



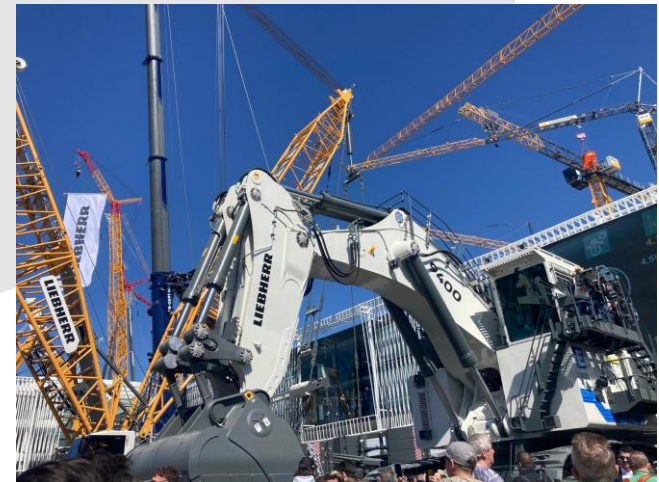
Elektrisch werken zonder
consessies? De machines
zijn er klaar voor!

**Veilig, deskundig
en duurzaam werken
met werkmaterieel**

Programma



- Intro
- Randvoorwaarden
- Evaluatie SEB fase 1
- Huidige fase 2: Hoe krijgen we de massa in beweging?
- Markontwikkelingen Bouwmachines
- SSEB
- BuildZero
- Wet en regelgeving
- Vragen / discussie



De Groene Koers



Contactpersonen

- Nico Willemsen / Cumela
- Ivo van Zon / Bouwend Nederland
- Hans Zwaanenburg / BMWT
- Marc Derksen / VHG

Email: info@degroenekoers.nl

website: www.degroenekoers.nl

Linkedin: De Groene Koers

<https://www.linkedin.com/company/71688074/>



De Groene Koers

Randvoorwaarden doelstellingen SEB



- Voldoende uitvraag
- Geharmoniseerd beleid
- Beschikbaarheid ZE-materieel
- Betaalbaarheid ZE-materieel (vergoeding voor inzet)
- Beschikbaarheid laadinfra
- Betaalbaarheid laadinfra (vergoeding voor laadinfra)
- Communicatie ZE-materieel (interoperabiliteit)
- PGS 37-2
- Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid (UPV)



Terugblik en vooruitblik SEB



Tot 30% ZE inzet op projecten



- Eerste 30% emissieloos werken goed in te vullen
- Aantal reguliere grondverzetmachines in range van licht tot middelzwaar (130 KW) is goed verkrijgbaar
- Een steeds kleiner deel wordt door OEM'ers en conversiepartijen omgebouwd
- Bij eerste 30% ZE inzet zijn meerkosten vooral hogere aanschafwaarde van materieel
- Beperkte meerkosten energie door “goedkope” laadoplossing (40KW DC-snellader aan 63A aansluiting. Voldoende voor laden van middelzware machine in de nacht

Van 30% - 60% ZE inzet op projecten



- Rekening houden met aanvullende meerkosten
- Niet alle machines zijn al taakvolwassen en kunnen een volle werkdag maken (hoger inzettarief gebaseerd op lagere bezetting)
- Energielogistiek wordt complexer (veelal laadhub en/of grotere aansluiting nodig)
- Energiekosten stijgen exponentieel
- Laadinfrastructuur (zwaardere laders nodig waardoor hogere kosten)



Van 60% - volledige ZE inzet op projecten



- Meerkosten nemen onevenredig toe
- Problemen met oplaadbetrouwbaarheid (nog geen standaardisatie op gebied van opladen, veiligheid en gebruik)
- Risico op stagnatie in productie
- Uitwijken naar aanvullende partners en onderaannemers voor inzet van ZE materieel is nog onvoldoende mogelijk om dit op te vangen
- Flexibiliteit in productieplanning niet of nauwelijks mogelijk

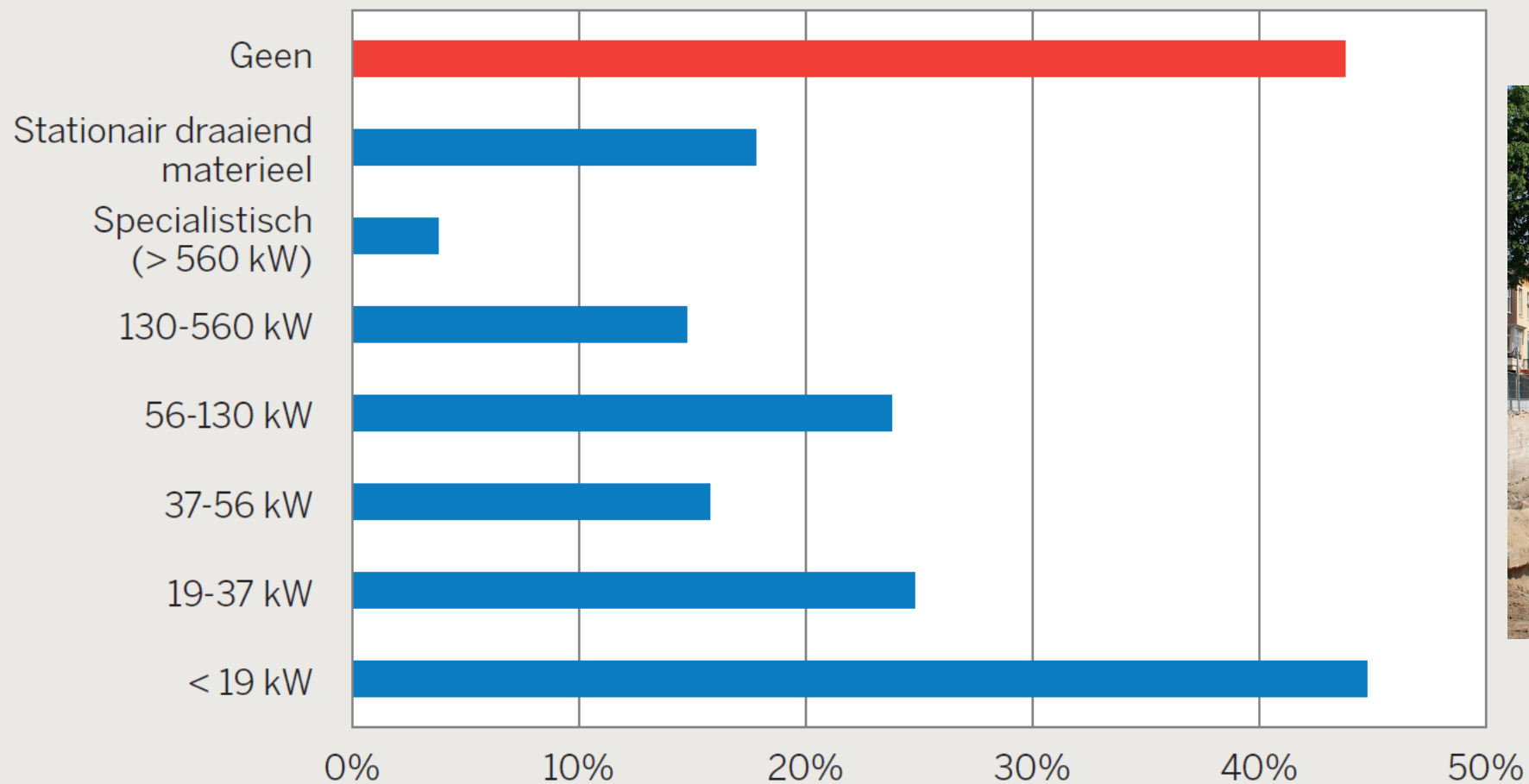
2e periode meest kritische periode



- Te snel → buiten proportioneel meerkosten en Risico op falen van de transitie
- Vertragen → Risico op het niet behalen van de doelstellingen
- Opschalen
- Standaardiseren
- Slim laden
- De massa in beweging krijgen



Beschikbaarheid ZE-materieel



Respondenten gaven aan in welke klasse(n) minimaal één ZE-materieelstuk beschikbaar is. Het aantal beschikbare ZE-machines per klasse is niet uitgevraagd.



De Groene Koers

Evaluatie eerste periode Convenant SEB



Berenschot

EINDRAPPORT

Evaluatie Convenant SEB

Samen op weg naar Schoon en
Emissieloos Bouwen

Conceptversie: 21 augustus 2025

In opdracht van:

Ministerie Infrastructuur & Waterstaat

In samenwerking met



Auteurs:

Eelco Rietveld, Loek Luiten, Thomas Gruben en Tjeerd Burger

GRONDLEGGER VAN VOORUITGANG

bmwt.nl

**Veilig, deskundig
en duurzaam werken
met werkmaterieel**

Bevindingen en aandachtspunten



- Ruim 160 partijen hebben het Convenant SEB ondertekend (nov. 2025)
- Waarvan 25% van de gemeenten
- Cruciaal is het aantrekken van nieuwe convenantpartners
- Meer aandacht voor investeringsperspectief van opdrachtnemers door meer duurzaam uit te vragen (overheid heeft voorbeeldfunctie)
- Belangrijkste knelpunt: beschikbaarheid van laadinfrastructuur
- Vanuit branches wordt meer aandacht gevraagd voor 2 sporen beleid
- Aanvragen subsidies zijn te tijdrovend (voor kleinere ondernemer)
- Subsidies hebben een beperkt effect.

Conclusies evaluatie Berenschot rapport



- De belangrijkste aandachtspunten zijn voldoende beschikbare laadinfrastructuur op projectniveau organiseren en de netcongestie op veel plekken in Nederland
- Capaciteit op het net kan en moet beter benut worden
- Beschouw de laad infrastructuuropgave als volwaardig onderdeel van SEB
- Haalbaarheid en betaalbaarheid: bieden van investeringsperspectief door vanuit meer convenantpartners (gemeenten) duurzaam uit te vragen
- Cruciaal is aantrekken van nieuwe convenantpartners, maar ook dat deze duurzaam uitvragen. Ga duurzame uitvraag gemeenten monitoren.
- Vraag zo vaak mogelijk ZE-materieel uit maar niet te veel (max. 30% basis niveau; 50% ambitieniveau).
- Doelstellingen SEB worden gefaseerd (ingroeipaden) doorgevoerd. Ook aandacht voor schoon dieselmaterieel en duurzame brandstoffen die de emissies verlagen.

Basisniveau mobiele werktuigen



	Periode 1 1 jan. 2023- 31 dec. 2024	Periode 2 1 jan. 2025 - 31 dec. 2027	Periode 3 1 jan. 2028 - 31 dec. 2029	Periode 4 1 jan. 2030 en verder
Licht ('minimaterieel') (<19 kW)	geen eis	geen eis	100% ZE	100% ZE
Zeer licht (19-37 kW)	stage IIIa	stage IIIa	100% ZE	100% ZE
Licht (37-56 kW)	stage IIIb	stage IIIb	100% ZE	100% ZE
Middelzwaar materieel (56-130 kW)	stage IIIb	stage IV met roetfilter*	stage IV met roetfilter*	stage IV met roetfilter* (2030) 100% ZE (2035)
Zwaar (130-560 kW)	stage IIIb	stage IV met roetfilter*	stage IV met roetfilter*	stage IV met roetfilter* (2030) 100% ZE (2035)
Specialistisch (levensduur > 15 jaar) Zeer zwaar (> 560 kW)	geen eis	geen eis	Katalysator en roetfilter*	Katalysator en roetfilter* 100% ZE (2035-2040)
Stationair (generatoren, pompen, torenkranen)	stage IIIb (tot 560 kW)	stage IV met roetfilter*	100% ZE	100% ZE

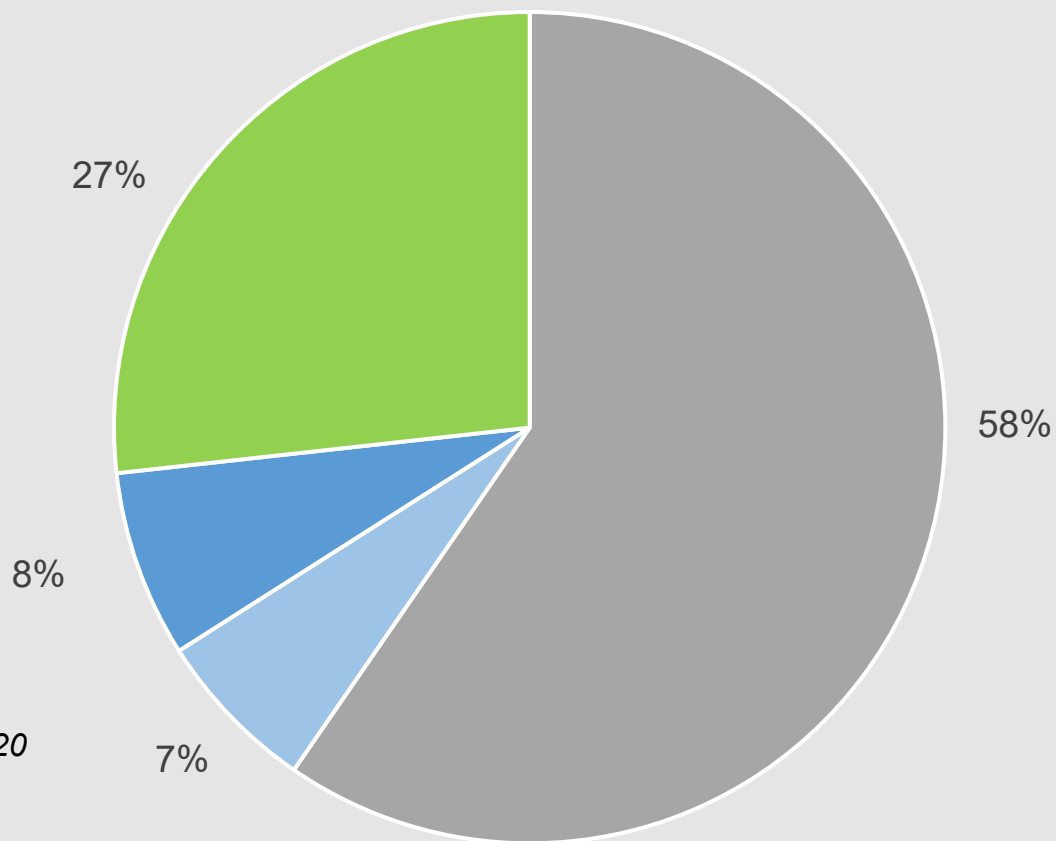
Doelstellingen SEB wettelijk of niet?

De doelstellingen van het Convenant Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) zijn **niet direct wettelijk**, maar zijn afspraken in een convenant tussen overheid en bouwsector die de overgang naar schoon en emissieloos bouwen moeten bevorderen. Hoewel de doelstellingen zelf niet bindend zijn, kan de overheid de eisen **wel wettelijk vastleggen bij aanbestedingen**, wat de sector zal dwingen om de afgesproken stappen te zetten.

	Periode 1 1 jan. 2023- 31 dec. 2024	Periode 2 1 jan. 2025 - 31 dec. 2027	Periode 3 1 jan. 2028 - 31 dec. 2029	Periode 4 1 jan. 2030 en verder
Licht ('minimaterieel') (<19 kW)	geen eis	geen eis	100% ZE	100% ZE
Zeer licht (19-37 kW)	stage IIIa	stage IIIa	100% ZE	100% ZE
Licht (37-56 kW)	stage IIIb	stage IIIb	100% ZE	100% ZE
Middelzwaar materieel (56-130 kW)	stage IIIb	stage IV met roetfilter*	stage IV met roetfilter*	stage IV met roetfilter* (2030) 100% ZE (2035)
Zwaar (130-560 kW)	stage IIIb	stage IV met roetfilter*	stage IV met roetfilter*	stage IV met roetfilter* (2030) 100% ZE (2035)
Specialistisch (levensduur > 15 jaar) Zeer zwaar (> 560 kW)	geen eis	geen eis	Katalysator en roetfilter*	Katalysator en roetfilter* 100% ZE (2035-2040)
Stationair (generatoren, pompen, torenkranen)	stage IIIb (tot 560 kW)	stage IV met roetfilter*	100% ZE	100% ZE

**Veilig, deskundig
en duurzaam werken
met werkmaterieel**

Marktverdeling Stageklassen Graafmachines & Wielladers (2020)



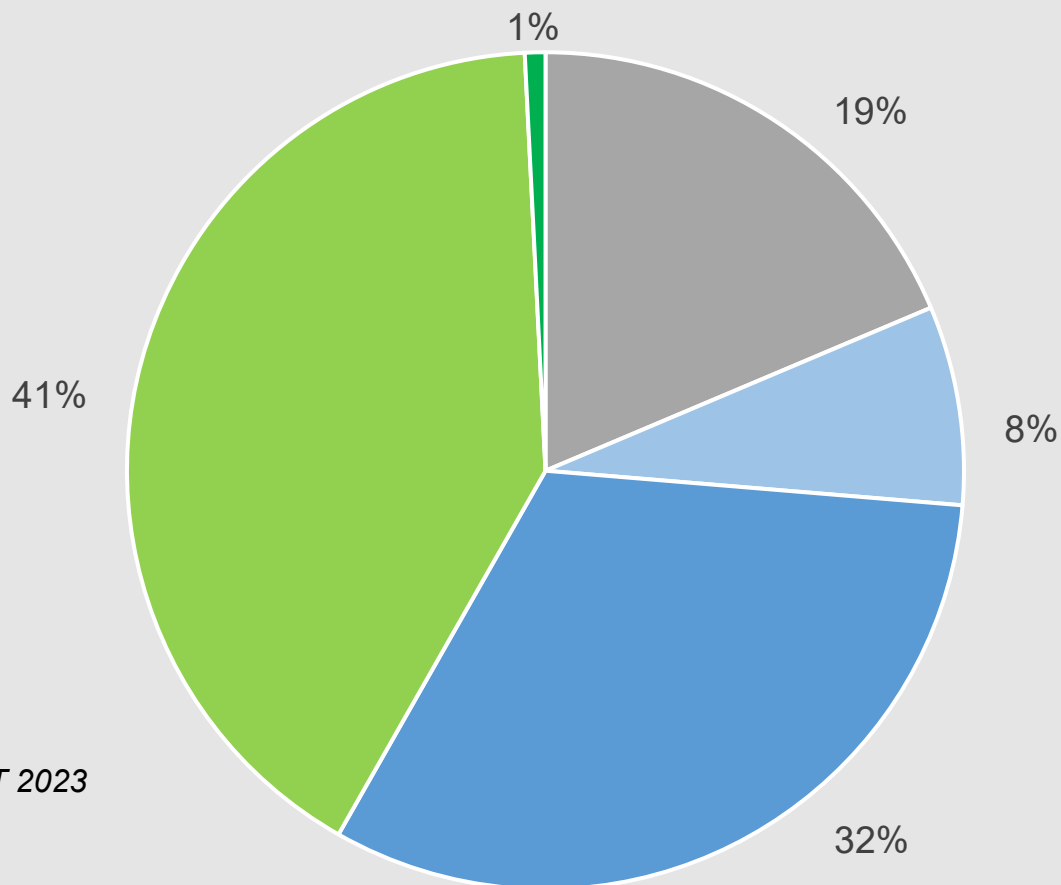
Bron: BMWT 2020

■ < Stage IIIa ■ Stage IIIb ■ Stage IV ■ Stage V

bmwt.nl

**Veilig, deskundig
en duurzaam werken
met werkmaterieel**

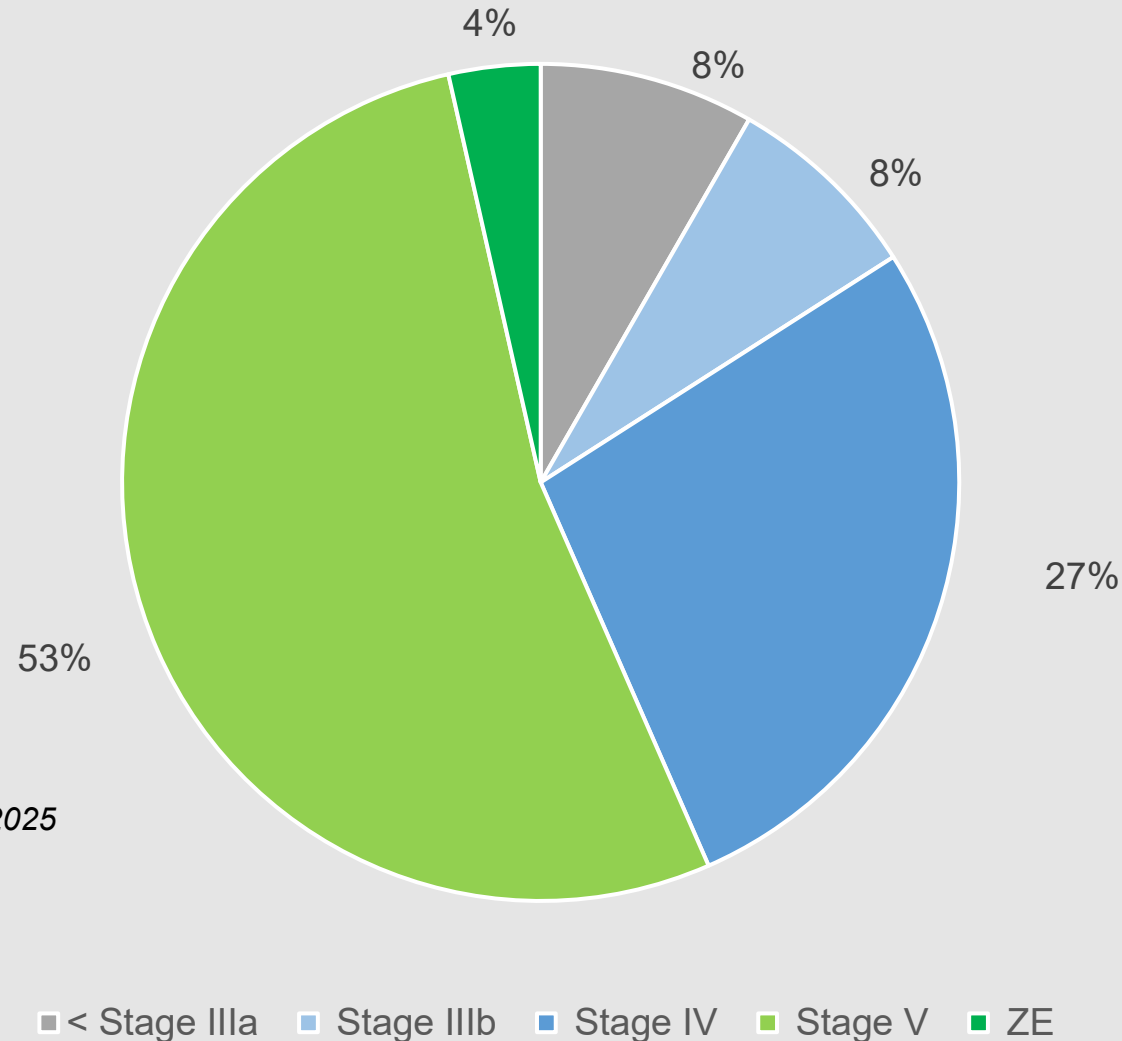
Marktverdeling Stageklassen Graafmachines & Wielladers (2023)



Bron: BMWT 2023

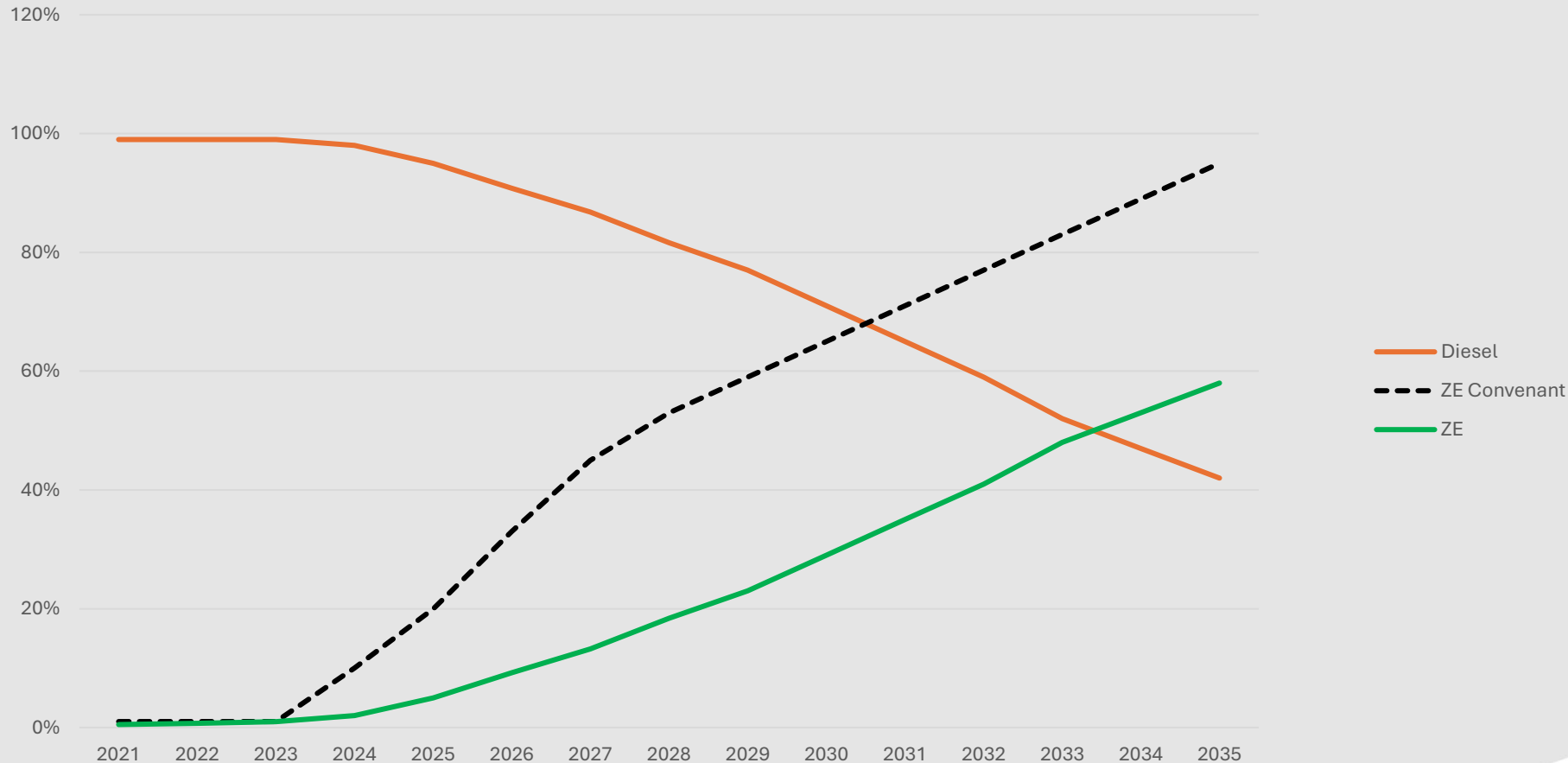
■ < Stage IIIa ■ Stage IIIb ■ Stage IV ■ Stage V ■ ZE

Marktverdeling Stageklassen Graafmachines & Wielladers (2025)



Bron: BMWT 2025

Verwacht transitieverloop in %

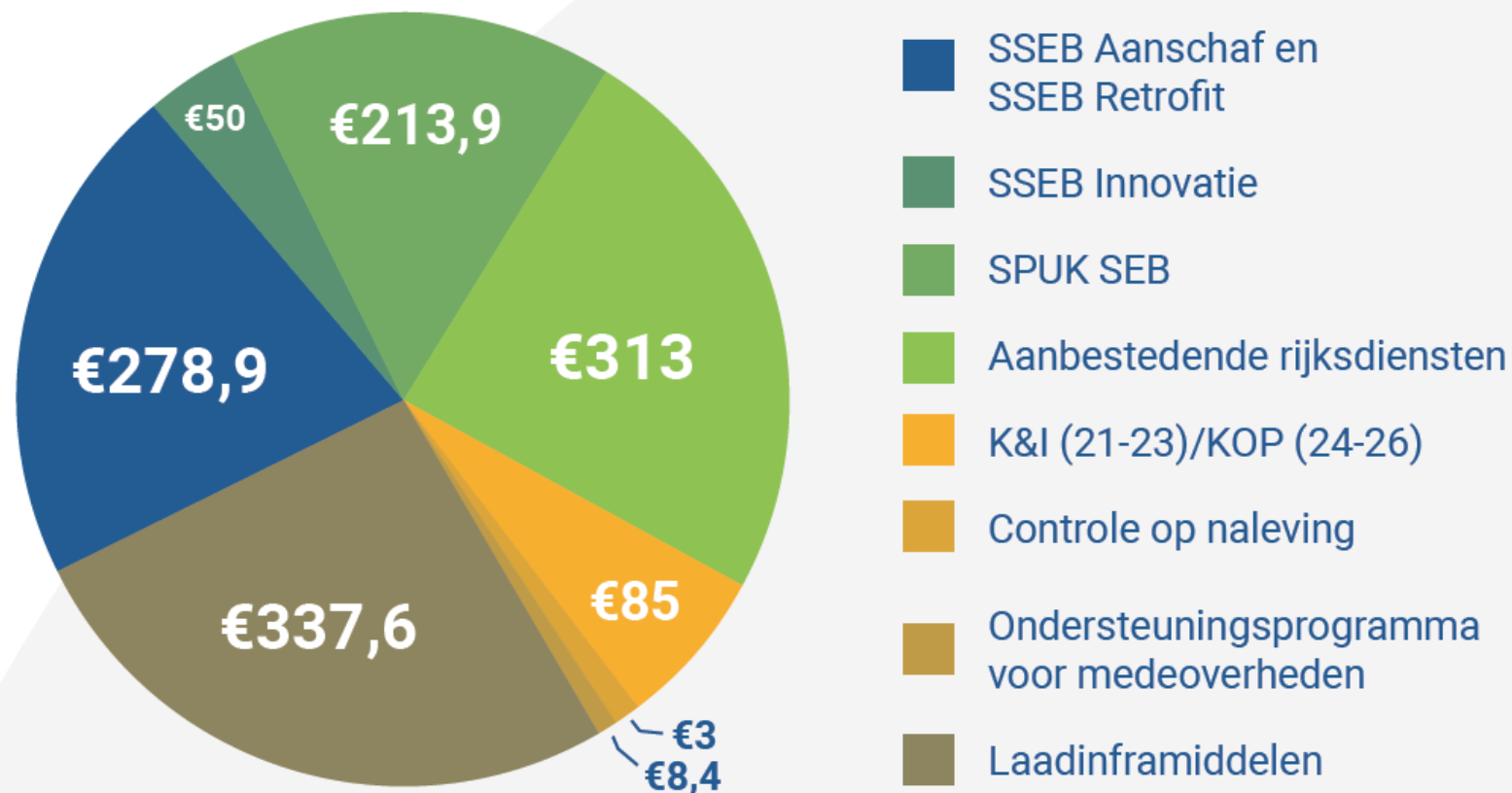


Bron: CECE / BMWT 2024

Middelen SEB 2022-2030



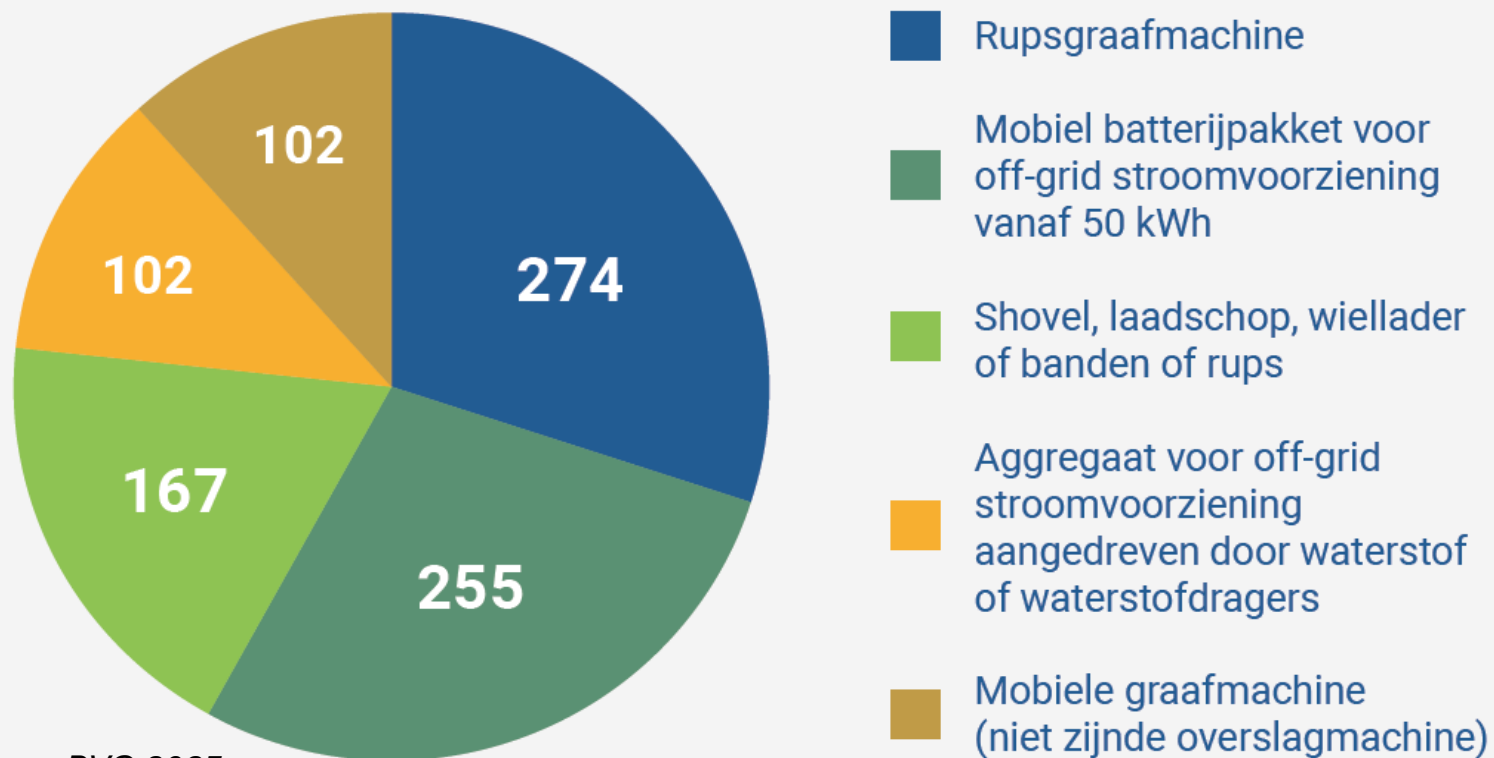
Verdeling budget Programma SEB in miljoenen euro's



Bron: RVO 2025

Toegekende SSEB subsidie 2024

SSEB: Top 5 aantal toegekende machines (deelprogramma's Aanschaf en Retrofit) in 2024



Bron: RVO 2025

SSEB subsidie 2024



- SSEB: Aanschaf
 - 5 maart 2025 t/m 31 oktober 2024
 - Budget: € 36 milj.
 - Nog beschikbaar op 30 oktober: 26% = € 9.389.000

[Subsidieregeling Schoon en Emissieloos Bouwmaterieel \(SSEB\) | RVO.nl](https://www.rvo.nl/nl/subsidie/sseb)



SSEB subsidie 2025



Hoogte financiering en aanvraagperiode



Startdatum:
dinsdag 4 maart 2025
09:00

Einddatum:
vrijdag 31 oktober 2025
12:00



Totaal budget:
€ 48.000.000



In behandeling:
€ 46.512.927



Nog beschikbaar op 31 oktober 2025:
3 % (€ 1.487.073)

Aanvullende informatie:

Het totaalbudget van SSEB Aanschaf bestaat uit € 28 miljoen voor algemene aanvragen en € 20 miljoen voor aanvragen voor laadinfrastructuur (zoals batterijpakketten).

Bron: RVO 25 September 2025

BuildZero Testevent



**Veilig, deskundig
en duurzaam werken
met werkmaterieel**

BuildZero Testdagen



- Initiatiefnemers: BMWT, ENI, ElaadNL
- 19 t/m 21 Mei 2025
- Aandacht voor interoperabiliteit
- Zorgeloos opladen
- Reden: vermogensvraag voor emissieloos bouwen zal sterk groeien
- Standardisatie van opladen



Uitdagingen BuildZero Testdagen



- Samen ontdekken van uitdagingen op gebied van interoperabiliteit tussen verschillende actoren binnen de bouw
- Samen verantwoordelijk in volgende stap maken richting Zero Emissie Bouwen



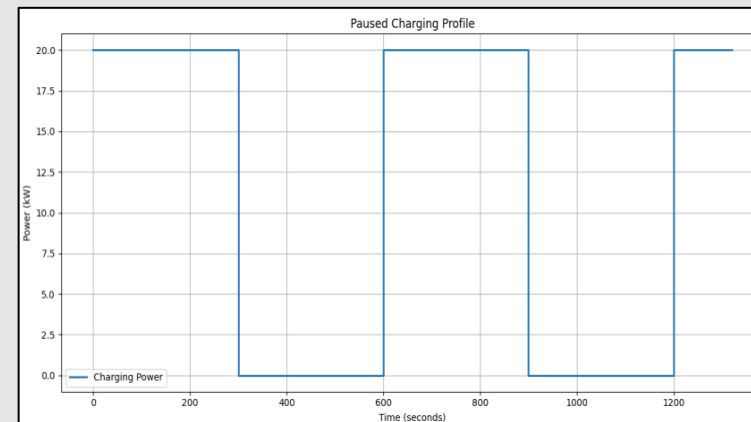
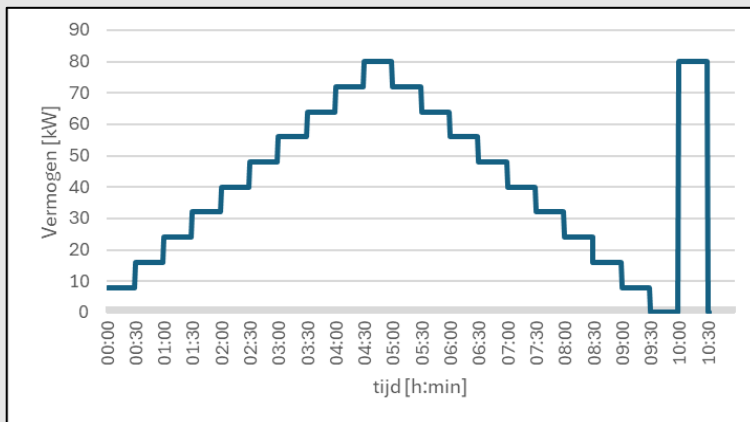
Wat wordt er zoals getest:

- Interoperabiliteit
- Smart Charging
- Power Quality
- Cybersecurity

Testen Slim laden en laadprofiel



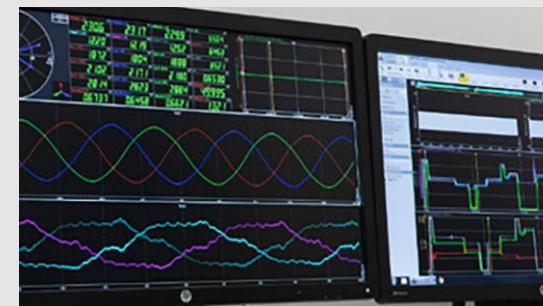
- Slim laden is essentieel op bouwplaatsen om beperkte energiebronnen efficiënt te beheren
- Testen fluctuerend laadprofiel
- Testen op korte onderbrekingen in de laadsessie
- Laadsessie moet op 3 manieren gestopt kunnen worden: via voertuig, via laadstation, via een OCPP-commando van de backoffice
- Noodstopknoppen testen op onmiddellijk uitschakelen van stroom



Belangrijkste lessen en inzichten



- Géén voertuigstandaardisatie wat betreft locatie van laadpoort en LED-kleuren status opladen
- Laadpoorten links, rechts, voor, achter
- Verschillende kleuren bij initialiseren, opladen, storingen
- Aandachtspunt bij inzet van machines van verschillende fabrikanten
- Aandacht voor slim laden
- Aandacht voor standaardisatie
- Niet alle stopknoppen fungeerde als echte noodstop
- QR-code die linkt naar veiligheidsinstructies zou goede toevoeging zijn (opnemen in standaardprocedure)
- In tegenstelling tot eerste Testevent was het meeste materieel bij het tweede Testevent ingesteld op het meer geavanceerde ISO 15118-2 protocol i.p.v. het DIN 70121 protocol. Voordeel: er kunnen meer functionaliteiten getest worden.
- Advies: Alle voertuigen standaard instellen op meest geavanceerde protocol



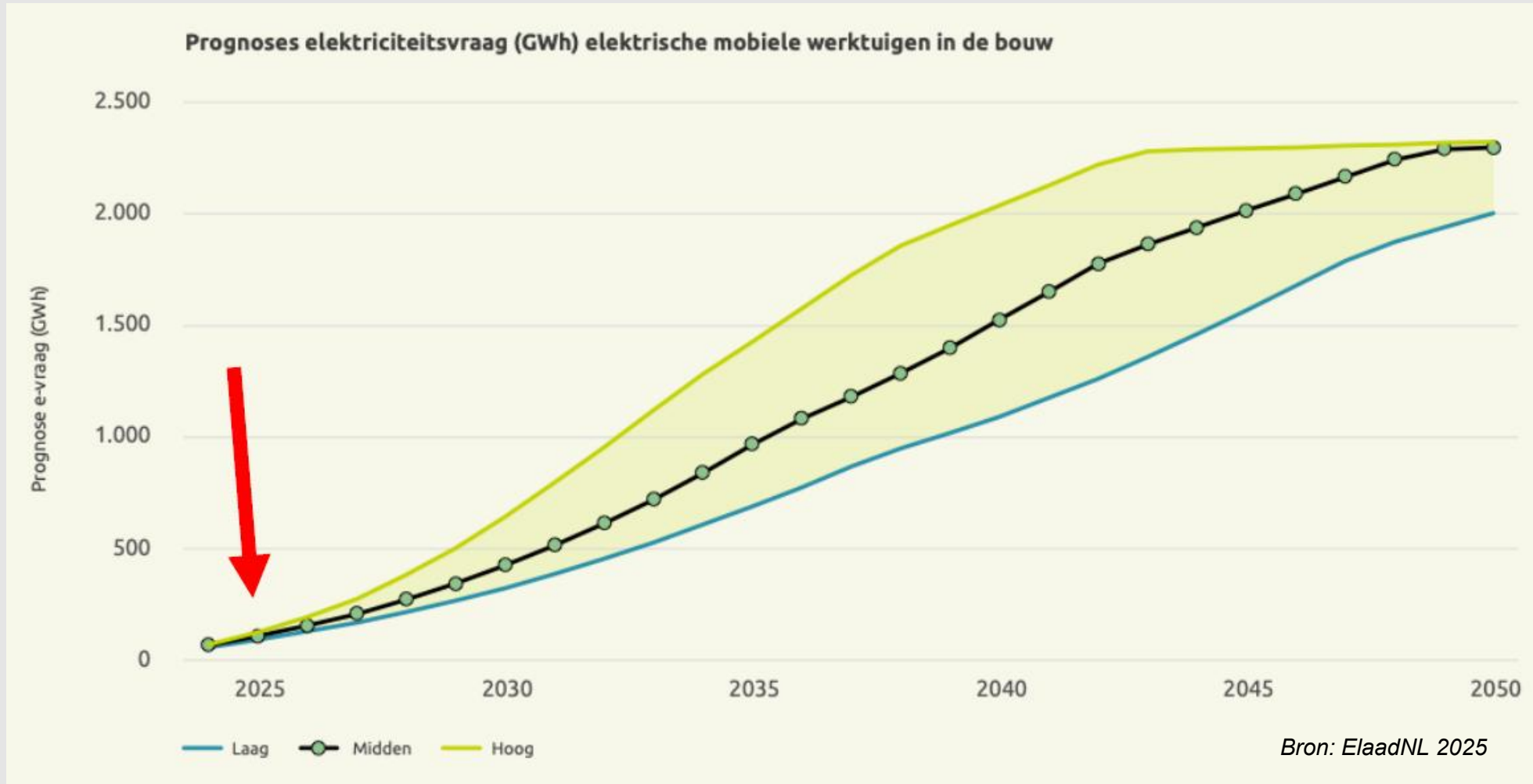
Resultaten tweede BuildZero Testevent



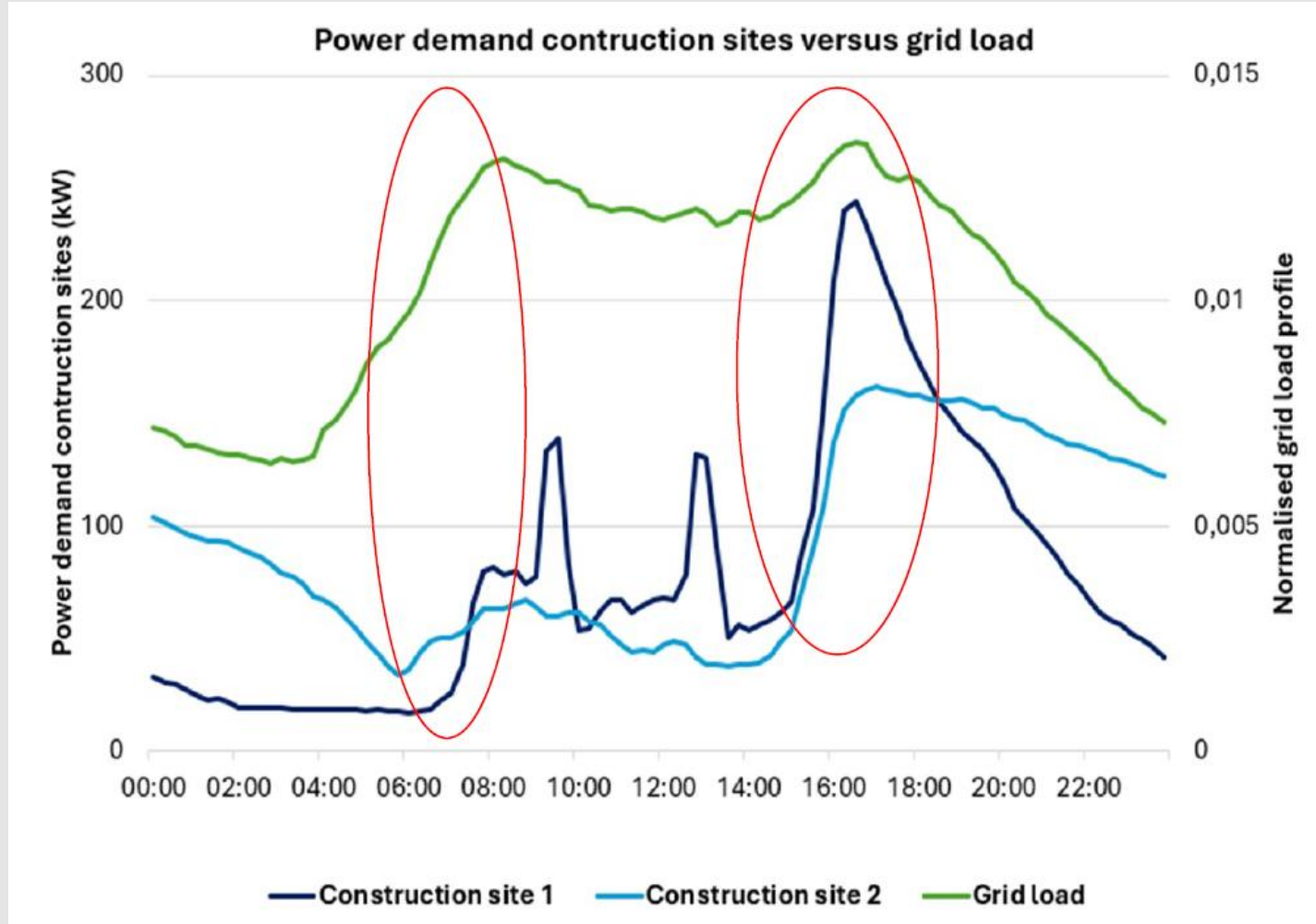
- ISO 15118-2 wordt industriestandaard
 - 81 % sessies met ISO 15118-2 protocol
 - 19 % sessies met DIN 70121 protocol
- Materieel stopt niet direct na noodstop
 - 40% van de voertuigen stopte met vertraging na noodstop
 - 29% van de laadpalen stopte met vertraging na noodstop
- Testen van laadcompatibiliteit voorkomt tijdverlies op de bouwplaats
 - 82% van de combinaties werkte bij de eerste poging
 - 96% van de combinaties werkte na softwareaanpassingen



Prognose elektriciteitsvraag (GWh) elektrische mobiele werktuigen in de bouw

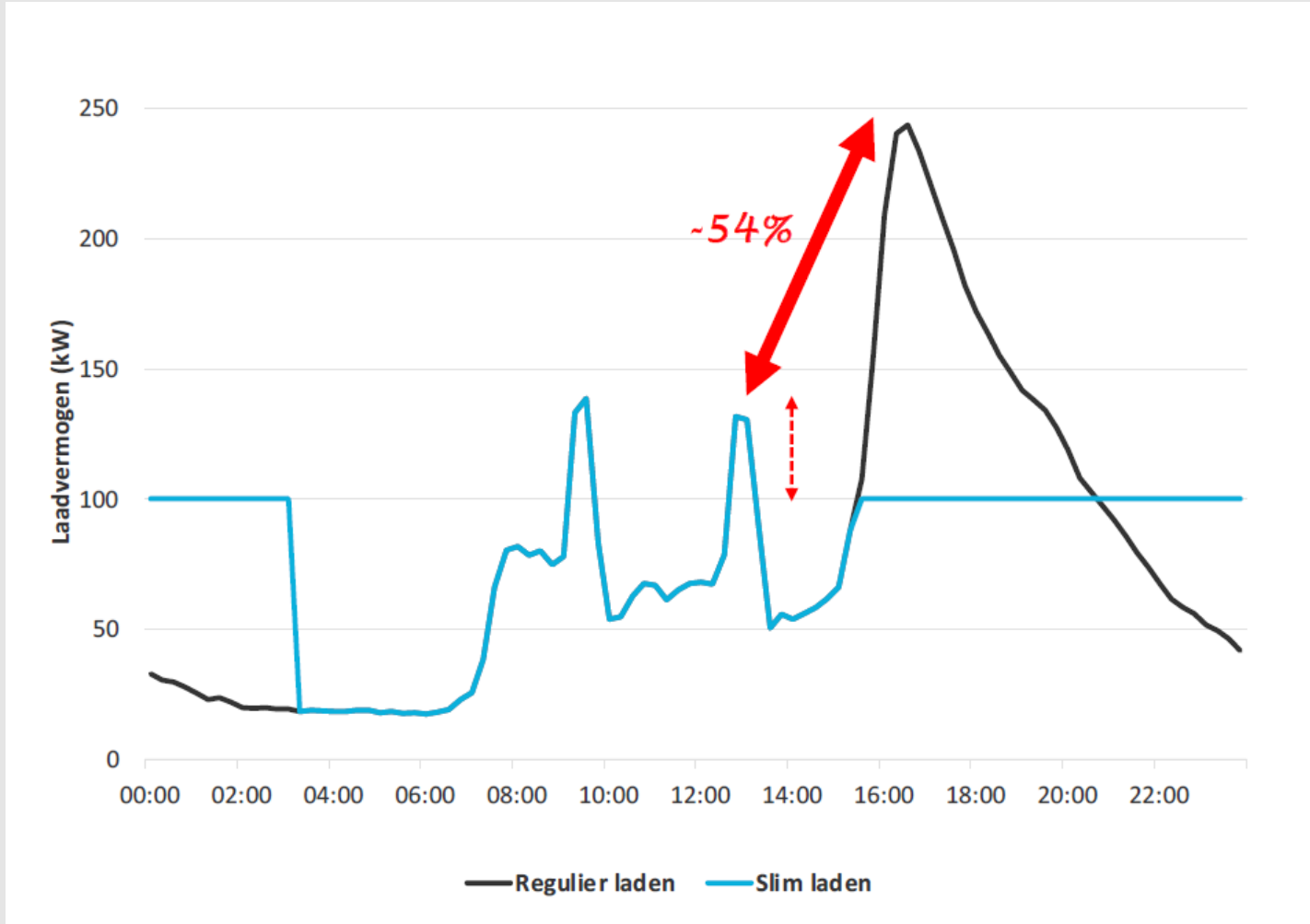


De uitdaging



Bron: ElaadNL 2025

Het effect van slim laden



Bron: ElaadNL 2025

Standaardiseren



Welke partijen hebben bij ElaadNL in 2024 & 2025 getest:

- AMT
- XCMG
- Fusion Energy
- Komatsu / van der Spek
- Liebherr / Wynmalen
Hausmann
- Caterpillar / PON Nederland
- Volvo / SMT Netherlands
- Sany / DNL
- Hitachi
- Suncar
- Staad
- ABB
- Autel
- Ecotap
- Hivolt
- Fusion Energy



Terugblik / vooruitblik testen bij ElaadNL



- Slim laden
- Standaardisatie
- Cybersecurity
- Future-proof

Doelstelling:

Elk type ZE materieel dat op de markt komt wordt eerst getest bij ElaadNL?



bmwt.nl

**Veilig, deskundig
en duurzaam werken
met werkmaterieel**

Opschalen, Standaardisatie en compatibiliteit



- Machines moeten met elk model laadapparatuur werken (Elaad-proof)
- Batterijen, machines en laadapparatuur moeten naadloos functioneren in een multibrand omgeving
- Alles moet met alles werken, elke keer opnieuw
- Dealers, OEM'ers gaan nauw samenwerken
- Standaardisatie: input BuildZero rapportage



Veilig werken met elektrisch materieel



bmwt.nl

Veilig, deskundig
en duurzaam werken
met werkmaterieel

Veiligheid en Elektrisch Materieel



Nederlandse **norm** **ONTWERP**
NEN 9140
Veilig werken aan e-voertuigen
Publicatie uitsluitend voor commentaar

Safe working on e-vehicles
AUGUSTUS 2023
ICS 43.120

COMPLAINTEN VOOR 2023-11-15
Zal verschijnen NEN 9140:2019

Koninklijk Nederlands Elektrotechnisch Comité
Normcommissie 363623 'Werkvoertuigen' (NEC 623)

THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
DEZE PUBLICATIE IS AUTEURSRECHTELIJK BESCHERMD

Although the utmost care has been taken with this publication, errors and omissions cannot be entirely excluded. The publisher and the members of the committees therefore accept no liability, not even for direct or indirect damage, occurring due to or in relation with the application of publications issued by the Koninklijk Nederlands Elektrotechnisch Comité.

Hoewel bij deze uitgave de uiterste zorg is nagestreefd, kunnen fouten en onvolledigheden niet geheel worden uitgesloten. Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut en/of de leden van de commissies aanvaardt derhalve geen enkele aansprakelijkheid, ook niet voor directe of indirecte schade, ontstaan door of voortvloeiend uit het toepassen van door Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut gepubliceerde uitgaven.

© 2023 Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut
www.nen.nl

Richtlijn Veilige Inzet Elektrisch Materieel
Definitieve versie 1.2

31 mei 2024

In opdracht van Bouwend Nederland - KOMAT

**HANDREIKING
VEILIG
OMBOUWEN**

voor veilig ombouwen van
dieselaangedreven machines naar elektrisch

Juli 2022
BMWT

Development requirements for ZE
construction equipment & markets

This document aims to summarize the design requirements for zero emission machinery that emerged from the real world experience gained by front-runners in the Netherlands since 2020. We also add the lessons learned on the development of the market in the Netherlands and in which way it benefits the transition towards Zero Emission constructions.

Emisieloos Netwerk Infra (ENI) is the Dutch ecosystem wherein about 43 front-running companies from throughout the Zero Emission (ZE) value chain in the infrastructure construction market combine their knowledge and experience. We estimate several hundred heavy-duty ZE machines are in operation today in the most diverse circumstances. ENI exists to accelerate the development of ZE construction in the Netherlands in a sustainable and affordable manner, focusing on heavy-duty machinery on land.

It is paramount to understand that an electric machine is not just a new model but changes the user's way of working and cost structure in unexpected and profound ways.

Nonetheless, there is no better way towards the necessary transition towards a more sustainable sector apparent today.

The Netherlands, 15-07-2024

ENI today is an ecosystem of ~45 front runners from throughout the whole value chain.

Working to realise the zero-emission construction site by 2026 in the infrastructure market

Focus on heavy duty machines >125kW.

<https://www.emisieloosnetwerkinfra.nl/english>

Page 1 of 7

Veiligheid op de Bouwplaats



Veilige machines
&
Veilig gebruik



bmwt.nl

**Veilig, deskundig
en duurzaam werken
met werkmaterieel**

Wet en regelgeving



Lithium batterijen vallen door de toepassing en levenscyclusfase onder verschillende wetgeving

- In machines, valt de batterij onder de machinerichtlijn
- Bij het vervoeren van de machines en losse batterijen geldt de ADR-wetgeving
- Bij opslag (Lithium en veiligheid in de praktijk), geldt de milieuwetgeving.
De Richtlijn PGS 37-2 zal hier uiteindelijk in worden verankerd
- Batterijenverordening, UPV, Batterijpaspoort



Vragen, discussie



Dank voor jullie aandacht



Hans Zwaanenburg
h.Zwaanenburg@bmwt.nl
Tel: 06 2009 2222

bmwt.nl

**Veilig, deskundig
en duurzaam werken
met werkmaterieel**