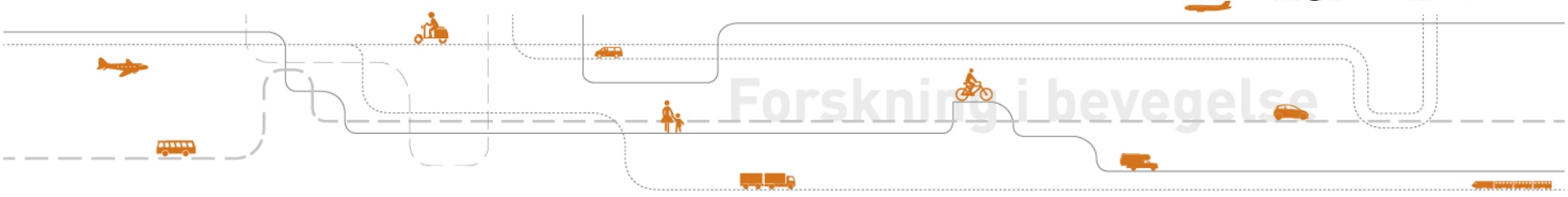
# Kjøretøy, drivstoff, avgassutslipp, klimapåvirkning og begrepsavklaring

Rolf Hagman rha@toi.no

Kjøretøy og avgassutslipp
Rene kjøretøy eller rene drivstoffer?
Lokalt helseskadelige avgassutslipp
Klimapåvirkning og fornybare drivstoffer

Seminar svanemerket transport 25.10.18



# Kjøretøy og avgassutslipp



# Avgassutslipp, dårlig luft og klima

**Problem på 1970-tallet – dårlig luft, CO, HC, PM og NOx**

**En årsak** – Bensinbiler, forgasser

**En løsning drivstoff – 1990** Autooil- programmet Blyfri bensin, lavt svovelinnhold, treveiskatalysator

**En løsning kjøretøy – 1990** typegodkjenning Euro 1,2,3,4,5,67/ Euro I,II,III,IV,V,VI…..

**Problem på 2000-tallet – Global oppvarming**

**En årsak** – Store utslipp av $CO_2$, bla fra kjøretøy

**En løsning** – Lavere drivstofforbruk, dieselmotorer i stedet for bensinmotorer



Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

# Avgassutslipp, dårlig luft og klima

**Problem på 2010-tallet – dårlig luft, PM og NOx**

**Årsak** – Dieselmotorer med høy utslipp av PM og NOx

**Løsning 2009** partikkelfiltre på dieselbiler

**Løsning 2014 –** Effektiv rensing av NOx-avgassene fra tunge kjøretøy med Euro VI og AdBlue

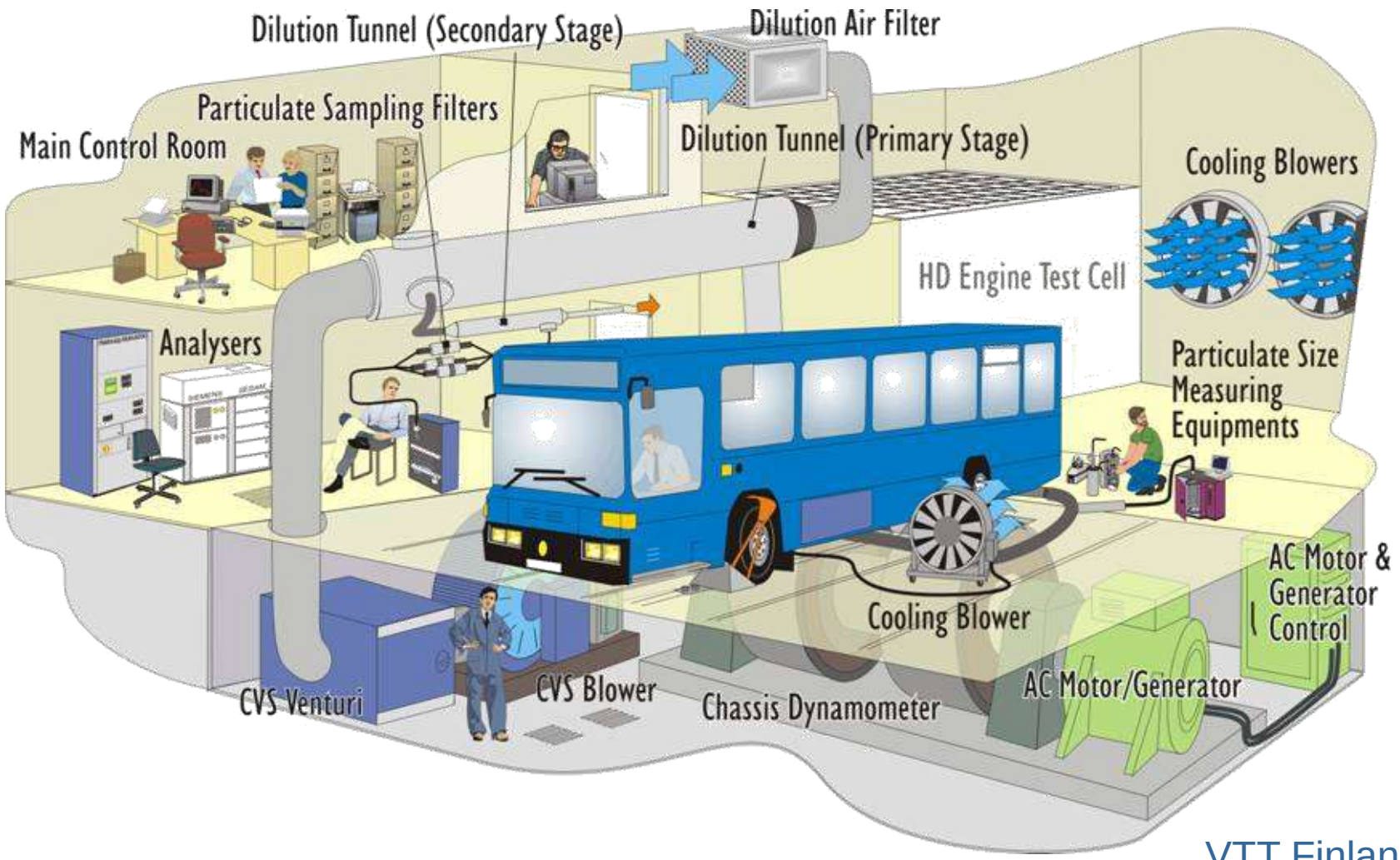
**Løsning 2015 –** VW-skandalen med dieselbiler setter fokus på forskjellene mellom typegodkjenning og avgassutslipp i virkelig trafikk og EU vil etter hvert skjerpe kravene til lette kjøretøy.

**Problem på 2010-tallet – Global oppvarming**

**Årsak** – fossile drivstoffer og store utslipp av $CO_2$

**Løsning** – laver drivstofforbruk, fornybare drivstoffer og nullutslippsbiler

# Avgasser, testing og oppfølging - oppdrag fra Vegdirektoratet




VTT Finland


© Transportøkonomisk institutt – Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

# Utslipp - hva mener vi?

**Avgassutslipp fra kjøretøy** - $CO_2$, andre klimagasser $CO_2$ ekv. Lokalt helseskadelige avgasser NOx, PM, CO

**Klimapåvirkning** fra bruk av drivstoffer i transportsektoren **«Well to Wheel»** - skiller mellom forskjellige biodrivstoffer EU og ***Miljødirektoratets fornybarhetskriterier/RED***

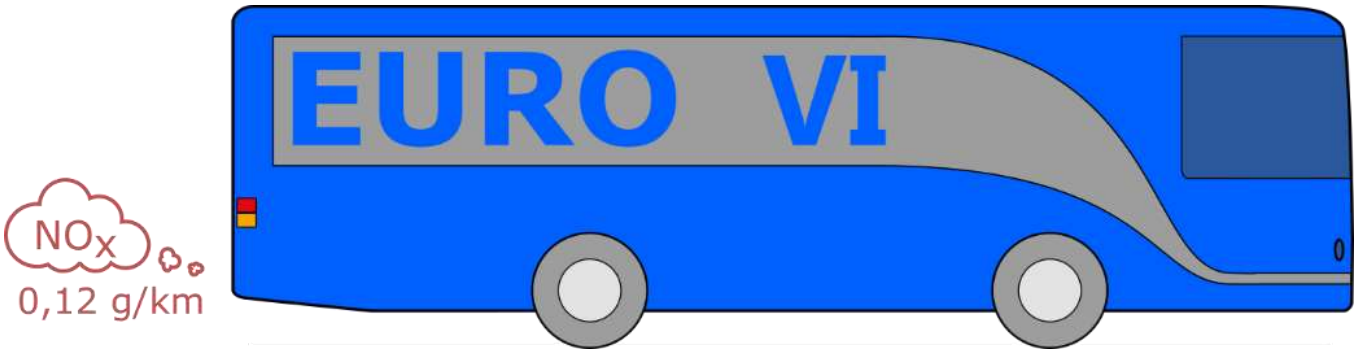
**LCA - Livssyklusanalyser** fra transportmidler hvor også produksjon av kjøretøy teller i klimaregnskapet

**Nasjonale klimaregnskap –** bruk av alle biodrivstoffer, inklusive ikke bærekraftige gir null utslipp av $CO_2$ fra norsk transportsektor

**Nullutslipp med nullutslippskjøretøy** – elbiler og hydrogenbiler som har null utslipp av $CO_2$ med norsk fornybar el «Well to Wheel» (eller kvotepliktig sektor i EU)


Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

# Nye dieselbusser og bensinbiler hadde minimalt med lokalt forurensende avgassutslipp i 2015




Nye dieselbiler – store utslipp av NOx i virkelig trafikk

Utfordringen blir fornybare drivstoffer med null eller lav klimapåvirkning

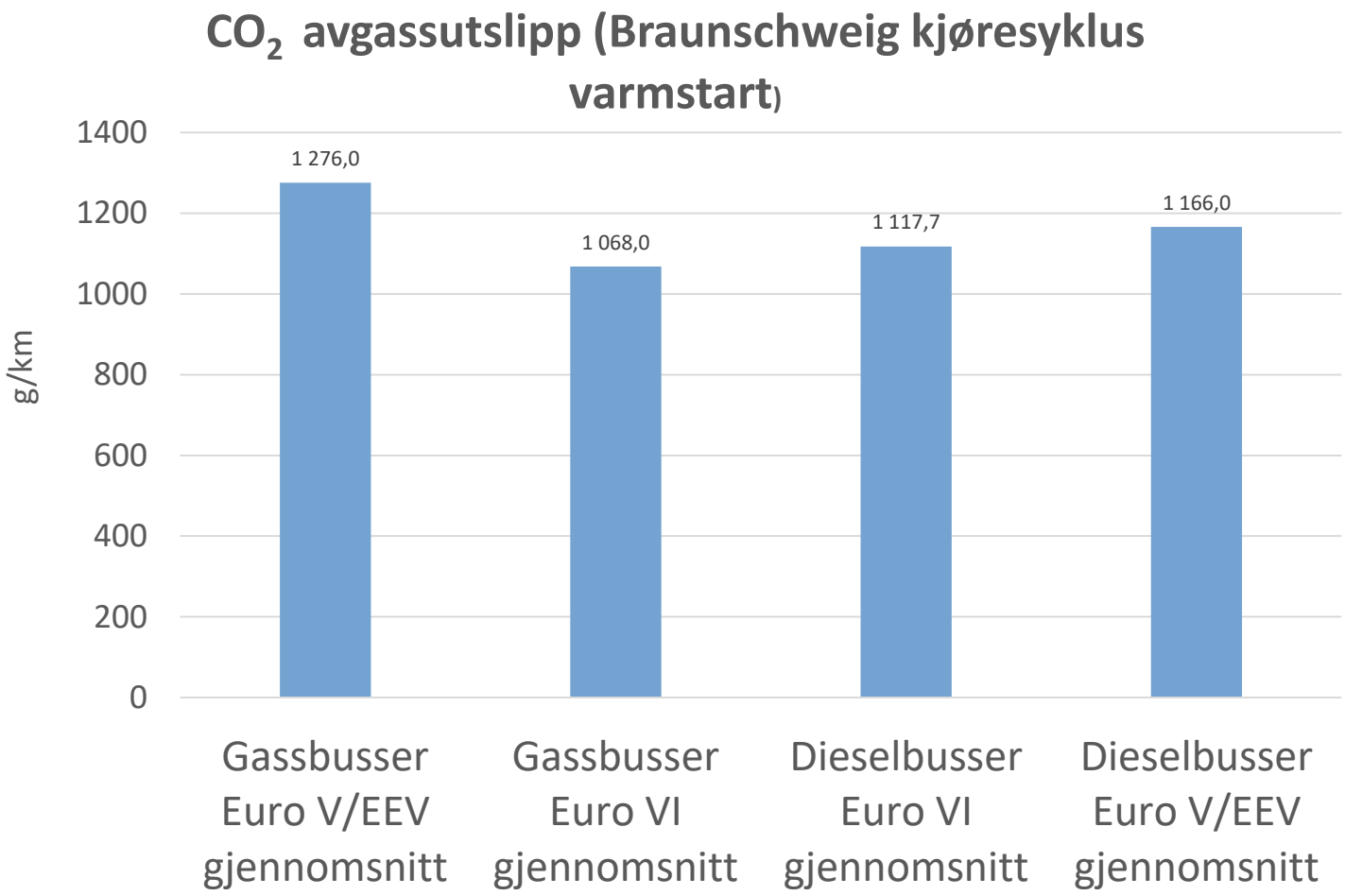

© Transportøkonomisk institutt – Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

# Sammenligning $CO_2$ avgassutslipp fra diesel- og gassbusser med Euro V- og VI-motorer i bykjøring

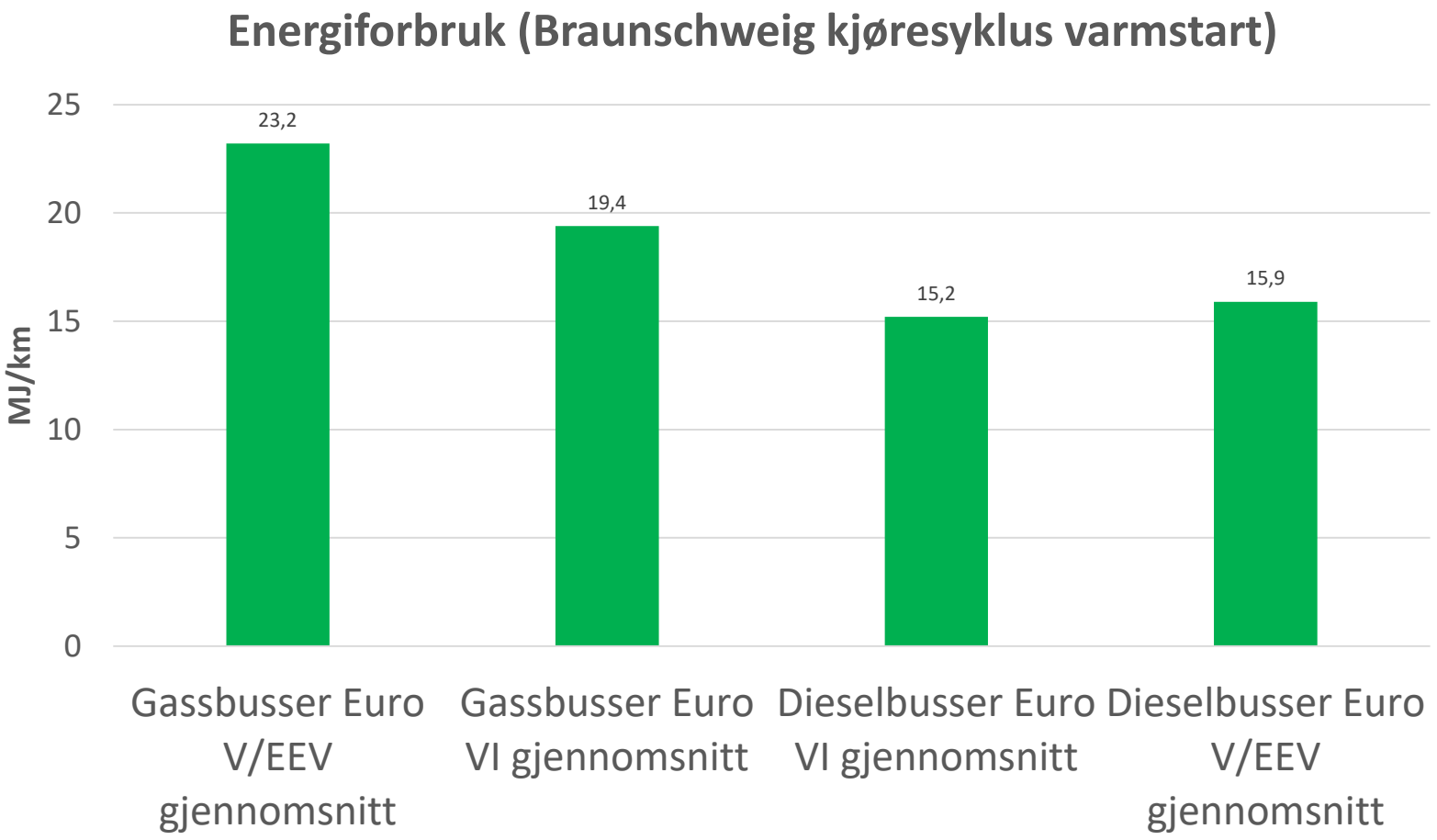




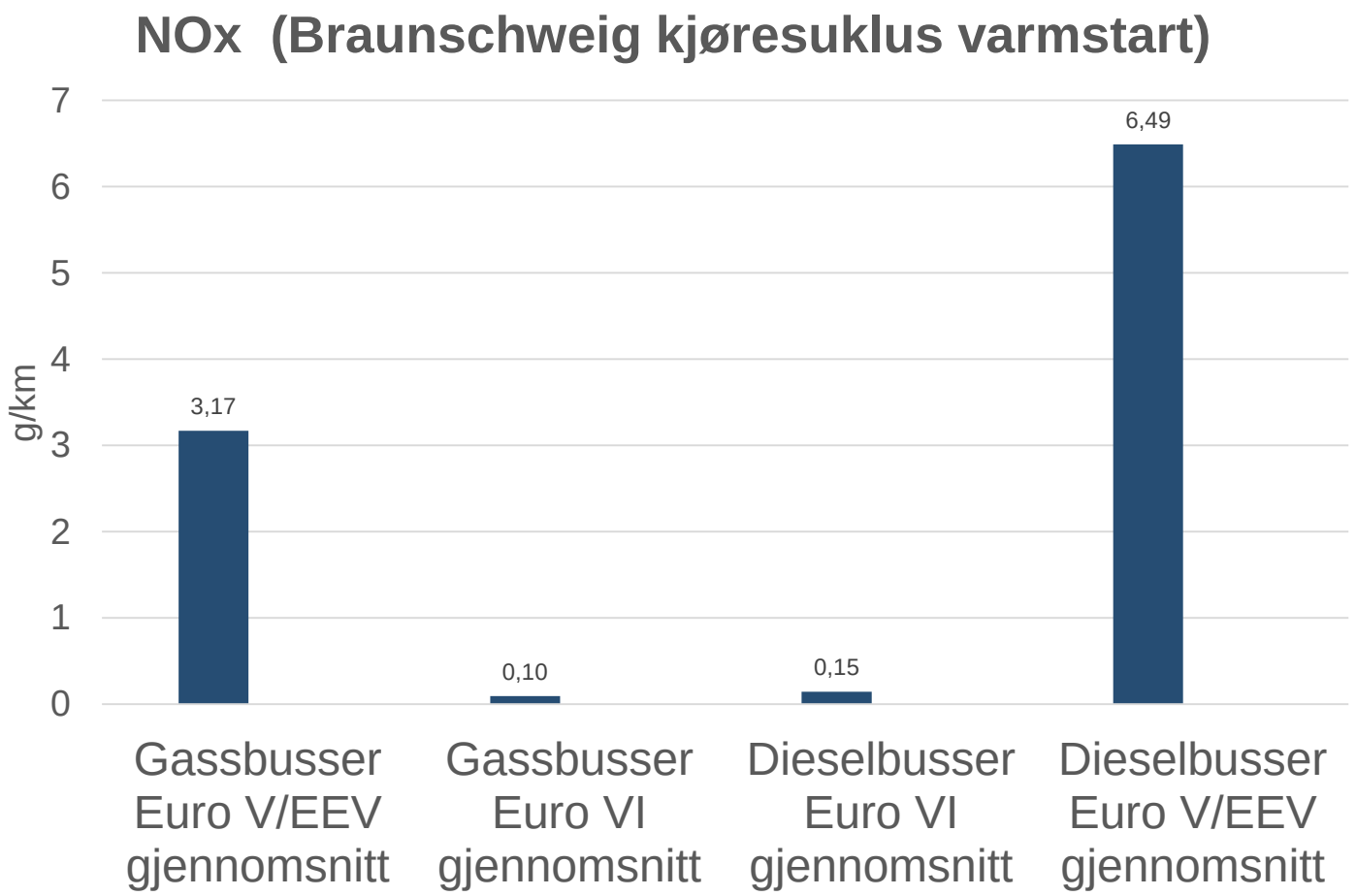

# Avgass $CO_2$ sammenligning



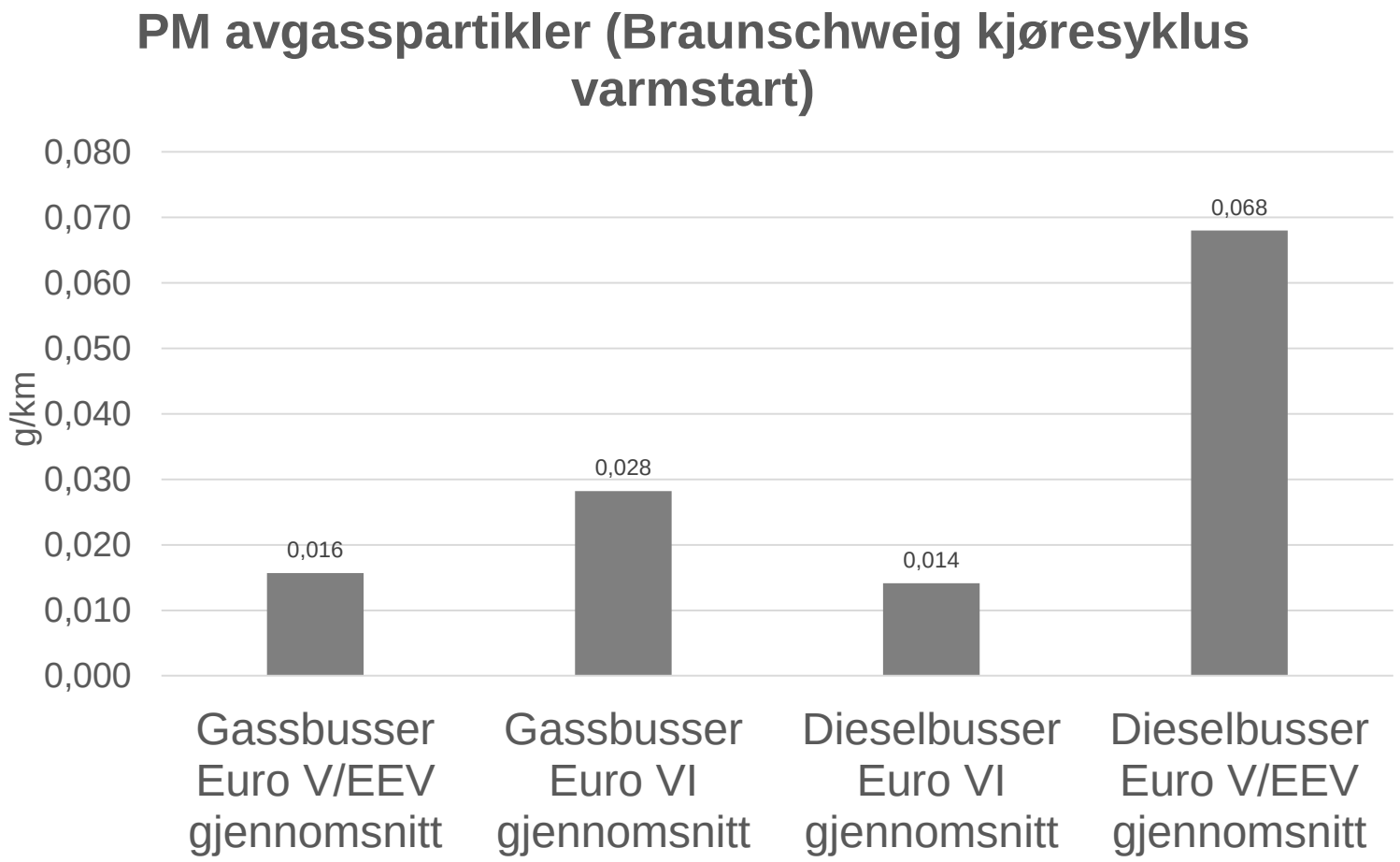
# Energiforbruk sammenligning



# Avgass $NO_X$ sammenligning



# Avgass PM sammenligning



# Drivstoffer og kjøretøy, motor-teknologi må man se i sammenheng



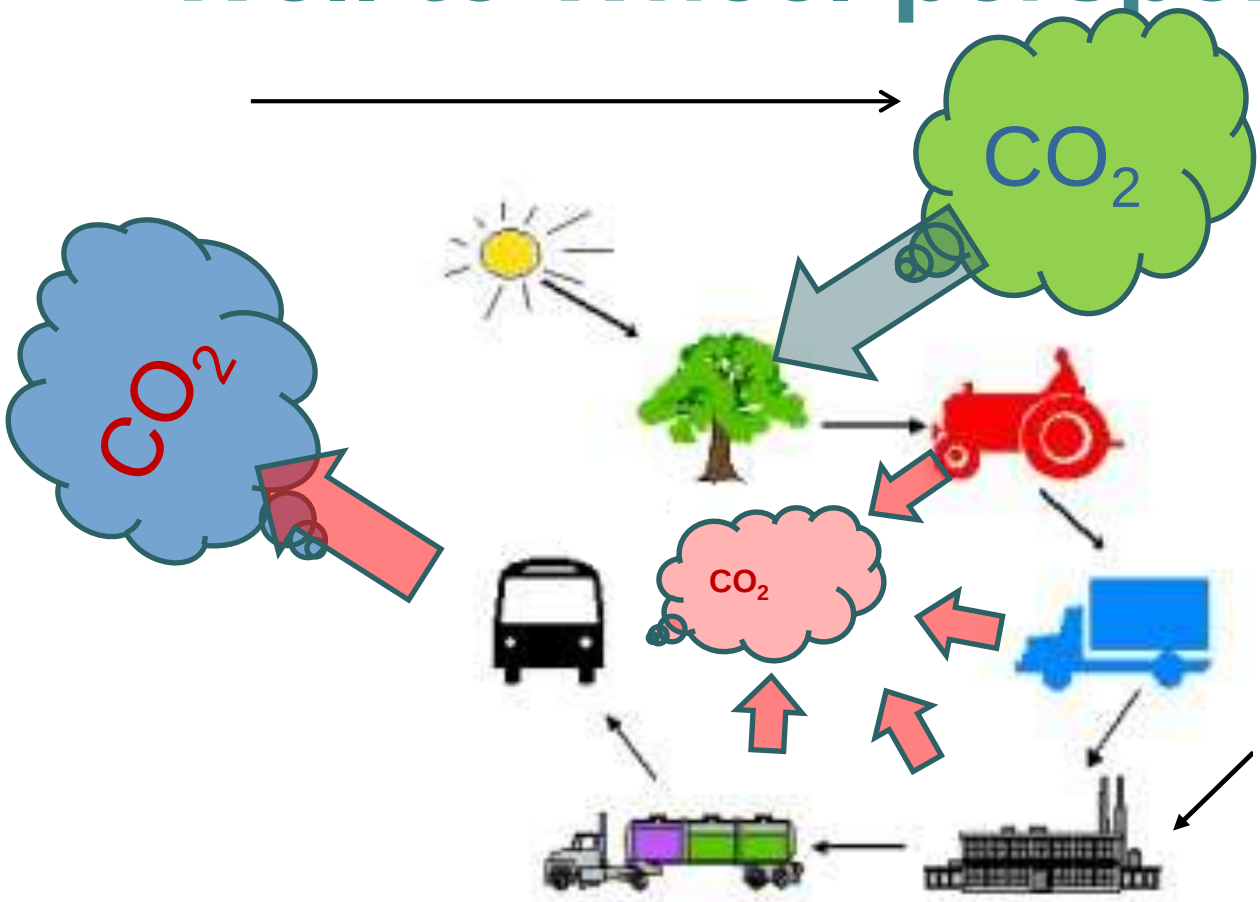


## Kriterier for valg av kjøretøy og drivstoff

- Lokal forurensing (relevant avgasstesting av kjøretøy)
- Klimapåvirkning (Well to Wheel eller LCA)
- Energiforbruk (relevant test av kjøretøy)
- Totale kostnader (investeringer og drift)


© Transportøkonomisk institutt – Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

# Klimapåvirkning fra bruk av drivstoff kan vurderes i et **Well to Wheel-perspektiv**

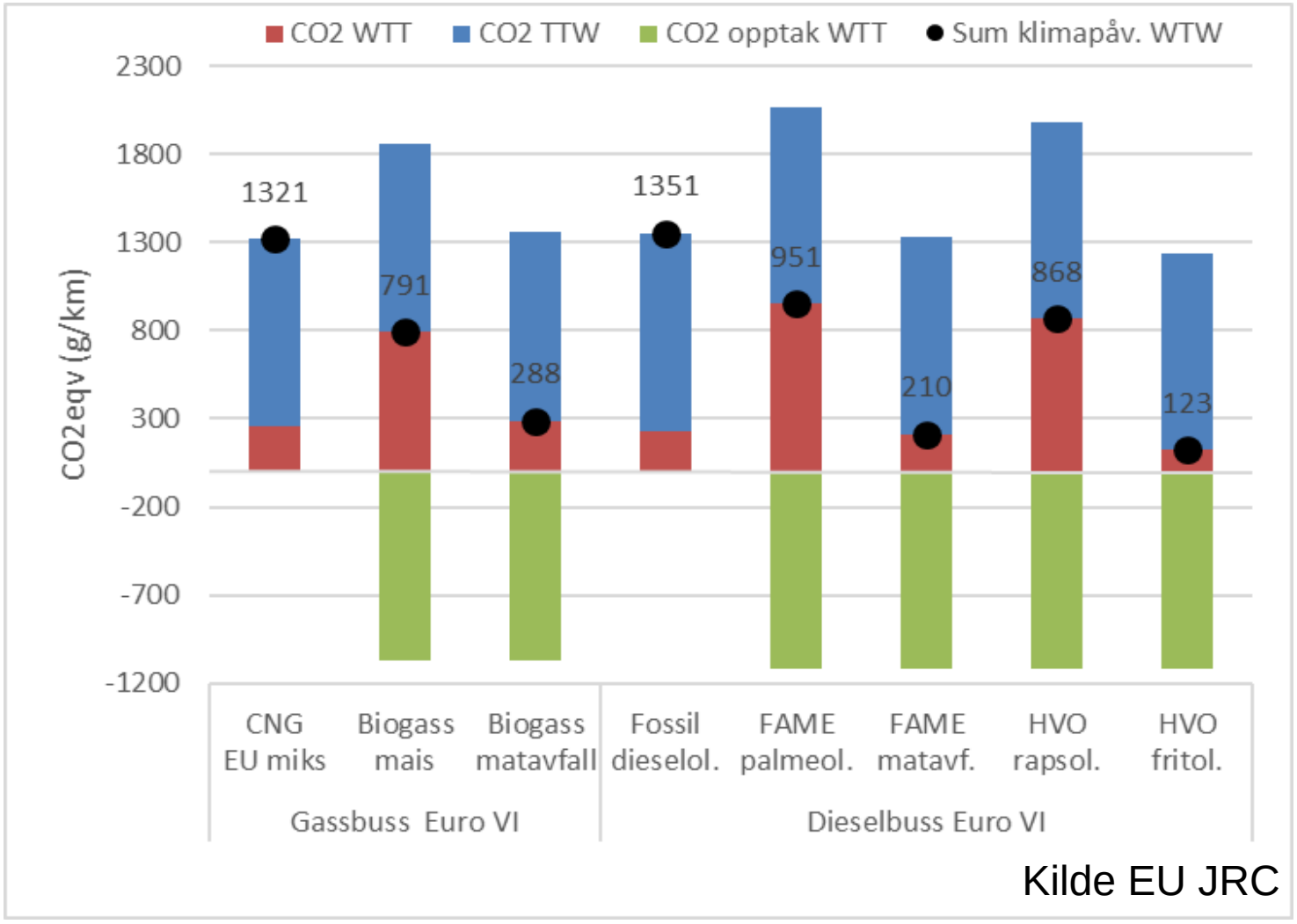




© Transportøkonomisk institutt – Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

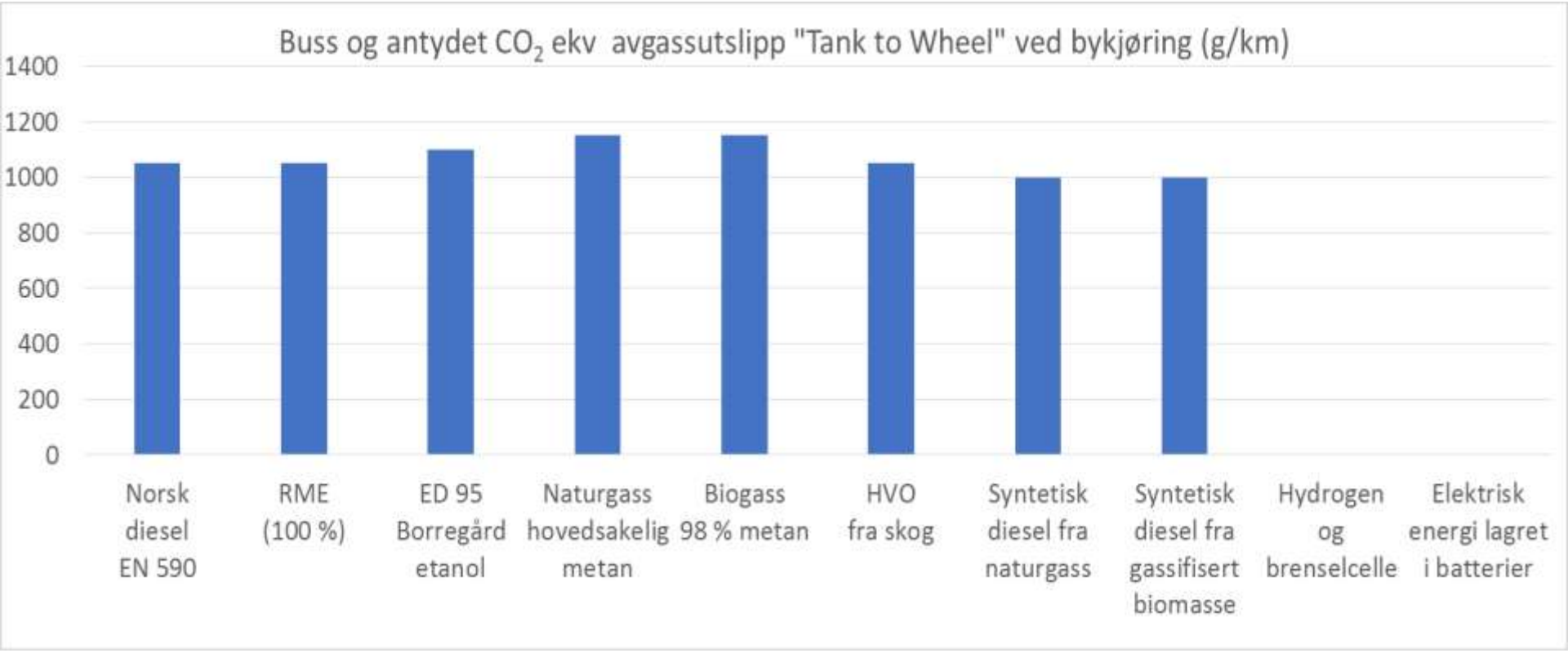
Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

# Klimapåvirkning «Well to Wheel» fra busser med forskjellige drivstoffer




Kilde EU JRC

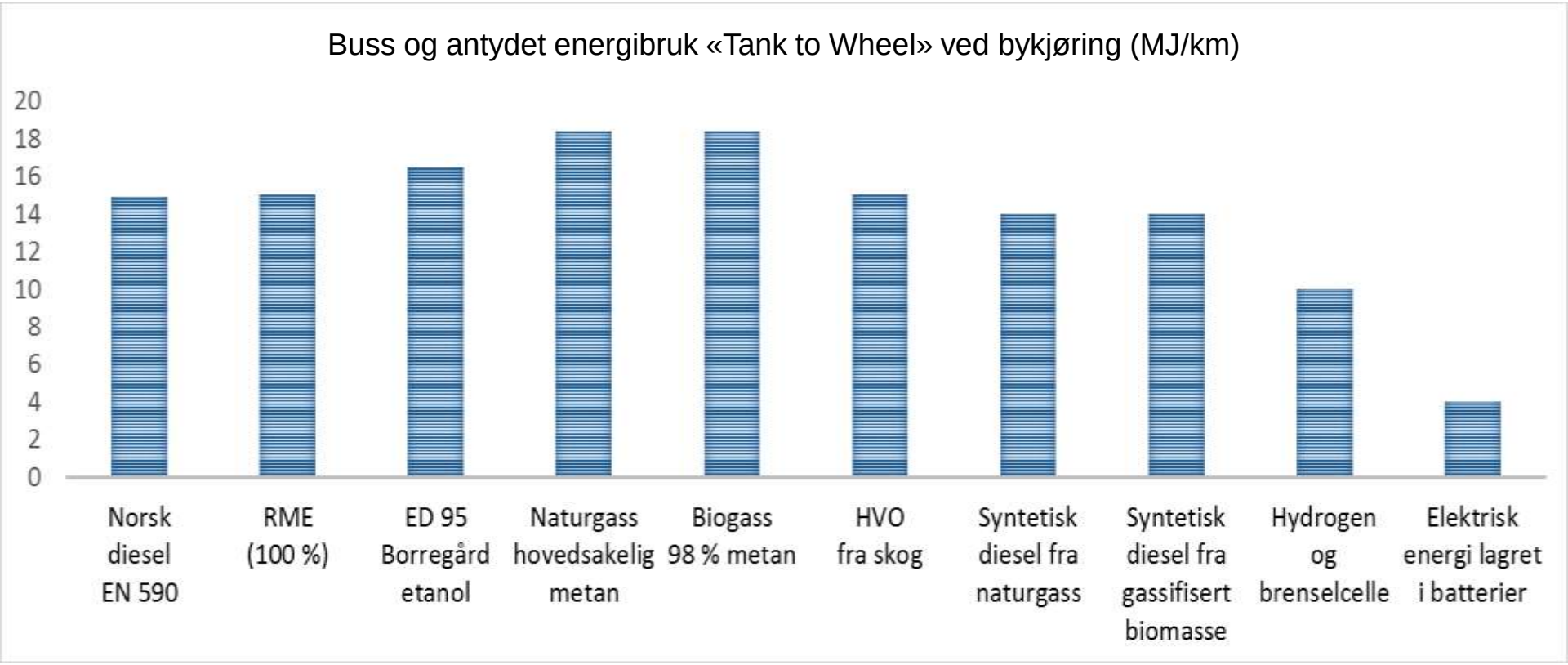
# Utslipp av $CO_2$ fra avgassrøret til en bybuss (Euro VI og V)





© Transportøkonomisk institutt – Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

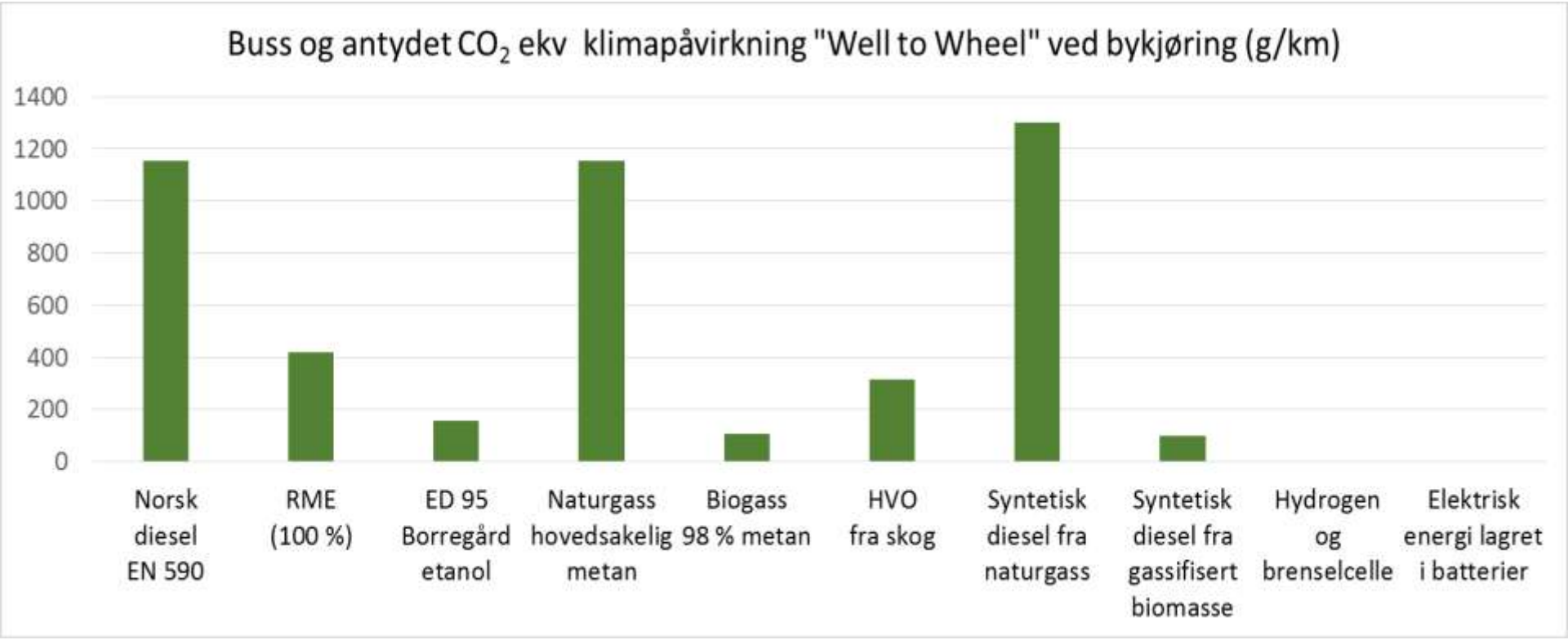
# Energibruk - en bybuss (Euro Vi og V)





© Transportøkonomisk institutt – Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

# Klimapåvirkning “Well to Wheel“ fra en bybuss (Euro VI og V)

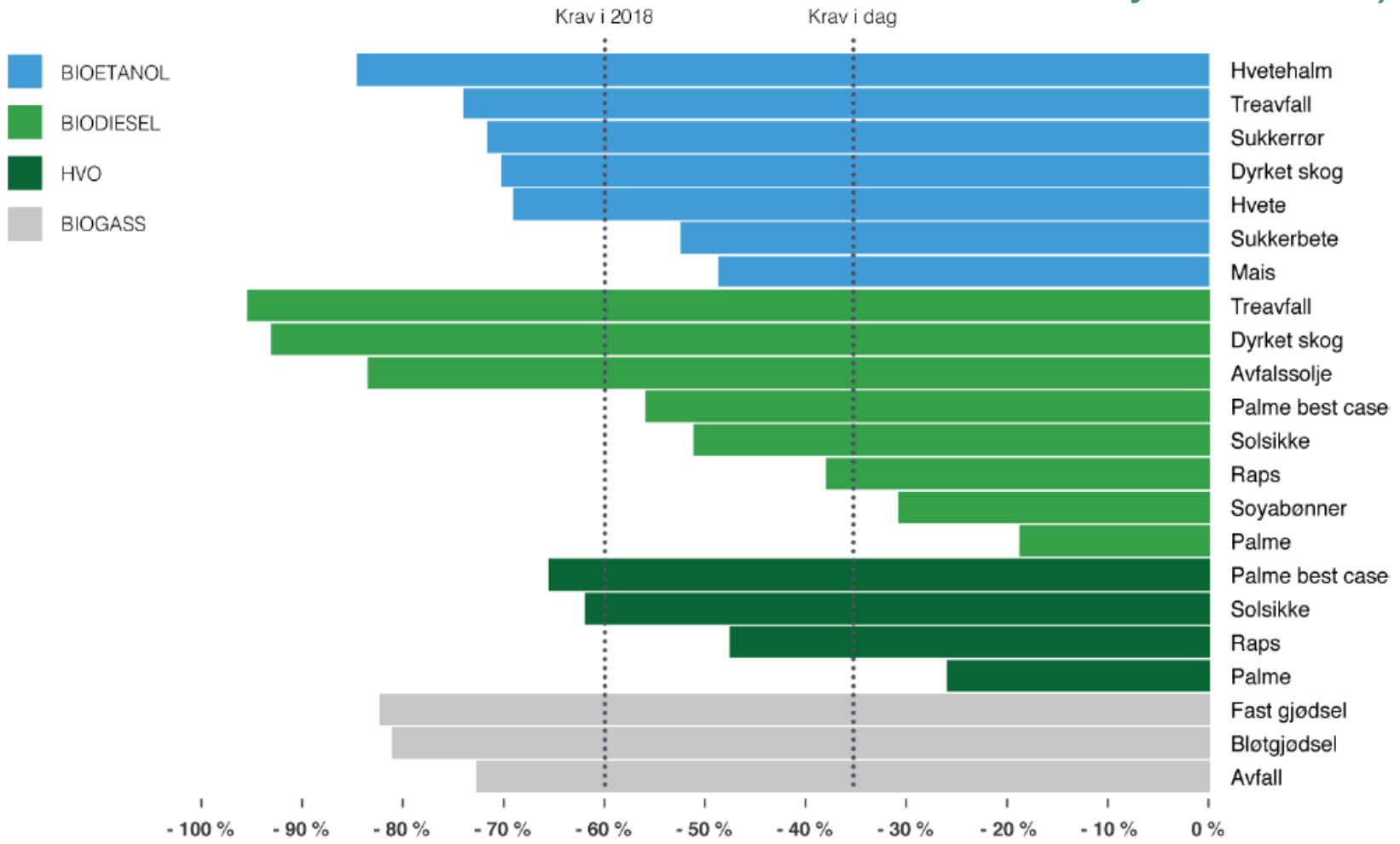




© Transportøkonomisk institutt – Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

# Spredning – Klimagassreduksjon med  for ulike typer biodrivstoff

Well to Wheel - Melby et al. 2017)



# Eksempel på bestillerkrav og miljøpoeng ved kjøp av busstjenester

| Motorteknologi | Drivstoff | Lokale utslipp og klimautslipp | |
|---|---|---|---|
| | | Poeng for miljø/klima pr km (0-100) | |
| | | Bussklasse 1 | Bussklasse 2 |
| Euro VI Dieselmotor | Diesel med lav innblanding av RME | 100,0 | 75,0 |
| | Diesel med 80 % RME | 50,0 | 37,5 |
| | Dieseldrivstoffer som oppfyller gjeldende norske fornybarhetskrav | 30,0 | 22,5 |
| Euro VI Gassmotor | Naturgass | 100,0 | 75,0 |
| | Biogass | 10,0 | 7,5 |
| Euro VI ED95 | ED 95 Bioetanol | 20,0 | 15,0 |
| Euro VI hybrid Dieselmotor | Diesel med lav innblanding av RME | 70,0 | 52,5 |
| Euro VI ladbar hybrid dieselmotor | Diesel med lav innblanding av RME | 50,0 | 37,5 |
| Elektrisk buss | Hydrogen | 0,0 | 0,0 |
| | Norsk el (vannkraft) | 0,0 | 0,0 |

# Oppsummering - mine tanker

Klimapåvirkning er komplisert – beregnet miljøkostnad er en brøkdel de bedriftsøkonomiske kostnaden

Klimapåvirkningen fra fornybare drivstoffer som HVO, syntetisk diesel og RME er i et «Well to Whell»- regnskap avhengig av hvordan det er produsert

Ved å forlange oppfyllelse av EU og Miljødirektoratets Til enhver tid gjeldende bærekraftkriterier forenkler man oppgaven med å velge klimavennlige drivstoffer.

Biogass (biometan) er et klimavennlig drivstoff men Biogass og fornybare drivstoffer kan være mer eller i mindre klimavennlige i et «Well to Wheel»- regnskap