

HYGRO


enabling hydrogen from wind to wheel



Duwaal
inspireer naar een duurzame waterstof economie

Energylab waterstof Amsterdam
13 November 2018

Hyundai



- 1,000 in Zwitserland van 2019 - 2023
- GCW18 ton / GCW 34 ton met trailer = gelijke laadcapaciteit als bij diesel
- 33 kg => 8.2 km/kg => 400 km @ 350 bar => max 5 min tanken
- Traction Motor 350 kW / 3.400 Nm / FC 190 kW (2x 95 kW)

HYGRO enabling hydrogen from wind to wheel Confidential 12-11-18 2

Nikola



AS LIGHT AS COMPARABLE DIESELS

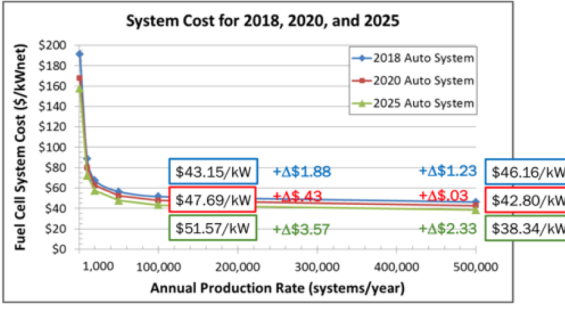
When pulling at max capacity, every kilogram counts. Being as light as comparable diesels allows Nikola owners to transport more goods on each load.

- 1.000 stuks van 2020 tot 2023 in Noorwegen

HYGRO enabling hydrogen from wind to wheel Confidential 12-11-18 3

Price curve @ serial production

System Cost for 2018, 2020, and 2025



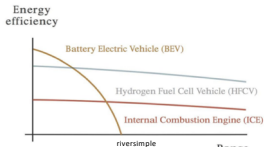
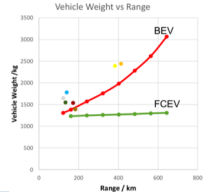
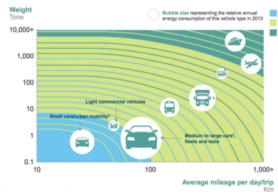
Annual Production Rate (systems/year)	2018 Auto System (\$/kW)	2020 Auto System (\$/kW)	2025 Auto System (\$/kW)
1,000	\$200	\$180	\$160
100,000	\$43.15/kW	\$47.69/kW	\$51.57/kW
200,000	+Δ\$1.88	+Δ\$0.43	+Δ\$3.57
300,000	+Δ\$1.23	+Δ\$0.03	+Δ\$2.33
400,000	\$46.16/kW	\$42.80/kW	\$38.34/kW
500,000			

HYGRO enabling hydrogen from wind to wheel Confidential 12-11-18 4

Diesel/ batterij/ brandstofcel

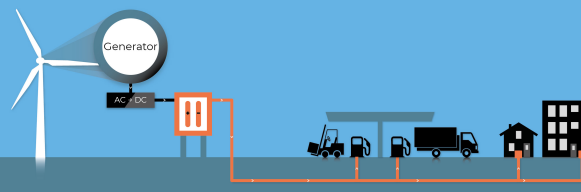
Complexiteit correcte vergelijking = hoog.

- voertuig efficiency: gewicht/afstand/snelheid (l)
- infrastructuur: efficiency & kosten (snel) laden

HYGRO enabling hydrogen from wind to wheel Confidential 12-11-18 5

Waterstofmolen



- Meer en goedkopere energie dan bij reguliere elektrische wind turbine
- Goedkoper dan diesel & grijze waterstof

HYGRO enabling hydrogen from wind to wheel

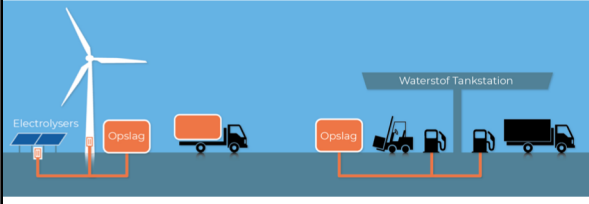
Duwaal

- Doel Duwaal
 - Gelijktijdig** ontwikkelen: vraag en aanbod
 - Tbv financieringsrisico
 - Schaal en volume**
 - Tbv kostenreductie
- Vraag**: Gezamenlijk voertuigen inkopen en waterstof afnemen
 - Min 70 (vuilnis)vrachtwagens en/of:
 - Stadsdistributie trucks
- Aanbod**: Wind => waterstof => tanken
 - 4.8 MW wind turbine
 - 2 MW elektrolyse
 - Geïntegreerde opslag en distributie
 - Minimaal 5 tankstations




HYGRO enabling hydrogen from wind to wheel Confidential 12-11-18 8

HYGRO in Duwaal



- HYGRO**
 - Aanjager
 - realiseert en beheert keten
- NHN**
 - Verbindende factor



nhh Ontwikkelingsbedrijf Noord-Holland Noord

HYGRO enabling hydrogen from wind to wheel Confidential 12-11-18 8

Duwaal = heel veel samenwerken

Techniek **HYGRO**

Kennis

Netwerk

Verticaal **HYGRO**

Horizontaal

HYGRO enabling hydrogen from wind to wheel Confidential 12-11-18 9

Waterstofketen

- Karakteristieken H₂ (o.a. druk) => interactie segmenten in keten => kosten
- Nieuwe keten ⇔ nieuwe businessmodellen (?) ⇔ nieuwe vormen van samenwerken (?)
- Opstarten = risico's delen = samenwerken = geen tender
- Dualiteit: vraag en aanbod gelijktijdig opgang helpen**
- Systeemintegratie, opschaling en grote aantallen => kosten reductie
 - Meer R&D leidt niet tot kostendaling
 - Veel demonstraties wereldwijd, H₂ techniek klaar voor opschaling
 - Ondanks bewezen technologie elders, "koud watervrees"
 - Betrouwbaarheid en vertrouwdheid techniek
 - business case
 - Hoe dan toch opschalen?*

HYGRO enabling hydrogen from wind to wheel Confidential 12-11-2018 10

Juiste randvoorwaarden creëren

- Kennis en inzicht bij overheid moet snel omhoog

Nationaal

- Keten is verdeeld over 3 ministeries...
- Onzekerheid overheidsbeleid
 - Energiebelasting regels
 - Accijns onzekerheid
 - Wegenbelasting onzekerheid
 - HBE richtlijn implementatie
- Subsidies gericht op gecontroleerde uitrol ipv
 - op experimenten en demonstraties nu
- Men wil regionale focus, veel (dwars)verbanden lopen (inter)nationaal

Regionaal

- Provincie ZH heeft een kwartiermaker & beleidsplan
 - NH ?
- Sluiting van binnensteden zero emissie 2025
- Inkoop beleid overheden

HYGRO enabling hydrogen from wind to wheel Confidential 12-11-18 11

Ambitie definiëren

- Noord Holland 2020-2023
 - 1000 waterstofvrachtwagens
 - 100 waterstof tankstations
 - 10 waterstofmolens

HYGRO enabling hydrogen from wind to wheel Confidential 12-11-18 12

Vragen of opmerkingen

Jan Willem Langeraar
jwlangeraar@hy-gro.nl
06 41246114

HYGRO enabling hydrogen from wind to wheel

Confidential 12-11-18 13

HYGRO

enabling hydrogen from wind to wheel