op het dak, kan er tijdens brandbestrijding sprake zijn van instortingsgevaar.
- > Er dient rekening gehouden te worden met de bereikbaarheid bij brand door brandweerpersoneel. Als de brand niet goed te bereiken is, is deze ook niet goed te blussen.
- > Verbrandingsproducten: toxiciteit, zware metalen, glassplinters/schilfers (Instituut Fysieke Veiligheid, 2019b; Rosmuller, 2020).

<sup>2</sup> NFPA 885: [Standard for the Installation of Stationary Energy Storage Systems](#).



### 1.3.2 Risico's van EOS

In de *Handreiking Elektriciteit Opslag Systemen (EOS > 25 kWh Li-ION)* zijn twee (brand)scenario's beschreven voor incidenten met een EOS. In het eerste scenario is er sprake van een lithium-ion accu die te veel opwarmt en in een 'thermal runaway' raakt, met als gevolg een zichzelf in stand houdende brand. In geval van monitoring van het EOS als geheel en in het bijzonder het accugedeelte, kan er tijds worden ingegrepen door de betrokken accu te verwijderen. Mocht dit niet tot het gewenste resultaat leiden dan kan brand worden voorkomen door gebruik te maken van een doeltreffend (automatisch) blussysteem.

Het tweede scenario dat in de bovengenoemde handreiking wordt beschreven, is het 'worst case' scenario. Wanneer één van de accu's tot ontbranding komt (thermal runaway) is het lastig om een dergelijke brand te blussen. Als gevolg van de duur van de brand of van de constructie en montage van de accu's kunnen andere accu's ook betrokken raken of tot een thermal runaway overgaan. Een dergelijke brand kan gedurende lange tijd (meerdere uren tot dagen) woeden en herontsteken. Bij dergelijke branden komen naast hitte ook giftige stoffen vrij (onder andere waterstoffluoride, lithiumoxide en zoutzuur). Het effectgebied is afhankelijk van de meteorologische omstandigheden, de grootte van de brand en de bereikbaarheid van het EOS voor hulpdiensten. Het kan tot enkele kilometers ver reiken (zie bijvoorbeeld de brand te Drogenbosch in België van november 2017).<sup>3</sup>

### 1.3.3 Risico's van EOS op een dak

Een EOS op een dak van een collectief woongebouw brengt ten opzichte van een EOS op de grond extra risico's met zich mee, omdat bij plaatsing op een dak de beheers- en bestrijdbaarheid van brand verslechteren. Als het EOS zich op een dak bevindt, wordt de bereikbaarheid van het incident aanzienlijk bemoeilijkt en neemt de lengte van de aanvalsweg van de brandweer toe. Ook nemen de complexiteit van de aanvalsweg en de logistiek toe, omdat het EOS zich op hoogte bevindt en de brandweer zich toegang moet verschaffen tot het dak. Daarnaast loopt brandpersoneel het risico te vallen door het werken op hoogte.

Indien een EOS zich op de grond bevindt en er geen sprake is van accucompartimentering, is het gangbaar om de container met accu's van buitenaf vol te laten lopen met water. Als het EOS zich op een dak bevindt, is dit echter niet mogelijk, omdat de constructie van het woongebouw hier normaliter niet op berekend is. Hierdoor moet het water in de accu-compartimenten in de container worden ingebracht, wat leidt tot een toename van risico's voor het brandweerspersoneel. Dit betekent dat de bestrijdbaarheid van het incident ook in dit opzicht aanzienlijk complexer wordt in vergelijking met een situatie waarin een EOS op de grond is geplaatst.

Naast deze extra risico's brengt het plaatsen van een EOS op het dak van een collectief woongebouw vanuit risico-oogpunt ook een tweetal *voordelen* met zich mee.

- > Doordat het EOS zich op het dak bevindt, is de kans op vernieling aanzienlijk lager dan wanneer het 'buiten op de stoep' is geplaatst.

<sup>3</sup> <https://www.tijd.be/ondernemen/milieu-energie/megabatterij-veroorzaakt-brand-bij-engie-electrabel-in-drogenbos/9952306.html>

- > Door de hoge plaatsing van het EOS zal – in geval van een brand– de rookwolk zich boven leefniveau bevinden. Hierdoor bestaat de mogelijkheid dat er – afhankelijk van de weersomstandigheden – minder hinder van de rook wordt ondervonden in de directe omgeving en de bewoners van het wooncomplex.

Concluderend kan gesteld worden dat door de plaatsing van het EOS op een dak de bestrijdbaarheid van incidenten als gevolg van de langere aanvalsweg, complexe bereikbaarheid en logistiek aanzienlijk lastiger is dan die bij incidenten met een EOS op de grond (maaiveld). Daarom geniet vanuit de optiek van beheersbaarheid van brand en brandbestrijding de plaatsing van een EOS op de grond de voorkeur. Vaak is een dergelijke plaatsing echter niet mogelijk.

## 1.4 Samenvatting

De plaatsing van een EOS op daken van (collectieve) woongebouwen is een nieuwe ontwikkeling en brengt nieuwe risico's met zich mee. Zo wordt de bestrijding van incidenten veel complexer. Op het moment van schrijven van deze handreiking is er nog geen passende wet- en of regelgeving die de plaatsing van EOS'en op daken van woongebouwen reguleert.

Om deze hiaten op te vullen, zijn in de volgende hoofdstukken per doelgroep (veiligheidsregio, eigenaar en bevoegd gezag) maatregelen gepresenteerd die de brandveiligheid van EOS op daken van collectieve woongebouwen kunnen verbeteren.

## 2 Tips voor de veiligheidsregio's

### 2.1 Risicobeheersing

Conform de Wet Veiligheidsregio's artikel 25.1.e heeft de brandweer de taak om te adviseren over zaken betreffende bereikbaarheid, bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid. Met name wat betreft de eerste twee aspecten is de adviesrol van de brandweer met betrekking tot een EOS op het dak van een collectief woongebouw van belang.

De veiligheidsregio kan op twee mogelijkheden worden betrokken bij de advisering rondom de plaatsing van een EOS op collectieve woongebouwen. De eerste mogelijkheid is dat er een vergunning wordt aangevraagd bij het lokale bevoegd gezag en de veiligheidsregio hier een advies over geeft. De tweede mogelijkheid is wanneer er geen vergunningsplicht is, maar de brandweer door bijvoorbeeld de eigenaar van het woongebouw over de plaatsing wordt geïnformeerd. De veiligheidsregio kan dan, in het kader van de Wet Veiligheidsregio's, alsnog advies geven. Bij beide mogelijkheden kan bij de advisering aansluiting worden gezocht met bestaande handreikingen, zoals de *Handreiking Elektriciteit Opslag Systemen (EOS > 25 kWh Li-ION)* of de *Circulaire risicobeheersing lithium-ion energiedragers* (en uiteraard dit voorliggende document).

Voor de afdeling Risicobeheersing van de veiligheidsregio / brandweer worden concreet de volgende handvatten gegeven.

1. Vanuit de optiek van beheersbaarheid van brand en brandbestrijding geniet de plaatsing van een EOS op de grond de grote voorkeur boven de plaatsing op een dak. Gespreksruimte blijft echter mogelijk indien plaatsing van een EOS op een dak de enige mogelijkheid is of ten behoeve van lokaal maatwerk.
2. Gelet op het feit dat de oorzaak van een groot deel van de branden in PV-installaties (zonnepanelen) voortvloeit uit slecht uitgevoerd installatiewerk of een slecht ontwerp, wordt geadviseerd aandacht te besteden aan kwaliteitscontrole, een goede opleiding van installateurs en het regelmatig laten uitvoeren van onafhankelijke controles (TNO, 2019). Vraag altijd om een keuringsrapport van de elektrische installatie bij oplevering conform de SCIOS<sup>4</sup> Scope 12.<sup>5</sup>
3. Zorg dat een eventuele doorvoer van leidingen door het dak voldoet aan de eisen van brandwerendheid en brandvertraging conform het Bouwbesluit.
4. Zorg voor een deugdelijk en goed uitvoerbaar noodplan ten behoeve van de incidentbestrijding. Er wordt in ieder geval geadviseerd om in dit plan de aanvalsroutes, de locatie van het EOS, de hoeveelheid accu's, de aanwezige preventieve voorzieningen en locatie van de noodschakelaar op te nemen.

<sup>4</sup> De stichting SCIOS is eigenaar van, beheert en ontwikkelt het kwaliteitssysteem ten behoeve van installatie-eigenaren en inspectie- en installatiebedrijven voor de inspectie en het onderhoud van technische installaties.

<sup>5</sup> SCOPE 12 wordt naar verwachting medio Q3 (2020) geaccrediteerd. Zie voor meer informatie: <https://www.scios.nl/Scopes>.

## 2.2 Incidentbestrijding

5. Stel indien nodig de installatie zo snel mogelijk veilig in samenspraak met de beheerder. Dit proces dient beschreven te zijn in het noodplan.
6. Handhaaf veiligheidsafstanden<sup>6</sup> bij de incidentbestrijding en gebruik voorgeschreven persoonlijke beschermingsmiddelen (1000V handschoenen, een droog bluspak en ademlucht of helm met vizier).
7. Wees bewust van een lastige bereikbaarheid van de brand (bijvoorbeeld door gladde oppervlaktes, smalle looproutes, een toegang via mangaten of een redvoertuig, een gebrek aan compartimentering, mangaten en de hoogte op zichzelf).
8. Wees bewust van de maximale dakbelasting in relatie tot het gewicht van de installatie, het gebruikte bluswater (inclusief het bluswater wat gebruikt wordt voor het afvullen van het accucompartiment in het EOS) en het aanwezige personeel en materiaal.
9. Zorg voor het in de vorige paragraaf genoemde aanvals- c.q. noodplan wanneer een EOS op het dak van een collectief woongebouw wordt geplaatst. Doe dit in samenspraak met de gebouweigenaar.
10. Bespreek en oefen met de risico's van EOS en raak bekend met het object waar het op is geplaatst.
11. Houd er rekening mee dat niet alle systemen centraal kunnen worden afgeschakeld: zo kan het afschakelen van de omvormers losstaan van het afschakelen van het EOS van het net of van de zonnepanelen. Hierdoor is het mogelijk dat op bepaalde delen van de installatie nog stroom staat, terwijl verwacht wordt dat deze is uitgeschakeld.
12. Zoek bij incidenten contact op met de installatie- en gebouwbeheerder(s): zij kunnen indien gewenst informatie over het EOS verschaffen.

---

<sup>6</sup> Zoals beschreven in Brandweer Nederland (2020) [Brandweeroptreden nabij elektriciteit](#). Arnhem: IFV.

# 3 Maatregelen die eigenaren, VvE's en corporaties kunnen nemen

Per collectief woongebouw is het situatie-afhankelijk – bijvoorbeeld van de maximaal toegestane hoogte van het gebouw of van welstandseisen – of er een vergunnings- of meldingsplicht is voor de plaatsing van een EOS. Het wordt daarom geadviseerd aan de eigenaar / VvE / coöperatie vooraf met de betreffende gemeente contact op te nemen of en zo ja, welke vergunning voor het betreffende object noodzakelijk is.

De te nemen maatregelen zijn opgedeeld in een drietal onderdelen: bouwkundig, installatietechnisch en organisatorisch. De maatregelen hebben als doel om de bereikbaarheid en bestrijdbaarheid in geval van een calamiteit te vergroten, evenals de veiligheid van het systeem in algemene zin.

## 3.1 Bouwkundig

13. Er wordt geadviseerd een constructieberekening (in zowel nieuw- als oudbouw) uit te voeren die aantoont dat het EOS in combinatie met zonnepanelen en het bluswater in geval van calamiteit gedragen kan worden door het dak. Er wordt eveneens geadviseerd deze constructieberekening te laten goedkeuren door Bouw- en woningtoezicht.
14. Alle gemaakte doorvoeringen in het gebouw die een brandcompartiment doorbreken, dienen weer opnieuw brandwerend te worden gemaakt. Dit houdt in: doorvoeringen met een brandwerendheid van minimaal 60 minuten – waarbij de brandwerendheid van de doorvoeringen gelijk moet zijn aan de eisen wat betreft de brandwerendheid van de ruimte – in zowel het dak als bij de technische ruimte.
15. Overweeg om, indien deze niet volgens het Bouwbesluit verplicht aanwezig is, een droge stijgleiding 'door te trekken' tot het dak om in het bluswater voor de brandweer te voorzien. Er wordt geadviseerd om het debiet van de droge stijgleiding gelijk te laten zijn aan dat van een ondergrondse brandkraan: 800l/min.
16. Indien het gebouw (inclusief het EOS) hoger dan vijftien meter is ten opzichte van andere bebouwing binnen een straal van 500 meter, wordt geadviseerd een goedgekeurde bliksembeveiliging te plaatsen.
17. Op het dak dient valbeveiliging aanwezig te zijn en de vloer moet voldoende stroef zijn<sup>7</sup>, ook indien het dak nat is door regen- of bluswater.
18. Geadviseerd wordt de toegangsdeur tot het dak en tot het EOS minimaal één meter breed te maken.
19. Het EOS wordt geadviseerd zeszijdig, dus inclusief vloer, 60 minuten brandwerend te zijn.

---

<sup>7</sup> Conform het Arbo-besluit 3.11.



20. Bereikbaarheid: zorg voor een goede bereikbaarheid van het EOS. We adviseren het EOS vrij te laten staan (vijfzijdig bereikbaar). Indien dit niet mogelijk is, wordt geadviseerd in samenspraak met de veiligheidsregio te kijken welke maatregelen kunnen worden getroffen om tot een gelijkwaardig veiligheidsniveau te komen.

## 3.2 Installatietechnisch

21. Er wordt geadviseerd voor de elektrische installatie een positief keuringsrapport conform de SCIOS Scope 12 keuringsnorm te verkrijgen.
22. De eigenaar wordt geadviseerd een compartimentering van de verschillende accu-pakketten toe te passen die 60 minuten brandwerend is. Hierdoor kan propagatie van de thermal runaway worden beperkt. Een voorbeeld hiervan is het plaatsen van een kolom van stalen beplating (of een gelijkwaardig alternatief)<sup>8,9</sup> rondom een set accu's. In geval van een thermal runaway kan deze kolom dan gevuld worden met water door de hulpdiensten. Het langdurig koelen (met water) is immers de enige mogelijkheid om een thermal runaway tot stoppen te brengen. De gehele installatie vol laten lopen is daarbij geen mogelijkheid: de installatie zou door haar gewicht waarschijnlijk door het dak zakken.<sup>10</sup> Met compartimentering wordt het toch mogelijk de bij het incident betrokken accu's onder te dompelen in water. Uit veiligheidsoogpunt voor brandweerpersoneel kan overwogen worden de watertoevoer naar de accu-compartimenten buiten de EOS-container te plaatsen.
23. Geadviseerd wordt het proces zoals genoemd bij punt 22 te automatiseren: indien door de installatie wordt gedetecteerd dat een accu 5 graden Celsius onder het punt zit waarop deze in thermal runaway gaat, in de meeste gevallen betreft het 78 graden Celsius kerntemperatuur, dient het betreffende accucompartiment automatisch te worden gevuld met water<sup>11</sup>. Hierbij wordt geadviseerd het water continu te verversen om de temperatuur van het water zo laag mogelijk te houden.
24. De EOS-container zou moeten beschikken over een mogelijkheid om het gebruikte blus- of koelwater<sup>12</sup> af te voeren, bijvoorbeeld met een directe aansluiting op de regenwaterafvoer. Hierdoor kan eveneens het overtollige koelwater, dat uit de hierboven genoemde accupakketcompartimenten loopt, de container verlaten.
25. Er wordt geadviseerd minimaal één klimaatregeling te hebben in de technische ruimte die de omgevingstemperatuur van het EOS binnen het door de leverancier aangegeven temperatuurbereik houdt. Zie hiervoor eveneens paragraaf 5.6 van de *Handreiking Elektriciteit Opslag Systemen*.
26. De temperatuur van de accu's dient binnen de grenswaarden van de leverancier te blijven. Geadviseerd wordt dat de accu's in de EOS zichzelf ontladen tot minimaal 30% op het moment dat 80% van de temperatuurgrens waarop de BMS-noodstop in werking treedt, is bereikt. Het ontladen van de batterijen mag gebeuren met maximaal een keer nominale belasting conform de fabrieksopgave. Tevens wordt geadviseerd op 95% van de temperatuurgrens die de BMS-noodstop activeert de EOS te laten uitschakelen door de PLC-aansturing.

<sup>8</sup> Het is van belang dat de compartimentering plaatsvindt op basis van productcertificaten.

<sup>9</sup> Een thermal runaway kan temperaturen bereiken van 1000 graden. Een thermal runaway / brand in accu's laat zich kenmerken door een snel brandverloop (koolwaterstofkromme).

<sup>10</sup> Indien compartimentering niet mogelijk is, moet het dak het gewicht van een container gevuld met bluswater kunnen dragen.

<sup>11</sup> Of een ander (erkend) vergelijkbaar blusmiddel bestemd voor dergelijke systemen.

<sup>12</sup> Als uitgangspunt kan hierbij gehanteerd worden: minimaal 800l/min.

27. Als door de PLC of het BMS wordt geconstateerd dat er afwijkingen zijn in reguliere laad- en ontlaadpatronen en/of er grote temperatuurschommelingen die het veilig in gebruik houden van de installatie belemmeren, moet de betreffende accu of het EOS in zijn geheel zichzelf uitschakelen.
28. Een eventueel aanwezige PLC-aansturing van het systeem zou zo gebouwd moeten zijn dat in geval van een calamiteit waarbij de PLC uitvalt, de complete zonnepaneel / EOS-installatie zichzelf uitschakelt.
29. Wij adviseren het EOS door middel van een makkelijk te bereiken noodknop of een PLC automatisch en handmatig van het elektriciteitsnet af te kunnen koppelen. Een alarmlicht of -signaal moet aangeven of dit daadwerkelijk gebeurd is.

### 3.3 Organisatorisch

30. De locatie van de technische ruimte (EOS) mag in geval van brand geen vluchtweg belemmeren.
31. Wij adviseren het systeem een signaal aan een 24/7 bewaakte particuliere alarmcentrale (PAC) te laten doorgeven indien de temperatuur van de installatie en de omgeving buiten de door de leverancier aangegeven specificaties komt, of indien er sprake is van een storing in het koelingssysteem. Indien er geen koppeling is met een bewaakte centrale, wordt geadviseerd dat het systeem de complexbeheerder in kennis stelt, zodat actie kan worden ondernomen. Indien de beheerder constateert dat de storing het veilig in gebruik houden van de installatie belemmert, dan wordt aangeraden de betreffende accu of het EOS in zijn geheel uit te schakelen. Geadviseerd wordt binnen één uur een vakbekwaam monteur (en beheerder) ter plaatse te laten komen om een diagnose van de storing te stellen en adequate maatregelen te treffen die het correct functioneren van de installatie waarborgen.
32. Informeer de betreffende veiligheidsregio over het EOS, inclusief situatietekeningen, en zorg voor het krijgen van een bevestiging dat deze informatie is aangekomen bij de veiligheidsregio.
33. Zorg voor een aanmeldbevestiging van het EOS bij de netbeheerder.
34. Plaats bij de ingang van het wooncomplex of bij het brandmeldpaneel én op de buurtbatterij waarschuwingstekens dat zich op het dak zonnepanelen bevinden en/of een buurtbatterij. Zie de *Handreiking Elektriciteit Opslag Systemen (EOS > 25 kWh Li-ION)* voor voorbeelden.

#### Intermezzo: overige elektrische installaties

Het plaatsen van zonnepanelen en/of een EOS kan samengaan met (ingrijpende) veranderingen in andere elektrische installaties van een collectief woongebouw. Deze veranderingen, zoals bijvoorbeeld het plaatsen van laadpalen of het faciliteren van laadmogelijkheden voor scootmobielen of iets dergelijks, behoeven andere maatregelen dan die getroffen moeten worden bij het plaatsen van een EOS. In de onderstaande documenten staan adviezen voor de betreffende situaties:

1. Instituut Fysieke Veiligheid (2020). [\*Brandveiligheid van parkeergarages met elektrisch aangedreven voertuigen\*](#). Arnhem: IFV.
2. Veiligheidsregio Haaglanden (2016). [\*Brandveilig stallen van scootmobielen in woongebouwen. Handreiking voor beheerders en gebruikers\*](#).

## 4 Handvatten voor het bevoegd gezag

Een vergunningsaanvraag voor een EOS op het dak van een collectief woongebouw is niet in alle gevallen nodig. Er zijn daardoor relatief weinig manieren om notie te krijgen van de plaatsing van een EOS op een woongebouw. De Algemene Plaatselijke Verordening biedt ruimte om de plaatsing van een EOS op daken van woongebouwen te reguleren.

Indien er sprake is van een vergunningsaanvraag voor de plaatsing van een EOS op een collectief woongebouw, wordt het lokale bevoegd gezag het volgende geadviseerd.

35. Betrek in een vroegtijdig stadium de gemeente, veiligheidsregio c.q. brandweer en netbeheerder in het traject voor advies over de veiligheidsrisico's.
36. Maak gebruik van de SCIOS Scope 12<sup>13</sup> in de beoordeling van het EOS.
37. Vraag om een goedgekeurde constructieberekening die aangeeft dat de installatie c.q. de technische ruimte gedragen kan worden door het dak. Houd hierbij rekening met een eventuele calamiteit en met watergebruik door de brandweer.
38. Vraag om bevestiging / eis in de vergunning dat het EOS aan de in dit document genoemde maatregelen voldoet.
39. Zorg vóór het verlenen van de vergunning dat alle relevante betrokken partijen (het bevoegd gezag i.c. de omgevingsdienst, de veiligheidsregio, netbeheerder, verzekeraar en eigenaar) akkoord zijn met de randvoorwaarden en dat aan de eisen die aan een EOS worden gesteld, is voldaan. Zie daarvoor: Veiligheidsregio Haaglanden, Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond en LIOGS, 2019).

---

<sup>13</sup> Zie voor meer informatie: <https://www.scios.nl/Scopes>.

# 5 Categorisering maatregelen

In de onderstaande tabel is per hiervoor genoemde (genummerde) maatregel de aard van de maatregel opgenomen: we onderscheiden de maatregelcategorieën: bouwkundig, installatietechnisch, organisatorisch of repressief. Met deze tabel kan snel inzicht verkregen worden in welke maatregelen op welk aspect invloed hebben. Zo valt bijvoorbeeld af te lezen dat maatregel 33 (vijfzijdige bereikbaarheid van het EOS, zie hoofdstuk 3) organisatorisch van aard is.

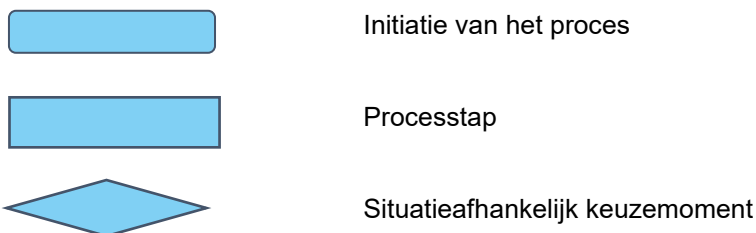
Nummer	Bouwkundig	Installatietechnisch	Organisatorisch	Repressief
1			X	
2		X		
3	X			
4				X
5				X
6				X
7				X
8				X
9				X
10				X
11				X
12				X
13	X			
14	X			
15	X			
16	X			
17	X			
18	X			
19	X			
20	X			
21		X		
22		X		
23		X		
24		X		
25		X		
26		X		
27		X		
28		X		
29		X		
30			X	
31			X	
32			X	
33			X	
34			X	
35			X	
36		X		
37	X			
38			X	
39			X	

## 6 Procesgang van plaatsing van een EOS op een collectief woongebouw

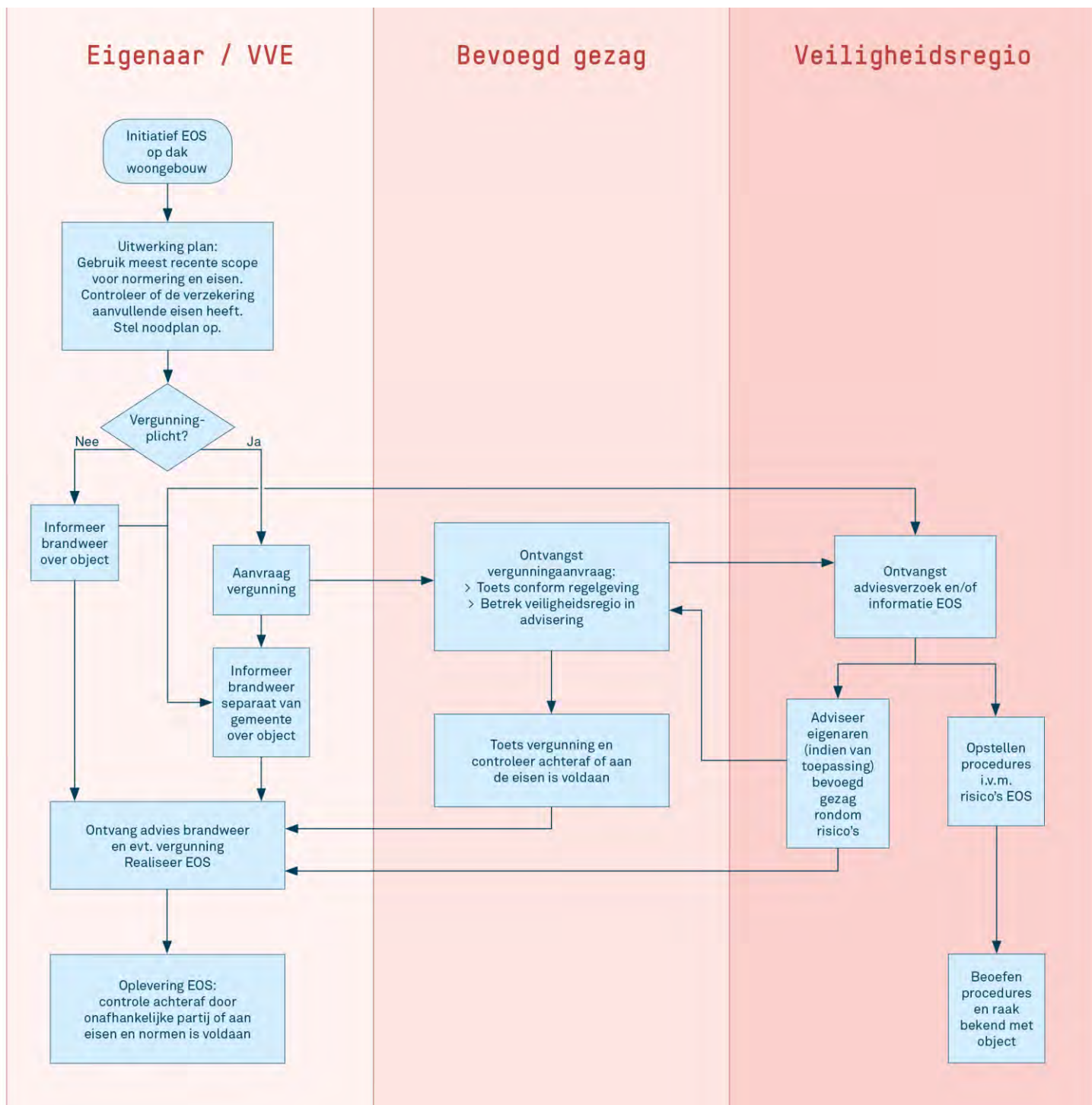
Op basis van de ervaringen van de Veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland, de projectontwikkelaar van de plaatsing van een EOS in Apeldoorn en de gemeente Apeldoorn is onderstaand processchema opgesteld ten behoeve van de veilige plaatsing van EOS'en op collectieve woongebouwen (indien plaatsing op de grond niet mogelijk is). Het schema heeft als doel om voor de betrokken partijen duidelijkheid te scheppen in het te volgen proces, en daarmee te zorgen dat alle betrokken partijen tijdig worden geïnformeerd over de plaatsing van een EOS.

Binnen de procesgang van de plaatsing van een EOS op een woongebouw spelen meerdere belangrijke partijen een rol: de eigenaar / VvE, het bevoegd gezag en de veiligheidsregio. De eigenaar / VvE is de initiatiefnemer en verantwoordelijk voor de plaatsing van het EOS. De gemeente verstrekt – indien van toepassing – de vergunning voor de plaatsing. De veiligheidsregio adviseert zowel het bevoegd gezag als de initiatiefnemer rondom de veiligheidsrisico's van het EOS. Naast deze drie partijen zijn ook de netbeheerder en verzekeraar belangrijke stakeholders als het aankomt op de plaatsing van een EOS. Deze dienen separaat, buiten het schema om, geïnformeerd te worden.

Elk van de drie partijen heeft in het schema een eigen verticale kolom. De betekenis van de figuren is in onderstaande legenda weergegeven.







# Literatuurlijst

Brandweer Nederland (2020) [\*Brandweeroptreden nabij elektriciteit\*](#). Arnhem: IFV.

CBS (2020). [\*Productie groene elektriciteit in stroomversnelling\*](#).

Installatiejournaal (2019). [\*Off-grid accu-opslagsysteem voor appartementen\*](#).

Instituut Fysieke Veiligheid (2019a). [\*Infoblad energietransitie ten behoeve van veiligheidsregio's\*](#). Arnhem: IFV.

Instituut Fysieke Veiligheid (2019b). [\*Een internationale verkenning naar fysieke veiligheidsaspecten van de energietransitie\*](#). Arnhem: IFV.

Instituut Fysieke Veiligheid (2020). [\*Brandveiligheid van parkeergarages met elektrisch aangedreven voertuigen\*](#). Arnhem: IFV.

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2020). [\*Circulaire risicobeheersing lithium-ion energiedragers\*](#).

NEN (2020). [\*Normontwerp veilig werken aan buurtbatterijen gepubliceerd voor commentaar\*](#).

Rosmuller, N. (2020). [\*Zijn zonnepanelen het nieuwe asbest ...?\*](#)

TNO (2019). [\*Brandincidenten met fotovoltaïsche \(PV\) systemen in Nederland. Een inventarisatie\*](#). TNO 2019 P10287. Petten: TNO.

Veiligheidsregio Haaglanden (2016). [\*Brandveilig stallen van scootmobielen in woongebouwen. Handreiking voor beheerders en gebruikers\*](#).

Veiligheidsregio Haaglanden, Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond en LIOGS (2019). [\*Handreiking Elektriciteit Opslag Systemen \(EOS > 25 kWh Li-ION\)\*](#).