

Aanbeveling voor werkafspraken en Standaards over de Connectiviteit van installaties op een Emissieloze Bouwplaats (SCEB)

opgesteld door ENI

Datum: 13-12-2022, versie 1.0



Inleiding

ENI (Emissieloos Netwerk Infra) werkt in een uniek ecosysteem van koplopers aan de ontwikkeling van de emissieloze bouwplaats. Leden zijn o.a. aannemers, leveranciers, energiebedrijven, verhuurders en machinebouwers.

De bouw is bij uitstek een plek waar veel partijen samen komen. Bouwcombinaties, leveranciers, onderaannemers moeten in wisselende samenstellingen gezamenlijk werk leveren. Het gebruiken van andermans bouwplaats infrastructuur is aan de orde van dag. Daarom is het uniformeren van onderdelen in het **energiesysteem** op de bouw een vereiste om **veiligheid en flexibiliteit** op termijn te blijven waarborgen. ENI zet zich daarom in voor **standaardisatie en uitwisselbaarheid** op het gebied van energie installaties.

Er komen nu veel technische innovaties beschikbaar op het gebied van energievoorziening en -management op de bouw. Te denken valt aan batterijcontainers, energie opwek uit zon en wind, aggregaten op alternatieve energiebronnen zoals waterstof, registratie apps en natuurlijk elektrische bouwmachines. Maar er zijn nog geen wettelijke standaards die waarborgen dat installaties van verschillende leveranciers en in uiteenlopende combinaties vlekkeloos met elkaar te combineren zijn. Dit geldt voor de **fysieke verbindingen** (kabels en stekkers) evengoed als voor **datastromen** en **werkafspraken**.

Daarom is er binnen ENI een lijst met aanbevelingen voor standaards opgesteld op het gebied van connectiviteit op de emissieloze bouwplaats. Omdat er nog beperkt praktijkervaring is opgedaan met complexe bouwplaats installaties kunnen onderstaande adviezen aan verandering onderhevig zijn. Toekomstige updates van dit document zullen nieuwe inzichten verwerken.

Deze eerste lijst van aanbevolen standaards is tot stand gekomen door een ronde tafel van ENI deelnemers die zowel de leveranciers van systemen als gebruikers vertegenwoordigen: Greener, Dens, Smart Grid, Bredenoord, Genpower, Elaad, Equip, Heijmans, Dura Vermeer en GMB.

Aanbevolen standaards voor de emissieloze energievoorziening

Onderwerp	Vraagstelling	Advies
Algemeen		
Zeggenschap over een bouwplaats installatie	Wie is eindverantwoordelijk als het gaat over opzet en gebruik van de energievoorziening en bijhorende systemen?	<p>Wij adviseren een installatieverantwoordelijke te benoemen die – net als een veiligheidsspecialist – een veto mandaat heeft om een veilige en effectieve bouwplaats installatie te waarborgen.</p> <p>Een installatieverantwoordelijke moet vakbekwaam zijn en binnen de afgesproken demarcatie zeggenschap over de installatie kunnen uitoefenen tegenover de projectverantwoordelijken.</p>
Demarcatie en storingsproces	Wie is waarvoor verantwoordelijk binnen het totale energiesysteem? Welk storingsproces past hierbij?	Maak op elke (complexe) bouwplaats een installatie tekening en leg verantwoordelijken en afstemmingsprocessen tussen leveranciers en gebruikers vast. Dit hoort tenminste de volgende activiteiten te omvatten: het (ver-)plaatsen van hardware, aansluiten van installaties, in of uit gebruik nemen en procesafspraken bij storingen.
Veiligheid door kennis en toegangsbeleid	Wat mag een medewerker op de bouwplaats zelf doen in verband met elektrische installaties?	<p>Op de bouwplaats dient een aanwijsbeleid te worden opgesteld conform de NEN 3140 voor gebruikers op de bouwplaats. Dit hoort ondersteunt te worden door bijpassende ruimtelijke indeling en afrastering, sleutelbeleid en systeembevoegdheden.</p> <p>Als medewerkers zelf moeten 'stekkeren' (bijv. om materieel te laden) dienen veiligheidsprotocollen en maatregelen te zijn getroffen om onkundig gebruik te voorkomen en gevaren (bijv. elektrocutie) te minimaliseren.</p> <p>Een nieuw en complex onderwerp als elektriciteit op de bouwplaats verdient expliciete aandacht in toolboxen, werkinstructies en inspecties.</p>
VGM Plan informatie	Wat moet er door de leverancier / eigenaar worden aangeleverd voor het VGM dossier op een bouwplaats?	<p>De VGM dossier eisen verschillen voor energiesystemen in principe niet van andere leveringen. Omdat dit een nieuw onderwerp op de bouw is raden wij wel aan extra aandacht te besteden aan de aankomende eisen vanuit PGS-37 voor de opslag van batterijen en energie opslag systemen.</p> <p>Handig kunnen ook transportbrieven zijn (incl. ADR aantekening) als er sprake is van intern transport die niet door de leverancier wordt verzorgd.</p>

Architectuur		
Faseverdeling	Hoe waarborg je dat de faseverdeling van alle energieverbruikers en -opwekkers gelijkmatig belast wordt?	Dit onderwerp hoort individueel beoordeeld te worden door de installatieverantwoordelijke. Met name bij peak-shaving functionaliteit en decentrale opwekking wordt dit een belangrijk onderwerp. Bij ontoereikende faseverdeling ontstaat het risico op stroomuitval op de bouw en mogelijk schades.
Veilige koppelingen	Hoe kunnen CEE stekkers en installatie onderdelen die niet door een CCS2 protocol beveiligd worden wel veilig gebruikt worden?	<p>Verbindingen met CEE stekkers worden nu niet voorzien van elektrische en/of mechanische beveiligingsmechanismen.</p> <p>Voor het laden van machines dienen deze daarom bij voorkeur vervangen te worden met CCS2 of type 2 stekker systemen. Waar dat niet mogelijk is kunnen labels en werkinstructies of beperkte toegang helpen.</p>

Onderwerp	Vraagstelling	Advies
Netwerk		
Spanningen	Op welke spanningsniveaus kunnen we het beste werken op de bouwplaats?	De geadviseerde spanningen op de bouwplaats zijn een van de volgende: Bij 1 phase + N aansluitingen: 230V AC Bij 3 phase + N aansluitingen: 400V AC Voor mobiele machines: CCS2 (200V - 920V DC) of MCS In toekomstige DC microgrids: Current OS
AC/DC	Gaan we op de gehele bouwplaats AC/DC en DC/AC omvormers gebruiken of is er al de mogelijkheid om over te stappen naar een DC net?	De eerste proefprojecten met DC netwerken zijn gaande, maar nog niet gebruikelijk. Bij gebrek aan praktijkervaring kunnen wij hier nog geen sluitend advies op formuleren.

Datastromen		
Verbruiksrapportage en herkomst stroom	Hoe meten we het verbruik, ook bij meerdere partijen op één bouwplaats, en hoe stellen we vast of stroom groen of grijs is?	Bij veel opdrachtgevers is een sluitende energieboekhouding noodzakelijk om CO ₂ emissies te kunnen rapporteren. Dit is zonder geïntegreerd energiemanagement systeem bijna niet meer te registreren op een emissieloze bouwplaats. Daarom adviseren wij elke energiebron en -gebruiker te registreren middels datastromen (zie volgend punt) en verbruik en opwek inzichtelijk te maken via dashboards of rapportages. Dit helpt bijvoorbeeld bij het verrekenen van stroom met onderaannemers of het gebruik van laadinfrastructuur door andere projecten of externe partijen. Om gerelateerde emissies vast te kunnen leggen moet de energiesoort (groen/grijs) bij lokale opwekking en levering van kWh middels netaansluiting, wissel batterijen of andere energiedragers bekend zijn.
Energiedata	Is het mogelijk om een standaard "energie management" protocol op te zetten zoals bij de J1939 voor het aan sturen van motoren?	Wij zien de noodzaak om alle energiestromen nauwkeurig in kaart te brengen voor technische aansturing en optimalisatie, maar ook voor de aantoonbaarheid van emissiereducties en financiële administratie. Alle machines, componenten en energieleveranciers dienen voldoende informatie beschikbaar te stellen via een uniforme manier. Zie bijlage 1 voor de minimaal geadviseerde datapunten. Wij bevelen aan om de uitwisseling van data via API's vorm te geven om zo generiek en uniform mogelijk te werken.

Energiebronnen		
Energiedragers (Waterstof, Methanol, Ammoniak, Mierenzuur, Biogas, anders)	Hoe moeten we omgaan met alternatieve energiedragers die op de bouwplaats gebruikt worden?	De energieleverancier moet meegenomen worden in de veiligheidsafspraken binnen het geheel en verantwoordelijkheden toegewezen krijgen binnen de afgesproken demarcatie. Voor stallen, opslag, reparatie en onderhoud aan waterstofmachines is een nieuwe PGS 36 richtlijn in de maak. Hier moet zodra gepubliceerd aan worden voldaan. Verder is ENI niet de partij die afspraken kan doen over connectiviteitsvraagstukken van bijv. waterstof.
Decentrale opwekking	Wat zijn de belangrijke aandachtspunten voor decentrale opwekking van stroom door PV of wind?	De aansluitingen van decentrale opwek en energieopslag horen aan alle gegeven adviezen te voldoen m.b.t. connectiviteit van de elektrische installaties. Decentrale opwek kan bijvoorbeeld de faseverdeling extra belangrijk maken. Zorg ervoor dat een installatieverantwoordelijke over de juiste expertise beschikt.

Onderwerp	Vraagstelling	Advies
Hardware		
Bouwkasten	Wat betekent de grote laadbehoefte van elektrisch materieel voor mijn bouwkasten?	<p>Huidige bouwkasten kunnen snel oververhitten bij het continue laden van machines. Gebruikte stekkers bijv. veroorzaken door oxidatie extra weerstand, dus warmte. De maximale belasting is nog proefondervindelijk, maar wij adviseren een maximale continue belasting van 75% aan te houden (dus bijv. 47 Ampère in een 63 Ampère installatie.) Houd hier rekening mee bij de keuze en het ontwerp van bouwkast systemen.</p> <p>Laadinfrastructuur is daarom ook beter te scheiden van de huidige bouwstroominstallaties.</p>
Kabels en stekkers	Welke stekkers moeten gebruikt worden voor maximale connectiviteit tussen verschillende systemen?	<p>Voor zowel uniformiteit als veiligheidskenmerken adviseren wij uitsluitend CCS2 of MCS stekkers voor het laden van zwaar materieel te gebruiken.</p> <p>Voor het aansluiten van bouwplaats voorzieningen tot 125 Ampère adviseren wij CEE stekkers, vanaf 125 Ampère adviseren wij Powerlock verbindingen. Verbindingen dienen achter slot te zitten voor niet bevoegden.</p> <p>Laadkabels met stekkers mogen niet verlengd worden.</p> <p>Kabels dienen berekend te zijn op de maximale <u>continue</u> belasting. De NEN 1010 (Installatierichtlijn) of de NEN-EN-CIE 60204 (Machinerichtlijn) omschrijven de benodigde diktes.</p> <p>De NEN 3140 omschrijft de 5 stappen die je moet nemen om veilig te werken (LoToTo) aan machines en installaties zoals de markeringen, PBM's en veiligheidsvoorschriften (bijv. het gebruik van een werkschakelaar voor het plegen van onderhoud).</p>
Beveiligings- en waarschuwings-kenmerken	Op welke wijze moeten installaties op de bouwplaats gekenmerkt worden i.r.t. veiligheid?	<p>Breng relevante en goed zichtbare stickers op installaties en containers aan.</p> <p>Bij ATEX zones werk met gasmeters, informatieborden en goedgekeurde afzethekken.</p> <p>Alle handleidingen moeten in het VGM dossier aanwezig zijn voordat het in gebruik mag worden genomen. Werkafspraken dienen te voldoen aan de aankomende PGS-37 regelgeving en het aanwijsbeleid zoals omschreven in NEN 3140.</p>
Fysieke ruimte op de bouwplaats	Hoe moet ik rekening houden met emissieloze installaties in de inrichting van de bouwplaats?	<p>Houdt rekening in het ontwerp van je bouwplaats met extra eisen aan elektrische installaties, energieopslag zoals waterstoftanks en bekabeling.</p> <p>Te denken valt aan aanrijdbeveiliging van batterijcontainers, minimale veiligheidsafstanden en ATEX zones en extra benodigde ruimte voor logistieke bewegingen zoals het periodiek vervangen van energiedragers en opslagsystemen.</p>

Bijlage 1 – uniforme datapunten

Data label	Waarde
SOC (State of Charge)	0 – 100%
SOH (State of Health)	0 – 100%
Actual current	-1000A – 1000A
Actual voltage	0 – 1000V
Max discharge current	-1000 – 0 A
Max charge current	0 – 1000A
Total energy available	0 – 5000kWh
Remaining energy available	0 – 5000kWh
Min voltage system	0 – 1000V
Max voltage system	0 – 1000V
Actual voltage system	0 – 1000V
System status	Charge, discharge, balancing
Fuel level	0 – 100%
System temperature	-100°C – 100°C
Power output	-1000kW – 1000kW
Time to charge	0 – X min
Time to discharge	0 – X min
Start-Stop	1/0
Stroomherkomst **	Eigen waarden, bijv. NL groen, EU groen, grijs met bijhorende emissie factor

** De herkomst van stroom is geen geautomatiseerd datapunt. Echter is deze informatie nodig voor rapportage eisen rondom CO₂ emissie reductie of stikstofuitstoot. Wij adviseren daarom rekening te houden met een invulveld waarmee kan worden geadmineistreerd welke uitstoot gegevens gerekend moeten worden bij de verschillende energiebronnen. Denk aan het vastleggen van de emissiefactoren bij een netaansluiting, bij het opladen van wisselaccu's elders, bij het inkopen van batterijcontainers of de inzet van groene of grijze waterstof.