



## CONTAINERHANDLING EN DE CO2-ROUTEKAART

Havens en terminals over de hele wereld blijven manieren zoeken om hun impact op het milieu te verlichten. Met name havenapparatuur, reachstackers en containerhandlers zijn hierbij een belangrijk aandachtsgebied.

Een andere drijfveer om de impact te verlichten is het verlangen om de bedrijfskosten te verlagen. Door (lokale) overheden worden steeds hogere eisen gesteld en stimulerende maatregelen geboden om deze nieuwe ideeën en technologieën te ondersteunen.

Met al deze investeringen en innovatie is de vraag in dit document welke mogelijkheden er momenteel zijn (februari 2021) en hoe havens en terminals hun activiteiten moeten plannen om klaar te zijn voor deze toekomst.

Verleggen we de grenzen van hoe 'schoon' een interne-verbrandingsmotor kan zijn

## // CONTAINERHANDLING EN DE LIEFDESAFFAIRE MET DE INTERNE-VERBRANDINGSMOTOR (ICE)

Voor het handlen van containers op scheepswerven worden voornamelijk interne-verbrandingsmotoren (ICE) gebruikt. Afhankelijk van de toepassing worden er verschillende types machines gebruikt om containers te verplaatsen, zoals reachstackers, beladen- en lege-containertrucks en heftrucks. Maar allemaal lopen ze voornamelijk op diesel en worden dus aangedreven door interne-verbrandingsmotoren.

Maar wat maakt de ICE zo dominant als krachtbron? Het belangrijkste voordeel is de beschikbaarheid van diesel en het gemak waarmee getankt kan worden. Voor werkzaamheden in containerterminals is de constante beschikbaarheid van machines essentieel, een behoefte die perfect wordt

## // CONTAINERHANDLING MET ELEKTRISCHE HEFTRUCKS

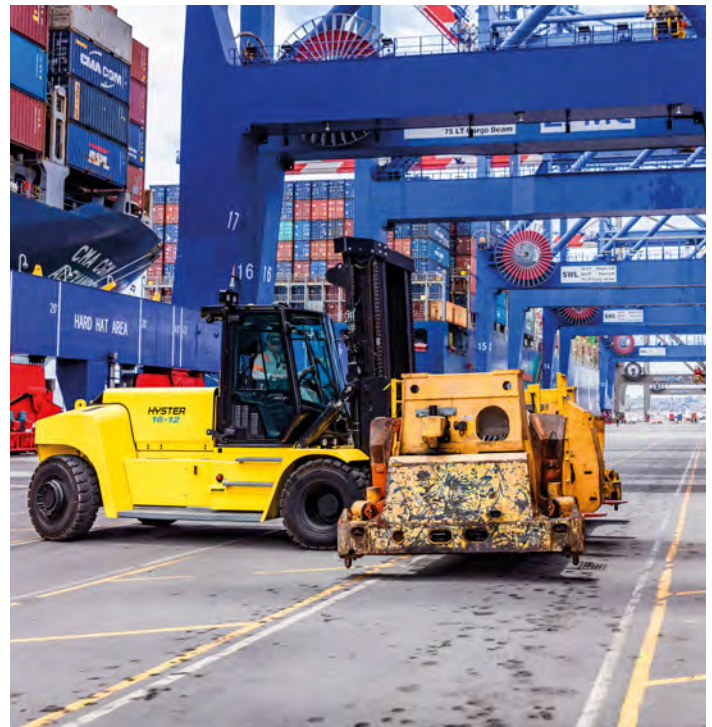
Het lijkt voor de hand liggend dat elektrische heftrucks het antwoord zijn om nul-emissies te realiseren, aangezien ze al tientallen jaren beschikbaar zijn.

Helaas waren elektrische heftrucks tot voor kort alleen commercieel levensvatbaar bij het handlen van lasten tot ongeveer 5,5 ton. Het handlen van een beladen container van 25 ton is een heel andere uitdaging en vereist veel meer vermogen en energie.

De vraag is dus: op welk punt bevindt de industrie zich momenteel? En wat is de mogelijke weg naar elektrificatie?

beantwoord door dieselmotoren. Als de machine geen brandstof meer heeft, duurt het slechts een paar minuten om weer aan de slag te kunnen. Ondanks alle voordelen van de ICE is er echter één nadeel waaraan de industrie niet kan ontkomen: het feit dat ICE-machines fossiele brandstoffen en verbranding gebruiken om de truck aan te drijven. Bij deze verbranding worden uitlaatgassen uitgestoten (bijv. NOx, CO2), en net als in veel andere industrieën bestaat er een sterke drang om uitlaatemissies, en daarmee de CO2-uitstoot, te reduceren.

Op dit punt gaat het gesprek gewoonlijk in de richting van de mogelijkheden met elektrische containertrucks.





## // VERLAGING VAN DE EMISSIES VAN IC-CONTAINERTRUCKS

In de afgelopen twintig jaar heeft de EU een reeks richtlijnen aangenomen om

emissies van IC-motoren voor voertuigen en andere toepassingen te verlagen. Sinds 1997 zijn deze diverse keren aangevuld.

De eerste emissienormen, Fase I en Fase II, werden eind jaren negentig vastgesteld voor dieselmotoren met een nominaal vermogen tussen 37 en 560 kW.

Vervolgens zijn in de richtlijn 2004/26/EG de emissienormen van Fase IIIA, IIIB en IV opgenomen en werd de omvang van de vermogenswaarden voor gereguleerde dieselmotoren uitgebreid.

De meest recente Fase V-emissienormen hebben het vorige meerlaagse wettelijke kader vervangen door één verordening voor de hele EU, met emissiedoelstellingen die nu buitengewoon streng zijn. Fase V werd geleidelijk ingevoerd tussen januari 2018 en januari 2020, en is nu wet in de hele regio.

Noord-Amerika volgt soortgelijke wegen voor de emissieregeling met een Tier-systeem dat analoog is aan de regelgeving met de emissienormen van Fase I tot en met V. De meest recente regelgeving in de VS is de Tier 4 Final-certificering (het equivalent van fase IV in Europa).



Hyster heeft altijd al een voortrekkersrol gespeeld op het gebied van technologieën om het milieu te beschermen en brandstof te besparen.

## FASE V IN ÉÉN OOGOPSLAG

### Voor motoren van 130 kW tot 751 kW (174 – 560 pk)

De voorschriften zijn op 1 januari 2019 van kracht geworden in de vermogenscategorie van 174 tot 751 pk (130-560 kW) (met een vrijstellingsregel dat motoren die vóór die datum zijn gekocht ('pre-buy' motoren) tot 30 juni 2021 mogen worden gebruikt om trucks te bouwen en mogen worden verzonden tot december 2021). Dit zijn doorgaans grote heftrucks met een hefvermogen van 18 ton, of reachstackers.

Volgens deze norm moeten de uitlaatgasemissies van dieselmotoren 90% minder fijnstof (PM) en 45% minder stikstofoxiden (NOx) bevatten ten opzichte van de huidige normen Tier 4F en IV.

De emissienormen voor deze vermogenscategorie zijn 0,4g/kW-hr voor NOx en 0,015 g/kW-hr voor PM. Deze extreem lage niveaus zijn 'bijna nul'-emissieniveaus.

### Voor motoren van 56 tot 130 kW (75 – 173 pk)

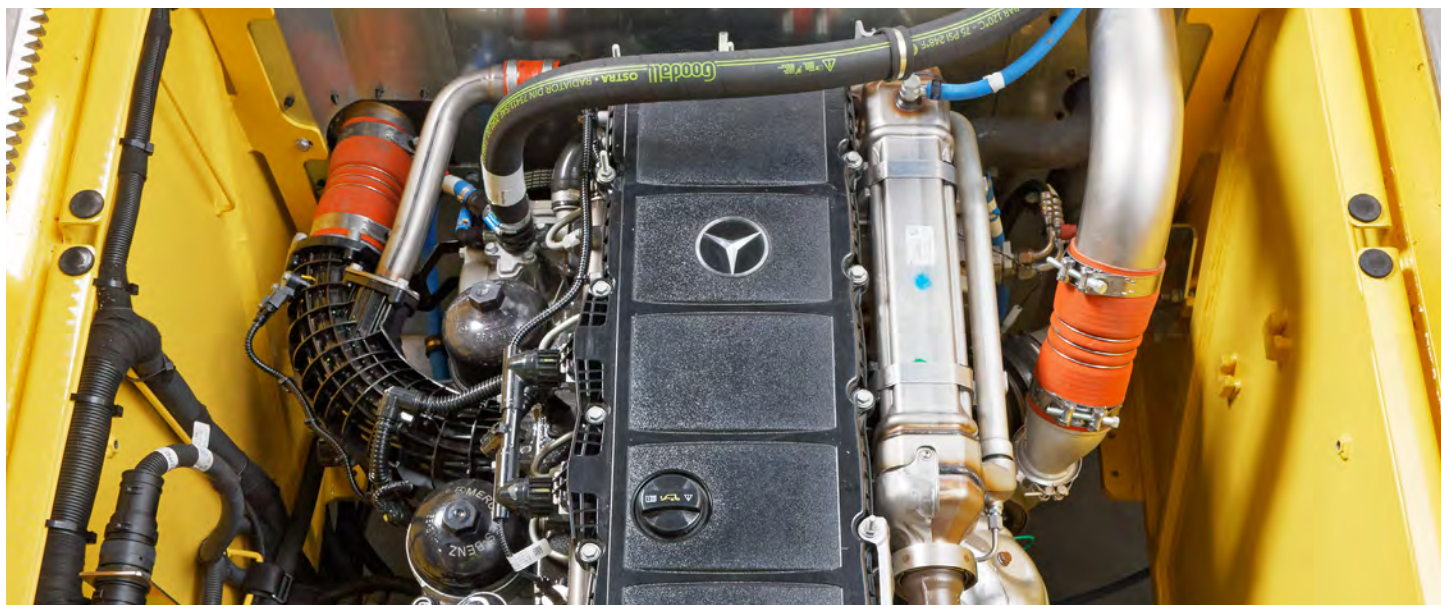
Voor motoren binnen de vermogenscategorie van 75 pk tot 173 pk (56 – 130 kW) zijn de Fase V-voorschriften ingegaan op 1 januari 2020, met een vrijstellingsregel dat motoren op voorraad die vóór die datum verkocht zijn tot 30 juni 2021 mogen worden gebruikt om trucks te bouwen en tot december 2021 mogen worden verzonden.

Dit zijn gewoonlijk heftrucks met een capaciteit van 10 tot 18 ton en de emissieniveaus zijn dezelfde als hierboven.

### Voor motoren tot 56 kW (75 pk)

Voor motoren met een vermogen tot 75 pk (56 kW) zijn de Fase V-voorschriften ingegaan op 1 januari 2019.

Dit zijn gewoonlijk heftrucks met een capaciteit van 1 tot 9 ton en de eisen ten aanzien van de emissieniveaus wijken iets af van bovenstaande eisen.



## // WELKE OPTIES HEBBEN HAVENS EN TERMINALS MOMENTEEL OM EMISSIES EN CO2 TE VERLAGEN?

Verschillende fabrikanten bieden tegenwoordig veel Fase V-machines aan. Al deze motoren hebben extreem lage uitlaatemissies, maar er zijn enkele verschillen - niet in de emissies, maar in de implementatie van de motor en de prestaties als voertuig.

Daarnaast kunnen CO<sub>2</sub>-emissies alleen worden verminderd door het brandstofverbruik te verlagen. Hoewel de uitstoot van CO<sub>2</sub> niet gereguleerd is in de Fase V-voorschriften, kunnen regeringen en nationale instanties eindgebruikers dwingen om producten met lagere CO<sub>2</sub>-emissies te gebruiken.

Welke vragen moeten havens en terminals dus stellen bij het selecteren van Fase V-apparatuur?

### 1 // 1. HOE ZIJN DE PRODUCTIVITEITSNIVEAUS VAN FASE V-APPARATUUR?

De vereisten voor Fase V mogen een bedrijf niet belemmeren in zijn activiteiten. Wanneer machines worden gemoderniseerd volgens deze nieuwste regelgeving moeten de bestaande productiviteitsniveaus worden gehandhaafd, of liever nog verbeterd.

Machines van truckfabrikanten die zich uitsluitend hebben geconcentreerd op het verlagen van de emissies en het besparen van brandstof, en niet op de productiviteit van de truck, kunnen langzaam en traag blijken. Trage machines kunnen leiden tot klachten, onvrede bij chauffeurs en inefficiënte werking, ondanks marginale besparingen bij de brandstofpomp.



De aanpak die Hyster heeft gekozen met betrekking tot Fase V is dat de productiviteit van elke Hyster®-truck uitzonderlijk moet blijven, terwijl ook een aanzienlijke brandstofbesparing moet worden geboden. Dit leidt tot de beste resultaten voor de bedrijfsvoering én voor chauffeurs.

Snelle en prompt reagerende machines helpen chauffeurs immers om fris en productief te blijven en kunnen een tot 12% grotere productiviteit opleveren (in het geval van Hyster®-heftrucks).

Een goed advies zou zijn om de prestatiestatistieken zorgvuldig te onderzoeken en de apparatuur uit te proberen voordat u besluit om te controleren of deze geschikt is voor uw bedrijf en chauffeurs.





### 2 // 2. WAT ZIJN DE BRANDSTOFBESPARINGEN?

Bij het vergelijken van twee verschillende Fase V-machines is het aan te raden om eerst het werkelijke brandstofverbruik te vergelijken. Als ze allebei laag en ongeveer gelijk zijn, is het belangrijk om verder te kijken en de productiviteit in de vergelijking op te nemen. De productiviteit heeft veel meer invloed op de totale bedrijfskosten dan een klein percentage brandstofbesparing.

Een derde belangrijke factor die in de vergelijking moet worden opgenomen is de betrouwbaarheid. Bewezen betrouwbaarheid is essentieel bij zware toepassingen, omdat reparatiekosten en vervangingsonderdelen snel tot aanzienlijke bedragen kunnen oplopen, die dan nog bovenop de kosten en de impact van een uitgevallen truck op het bedrijf komen.

### HET ANTWOORD VAN HYSTER

Hyster voldoet aan de Fase V-normen met Mercedes-Benz-motoren die zijn uitgerust met:

- Een gekoeld uitlaatgasrecirculatiesysteem (EGR) in de motor
- Een geïntegreerd Mercedes-Benz-roetfiltersysteem voor uitlaatgasnabehandeling

Deze functies werken samen met een selectieve katalytische reductie (SCR) en een dieseloxydatiekatalysator (DOC). De DOC is een onderdeel van het nabehandelingssysteem dat koolmonoxide (CO) en koolwaterstoffen omzet in kooldioxide (CO<sub>2</sub>) en water.

De integratie van de nieuwe Fase V-motor resulteert in een nieuwe geoptimaliseerde aandrijflijn met een nieuwe transmissie en koppelmovormer, om het brandstofverbruik nog verder te verlagen. Bovendien introduceerde Hyster nieuwe functies in de heftruck om te voldoen aan de nieuwste eisen van de klant. Voor een soepelere werking en een snellere reactie van de motor is het koppel in de lagere motortoerentallen verhoogd. Koeling op verzoek is door Hyster ontwikkeld om het stroomverbruik van het koelsysteem te beperken. Deze technologie zorgt

voor brandstofbesparing en minder lawaai van de koelventilator, met een grotere totale koelcapaciteit.

Hyster heeft altijd al een voortrekkersrol gespeeld op het gebied van technologieën om het milieu te beschermen en brandstof te besparen. Net als bij de introductie van de motoren voor Fase III en IV zal deze motor voor Fase V voldoen aan de meest recente normen, en het brandstofverbruik verlagen. Bovendien, en belangrijker nog, zal de introductie de uitstekende prestaties en productiviteit van de Hyster® Big Truck Range in stand houden.

*“We waren de eersten die enorme brandstofbesparingen op de markt brachten met onze Fase III en Fase IV-producten, zonder in te leveren op de productiviteit. Nu zijn de brandstofbesparingen met ons Fase V-aanbod aanzienlijk en is de productiviteit uitzonderlijk. Hierdoor biedt de truck de beste balans voor bedrijven die echte financiële besparingen willen terwijl ze hun milieuprestaties verbeteren.”*

Rob Maris, Product Strategy Manager Big Trucks bij Hyster Europe



### // ELEKTRIFICATIE VAN CONTAINERTRUCKS - PLANNING VOOR DE TOEKOMST

Veel havens en terminals willen graag hun afbouw naar nul-emissies beginnen. Er is een groeiende belangstelling voor elektrische producten en samen met fabrikanten van apparatuur wordt gezocht naar mogelijkheden om deze te realiseren.

Op het moment van schrijven zijn er veel programma's gaande om elektrische havenapparatuur te ontwikkelen, vooral reachstackers en containertrucks.

Binnen Hyster wordt er gewerkt aan twee belangrijke oplossingen voor containerhandling. Verwacht wordt dat dit in de komende jaren productiemodellen zal opleveren.

Deze nul-emissie containerhandlingmachines gebruiken elektriciteit op hoogspanning als belangrijkste energiebron. De elektriciteit drijft de truck aan door middel van volledig elektrische motoren. De elektriciteit wordt opgeslagen in lithium-ionbatterijen. Er zijn verschillende mogelijkheden om de truck op te laden:

#### 1 // OPLADEN BIJ HET LAADSTATION

Deze oplossing is geschikt voor middelzware cycli en kleinere vloten. Voor grotere elektrische trucks is veel laadvermogen vereist. Om deze oplossing op de locatie te optimaliseren moet de juiste energie-infrastructuur beschikbaar zijn en moet een strikt oplaadmanagement worden geïmplementeerd voor tussentijds opladen.



#### 2 // OPLADEN MET BEHULP VAN EEN RANGE EXTENDER (MET BRANDSTOFCEL)

Deze oplossing is geschikt voor grote vloten op plekken waar dag en nacht wordt gewerkt. De "range extender" met brandstofcel zet waterstof om in elektriciteit om de batterijen van de elektrische heftruck op te laden. De waterstof kan op dezelfde manier worden getankt als aardgas bij een tankstation.

Of de havens over de infrastructuur beschikken die nodig is om de oplossingen voor een van deze opties te implementeren, moet door de havens worden onderzocht. Veel havens en terminals beginnen momenteel hun toekomstige operationele behoeften te plannen om deze elektrificatie te realiseren. Ondoordachte oplossingen voor deze veranderingen zijn niet de juiste weg; om volledig voorbereid te zijn, zijn passend onderzoek en investeringen nodig. Elke optie kent weer andere uitdagingen om de veranderingen door te voeren, zoals hieronder uiteengezet wordt.

De eerste optie zou vereisen dat de haven een aanzienlijke hoeveelheid stroom van het elektriciteitsnet kan betrekken om grote lithium-ionbatterijen snel op te laden. Dit laadvermogen moet gelijktijdig opladen van meerdere machines mogelijk maken. Het beheeren van de piekvermogensvraag zal een complexe uitdaging zijn voor deze bedrijven.

Voor de tweede optie zou de haven moeten beschikken over een robuuste infrastructuur voor waterstof. Soms wordt deze waterstof geproduceerd in een lokale industrie, maar er zijn al verschillende (mobiele) tankstations voor waterstof op de markt.



### CASESTUDY 1: ELEKTRISCHE CONTAINERTRUCKS - OPLADEN BIJ EEN LAADSTATION

De eerste elektrische Hyster® H1150HD-CH wordt volledig aangedreven door een grote lithium-ion batterij. Deze batterij kan worden opgeladen met een draadloze snellader met hoog vermogen. Hij zal worden gebruikt bij APM Terminals in de haven van Los Angeles.

De door containertrucks teruggewonnen energie is deels afkomstig van aandrijfenergie, deels van hydraulische energie bij vol debiet. Verwacht worden reducties in het energieverbruik van tot 15% in vergelijking met trucks zonder deze systemen.

Gepatenteerde Hyster®-energieterugwinningssystemen recupereren energie bij het remmen en laten dalen van ladingen, en slaan deze op. De innovatieve systemen verhogen de inzetbaarheid dankzij langere perioden tussen opladingen, terwijl ze tegelijkertijd de totale energiekosten helpen verlagen.







### CASESTUDY 2: ELEKTRISCHE CONTAINERTRUCKS – MET RANGE EXTENDER MET BRANDSTOFCEL

De tweede elektrische containertruck van Hyster is eveneens voorzien van een grote lithium-ionbatterij. Deze wordt echter opgeladen door twee brandstofcellen aan boord. Deze aanpak is beter geschikt voor de uitdagingen van de testlocatie bij Fenix Marine Services in de haven van Los Angeles en andere zware terminalactiviteiten.

Continue werking is mogelijk zolang er waterstof beschikbaar is in de waterstoftanks aan boord van het voertuig. Mocht bijtanken nodig zijn, dan zal dat naar verwachting slechts ongeveer 15 minuten duren. Bovendien kan de batterij ook tijdens de lunch en andere pauzes worden opgeladen om de behoefte aan tussentijds bijtanken verder te minimaliseren.



### CASESTUDY 3: ELEKTRISCHE CONTAINERTRUCKS – MET RANGE EXTENDER MET BRANDSTOFCEL

Hyster Europe ontwikkelt tevens een elektrische reachstacker met waterstof-brandstofcellen voor de haven van Valencia. Deze truck is onderdeel van het European Horizon 2020 programma en H2Ports-project. De MSC Terminal Valencia (MSCTV) wordt de eerste in Europa die deze types containertrucks op waterstof gaat inzetten voor zijn activiteiten.

Uit de eerste tests met enkele trucks van de vorige casestudy's kunnen al verschillende voordelen worden vastgesteld. De nauwkeurigheid en controle van de heffen rijfuncties is zelfs nog beter dan die van IC-modellen. Dit zou de nauwkeurigheid van de handling door de chauffeur verbeteren. Bovendien werkt de chauffeur comfortabeler dankzij de lagere geluidsniveaus. Samen kunnen deze verbeteringen de productiviteit in het bedrijf verhogen.

Ook is het geluidsniveau enorm teruggebracht. Dit is vooral belangrijk voor binnenterminals die dicht bij steden liggen en kan in sommige gevallen voor aanzienlijk minder klachten uit de omgeving zorgen en boetes vanwege het overtreden van geluidswetgeving voorkomen.

Andere vroege bevindingen zijn dat eigenaren lagere energiekosten kunnen verwachten. Het bedrijf verwacht ook minder onderhoudskosten voor voertuigen dankzij het wegvallen van de motor, transmissie en andere mechanisch aangedreven componenten.



### // CONCLUSIE

Voor bedrijven die hun vloot moeten upgraden om te voldoen aan de nieuwste emissievoorschriften is er momenteel een breed scala aan Fase V-containertrucks beschikbaar. Het is belangrijk om het brandstofverbruik in aanmerking te nemen, maar dit brandstofverbruik moet nooit los van de prestaties en verwachte productiviteit worden gezien. Een klein verschil in brandstofverbruik kan namelijk een groot verschil in productiviteit maskeren en zal de totale kosten alleen maar verhogen.

Voor havens die in de toekomst een nul-emissievloot willen, is het belangrijk om vooruit te plannen en te zorgen dat hun infrastructuur voorbereid is wanneer de eerste elektrische containertrucks komen. Hyster wil graag de beschikbaarheid van deze nul-


emissie trucks bespreken! Neem nu contact op met het gespecialiseerde havens- en terminalteam van Hyster® of met uw plaatselijke Hyster®-dealer.

Het goede nieuws is dat tot dusver uit tests is gebleken dat enkele machines die momenteel in ontwikkeling zijn vergelijkbare, of mogelijk zelfs betere prestaties leveren dan de gelijkwaardige IC-modellen en een uitstekende energie-efficiëntie en lage cost of ownership bieden.

Neem vandaag nog contact op met Hyster voor meer informatie of om plannen voor uw terminal te bespreken.

[www.hyster.com](http://www.hyster.com)



©2022 HYSTER-YALE UK LIMITED, all rights reserved. HYSTER, , and STRONG PARTNERS. TOUGH TRUCKS are trademarks of HYSTER-YALE Group, Inc. Hyster products are subject to change without notice. Trucks may be shown with optional equipment.