

De impact van het elektrificatietraject in het grondverzet



AFSTUDEER WERKSTUK

Auteur:
Daniël Troisfontaine

Opleiding:
Agrotechniek en Management

Informatiepagina

Titel: De impact van het elektrificatietraject in het grondverzet.

Ondertitel: Afstudeer werkstuk – adviesrapport voor de wijze waarop dealers en importeurs van grondverzet machines haar bedrijfs- en werkprocessen kan aanpassen op de impact van de transitie naar accu aandrijving.

Instantie en opleiding: Aeres hogeschool Dronten
Bachelor studie Agrotechniek en Management

Begeleider: Wulfert ter Beek

Auteur:

Naam: Daniël Troisfontaine
Studentnummer: 3025922
Adres: Boudewijnlaan 21, Dronten
Telefoonnummer: 06-15447632
E-Mail: 3025922@aeres.nl
Onderwijsinstelling: Aeres Hogeschool Dronten
Opleiding: Agrotechniek & Management

Periode:

Startdatum: 10 september 2020
Inleverdatum: 14 mei 2021

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk in het kader van het afstuderen van Daniël Troisfontaine, hierna te noemen als onderzoeker, van de opleiding Agrotechniek en Management aan de Aeres hogeschool te Dronten. In de periode van 10 september 2020 tot 14 mei 2021 is het afstudeerwerkstuk opgesteld middels een literatuurstudie en interviews.

Het vraagstuk over de ‘impact van accu aandrijving in het grondverzet voor dealer en importeur’ is ontstaan tijdens mijn afstudeerstage bij SMT Nederland in de afstudeerstage periode 2020-2021. De eerste Volvo machines zijn gepresenteerd midden september 2020 in besloten kring op de vestiging Emmeloord, waarbij dealers en eindklanten aanwezig waren om twee nieuwe elektrische machines gepresenteerd te krijgen. Tijdens de presentatie en het nieuwsbericht omtrent accu aangedreven Volvo machines werd mij duidelijk dat er binnen de branche nog weinig bekend is over de transitie van brandstof aandrijving naar accu aandrijving in het grondverzet.

Samen met mijn afstudeerbegeleider, Wulfert ter Beek, is de vraag vereenvoudigd en daaropvolgend is de hoofdvraag geformuleerd. Ik wil Wulfert bedanken voor de begeleiding en ondersteuning. Hij reageert vlot, correct en was altijd bereidwillig om mijn voortgang te evalueren.

Uiteraard wil ik SMT Nederland in Emmeloord bedanken voor het beschikbaar stellen van deze stage plaats. Daarnaast wil ik SMT bedanken voor het toevertrouwen van de bedrijfsdata en informatie en in het bijzonder Liesbeth Meijer voor de hulp bij het professionaliseren van de onderzoeksvragen. Tevens wil ik Sander Koopmans als stagebegeleider, Mark Haan als mede-stagebegeleider, Raoul Troisfontaine en Menno de Boer bedanken voor het beantwoorden van verschillende vragen tijdens mijn onderzoek.

Tot slot bedank ik familie en vrienden die mij hebben geholpen om focus te houden en af en toe de welbekende stok achter de deur te zijn.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Daniël Troisfontaine

Dronten, 14 mei 2021

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Figuren- en tabellenlijst	6
Verklarende woordenlijst.....	6
Afkortingenlijst.....	7
Samenvatting	8
Summary	9
1. Inleiding.....	10
1.1 De ontwikkelingen en status van accu aandrijving in het grondverzet.....	11
1.2 De grondverzet markt in kaart	16
1.3 Wat is de impact van de energietransitie op de grondverzet machine sector?	20
2. Aanpak materiaal en methode	22
2.1 Onderzoeksopzet.....	22
2.1.1 Wat gaat er veranderen op het gebied van scholing en arbeid bij het werken aan een accumachine?	22
2.1.2 Welke veiligheidsregels zijn van belang bij het werken aan een accumachine?	23
2.1.3 Hoe werken overheid en belangenorganisaties mee aan de transitie?.....	23
2.1.4 Welke milieu vooruitgangen zijn er bij de transitie in het grondverzet?	23
2.1.5 In welk stadium bevindt deze transitie zich in het buitenland?	24
3. Resultaten.....	25
3.1 Wat gaat er veranderen op het gebied van scholing en arbeid bij het werken aan een accumachine?	25
3.1.1 Soma College	26
3.1.2 Friesland College.....	26
3.1.3 Deltion College.....	26
3.1.4 IPC Groen	26
3.1.5 Koning Willem 1 College	27
3.1.6 Regio College	27
3.1.7 Aeres Tech	28
3.2 Welke veiligheidsregels zijn van belang bij het werken aan een accumachine?.....	28
3.2.1 NEN Organisatie	29
3.3 Hoe werken overheid en belangenorganisaties mee aan de transitie?.....	30
3.3.1 Het Ministerie van Infra structuur en waterstaat	31
3.3.2 Green Deal	32
3.3.3 BMWT	32
3.3.4 Cumela	32
3.3.5 Bouwend Nederland	33
3.4 Welke milieu vooruitgangen zijn er bij de transitie in het grondverzet?	33
3.4.1 Green Deal	34
3.4.2 Infrastructuur en Waterstaat	34
3.5 In welk stadium bevindt deze transitie zich in het buitenland?	35
3.5.1 Volvo Equipment.....	35
3.5.2 Hyundai Construction Equipment.....	35
3.5.3 JCB.....	35

3.5.4 Kubota Construction Machinery	36
3.5.5 Takeuchi	36
3.5.6 Hitachi	37
3.5.7 Doosan	37
3.5.8 Caterpillar	37
4. Discussie	38
5. Conclusies & Aanbevelingen.....	41
5.1 D1 – Wat gaat er veranderen op het gebied van scholing en arbeid bij het werken aan een accumachine?	41
5.2 D2 - Welke veiligheidsregels zijn van belang bij het werken aan een accumachine?	41
5.3 D3– Hoe werken overheid en belangenorganisaties mee aan de transitie?	41
5.4 D4 - Welke milieu vooruitgangen zijn er bij de transitie in het grondverzet?	42
5.5 D5 - In welk stadium bevindt deze transitie zich in het buitenland?	43
5.6 De hoofdvraag	44
5.7 De aanbevelingen voor dealers en importeurs	45
5 Bronvermelding	46
6 Bijlagen.....	49
7.1 N&M	49
7.2 Climate change news.....	52
7.3 Emissiegrenswaarden voor motorcategorie NRE	57
7.4 Interview	58

Figuren- en tabellenlijst

FIGUUR 1-1 EMISSIEREGISTRATIE (EMISSIEREGISTRATIE EN CE DELFT 2017, 2017)	12
FIGUUR 1-2 EMISSIEREGISTRATIE (EMISSIEREGISTRATIE EN CE DELFT 2017, 2017)	12
FIGUUR 1-3 ONTWIKKELINGSMODEL (HANDBOEK MILIEUPRIJZEN 2017, 2017)	13
FIGUUR 1-4 INFOGRAPHIC MOBILITEIT (AKKOORD, 2019)	15
FIGUUR 1-5 TNO RAPPORT (NORBERT LIGTERINK, 2018)	16
FIGUUR 1-6 EUROSTAT RENEWABLE ENERGY (RENEWABLE ENERGY EUROPE, 2015)	18
FIGUUR 1-7 ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA (RENEWABLES PER CAPITA (KWH), 1965 - 2019)	19
FIGUUR 3-1 STAPPENPLAN VEILIG WERKEN (KONINKLIJKE NEDERLANDSE NORMALISATIE INSTITUUT, 2019)	29
FIGUUR 3-2 TRANSITIEPAD BOUWPLAATS EN BOUWLOGISTIEK (RIJKSWATERSTAAT MINISTERIE VAN INFRASTRUCTUUR EN MILIEU & DE WEGER, 2021)	31
FIGUUR 3-3 PROGNOSE BATTERIJ-ELEKTRISCH BOUWMATERIEEL (ELAADNL, 2021)	34
TABEL 0-1 VERKLARENDE WOORDENLIJST	6
TABEL 1-1 ACCUMACHINE MERKEN	14
TABEL 2-1 OPLEIDINGSORGANISATIES	22
TABEL 3-1 RESULTATEN SCHOLING EN ARBEID	25
TABEL 3-2 EMISSIE ROUTES	30
TABEL 5-2 ELEKTRIFICATIE VAN GRONDVERZET MACHINES PER LAND	

Verklarende woordenlijst

Tabel 0-1 Verklarende woordenlijst

Term	Omschrijving
Het Nieuwe Draaien	Sinds mei 2016 wordt voor ‘Het Nieuwe Draaien’ de term ‘Green Deal Het Nieuwe Draaien’ gebruikt. Het bedrijfsleven, brancheorganisaties, overheden, kennisinstellingen en milieuorganisaties hebben de handen ineen geslagen om de CO ₂ -uitstoot door mobiele werktuigen te verlagen en de luchtkwaliteit te verbeteren.
Monetaire milieuschade	Om de waarde van de milieuschade in geld te kunnen uitdrukken dient idealiter van elke relevante emissie naar lucht, water of bodem de milieuschade te worden bepaald, evenals het in geld uitgedrukte welvaartsverlies dat door deze schade wordt veroorzaakt.
NO _x	NO _x is een afkorting voor stikstofoxiden, vaak worden willekeurige stikstofoxiden of mengsels van willekeurige stikstofoxiden aangeduid met NO _x .
Scholing	Synoniem voor opleiding, het systematisch verwerven van arbeidsmarktrelevante kennis en/of vaardigheden voor de uitoefening, het behoud of het verkrijgen van een taak, functie of beroep.

Afkortingenlijst

Tabel 0-2 Afkortingenlijst

Afkorting	Term
BMWT	De brancheorganisatie van leveranciers van Bouwmachines, Magazijninrichtingen, Wegenbouwmachines en Transportmaterieel.
BWNL	Bouwend Nederland
IenW	Infrastructuur en Waterstaat
NRMM	Non-Road Mobile Machinery bestaande uit tuin en handgereedschap, mobiele werktuigen, agrarische machines, railvoertuigen binnenwater vaartuigen.
QESH	Quality, Environment, Safety and Health
UWV	Uitvoeringsinstituut werknemersverzekeringen
DME	Diesel Motoren Emissie
N&M	Natuur & Milieu
MIA	Milieu Investerings Aftrek
VAMIL	Willekeurige Aftrek Milieu Investerings
Ev	Elektrisch voertuig
WV	Werk verantwoordelijke
VP	Vakbekwaam persoon
VOP	Voldoende onderricht persoon

Samenvatting

Het afstudeerwerkstuk met als hoofdvraag *‘Wat is de impact van de transitie naar accu aandrijving voor de dealer en importeur in het grondverzet?’* is onderzocht vanwege de introductie van verschillende accu aangedreven machines binnen de grondverzet sector. Wegens onwetendheid over accumachines is er een verhoogd risico en wordt de verandering van arbeid en de bijbehorende veiligheidsregels toegelicht. De veranderingen op gebied van scholing en arbeid is onderzocht. Om in kaart te brengen voor de dealer en importeur op welke termijn er monteurs beschikbaar zijn, welke direct kunnen werken aan accumachines. Deze monteurs zijn beschikbaar na een afgeronde opleiding in augustus 2025. De veiligheidsregels welke van belang zijn tijdens het werken aan een accumachine is onderzocht. Hiermee worden de veranderingen in kaart gebracht welke nodig zijn op het gebied van veiligheid om verantwoord te kunnen werken aan een accumachine. De nieuwe NEN-9140 norm stelt eisen aan kennis en vaardigheden, veiligheidsprocedures en gereedschappen die gebruikt worden bij werkzaamheden. Het meewerken van overheid en belangenorganisaties aan de transitie is onderzocht om te achterhalen welke subsidies er beschikbaar zijn voor dealer, importeur en eindklant. Het onderzoek naar welke milieuvooruitgangen er zijn binnen de transitie is uitgevoerd om de status van de transitie te verduidelijken. Het achterhalen op welke termijn een bepaalde hoeveelheid accumachines in het werk moeten zijn. Om hiermee de gestelde klimaatdoelstellingen voor de mobiele werktuigen te behalen. Er zijn prognoses opgesteld op basis van geschatte cijfers, er wordt momenteel onderzocht welke soort en hoeveelheid machines er in Nederland geregistreerd staan. De kentekenregistratie van mobiele werktuigen zal hierin verduidelijking brengen. Het onderzoek naar het stadium van de transitie in het buitenland is uitgevoerd door zeven interviews bij mobiele werktuig producenten. Hierin blinken Noorwegen en Nederland uit, gevolgd door Zweden, Zwitserland, Duitsland en Finland.

Summary

The thesis, with the main question "*What is the impact of the transition to battery drive for the dealer and importer in earthmoving?*" was researched due to the introduction of various battery-driven machines within the earthmoving industry. Due to ignorance, there is an increased risk and the change in labor and its safety regulations are explained. The changes in the field of training and labor are investigated in order to map out for the dealer and importer when to first mechanics are available on the market. These mechanics will be available after a completed training in August 2025. The safety rules which are important when working on a battery-driven machine are examined too. With this the changes are mapped which are necessary in the field of safety to work responsibly on a battery-driven machine. The new NEN-9140 standard sets requirements for knowledge and skills, safety procedures and tools used in work. The cooperation of government and branch organizations in the transition has been examined to find out what subsidies are available for dealer, importer and end customer. The study of what environmental advances there are within the transition was conducted to clarify the status of the transition. To find out by when a certain amount of battery-driven machines should be in work. In order to achieve the set climate targets for the mobile machinery. Forecasts have been made on the basis of estimated figures, it is currently being investigated what type and amount of machines are registered in The Netherlands. The registration of mobile equipment will clarify this. Research into the stage of transition abroad was carried out through seven interviews with mobile equipment manufacturers. Norway and the Netherlands stand out, followed by Sweden, Switzerland, Germany and Finland.

1. Inleiding

De aanleiding voor dit onderzoek is ontstaan bij een importeur en tevens dealer van grondverzet machines. De accu aangedreven machines zijn in opkomst en zijn momenteel al te vinden op verschillende bouwplaatsen. Wegens onwetendheid is er een verhoogd risico en wordt de verandering van arbeid en de bijbehorende veiligheidsregels beschreven. Daarbij wordt er onderzocht hoe de opleiders zich aanpassen aan de techniek. Opgevolgd door aantallen machines en bijbehorende uitstoot cijfers, met een beschrijving van de transitie in het buitenland. Om het verslag af te bakenen is de beschrijving van waterstof uit het onderzoek gelaten. De doelstellingen van dit onderzoek beschrijven wat de uitkomsten van dit onderzoek gaan bevatten. Waarbij de nu bestaande onwetendheid van dealer en importeur beantwoord wordt door de uitkomst van het onderzoek. Waarbij onderhoudswerkzaamheden, keuringen, bedrijfsstructuur, overheid en belangenorganisaties en de buitenlandse transitie als onderwerpen in de doelstellingen zijn opgenomen. De hoofdvraag is, wat is de impact van de transitie naar accu aandrijving voor de dealer en importeur in het grondverzet. De hoofdvraag wordt beantwoord door het beantwoorden van onderstaande deelvragen.

- Wat gaat er veranderen op het gebied van scholing en arbeid bij het werken aan een accumachine?;
- Welke veiligheidsregels zijn van belang bij het werken aan een accumachine?;
- Hoe werken overheid en belangenorganisaties mee aan de transitie?;
- Welke milieu vooruitgangen zijn er bij de transitie in het grondverzet?;
- In welk stadium bevindt deze transitie zich in het buitenland?

Binnen de gehele grondverzet sector is er onwetendheid over hoe er veilig gewerkt kan worden met machines die werken op hoog voltage systemen. Deze onwetendheid start bij de dealer en importeur die na de fabrikant het eerste aanspreekpunt zijn voor de gebruiker.

1.1 De ontwikkelingen en status van accu aandrijving in het grondverzet

De sector

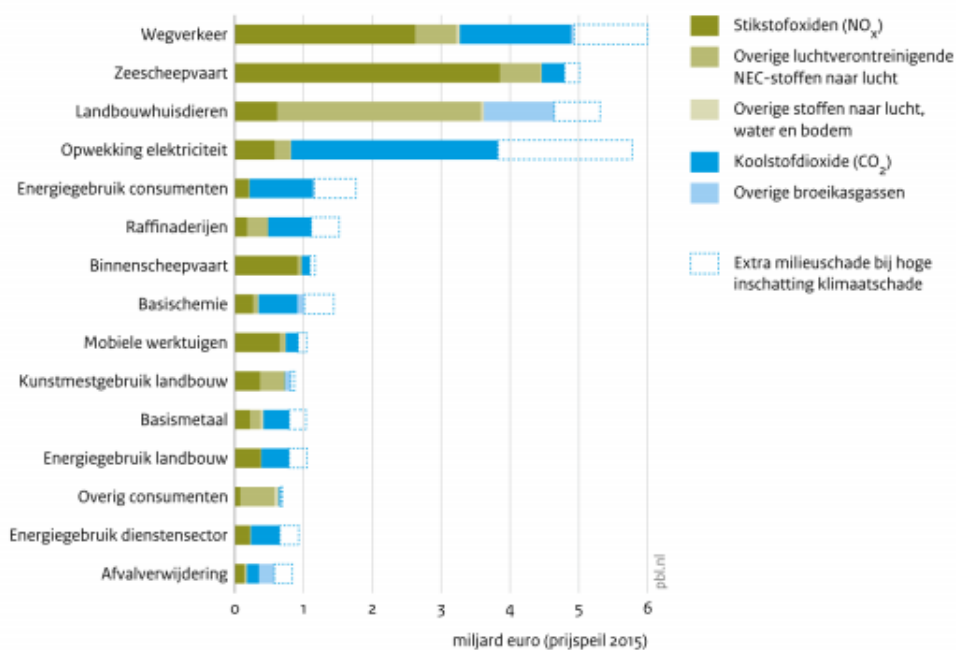
De dealer en importeur van grondverzetmachines behoren tot de Grond-, Weg- en Waterbouw sector. Deze sector biedt werk aan 1% van de beroepsbevolking onder te verdelen in drie segmenten. Wegenbouw en bestratingen (49%), grondverzet (33%) en het aanbrengen van kabels en leidingen (10%) (Sector rapportage grond weg en waterbouw, 2015). Binnen de grondverzet machine sector is diesel de meest gebruikte brandstof.

Dieselaandrijving

Diesel is afkomstig uit aardolie en is een veelgebruikte brandstof binnen de grondverzet sector. Diesel als brandstof veranderd de laatste jaren sterk om aan de verplichte eisen te blijven voldoen. De veranderingen bestaan uit een verlaging van de hoeveelheid zwavel en de verplichte bijmenging van biodiesel. Vooral biodiesel is sterk in opkomst vanwege de wereldwijde klimaatverandering en milieuvervuiling en de daaropvolgende wetgeving en verplichtingen. Met het gebruik van biodiesel wordt er een lagere CO₂-uitstoot gerealiseerd. De transitie naar accu gevoed grondverzet is de volgende stap in de lagere CO₂-uitstoot. Een derde verandering is het gebruik van Ad Blue bij dieselmotoren. Ad Blue is er om de voor mens en milieu schadelijke uitstoot van NO_x door dieselloertuigen om te zetten in ongevaarlijke gassen. En op deze manier te voldoen aan de strengere emissienormen.

Uitstoot en vervuiling

Mobiele werktuigen zijn goed voor 8% van de CO₂-uitstoot van het verkeer in Nederland, 12% van de Nox uitstoot en 8% van de fijnstofuitstoot. Daarnaast veroorzaken mobiele werktuigen geluids-, stankoverlast en gezondheidsproblemen. De maatschappelijke kosten van de overlast en luchtvervuiling wordt berekend op ongeveer één miljard euro per jaar (Natuur & Milieu, branchevereniging BMWT, 2019). Gezondheidsproblemen bestaan uit luchtwegproblemen door de luchtvervuiling en meer kans op infectiezieken door verandering in temperatuur en vochtigheid (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020). De monetaire milieuschade in Nederland bedraagt 31,3 miljard euro. De activiteiten met de grootste monetaire milieuschade per veroorzakende stof zijn weergegeven in Figuur 1-1.



Bron: Emissieregistratie en CE Delft 2017

Figuur 1-1 Emissieregistratie (Emissieregistratie en CE Delft 2017, 2017)

De informatie bij het toespitsen naar de monetaire milieuschade door verkeer en vervoer wordt weergegeven in onderstaand Figuur 1-2. Hierin wordt afgelezen dat de categorie “mobiele werktuigen” op de 4^{de} plek staat in bovenstaand overzicht als het gaat om emissie uitstoot.



Bron: Emissieregistratie en CE Delft 2017

Figuur 1-2 Emissieregistratie (Emissieregistratie en CE Delft 2017, 2017)

Ontwikkeling

Bij het verbeteren op het gebied van duurzaamheid binnen de bedrijfsvoering kan Figuur 1-3 worden geraadpleegd. De negatieve klimaatverandering is een wereldwijd probleem. De negatieve klimaatverandering is mede veroorzaakt door de grondverzet sector door het gebruik van fossiele brandstoffen welke nu een schaarse grondstof zijn. Binnen de grondverzetsector is het mogelijk om de CO₂ uitstotende machines te vervangen voor machines welke werken op hernieuwbare energie zoals elektriciteit. Door machines te vervangen wordt duurzame mobiliteit gerealiseerd en zal de procesinnovatie in snelheid verhogen en de efficiëntie van de machines beter worden.



Figuur 1-3 Ontwikkelingsmodel (Handboek Milieuprijzen 2017, 2017)

De organisatie N&M in samenwerking met de brancheorganisatie van leveranciers van bouwmaschinen, magazijninrichtingen, wegebouwmaschinen en transportmaterieel (BMWT) en Het Nieuwe Draaien. Hebben voor het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I en W) onderzoek gedaan binnen de sector, met als uitkomst Tabel 1-1.

Het onderzoek toont de beschikbaarheid van elektrische machines bij verschillende merken. Door het in kaart brengen van deze verschillende machines is het voor de gebruiker gemakkelijker om uit te zoeken welke machine past binnen de bedrijfsvoering. Het voordeel van het inzetten van een elektrische machine is het gunningsvoordeel in de aanbesteding. De informatie is verkregen door het uitvoeren van literatuurstudie en het raadplegen van bijlage 7.1 N&M.

De merken die accumachines leveren of reeds in het assortiment hebben in 2020 zijn de onderstaande merken:

Tabel 1-1 Accumachine merken

Mecalac & Ahlman	Volvo Construction Equipment	Takeuchi
Tobroco -Giant	Caterpillar	Hitachi Construction Machinery
Wacker Neuson, Weidemann, Kramer	Hyundai Construction Equipment	Limach
Schaffer	JCB	Solmec
Sherpa	Kubota Construction Machinery	Doosan

Relevantie

Aan de grondslag van de gehele transitie ligt het akkoord van Parijs dat is getekend om klimaatverandering te bestrijden en een duurzame koolstofarme toekomst te versnellen.

Het akkoord van Parijs is getekend in Parijs op 12 december 2015 en wordt aangemerkt als een VN-verdrag. Het akkoord is bindend maar niet verplicht, er mogen geen sancties opgelegd worden en hierbij wordt het akkoord door verschillende milieueconomen een nep akkoord genoemd.

Op 1 juni 2017 trok president Trump met de VS zich terug uit het akkoord. Echter is er een nieuw verdrag getekend door 25 Amerikaanse lidstaten (United Nations climate change).

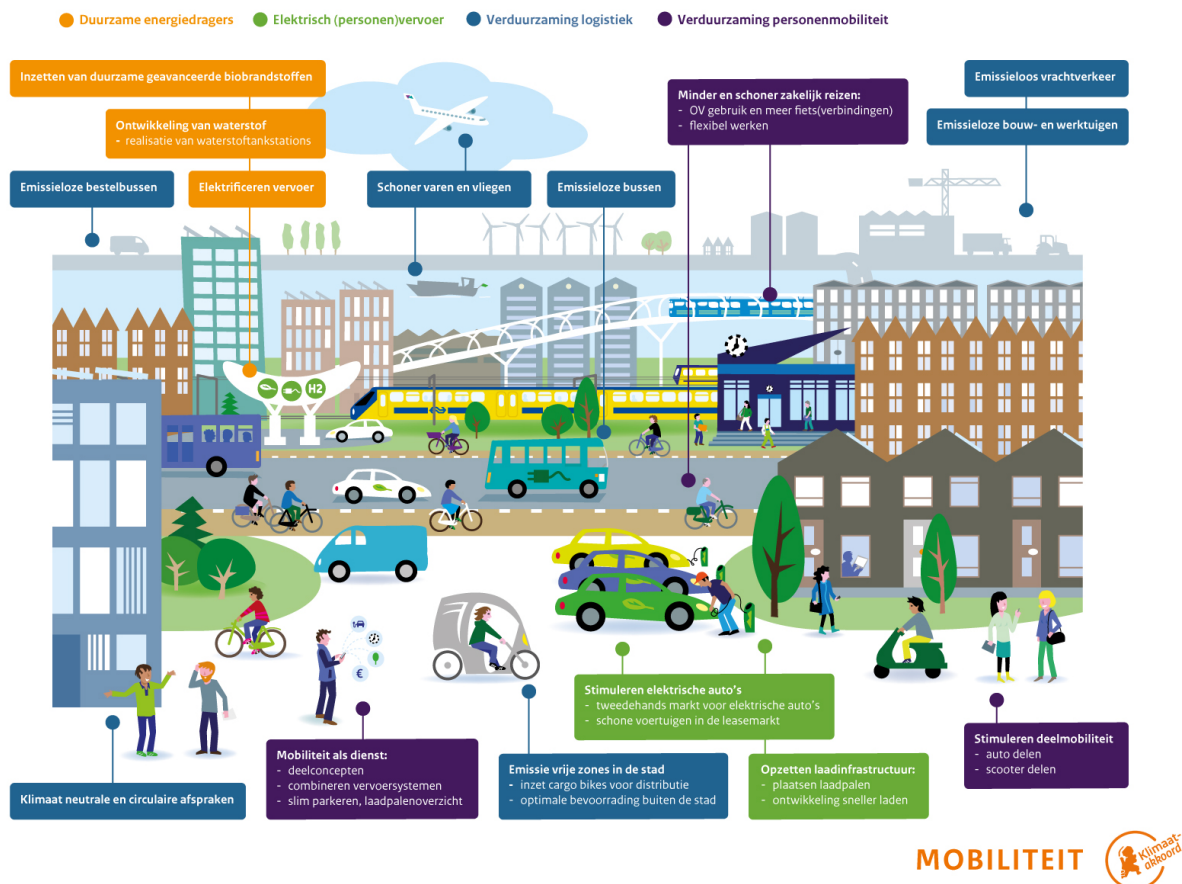
Om dit klimaatakkoord relevant en toepasbaar te houden is er jaarlijks een klimaatconferentie met leden van het akkoord van Parijs. De conferentie van 2020 is uitgesteld naar 2021 wegens de Corona pandemie. Een resultaat van de conferentie in 2019 zijn afspraken voor de toekomst die te vinden zijn in bijlage 7.2 Climate change news. Daarbij zijn er nog geen afspraken over emissiehandel, financiering en ontwikkelingslanden (2020 Climate Home News Ltd., 2019).

In 2018 zijn er onderhandelingen gestart binnen Nederland door bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden met daarin LTO Nederland, N&M en Bouwend Nederland. Met als resultaat een Nederlands klimaat akkoord waarbij er in 2030, 49% minder broeikasgassen moeten zijn ten opzichte van 1990.

Op 11 december 2020 is er een klimaat bijeenkomst geweest waarbij de doelstelling is verhoogd naar 55% minder uitstoot. Op deze bijeenkomst is er ook besproken dat waterstof een belangrijke rol gaat spelen in de klimaat neutrale economie. (klimaatakkoord, 2020)

De relevantie van het onderwerp wordt weergegeven in het klimaatakkoord van Nederland. Hoe het toekomstbeeld eruit gaat zien is niet met zekerheid te voorspellen. Wel is zeker dat mobiliteit schoner, slimmer en anders zal moeten dan in het verleden om de gestelde klimaatdoelstellingen in 2030 te halen.

Ter illustratie weergegeven in Figuur 1-4 staat het toekomstplan van het ministerie IenW voor 2050.



Figuur 1-4 Infographic mobiliteit (akkoord, 2019)

Het Nederlandse klimaat akkoord heeft als visie, mooie, leefbare en goed ontsloten gebieden en dorpen waarbij mobiliteit de schakel is tussen wonen, werken en vrije tijd. Om tot deze innovaties te komen zijn er plannen gemaakt voor de mobiliteit branche (klimaatakkoord, 2019);

- geen emissies;
- uitstekende bereikbaarheid voor jong, oud, arm, rijk, valide en mindervalide;
- betaalbaar;
- veilig;
- comfortabel;
- makkelijk;
- gezond.

De organisatie Bouwmachines heeft een vakblad en publicatie website over voertuigen en hulpmiddelen die ingezet worden in of rondom de bouw. Deze voertuigen kunnen worden ingezet bij grond-, sloop-, weg- en waterwerken. Bouwmachines heeft over de visie van de rijksoverheid een interessant samenvattend artikel geschreven. ‘Klimaatakkoord: uitstoot graafmachines en wielladers naar nul, desnoods met wettelijke plicht.’ De uitstoot van schadelijke stoffen door graafmachines en wielladers moet fors minder, en liefst naar nul. Als dit niet snel genoeg lukt, gaat de rijksoverheid ‘zero emissie’ met ingang van 2026 wettelijk verplichten. De overheid begint al met het voorbereiden van nieuwe wetgeving, zodat ‘snelle invoering van een wettelijke verplichting kan plaatsvinden’ (Warbroek, 2019).

1.2 De grondverzet markt in kaart

Machines in het Grondverzet

De cijfers van de mobiele werktuigen sector worden eens per 5 of 10 jaar onderzocht door De Nederlandse organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO). TNO heeft als doel kennis toepasbaar te maken voor bedrijven en overheden. De bouw, infra & maritieme sector heeft als speerpunten;

1. Voorspelbare betrouwbaarheid van bestaande en toekomstige constructies;
2. Transitie naar een energie neutrale en circulaire economie (TNO, sd).

De cijfers die komen uit het onderzoek van de TNO worden samengebracht in Figuur 1-5 en bevatten de aanwezige machines en de bijbehorende CO₂-uitstoot per jaar. De machine groepen waar de dealers en importeurs van grondverzet machines zich op richten zijn de graafmachines, laadschoppen, dumpers en bulldozers. Bij elkaar zijn dit 16.500 machines met een opgetelde uitstoot van 3.630.000 ton CO₂ gemiddeld per jaar.

Machine type	Aantal machines	CO ₂ jaar-gemiddeld [ton/stuk]
Landbouwtrekkers	80	10
Graafmachines	15000	30
Laadschoppen	800	50
Generatoren, HDO	1000	60
Generatoren, industrie	400	160
Generatoren, bouw	1600	30
Dumpers	500	60
Bulldozers	200	80
Bronbemalingspompen	700	1
Walsen	1000	10
Ruw terrein heftrucks	500	25
Asfalt afwerkinstallaties	200	40
Trilplaten/stampers	7600	1
Hoogwerkers	1000	6
Asfaltfreemachines	20	110
Graaf-laadcombinaties	70	25

Figuur 1-5 TNO rapport (Norbert Ligterink, 2018)

Werkgelegenheid & Arbeid

De werkgelegenheid binnen de bouwsector bestaat uit onderstaande opsomming:

- burgerlijke en utiliteitsbouw B&U;
- grond- weg- en waterbouw GWW;
- gespecialiseerde bouw.

De werkgelegenheid in deze sectoren is onder te verdelen in twee groepen de werknemers en de zelfstandigen, in 2018 waren er 317.000 werknemers en 211.000 zelfstandigen werkzaam. Bij het in kaart brengen van de werkgelegenheid in de sector wordt er toegespitst op de groep machinemonteurs. Door het gebruik maken van de spanningsindicator van het UWV, wordt vraag en aanbod met elkaar vergeleken.

In het eerste kwartaal van 2019 is de spanning 15,44 zeer krap, dit wordt berekend door het geschatte aantal openstaande vacatures te delen door het aantal personen in de eerste zes maanden van de WW-uitkering. Bij het eerste kwartaal van 2020 is de spanning wederom zeer krap wel gedaald naar 11,38. Dit is te wijden aan het Coronavirus, de hoeveelheid werk is gelijk gebleven maar de angst is lichtelijk gestegen. (Uitvoeringsinstituut werknemersverzekeringen UWV, 2019/2020)

Een probleem binnen de gehele bouwsector is het aandeel jongeren dat instroomt, de bouw is impopulair. De PFAS crisis, Corona crisis en media maken de sector niet populairder. Het gemiddelde aantal jongeren tussen de 15 en 25 jaar oud is 15% over alle sectoren gezien, binnen de bouw sector is dit aandeel 8%. Andere belemmeringen die spelen bestaan uit hoge bouwkosten alsmede enorme prijs stijgingen in de woningaanschaf met als oorzaak krapte op de arbeidsmarkt waardoor er duurdere zzp'ers benodigd zijn, hoge grondprijzen, nieuwe (milieu) maatregelen zoals gas-loos bouwen zijn oorzaken.

Deze bouwkosten worden beperkt door het gebruik maken van prefabricage, en de krapte op de arbeidsmarkt wordt ingevuld door het inzetten van robots in het prefabricage proces. Een grote kans voor de sector is het beter digitaliseren van systemen en processen om samenwerking te bevorderen. (Kalkhoven, 2019)

Werken aan een dieselmotor

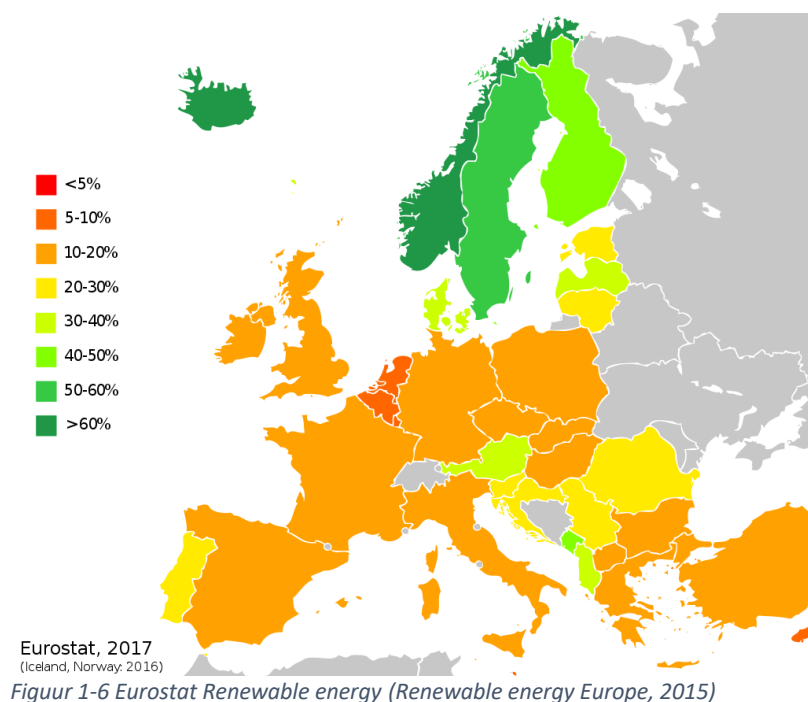
Dieselmotoren worden gebruikt in het grondverzet vanwege het vermogen, rendement en de bedrijfszekerheid. Bij het werken aan een dieselmotor worden monteurs blootgesteld aan dieselmotoremissie (DME). Deze emissie bestaat uit vaste deeltjes en gassen, een deel van deze deeltjes en gassen zijn schadelijk voor de gezondheid. (Vollandis, sd) De meest voorkomende werkzaamheden aan een dieselmotor zijn:

- koelwater monitoren;
- brandstof-, lucht- en oliefilters tijdig vervangen;
- motorolie tijdig vervangen.

Daarnaast zijn er bij de dieselmotoren in het grondverzet veelal turbo's gemonteerd, deze hebben een vooraf vastgestelde levensduur, zodat de turbo nog met een nieuw binnenwerk hersteld kan worden zonder dat het buitenwerk beschadigd is.

Het buitenland

In Nederland zegt men wel eens 'Nederland is altijd het braafste jongetje van de klas. Niets is minder waar, in het vergelijk met andere Europese lidstaten. Zoals te zien in Figuur 1-6 is Nederland donker oranje. Nederland staat drie naar laatste in de lijst van de hernieuwbare energie percentage van 2016, op dat moment is het doel voor 2020 14%, goed voor een 24^{ste} plek op de doelstellingen ranglijst. De doelstellingen ranglijst geeft een samenvatting weer van alle doelstellingen van de Europese lidstaten, met daarin het beoogde hernieuwbare energiepercentage voor 2020. In 2019 is Nederland goed voor 8,7% hernieuwbare energie. (European Comission, 2020)

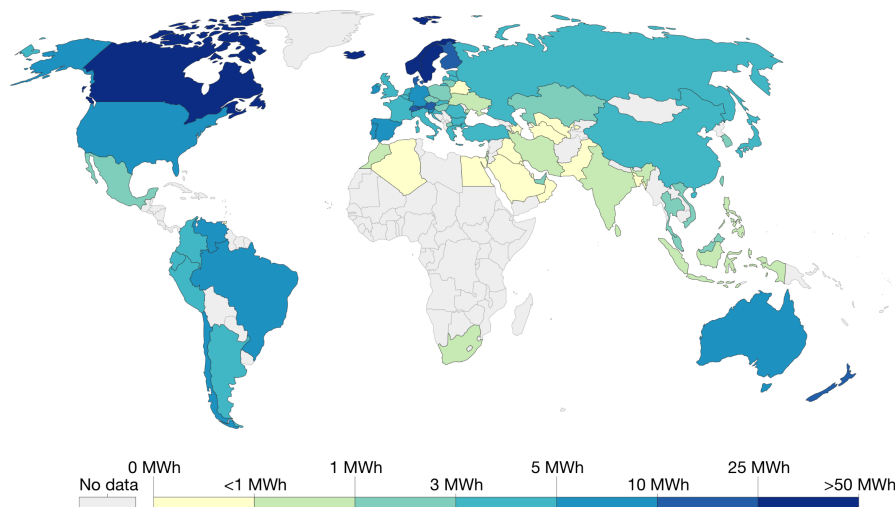


De hernieuwbare energie welke wordt gebruikt in de wereld is te zien in onderstaand Energy consumption per capita , de hoeveelheid hernieuwbare energie wordt weergegeven per inwoner. Zweden, IJsland, Noorwegen en Canada zijn koplopers met meer dan 25 megawattuur per inwoner. Nederland bevindt zich aan de top van de middenmoot met een productie tussen de 3 en de 5 megawattuur.

Per capita energy consumption from renewables, 2019

Renewables is the sum of energy from hydropower, wind, solar, geothermal, wave and tidal, and bioenergy. Traditional biofuels are not included.

Our World
in Data



Figuur 1-7 Energy consumption per capita (RENEWABLES PER CAPITA (KWH), 1965 - 2019)

De meso economie

De mobiele machines binnen Nederland moeten voldoen aan de Europese norm voor luchtkwaliteit weergegeven in 7.3 Emissiegrenswaarden voor motorcategorie NRE, opgesteld door de Europese Unie. De Europese commissie heeft hiervoor de NRMM (Non-Road Mobile Machinery) waar de mobiele werktuigen onder vallen samen met het tuingereedschap, agro- en oogstmachines, spoorvoertuigen en boten. De reden dat de Europese commissie onderstaand opgesomde regels opstelt is om de fabrikanten en gebruikers van dieselmotoren te laten helpen bij het behalen van een sector die goed is voor het bedrijfsleven, natuur en milieu.

Daarbij zijn er onderstaande speerpunten;

- beschermt de gezondheid van EU-burgers;
- beschermt het milieu en verbetert de luchtkwaliteit in de EU;
- zorgt voor een goede werking van de interne markt voor motoren voor niet voor de weg bestemde mobiele machines, waarbij marktverstoringen en marktfragmentatie in de EU worden voorkomen dit zorgt voor een gelijk speelveld op de wereldmarkten;
- vermijdt oneerlijke concurrentie van niet-conforme goedkope producten. (European Commission, sd)

Innovatie stimulators

De belastingdienst en Rijksdienst voor Ondernemend Nederland voeren de Mia en Vamil regelingen uit. De MIA is de Regeling Milieu-investeringsaftrek, deze maakt het mogelijk om een extra aftrekmogelijkheid te hebben van de fiscale winst. Vamil is de regeling willekeurige afschrijving milieu-investeringen, deze maakt het mogelijk om 75% van de investering op een willekeurig moment af te schrijven. Mia en Vamil maken het mogelijk om een innovatieve en milieuvriendelijke techniek te introduceren en daarmee de markt te verbreden. (Rijksdienst voor ondernemers, 2020)

1.3 Wat is de impact van de energietransitie op de grondverzet machine sector?

Bij aanvang van het onderzoek zijn er een aantal vragen die uitgezocht moeten worden. Deze onderwerpen/vragen bevorderen de inhoud van het onderzoek. Deze behoren tot de knowledge gap. Het doel is om de knowledge gap gaandeweg het onderzoek om te zetten in kennis en daarmee het onderzoek te onderbouwen. De volgende vraagstellingen behoren tot de knowledge gap, daarbij wordt bij elke vraag omschreven op welke manier er antwoord gegeven gaat worden:

Over elektrische auto's, de werkzaamheden en milieu verbeteringen is al veel bekend in de literatuur. Ook over de subsidies, opleidingen en keuringen is informatie terug te vinden in de literatuur.

Het is echter niet bekend hoe de keuringsinstantie ingaat op het werken aan een grondverzet machine 'in het veld'. Kranen en shovels worden veelal op locatie in het veld onderhouden als het gaat om standaard geplande werkzaamheden. Hoe wil de keuring instantie dat de dealer en importeur zich hierop aanpast.

Het is niet bekend op welke termijn er een bepaald aantal machines op accu moet werken, terwijl deze er voor elektrische automobielen wel zijn. Wat is de doelstelling van de overheid en op welke manier gaat dit bereikt worden.

Als laatste, is het niet bekend of het buitenland op het gebied net zover voorloopt met accu grondverzet machines als dat er voorgelopen wordt met het aandeel hernieuwbare energie.

Doelstellingen van dit onderzoek

- Het achterhalen van de nieuwe onderhoudswerkzaamheden voor een monteur.
- In kaart brengen welke keuringen er nodig zijn bij het werken aan een accumachine.
- Analyseren wat er moet veranderen in de bedrijfsstructuur
- Hoe werkt de overheid samen met belangenorganisaties, importeurs en dealers.
- Welke hoeveelheid machines wordt er op welke termijn op accu verwacht.
- Hoe gaat het buitenland deze transitie uitvoeren en op welke termijn?

Hoofdvraag

Wat is de impact van de transitie naar accu aandrijving voor de dealer en importeur in het grondverzet?

Toelichting: De transitie heeft een impact op de gehele sector van de grondverzet machines, processen binnen het bedrijf moeten veranderen om mee te gaan in de nieuwe techniek van de accumachines. De dealer en importeur horen koploper te zijn met nieuwe technieken, door voorop te lopen is het mogelijk om de afzetmarkt te blijven overtuigen. Bij een geheel nieuw product of systeem zoals accu techniek is een transitie nodig bij monteurs, leidinggevendenden, verkoopmedewerkers van machines en onderdelen en de service afdeling.

Deelvragen

1. Wat gaat er veranderen op het gebied van scholing en arbeid bij het werken aan een accumachine?
2. Welke veiligheidsregels zijn van belang bij het werken aan een accumachine?
3. Hoe werken overheid en belangenorganisaties mee aan de transitie?
4. Welke milieu vooruitgangen zijn er bij de transitie in het grondverzet?
5. In welk stadium bevindt deze transitie zich in het buitenland?

2. Aanpak materiaal en methode

In dit hoofdstuk zal de onderzoeksmethodiek worden beschreven met als doel de hoofdvraag te beantwoorden. Dit met een toelichting op de gekozen methodiek en aanpak per deelvraag.

2.1 Onderzoeksopzet

Het onderzoek was opgezet op basis van de deelvragen. Per deelvraag werd er onderzoek gedaan door een interview te houden en of deskresearch uit te voeren. De onderzoeken zijn bij alle deelvragen kwalitatief door het specifiek kiezen van een bedrijf, organisatie of persoon. De kwalitatieve onderzoeken zijn fysiek op locatie, telefonisch of via een videogesprek voltooid. Per deelvraag is de informatie aanvraag gestart met mailcontact. Waarna er een afspraak gemaakt wordt, de voorkeur ging uit naar een gesprek op afstand wegens de Corona crisis. De te interviewen persoon ontving vooraf de interviewvragen om zich daarmee te kunnen voorbereiden op het interview.

2.1.1 Wat gaat er veranderen op het gebied van scholing en arbeid bij het werken aan een accumachine?

De deelvraag over de verandering van arbeid werd onderzocht door het interviewen van opleidingsorganisaties in Nederland. De opleidingsorganisaties die het antwoord gaven op de deelvraag leiden monteurs en machinisten op. De werkzaamheden die horen bij monteur en machinist zullen impact ervaren van de transitie. De organisaties weergegeven in Tabel 2-1, werden benaderd voor een interview. Deze organisaties zijn gekozen vanwege het opleidingspakket welke aangeboden wordt en aansluit bij de sector van dealer en importeur in de grondverzet machines. De vragen die aan de verschillende organisaties gesteld werden zijn te vinden in bijlage 7.4 Interview.

Deze deelvraag beantwoordt een deel van de hoofdvraag door het beschrijven van de impact op het gebied van arbeid.

Tabel 2-1 Opleidingsorganisaties

#	Onderwijs instantie	Afdeling
1	SOMA College	Monteurs opleidingen
2	Friesland College	Techniek
3	Deltion College	Mobiliteit
4	IPC Groen	Grondverzet
5	Koning Willem 1 College	Techniek
6	Regio college	Grondverzet
7	Aeres Tech	Akkerbouwtechniek

2.1.2 Welke veiligheidsregels zijn van belang bij het werken aan een accumachine?

De deelvraag over de impact van de transitie naar elektrisch grondverzet bij het werken aan een accumachine werd onderzocht door literatuurstudie en interviews. Het doornemen van de nieuwe NEN-9140 richtlijnen, waar nodig is er contact opgenomen met de NEN organisatie. Informatie aangevraagd bij een QESH consultant van SMT Netherlands B.V. die verantwoordelijk is voor Quality, Environment, Safety & Health. Deze consultant brengt in kaart welke veranderingen er gedaan moeten worden op het gebied van veiligheid bij het werken aan een accumachine. Daarbij is de onderzoeker tijdens het schrijven van dit rapport NEN-9140 gekeurd.

Het interviewen van een QESH consultant had als doel om de ervaring van de consultant specifiek op het gebied van veiligheid mee te nemen in het onderzoek. De NEN organisatie is geïnterviewd, omdat NEN de veiligheidsregels bepaald met de belanghebbenden bij nieuwe technieken. De vragen die gesteld werden aan de QESH consultant en NEN organisatie staan in bijlage 7.4 Interview.

Dit kwalitatieve onderzoek zal bijdragen aan de hoofdvraag door het aspect veiligheid te beschrijven welke erg belangrijk is bij de nieuwe systemen in accumachines.

2.1.3 Hoe werken overheid en belangenorganisaties mee aan de transitie?

De deelvraag over de invloed en medewerking van overheid en belangenorganisaties aan de transitie werd beantwoord door het interviewen van beleidsmakers, brancheorganisaties en belangenorganisaties. Het interview dat gehouden werd heeft als doel het achterhalen welke subsidies er beschikbaar zijn voor dealer, importeur en eindklant. De keuze voor de onderstaande organisaties is de nauwe betrokkenheid bij de sector en innovaties.

De vragen die aan de organisaties gesteld werden staan in bijlage 7.4 Interview.

1. Het ministerie van infrastructuur en waterstaat
2. Programmabureau Green Deal Het Nieuwe Draaien
3. BMWT
4. Cumela
5. Bouwend Nederland

2.1.4 Welke milieu vooruitgangen zijn er bij de transitie in het grondverzet?

De deelvraag over welke milieu vooruitgangen er zijn in het grondverzet werd beantwoord door onderstaande organisaties te interviewen. Hiermee werd er achterhaald op welke termijn het aantal werkende accumachines op de markt moet zijn. De keuze voor het ministerie van IenW is vanwege de betrokkenheid bij de sector en innovaties binnen de sector. De keuze voor Green Deal Het Nieuwe Draaien is vanwege de getekende Green Deal. Als oprichter van de Green Deal wordt er een koplopers rol toegekend aan deze organisatie. De vragen die aan deze organisaties gesteld werden staan in bijlage 7.4 Interview.

1. Het ministerie van infrastructuur en waterstaat
2. Programmabureau Green Deal Het Nieuwe Draaien

2.1.5 In welk stadium bevindt deze transitie zich in het buitenland?

De deelvraag over in welk stadium de buitenlandse transitie zich bevindt, werd beantwoord door deskresearch en interviews. Bij het onderzoek was het doel het achterhalen in welke landen de verschillende merken de elektrische machines leveren. En daarmee aan te tonen welk land of landen vooruit lopen in het gebruik van accumachines in het grondverzet. De onderstaande merken waren wegens naamsbekendheid en marktgrootte uit Tabel 1-1 gehaald, deze merken hebben accumachines in het leveringsprogramma. De vragen die gesteld werden aan de verschillende organisaties staan in bijlage 7.4 Interview.

De merken die onderzocht gaan werden zijn:

1. Volvo Equipment
2. Caterpillar
3. Hyundai Construction Equipment
4. JCB
5. Kubota Construction Machinery
6. Takeuchi
7. Hitachi
8. Doosan

3. Resultaten

3.1 Wat gaat er veranderen op het gebied van scholing en arbeid bij het werken aan een accumachine?

Het onderwerp over het elektrificeren van de grondverzet sector is zeer actueel. De scholingsinstanties zijn allen bezig met een nieuw kwalificatiedossier waarbij accutechniek in de mobiliteit een groot aandachtspunt is. Dit zal ten koste gaan van lessen over simpele auto onderhoudstechniek. Het nieuwe kwalificatiedossier bevat ook een verbreding over alle sectoren, na het behalen van een diploma als monteur moet deze toepasbaar zijn in de gehele mobiliteit sector. In Tabel 3-1 wordt de benodigde kennis verdeeld per niveau. Opvolgend aan kennis komen de vaardigheden, de uitvoering ook wel de praktijk die op school wordt aangeleerd is zeer belangrijk om in het werkveld netjes te kunnen werken. Om dit alles te gaan vormgeven is er een nieuw kwalificatiedossier welke hiervoor ruimte maakt. Dit kwalificatiedossier is geldig vanaf september.

Tabel 3-1 Resultaten scholing en arbeid

Kennis		Vaardigheden	Vormgeving
Niveau 2/ 3	Niveau 4		
Wiel geleidingssystemen (Adaptive cruise, Lane assist)	Veilig werken aan High Voltage systemen	Sleutelvaardigheden, elektromotoren vervangen, aandrijving, aircopomp en stuurbevestiging	Invulling leerjaren, Onderhoud 1 ^{ste} jaar Reparatie 2 ^{de} jaar Diagnose 3 ^e jaar
Koelsystemen van accu pakketten en brandstofcellen	Meet- en regeltechniek	Omgaan met diagnose apparatuur	Docenten bijscholen
	Procestechnieken	Procedures van de fabrikant kunnen volgen	Nieuwe samenwerkingen zoeken in de elektrische mobiliteit
	Systeemkennis, actuatoren, sensoren en ADAS systemen	Administratieve vaardigheden, invullen van documenten	Projecten opzetten, autonoom rijden
	Data loggegevens analyseren	NEN-9140 norm behalen	Bedrijfsleven betrekken bij de innovatie
	Accu's repareren (het chemische proces van de materialen in de accu)		
	Netwerksystemen CAN, Flexray en draadloos		

In hoofdstukken 3.1.1 tot en met 3.1.7 worden de interviews toegelicht door een samenvatting.

3.1.1 Soma College

De heer M. van den Berg is vanaf 2008 werkzaam bij het Soma College als docent elektronica en dieselmotoren binnen de mobiliteitswereld. M. van den Berg denkt mee over nieuwe ontwikkelingen, zoals de TIM waterstof challenge en het ontwikkelen van lesmateriaal voor elektrificatie. Volgens M. van den Berg heet een toekomstige MBO niveau 2 en 3 monteur kennis nodig over het vrij schakelen/spanningsvrij maken van machines. De MBO niveau 4 monteurs hebben meer kennis nodig over storing zoeken door het uitlezen van de machine. Iedere monteur komt van school af met de NEN-9140 norm in de toekomst. De vaardigheden die de toekomstige monteur moet beschikken bestaan uit diagnose stellen via de laptop. Het Soma college gaat dit vormgeven door het geven van meer theorie en minder praktijk. De vakken die in deze theorie gegeven worden zijn Toegepaste elektronica en Meet- en regeltechniek.

3.1.2 Friesland College

De heer P. Dijkstra is vanaf 2005 één dag in de week werkzaam bij het Friesland College als docent monteur mobiele werktuigen. Opgegroeid in Sint Annaparochie en monteur geweest bij Mijno van Dijk Mechanisatie. Vanaf 1 april is P. Dijkstra ook werkzaam bij SBB stagewerken waar de erkenning voor het Noorden van Nederland geregeld wordt. Vanuit de opleiding worden monteurs opgeleid voor de vakgebieden Akkerbouw, Veehouderij, Tuin&Park, Intern transport, Grondverzet en Industrie. Het opleidingsdossier is dit jaar herzien en de opleiding monteur mobiele werktuigen en autotechniek worden samengevoegd. De nieuwe opleiding gaat voertuigen en mobiele werktuigen heten, in deze opleiding wordt er meer aandacht besteed aan elektrotechnische toepassingen. De kennis welke een toekomstige monteur nodig heeft is nog geen antwoord op. Binnen drie of vier jaar komt er een monteur van school die voldoet aan de vereisten om aan een elektrische machine te werken. De vaardigheden die de monteur nodig heeft wordt een keuzedeel op het Friesland College, elektrische voertuigen. De vormgeving van het nieuwe onderwijs loopt achter op kennis en de elektrotechnische richting. In de nieuwe opleiding is er meer aandacht voor elektrische aandrijving en de autoschool richting gaat gecombineerd elektrotechnische vakken volgen met de mobiele werktuigen richting waarbij ervaringen gedeeld kunnen worden.

3.1.3 Deltion College

Geen interview afgenomen.

3.1.4 IPC Groen

Geen interview afgenomen.

3.1.5 Koning Willem 1 College

De heer T. Bertens is freelance docent op het Koning Willem 1 College ook wel KW1C genoemd. T. Bertens schrijft artikelen in het AMT blad, geeft cursussen, schrijft boeken en ontwikkelt lesstof naast de vaste baan als docent autotechniek. T. Bertens geeft aan dat per 1 september een nieuw kwalificatie dossier gaat gelden, hierdoor wordt de opleiding breder en kunnen gediplomeerde studenten in meerdere vakgebieden aan het werk.

MBO niveau 2 en 3 heeft kennis nodig van:

- Wiel geleidingssystemen
- Koelsystemen (accu pakketten en brandstofcellen)

MBO niveau 4 heeft kennis nodig van:

- Kennis van veilig werken aan High Voltage systemen
- Kennis hebben van meet en regeltechniek.
- Procestechnieken
- Systeemkennis, actuatoren en sensoren, ADAS systemen
- Data loggegevens analyseren
- Accu's repareren (chemische processen van de materialen in de accu)
- Netwerksystemen zoals CAN, Flexray, draadloos

De vaardigheden welke de toekomstige monteur nodig heeft bestaan uit het spanningsloos maken, demonteren en monteren van componenten. De sleutelvaardigheden zullen blijven om elektromotoren te kunnen vervangen. Het omgaan met diagnose apparatuur, procedures en administratieve vaardigheden. De vormgeving van het onderwijs vindt plaats door het leren omgaan met een Raspberry pi en daarmee programmeren. Het aanleren van Canbus en Isobus, de NEN-9140 norm behalen. Om deze kennis, vaardigheden en vormgeving te behalen zijn onderstaande vijf punten opgesteld,

- Een aangepast Kwalificatiedossier welke in september ingaat;
 - Onderhoud 1^{ste} leerjaar
 - Reparatie 2^e leerjaar
 - Diagnose 3^e leerjaar
- Docenten scholen met de NEN-9140;
- Samenwerking met andere afdelingen/branches zoeken;
- Project uit zetten, autonoom rijden;
- Bedrijfsleven meer betrekken.

Voor de verdere toekomst geeft T. Bertens aan dat er kennisgemaakt gaat worden met waterstof en de bijbehorende chemische reactie. Er worden drie elektrische voertuigen aangeschaft om te leren meten en één om mee te rijden.

3.1.6 Regio College

De heer E. van Dijk is docent op het regio college en heeft werkervaring als machinist en eigen ondernemer. E. van Dijk geeft aan dat de kennis welke de toekomstige monteur nodig heeft

bestaat uit kennis van hoogspanningen en de componenten binnen het systeem. Voor de vaardigheden is er nog geen lesstof samengesteld. De vormgeving van de nieuwe technieken zal gedaan worden door een nieuw vak programmeren. De lessen over het kleine onderhoud zullen plaats maken voor elektrificatie lessen.

3.1.7 Aeres Tech

De heer H. Nieuwenhuis fulltime werkzaam bij Aeres Tech als verkoper van trainingen en cursussen. Het aftasten van klantbehoeften en ontwerpen van trainingen voor lokale bedrijven waarvan 70% tot zeven medewerkers binnen de mechanisatie. Enkele grote partners zijn Abemec, Kraakman en Groenord. De kennis welke een toekomstige monteur nodig heeft bestaat uit diagnostisch kunnen werken. Het oplossen van complexe problemen in een machine vol met hard en software. Aeres Tech speelt hier op in door meer niveau 4 monteurs op te leiden. De vaardigheden die hierbij nodig zijn bestaan uit diagnostisch werken, en problemen oplossen tussen Ecu's met verschillende 'computertalen'. De vormgeving van het lespakket heeft al plaatsgevonden. De studenten werken al aan hoogspanningsmachines en behalen de NEN-3140. De NEN-9140 zou een verbetering kunnen zijn voor het nieuwe kwalificatiedossier van het volgende schooljaar.

3.2 Welke veiligheidsregels zijn van belang bij het werken aan een accumachine?

De NEN-9140 norm heeft als eisen:

- Veilig werken aan elektrisch aangedreven voertuigen;
- Veilige opslag van beschadigde e-voertuigen en onderdelen.

De NEN-9140 norm is een afgeleide van de NEN-3140 norm, deze norm is bedoeld om elektrotechnische gevaren te voorkomen.

Om het doel van de norm te bereiken worden er eisen gesteld aan:

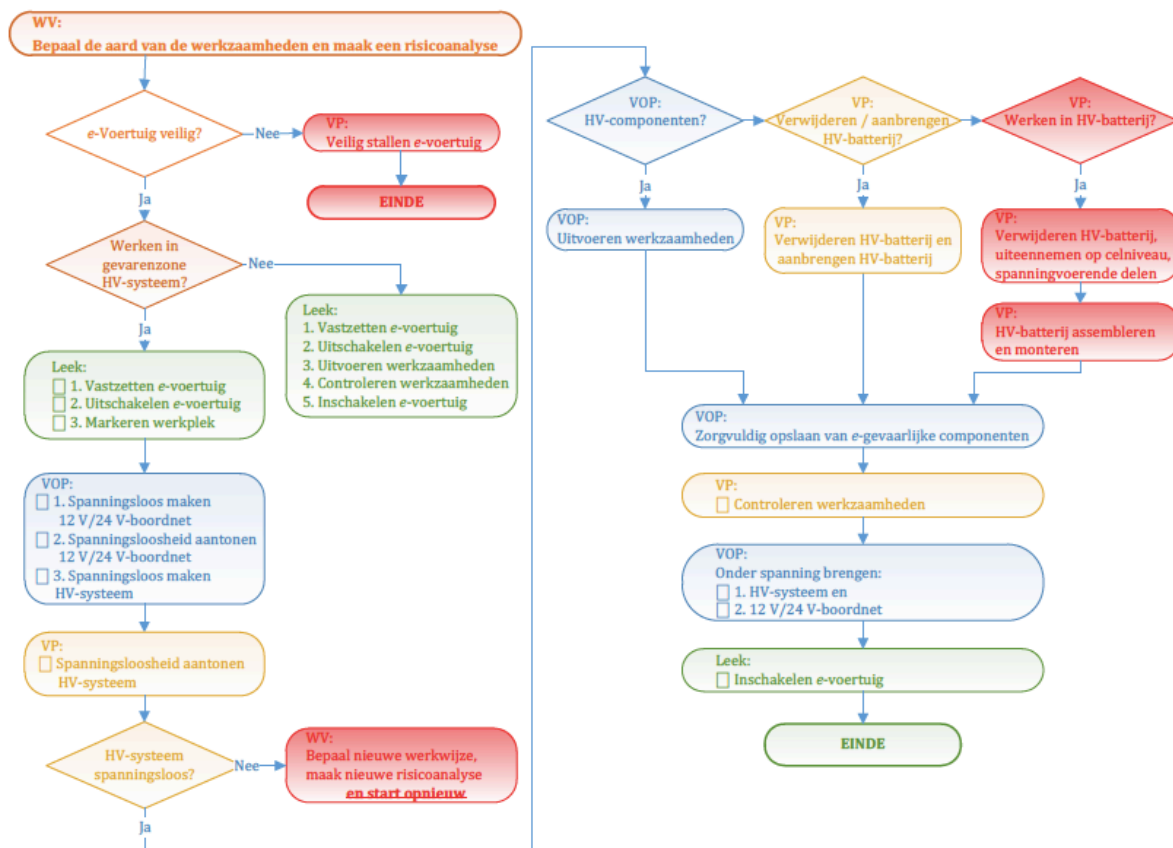
- Kennis en vaardigheden van de persoon die de werkzaamheden uitvoert;
- Veiligheidsprocedures die moeten worden gevolgd bij het uitvoeren van de werkzaamheden;
- De gebruikte gereedschappen, meetinstrumenten en PBM's.

De NEN-9140 norm geeft invulling aan de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet), de Arbowet is en blijft leidend.

De Norm geeft aan dat er verschillende personen binnen een bedrijf aangewezen moeten zijn met verschillende verantwoordelijkheden. Elk e-voertuig moet onder verantwoordelijkheid van één persoon worden geplaatst, dit kan de werkgever zijn. Bij eenvoudige elektrotechnische werkzaamheden kan een ev-vakbekwaam persoon bepalen hoe de werkzaamheden worden uitgevoerd.

De NEN organisatie controleert geen bedrijven, dit wordt uitgevoerd door het ministerie van sociale zaken en werkgelegenheid. Controle wordt voornamelijk uitgevoerd wanneer er een bedrijfsongeval heeft plaatsgevonden. (Koninklijke Nederlandse Normalisatie Instituut, 2019)

In Figuur 3-1 Stappenplan veilig werken staat welke stappen er nodig zijn om veilig aan een elektrisch voertuig te kunnen werken.



Figuur 3-1 Stappenplan veilig werken (Koninklijke Nederlandse Normalisatie Instituut, 2019)

In hoofdstukken 3.2.1 wordt het interview toegelicht door een samenvatting.

3.2.1 NEN Organisatie

De heer P. Welleman werkzaam voor NEN verteld dat de NEN-9140 een norm is om veilig te kunnen werken met e-voertuigen. De norm is gebaseerd op de Arbowet waarmee werknemers veilig kunnen werken. De NEN-9140 is een afgeleide norm van de NEN-3140 welke bedoeld is voor elektrische installaties. De NEN-9140 is niet verplicht maar kan bij een bedrijfsongeval aantonen dat er gediplomeerde mensen aan het werk zijn volgens de protocollen van de norm. Naast de bedrijfsvoering wordt er verwezen naar productnormen voor laadpalen en gereedschap welke moeten voldoen aan productnormen en de gestelde inspectiefrequentie van de fabrikant. De NEN organisatie controleert geen bedrijven, de NEN zorgt ervoor dat de normen op orde zijn en voldoen aan de Europese standaarden. De bedrijfstakken die het nieuwe NEN pakket bevat bestaat uit e-voertuigen die zich voortbewegen over de openbare weg, waarbij e-bikes zijn uitgesloten. Het controleren van organisatie op het naleven van de regels gebeurt voornamelijk bij bedrijfsongevallen, de inspectie wordt uitgevoerd door ministerie van Sociale zaken en Werkgelegenheid. Het stappenplan om werkzaamheden veilig uit te voeren wordt toegelicht in Figuur 3-1.

3.3 Hoe werken overheid en belangenorganisaties mee aan de transitie?

Er is voor de beantwoording van deze deelvraag aan vier organisaties gevraagd hoe er gewerkt wordt aan de transitie. De reacties van de geïnterviewde organisaties zijn gebundeld.

Uit de interviews blijkt dat alle organisaties bezig zijn met het Nederlandse klimaatakkoord. Deze luid 49% reductie in 2030 ten opzichte van 1990, klimaatneutraal in 2050. IenW, RWS en ProRail hebben deze regels aangescherpt en gaan voor klimaatneutraal en circulair in 2030. Bij het interviewen van de Green Deal was dit initiatief al afgerond een vervolg hierop is de organisatie 'De Groene Koers'. De Groene Koers wordt gevoed door initiatiefnemers BMW, Cumela en Bouwend Nederland. 'Samenwerken aan een uitstootvrije sector in 2030 door emissiereductie van mobiele werktuigen in de bouw, infra en groensector' (De Groene Koers, 2021). Naast de Groene koers is er door de BMW een duurzaamheidskeurmerk certificaat voor bedrijven gekomen.

De speerpunten voor verduurzaming van eigen bedrijfsvoering:

- Energiebesparing;
- Brandstofbesparing;
- Energiebesparing gas, water en licht;
- Afvalscheiding en besparing;
- Emissiebodempbeperking.

De organisaties samen verantwoorden de eindgebruiker, dealer en importeur. De Groene Koers heeft een overzicht van koersprojecten welke ingevuld kunnen worden door afstemming met de 'koersvrienden'. Het eerste koersproject is het in kaart brengen van mobiele voertuigen, met daarbij machine informatie zoals pk's, motorinhoud, uitstoot en bouwjaar. Door het maken van deze nulmeting wordt het inzichtelijk welk aantal machines zich in de markt bevinden. En daarop analyses te maken welke versnelling aangenomen moet worden om de doelstellingen van 2030 en 2050 te behalen. De visie van organisaties bestaat uit vraagbundeling, emissiereductie, zero-emissie en waterstof. De vraagbundeling bestaat uit het bundelen van machine afnemers welke samen de vraag ventileren naar de fabrikanten waardoor fabrikanten zien dat er genoeg vraag is om de productie op te schalen, en daarmee de transitie versnellen. De emissiereductie en zero emissie route is in Tabel 3-2 Emissie routesweergegeven.

Tabel 3-2 Emissie routes

De emissiereductie route	De zero emissie route
Wordt komende 5 jaar opgezet	Introductie van uitstoot vrije machines
Duurzame brandstof → reductie in CO2	Het aanbod groeit rustig
Veel retrofit oplossingen (diesel ombouwen naar elektrisch)	Inzet op vol-elektrisch
	Inzet op alternatieve brandstoffen

In hoofdstukken 3.3.1 tot en met 3.3.5 worden de interviews toegelicht door een samenvatting.

3.3.1 Het Ministerie van Infra structuur en waterstaat

De heer E. Vissink werkzaam bij Rijkswaterstaat als Duurzaamheid adviseur geeft aan dat Rijkswaterstaat aan de transitie werkt door het duurzaam inkopen van GWW werken. Hiermee wordt het Akkoord van Parijs gevolgd waaruit het Nederlandse klimaatakkoord komt. De organisaties IenW, Rijkswaterstaat en ProRail hebben de akkoorden aangescherpt om klimaatneutraal en circulair te zijn in 2030. De veranderingen binnen de organisatie van Rijkswaterstaat worden toegelicht door Figuur 3-2.



Figuur 3-2 Transitiepad Bouwplaats en Bouwlogistiek (Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Milieu & de Weger, 2021)

Het verantwoorden van dealers en eindgebruikers vindt voornamelijk indirect plaats via de aannemers van GWW werken. Het Ministerie heeft geen aandeel in het aantrekken van subsidies. De visie op de grondverzet sector met betrekking tot verduurzaming is toegelicht in onderstaande zes punten, (Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Milieu & de Weger, 2021)

1. Versneld invoeren klein elektrisch materieel
 - a. *bermonderhoud, kabels en leidingenwerk, mobiel asfaltmaterieel*
2. Tijdelijke inzet van biodiesel
 - a. *Overgangsmaatregel tot halverwege 2030*
3. Start uitfaseren gebruikt verouderd verontreinigend materieel
 - a. *EU-emissiecategorieën I, II, IIIA, ...?*
4. Pilots (middel)zwaar niet-fossiel aangedreven materieel
 - a. *Dieselloze vrachtwagens in onderhoudscontracten*

- b. *Graafmachines t.b.v. zoet baggeren (oever- en vaarwegonderhoud, dijkversterking, etc.)*
- 5. Onderzoek netaansluitingen op bouwplaatsen
 - a. *krachtstroom met voldoende vermogen → netbeheerders*
- 6. Optimaal benutten van financierings- en subsidiemogelijkheden

3.3.2 Green Deal

De heer A. Lusseveld namens de organisatie Green Deal welke overgegaan is naar De Groene Koers geeft aan dat de Green Deal gestart is met partijen verbinden en de sector te vertegenwoordigen. Veranderingen zijn dat de Green Deal afliep en is overgegaan in De Groene Koers. Er worden vanuit de Green Deal zowel als De Groene Koers geen dealers en eindgebruikers verantwoord. Het aandeel van de organisatie bij het aantrekken van subsidies is er niet, de 34 partners betaalden het Green Deal initiatief. De visie van de grondverzet sector bestaat uit het starten met lage-emissie welke later doorgaat naar zero-emissie. Het organiseren van vraagbundeling van machine afnemers om de fabrikanten duidelijk te maken dat er genoeg vraag is naar zero-emissie machines. Aan de fabrikant om in te zetten op accu of waterstoftechniek.

3.3.3 BMWT

De heer A. Lusseveld werkzaam voor brancheorganisatie BMWT verteld dat de BMWT werkt aan de transitie door de Green Deal en het BMWT duurzaamheidskeurmerk. Het BMWT duurzaamheidskeurmerk stimuleert verduurzaming van de bedrijfsvoering door energiebesparing, brandstofbesparing, afvalscheiding en emissiebodem beperking. De organisatie BMWT verandert door het innemen van een positie in de keten als katrekker van De Groene Koers. De BMWT wil zich groter en steviger positioneren door het eigen 'Nieuwe draaien label'. De mobiele werktuigen leveranciers worden verantwoord door de BMWT en er is geen aandeel in het aantrekken van subsidies. De visie van de sector volgens de BMWT bestaat uit het veranderen van de machine aandrijving en het krijgen van een uitstoot vrije sector in 2030. Welke gerealiseerd wordt door de lage emissieroute waarop de komende vijf jaar wordt ingezet. Met een duurzame brandstof voor een reductie van de CO₂. Retrofit oplossingen met het ombouwen van een dieselmachine naar elektrisch. De zero-emissieroute bestaat uit het introduceren van uitstoot vrije machines en inzetten op vol elektrisch of alternatieve brandstoffen.

3.3.4 Cumela

De heer N. Willemsen werkzaam als beleidsmedewerker sectie cultuur en milieu bij de Cumela. N. Willemsen is een boerenzoon uit de Betuwe met een afgeronde middelbare en hogere landbouwschool opvolgend de universiteit. Regelmatig in Roemenië geweest en gewerkt als docent bodemkunde aan Aeres hogeschool Dronten. Na vijf jaar bij Agrifirm en vier jaar bij een technisch bedrijf, nu 18 jaar werkzaam bij de Cumela. De Cumela heeft 2000 leden, van oudsher voor loonbedrijven maar tegenwoordig voor de gehele sector met een boerenhart ook binnen het grondverzet en cultuurtechniek. De Cumela werkt aan de transitie

door het mede oprichten van De Groene Koers initiatief. De ambitie om een platform te zijn voor de gebruiker, fabrikant, dealer, opdrachtgever en overheid. En deze partijen te verbinden bij ideeën en initiatieven om de transitie te versnellen en het haalbaar, betaalbaar en realistisch te houden. Veranderingen voor de organisatie zijn een artikel in het tijdschrift 'Grondig', de gemeente Utrecht welke voorschrijft dat er vanaf 2024 geen stage vier en vijf motoren meer welkom zijn. De gebruikers worden verantwoord door de Cumela niet de dealers. Voornamelijk bezig met stimuleringsmaatregelen voor de gebruiker, vanuit het perspectief 'als de gebruiker subsidie krijgt, krijgt de dealer en importeur het vanzelf'. Het aandeel bij het aantrekken van subsidies doet de Cumela voor het Ministerie. Het ministerie heeft de Cumela gevraagd om in kaart te brengen wat de benodigde subsidie is om de transitie te stimuleren. Cumela heeft een stem hierin maar de overheid bepaald, momenteel is er een aanvraag van 500 miljoen euro voor het verduurzamen van de mobiele werktuigen en de transport sector waarbij het bedrijf 50 om 50 procent verdeeld wordt. De visie met betrekking tot verduurzaming, een belangrijke transitie komt in de komende 10-30 jaar. welke samen aangepakt moet worden en het niet gezien wordt als een bedreiging. De diesel zal de komende tien jaar nog hard nodig zijn om de accu's te innoveren. De ideeën gaan op dit moment naar een waterstof machine in combinatie met een brandstofcel.

3.3.5 Bouwend Nederland

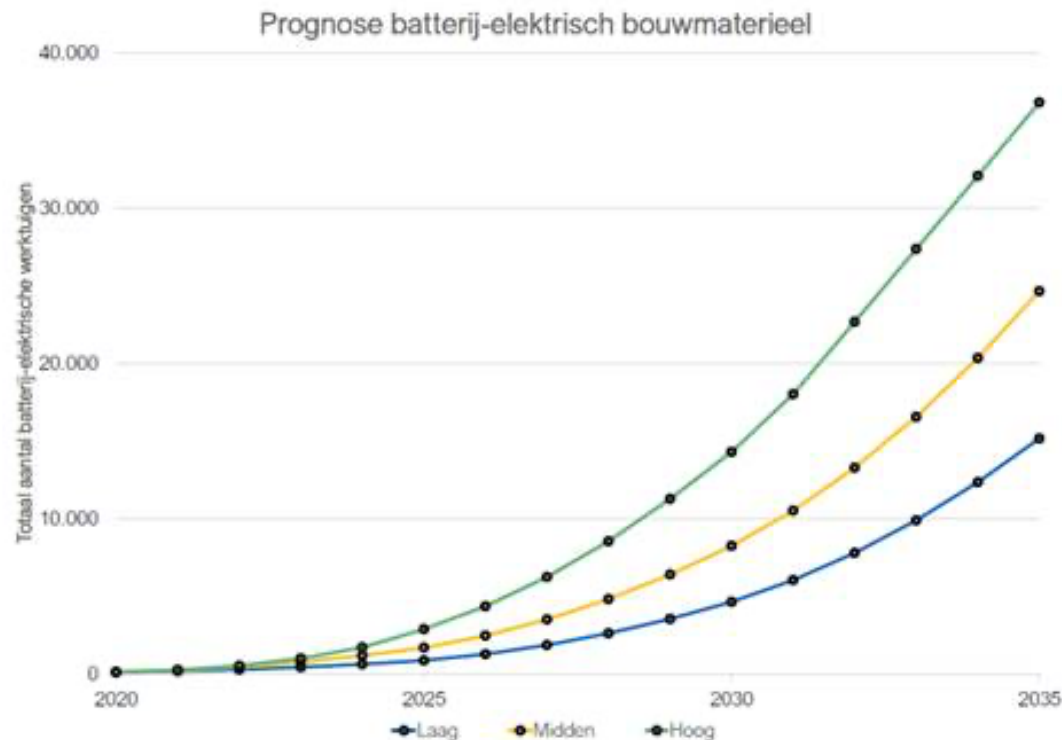
Geen interview afgenomen.

3.4 Welke milieu vooruitgangen zijn er bij de transitie in het grondverzet?

De antwoorden van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Green Deal het Nieuwe Draaien zijn gebundeld tot één antwoord. De visie om het grondverzet te verduurzamen bestaat uit de organisatie 'De Groene Koers' welke opgezet is door BWNL, BMWT en Cumela. Het doel van de Groene Koers is hieronder uitgewerkt;

- Inspireren;
 - Praktijkvoorbeelden bekend maken
- Activeren;
 - Bedrijven in beweging zetten door aan te sluiten bij Groene Koers
- Verbinden.
 - Netwerk inzetten van BWNL, BMWT en Cumela
 - Vraagstukken aanpakken
 - Voornamelijk technisch
 - Bedrijfsoverstijgend
 - Kennis van hogescholen en Universiteiten gebruiken

De prognose van het aantal machines op accu heeft te maken met de prijs van een machine, momenteel is een accumachine twee tot drie keer duurder dan een dieselmachine. En daarbij is er nog niet bekend hoeveel dieselmachines zich bevinden binnen de sector. Toekomstcijfers maken zonder nulmeting is erg lastig. Wel zijn er verwachtingen opgesteld wat een prognose is die aangepast gaat worden zodra het exacte aantal dieselmachines bekend is in de markt. Zoals weergegeven in Figuur 3-3 is er een lage, midden en hoge prognose gemaakt.



Figuur 3-3 Prognose batterij-elektrisch bouwmaterieel (ElaadNL, 2021)

In hoofdstukken 3.4.1 en 3.4.2 worden de interviews toegelicht door een samenvatting.

3.4.1 Green Deal

De heer A. Lusseveld namens de organisatie Green Deal geeft aan dat de visie met betrekking tot verduurzaming zich uit in de samenwerking De Groene Koers waarin BWNL, BMWT en Cumela als brancheorganisaties. De branches inspireren door praktijkvoorbeelden een podium te geven. Het activeren door bedrijven in beweging te brengen en aan te laten sluiten bij De Groene Koers. Het verbinden door het netwerk in te zetten van de brancheorganisaties en vraagstukken te beantwoorden. Het percentage welke elektrisch verwacht wordt ten op zichte van het totaal is niet te beantwoorden omdat het totaal aantal machines nog niet bekend is. De kentekenplicht zal hierin meewerken echter blijft de prijs een groot knelpunt, een accumachine is twee tot driemaal duurder dan een dieselbrandstof machine.

3.4.2 Infrastructuur en Waterstaat

De heer E. Vissink werkzaam bij Rijkswaterstaat als duurzaamheid adviseur verteld dat de visie van het grondverzet met betrekking tot verduurzaming geen persoon of organisatie is, en geen visie heeft. Het verwachte percentage accumachines van het totaal wordt niet beantwoord wel geeft E. Vissink aan dat Rijkswaterstaat niet stuurt op accu gebruik. Rijkswaterstaat stuurt op zero-emissie of de milieukostenindicator. Zero-emissie kan accu aangedreven zijn maar netstroom, waterstof of iets anders behoort ook tot de mogelijkheden.

3.5 In welk stadium bevindt deze transitie zich in het buitenland?

Deze deelvraag is gesteld aan verschillende merken. De antwoorden zijn per stuk hieronder uitgewerkt.

3.5.1 Volvo Equipment

Volvo levert af fabriek vanaf december 2020 twee machines naar een geselecteerd aantal landen. De L25 Electric en ECR25 Electric worden geleverd in de landen;

- Oostenrijk;
- Canada;
- Finland;
- Duitsland;
- Luxemburg;
- Nederland;
- Zwitserland;
- België;
- Denemarken;
- Frankrijk;
- Groot-Brittannië;
- Noorwegen;
- Zweden;
- Verenigde Staten.

3.5.2 Hyundai Construction Equipment

Hyundai levert af fabriek geen elektrische machines af. Van Der Spek, de Hyundai dealer van Nederland, levert de Eco-Digger, een af fabriek diesel graafmachine welke is omgebouwd door UMS naar een accu graafmachine.

Hyundai is bezig met de ontwikkeling van de R19E, R27E en R35E deze zullen eind 2022 in massaproductie gaan. Hyundai zal deze leveren in de volgende landen;

- Zwitserland;
- Noorwegen;
- Zweden;
- Finland.

Hyundai luistert goed naar Nederland en West-Duitsland, omdat de vraag naar nieuwe machines in deze landen start. Na vijf jaar zullen dezelfde vragen uit de hele wereld komen. De klanten van Hyundai hebben laten weten samen 50 waterstof machines te willen bestellen.

3.5.3 JCB

JCB levert af fabriek de volgende machines af;

- JCB 19C-IE graafmachine;
- JCB HTD-5^E Rupsdumper;
- JCB 30-19^E Teletruk;
- JCB 35-22^E Teletruk;
- JCB 1T-E Dumper;

- JCB 525-60^E Verreiker.

De elektrische machines zijn wereldwijd beschikbaar, de meeste interesse komt uit;

- Nederland;
- Duitsland;
- Zwitserland;
- Italië;
- Noorwegen;
- Zweden.

De Visie van JCB bestaat uit het voorop lopen wat betreft nieuwe aandrijftechnieken voor bouwmachines. Kleine machines tot tien ton lenen zich beter voor het ombouwen naar elektrisch dan machines daarboven. Machines boven tien ton komen in visie van JCB voor als waterstof machines.

3.5.4 Kubota Construction Machinery

Kubota levert vanuit de fabriek geen accu gevoede machines af en zijn daar ook nog weinig mee bezig. De dealer Meerman laat wel een Kubota machine ombouwen van een dieselmotor naar volledig elektrisch bij het bedrijf Koerts Techniek in Dronten. Kubota wil hier nog niet de merknaam aanhangen dus heeft Meerman deze machine de Q-Lectra genoemd en daar zijn er tot nu toe drie van gemaakt. In de maand maart van 2021 worden er weer twee omgebouwd. Deze machine wordt geleverd in

- Europa;
- Scandinavië.

De Visie van Meerman in combinatie met de visie van Kubota geeft aan dat er wereldwijd nog te weinig vraag is om een fabriek alleen elektrische voertuigen te laten maken. Daarbij is Kubota een dieselmotorleverancier waardoor deze niet voorop gaat lopen bij het introduceren van accutechniek. Wel staat er voor de maand april in 2021 een LPG machine op het programma, de KX019 2 ton, en heeft maar liefst 95% reductie dan de diesel in de gewichtsklasse.

3.5.5 Takeuchi

Takeuchi is bezig met de ontwikkeling van een elektrische graafmachine, de TB220E met een bedrijfsgewicht van 2 ton, en zal deze op de markt brengen medio augustus 2021. Verhoeven, de dealer van Takeuchi in Nederland, zal deze machine in twee van de zes landen waar Verhoeven gevestigd is gaan uitbrengen. Dit vanwege de korte afstanden en het goede contact met de klanten in onderstaande landen;

- Nederland;
- België.

Voor de toekomst zullen elektrische machines van Takeuchi over de gehele wereld verkocht gaan worden. Echter zolang de wetgeving in de verschillende landen het niet vereist zullen de aantallen nog niet zo groot worden in relatie tot de diesel variant. In de visie van Takeuchi is

nog geen keuze gemaakt om volledig te storten op accutechniek of op waterstof in combinatie met een accu. Takeuchi zal de markt volgen en meegaan in de technieken die komen gaan.

3.5.6 Hitachi

Hitachi heeft een 8,5 ton elektrische graafmachine op de markt. De ZE85 is sinds 2020 op de markt en wordt geproduceerd door HCM Japan Hitachi en een joint venture met KTEG, genaamd European Application Center in Duitsland. De ZE85 wordt geleverd in de volgende landen;

- Noorwegen;
- Finland;
- Duitsland;
- Nederland;
- Frankrijk.

Duurzaamheid staat hoog op de agenda, met een focus op de ontwikkeling van 100% elektrische speciale machine. Daarbij worden er bij HCM Japan verschillende onderzoeken gedaan naar alternatieve brandstoffen.

3.5.7 Doosan

Doosan machines worden gemaakt in Zuid Korea. Staad, de Doosan dealer uit Zuid-Nederland, heeft op dit moment drie elektrische machines op de markt;

- Doosan DX19 Electric;
- Doosan DX165 Electric;
- Doosan DX300 Electric.

Deze machines zijn omgebouwd in Nederland door UMS en totaal zijn er nu 14 machines verkocht. De fabrieksgarantie van Doosan blijft geldig en de machine kan besteld worden vanuit Europa. Klanten buiten Nederland zullen terecht komen bij Staad om een elektrische machine te kopen. Doosan is op dit moment bezig met het testen en bouwen van prototypes welke draaien op accu en een brandstofcel met accu. Wanneer deze op de markt komen is zeer onbekend en zal ook sterk afhankelijk zijn van de prijs van waterstof.

3.5.8 Caterpillar

Geen interview afgenomen.

4. Discussie

Dit onderzoek is uitgevoerd om te onderzoeken welke impact de transitie naar accutechniek heeft binnen de grondverzet sector gericht op de dealer en importeur van de machines. Dit is gedaan middels het interviewen van verschillende instanties, met als doel de impact beschrijven met als onderwerpen arbeid, scholing, veiligheid, overheid, milieu en het buitenland. Met de kennis van dit onderzoek kunnen de dealer en importeur van grondverzet machines het bedrijf beter voorbereiden op de nieuwe accutechniek. Daarbij kunnen alle geïnterviewde partijen de voortgang van de transitie inzien.

Er is voor dit onderzoek gekozen om de benodigde gegevens te verzamelen doormiddel van interviews onder scholen, brancheverenigingen, machine leveranciers, NEN en het Ministerie. Van de 23 geplande interviews zijn er 19 daadwerkelijk uitgevoerd. Dit heeft geleid tot bruikbare resultaten, met bij de brancheverenigingen veel overlap in de antwoorden.

Deelvraag 1: Wat gaat er veranderen op het gebied van scholing en arbeid bij het werken aan een accumachine?

Er is onderzocht wat er gaat veranderen op het gebied van scholing en arbeid bij het werken aan een accumachine. Uit de interviews blijkt dat over vier jaar de eerste afgestudeerde monteurs, met de juiste opleiding en certificering, klaar staan om te mogen werken aan accumachines. Het onderwijs is in volle verandering, maar is er nog niet volledig klaar voor.

Deelvraag 2: Welke veiligheidsregels zijn van belang bij het werken aan een accumachine?

De eerste vers afgestudeerde monteurs zullen over vier jaar op de markt zijn, echter de vraag is of de dealers en importeurs al een veilige werkomgeving gerealiseerd hebben. Zo blijkt uit het onderzoek dat de NEN-9140 norm nog niet overal bekend is. De uitdaging is het vormgeven en vastleggen van de verschillende verantwoordelijkheden binnen het bedrijf. Willen de dealers en importeur de norm toepassen binnen hun organisatie, dan biedt figuur 3-1 hiervoor een roadmap. Belangrijke stappen binnen deze roadmap zijn het aanwijzen van een 'werk verantwoordelijke', 'vakbekwaam persoon' en een 'voldoende onderricht persoon'.

Deelvraag 3: Hoe werken overheid en belangenorganisaties mee aan de transitie?

Het is onderzocht dat er al heel wat beweging is binnen de dealer en importeur organisatie en dat juist opgeleide monteurs staan te springen. Een mogelijk fundament tot een succes kan zijn dat de overheid en belangenorganisaties achter de transitie staan. Er is veel overlap waargenomen tussen deze instanties en werken samen aan de opvolger van de Green Deal, De Groene Koers. Door dit grote draagvlak wordt er veel verwezen naar de actiepunten die hierin staan gemeld. Door dit solide fundament blijkt dat de instanties een leidende rol hebben voor de gehele keten en daarvoor dus ook voor de dealers en importeurs. Deze instanties bieden ook het juiste loket voor vragen en andere onduidelijkheden omtrent regelgeving die aanvullend onderzoek vereisen.

De koers voor de transitie is gezet en belanghebbende bereiden zich voor, echter is er vanuit de overheid geen financiële stimulans. Het Ministerie heeft geen aandeel in het aantrekken van subsidies en laat dit over aan de marktwerking

Deelvraag 4: Welke milieu vooruitgangen zijn er bij de transitie in het grondverzet?

De visie om het grondverzet te verduurzamen bestaat uit de organisatie 'De Groene Koers' welke opgezet is door BWNL, BMWT en Cumela. Het doel van de Groene Koers is voornamelijk inspireren, activeren en verbinden. Uiteindelijk willen alle instantie een zero-emissie, maar welke aandrijftechniek hiervoor wordt gekozen maakt niet veel uit. Om de impact op het milieu te bepalen is echter een lastige opgave. Voor de huidige machines is er geen kentekenregistratieplicht, waardoor er geen duidelijk meting is op de huidige stand van zaken. Zodra de kentekenregistratieplicht is ingevoerd kan een nulmeting worden gedaan op de grondverzet sector. Voorlopig kan er alleen gestuurd worden op de prognoses die gemaakt zijn op de transitie naar elektrificatie.

Deelvraag 5: In welk stadium bevindt deze transitie zich in het buitenland?

Tijdens het interviewen van verschillende leveranciers blijkt dat vrijwel iedereen bezig is met de ontwikkelingen van milieuvriendelijke machines. Sommige leveranciers hebben al volwaardige machines draaien en sommige pas net prototypes. Mijn onderzoek laat zien dat Nederland en Noorwegen de koploper is in de aanvragen en in het gebruik van deze nieuwe machines. Omdat de vraag voornamelijk uit West-Europa en Scandinavië komt, luisteren de leveranciers dan ook nauw naar hun eisen en wensen. De ontwikkeling van andere continenten laat nog op zich wachten, eerst zullen daar elektrische auto's gaan rijden deze zijn de voorloper van het grondverzet.

Het onderzoeken en interviewen is uitgevoerd binnen vier weken, de reactie tijden van benaderde organisaties waren snel. Met uitzondering van de vier niet geïnterviewde organisaties. De gesprekken zijn soepel verlopen en gegevens zijn betrouwbaar vanwege de werkervaring en dienstverbanden van de geïnterviewde personen die de organisatie verantwoorden. Een verbeterpunt zou zijn om de interviews af te nemen op locatie. Het interviewen van een persoon en daarbij het gevoel en de boodschap juist op papier krijgen blijkt lastiger dan vooraf ingeschat. Het interviewen op locatie was vanwege de COVID-19 pandemie en strenge regels niet mogelijk op een veilige manier. Met een hoog reactiepercentage van 85% en veel overlap in de resultaten wordt er een breed gedragen uitspraak gedaan.

De doelstellingen die zijn opgesteld in hoofdstuk 3.1 1.3 Wat is de impact van de energietransitie op de grondverzet machine sector? is voor afgerond 70% behaald. Het achterhalen van nieuwe onderhoudswerkzaamheden zoals het diagnostisch storing zoeken. Het in kaart brengen van de benodigde keuringen bij het werken aan een accumachine waar

de NEN-9140 toepasbaar is. Uit de resultaten van 3.2 Welke veiligheidsregels zijn van belang bij het werken aan een accumachine? Het analyseren van benodigde veranderingen in de bedrijfsstructuur is toegelicht in 3.3 Hoe werken overheid en belangenorganisaties mee aan de transitie? De overheid werkt samen met belangenorganisaties, importeurs en dealers door De Groene Koers initiatief van BMW, Cumela en BWNL. De te verwachten hoeveelheid machines op accu en op welke termijn is niet volledig beantwoord doordat de bestaande machines in Nederland nog niet in kaart zijn. De status van de transitie in het buitenland is beantwoord, hoe het buitenland de transitie gaat uitvoeren en op welke termijn is gedeeltelijk beantwoord. Het buitenland, buiten Europa moeten eerst meer elektrische auto's krijgen. Elektrische auto's zijn de voorloper van de elektrische grondverzet machines.

5. Conclusies & Aanbevelingen

Dit onderzoek heeft zich gericht op de impact van het elektrificatietraject in het grondverzet. Dit is onderzocht door middel van het in kaart brengen van onderhoudswerkzaamheden en benodigde keuringen met bijbehorende bedrijfsstructuur om veilig aan een elektrisch voertuig te kunnen werken. Samenwerking tussen overheid, belangenorganisaties, importeurs en dealers en het in kaart brengen van de benodigde hoeveelheid machines en de status van de transitie in het buitenland. Dit onderzoek is opgebouwd uit een hoofdvraag met deelvragen en deze zullen nu in dit hoofdstuk worden beantwoord.. Eerst wordt per deelvraag een conclusie getrokken, waarna uiteindelijk de hoofdvraag wordt beantwoord. Afgesloten wordt er met aanbevelingen voor dealers en importeurs.

5.1 D1 – Wat gaat er veranderen op het gebied van scholing en arbeid bij het werken aan een accumachine?

De verandering van arbeid werd onderzocht door het interviewen van opleidingsorganisaties in Nederland. De opleidingsorganisaties die het antwoord gaven op de deelvraag leiden monteurs en machinisten op. Opleidingsorganisaties zijn druk bezig met het ontwikkelen en implementeren van het nieuwe opleidingsdossier binnen het vakkenpakket. Dit is gevisualiseerd in Tabel 3-1 waarin de benodigde kennis verdeeld is per niveau.

5.2 D2 - Welke veiligheidsregels zijn van belang bij het werken aan een accumachine?

De impact van de transitie naar elektrisch grondverzet bij het werken aan een accumachine werd onderzocht door literatuurstudie en interviews.

De dealer en importeur kunnen de regels van de NEN-9140 norm toepassen binnen het bedrijf door Figuur 3-1 te volgen. De uitdaging is het vormgeven en vastleggen van de verschillende verantwoordelijkheden binnen het bedrijf. Om veilige werkzaamheden te garanderen en bij een ongeluk alles aan te kunnen tonen aan de controlerende dienst. De veiligheidsregels die de NEN-9140 norm beschrijft:

- Alle betrokken personen NEN-9140 laten behalen;
- Werk verantwoordelijke aanwijzen;
- Vakbekwaam persoon aanwijzen;
- Voldoende onderricht persoon aanwijzen;
- Meet en regel instrumenten controleren en moeten voldoen aan de eisen;
- PBM's controleren en moeten voldoen aan de eisen;
- Werken volgens aangeleerde procedure.

5.3 D3– Hoe werken overheid en belangenorganisaties mee aan de transitie?

De invloed en medewerking van overheid en belangenorganisaties aan de transitie werd beantwoord door het interviewen van beleidsmakers, brancheorganisaties en belangenorganisaties.

De onderwerpen waaraan overheid en belangenorganisaties meewerken zijn:

1. 49% reductie in 2030 ten opzichte van 1990;
2. Klimaatneutraal in 2050;
3. De Groene Koers;
4. BMWT duurzaamheidskeurmerk;
5. Vraagbundeling.

5.4 D4 - *Welke milieu vooruitgangen zijn er bij de transitie in het grondverzet?*

Deze deelvraag werd beantwoord door het interviewen van Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Green Deal. Hiermee werd er achterhaald op welke termijn het aantal werkende accumachines op de markt moet zijn.

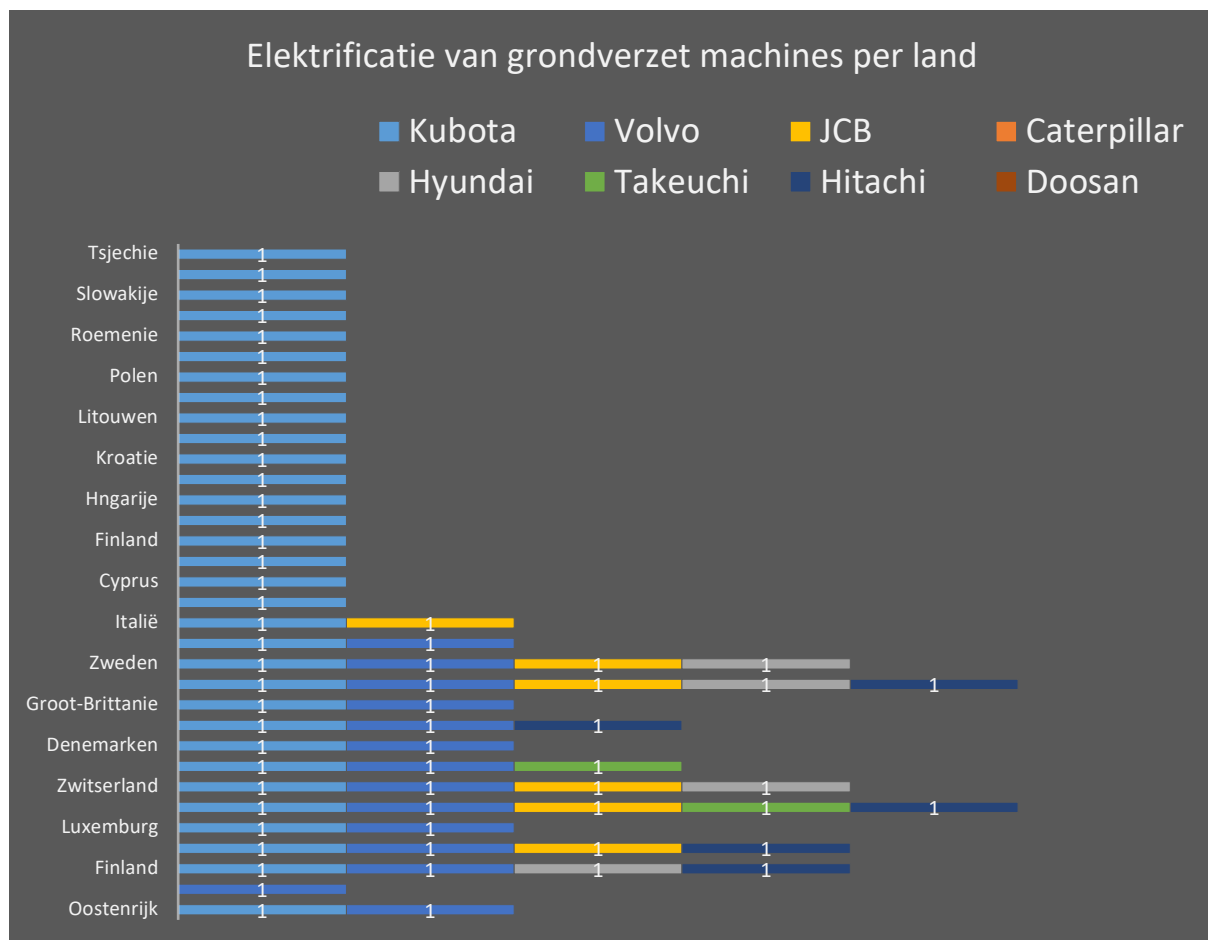
De actiepunten om de milieu vooruitgangen te gaan meten zijn:

1. Omvang van de grond-, weg- en waterbouw sector in kaart brengen;
2. Inspireren van de markt;
 - a. Fabrikanten
 - b. Importeurs
 - c. Dealers
 - d. Eindgebruikers
3. Activeren door aansluiting bij Groene Koers;
4. Verbinden van relaties.
 - a. BMWT
 - b. Cumela
 - c. Bouwend Nederland

5.5 D5 - In welk stadium bevindt deze transitie zich in het buitenland?

In welk stadium de buitenlandse transitie zich bevindt, werd beantwoord door deskresearch en interviews. Bij het onderzoek was het doel het achterhalen in welke landen de verschillende merken de elektrische machines leveren. En daarmee aan te tonen welk land of landen vooruit lopen in het gebruik van accumachines in het grondverzet. De vraag naar elektrische machines komt voornamelijk uit West-Europa en Scandinavië, leveranciers zullen voornamelijk naar de eisen en wensen van deze afnemers luisteren. Hiermee worden de voorlopige ontwikkelingen op de markt bepaald, omdat de transitie in vele landen nog niet is gestart. In Tabel 5-2 is het overzicht van de elektrische machines in het buitenland te zien.

Tabel 5-1 Elektrificatie van grondverzet machines per land.



5.6 De hoofdvraag

Centraal voor dit onderzoek stond de hoofdvraag *‘Wat is de impact van de transitie naar accu aandrijving voor de dealer en importeur in het grondverzet?’* Aan de hand van de deelvragen en de discussie kan onder andere gesteld worden dat de impact voor dealer en importeur op het gebied van scholing en arbeid de aankomende vier jaar hoog is vanwege het opleidingsniveau van huidige monteurs. De scholen gaan de opleidingen aanpassen met ingang van schooljaar 21/22, met als resultaat dat vier jaar later deze eerste scholieren beschikbaar zijn op de arbeidsmarkt. Tot die tijd moeten dealer en importeur eigen monteurs om- en bijscholen om te voldoen aan de vraag van de markt. Om de werkzaamheden veilig uit te blijven voeren zullen er tot die tijd vanuit dealer en importeur ook cursussen georganiseerd moeten worden voor het certificeren van medewerkers volgens de NEN-9140 norm.

Overheid en belangenorganisaties brengen de omvang van de GWW sector in kaart en stellen verschillende collectieve organisaties op zoals ‘De Groene Koers’ om ook de dealer en importeur te betrekken bij de transitie. De elektrische machine leveranciers vinden momenteel voornamelijk afzet in Noorwegen en Nederland, gevolgd door Zweden, Zwitserland, Duitsland en Finland. Omdat de vraag nog niet wereldwijd is, zal vermoedelijk de transitie van dieselmotoren naar elektrificatie niet in een sneltreinvaart verlopen.

5.7 De aanbevelingen voor dealers en importeurs

Toekomst doelstellingen

De toekomst op de lange termijn zal gaan uitwijzen hoe de doelstellingen van 2030 en 2050 behaald gaan worden. Een aanbeveling en advies is dat de dealers en importeurs de ontwikkelingen nauw op de voet moeten volgen. De elektrificatie kan in een exponentieel tempo toenemen, zodra de vraag in de markt groter wordt of de druk hoger vanuit overheidsinstanties.

Monteurs

De dealer en importeur kunnen voor de komende vier jaar gebruik maken van de resultaten uit deelvraag 1 en 2 om te bepalen welke onderwerpen belangrijk zijn voor het juist en veilig te kunnen werken een elektrische machine. Indien nodig kunnen huidige monteurs op deze onderwerpen worden bijgespijkerd. In deelvraag 1 en 2 wordt beschreven welke werkzaamheden en norm er nodig is om veilig te werken aan accumachines.

De Groene Koers

Voor dealers, importeurs en eindgebruikers is het waardevol zich aan te sluiten bij het initiatief van De Groene Koers. De aangesloten partijen worden geïnspireerd, geactiveerd en verbonden door de BMWT, Cumela en Bouwend Nederland. Om een versnelling van het elektrificatietraject te realiseren.

Portofolio van leveranciers ontdekken

Het aanbod is nu nog beperkt, maar zal naar mate de transitie volgt groter worden. Er zal meer keuze en diversiteit ontstaan, waardoor dealers en importeurs gericht en bewuster moeten kiezen welke machine bij hun en de klant past.

6. Bronvermelding

- bp p.l.c. (2019). *Per capita energy consumption from renewables* [Foto]. Statistical review.
<http://www.bp.com/statisticalreview>
- CE Delft. (2017a). *Emissieregistratie activiteiten* [Grafiek].
<https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2018-monetaire-milieuschade-in-nederland-3206.pdf>
- CE Delft. (2017b). *Emissieregistratie Verkeer en Vervoer* [Grafiek].
<https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2018-monetaire-milieuschade-in-nederland-3206.pdf>
- Cobouw. (2019). *Transitie naar een emissievrij machinepark* [Foto].
https://www.cobouw.nl/infra/nieuws/2019/11/transitie-naar-een-emissievrij-wagenpark-101278563?_ga=2.205450194.338450210.1605697380-63377635.1605697380
- ElaadNL. (2021, 12 februari). *Prognose batterij-elektrisch bouwmaterieel* [Grafiek].
Onderzoekers ElaadNL verwachten snelle elektrificatie in de bouw.
<https://www.elaad.nl/news/onderzoekers-elaadnl-verwachten-snelle-elektrificatie-in-de-bouw/>
- European Commission. (2017, 30 augustus). *Non-Road mobile machinery emissions*. Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs - European Commission.
https://ec.europa.eu/growth/sectors/automotive/environment-protection/non-road-mobile-machinery_en
- European Commission. (2020, 16 maart). *National renewable energy action plans 2020 - Energy European Commission*. Energy - European Commission.
https://ec.europa.eu/energy/topics/renewable-energy/national-renewable-energy-action-plans-2020_en?redir=1#documents
- Eurostat. (2017). *Eurostat renewable energy* [Foto]. Eurostat.
<https://images.app.goo.gl/yvQgymTj6P8BpWm17>
- Handboek Milieuprijzen 2017*. (2017, april). CE Delft.
<https://www.ce.nl/publicaties/1963/handboek-milieuprijzen-2016>
- Kalkhoven, F. K., & Stef Molleman, S. M. (2019, 7 november). *Factsheet arbeidsmarkt bouw*.
werk.
https://www.werk.nl/arbeidsmarktinformatie/images/Factsheet_arbeidsmarkt_Bouw.pdf
- Klimaat Akkoord. (2019). *Infographic mobiliteit* [Foto]. Mobiliteit.
<https://www.klimaatakkoord.nl/mobiliteit/documenten/afbeeldingen/2019/02/19/infographic-mobiliteit>

- Koninklijke Nederlandse Normalisatie Instituut. (2019, mei). Nederlandse norm NEN-9140 veilig werken aan e-voertuigen [Stappenplan]. In *nen.nl* (2019de editie).
- Ligterink, N. L., Louman, R. L., Edo Buskermolen, E. B., & Ruud Verbeek, R. V. (2018). *De inzet van bouwmachines en de bijbehorende NOx- en CO2 emissies*. TNO.
https://www.tno.nl/media/3366/memo_brandstofverbruik_bouwmachines_2014_tm_not_0100007452_tc.pdf
- Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. (2019, 12 november). *Mobiliteit*. Klimaatakkoord. <https://www.klimaatakkoord.nl/mobiliteit>
- Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. (2020, 14 december). *Gevecht om waterstof gaat over de versnelling*. Nieuwsbericht | Klimaatakkoord.
<https://www.klimaatakkoord.nl/actueel/nieuws/2020/12/11/gevecht-om-waterstof-gaat-over-de-versnelling>
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2020, 22 januari). *Klimaatverandering en gevolgen*. Klimaatverandering | Rijksoverheid.nl.
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/gevolgen-klimaatverandering>
- Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. (2018, 12 januari). *Sectorrapportage Grond-, Weg- en Waterbouw 2014*. Rapport | Inspectie SZW.
<https://www.inspectieszw.nl/publicaties/rapporten/2015/07/15/sectorrapportage-grond-weg-en-waterbouw-2014>
- Natuur & Milieu. (2020, 29 juni). *Elektrische mobiele werktuigen in beeld (2019)*.
<https://www.natuurenmilieu.nl/themas/kenniscentrum/elektrische-mobiele-werktuigen-in-beeld/>
- Rijksdienst voor ondernemers. (2020AD). *Mobiele werktuigen en MIA\Vamil* | RVO.nl | Rijksdienst. RVO. <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/miavamil/ondernemers/sectoren/mobiele-werktuigen>
- Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Milieu, & de Weger, D. (2021). Transitiepad bouwplaats en bouwlogistiek [Foto]. In *Transitiepad en Road Map Bouwplaats en Bouwlogistiek*.
- Sauer, C. F. A. N. (2019, 6 oktober). *This is what the world promised at the UN climate action summit*. Climate Home News.
<https://www.climatechangenews.com/2019/10/02/world-promised-un-climate-action-summit/>
- TNO. (z.d.). *Bouw, Infra & Maritiem*. Geraadpleegd op november 2020, van <https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/bouw-infra-maritiem/>
- Uitvoeringsinstituut werknemersverzekeringen. (2020). *UWV | Rapporten Portaal Site*. UWV.
<https://www.arbeidsmarktcijfers.nl/Report/2>

United Nations climate change. (z.d.). *The Paris Agreement*. Geraadpleegd op november 2020, van <https://cop23.unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/what-is-the-paris-agreement>

Volandis. (z.d.). *Dieselmotoremissie*. volandis.nl. Geraadpleegd op november 2020, van <https://www.volandis.nl/werk-veilig/gevaarlijke-stoffen/dieselmotoremissie/>

Warbroek, B. (2019, 29 augustus). *Klimaatakkoord: uitstoot graafmachines en wielladers naar nul, desnoods met wettelijke plicht*. BouwMachines.
https://www.bouwmachines.nl/branche/artikel/2018/12/klimaatakkoord-uitstoot-graafmachines-en-wielladers-naar-nul-desnoods-met-wettelijke-plicht-10142776?_ga=2.211092887.340017573.1606131916-140075385.1606131916

7. Bijlagen

7.1 N&M

ELEKTRISCHE MOBIELE WERKTUIGEN IN BEELD

een overzicht van het aanbod van elektrische en hybride mobiele machines



NATUUR
& MILIEU

ELEKTRISCHE MOBIELE WERKTUIGEN IN BEELD

Een overzicht van het aanbod van elektrische en hybride mobiele machines

Mobiele machines zijn goed voor 8% van de CO₂-uitstoot van het verkeer in Nederland, 12% van de NO_x en 8% van de fijnstofuitstoot.

Naast het klimaateffect, levert dit zowel binnenstedelijk als in het landelijk gebied geluids- en stankoverlast en gezondheidsproblemen op. Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) berekent de maatschappelijke kosten van deze luchtvervuiling op ongeveer 1 miljard per jaar¹

Duurzame oplossingen

Opdrachtgevers, waaronder gemeenten, zijn vaak op zoek naar duurzame - liefst zero-emissie- mobiele machines. Maar wat is er beschikbaar?

In dit overzicht vindt u het huidige aanbod aan elektrische en hybride mobiele werktuigen in het grondverzet.

Ook laten we zien welke machines binnen één à twee jaar op de markt komen.

Waarom investeren in elektrische en hybride mobiele werktuigen?

Elektrische en hybride mobiele werktuigen leveren deze voordelen op:

- Elektrische machines zijn stiller en leveren minder geluidsoverlast op voor zowel werknemers als de omgeving.
- Volledig elektrische machines leveren op de bouwplaats geen uitstoot op aan CO₂ en luchtverontreinigende stoffen.
- De kosten voor onderhoud en energie zijn lager dan van machines op fossiele brandstoffen. Dit kostenvoordeel compenseert de hogere aanschafprijs.
- Met name in stedelijk gebied of in stiltegebieden, kan de inzet van elektrische machines een gunningsvoordeel in de aanbesteding opleveren.

Focus

We hebben bij de inventarisatie gevraagd naar volledig elektrische machines en hybride modellen² die toegepast worden in het grondverzet. De elektrische aandrijving kan plaatsvinden via oplaadbare accu's of via een voedingskabel die aangesloten is op (kracht)stroom. Een belangrijk criterium bij elektrische machines is de capaciteit van de accu. Veel leveranciers geven aan dat elektrische machines zeker een 'werkdag' zijn in te zetten, een en ander afhankelijk van de omvang van het accupakket.³

Marktontwikkelingen

De ontwikkelingen gaan snel: leveranciers geven aan dat verschillende typen elektrische machines in ontwikkeling zijn. Ook de mogelijkheid van waterstof wordt onderzocht: (groene) waterstof kan op termijn een goede mogelijkheid zijn voor toepassing in mobiele werktuigen, maar is op dit moment in deze sector nog in de onderzoeksfase.

¹) PBL, 2018. Eric Drissen en Herman Vollebergh. Monetair milieuschade in Nederland

²) Bij hybride is sprake van twee krachtbronnen. Bij mobiele machines veelal een elektromotor en een diesel aangedreven motor

³) Voor specificaties kunt u contact opnemen met de leverancier

NATUUR
& MILIEU

Laadschoppen tot 8 ton, op banden

Merk/type	gewicht in ton/klasse	aandrijving	% CO ₂ -besparing*	verkrijgbaar in NL	website	e-mail
Ahlmann AZ95 volta440	7	accu	100%	eind 2019	www.ahlmann.nl	info@ahlmann.nl
Ahlmann AZ95 tele volta440	7	accu	100%	eind 2019		
Ahlmann AZ95 volta144	7	accu	100%	eind 2019		
Ahlmann AZ95 tele volta144	7	accu	100%	eind 2019		
Ahlmann AZ45 volta144	4,5	accu	100%	2020		
G2200E	2,2	accu	100%	okt 2019	www.tobroco-giant.com	info@tobroco.com
G2200E X-TRA	2,2	accu	100%	okt 2019		
Kramer 505SE	4	accu	100%	reeds verkrijgbaar	www.nemaco.nl	info@nemaco.nl
Schaffer 2445	2,8	accu	100%	reeds verkrijgbaar	www.verhoevenbv.com	
Sherpa 100 Eco miniloader	0,7	accu	100%	reeds verkrijgbaar	www.sherpaminiloader.com	info@sherpaminiloader.com
Volvo L20	onbekend	accu	100%	Tweede helft 2020	www.smt.network/nl	info.nl@smt.network
Volvo L25	4,9	accu	100%	Tweede helft 2020		
Volvo L28	onbekend	accu	100%	Tweede helft 2020		
Wacker Neuson WL20e	2,3	elektrisch	100%	reeds verkrijgbaar	www.wackergroup.com	info-nl@eu.wackergroup.com
Weidemann 1160 E-Hoftrac	2,4	accu	100%	reeds verkrijgbaar	www.weidemann.nl	info@weidemann.nl

Laadschoppen boven 8 ton, op banden

Merk/type	gewicht in ton/klasse	aandrijving	% CO ₂ -besparing*	verkrijgbaar in NL	website	e-mail
Ahlmann AZ150 volta440	10,5	accu	100%	2020	www.ahlmann.nl	info@ahlmann.nl

Graafmachines mini

Merk/type	gewicht in ton/klasse	aandrijving	% CO ₂ -besparing*	verkrijgbaar in NL	website	e-mail
Bobcat E10 Hybride	1,3	hybride, voedingskabel*	100%	reeds verkrijgbaar	www.intertechno.nl	info@intertechno.nl
Bobcat E10e (Elektrisch)	1,2	elektrisch	100%	reeds verkrijgbaar		
Caterpillar 301.8 Z-line	2	accu	100%	2020	www.pon-cat.com/nl	equipment.nl@pon-cat.com
Caterpillar 307.5 Z-line	8	accu	100%	2020		
Caterpillar 310 Z-line	10	accu	100%	2020		
Hyundai R18-9 E	1,8	accu	100%	aug 2019	www.vanderspek.nl	info@vanderspek.nl
Hyundai R35-9 E	3,5	accu	100%	dec 2019		
JCB/19 E	1,9	accu	100%	reeds verkrijgbaar	www.jcb.com/nl-nl	
Kubota U10-3	1,1	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar	www.meerman.nl	info@meerman.nl
Kubota KX019-4	1,8	accu	100%	reeds verkrijgbaar		

Limach E18.1	1,8	accu	100%	reeds verkrijgbaar	www.est-bv.nl	info@est-bv.nl
Limach E20.1	2	accu	100%	reeds verkrijgbaar		
Takeuchi TB210RH	1,3	hybride, voedingskabel*	100%	reeds verkrijgbaar	www.verhoevenbv.com	info@verhoevenbv.com
Takeuchi TB216H	2	hybride, voedingskabel*	100%	reeds verkrijgbaar		
Takeuchi TB220e	2	accu	100%	2020		
Takeuchi TB250	5	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Volvo ECR25	2,5	accu	100%	Tweede helft 2020		
Volvo EC18	1,8	accu	100%	Tweede helft 2020	www.smt.network/nl	info.nl@smt.network
Volvo EC20	2	accu	100%	Tweede helft 2020		
Volvo EC27	2,7	accu	100%	Tweede helft 2020		
Wacker Neuson EZ17e	onbekend	accu	100%	Eerste helft 2020	www.wackergroup.com	info-nl@eu.wackergroup.com

* kan elektrisch of op diesel werken. Indien elektrisch 100% CO₂-besparing

Graafmachines (wiel) op banden

Merk/type	gewicht in ton/klasse	aandrijving	% CO ₂ -besparing*	verkrijgbaar in NL	website	e-mail
Mecalac e12	11,5	accu	100%	mei 2020	www.ahlmann.nl	info@ahlmann.nl
Mecalac 9MWR volta440	9	accu	100%	2020		
Mecalac 11MWR volta440	11	accu	100%	2020		

Graafmachines (rups)

Merk/type	gewicht in ton/klasse	aandrijving	% CO ₂ -besparing*	verkrijgbaar in NL	website	e-mail
Caterpillar 320/323F Z-line	23	accu	100%	2020	www.pon-cat.com/nl	equipment.nl@pon-cat.com
Hitachi ZH 210LC-5	20	hybride	100%	reeds verkrijgbaar	www.hitachim.nl	info@hitachim.nl
Hitachi EX 1200-6E	120	voedingskabel	100%	leverbaar op aanvraag		
Hitachi ZE85	8,5	accu	100%	2019		
Hitachi ZE1	< 8,5	accu	100%	2019	www.kemp-groep.nl	info@kemp-groep.nl
Kobelco SK210HLC-10	20	hybride	20,00%	reeds verkrijgbaar		
Volvo EC300E	29,3-32,7	hybride	17%	reeds verkrijgbaar	www.smt.network/nl	info.nl@smt.network

Overslagmachines

Merk/type	gewicht in ton/klasse	aandrijving	% CO ₂ -besparing*	verkrijgbaar in NL	website	e-mail
Fuchs MHL810	16 ton/ 9 mtr	voedingskabel	100%	2019	www.vanderspek.nl	info@vanderspek.nl
Fuchs MHL820	22 ton/ 9.5 mtr	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Fuchs MHL831	24 ton/ 11 mtr	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Fuchs MHL835	26 ton/ 11 mtr	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Fuchs MHL840	29 ton/ 12.6 mtr	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Fuchs MHL850	34 ton/ 15 mtr	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Fuchs MHL860	48 ton/ 16.5 mtr	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Fuchs MHL870	54 ton/ 16.7 mtr	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Fuchs MHL875	62 ton/ 18 mtr	voedingskabel	100%	2020		
Fuchs MHL890	87 ton/ 22 mtr	voedingskabel	100%	2019		
Sennebogen/B130EQ	129-141 ton/27 meter	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar	www.smt.network.nl	info@smtnetwork.nl
Sennebogen/B160EQ	165 ton/31 meter	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Sennebogen/B21	30 ton/12 meter	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Sennebogen/B25	33 ton/13 meter	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Sennebogen/B30	54 ton/17 meter	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Sennebogen/B35	74 ton/20 meter	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Sennebogen/B400EQ	320 ton/42 meter	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Sennebogen/B50	87 ton/21 meter	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Sennebogen/B55 E Hybrid	77-110 ton/21 meter	hybride	20%	reeds verkrijgbaar		
Sennebogen/B60 E Hybrid	79-105 ton/23 meter	hybride	20%	reeds verkrijgbaar		
Sennebogen/B70 E Hybrid	90 ton/21 meter	hybride	20%	reeds verkrijgbaar		
Sennebogen/B75 E Hybrid	165 ton/27 meter	hybride	20%	reeds verkrijgbaar		
Sennebogen/B80EQ	215-300 ton/35 meter	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Sennebogen/B95 E Hybrid	390 ton/40 meter	hybride	20%	reeds verkrijgbaar		
Solmec EXP50ZE	12	accu	100%	reeds verkrijgbaar	www.hansan.nl	info@hansan.nl
Solmec EXP502ZE	24	accu	100%	reeds verkrijgbaar		
Solmec EXP5015WW	15	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Solmec EXP5020WW	20	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Solmec EXP5025WW	25	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Solmec EXP5030WW	30	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Solmec EXP5035WW	35	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		
Solmec EXP5045WW	45	voedingskabel	100%	reeds verkrijgbaar		

4) Vermelde reductie %s zijn afkomstig van machineleveranciers en/of verkregen van fabrikanten. Machines op accu's of met voedingskabels stoten tijdens gebruik op locatie geen CO₂ uit (tank to wheel).
Hybride machines die zowel op elektriciteit als op fossiele brandstoffen werken komen uit op een lagere CO₂-emissie.

Werkwijze

Natuur & Milieu heeft in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en in samenwerking met de branchevereniging BMWT een inventarisatie gedaan onder leveranciers. Er is gevraagd naar zero-emissie en hybride mobiele werktuigen die op dit moment leverbaar zijn, of uiterlijk in 2020 beschikbaar komen. Tevens is via internet gezocht naar bestaande modellen en informatie. Daarbij hebben we ons beperkt tot machines voor het grondverzet, ervan uitgaande dat deze een hoog energieverbruik hebben en/of er een groot potentieel voor elektrisch aangedreven machines ligt. Gevraagd is naar: laadchoppers in diverse categorieën, (mini)graafmachines, trilplaten en -stampers, schrankladers, dumpers, overslagmachines, bulldozers, (asfalt)walsen en asfaltwerkmachines.

Op basis van de respons en deskresearch bleek dat voor een aantal van deze categorieën geen elektrische of hybride uitvoeringen beschikbaar zijn. Deze categorieën zijn om die reden dan ook niet in dit overzicht opgenomen. Het gaat om trilplaten en -stampers, schrankladers, dumpers, bulldozers, (asfalt)walsen en asfaltwerkmachines.

Het concept-overzicht is ter controle en aanvulling gestuurd aan de bedrijven die de lijst hebben ingevuld. Modellen van machines waar geen of onvoldoende betrouwbare informatie voor beschikbaar is, zijn niet opgenomen in het overzicht.

Voor veel machines wordt door de leveranciers aangegeven dat deze najaar 2019 of in 2020 beschikbaar komen. Voor zover er voldoende relevante informatie beschikbaar is, zijn deze machines opgenomen in dit overzicht. Machines waarvan de leverdatum na 2020 ligt zijn niet opgenomen.

Dit overzicht bevat een 'state of the art' van zero-emissie mobiele werktuigen uit het grondverzet. Maar de ontwikkelingen gaan snel. Het verdient dan ook aanbeveling om bij inzet of aanschaf van alle typen mobiele machines bij de leverancier na te vragen of er elektrische modellen beschikbaar zijn.

Natuur & Milieu en BMWT hebben zich ingezet om een zo compleet mogelijk overzicht op te stellen en de gevonden informatie zo goed mogelijk geverifieerd. Natuur & Milieu en BMWT zijn echter niet aansprakelijk voor eventuele onjuistheden of omissies. Mocht er in dit overzicht een (categorie) machine ontbreken dan kunt u dit mailen aan info@bmwt.nl. Meer informatie over Het Nieuwe Draaien vindt u op www.greendelethetnieuwedraaien.nl.

Utrecht, september 2019

Met dank aan leveranciers van mobiele machines en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat voor hun bijdragen.



7.2 Climate change news

Overall government ambition

- [65 countries expressed their intention to enhance their climate plans](#) by the end of next year. This comes in addition to 11 countries that have already started the process of looking at how they can boost the ambition of their national plans by 2020.
- [66 countries are planning to achieve carbon neutrality by 2050](#).
- All of the least developing countries have pledged to enhance their climate plans next year and reach net zero emissions by 2050. This is likely to be contingent on receiving climate finance from the wealthiest countries.

Europe

- EU said at least 25% of the next budget will go to climate-related activities.
- France, Germany and the Netherlands called for EU emissions to be reduced by 55% by 2030 on 1990 levels – up from 40% at present.
- France said it would not enter into any trade agreement with countries that have policies counter to the Paris Agreement.
- Germany committed to carbon neutrality by 2050.
- Germany and Slovakia joined the [Powering Past Coal Alliance](#), bringing the number of members to 32 national governments, 25 subnational governments and 34 businesses.
- Finland promised to become carbon neutral by 2035 and planned to become “carbon negative” soon afterwards.
- Slovakia pledged to end subsidies to coal mines in 2023 as it joined the powering past coal alliance, committing to close all coal mines. It has also committed to carbon neutrality by 2050.
- Ireland has vowed to set a moratorium on exploring for new oil but said it still intends to use gas as a “bridging fuel”.
- Russia [ratified the Paris Agreement](#).
- Italy said it would phase out coal by 2025 and achieve carbon neutrality by 2050. It also committed to put in place a “Green New Deal”, including a green jobs programme and review its subsidies to fossil fuel.
- Greece pledged to close all lignite power plants by 2028 with coal plants to be dismantled from 2020.
- Hungary promised to phase out all coal-powered electricity production by 2030 and [increase forest cover by 30% by 2030](#).
- Sweden, South Korea, Denmark and Iceland announced a doubling of their contribution to the Green Climate Fund. A total of [12 countries](#) made financing announcements to the fund, including the Netherlands, Spain, Austria, Monaco, Slovenia, Hungary and Lichtenstein.
- The UK pledged to double its funding to tackle climate change through overseas development aid to £11.6 billion over the next five years.

Asia

- India said it will raise the portion of renewable into its energy mix to 175GW by 2022, with the aim of boosting it to 450GW in the long-term.
- Indonesia promised to cut fossil fuel subsidies and develop a green finance facility.
- Pakistan committed to reach land degradation neutrality by 2030 by restoring at least 30% of degraded forests, 5% degraded croplands, 6% of degraded grasslands

and 10% of degraded wetlands, and would plant 10 billion trees over the next five years.

South and Central America

- Chile promised a full decarbonisation of its energy mix, but did not communicate a date.
- Bolivia said it would reach 100% of households with electricity, with 79% renewable by 2030.
- Guatemala pledged to restore 1.5 million hectares of forested land by 2022.
- Colombia has committed to restoring 300,000 hectare ([about 180 million trees](#)) of forest by 2022, and an additional 900,000 hectares of agro-forestry and sustainable forest management.

Small Island States

- Small island developing states made a collective commitment to raise the ambition of their NDCs by 2020 and move to net zero emissions by 2050, contingent on assistance from the international community. They intend to move to 100% renewable energy by 2030.
- Fiji committed to [plant 1 million new trees](#) and said it was exploring planting 31 million more.
- Barbados pledged to plant one million trees by end of 2020 (on 166 square miles of land) and called on all Bajans around the world to come and help.

Oceania

- New Zealand has committed to plant one billion trees by 2028 and to make the country "the most sustainable food producer in the world".

Africa

- Sierra Leone committed to planting 2 million trees by 2023.
- Nigeria said it would employ youth to plant 25 million trees.
- Kenya promised to plant 2 billion trees by 2022.
- Ethiopia reaffirmed its commitment to planting 4 billion new trees a year.
- Congo DRC committed to stabilize its forest cover at 60%.
- South Africa [pledged](#) to finalise a just transition plan compatible with the 1.5C target and a climate change bill to provide the legislative basis for updating its climate plan, allocate sectoral emissions targets, and regulate large emitters. It also vowed to develop a programme to enhance the land's net emissions sink capacity by restoring subtropical thicket and grasslands, expanding forestry and reduce tillage.
- Morocco promised to produce 52% of its electricity from renewable energy sources by 2030.

Subnational actors

- 102 cities committed to achieve [net-zero emissions by 2050](#).
- 10 regions, 93 businesses and 12 investors said they would reach carbon neutrality by 2050.
- 2,000 cities committed to placing climate risk at the centre of their decision-making, planning and investments, including climate-smart urban projects and innovative financing mechanisms.

Business and industry

- **87 businesses** have [committed to implement the 1.5C target](#) across their operations and value chains. This includes Danone, Engie, Ikea, L'Oréal, Nestle, Sodexo.

- **Getting to zero coalition.** Giants from the shipping, energy and finance sectors pledged to [work together](#) to make net-zero shipping a commercial reality by 2030.
- **Zero carbon buildings.** A host of rich and developing countries pledged to decarbonise the construction sector in a [UN-endorsed initiative](#). The partnership will seek to kickstart adequate policy measures and mobilise \$1 trillion for energy-efficient buildings in developing countries by 2030. So far Kenya, Turkey, the UK and United Arab Emirates have signed up.
- **One Planet Business for Biodiversity.** A [coalition of 19 companies](#) pledged to develop solutions to scale up regenerative agricultural practices, boost cultivated biodiversity and diets and eliminate deforestation while enhancing the restoration and protection of natural ecosystems. The initiative was launched as part of French president Emmanuel Macron's 'One Planet Lab'. Partners are expected to develop policy recommendations during next year's biodiversity talks in China.
- **Insurance firm AXA launched ORRAA,** a multi-stakeholder collaboration platform to develop finance products such as blue carbon resilience credits and coral reef insurance which invest in coastal natural capital.

Financial sector

- More than 130 banks, with \$47 trillion in assets, signed onto [new climate principles](#).
- **The International Development Finance Club (IDFC).** A group of 24 national and regional development banks promised to inject \$1 trillion into climate projects by 2025, with at least \$100 million for adaptation. IDFC also vowed to launch a partnership with the Green Climate Fund to promote direct access to international climate finance and a new \$10 billion climate facility to support its members on accessing climate finance.
- **Carbon neutral portfolio.** Asset owners of the [Net-Zero Asset Owner Alliance](#) representing \$2.4 trillion (and annual direct emissions equivalent to 73 coal-fired power plants) committed to align their investments with the goal of limiting warming to 1.5C. This includes Allianz, Caisse des Dépôts and La Caisse de dépôt et placement du Québec (CDPQ).
- **The Climate Investment Platform** was launched to [directly mobilize \\$1 trillion in clean energy investment by 2025](#) in 20 least developed countries. The platform aims to provide a variety of services to governments and the private sector to scale-up the energy transition and accelerate investments for low carbon, climate-resilient development. It is also intended to enable the delivery of ambitious NDCs. This is a [UN-led initiative](#).
- **Climate risks in infrastructure.** A coalition led by the private sector and representing [more than 20 institutions with \\$8 trillion assets](#) under management was launched with the goal of developing the first framework for the pricing of physical climate risks in infrastructure investing.
- **Coalition for Climate Resilient Investment (CCRI)** led by Willis Towers Watson, the World Economic Forum, the Global Commission on Adaptation, Jamaica, and UK was launched to facilitate capital investment in resilient infrastructure. Under the scheme, stakeholders pledged that 70% of the \$90 trillion expected to be invested in infrastructure globally between now and 2030, will go to low- and middle-income countries exposed to climate risks.

- Risk-informed early action partnership pledged to deliver new and improved early warning systems. The initiative is led by the International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.

Joint diplomatic initiatives

- **Global deal for nature.** Costa Rica called on countries to set aside 30% of the planet as part of a global deal for nature. The deal is expected to be finalised at the 15th biodiversity conference in Kunming, China, in 2020. The Seychelles, the United Arab Emirates, Monaco, Gabon, and Mozambique have backed the initiative.
- Norway launched a **high-level panel for the sustainable ocean economy**, representing 14 countries that cover approximately 30% of the world's coastlines, 30% of the world's exclusive economic zones, 20% of the world's ocean catch and 20% of the world's shipping fleet, including a new initiative to build resilience for ocean and marine-protected areas.
- **The central African forest initiative** pledged to maintain the forest cover of Gabon, Cameroon, Central African Republic, Republic of Congo, the Democratic Republic of Congo and Equatorial Guinea, allowing the Central African rainforest to continue to stock approximately 70 gigatons of carbon and provide livelihoods of 60 million people and maintain regional rainfall patterns.
- **7 Central American countries** pledged to establish and manage [10 million hectares of "sustainable productive landscapes"](#) that are resilient to climate change," with a goal to reduce emissions by no less than 40% reduction from the baseline year of 2010 by 2030. Belize, Costa Rica, Dominican Republic, El Salvador, Guatemala, Nicaragua and Panama have signed up.
- **Amazon.** The governments of Germany and France pledged to respectively contribute \$250m and \$100m to protect the Amazon forest, while the EU said it was drawing €190m through its cooperation and development programmes. The NGO Conservation International represented by actor Harrison Ford also promised to put \$20m on the table.
- **Small-holdings.** The Bill and Melinda Gates Foundation announced [\\$790m](#) to double the funding of the food technology research body CGIAR. The foundation pledged \$310m, with the rest to come from the Netherlands, European Commission, Sweden, Switzerland, United Kingdom, Germany and the World Bank.
- **Insurance resilience.** Led by governments, multilateral organisations, the private sector, and civil society, the InsureResilience Partnership 2025 pledged to ensure that 500 million poor people worldwide will be [covered against climate shocks](#) by pre-arranged risk finance by 2025. Germany and the UK are enhancing risk finance and insurance programs, and the private insurance industry will commit up to \$5bn of risk capacity until 2025. [More here.](#)
- **African adaptation initiative** promised to [ensure regional cooperation on adaptation](#), and the investment of \$1bn in African countries and the doubling of adaptation finance accessed and mobilised by African countries by 2025. The initiative also vowed to translate national adaptation plans into investment plans and projects eligible for funding by 2025.
- **Coalition for sustainable energy access** was jointly launched by Morocco and Ethiopia to [meet the energy needs of the world's population with clean energy](#). The initiative pledged to share experiences and best practices to deploy renewable

sources of energy and, where appropriate, model existing practices, particularly in least developed countries.

- **LIFE-AR initiative**, [led by a coalition of least developed countries](#), promised to strengthen south-south cooperation, mobilise \$30-40m, and deliver pathways to climate-resilient development by 2030 and net zero emissions by 2050.
- **The Three Percent Club**. Fifteen governments and ten companies committed to tap into research by the International Energy Agency (IEA) and accelerate [energy efficiency by 3%](#) every year. Countries involved include: Argentina, Colombia, Denmark, Estonia, Ethiopia, Ghana, Honduras, Hungary, India, Ireland, Italy, Kenya, Portugal, Senegal and the UK.
- **The cooling coalition** identified cooling as a “major blind spot” with emissions from air conditioning and refrigeration expected to rise 90% from 2017 levels by 2050. The coalition pledged to set ambitious cooling targets and support “cross-sectional” national strategies, policies and national action plans. Bangladesh and Lebanon promised to adopt comprehensive national cooling plans and several countries committed to the Biarritz pledge for fast action on efficient cooling, led by France. Countries which have promised to take action include: Andorra, Chile, Costa Rica, Denmark, Djibouti, Dominican Republic, France, Hungary, Japan, Lebanon, Morocco, North Macedonia, Norway, Rwanda, Senegal, Spain, and the UK. Five countries are already committing to integrate cooling in their national climate plans: the Dominican Republic, North Macedonia, Rwanda, Senegal and Spain.
- **Industry Transition**, [5 companies and 9 countries](#), including Argentina, Finland, France, Germany, Iceland, Ireland, Netherlands, South Korea and UK, promised to set out pathways for carbon intensive sectors to reach net zero emissions by 2050.
- **Transport**. 100 organisations, including governments, private sector leaders and cities, pledged to accelerate the decarbonisation of the transport sector.
- **A leadership of urban climate investments** initiative promised to accelerate, scale-up and leverage climate finance for climate-friendly urban infrastructure. Led by Germany, it includes France, UK, Mexico, Luxembourg, Cameroon and Japan. The initiative pledged to empower over 2,000 cities in project preparation by 2030, placing climate risk at the centre of decision making, planning, and investments. Up to \$64m in grants have been pledged for its implementation.
- Turkey, Kenya, the governor of Maine, US, the mayor of Surabaya, Indonesia, the European Investment Bank, committed funds to strengthen the resilience of 600 million **urban slum dwellers** by 2030 and to lift them out of poverty.
- **Climate action for jobs**. Led the International Labour Organisation, Spain and Peru, the initiative pledged to develop a framework for countries that considers job creation, social protection, skills development, and technology and knowledge transfer when taking climate action.
- Thirty-two national governments committed to implementing **gender-responsive climate change action plans** and policies and empowering women as leaders of climate action.
- **Safer air initiative**. 41 countries, 71 sub-national governments and two health finance organisations have committed to achieve air quality and align climate and air quality plans by 2030. The Clean Air Fund, which is taking part, vowed a \$50m fund to start implementation.
- **African youth climate hub**. Led by Morocco’s Mohammed VI Foundation for Environmental Protection, the initiative committed to showcase the leadership and innovation of African youth.

(2020 Climate Home News Ltd., 2019)

7.3 Emissiegrenswaarden voor motorcategorie NRE

16.9.2016

NL

Publicatieblad van de Europese Unie

L 252/117

BIJLAGE VI

Emissiegrenswaarden voor motoren voor speciale doeleinden (SPE) als bedoeld in artikel 34, lid 5

Tabel VI-1: SPE-emissiegrenswaarden voor motorcategorie NRE

Emissiefase	Subcategorie motor	Vermogensgroep	Ontstekings-type	CO	HC	NO _x	Deeltjes-massa	A
		kW		g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	
SPE	NRE-v-1 NRE-c-1	0 < P < 8	CI	8	7,5	0,4	6,0	
SPE	NRE-v-2 NRE-c-2	8 ≤ P < 19	CI	6,6	7,5	0,4	6,0	
SPE	NRE-v-3 NRE-c-3	19 ≤ P < 37	CI	5,5	7,5	0,6	6,0	
SPE	NRE-v-4 NRE-c-4	37 ≤ P < 56	CI	5,0	4,7	0,4	6,0	
SPE	NRE-v-5 NRE-c-5	56 ≤ P < 130	alle	5,0	4,0	0,3	6,0	
SPE	NRE-v-6 NRE-c-6	130 ≤ P ≤ 560	alle	3,5	4,0	0,2	6,0	
SPE	NRE-v-7 NRE-c-7	P > 560	alle	3,5	6,4	0,2	6,0	

Tabel VI-2: SPE-emissiegrenswaarden voor motorcategorie NRG

Emissiefase	Subcategorie motor	Vermogensgroep	Ontstekings-type	CO	HC	NO _x	Deeltjes-massa	A
		kW		g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	
SPE	NRG-c-1 NRG-v-1	P > 560	alle	3,5	6,4	0,2	6,0	

Tabel VI-3: SPE-emissiegrenswaarden voor motorcategorie RLL

Emissiefase	Subcategorie motor	Vermogensgroep	Ontstekings-type	CO	HC	NO _x	Deeltjes-massa	A
		kW		g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	
SPE	RLL-v-1 RLL-c-1	P ≤ 560	alle	3,5	(HC + NO _x ≤ 4,0)		0,2	6,0
SPE	RLL-v-1 RLL-c-1	P > 560 kW	alle	3,5	0,5	6,0	0,2	6,0
SPE	RLL-v-1 RLL-c-1	P > 2 000 kW en SVc ⁽¹⁾ > 5 liter	alle	3,5	0,4	7,4	0,2	6,0

⁽¹⁾ Cilinderinhoud per cilinder

Emissiegrenswaarden voor motorcategorie NRE

(Europese Unie, 2016)

7.4 Interview

De vragen van 2.1.1 die gesteld gaan worden aan de verschillende organisaties zijn:

- Welke kennis heeft de toekomstige monteur nodig?
- Welke vaardigheden heeft de monteur nodig?
- Hoe willen jullie dat gaan vormgeven in jullie onderwijs?

De vragen van 2.1.2 die gesteld gaan worden aan de verschillende organisaties zijn:

- Welke bedrijfstaken bevatten het nieuwe NEN pakket?
- Hoe worden organisaties gecontroleerd op het naleven van de regels?
- Wat is het stappenplan om de werkzaamheden veilig uitvoeren?

De vragen van 2.1.3 die gesteld gaan worden aan de verschillende organisaties zijn:

- Hoe werken jullie aan de transitie?
- Wat zijn veranderingen voor de organisatie?
- Welke dealers en eindgebruikers worden vanuit jullie organisatie verantwoord?
- Wat is het aandeel van de organisatie bij het aantrekken van subsidies?
- Wat is jullie visie op de grondverzet sector met betrekking tot verduurzaming?

De vragen van 2.1.4 die gesteld gaan worden aan de verschillende organisaties zijn:

- Wat is de visie van het grondverzet met betrekking tot verduurzaming?
- Wanneer wordt welk percentage van het totaal aantal machines op accu verwacht?

De vragen van 2.1.5 die gesteld gaan worden aan de verschillende organisaties zijn:

- Vanaf wanneer zijn de elektrische machines beschikbaar?
- In welke landen worden de machines geleverd?
- Welke landen staan er in de toekomst gepland?
- Wat is de visie van het merk met betrekking tot duurzaamheid?