Mobiele werktuigen in de bouw

Financieel-economische analyse van emissieloos materieel

eib
Economisch Instituut voor de Bouw

Het auteursrecht voor de inhoud berust geheel bij de Stichting Economisch Instituut voor de Bouw. Overnemen van de inhoud (of delen daarvan) is uitsluitend toegestaan met schriftelijke toestemming van het EIB. Het is geoorloofd gegevens uit dit rapport te gebruiken in artikelen en dergelijke, mits daarbij de bron duidelijk en nauwkeurig wordt vermeld.

Mei 2021

Mobiele werktuigen in de bouw

Financieel-economische analyse van emissieloos materieel

Paul Groot
Marc Boon

Economisch Instituut voor de Bouw

Inhoudsopgave

Conclusies op hoofdlijnen 7

1 Inleiding 15
1.1 Achtergrond 15
1.2 Vraagstelling 15
1.3 Afbakening 15
1.4 Leeswijzer 16

2 Recente ontwikkelingen in beleid 17

3 Markt voor mobiele werktuigen 21
3.1 Inleiding 21
3.2 Samenstelling van de vloot van mobiele werktuigen 21
3.3 Actoren op de markt 24
3.4 Zero-emissie in andere sectoren 28

4 Kansen voor emissieloze mobiele werktuigen 31
4.1 Inleiding 31
4.2 Algemene uitgangspunten 31
4.3 Business case voor lichte werktuigen 32
4.4 Business case voor (middel)zware werktuigen 33
4.5 Knelpunten en gevolgen voor investeringen 34
4.6 Eerste aanzet voor beleid 36

Geraadpleegde bronnen 37

Geconsulteerde personen en organisaties 39

Conclusies op hoofdlijnen

Het Klimaatakkoord, het Schone Lucht Akkoord en de adviezen van de Commissie Remkes hebben geleid tot een toenemende aandacht voor het terugdringen van emissies. Ook in Europees verband worden de doelstellingen voor de uitstoot van voertuigen en materieel stringenter. Hierbij wordt ook gekeken naar mobiele werktuigen in de bouw. Daarnaast speelt de Routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) een belangrijke rol in het beleid voor de komende jaren. In opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft het EIB een financieel-economische analyse uitgevoerd van de kansen voor emissieloze mobiele werktuigen in de periode richting 2030.[1] De belangrijkste conclusies worden hier weergegeven.

De omvang van de vloot mobiele werktuigen in de bouw bedraagt circa 43.000 stuks

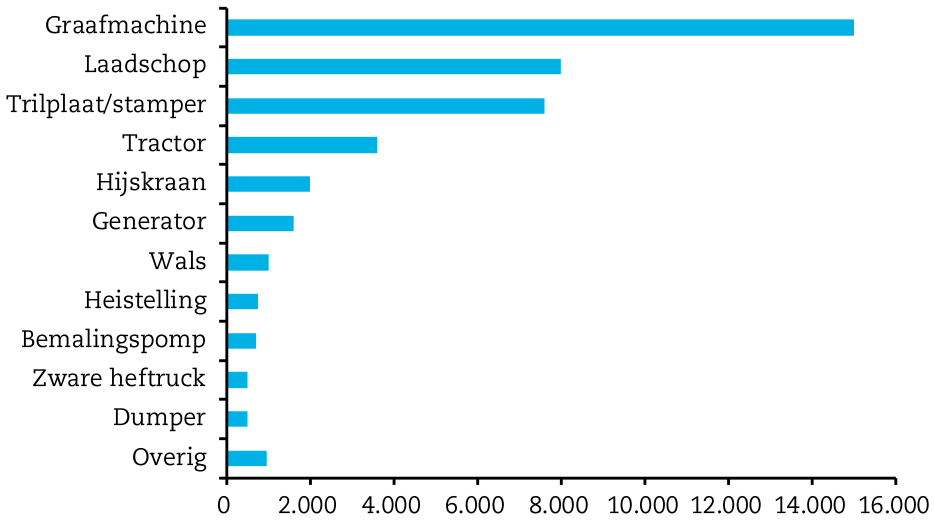
- In de bouw wordt een vloot van mobiele werktuigen ingezet die ongeveer 43.000 stuks omvat. Deze vloot is zeer divers naar typen activiteit en aanschafwaarde. Ook het benodigde energievermogen en de uitstoot van schadelijke stoffen variëren sterk.
- Ruim de helft van de vloot betreft graafmachines en laadschoppen, die algemeen gebruikt worden in de bouw (figuur 1). Circa de helft van de mobiele werktuigen valt in de lichte gewichtsklasse tot vijf ton. Eén op de drie werktuigen heeft een gewicht tussen vijf en 20 ton. Vijftien procent van de vloot valt in de zware gewichtsklasse boven 20 ton.
- De levensduur van mobiele werktuigen ligt rond tien jaar. Bij enkele typen werktuigen is dit minder. Sommige typen hebben een aanmerkelijk langere levensduur, waaronder heistellingen, asfaltafwerkingsmachines en walsen (15 à 20 jaar).
- Naar schatting 70% van de ingezette mobiele werktuigen is in eigendom van de gebruikers, 30% wordt door gebruikers ingehuurd. Specialistische werktuigen zoals heistellingen en asfaltmachines zijn vrijwel geheel in eigendom van de gebruikers.

Het overgrote deel van de huidige vloot moet voor 2030 worden vervangen

- In de afgelopen vijf jaar is veel geïnvesteerd in mobiele werktuigen. Dit komt in de eerste plaats door de sterke verbetering van de financiële mogelijkheden van bedrijven na de vorige crises. In de tweede plaats speelt hierbij het overheidsbeleid met strengere emissie-eisen een belangrijke rol. Recente investeringen hebben grotendeels plaatsgevonden in schoner en zuiniger dieselmaterieel.
- Van de huidige vloot is naar schatting 80% voor 2030 aan vervanging toe. Dit aandeel loopt enigszins uiteen afhankelijk van de gemiddelde levensduur en de recente investeringen in nieuw materieel in de afgelopen jaren.
- Dit hoge aandeel van vervanging voor 2030 biedt mogelijkheden om bij de overgang naar emissieloze mobiele werktuigen aan te sluiten op de natuurlijke vervangingsmomenten. In dat geval hoeft niet vroegtijdig op dit materieel te worden afgeschreven.

[1] In dit rapport duiden we ‘emissieloze mobiele werktuigen’ kortweg ook aan als ‘ZE-materieel’ (zero emissie materieel).

Figuur 1 Raming aantal mobiele werktuigen in de bouw



Bron: TNO. Actualisatie EIB

Voor lichte mobiele werktuigen goede perspectieven op emissiereductie

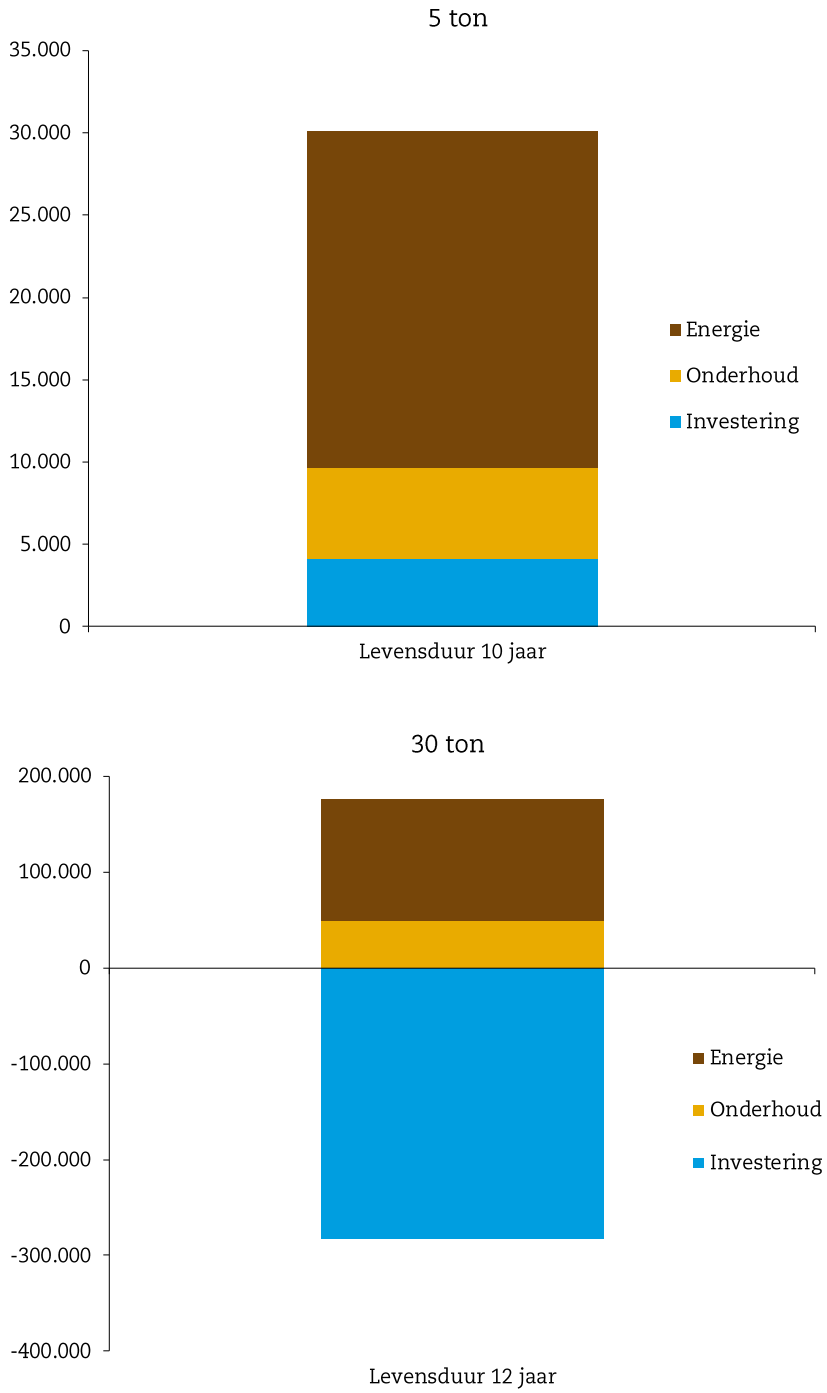
- Het aanbod van lichte emissieloze mobiele werktuigen (< 5 ton) is de laatste jaren voorzichtig op gang gekomen, al is het marktaandeel momenteel nog klein.
- Aanschaf en gebruik van dit ZE-materieel in de laagste gewichtsklasse is rendabel. Figuur 2 geeft de Netto contante waarde (NCW) van het verschil in de jaarlijkse kosten van ZE-materieel in vergelijking met dieselmaterieel. De aanschafprijs van emissieloze mobiele werktuigen is weliswaar een kwart hoger, maar wordt terugverdiend door lagere onderhouds- en energiekosten. Deze exploitatiekosten zijn bij ZE-materieel circa 50% lager dan bij dieselmaterieel.
- Bovendien is de levensduur van ZE-materieel enkele jaren langer. In de berekeningen gaan we uit van tien jaar voor ZE-materieel tegenover zeven jaar bij dieselmaterieel. Ook als voor ZE-materieel wordt uitgegaan van eenzelfde levensduur als bij dieselmaterieel, komt ZE-materieel gunstiger uit in een kostenvergelijking en is de NCW positief.
- In de praktijk zijn er nu nog wel operationele knelpunten voor de inzet van emissieloze mobiele werktuigen, zoals beperkingen in de energievoorziening, mindere prestaties bij extreme temperaturen en andere gebruikseisen. De praktische inzetbaarheid is daardoor momenteel minder dan bij diesel. De verwachting is dat deze knelpunten in de komende jaren geleidelijk zullen verminderen.
- Het aanbod van ZE-materieel is echter nog niet heel breed en er is nog weinig ervaring met onderhoud en storingen. Dit zal de komende tijd geleidelijk moeten worden opgebouwd en door middel van pilots worden uitgewisseld.
- De rentabiliteit van investeringen in ZE-materieel zal de komende jaren verder kunnen verbeteren door convergentie van de aanschafprijzen en verbetering van de prijs/kwaliteitsverhouding van accu's.
- De komende jaren is er daarom veel autonoom potentieel voor emissiereductie bij lichte mobiele werktuigen door vervanging met alternatieven.

Voor vervanging van (middel)zware mobiele werktuigen is de financieel-economische balans momenteel ongunstig

- Alternatieven voor mobiele werktuigen in de middelzware en zware categorieën zijn nauwelijks nog beschikbaar. Fabrikanten van dit materieel zijn actief op mondiale schaal en zijn voorzichtig met grote investeringen in technieken die nog beperkt worden gevraagd. Nederland wordt door deze partijen wel gezien als een springplank naar de Europese markt.
- De business case voor (middel)zware werktuigen is momenteel ongunstig (figuur 2). De aanschafprijzen zijn een factor twee tot drie hoger dan die van dieselmaterieel. De lagere exploitatiekosten van energie en onderhoud van ZE-materieel maken dit verschil niet goed bij een levensduur van ZE-materieel van twaalf jaar tegen negen jaar bij dieselmaterieel.
- Naast het kostennadeel is bij (middel)zware mobiele werktuigen de energievoorziening op de bouwlocaties een veel groter knelpunt dan bij licht materieel.[2] De inzetbaarheid van ZE-materieel is hierdoor minder dan die van dieselmaterieel. De kosten van tijdelijke aansluitingen op krachtstroom zijn omvangrijk en worden mogelijk pas terugverdiend bij relatief langdurige werkzaamheden op een bouwlocatie, tot circa anderhalf jaar.
- Vanuit de literatuur zijn er aanwijzingen dat de levensduur van emissieloze (middel)zware mobiele werktuigen hoger kan uitvallen dan twaalf jaar. De business case zal daardoor gunstiger kunnen worden, maar is met het huidige verschil in aanschafprijzen nog steeds niet positief. De verschillen in aanschafprijzen zullen op termijn afnemen. Deze ontwikkelingen worden echter pas relevant bij grootschaliger productie van (middel)zwaar materieel op de langere termijn.
- Gezien deze ongunstige business case voor (middel)zware mobiele werktuigen zullen meer financiële middelen nodig zijn. Daarnaast kan ook worden gekeken naar de kosteneffectiviteit van investeringen in emissie-arme oplossingen. Hierbij kan worden gedacht aan retrofitoplossingen of aan installaties die stikstof kunnen afvangen.
- De restwaarde van ZE-materieel is volgens de huidige inzichten veel lager dan bij diesel. Dit komt door de beperkte afzetmogelijkheden van in Nederland afgeschreven materieel naar het buitenland. Sommige fabrikanten geven gezien de onzekerheden in het toekomstig gebruik geen indicatie van de restwaarde. Door de ontwikkeling van een tweedehands markt voor ZE-materieel kan de restwaarde in de toekomst mogelijk hoger liggen. Het effect op de NCW is echter relatief beperkt omdat de restwaarde een klein deel is van de aanschafwaarde en bovendien ver in de tijd ligt en dus bij discontering minder groot wordt.

[2] Bij de berekende NCW is echter wel rekening gehouden met de ‘volledige’ kosten van energie, inclusief de laadinfrastructuur.

Figuur 2 Netto contante waarde (NCW) investering en exploitatie van 5 ton en 30 ton emissieloze mobiele werktuigen ten opzichte van diesel (euro's)

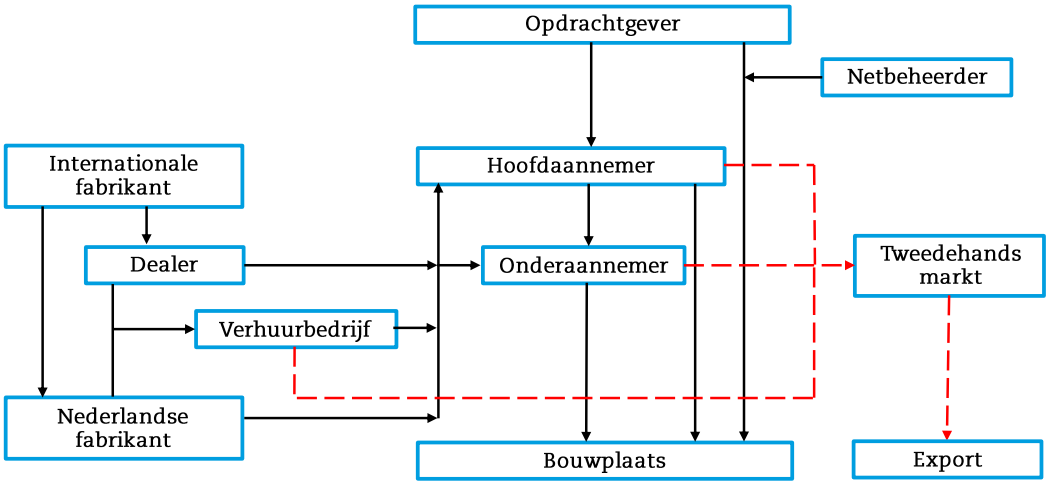


Bron: SGS, bewerking EIB

De marktstructuur voor mobiele werktuigen is in beweging

- Op de markt voor mobiele werktuigen is een groot aantal actoren actief (figuur 3). Belangrijke spelers zijn de opdrachtgever voor bouwactiviteiten en de hoofd- en onderaannemers die deze uitvoeren. Aan de aanbodkant van de markt voor mobiele werktuigen staan de internationale en Nederlandse fabrikanten, de dealers en de verhuurbedrijven.
- Recente ontwikkelingen op de markt zijn dat opdrachtgevers een start hebben gemaakt met aanbestedingen waarbij zero emissie een rol speelt. De vraag wijkt hiermee relatief sterk af van die in het buitenland. Enkele Nederlandse fabrikanten richten zich op het ombouwen van werktuigen naar zero emissie.
- Het aandeel van verhuurbedrijven is veel kleiner dan in andere landen, maar neemt wel toe. Deze bedrijven kunnen een rol spelen bij het aanbod van nieuwe typen voor zover individuele bedrijven nog niet tot aanschaf overgaan.

Figuur 3 Marktstructuur mobiele werktuigen



Bron: EIB

Knelpunten bij vervanging door ZE-materieel vragen nog de nodige aandacht

- Het belangrijkste knelpunt bij de inzet van ZE-materieel is het ontbreken van energie-infrastructuur op bouwlocaties. Dit betreft zowel de afwezigheid van krachtstroom voor directe energievoorziening als van infrastructuur om accu's te laden. Dit punt zal in gezamenlijkheid met gemeenten en netwerkbedrijven moeten worden opgepakt.
- Daarnaast heeft ZE-materieel mindere prestaties bij extreme temperaturen en andere gebruikseisen. De praktische inzetbaarheid is daardoor momenteel minder dan bij diesel.
- Een ander knelpunt betreft de hoge investeringen die bij aanschaf van ZE-materieel moeten worden gedaan en de onzekerheid over de terugverdienmogelijkheden in de eerstvolgende jaren. Met name mkb-bedrijven kunnen tegen beperkte financieringsmogelijkheden aanlopen.
- Enkele typen mobiele werktuigen vragen afzonderlijke aandacht vanwege specifieke kenmerken als hoog benodigd energievermogen, zeer hoge investeringskosten en langere levensduur. Dit betreft bijvoorbeeld heistellingen, asfaltafwerkingsmachines en mobiele brekers. Hiervoor zullen maatwerkoplossingen moeten worden gevonden.

Hogere investeringen door transitie naar zero emissie

- De totale vervangingsinvesteringen van de huidige vloot door dieselmaterieel bedragen circa € 5½ miljard. Volgens de huidige leeftijdsverdeling van de vloot zal € 2 miljard hiervan plaatsvinden in de periode 2020-2025. In de periode 2025-2030 bedragen de vervangingsinvesteringen € 2½ miljard. Ruim € 1 miljard van de vervanging vindt plaats na 2030.
- Rekening houdend met de veronderstelde ontwikkeling van de rentabiliteit van investeringen zal echter in de periode tot 2030 het materieel tot vijf ton al grotendeels door emissieloze alternatieven kunnen worden vervangen, zij het aanvankelijk tegen een hogere aanschafprijs. Voor het zwaardere materieel zal richting 2030 slechts sprake zijn van geleidelijke partiële vervanging. Gezien de hogere aanschafprijzen van ZE-materieel zullen de investeringen hoger uitkomen dan de hiervoor aangegeven € 5½ miljard. Bedacht moet worden dat de hogere investeringen worden terugverdiend in de exploitatiefase, deels na 2030.

MIA/Vamil-regeling biedt subsidiemogelijkheden

Ondernemers die investeren in elektrische of hybride aangedreven mobiele machines of werktuigen met een vaste bestuurderszitplaats (graafmachines, kranen et cetera) kunnen rekenen op belastingvoordeel via de Milieu-investeringsaftrek (MIA) en Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (Vamil). Er kan gebruik worden gemaakt van deze fiscale subsidieregelingen indien de machines aan de technische eisen voldoen die omschreven zijn op de Milieulijst 2020. Op de Milieulijst zijn er aparte codes voor:

- elektrisch aangedreven mobiele werktuigen met accu's of een brandstofcel (F 3413)
- elektrisch aangedreven mobiele werktuigen op netspanning (A 3414)
- hybride aangedreven mobiele werktuigen (B 3415)
- elektrisch aangedreven vorkheftrucks (F 3416)
- elektrisch aangedreven verreikers (F 3417)

Dankzij de MIA kunnen ondernemers profiteren van een extra aftrekmogelijkheid van de fiscale winst, bovenop de andere fiscale aftrekmogelijkheden zoals de willekeurige afschrijving. Het belastingvoordeel kan door deze regeling netto oplopen tot 9%.[3] De Vamil-regeling biedt de ondernemer daarnaast de mogelijkheid 75% van een investering op een willekeurig moment af te schrijven. Hierdoor wordt de fiscale winst in een bepaald jaar verlaagd, wat de ondernemer een rente- en liquiditeitsvoordeel oplevert. In de berekeningen in dit rapport is uitsluitend de MIA-subsidie meegenomen.

Veranderingen in eigendomscondities: kansen voor verhuur, lease en materieelpooling

- De veel hogere initiële investeringen in ZE-materieel in vergelijking met vervanging door diesel kunnen mogelijk worden opgebracht door gedeeld eigendom in plaats van eigendom bij elke individuele gebruiker.
- Hierbij kan worden gedacht aan een grotere rol voor professionele verhuurbedrijven of door vormen van materieelpooling.
- De grotere rol van verhuurbedrijven betekent voortzetting van een trend die in de afgelopen jaren voorzichtig is opgekomen.

Overheid heeft belangrijke rol bij zero emissie, ook de sector kan zich verder ontwikkelen

- Het grootste deel van de mobiele werktuigen wordt ingezet op projecten waarvoor Rijk of decentrale overheden opdrachtgever zijn, zoals grondverzetactiviteiten voor infrastructuur, dijkversterkingen of de ontwikkeling van bouwlocaties. Het Rijk is goed voor 15 à 20% van

[3] Uitgaande van 25% belasting over de fiscale winst.

de infrastructuurmarkt, decentrale overheden vertegenwoordigen 40 à 45%. De zwaarste materieeltypen worden mogelijk relatief meer ingezet op rijkswerken.

- Van belang is een transitiepad te ontwikkelen van de huidige materieelvloot naar een emissieloze vloot. De vormgeving van maatregelen zal hierbij moeten worden afgestemd op de reductie van emissies en zoveel mogelijk rekening houdend met natuurlijke vervangingsmomenten.
- De ontwikkeling van emissieloze alternatieven voor (middel)zware mobiele werktuigen vraagt een langere adem. Hier kan aan een mix van maatregelen worden gedacht, bijvoorbeeld investeringssubsidies voor de aanschaf van zwaarder ZE-materieel.
- Daarnaast kan de overheid demonstratieprojecten opzetten en optreden als 'launching customer' voor de inzet van zwaarder ZE-materieel. Hierbij zullen ook ervaringen moeten worden gedeeld op het gebied van exploitatie, met name onderhoud, energieverbruik en storingen.
- De sector kan zich richten op de specialistische ombouw van standaard materieel naar emissieloze alternatieven. Verder zullen logistiek, handel en serviceverlening rond ZE-materieel verder moeten worden ontwikkeld.
- Daarnaast kunnen nieuwe vormen van materieelpooling worden opgezet, hetzij door samenwerking van verschillende gebruikers, hetzij door het oprichten van een afzonderlijke materieelpool.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het Klimaatakkoord, het Schone Lucht Akkoord en de adviezen van de Commissie Remkes hebben geleid tot een toenemende aandacht voor het terugdringen van emissies. Ook in Europees verband worden de doelstellingen voor de uitstoot van voertuigen en materieel stringenter. Hierbij wordt ook gekeken naar mobiele werktuigen in de bouw.[4]

In opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft het EIB een financieel-economische analyse uitgevoerd van de kansen voor emissieloze mobiele werktuigen in de periode richting 2030. Het onderzoek biedt een blik op de huidige stand van zaken op de markt voor mobiele werktuigen en de mogelijke ontwikkeling van alternatieven in het lopende decennium.

Hierbij wordt in eerste instantie gebruik gemaakt van de lijst van TNO van mobiele werktuigen. De inventarisatie gaat specifiek in op eigendomsverhoudingen, financieringsconstructies en economische levensduur. Daarnaast komt aan bod hoe vernieuwing van de vloot op dit moment plaatsvindt en wordt een doorkijk gegeven naar wat een mogelijk versnelde vervanging van mobiele werktuigen zou betekenen voor de kosten van mobiele werktuigen en voor de structuur van de markt.

1.2 Vraagstelling

In het onderzoek beantwoorden we de volgende vragen:

1. **Wat kenmerkt de huidige vloot van mobiele werktuigen in de bouw?**
   Hoe groot is de vloot van mobiele werktuigen en wat zijn de kenmerken van deze vloot naar onder meer type werktuig, levensduur en aanschafprijzen?

2. **Hoe ziet de business case eruit voor emissieloos materieel?**
   Hoe verhouden de investerings- en exploitatiekosten zich van de huidige dieselwerktuigen tot die van emissieloze alternatieven? Wat zijn de belangrijkste bepalende factoren bij de kostenverhouding?

3. **Aan welke knoppen kan worden gedraaid om de inzet van emissieloze mobiele werktuigen te stimuleren?**
   Welke acties zijn mogelijk voor de inzet van emissieloze werktuigen en welke actoren hebben hierbij een rol?

Bij zero emissie gaat het vooralsnog voorlopig over elektrische alternatieven. Daarnaast wordt op de markt ook gekeken naar waterstof als alternatieve energiebron. Deze ontwikkelingen zijn echter zeer onzeker en spelen op de kortere termijn een beperkte rol. De rol van waterstof is in dit onderzoek dan ook niet specifiek in beeld gebracht.

1.3 Afbakening

In dit onderzoek verstaan we onder mobiele werktuigen alle materieel dat op bouwplaatsen voor bouw- en infraprojecten wordt ingezet. Voorbeelden zijn graafmachines, shovels, walsen en heistellingen. Ook tractoren die op bouwprojecten worden ingezet, nemen we mee. Drijvend materieel zoals werkschepen op zee, vallen buiten het bestek van dit onderzoek.

[4] In dit rapport duiden we 'emissieloze mobiele werktuigen' kortheidshalve ook aan als 'ZE-materieel' (zero emissie materieel).

Deels parallel aan dit onderzoek voert TNO een enquête uit naar de vloot van mobiele werktuigen. Hiervoor wordt een groot aantal bedrijven uit diverse branches gevraagd naar technische en gebruikskenmerken van mobiele werktuigen. Het EIB heeft in dit onderzoek geen extra schriftelijke inventarisatie uitgevoerd. Aangezien voor ons onderzoek wel bestandsgegevens nodig zijn om berekeningen van kosten en investeringen te maken, hebben we de inventarisatie door TNO uit 2018 als basis genomen.[5] De reikwijdte van die inventarisatie is echter aanzienlijk beperkter dan in de nieuwe TNO-enquête wordt nagestreefd. Aan de basislijst van TNO hebben we een aantal typen werktuigen toegevoegd die ook relevant zijn voor ons onderzoek. Het is aan te bevelen om de resultaten van het EIB-onderzoek in het vervolg te toetsen aan de uitkomsten van het TNO-onderzoek en de bevindingen indien nodig te actualiseren.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden recente ontwikkelingen in het beleid rond emissies en mobiele werktuigen beschreven, zoals de ambities en maatregelen uit het Klimaatakkoord en het Schone Lucht Akkoord. Ook gaan we in op initiatieven als de Green Deal Het Nieuwe Draaien en de Groene Koers. Daarnaast speelt de Routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) een belangrijke rol in het beleid voor de komende jaren.

In hoofdstuk 3 positioneren we de markt voor mobiele werktuigen. We beschrijven de huidige vloot naar een aantal kenmerken. Ook gaan we in op de marktstructuur en de positie die de verschillende actoren op de markt hebben. Tot slot beschrijven we beknopt enkele ontwikkelingen ten aanzien van zero emissie in andere sectoren.

Hoofdstuk 4 gaat in op de kansen voor emissieloze mobiele werktuigen vanuit financieel-economisch perspectief. We maken een analyse van de business case voor emissieloze mobiele werktuigen in de huidige situatie en de mogelijke ontwikkeling hiervan in de komende jaren. Hierbij maken we onderscheid naar verschillende gewichts-/vermogensklassen waarvoor de kansen sterk uiteenlopen. Vervolgens bespreken we de gevolgen voor de investeringen in mobiele werktuigen in de komende jaren. Ook gaan we beknopt in op de kansen voor beleid. Deze kansen zullen in een vervolgtraject scherper in beeld moeten worden gebracht.

De informatie en analyses voor dit onderzoek zijn gebaseerd op bestaande bronnen en aanvullende berekeningen van het EIB. In bijlage 1 staat een overzicht van deze bronnen. Daarnaast hebben we interviews gehouden met een brede vertegenwoordiging van verschillende belanghebbenden, zowel betrokken overheden als een breed scala aan marktpartijen. Bijlage 2 geeft een overzicht van de geconsulteerde personen en organisaties. Verder hebben we de eerste resultaten van het onderzoek bediscussieerd met partijen uit het Emissieloos Netwerk Infra.

[5] TNO (2018), De inzet van bouwmachines en de bijbehorende NO_x- en CO_2-emissies, Den Haag.

2 Recente ontwikkelingen in beleid

In de afgelopen jaren is het terugdringen van emissies hoger op de agenda gekomen. Naast CO_2 en fijn stof betreft dit de uitstoot van stikstof. De emissie van verontreinigende stoffen is bij personenauto's en bussen in de afgelopen jaren al sterk teruggedrongen. De ontwikkeling van emissieloze alternatieven heeft bij deze voertuigen dan ook veel aandacht gekregen van de industrie. De aandacht voor de uitstoot door mobiele werktuigen is meer recent ontstaan en is de laatste paar jaren in een stroomversnelling gekomen.

Op Europees niveau zijn de laatste jaren steeds strengere emissienormen voorgeschreven die in de nationale wetgeving moet worden vertaald. Voor mobiele werktuigen[6] is dit onder meer de richtlijn van 14 september 2016, die per 1 januari 2017 effectief is geworden.[7] De Europese richtlijn heeft als doel om versneld de emissies van mobiele werktuigen terug te dringen en de meest vervuilende werktuigen uit te faseren.

Achtereenvolgens gaan we beknopt in op enkele belangrijke ontwikkelingen in beleid en doelstellingen rond emissies van mobiele werktuigen:

- Routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB)
- Klimaatneutrale en circulaire rijksinfrastructuurprojecten
- Klimaatakkoord
- Schone Lucht Akkoord
- Adviezen Commissie Remkes
- Green Deal Het Nieuwe Draaien
- Green Deal Duurzaam GWW
- De Groene Koers
- Emissieloos Netwerk Infra

Routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen
In onder meer het Klimaatakkoord, de strategie Klimaatneutrale en Circulaire Rijksinfraprojecten, het Schone Lucht Akkoord en de Aanpak Stikstof zijn doelstellingen vastgesteld en ambities geformuleerd voor het terugdringen en voorkomen van uitstoot van mobiele werktuigen en bouwlogistiek. Het doel van de aanpak Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) is om samen met de bouwsector, medeoverheden en kennisinstellingen een haalbare en effectieve routekaart op te stellen, waarin de verduurzaming van mobiele werktuigen en bouwlogistiek tot 2030 vorm krijgt.

De routekaart biedt duidelijkheid aan de markt met een meerjarenperspectief dat leidt tot toenemende emissiereductie in de bouwsector richting 2030. De routekaart bevat het definitieve reductiepad voor zowel stikstof als klimaat en schone lucht inclusief maatregelen en acties om dit te bewerkstellingen. Onderdeel van de routekaart zijn afspraken met overheden, marktpartijen en kennisinstellingen over de uitvoering om dit reductiepad te realiseren. De routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen sluit aan bij bestaande akkoorden en initiatieven en focust op samenwerking en samenhang, om één gezamenlijk gedragen routekaart en uitvoeringsagenda te realiseren.

[6] Non Road Mobile Machinery (NRMM).

[7] Verordening (EU) 2016/1628 inzake voorschriften met betrekking tot emissiegrenswaarden voor verontreinigende gassen en deeltjes en typegoedkeuring voor in niet voor de weg bestemde mobiele machines gemonteerde interne verbrandingsmotoren.

Klimaatneutrale en circulaire rijksinfrastructuurprojecten

In 2020 heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat de strategie naar klimaatneutrale en circulaire rijksinfrastructuurprojecten gepubliceerd.[8] Hierin is expliciet de transitie naar een duurzame bouwplaats en bouwlogistiek benoemd als essentieel voor het bereiken van de klimaat- en circulaire doelen in 2030. Wat betreft emissies van mobiele werktuigen wordt opgemerkt dat vooral moet worden ingezet op elektrificatie en alternatieve brandstoffen. Er wordt gestart met het gaandeweg aanscherpen van de eisen in combinatie met het geven van een gunningsvoordeel. Ook in deze strategie wordt geconstateerd dat toegang tot krachtstroom op de bouwplaats een essentiële randvoorwaarde is voor elektrificatie van mobiele werktuigen.

Klimaatakkoord

In het Klimaatakkoord[9] staan doelstellingen voor het terugdringen van emissies rond mobiliteit. Hiertoe behoren ook mobiele werktuigen in de bouw. Tot de afspraken in het Klimaatakkoord behoort het initiatief om de inzet van zero-emissie mobiele werktuigen op te nemen bij aanbesteding van bouwactiviteiten. Gemeenten kunnen daarbij de mogelijkheid krijgen om te sturen op groen bouwverkeer en de inzet van emissieloze bouwmachines.

Schone Lucht Akkoord

Op 13 januari 2020 is het Schone Lucht Akkoord gepresenteerd als nadere invulling van de doelstellingen en maatregelen vanuit het Klimaatakkoord. Met het Schone Lucht Akkoord geven het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, provincies en gemeenten aan dat zij streven naar een permanente verbetering van de luchtkwaliteit in Nederland.[10] Het akkoord heeft 2030 als horizon en richt zich op de door de Gezondheidsraad aanbevolen luchtverontreinigende stoffen fijn stof en stikstofdioxide. Gemeenten en provincies werken hierbij specifieke maatregelen uit in decentrale uitvoeringsplannen. De invulling van deze plannen is lokaal maatwerk. De focus van het Schone Luchtakkoord ligt op beleid met grote impact op de luchtkwaliteit en/of waar overheden een belangrijke voorbeeldfunctie hebben, zoals bij inkoop en fiscaal beleid. Het akkoord geeft aan dat Rijk, provincies en gemeenten met de aanbesteding van infrastructurele werken als wegen en kunstwerken invloed kunnen uitoefenen op de inzet van materieel. Daarnaast heeft de overheid via de (omgeving)vergunning invloed op de markt voor mobiele werktuigen.

In het Schone Lucht Akkoord worden mobiele werktuigen als aparte categorie genoemd. Deze werktuigen dragen voor 10% bij aan de negatieve gezondheidseffecten van binnenlandse bronnen. De Europese emissie-eisen zijn van groot belang voor de afname van de emissies. Op dit moment is volgens het Schone Lucht Akkoord nog een aanzienlijk deel van de werktuigen niet voorzien van een effectief roetfilter.

Doel van het Schone Lucht Akkoord is om zo snel mogelijk de inzet van (oudere) diesel mobiele werktuigen te beëindigen en schone alternatieven te stimuleren. Daarbij zal de transitie naar emissieloze mobiele werktuigen naar 2030 worden versneld. Door gelijke standaarden bij de verschillende overheden te hanteren en een langere termijnperspectief te bieden, wordt zekerheid gegeven aan marktpartijen om te investeren in schonere en emissieloze mobiele werktuigen. Mogelijk kan volgens het Schone Lucht Akkoord de toepassing van dieselmaterieel zonder roetfilter in de bebouwde kom vanaf 2022 worden beëindigd.

Adviezen Commissie Remkes

In vervolg op het besluit van de Raad van State ten aanzien van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) heeft het Adviescollege Stikstofproblematiek (de Commissie Remkes) op 8 juni 2020 een aantal adviezen uitgebracht over het terugdringen van de uitstoot van stikstof. De uitstoot van NOx door mobiele werktuigen zal in het basispad van het Klimaatakkoord tussen 2018 en 2030 met 45% afnemen. Dit komt vooral door de verwachte geleidelijke uitfasering van mobiele werktuigen met een oudere motortechnologie (stage III of stage IV emissienorm). In het

[8] Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2020), Naar klimaatneutrale en circulaire rijksinfrastructuurprojecten, Den Haag.

[9] Klimaatakkoord, 28 juni 2019, deel C2 Mobiliteit.

[10] Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2020), Schone Lucht Akkoord; gezondheidswinst voor iedereen in Nederland, p. 5.

eindadvies constateert de commissie niettemin dat de betrokken sectoren omvangrijke opgaven hebben om aan de Europese normen te voldoen.[11] Daarnaast wordt op Europees niveau ook gekeken naar eventuele verdere aanscherping van deze normen in de Europese Green Deal.

De Commissie signaleert nog een groot aantal belemmeringen voor emissie-arme bouw[12]:

- Bouwmaterieel moet versneld worden afgeschreven, duurzaam bouwmaterieel is nog beperkt beschikbaar.
- Op de bouwplaatsen zullen netaansluitingen beschikbaar moeten komen om ZE-materieel te kunnen laten functioneren.
- Gebrekkige stimulering van emissiearm bouwen in aanbestedingen. Voor het doen van omvangrijke investeringen door marktpartijen en het versneld afschrijven van oud bouwmaterieel is van belang voldoende zekerheid te hebben dat opdrachtgevers emissiearm (blijven) aanbesteden zodat investeringen kunnen worden terugverdiend. Aanbestedende diensten zijn echter huiverig voor de kostenverhoging van projecten bij aanbestedingen met emissiebeperkende voorschriften.
- De zorg dat mkb-bedrijven in de sector (zeker onder de huidige crisisomstandigheden) onvoldoende investeringspotentieel hebben.

Green Deal Het Nieuwe Draaien

Een belangrijk ijkpunt in het terugdringen van emissies door mobiele werktuigen betreft de Green Deal Het Nieuwe Draaien (HND), die op 26 mei 2016 is gesloten tussen overheden, bedrijfsleven, brancheorganisaties, kennisinstellingen en milieuorganisaties.[13] De Green Deal omvatte afspraken om in vier jaar tijd de uitstoot van CO_2, NO_x en fijnstof door mobiele werktuigen te reduceren. De acties van de Green Deal hadden onder meer betrekking op:

- Training en educatie
- Stimuleren van materieelonderhoud conform fabrieksspecificaties
- Gebruik van energiebesparende technieken, energiezuinige en/of schone (toevoegmiddelen voor) brandstoffen en energiedragers
- Waar mogelijk aanschaf en gebruik van hybride, elektrische zuinige mobiele werktuigen

In het kader van de Green Deal HND zijn onder meer demonstratieprojecten uitgevoerd en hebben deelnemers aan de Green Deal duurzame keuzes gemaakt voor het eigen materieelpark.[14] Belangrijke punten die nog verder moeten worden uitgewerkt, zijn onder meer vraagstukken op het gebied van techniek, onderhoud, gebruik en inpassing in het bouwproces.

Green Deal Duurzaam GWW

De Green Deal Duurzaam GWW 2.0 is gericht op het borgen van duurzaamheid in de hele aanbestedingsprocedure en het ontwikkelen van een duurzame aanpak aan de hand van projecten en praktijkervaringen.[15] De potentiële duurzaamheidswinst in de gww-sector is volgens de Green Deal groot. Het gaat niet alleen om grote financiële bedragen, ook de milieu-impact door het grote volume grondstoffen- en energieverbruik maakt het mogelijk om een belangrijke bijdrage te leveren aan het verminderen van de CO_2-uitstoot. De Green Deal-partijen, zowel overheden als marktpartijen, richten zich meer dan in de eerste Green Deal Duurzaam GWW op implementatie waarbij vier invalshoeken van belang zijn:

- Van kosten naar waarde
- Van reactief naar proactief
- Van uniek naar uniform
- Van alleen naar samen

[11] Adviescollege stikstofproblematiek (2020), Niet alles kan overal; eindadvies over structurele aanpak op lange termijn, Den Haag.

[12] Commissie Remkes, p. 84.

[13] Green Deal Het Nieuwe Draaien (2016), akkoord ministeries van EZ en I&W, andere overheden en andere partijen.

[14] Eindrapport Green Deal Het Nieuwe Draaien (2020), p. 7.

[15] Green Deal Duurzaam GWW 2.0 (2017), 17 januari 2017, Rotterdam.

Het doel is om bij alle relevante gww-projecten de Aanpak Duurzaam GWW toe te passen, zowel in de planvorming, aanleg en aanbestedingen als in het beheer en onderhoud.

De Groene Koers

Om de doelstellingen van het Klimaatakkoord voor uitstootbeperking in de bouw te kunnen realiseren, is in 2020 het initiatief De Groene Koers door enkele brancheorganisaties opgezet.[16] Als vervolg op de Green Deal HND inventariseren deze partijen en hun leden nieuwe praktische mogelijkheden op het gebied van brandstoffen, batterijtechnologie en retrofit-systemen. Ook de leveranciers van materieel zijn bij de samenwerking betrokken. In het kader van de Groene Koers wordt momenteel een brede materieelenquête uitgevoerd.

Emissieloos Netwerk Infra

Ruim 25 marktpartijen hebben in 2020 het Emissieloos Netwerk Infra opgericht. Zij zijn actief als hoofdaannemer in de infrasector, als specialistisch infrabedrijf of vanuit de industrie en verhuur. Doel van het netwerk is het versnellen van de ontwikkeling van emissieloos bouwmaterieel van 2030 naar 2026. Deze ontwikkeling zou tegen acceptabele Total Cost of Ownership (TCO) en op basis van uniforme standaarden moeten worden gerealiseerd. Hierbij wordt gestreefd naar nieuwe vormen van samenwerking.

Lokale uitwerkingen

Naast landelijke doelstellingen en beleid om te komen tot emissieloze mobiele werktuigen wordt ook op lokaal niveau uitwerking gegeven aan de stimulering van zero emissie. De gemeente Amsterdam geeft in haar actieplan aan dat de meest effectieve manier om tot schonere lucht te komen is via uitstootvrij verkeer.[17] De gemeente zet wat betreft mobiele werktuigen vooral in op pilots en het opnemen van emissie-eisen in de gunningscriteria van eigen opdrachten. Daarnaast wordt onderzocht of in bepaalde gebieden in de stad dieselaggregaten kunnen worden verboden. Ook wordt gekeken naar een stadsbrede regulering om tot uitstootvrije of zo schoon mogelijke mobiele werktuigen te komen in 2025.

[16] Bouwend Nederland, BMWT en Cumela.

[17] Gemeente Amsterdam (2019), Actieplan schone lucht; uitstootvrij Amsterdam, Amsterdam.

3 Markt voor mobiele werktuigen

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk positioneren we de markt voor mobiele werktuigen. In paragraaf 3.2 beschrijven we eerst de vloot van mobiele werktuigen. Dit betreft onder meer de verschillende typen mobiele werktuigen naar aantal en kenmerken. We gaan in op de bouwjaarklassen van de mobiele werktuigen en op de verwachte resterende levensduur. Een belangrijke parameter in het kader van emissieloos werken is de gewichts- en vermogensklasse van de mobiele werktuigen. Deze is, naast de specifieke gebruikskenmerken, bepalend voor de uitstoot van verontreinigende stoffen.

In paragraaf 3.3 gaan we in op de verschillende actoren op de markt voor mobiele werktuigen. Daarbij gaat het onder meer om de opdrachtgevers voor bouwprojecten, hoofd- en onderaannemers en partijen aan de aanbodkant, zoals fabrikanten, dealers en verhuurbedrijven. We gaan ook kort in op de dynamiek in de markstructuur van de laatste jaren. Paragraaf 3.4 geeft een korte impressie van de ontwikkeling van ZE-voertuigen in andere sectoren. De ontwikkeling die andere sectoren eerder hebben doorgemaakt, kan richting geven aan de verdere introductie van emissieloze mobiele werktuigen in de bouw.

3.2 Samenstelling van de vloot van mobiele werktuigen

Typen en aantallen mobiele werktuigen
De totale vloot van mobiele werktuigen in de bouw omvat momenteel naar schatting 43.000 werktuigen. Deze vloot kent een sterke differentiatie in een aantal opzichten, zowel met een technisch als een economisch karakter. Wat aantallen betreft zijn de graafmachines en laadschoppen/shovels dominant met 15.000 respectievelijk 8.000 stuks (figuur 3.1). Hiermee vertegenwoordigen ze bijna 55% van de totale vloot. Ruim 3.500 tractoren worden in de bouw en infra ingezet.[18] Circa de helft van de vloot betreft werktuigen van vijf ton of minder. Bij ruim een derde van de vloot gaat het om werktuigen tussen vijf en 20 ton. Vijftien procent van de werktuigen valt in de gewichtsklasse 20 ton of meer.

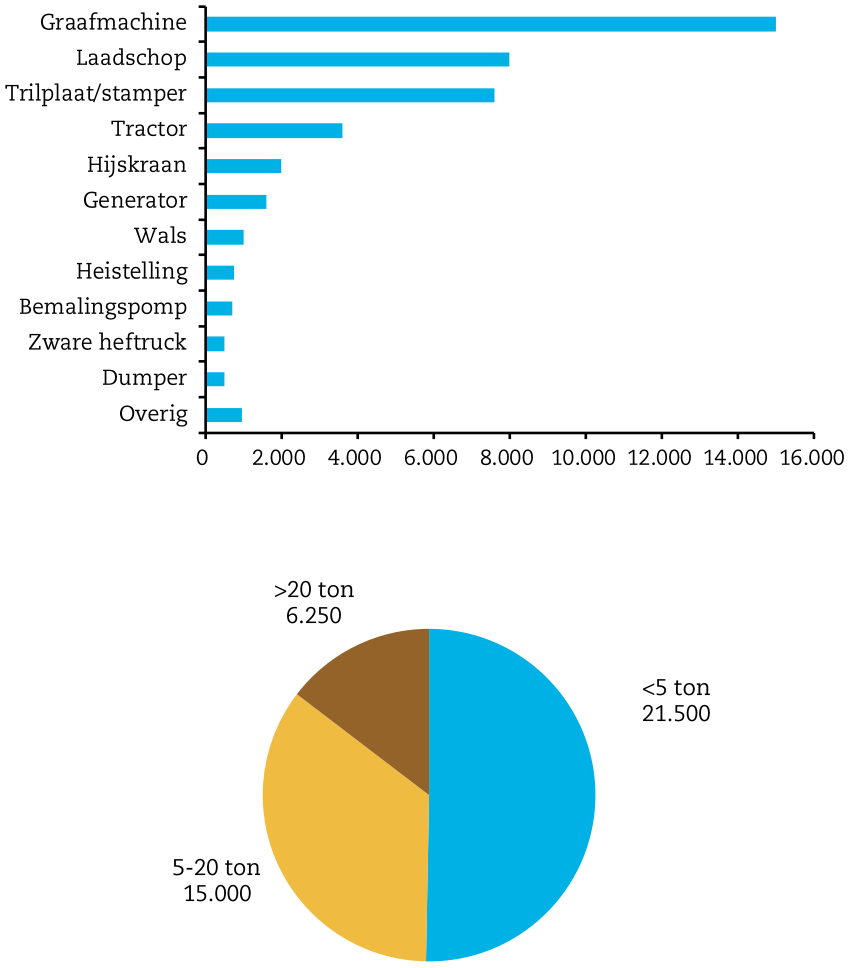
Het overgrote deel van de mobiele werktuigen wordt ingezet bij werkzaamheden in de sfeer van de gww. Werktuigen als graafmachines, walsen, dumpers en asfaltafwerkingsmachines worden vrijwel uitsluitend bij gww-werkzaamheden gebruikt. Deze werktuigen vertegenwoordigen bijna 90% van de totale vloot. Heistellingen en graaflaadmachines worden zowel voor gww- als b&u-werkzaamheden ingezet en maken naar schatting 5% uit van de totale vloot. Een aantal werktuigen zoals mobiele brekers, hijskranen en sloopkranen worden volgens inschatting vooral gebruikt voor b&u-activiteiten. Dit betreft ook 5% van de totale vloot. Deze verdeling van de vloot naar bouwsector betekent dat het overgrote deel wordt toegepast op infraprojecten waarbij de overheid een dominante opdrachtgever is, zowel op nationaal niveau als op decentraal niveau.

Bouwjaar en levensduur
Voor de inzet van emissieloos materieel in de komende jaren is van belang inzicht te hebben in de bouwjaren van de huidige vloot en de resterende levensduur. De leeftijd van de mobiele werktuigen bepaalt immers wanneer in de komende jaren vervanging nodig is. Op dit moment bestaat daar geen nauwkeurig beeld van. Daarom hebben we in het onderzoek een eerste schatting gemaakt.[19] Basis voor de schatting zijn de gesprekken die we hebben gevoerd met gebruikers van de werktuigen en met brancheorganisaties, aangevuld met desk research.

[18] Het totale aantal tractoren in Nederland is veel groter. Het overgrote deel hiervan wordt uitsluitend in de landbouw ingezet.

[19] In het lopende TNO-onderzoek wordt nader ingegaan op de leeftijdsverdeling van de huidige vloot.

Figuur 3.1 Vloot van mobiele werktuigen naar type en gewichtsklasse



Bron: EIB

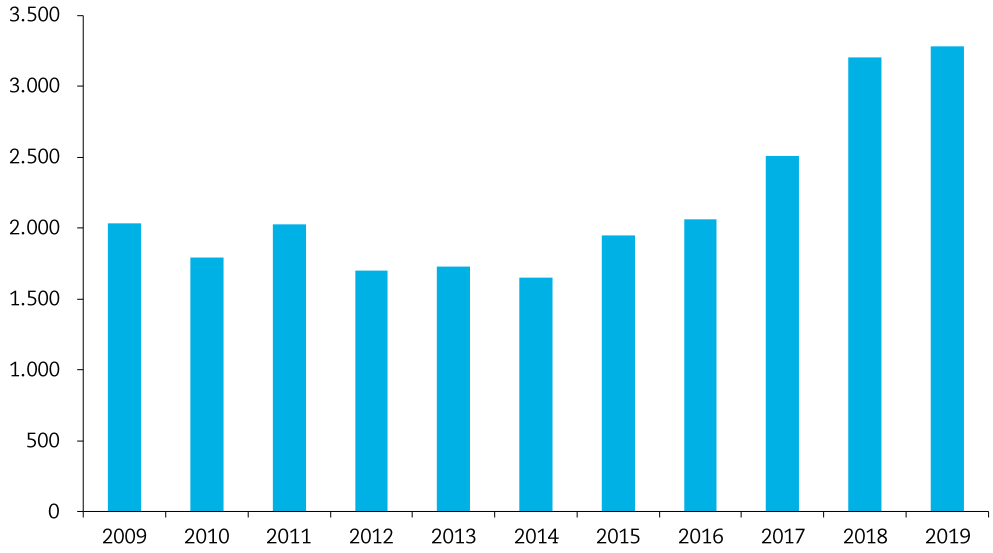
Uit de gesprekken komt naar voren dat in de afgelopen jaren veel is geïnvesteerd in het materieelpark. Hierbij spelen twee factoren een rol. In de eerste plaats zijn de eisen aan mobiele werktuigen op het gebied van emissie de laatste jaren strenger geworden. Denk hierbij aan het Schone Lucht Akkoord, het Klimaatakkoord en de adviezen van de Commissie Remkes.[20] Ook andere beleidsthema's die invloed hebben op werktuigen en materieel zijn hoger op de agenda komen te staan. Denk hierbij aan het terugdringen van geluidhinder, het voorkomen van trillingen en de grotere aandacht voor arbeidsomstandigheden en ergonomie.

In de tweede plaats heeft de gunstige bouwconjunctuur vanaf halverwege het vorige decennium ertoe geleid dat bedrijven over meer financiële middelen konden beschikken om te investeren in hun materieel. In de nasleep van de krediet- en eurocrisis in de eerste helft van het vorige decennium zijn de vraag naar materieel en de financiële mogelijkheden van

[20] Zie hoofdstuk 2 voor een beschrijving van deze ontwikkelingen in beleid.

bedrijven om in materieel te investeren teruggelopen (figuur 3.2). Vanaf 2015 zijn de investeringen in vaste activa door bouwbedrijven weer sterk toegenomen. Tot deze activa behoren ook andere zaken als voertuigen en kantoren. Een belangrijk deel heeft echter betrekking op materieel en werktuigen. In 2019 waren de investeringen door bouwbedrijven in vaste activa circa tweemaal zo groot als in 2014.[21] Een relatief groot deel van de machines is minder dan vijf jaar oud en inmiddels voorzien van een roetfilter waarmee de emissies al sterk zijn beperkt.

Figuur 3.2 Investeringen in vaste activa door bouwbedrijven, 2009-2019 (miljoen euro)



Bron: CBS

Tachtig procent van huidige vloot moet worden vervangen voor 2030

De levensduur van mobiele werktuigen loopt uiteen tussen de verschillende typen werktuigen. Uit gesprekken en literatuurstudie komt naar voren dat voor een groot aantal typen werktuigen van een mediane levensduur van circa tien jaar wordt uitgegaan. Voor trilplaten en laadschoppen is deze levensduur enigszins lager. Enkele typen werktuigen hebben volgens de geraadpleegde bronnen een aanzienlijk langere levensduur. Dit betreft bijvoorbeeld walsen, asfaltafwerkingsmachines, graaflaadmachines en heistellingen. Deze hebben een levensduur van 15 à 20 jaar. Het komt ook voor dat bedrijven met materieel werken dat meer dan 20 jaar oud is.

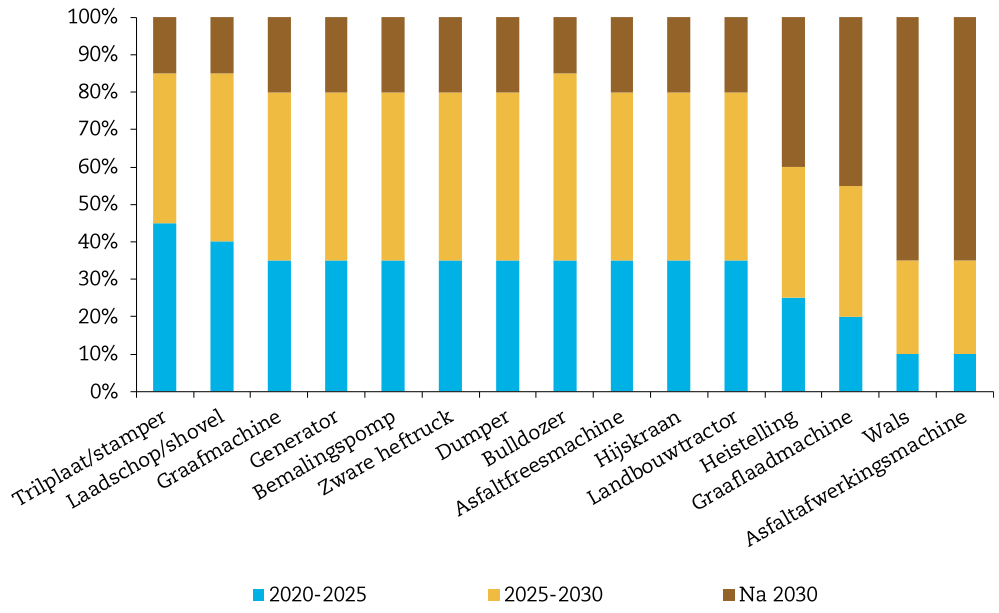
Voor elk van de typen mobiele werktuigen is een inschatting gemaakt van het aandeel dat in de komende vijfjaarsperioden zal moeten worden vervangen (figuur 3.3). Voor de meeste typen geldt dat in de periode 2020-2025 circa een derde van de vloot moet worden vervangen. Bij trilplaten is dit aandeel gezien de kortere levensduur wat groter, naar schatting 45%. Van de mobiele werktuigen met een langere levensduur dan gemiddeld zal in de komende vijf jaar een veel kleiner deel worden vervangen, van circa 25% bij de heistellingen verder aflopend naar 10%

[21] Dit beeld van groei van het materieelpark wordt ook bevestigd door brancheorganisatie CUMELA, die stelt dat tussen 2012 en 2020 het aantal mobiele werktuigen met 20% is toegenomen.

bij de walsen en asfaltafwerkingsmachines. Bij deze laatste twee typen mobiele werktuigen zal circa twee derde van de vloot waarschijnlijk pas na 2030 moeten worden vervangen.

Voor de totale vloot betekent dit dat circa 15.000 mobiele werktuigen in de periode 2020-2025 zullen moeten worden vervangen en circa 18.000 in de periode 2025-2030. Tachtig procent van de huidige vloot zal dus uiterlijk in 2030 aan vervanging toe zijn.

Figuur 3.3 Vijfjaarsperioden waarin delen van de vloot moeten worden vervangen (% van aantal)



Bron: CBS

3.3 Actoren op de markt

Groot aantal actoren
Op de markt voor mobiele werktuigen in de bouw is een groot aantal actoren actief. Figuur 3.4 geeft de verschillende actoren weer in hun onderlinge samenhang. We onderscheiden hierbij onder meer de volgende groepen:

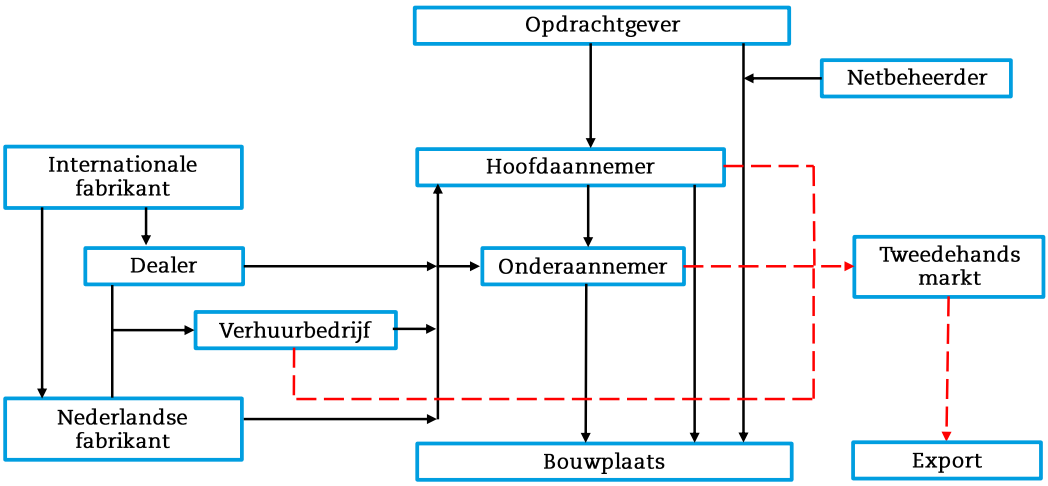
- Opdrachtgevers
- Hoofdaannemers
- Onderaannemers
- Fabrikanten
- Verhuurbedrijven

Opdrachtgevers
De rol van de opdrachtgever bij de inzet van mobiele werktuigen is belangrijk. De aard van het uit te voeren werk, de bouwlocatie en de beschikbare tijd en ruimte voor het werk bepalen de noodzaak tot inzet van de verschillende typen werktuigen. De opdrachtgever kan bij de opdrachtverlening voor het werk eisen stellen aan de uitvoering. Bij eisen die al langere tijd van belang zijn, kan bijvoorbeeld worden gedacht aan veiligheid en arbeidsomstandigheden. Daarnaast is de hinder voor de omgeving de laatste jaren hoger op de agenda komen te staan.

Als gevolg van de recente beleidsontwikkelingen rond luchtkwaliteit worden ook de eisen op bouwplaatsen strenger.

Hiervoor hebben we gezien dat het overgrote deel van de mobiele werktuigen wordt ingezet op projecten in de gww waarvoor overheden in veel gevallen de opdrachtgever zijn. Aanbestedingen waarbij zero emissie een rol speelt bij de gunning, komen echter pas zeer recent op de markt.

Figuur 3.4 Marktstructuur mobiele werktuigen



Bron: EIB

Hoofdaannemers
Bij de hoofdaannemers gaat het zowel om bedrijven in de gww als in de b&u. Het bezit van materieel loopt uiteen bij verschillende bedrijven. Onder deze partijen zijn er zowel bedrijven met een specifieke materieeltak als bedrijven zonder een materieeltak. Bij de grote bouwconcerns is vaak sprake van een afzonderlijke materieeltak die werktuigen inzet op projecten van verschillende zustermaatschappijen. Sommige andere grote concerns huren de werktuigen grotendeels in op de verhuurmarkt.

Onderaannemers
De onderaannemers zijn niet direct werkzaam voor de opdrachtgevers, maar voeren werken uit in opdracht van hoofdaannemers. Bij de onderaannemers kan onder meer worden gedacht aan grondverzetbedrijven, funderingsbedrijven en sloopbedrijven. Hoewel hiervan geen precieze cijfers beschikbaar zijn, is het waarschijnlijk dat het grootste deel van de mobiele werktuigen in de bouw in eigendom is van de onderaannemers.

Grondverzetbedrijven
Bedrijven die actief zijn in het grondverzet hebben een relatief groot aandeel in de vloot van mobiele werktuigen. Dit betreft met name graafmachines en tractoren. De meeste bedrijven in deze sector beschikken over één of enkele werktuigen. Kenmerkend voor deze bedrijven is dat ook nevenactiviteiten met de betreffende werktuigen worden uitgevoerd, bijvoorbeeld in de landbouw. Naast de inzet van machines met eigen personeel op werken van hoofdaannemers komt onbemande verhuur van werktuigen door onderaannemers steeds vaker voor.

Funderingsbedrijven
Funderingsbedrijven werken veelal in onderaanneming van hoofdaannemers. Circa 40% van de activiteiten betreft funderingswerkzaamheden voor infrastructuur van Rijk en decentrale overheden.[22] Daarnaast zijn zij actief ten behoeve van de bouw van woningen en vastgoed. Projectontwikkelaars en woningcorporaties zijn goed voor 30% van de omzet van de funderingsbedrijven. Grote machines in deze branche hebben vaak een lange technische levensduur. Bij vervanging door nieuwe machines op eerdere momenten kunnen de bedrijven veelal nog een aanzienlijke restwaarde realiseren op de tweedehands markt. In veel gevallen betreft dit export naar het buitenland.

Het aantal mobiele werktuigen op de funderingsmarkt wordt geraamd op 750.[23] Dit betreft onder meer grote en kleine funderingsmachines en hijskranen. Naar schatting 90% van het materieel is in eigendom van de bedrijven. Hiervan wordt 70 à 80 procentpunt gefinancierd via financial lease. In de funderingsbranche komen huurconstructies (operational lease) vrijwel niet voor.

Sloopbedrijven
In dit marktsegment zijn naar schatting 300 bedrijven actief. Evenals de grondverzetbedrijven voeren de sloopbedrijven ook nevenactiviteiten uit, onder meer in grondverzet of bodemsanering. De werktuigen die bij deze bedrijven in gebruik zijn, betreffen vooral sloopkranen en shovels. Voor toepassing op sloopprojecten worden ‘standaardkranen’ zoals die in de infra worden gebruikt, voorzien van extra hulpstukken, zoals sloophamers en sloopscharen. Hiermee zijn extra investeringen gemoeid van 30 à 40% bovenop de aanschaf van een basiskraan.

Elektrificatie speelt nu vooral bij de kleine machines van sloopbedrijven die accu-aangedreven zijn of kunnen werken op netstroom. Dit materieel is bij emissieloze uitvoeringen 20 à 30% duurder dan traditionele machines. De behoefte aan elektrisch materieel wordt naast emissiebeperking ook gestuwd door de eisen ten aanzien van trillingen en van dieselemissies in gesloten ruimten, bijvoorbeeld bij sloopwerkzaamheden binnen gebouwen.

Emissieloos en emissiearm

Naast de ontwikkeling van emissieloze mobiele werktuigen zijn er ook ontwikkelingen bij conventioneel materieel. De grote wereldwijde fabrikanten brengen nog een breed scala aan dieseluitvoeringen op de markt. Dit materieel is vaak al weer een stuk schoner dan het materieel dat enkele jaren geleden op de markt werd geïntroduceerd. Onder meer Europese regelgeving heeft ertoe geleid dat nieuw geproduceerde mobiele werktuigen stage V moeten zijn.

De lange technische levensduur van sommige typen mobiele werktuigen, zoals heistellingen, maakt het mogelijk om met relatief kleine investeringen (circa € 100 duizend) materieel aan te passen of om te bouwen met betere motoren. Hiermee is veel milieuwinst te behalen.

Het is onzeker in hoeverre hybride oplossingen economisch haalbaar zijn als op afzienbare termijn de hele vloot emissieloos moet zijn. Gezien de gemiddelde levensduur van mobiele werktuigen kunnen bij een langere transitieperiode naar een emissieloze bouwplaats hybride vormen echter ook aantrekkelijk zijn.

[22] EIB (2017), Trends op de funderingsmarkt; marktontwikkelingen en rolverdeling tot 2022.

[23] Bron: NVAF.

Fabrikanten
Bij de fabrikanten van mobiele werktuigen maken we onderscheid in twee typen:

- **Grote mondiale fabrikanten van werktuigen en materieel**
  Deze fabrikanten leveren machines en materieel over de gehele wereld en beschikken over een zeer breed assortiment van specificaties. Het totale aantal relevante spelers is relatief beperkt. Tot deze groep behoren bijvoorbeeld Caterpillar, Volvo, Komatsu en Hyundai. Kenmerkend voor het aanbod is dat de werktuigen sterk doorontwikkeld zijn met een groot aantal opties en varianten in de catalogus. Gezien het kleine aandeel dat de Nederlandse markt uitmaakt van de wereldmarkt, zullen de fabrikanten voorzichtig zijn met investeringen in nieuwe technieken. Sommige fabrikanten zien echter de Nederlandse markt wel als mogelijke springplank naar andere Europese landen.

- **Fabrikanten in Nederland voor afbouw of ombouw van mobiele werktuigen**
  Dit betreft relatief kleinere fabrikanten die materieel van de mondiale spelers afbouwen met specifieke wensen van Nederlandse gebruikers. Dit komt bijvoorbeeld voor bij graafmachines, kranen en heistellingen. Daarnaast leggen deze fabrikanten zich toe op de ombouw van bestaand materieel met andere eigenschappen of voor andere toepassingen. Ook verhuur van materieel behoort tot de activiteiten die dit type bedrijven verricht.

Van dieselwerktuigen is een groot aanbod beschikbaar qua materieeluitvoeringen. Een fabrikant van zware graafmachines heeft circa 30 verschillende modellen in productie, waarvan slechts een klein deel zal worden omgebouwd naar een elektrische uitvoering.

Verhuurbedrijven
Op de Nederlandse markt is een groot aantal bedrijven actief met verhuur van mobiele werktuigen. Het aantal spelers met een breed assortiment is echter beperkt. Deze bedrijven kunnen een groot aantal werktuigen aanschaffen omdat er een brede groep van potentiële gebruikers is. De werktuigen met de grootste vermogens en het hoogste gewicht (zwaarder dan 20 ton) worden echter nauwelijks aangeboden voor verhuur. Dit type materieel behoort voor gebruikers veelal tot de strategische vloot die men het liefst in eigendom wil hebben.

Verhuurders zien wel een toename van het marktaandeel van verhuur ten koste van eigendom en/of lease. Minder nadruk op bezit van mobiele werktuigen loopt parallel met andere ontwikkelingen van de deeleconomie, zoals bij auto's en fietsen. In de komende jaren zal een verdere verschuiving mogelijk zijn. In andere landen is de verhuurmarkt veel groter dan in Nederland. In het Verenigd Koninkrijk is het marktaandeel van verhuurbedrijven volgens één van de geïnterviewden circa 70%.

De huidige markt wordt gekenmerkt door grote onzekerheid, zowel wat betreft de ontwikkeling van de bouwconjunctuur als het transitietempo naar zero emissie. Huren van materieel kan daardoor op de korte termijn een gunstige strategie zijn. Van oudsher streven bouwbedrijven echter naar eigen bezit van materieel, vooral bij de grotere machines die een sleutelrol spelen bij de positie op de markt.

Dynamiek in de rolverdeling
In de afgelopen jaren zijn er enkele verschuivingen in de marktstructuur opgetreden die in de komende jaren naar verwachting zullen doorzetten. Opgemerkt wordt dat gezien de grote onzekerheden deze verschuivingen zich in een voorzichtig tempo voltrekken.

- *Toename van de verhuurmarkt*
  Het aandeel van professionele verhuurders neemt toe. Dit komt onder meer doordat schaalgrootte kan worden bereikt bij de aankoop van materieel en ook flexibel kan worden ingezet op projecten van verschillende gebruikers. Voor gebruikers van materieel kan huren aantrekkelijk zijn als sprake is van grote pieken en dalen in de inzet van materieel. In Duitsland en het Verenigd Koninkrijk worden machines vooral gehuurd en zijn deze veel minder in eigendom of via financial lease verkregen.

- *Toename van financial lease*
  In sommige deelmarkten bestond financial lease tien jaar geleden vrijwel niet, nu zijn de voorwaarden aantrekkelijker.

- *Materieelpooling door bedrijven*
  In andere branches, zoals bij activiteiten in de spoorbouw of specialistische wegenbouw (freeswerk), komen vormen van 'gedeeld materieeleigendom' in grotere mate voor. Bijvoorbeeld door het tussen bedrijven onderling uitlenen van benodigd materieel of door het opzetten van een gezamenlijke onderneming. Materieelpooling kan een oplossing zijn om efficiënter met de vloot om te gaan.

3.4 Zero-emissie in andere sectoren

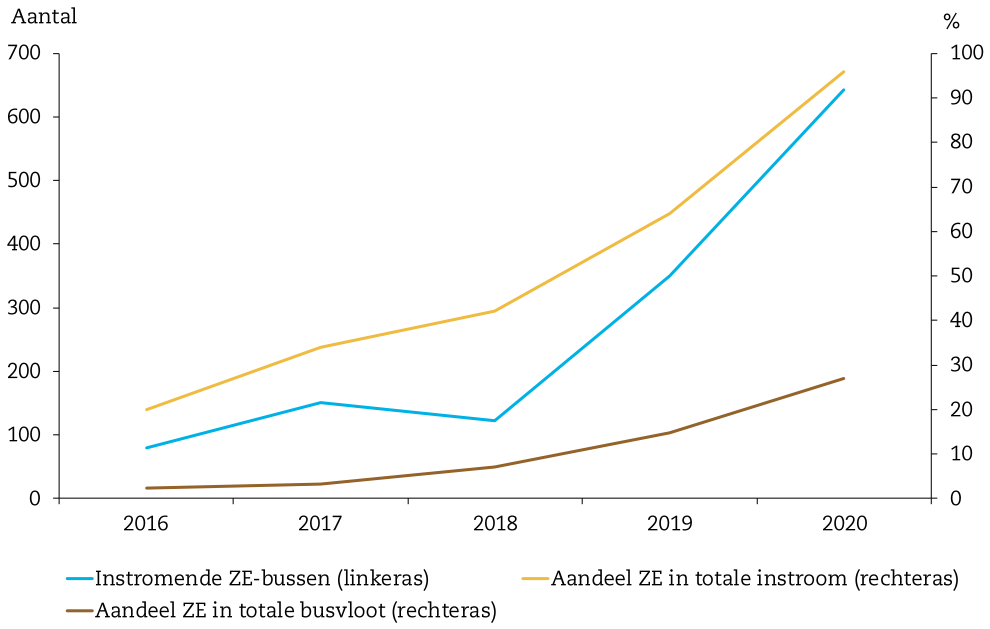
De ontwikkeling naar emissieloze mobiele werktuigen loopt achter bij de trends in andere sectoren. Op de markt voor personenauto's heeft zich de afgelopen jaren een sterke ontwikkeling voorgedaan richting emissieloze voertuigen. Ook bij bussen in het openbaar vervoer is de inzet van emissieloze voertuigen de afgelopen jaren sterk toegenomen. De ontwikkeling die andere sectoren eerder hebben doorgemaakt, kan richting geven aan de verdere introductie van emissieloze mobiele werktuigen in de bouw.

Belangrijke marktontwikkelingen die bij personenauto's achtereenvolgens zijn opgetreden, zijn:

- Toename van de keuze in het aanbod doordat steeds meer autofabrikanten elektrische modellen gingen ontwikkelen
- Daling van de nieuwprijs van elektrische auto's door grotere productieaantallen
- Geleidelijk ontstaan van een tweedehands markt

Zowel bij de vraag naar elektrische personenauto's als de inzet van emissieloze bussen in het openbaar vervoer heeft de overheid een belangrijke rol gespeeld. Bij personenauto's betreft dit onder meer fiscale voordelen. Bij OV-bussen heeft de overheid rechtstreeks als opdrachtgever voor concessies de inzet van ZE-materieel voorgeschreven dan wel beloond bij de gunning. Als gevolg hiervan is in de periode 2016-2020 het aandeel van ZE-bussen in de totale instroom toegenomen van 20% naar 96% (figuur 3.5). Het aandeel van emissieloze bussen in de totale vloot is in 2020 ruim een kwart.

Figuur 3.5 Ontwikkeling emissieloze openbaar vervoerbussen, 2016-2020



Bron: CROW e.a., bewerking EIB

4 Kansen voor emissieloze mobiele werktuigen

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat in op de kansen voor emissieloze mobiele werktuigen vanuit financieel-economisch perspectief. In paragraaf 4.2 beschrijven we eerst enkele algemene uitgangspunten voor de berekeningen. In de paragrafen 4.3 en 4.4 gaan we achtereenvolgens in op de business case voor licht respectievelijk (middel)zwaar materieel. De knelpunten voor de inzet van emissieloze mobiele werktuigen komen aan bod in paragraaf 4.5. Tot slot geven we in paragraaf 4.6 een eerste aanzet voor beleid om de inzet van emissieloze mobiele werktuigen te stimuleren. Deze kansen zullen in een vervolgtraject scherper in beeld moeten worden gebracht.

4.2 Algemene uitgangspunten

De huidige vloot van mobiele werktuigen bestaat voor het overgrote deel uit materieel dat gebruik maakt van fossiele brandstoffen. Binnen dit onderzoek hebben we geen inventarisatie gemaakt van de mate van uitstoot.[24] Verwacht kan echter worden dat de uitstoot sterk uiteenloopt gezien de variëteit aan bouwjaarklassen binnen de huidige vloot. Binnen elk materieeltype is er daarnaast een sterk verschil in uitstoot tussen werktuigen met een laag vermogen en die met een hoog vermogen.

Gezien de omvangrijke investeringen in nieuwe mobiele werktuigen in de afgelopen jaren is een belangrijk deel van de vloot relatief schoon, hoewel niet emissieloos. Daarnaast zijn er echter nog oude mobiele werktuigen met een aanzienlijke uitstoot. Uit de interviews komt naar voren dat met name minder frequent ingezette werktuigen soms langjarig in gebruik zijn, tot meer dan 20 jaar.

Hoewel de toenemende aandacht voor emissieloze voertuigen en materieel in de komende jaren geleidelijk zal leiden tot investeringen door fabrikanten in nieuwe typen, gaan we er vanuit dat voorlopig ook nog verbeteringen zullen worden doorgevoerd in werktuigen met fossiele brandstoffen. Buiten Nederland en Europa gaan de ontwikkelingen op het gebied van zero-emissie immers veel langzamer.[25] Het innovatietempo zal bij materieel op fossiele brandstoffen naar verwachting echter minder snel zijn dan bij emissieloos materieel en voor een deel ook gericht worden op combinatie van fossiel en emissieloos materieel (hybride werktuigen).

Uit de literatuur en de gesprekken komen een aantal algemene uitgangspunten naar voren die ten grondslag liggen aan de berekeningen:

- Emissieloze alternatieven zijn vooralsnog (veel) duurder dan dieselaangedreven werktuigen.
- Voor ZE-materieel zijn subsidies beschikbaar vanuit de MIA/Vamil-regeling.
- ZE-materieel heeft een langere levensduur, onder meer door de grotendeels afwezige draaiende onderdelen en eenvoudiger aandrijving.
- Door de minder complexe bouw van ZE-materieel zijn de onderhoudskosten lager dan bij diesel.
- Ook de energiekosten van ZE-alternatieven zijn lager dan bij diesel.
- De restwaarde van zero-emissie alternatieven lijkt vooralsnog veel minder dan die van dieselalternatieven, omdat er nog geen tweedehands markt bestaat en ook export naar het buitenland voorlopig geen optie is. Sommige fabrikanten geven gezien de onzekerheden in

[24] Deze gegevens worden in het lopende TNO-onderzoek verzameld.

[25] Wel is er een aantal Europese steden dat inzet op emissieloos materieel.

het toekomstig gebruik geen indicatie van de restwaarde. Door de ontwikkeling van een tweedehands markt voor ZE-materieel kan de restwaarde in de toekomst hoger komen te liggen.

Deze verschillen tussen dieselmaterieel en emissieloze alternatieven lopen uiteen voor de onderscheiden gewichtsklassen. Voor lichter materieel zijn er meer alternatieven dan voor zwaardere uitvoeringen. Daarnaast zullen in de komende tijd de verschillen afnemen door verdergaande technische ontwikkelingen, zoals verbeterde accuprestaties. Daarnaast hebben ook ontwikkelingen in vraag en aanbod van materieel invloed op de kostenverschillen. Het ontstaan van een tweedehands markt voor ZE-materieel heeft bijvoorbeeld invloed op de restwaarden. Zowel voor licht als zwaar materieel ontbreekt het echter grotendeels aan ervaring rond exploitatiekosten en storingsgevoeligheid.

4.3 Business case voor lichte werktuigen

Voor het berekenen van de business case voor lichte werktuigen maken we een vergelijking tussen aanschaf en gebruik van emissieloos materieel met aanschaf en gebruik van dieselmaterieel. Het aanbod van lichte ZE-mobiele werktuigen is de laatste jaren voorzichtig op gang gekomen, al is het marktaandeel momenteel nog klein. Tabel 4.1 geeft de parameters weer die we voor de berekening hebben gehanteerd. Emissieloos materieel is, inclusief de benodigde accu, duurder in aanschaf dan vergelijkbaar dieselmaterieel (circa 25%). Op grond van de MIA-regeling is voor emissieloze alternatieven subsidie beschikbaar, in dit geval betreft dit ruim € 1.000. De levensduur van ZE-materieel wordt door fabrikanten hoger ingeschat dan van dieselmaterieel. Dit heeft vooral te maken met de afwezigheid van bewegende en draaiende onderdelen van de motor. De onderhoudskosten zijn, mede om deze reden, bij emissieloos materieel lager dan bij dieselmaterieel. Ook is het energieverbruik van ZE-materieel kleiner. In de berekeningen gaan we uit van een levensduur van tien jaar voor ZE-materieel tegenover zeven jaar bij dieselmaterieel.

Figuur 4.1 geeft de netto contante waarde (NCW) van het verschil in de jaarlijkse kosten van ZE-materieel in vergelijking met dieselmaterieel. Hieruit komt naar voren dat bij de gehanteerde parameters aanschaf en gebruik van ZE-materieel in de laagste gewichtsklassen rendabel is. De aanschafprijs is weliswaar een kwart hoger, maar het verschil wordt terugverdiend door lagere onderhouds- en energiekosten.[26] Deze exploitatiekosten zijn bij ZE-materieel circa 50% lager dan bij dieselmaterieel. Bovendien is de levensduur van ZE-materieel enkele jaren langer. Ook als voor ZE-materieel wordt uitgegaan van eenzelfde levensduur als bij dieselmaterieel, komen emissieloze alternatieven gunstiger uit in een kostenvergelijking.

In de praktijk zijn er nu nog wel operationele knelpunten voor ZE-materieel, zoals beperkingen in de energievoorziening, mindere prestaties bij extreme temperaturen en andere gebruikseisen. De praktische inzetbaarheid is daardoor momenteel minder dan bij diesel. De verwachting is dat deze knelpunten in de komende jaren geleidelijk zullen verminderen. Het aanbod van ZE-materieel is echter nog niet heel breed en er is nog weinig ervaring met onderhoud en storingen. Dit zal de komende tijd geleidelijk moeten worden opgebouwd en door middel van pilots worden uitgewisseld. De rentabiliteit van investeringen in ZE-materieel zal de komende jaren verder kunnen verbeteren door convergentie van de aanschafprijzen en verbetering van de prijs/kwaliteitsverhouding van accu's. De komende jaren is er daarom veel autonoom potentieel voor emissiereductie bij lichte mobiele werktuigen door vervanging met alternatieven.

[26] Het effect van subsidie is in het rekenvoorbeeld nog beperkt. De mogelijke effecten van toekomstige subsidiëring zullen echter nog nader in beeld moeten komen.

Tabel 4.1 Parameters business case emissieloos materieel 5 ton (euro's)

	Diesel	Emissieloos
Aanschafprijs	42.500	54.000[1]
Subsidie	-	1.035
Levensduur (jaren)	7	10
Restwaarde	7.227	4.250
Onderhoudskosten	1.500	750
Energiekosten	5.583	2.800

1 Inclusief accu

Bron: SGS, bewerking EIB

4.4 Business case voor (middel)zware werktuigen

Ook voor (middel)zware werktuigen maken we een vergelijking tussen aanschaf en gebruik van emissieloos materieel met aanschaf en gebruik van dieselmaterieel. Alternatieven voor mobiele werktuigen in de middelzware en zware categorieën zijn nauwelijks nog beschikbaar. Fabrikanten van dit materieel zijn actief op mondiale schaal en zijn voorzichtig met grote investeringen in technieken die nog beperkt worden gevraagd. Nederland wordt door deze partijen wel gezien als een mogelijke springplank naar de Europese markt.

Tabel 4.2 geeft de parameters weer die we voor de berekening hebben gehanteerd. De onzekerheden bij deze berekeningen zijn echter veel groter dan bij lichte werktuigen. Lichte werktuigen zijn immers nu al op de markt geïntroduceerd. Voor zware werktuigen is dit niet het geval. Duidelijk is wel dat emissieloos materieel ook bij zware werktuigen duurder is in aanschaf. Het verschil is waarschijnlijk veel groter dan bij lichte werktuigen. We hebben vooralsnog gerekend met een factor 2½. Op grond van de MIA-regeling is voor emissieloze alternatieven subsidie beschikbaar, in dit geval betreft dit circa € 45.000. In de basisvariant voor zware werktuigen gaan we uit van een levensduur van twaalf jaar, dat is drie jaar langer dan bij dieselmaterieel. De onderhoudskosten zijn bij ZE-materieel lager dan bij dieselmaterieel. Ook is het energieverbruik van emissieloos materieel kleiner. Hier geldt dat nog ervaringen met bediening, onderhoud en energieverbruik moeten worden opgedaan in pilots.

De business case voor (middel)zware werktuigen is momenteel ongunstig (figuur 4.1). De aanschafprijzen zijn een factor twee tot drie hoger dan die van dieselmaterieel. De lagere exploitatiekosten van energie en onderhoud van emissieloos materieel maken dit verschil niet goed bij een levensduur van ZE-materieel van twaalf jaar tegen negen jaar bij dieselmaterieel. Naast het kostennadeel is de energievoorziening op de bouwlocaties een belangrijk knelpunt voor inzet van (middel)zware mobiele werktuigen. De inzetbaarheid van ZE-materieel is hierdoor minder dan die van dieselmaterieel. De kosten van tijdelijke aansluitingen op krachtstroom zijn omvangrijk en worden mogelijk pas terugverdiend bij relatief langdurige werkzaamheden op een bouwlocatie, tot circa anderhalf jaar.

Vanuit de literatuur zijn er aanwijzingen dat de levensduur hoger kan uitvallen dan twaalf jaar. De business case zal daardoor gunstiger kunnen worden, maar is met het huidige verschil in aanschafprijzen nog steeds niet rendabel. De verschillen in aanschafprijzen zullen op termijn afnemen. Deze ontwikkelingen worden echter pas relevant bij grootschaliger productie van (middel)zwaar materieel op de langere termijn.

Gezien de ongunstige business case voor (middel)zware mobiele werktuigen zijn meer financiële middelen nodig. Daarnaast kan ook worden gekeken naar de kosteneffectiviteit van

investeringen in emissie-arme oplossingen. Hierbij kan worden gedacht aan retrofitoplossingen of aan installaties die stikstof kunnen afvangen.

Tabel 4.2 Parameters business case emissieloos materieel 30 ton (euro's)

	Diesel	Emissieloos
Aanschafprijs	275.000	675.000
Subsidie	-	45.500
Levensduur (jaren)	9	12
Restwaarde	50.000	20.000
Onderhoudskosten	11.000	5.060
Energiekosten	26.400	11.330

Bron: SGS, bewerking EIB

4.5 Knelpunten en gevolgen voor investeringen

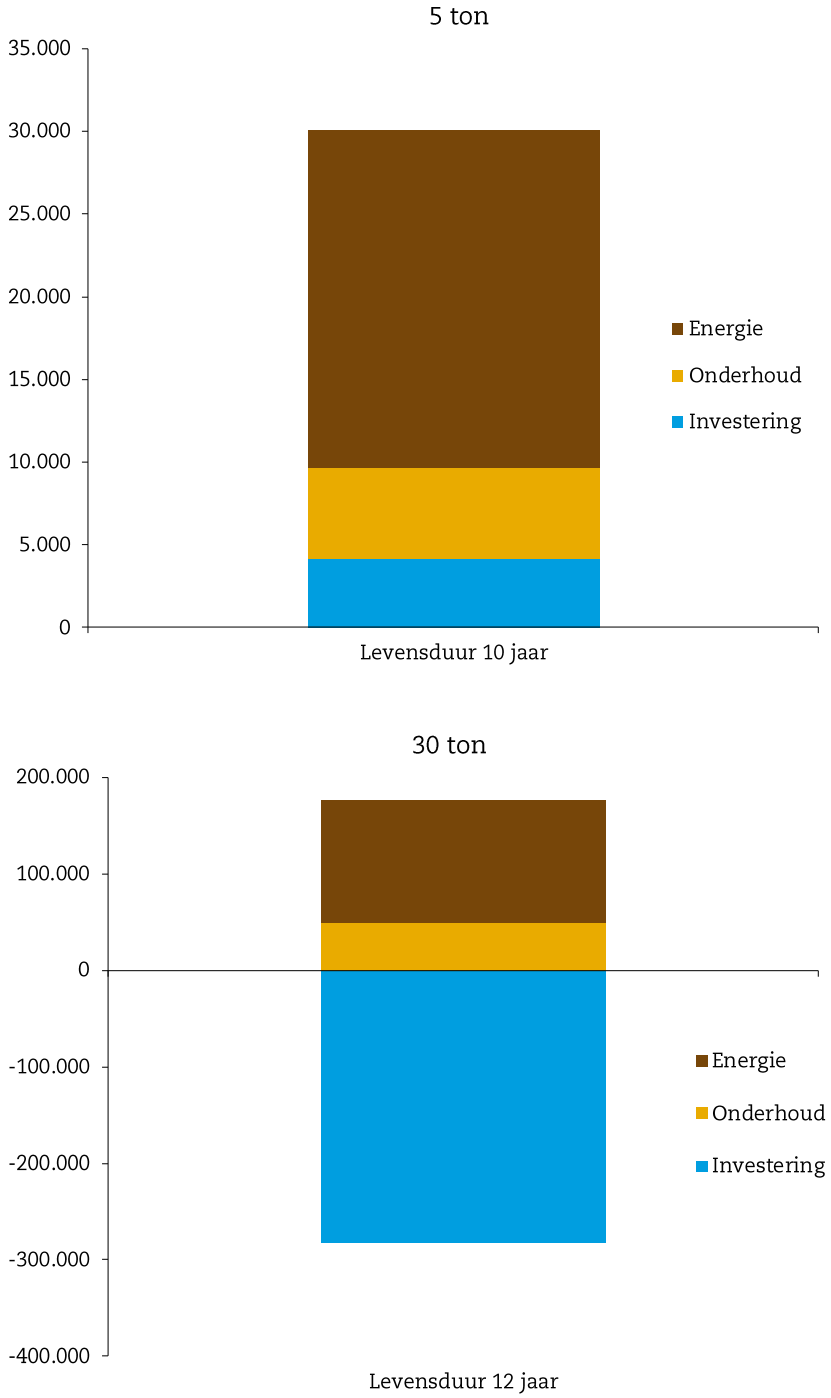
Het belangrijkste knelpunt bij de inzet van ZE-materieel is het ontbreken van energie-infrastructuur op bouwlocaties. Dit betreft zowel de afwezigheid van krachtstroom voor directe energievoorziening als van infrastructuur om accu's te laden. Dit punt zal in gezamenlijkheid met gemeenten en netwerkbedrijven moeten worden opgepakt. Een ander knelpunt betreft de hoge investeringen die bij aanschaf van ZE-materieel moeten worden gedaan en de onzekerheid over de terugverdienmogelijkheden in de eerstvolgende jaren. Met name mkb-bedrijven kunnen tegen beperkte financieringsmogelijkheden aanlopen. Enkele typen mobiele werktuigen vragen afzonderlijke aandacht vanwege specifieke kenmerken als hoog benodigd energievermogen, zeer hoge investeringskosten en langere levensduur. Dit betreft bijvoorbeeld heistellingen, asfaltafwerkingsmachines en mobiele brekers.

Gevolgen voor de investeringen
De totale vervangingsinvesteringen van de huidige vloot door dieselmaterieel bedragen circa € 5½ miljard. Volgens de huidige leeftijdsverdeling van de vloot zal € 2 miljard hiervan plaatsvinden in de periode 2020-2025. In de periode 2025-2030 bedragen de vervangingsinvesteringen € 2½ miljard. Ruim € 1 miljard van de vervanging vindt plaats na 2030.

Rekening houdend met de veronderstelde ontwikkeling van de rentabiliteit van investeringen zal echter in de periode tot 2030 het materieel tot vijf ton al grotendeels door ZE-alternatieven kunnen worden vervangen, zij het aanvankelijk tegen een hogere aanschafprijs. Voor het zwaardere materieel zal richting 2030 slechts sprake zijn van geleidelijke partiële vervanging. Gezien de hogere aanschafprijzen van ZE-materieel zullen de investeringen die nodig zijn voor vervanging van dieselmaterieel door emissieloze alternatieven hoger uitkomen dan de hiervoor aangegeven € 5½ miljard. tegenover de hogere investeringen staan besparingen in de exploitatiefase. Voor een deel vallen deze besparingen in de periode na 2030.

De veel hogere initiële investeringen in ZE-materieel in vergelijking met vervanging door diesel kunnen de hiervoor genoemde problematische financiering van ZE-materieel door het mkb versterken. Dit biedt kansen voor nieuwe eigendomsverhoudingen waarbij gedeeld eigendom in de plaats komt van eigendom bij elke individuele gebruiker. Hierbij kan worden gedacht aan een grotere rol voor professionele verhuurbedrijven of door vormen van materieelpooling. De grotere rol van verhuurbedrijven betekent voortzetting van een trend die in de afgelopen jaren voorzichtig is opgekomen.

Figuur 4.1 Netto contante waarde investering en exploitatie van 5 ton en 30 ton emissieloze mobiele werktuigen ten opzichte van diesel (euro's)



Bron: EIB

4.6 Eerste aanzet voor beleid

Dit onderzoek brengt in beeld welke kansen er zijn voor de inzet van emissieloze mobiele werktuigen in de bouw. In het onderzoek is niet specifiek gekeken naar de verschillende beleidsmaatregelen die mogelijk zijn om de inzet van ZE-materieel te stimuleren. Dit zal in nader onderzoek verder in beeld moeten worden gebracht. Niettemin kunnen enkele bevindingen uit onze analyse richting geven aan mogelijke beleidsoplossingen in de komende jaren:

- Van belang is een transitiepad te ontwikkelen van de huidige materieelvloot naar een emissieloze vloot. De vormgeving van maatregelen zal hierbij moeten worden afgestemd op de reductie van emissies en zoveel mogelijk rekening houdend met natuurlijke vervangingsmomenten.
- Op enkele punten kunnen ontwikkelingen naar ZE-voertuigen in andere sectoren mogelijk aanknopingspunten voor beleid bieden.
- Het grootste deel van de mobiele werktuigen wordt ingezet op projecten waarvoor Rijk of decentrale overheden opdrachtgever zijn, zoals grondverzetactiviteiten voor infrastructuur, dijkversterkingen of de ontwikkeling van bouwlocaties. Het Rijk is goed voor 15 à 20% van de infrastructuurmarkt, decentrale overheden vertegenwoordigen 40 à 45%. De zwaarste materieeltypen worden mogelijk relatief meer ingezet op rijkswerken. Deze belangrijke rol van de overheid kan worden ingezet om de transitie naar emissieloos materieel te stimuleren.
- Voor lichte mobiele werktuigen is de business case positief, maar zijn er nog wel praktische belemmeringen. De overheid kan zorgdragen voor het verminderen van deze belemmeringen. Hierbij kan de overheid demonstratieprojecten opzetten en optreden als ‘launching customer’ voor de inzet van ZE-materieel.
- De ontwikkeling van emissieloze alternatieven voor (middel)zware mobiele werktuigen vraagt een langere adem. Hier kan aan een mix van maatregelen worden gedacht, bijvoorbeeld het beschikbaar stellen van investeringssubsidies voor de aanschaf van zwaarder ZE-materieel. Ook hier is stimulering van de inzet in eigen projecten een mogelijke route. Hierbij zullen ook ervaringen moeten worden gedeeld op het gebied van exploitatie, met name onderhoud, energieverbruik en storingen.
- De sector kan zich richten op de specialistische ombouw van standaard materieel naar emissieloze alternatieven. Verder zullen logistiek, handel en serviceverlening rond ZE-materieel verder moeten worden ontwikkeld.
- Daarnaast kunnen nieuwe vormen van materieelpooling worden opgezet, hetzij door samenwerking van verschillende gebruikers, hetzij door het oprichten van een afzonderlijke materieelpool.

Geraadpleegde bronnen

ABN AMRO (2020), Overstappen naar duurzaam materieel.

Adviescollege stikstofproblematiek (2020), Niet alles kan overal; eindadvies over structurele aanpak op lange termijn, Den Haag.

Clahsen, Arend, Voor de schone graafmachine is wel een groene opdrachtgever nodig, Financieele Dagblad, 28 oktober 2020.

CROW/DOVA/Vervoerregio Amsterdam/IPO/Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat/Metropoolregio Rotterdam Den Haag (2020), Bestuursakkoord Zero Emissie Regionaal Openbaar Vervoer Per Bus; roadmap naar 2030.

Earl, T. e.a. (2018), Analysis of long haul battery electric trucks in EU, 8th Commercial Vehicle Workshop, Graz, 17-18 May 2018.

EIB (2017), Trends op de funderingsmarkt; marktontwikkelingen en rolverdeling tot 2022.

Eindrapport Green Deal Het Nieuwe Draaien (2020), Leidschendam.

ElaadNL (2019), Marktverkenning elektrische trucks en stadslogistiek.

Emissieloos bouwen is kwestie van lange adem, Cobouw, 26 mei 2020.

Europese Commissie (2020), Verordening (EU) 2016/1628 inzake voorschriften met betrekking tot emissiegrenswaarden voor verontreinigende gassen en deeltjes en typegoedkeuring voor in niet voor de weg bestemde mobiele machines gemonteerde interne verbrandingsmotoren, Brussel.

Gemeente Amsterdam (2019), Actieplan Schone Lucht; uitstootvrij Amsterdam, Amsterdam.

Green Deal Duurzaam GWW 2.0 (2017), 17 januari 2017, Rotterdam.

Green Deal Het Nieuwe Draaien (2016), Akkoord ministeries van EZ en I&W, andere overheden en andere partijen.

Infrabouwers en leveranciers slaan handen ineen: breed onderzoek naar emissievrij materieel, Bouwmachines, www.bouwmachines.nl 230920.

ING Economisch Bureau (2014), Assetvisie kranen; aantal kranen komt langzaam in lijn met benodigde capaciteit.

ING Economisch Bureau (2019), Tijdperk van zero emissie breekt aan voor trucks.

Ministerie van EZK (2019), Klimaatakkoord, 28 juni 2019.

Ministerie van Financiën (2019), Eindrapport IBO Luchtkwaliteit.

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2020), Schone Lucht Akkoord; gezondheidswinst voor iedereen in Nederland, Den Haag.

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2020), Naar klimaatneutrale en circulaire rijksinfrastructuurprojecten, Den Haag.

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2020), Klimaatneutrale en circulaire infraprojecten, hoe dan?!, Presentatie Dik de Weger tijdens De Week van de circulaire economie en klimaat, 4 februari 2020.
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, DKTI in een breder speelveld; op weg naar ZE-goederenvervoer in 2030.

Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid/Inspectie SZW (2020), Basisinspectiemodule; blootstelling aan dieselmotoremissies (DME), Den Haag.

Natuur & Milieu (2018), Duurzame mobiele werktuigen; overzicht (fiscale) stimuleringsmaatregelen, Utrecht.

Natuur & Milieu (2019), Belemmeringen bij de inzet van elektrische mobiele werktuigen, Utrecht.

Natuur & Milieu/BMWT (2019), Elektrische mobiele werktuigen in beeld; een overzicht van het aanbod van elektrische en hybride mobiele machines, Utrecht.

Programmabureau Green Deal Het Nieuwe Draaien (2020), Eindrapport; vermindering van de gemiddelde uitstoot van CO_2, NO_x en fijnstof door mobiele werktuigen in de bouw en landbouw, looptijd 2016 – 2020, Leidschendam.

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2020), MIA\Vamil Brochure en milieulijst 2021, Den Haag.

SGS Search (2017), Elektrificatie van mobiele werktuigen; waar blijft de Tesla graafmachine?, Heeswijk.

TNO (2018), De inzet van bouwmachines en de bijbehorende NOx- en CO2-emissies, Den Haag.

Geconsulteerde personen en organisaties

Wilbert Blom	Hitachi Construction Machinery
Mark Bolech	TNO
Ivan Capelle	Boels Rental
Paul Coops	Gemeente Amsterdam
Jaap Estié	NVAF
Maarten van Ginkel	Gemeente Nijmegen
Cora de Groot	Mourik Infra
Ted van ‘t Hek	Gebr. van ’t Hek
Harry Hertsenberg	Bouwend Nederland/KOMAT
Dick van den Heuvel	Heijmans
Arjan Hol	VERAS
IJsbrand Kaper	TNO
Igor de Liefde	Hitachi Construction Machinery
Edwin Lokkerbol	Emissieloos Netwerk Infra
Albert Lusseveld	BMWT
Sander de Regt	Elm Bouwmachines
Marc Timmerman	Van den Heuvel Werkendam
Anne Fokke de Vries	Bouwend Nederland/KOMAT
Nico Willemsen	CUMELA

Economisch Instituut
voor de Bouw

Koninginneweg 20
1075 CX Amsterdam

t (020) 205 16 00

eib@eib.nl
www.eib.nl