



Life 'N Grab Hy 

AfterLIFE Plan

Maart 2021



Inleiding, objectieven en resultaten

Vuilniswagens worden voornamelijk ingezet in dichtbevolkte stedelijke gebieden, waar strenge criteria gelden voor emissies en milieunormen. Er is **een toenemende behoefte aan emissievrije oplossingen** om te voldoen aan de aanstaande toegangsbeperkingen, die door steden worden opgelegd als onderdeel van strategieën voor het verminderen van luchtvervuiling.

Vuilniswagens op waterstof zijn een veelbelovende oplossing hiervoor.

De trucks zijn emissie-vrij, bijna geruisloos en de prestaties/flexibiliteit zijn dezelfde als voertuigen op diesel, terwijl batterijvoertuigen moeite hebben om aan de actieradiusvereisten te voldoen. Op die manier kunnen vuilniswagens op waterstof voldoen aan de eisen van zowel gemeenten, afvalinzamelaars als omwonenden.

Daarom hebben WaterstofNet, E-Trucks Europe, Baetsen Groep, Cure Afvalbeheer en Hydrogenics het **Life 'N Grab Hy! Project** geïnitieerd. Life 'N Grab Hy!, een afkorting voor 'Liquidation of Full Emission and Noise by GARBage trucks with HYdrogen' is een door Life gefinancierd Europees demonstratieproject.

Twee vuilniswagens op waterstof werden gebouwd en gedemonstreerd in verschillende steden in Nederland en Duitsland (Eindhoven, Velhoven, Son, Best en Hürth, nabij Keulen).

E-trucks Europe bouwde de beide waterstof hybride elektrische vuilniswagens. De vrachtwagens zijn eigendom van afvalophaalbedrijven **Baetsen en Cure. Hydrogenics GmbH** verzorgde de integratie en de dienstverlening voor de brandstofcel. WaterstofNet coördineerde het project en de demonstraties en was verantwoordelijk voor de communicatie.

Het Life 'N Grab Hy! project was zeer nuttig voor zowel de **projectpartners, als de partners die betrokken waren bij de demonstraties**. Allen hebben ze **veel ervaring en praktische kennis opgedaan** en zetten ze **volgende stappen op weg naar een emissievrije afvalinzameling in de toekomst**.

Lessons learned:

- De gebruikers van de vrachtwagens op waterstof (zowel de chauffeur als de mensen achter de vrachtwagen) waren zeer enthousiast over de verbeterde werkomstandigheden.
- Beginnen met een nieuw vrachtwagenchassis en opbouw werkt het beste
- Een second life-investering in een vrachtwagen + opbouw geeft extra problemen door ouderdom
- Er is een grotere FC nodig om de batterijen op te laden
- Aandrijflijn met hoger vermogen / elektromotor is nodig, vooral in heuvelachtige omgevingen

Life 'N Grab Hy! betekende "**de cruciale stap voor opschaling**" en de trucks evolueerden **van prototype naar commercialisering**. Het project wekte interesse bij meer dan 50 steden en regio's, die tevens geïnteresseerd waren in de vervolgstappen.

Binnen het project werd in totaal 24.000 km gereden, terwijl er werd bespaard op de uitstoot van broeikasgassen en de luchtkwaliteit werd verbeterd met:



45 ton CO₂



20 kg fijnstof



60 kg NO_x



93 kg CO



De geluidsemissies van de trucks werden tijdens bedrijf (tov Diesel) verminderd met gemiddeld - 4Db (A)

Overzicht van het project

De bedrijven Baetsen en Cure kochten begin vorig decennium al emissievrije vrachtwagens van E-Trucks Europe. Voor Baetsen ging het om een elektrische portaalarm wagen. Voor Cure was de proof of concept een waterstof-elektrische vuilniswagen. Beide voertuigen werden in 2013 gebouwd. De twee waterstof vuilniswagens binnen dit Life 'N Grab Hy! project waren een verdere ontwikkeling van die proof of concepts. Om verschillende soorten inzamelsystemen te demonstreren, werd het Baetsen voertuig uitgerust met een achterlader systeem en de Cure vuilniswagen met een zijladersysteem. Dit zijn de twee meest gebruikte afval-inzamel systemen in Europa.



Baetsen achterlader



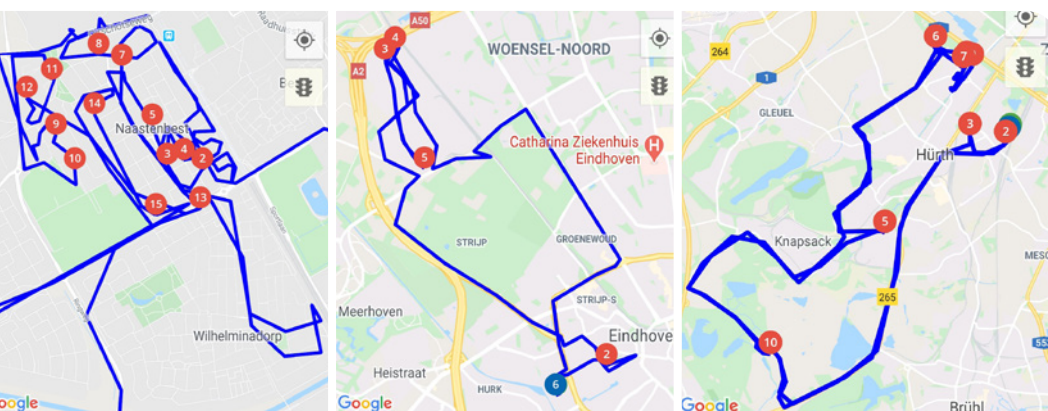
Cure zijlader



Officiële voorstelling van de 2 trucks van Life 'N Grab Hy!

De basis voor het Baetsen voertuig was een nieuw DAF-chassis met een nieuwe carrosserie van de firma Zoeller. Een ouder voertuig werd gebruikt voor het Cure-voertuig, dat werd gerenoveerd. Daarna werd het waterstof-elektrische systeem in beide voertuigen geïntegreerd. De integratie duurde meer dan een jaar.

Na de homologatie en het ontvangen van de eerste kentekenplaten voor waterstoftrucks op de Europese markt (unieke mijlpaal gerealiseerd binnen Life 'N Grab Hy!), werden de twee voertuigen gedurende de projecttijd ingezet bij Baetsen en Cure. Het Baetsen voertuig is meer dan 20 maanden getest in de plaatsen Best, Veldhoven en Son bij de stad Eindhoven. Daarnaast werd het ook ingezet voor een demonstratie van twee weken in de stad Hürth, vlakbij Keulen. Het Cure voertuig is ingezet in de stad Eindhoven. De bedoeling was om beide voertuigen in te zetten voor meerdere demonstraties bij geïnteresseerde Europese steden en gemeenten, maar door de maatregelen tegen de verspreiding van COVID-19 was dit helaas niet mogelijk. Er is echter nog steeds vraag naar korte termijn demonstraties in Europa.



Voorbeelden van de routes voor vuinisophaling in Best, Eindhoven en Hürth

Situatie op het einde van het project

Aan het einde van het project kan worden gesteld dat er unieke en cruciale stappen zijn gezet in de ontwikkeling en inzet van vuilniswagens op waterstof.

De ontwikkeling van twee vuilniswagens en het succesvol doorlopen van het volledige homologatietraject was 'first of a kind in Europe'. Het was niet alleen een 'primeur', maar 'gehomologeerd worden' is ook een voorwaarde voor het daadwerkelijk inzetten van vuilniswagens op waterstof op de openbare weg.

Op basis van de ervaringen met Life 'N Grab Hy! zijn er nu 25 extra vuilniswagens op waterstof in ontwikkeling in ongeveer 10 steden.

Het LIFE-project was een opstap naar commercialisering voor E-Trucks die nu meer dan 25 vrachtwagens bouwt in hun nieuwe productiefaciliteiten, waar alle ervaringen, lessons learned en nieuwe ontwikkelingen van het Life 'N Grab Hy!-project worden geïmplementeerd om als KMO nog verder te groeien en deze vrachtwagens over heel Europa te verkopen.

Ondanks de succesvolle ontwikkeling en demonstratie van de vrachtwagens op waterstof, zijn de twee vrachtwagens momenteel niet meer in gebruik.

Sinds januari 2021 kon het Baetsen voertuig niet meer worden gebruikt voor de afvalinzameling bij Baetsen. Vanaf die datum is in de regelgeving opgenomen dat afvalinzamelvoertuigen moeten worden uitgerust met een weeg- en registratiesysteem. Naast het feit dat dit gevolgen zou hebben voor de homologatie/typegoedkeuring, betekende een nieuw systeem geïntegreerd in de truck nieuwe testen, certificaten en goedkeuring door de RDW, evenals een nieuwe investering voor de resterende drie maanden van het project bij de eindgebruiker. Ook de doorlooptijd voor deze implementatie en de aanpassingen, verplichte herkeuring en goedkeuring van de overheid zou te lang duren. Baetsen, nu onderdeel van de Remondis-groep, heeft besloten om te stoppen met investeren in dit eerste voertuig en ervoor te kiezen om het tegen het einde van het project het voertuig over te dragen aan E-Trucks Europe voor een nieuw hoofdstuk, zoals hieronder wordt beschreven.

Sinds maart 2021 is ook het Cure voertuig niet meer in gebruik wegens grote technische problemen. Er is een grote olie lekkage opgetreden in de versnellingsbak, een conventioneel en oud origineel onderdeel van het basisvoertuig. De basisauto was namelijk al technisch afgeschreven. Opnieuw investeren in dit voertuig, terugkijkend op de ervaringen en geleerde lessen uit het project, is daarom niet de moeite waard. Cure heeft ook besloten om hun voertuig aan het einde van de projectperiode over te dragen aan E-Trucks Europe.

Opnameovereenkomsten

De partners Baetsen-Remondis, Cure en E-Trucks Europe hebben overeenstemming bereikt over de overdracht van de voertuigen aan E-Trucks Europe.



Onze Partners



Beoordeling van de situatie

De demonstraties die door deze voertuigen werden uitgevoerd in het kader van het Life 'N Grab Hy!-project waren nieuw en uniek in Europa. Zij hebben veel data, ervaringen en goede inzichten opgeleverd om het product technisch verder te kunnen ontwikkelen. Beide voertuigen hebben ook veel betekend voor de ontwikkeling van de markt en het verwerven van steun voor zware waterstof transport toepassingen, zoals afvalinzamelingsvoertuigen. In de loop van het project is zeker gebleken dat er nog steeds een grote behoefte is onder geïnteresseerde afvalinzamelaars om tijdelijk een waterstof vuilniswagen in hun bedrijf uit te proberen. Het projectteam, en vooral E-Trucks Europe, wil hier op inspelen. Voorwaarde voor deze korte termijn demonstratie en gebruik van het voertuig is echter, dat het in te zetten voertuig goed moet presteren en een positieve bijdrage moet leveren binnen de eigen dienstregeling. Dit houdt in dat het voertuig op technisch vlak, maar vooral op rijeigenschappen op zijn best moet zijn en presteren. Helaas voldoen beide voertuigen, zoals ervaren in het Life 'N Grab Hy!-project, in hun huidige opzet nu niet aan deze voorwaarden.

Herinvestering in het Baetsen voertuig lijkt de moeite waard voor E-Trucks Europe. Er is vraag naar demonstraties, testen en rij-ervaringen met een waterstof vuilniswagen. Vanwege de hoge kosten van dergelijke voertuigen worden alleen voertuigen op bestelling van klanten gebouwd. Hierdoor kan een kant-en-klaar voertuig niet voor andere demonstraties worden ingezet. Met de overdracht en herinvestering in het Baetsen voertuig is een demovoertuig nu binnen handbereik. Het voertuig behoudt dus zijn oorspronkelijke functie binnen het Life 'N Grab Hy! project.

Herinvestering in het voertuig Cure is niet de moeite waard, vanwege het ontwerp, de leeftijd en de problemen die zich voordeden binnen het Life 'N Grab Hy!-project.

After-Life objectieven en methodologie



Baetsen voertuig

Na het Life-project kan het Baetsen voertuig, met een aantal aanpassingen, goed gebruikt worden en kortstondige demonstraties geven in heel Europa om de markt te bedienen. Het basisvoertuig is nu 5 jaar oud. Groot onderhoud is nodig om het basisvoertuig de komende 5 jaar weer op een betrouwbaar niveau te krijgen. Zoals ervaren in de demonstratie bij Stadtwerke Hürth, is de 150 kW elektrische voortstuwingsmotor te zwak, vooral vanwege de heuvelachtige omgeving. De krachtigere 300 kW-motor, die nieuw op de markt is, wordt daarom standaard ingebouwd. Deze doet in de praktijk niet onder voor een dieselmotor en is nog aantrekkelijker om mee te rijden. Gezien het extra benodigde vermogen is een grotere brandstofcel van 45 kW nodig om het accupakket tijdens bedrijf op te laden. Ook qua randapparatuur zal het waterstof-elektriciteitssysteem hierop moeten worden aangepast. De vrachtwagen behoudt zijn kenteken, maar moet opnieuw worden gecertificeerd en visueel worden ingebed in de huisstijl van E-Trucks Europe.

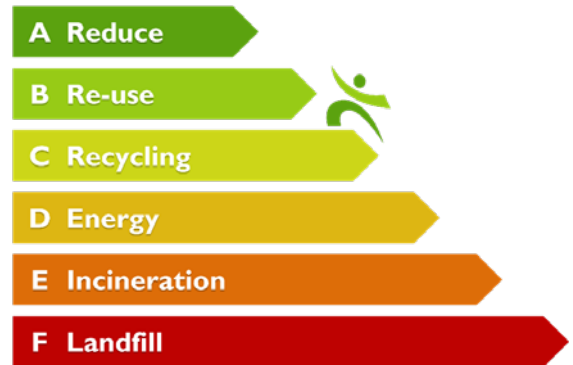
Cure voertuig

Het basisvoertuig is versleten. Renovatie van het voertuig is geen optie meer. Het basisvoertuig bevat een aantal componenten die als reserveonderdelen voor andere voertuigen kunnen worden gebruikt, maar waarvoor de garantie is verlopen en die al bekend staan als verouderde technologie. Dit geldt vooral voor de duurdere componenten zoals de waterstoftanks, de 30 kW Fuel Cell, de elektromotor en het accupakket. Het batterijpakket, dat in een mobiele applicatie misschien niet meer bruikbaar is, kan in een stationaire applicatie nog wel worden gebruikt voor energieopslag.

Hergebruik van de batterijpakketten heeft de voorkeur boven recycling en past ook volledig in het groene bedrijfsbeleid en de ambities van E-Trucks Europe, volgens de "ladder van Lansink" om zoveel mogelijk proberen te hergebruiken alvorens te recyclen. De fabriek van E-Trucks Europe gebruikt zonnepanelen om in hun elektriciteitsbehoefte te voorzien. Deze stroom die overdag wordt opgewekt, wordt over het algemeen ook overdag gebruikt. Er zijn echter algemene uitzonderingen en het gaat bijvoorbeeld om een restaurant in combinatie met een verzorgingshuis (appartementengebouw). Deze verbruiken vooral 's avonds stroom en niet overdag. Het batterijpakket dat uit de vuilniswagen komt, zou in een proef kunnen worden gebruikt om te testen of de overdag opgewekte elektriciteit kan worden opgeslagen en 's avonds kan worden gebruikt, als stroomvoorziening in het restaurant en het verzorgingshuis. Deze smart-grid toepassing van het voormalige mobiliteitsbatterijpakket vereist enig ontwikkelingswerk en een omvormer om 220V wisselstroom uit het batterijpakket te leveren. Er wordt onderzocht of dit een manier kan zijn om de accupacks van E-Trucks Europe een tweede leven te geven en op termijn een technische oplossing te leveren met een potentieel winstgevende business case.



WASTE HIERARCHY - LANSINK'S LADDER



Powered by Recycling.com

Funding

Herinvestering Baetsen

Het doel is om het voertuig Baetsen te upgraden, zodat het voldoet aan de huidige eisen. De geschatte posten voor de herinvestering in het voertuig zijn als volgt opgenomen in tabel 2.

Tabel 2. Herinvesteringkosten Baetsen

Kostenopbouw
Basisvoertuig: groot onderhoud, renovatie, schilderen, stickers
Inbouw nieuwe elektromotor 300 kW min waarde vrijevalreserve 150 kW motor
Accupakket: groot onderhoud
Installatie nieuwe 45 kW Fuel Cell minus waarde vrije val reserve Fuel Cell 30 kW
Klein materiaal

Voor een business case worden drie scenario's bekeken op haalbaarheid. Aangenomen wordt dat het voertuig in deze configuratie nog 5 jaar (60 maanden) meegaat en dat er maandelijks onderhoud wordt uitgevoerd. Berekeningen zijn gebaseerd op een rente van 3,5% en een financiële lease van het voertuig. Verzekering is voor de klant. In de kosten berekeningen zijn geen BTW en andere belastingen meegenomen.

Kijkend naar de marktprijzen voor het huren van een vuilniswagen, kan er - na de berekeningen - gesteld worden dat de prijzen voor een emissievrije auto zeker redelijk zijn. Hierin is geen winstoverslag berekend. Voor E-Trucks Europe is dat niet nodig, omdat het de weg vrijmaakt voor de markt voor waterstof vuilniswagens. Herinvestering loont zich.

Herinvestering Cure

Het doel is om het voertuig Cure-02 te demonteren. De mogelijke posten voor de herinvestering in het buffersysteem zijn opgenomen in tabel 3.

Tabel 2. Herinvesteringskosten Cure

Kostenopbouw
Demontagekosten minus waarde ijzer en andere materialen
Accu pack: onderhoud
Installatie van een convertorsysteem
Klein materiaal

De ontwikkeling van het Zorghuis Elektriciteitsopslag Systeem (CHESS) wordt gesubsidieerd door de Metropoolregio Eindhoven. Dit project wordt uitgevoerd door E-Trucks Europe als lead partner in samenwerking met twee partners: Alius Energy en Ben Cornelis.

Disseminatie en communicatie van de resultaten

Alle documenten, foto's en films van het project zijn beschikbaar op de projectwebsite. Het Layman report werd niet fysiek verspreid vanwege Covid-19, maar is ook beschikbaar op de projectwebsite. Hetzelfde geldt voor het After-LIFE plan en de folders/brochures in verband met de demonstraties.

De wetenschappelijke resultaten van het project zullen gedurende ten minste 5 jaar na het project beschikbaar zijn en zullen worden gepresenteerd op verschillende fora van belanghebbenden. bijv. presentatie op Urban cleaning expo, Braga Portugal op 29/6/2021.

Ook via de vervolprojecten REVIVE van de FCH-JU, Hector in het Interreg North West Europe programma en H2Rent in het Nederlandse Nationale DKTI programma leeft het Life and Grab Hy! project verder. Deze samenwerking zorgt ook voor een replicatie van de eerste voertuigen en de verbeteringen voor de volgende generatie voertuigen die in de verschillende (nieuwe) Europese steden en regio's zullen worden ingezet.

De resultaten en data die tijdens de demonstraties zijn verzameld, worden ook gebruikt in het Nationaal Convenant afvalinzamelingsvoertuigen en de beleidsuitvoering daarvan in 2025.

Verder zal het hergebruik van het Baetsen-voertuig ook na het project geïnteresseerden naar de website brengen, dankzij de QR code op de truck die verwijst naar de website en projectresultaten.

Life 'N Grab Hy

Clean cities, clean air with garbage trucks on hydrogen

Stefan Neis

Project coördinator
stefan.neis@waterstofnet.eu
+32 499 73 83 60

WaterstofNet

Slachthuisstraat 112 bus 1
2300 Turnhout
Belgium

www.lifeandgrabhy.eu



HYDROGENICS
SHIFT POWER | ENERGIZE YOUR WORLD

Pantone 420C, 429U
CMYK: C5 M0 Y0 K45
RGB: R147 G155 B161

Pantone 298C, 298U
CMYK: C69 M7 Y0 K0
RGB: R19 G181 B234



The Life 'N Grab Hy! activities have received funding from the European Union's Life Programme under the Grant Agreement nr. LIFE14 ENV/BE/000415"