

Kraftbehov til transport

Nullutslippsscenarioer for 2050

Christine Maass, transportseksjonen,
klimaavdeling, 27.03.23

60

UFF



Hva har vi gjort og hvorfor?



Hva er kraft- og energibehovet for en transportsektor med null utslipp av CO₂ i 2050?



Hvordan planlegger man for en nullutslippstransportsektor?

Hvordan kommer vi til null?



Elektrifisere



Bruke alternative drivstoff

Alternative drivstoff

Hydrogen

H_2

- **Grønt hydrogen:** bruker strøm og vann
- **Blått hydrogen:** bruker naturgass og fanger CO_2 -utslippet (CCS)

NH_3

Ammoniakk

- Produseres av hydrogen og nitrogen



Syntetisk drivstoff

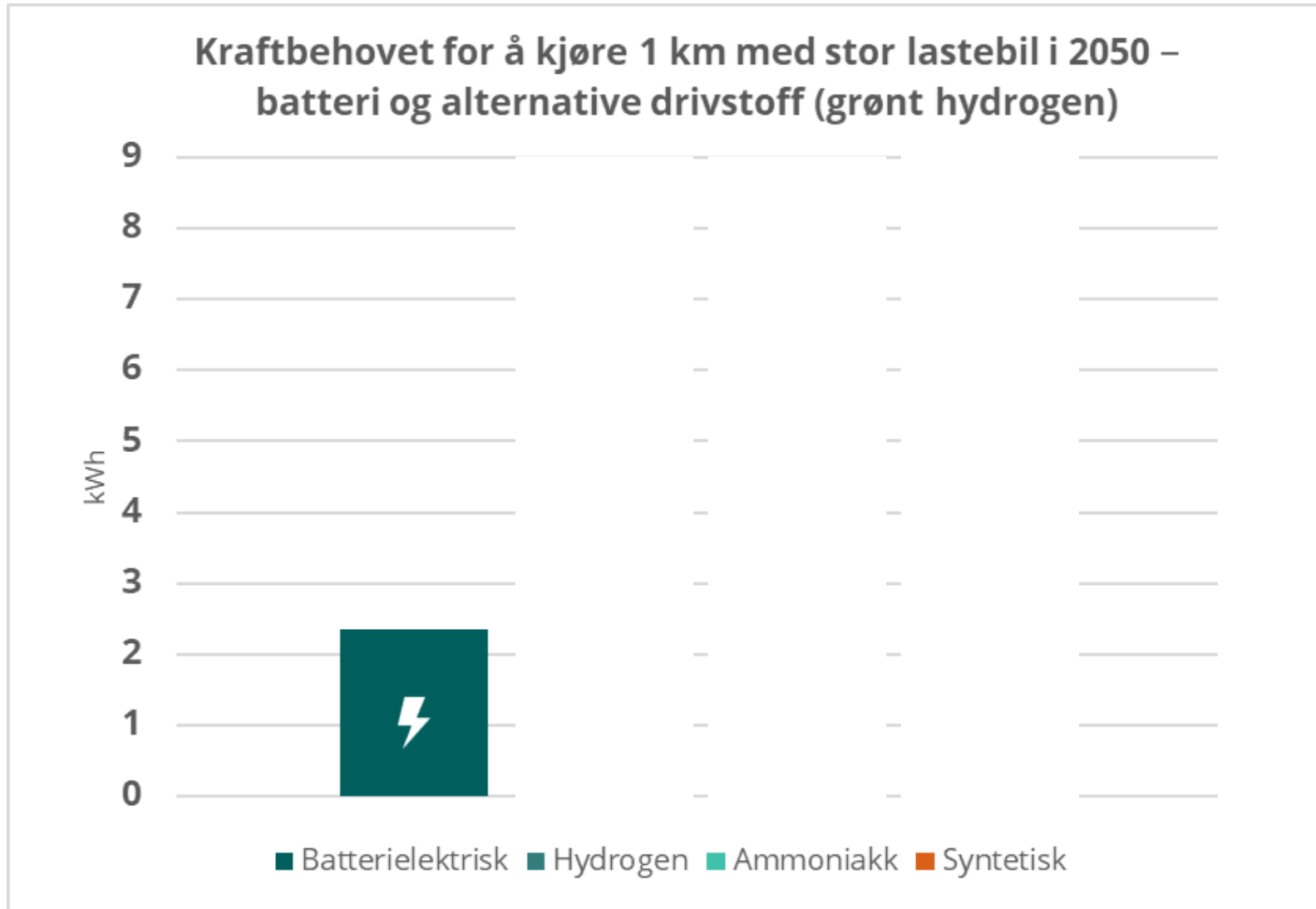
- Produseres av hydrogen og CO_2 (fra lufta)



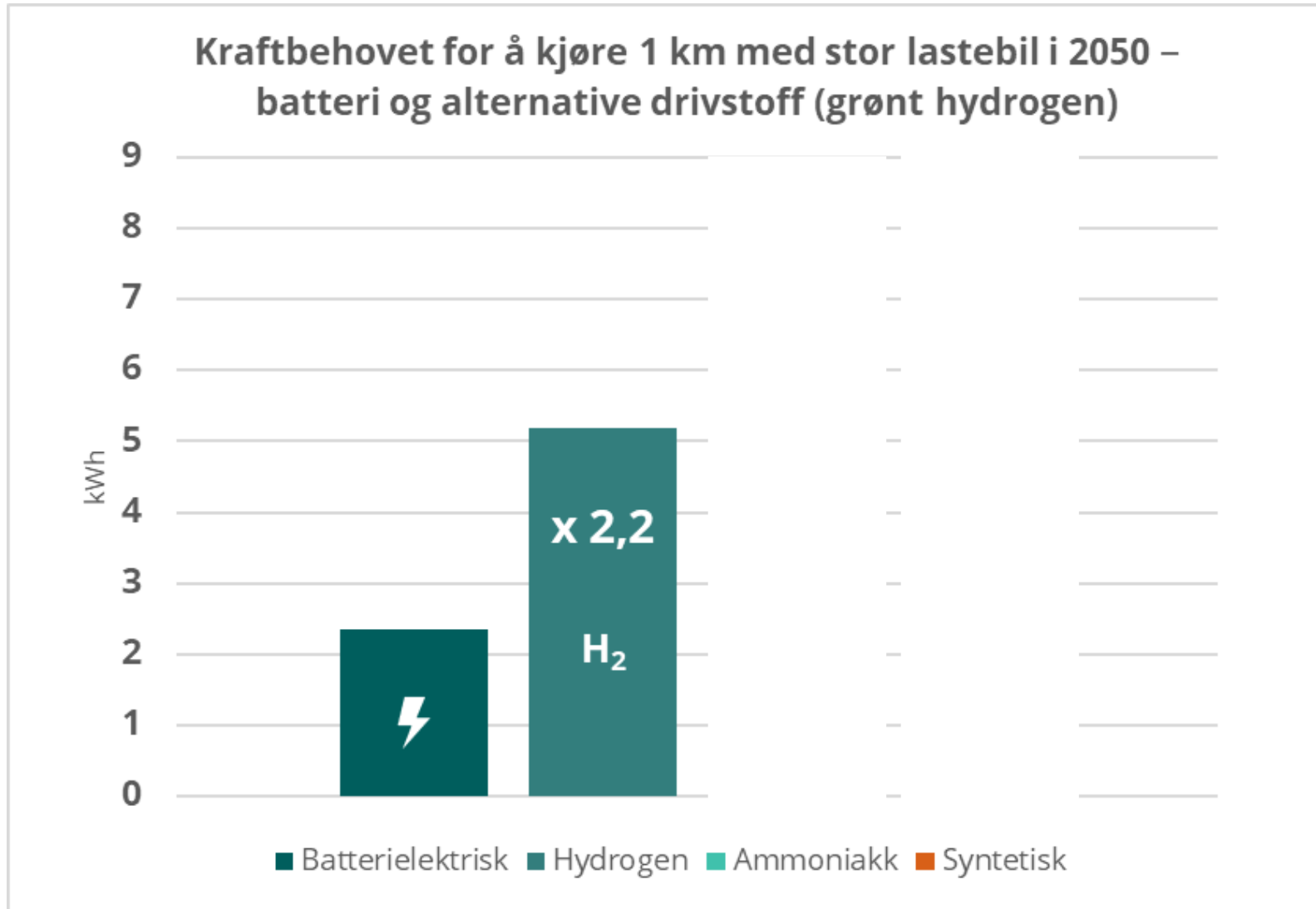
Avansert biodrivstoff

- begrenset av tilgangen på bærekraftig biomasse fra avfall og rester

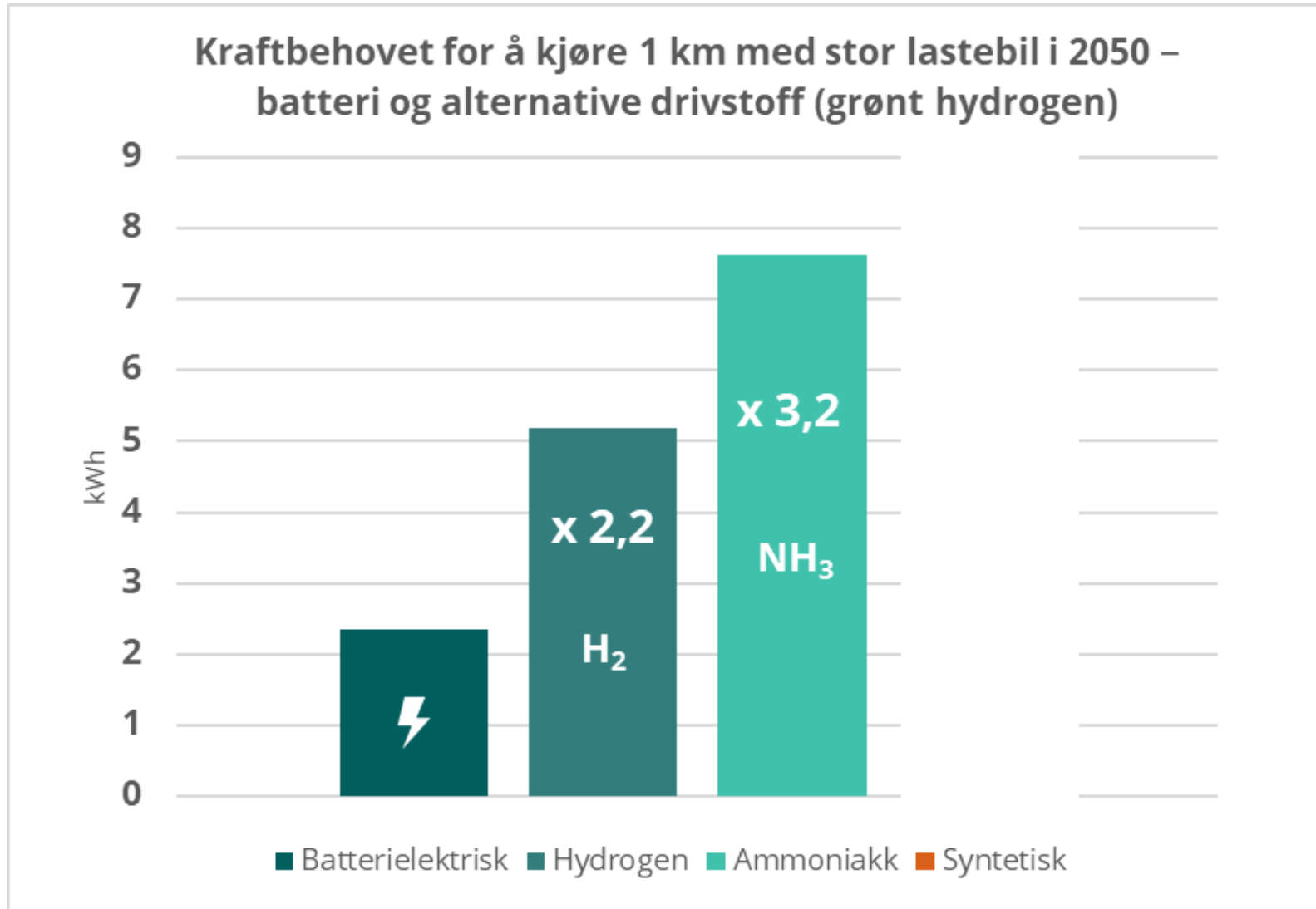
Store energitap i brenselcelle og forbrenningsmotor = høyt kraftbehov



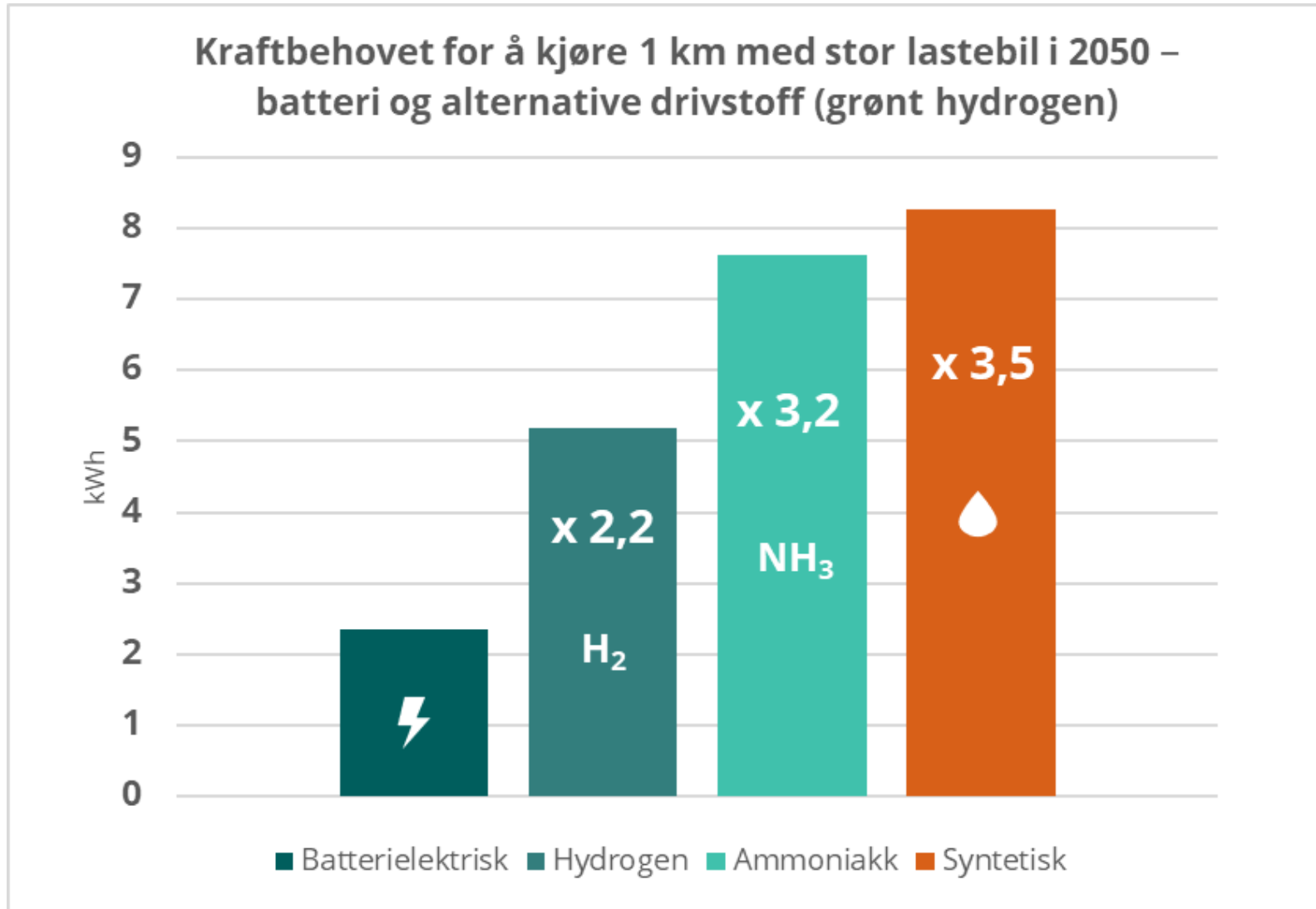
Store energitap i brenselcelle og forbrenningsmotor = høyt kraftbehov



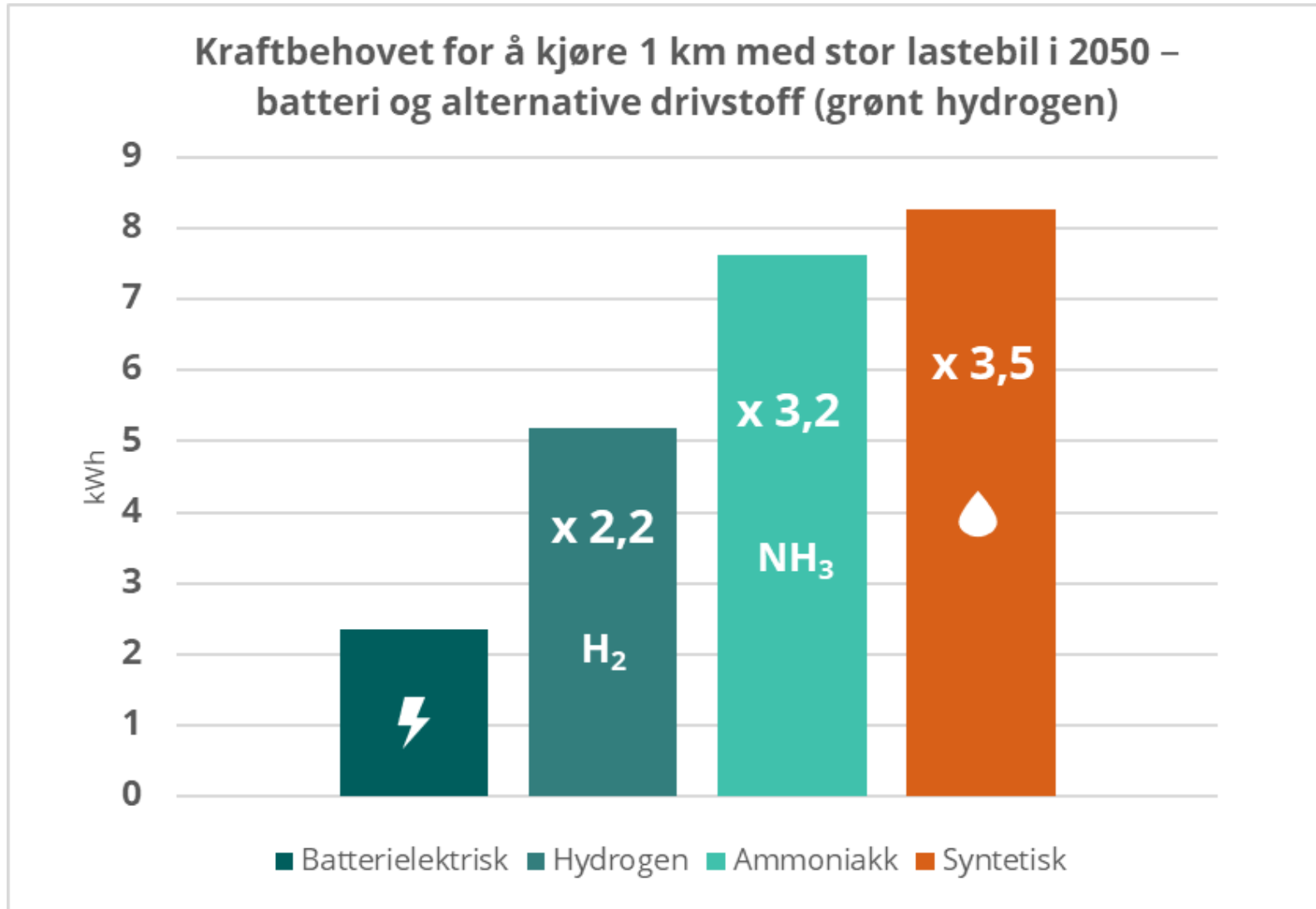
Store energitap i brenselcelle og forbrenningsmotor = høyt kraftbehov



Store energitap i brenselcelle og forbrenningsmotor = høyt kraftbehov



Store energitap i brenselcelle og forbrenningsmotor = høyt kraftbehov

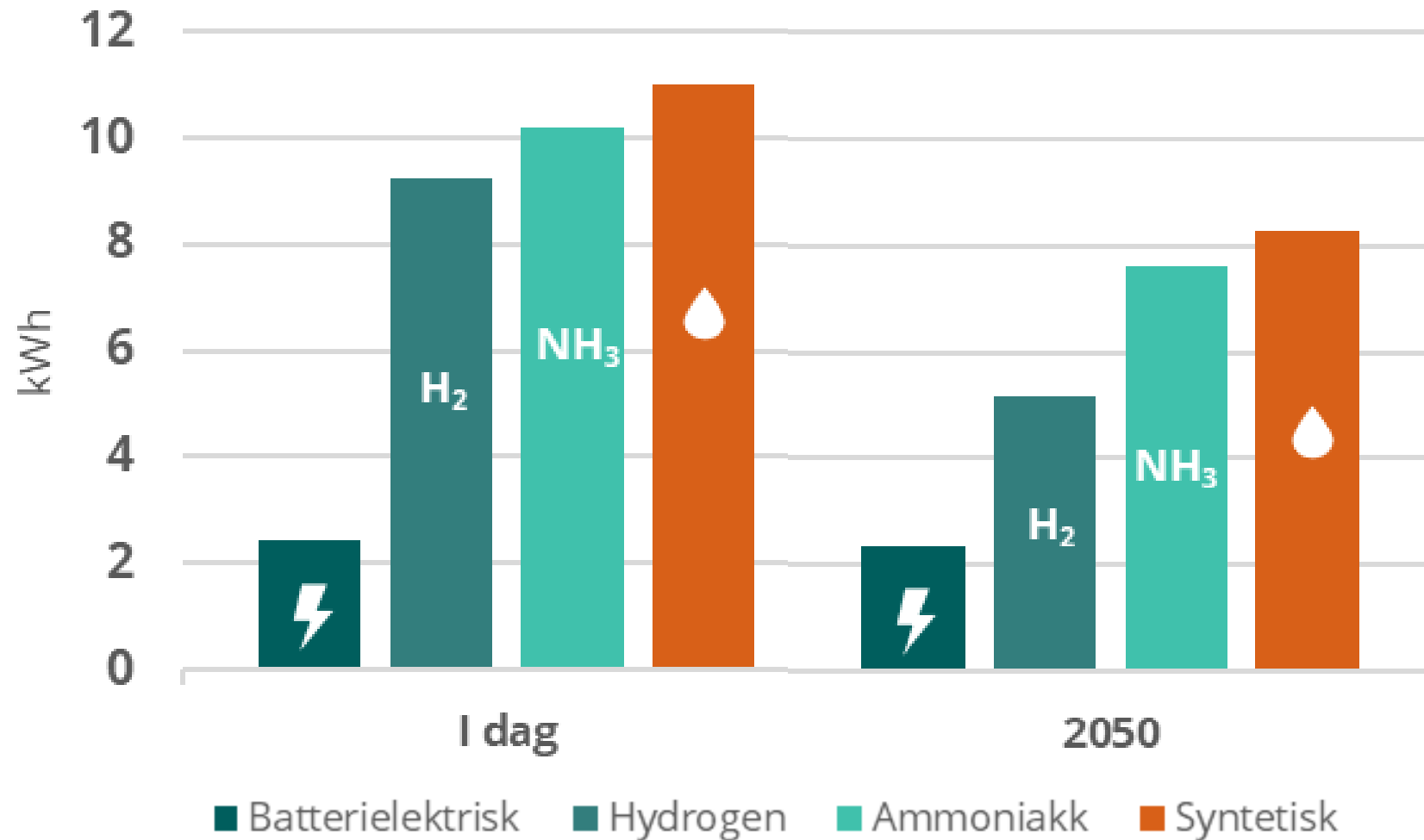


Høyt
kraftbehov til
drivstoff-
produksjon

Lav
virkningsgrad
i motoren



Kraftbehovet for å kjøre 1 km med stor lastebil i 2050



Hva har vi gjort? (1/2)

Estimert hvor mye energi transportsektoren trenger for å nå null utslipp av CO₂ i 2050

- Behov for kraft, alternative drivstoff og avansert biodrivstoff

Sett på hele transportsektoren, inkludert utenriks skips- og luftfart som tanker i Norge

Antatt at halvparten av hydrogen og nullutslippsdrivstoff er **grønt**, halvparten **blått**



Hva har vi gjort? (2/2)

Teknologifordeling basert på nyeste litteratur, Miljødirektoratets kunnskap (Klimakur 2030 m.m.) og EU-reguleringer

To ulike scenarier for transportvekst:

- **Vekstscenariet:** Fortsatt transportvekst, hvor transportmengden fortsetter å øke i takt med økonomisk vekst – i tråd med framskrivingene fra Nasjonal transportplan
- **Nullvekstscenariet:** Null transportvekst, hvor den samlede transportmengden holdes konstant på 2019-nivå. Gitt forventet befolkningsvekst og økonomisk vekst innebærer dette at hver nordmann genererer mindre transport i 2050, enn det vi gjør i dag



Antagelser om transportvekst og teknologifordeling i 2050

■ Batterielektrisk ■ Hydrogen ■ Ammoniakk ■ Syntetisk ■ Biodrivstoff

Veitransport



+ 40 % (person)
+ 60 % (goods)



Antagelser om transportvekst og teknologifordeling i 2050

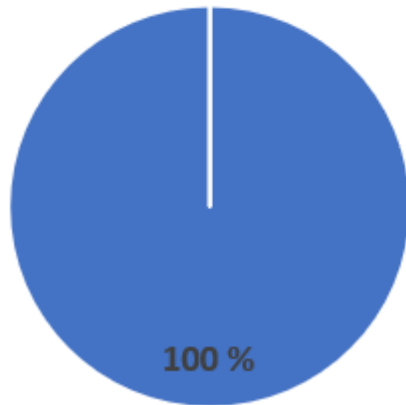
■ Batterielektrisk ■ Hydrogen ■ Ammoniakk ■ Syntetisk ■ Biodrivstoff

Veitransport



+ 40 % (person)
+ 60 % (goods)

Tog



+ 30 % (person)
+ 50 % (goods)



Antagelser om transportvekst og teknologifordeling i 2050

■ Batterielektrisk ■ Hydrogen ■ Ammoniakk ■ Syntetisk ■ Biodrivstoff

Veitransport



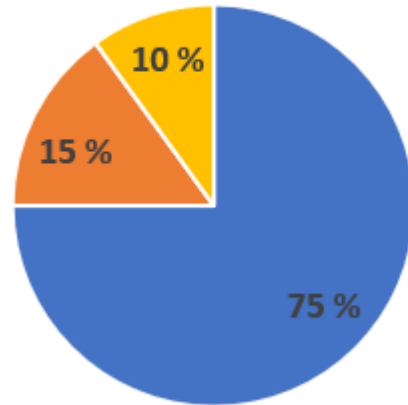
+ 40 % (person)
+ 60 % (goods)

Tog



+ 30 % (person)
+ 50 % (goods)

Anlegg, bygg, jordbruk mm.



+ 60 %
+13 % (jordbruk)

Antagelser om transportvekst og teknologifordeling i 2050

■ Batterielektrisk ■ Hydrogen ■ Ammoniakk ■ Syntetisk ■ Biodrivstoff

Veitransport



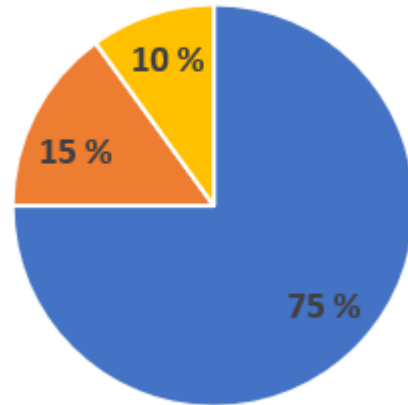
+ 40 % (person)
+ 60 % (goods)

Tog



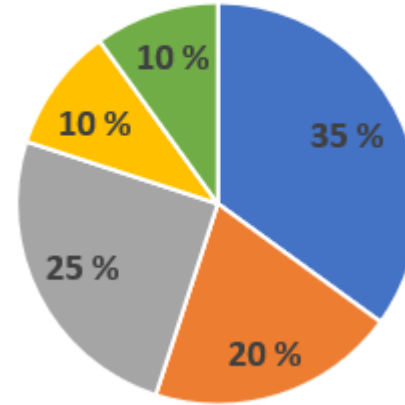
+ 30 % (person)
+ 50 % (goods)

Anlegg, bygg, jordbruk mm.



+ 60 %
+ 13 % (jordbruk)

Sjøfart og fiske



+ 21 %



Antagelser om transportvekst og teknologifordeling i 2050

■ Batterielektrisk ■ Hydrogen ■ Ammoniakk ■ Syntetisk ■ Biodrivstoff

Veitransport



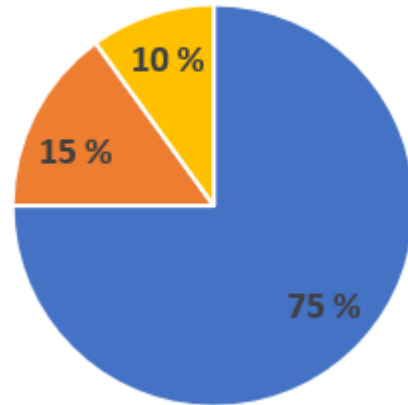
+ 40 % (person)
+ 60 % (goods)

Tog



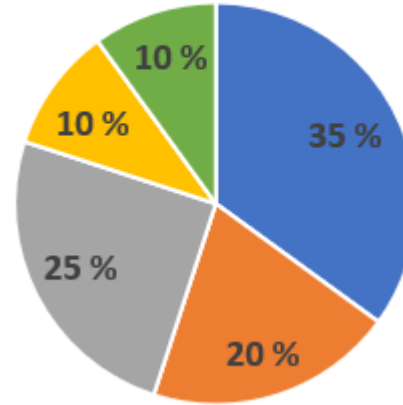
+ 30 % (person)
+ 50 % (goods)

Anlegg, bygg, jordbruk mm.



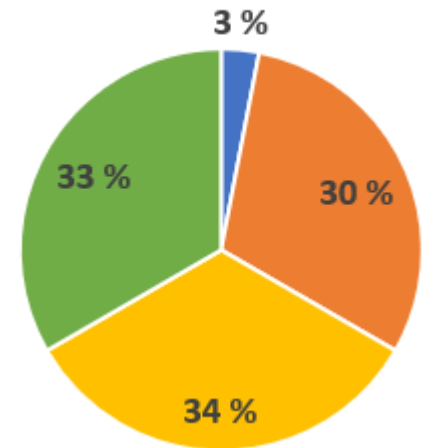
+ 60 %
+13 % (jordbruk)

Sjøfart og fiske



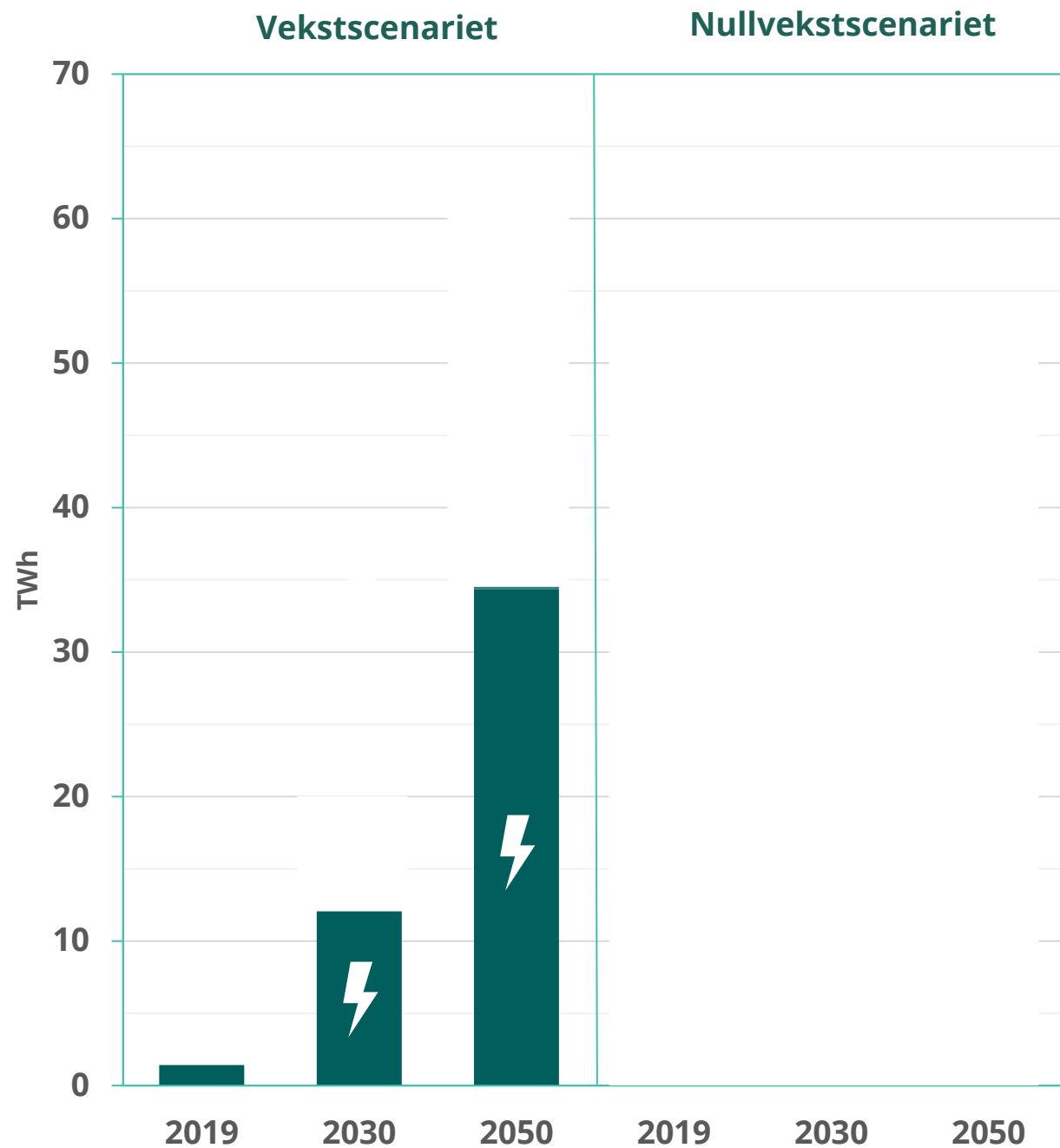
+21 %

Fly



+25 % innenriks
+124 % utenriks

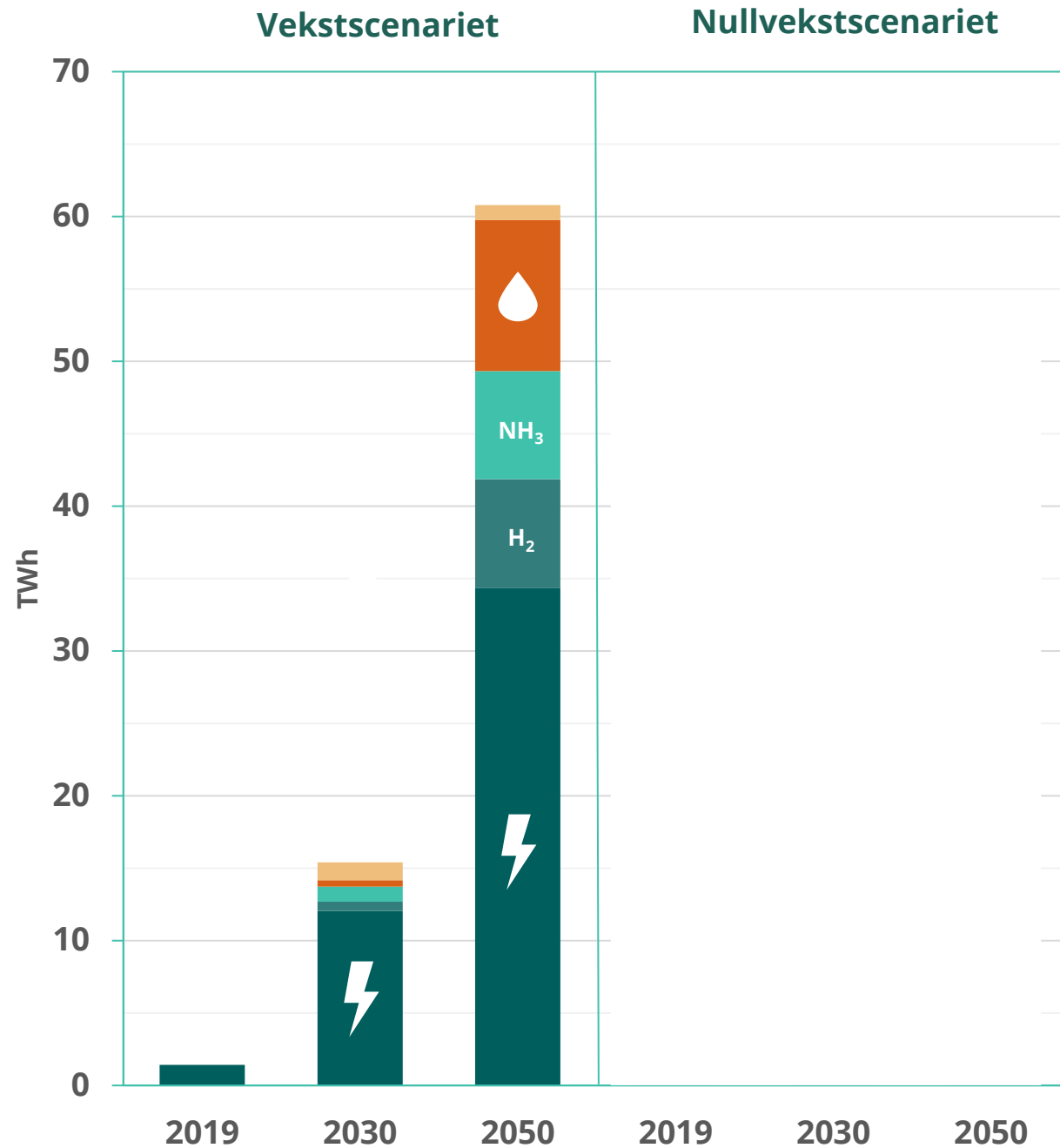




Kraftbehov

- Produksjon av biodrivstoff
- Produksjon av syntetisk
- Produksjon av ammoniakk
- Produksjon av hydrogen
- Elektrifisering

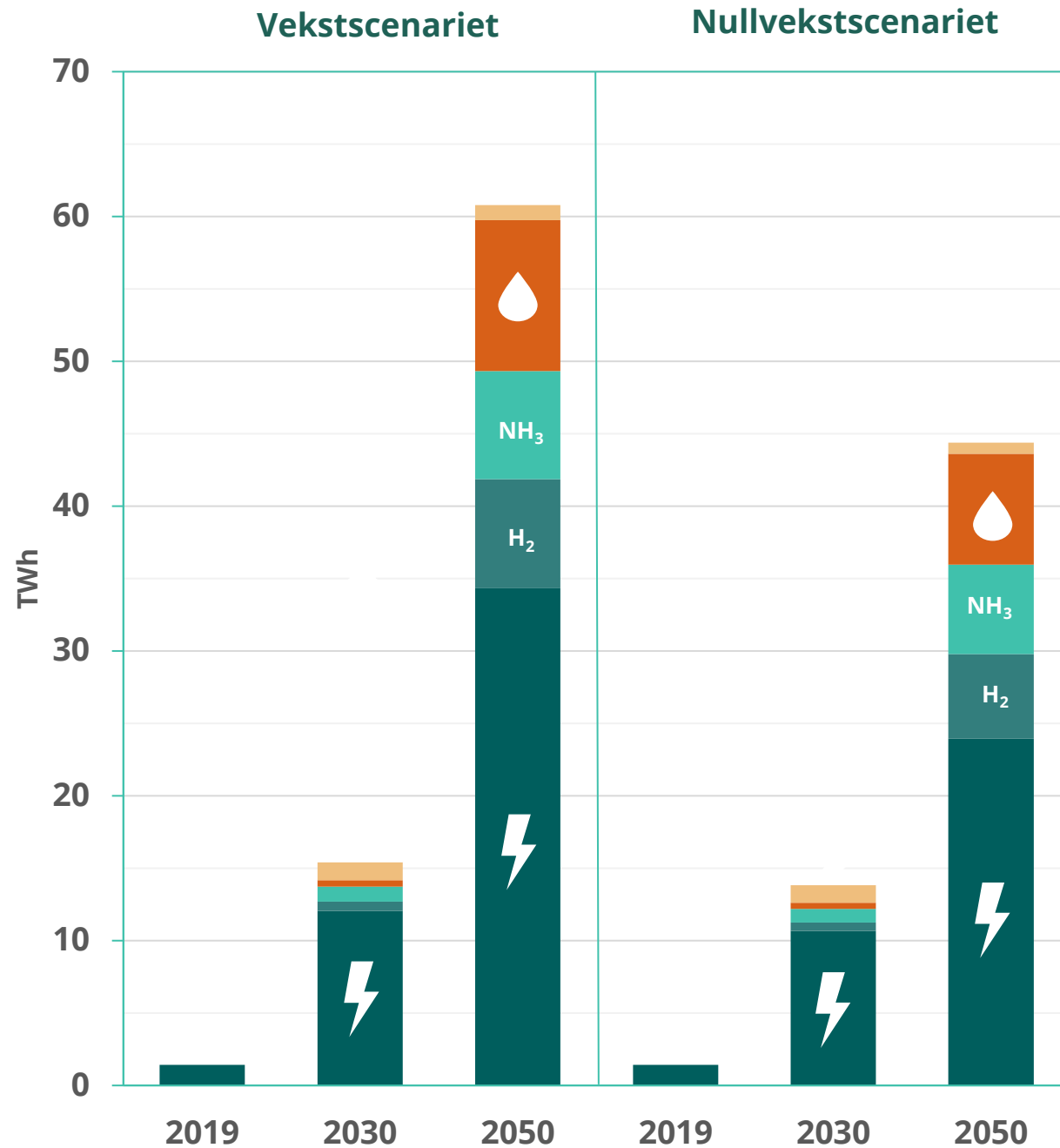




Kraftbehov

- Produksjon av biodrivstoff
- Produksjon av syntetisk
- Produksjon av ammoniakk
- Produksjon av hydrogen
- Elektrifisering



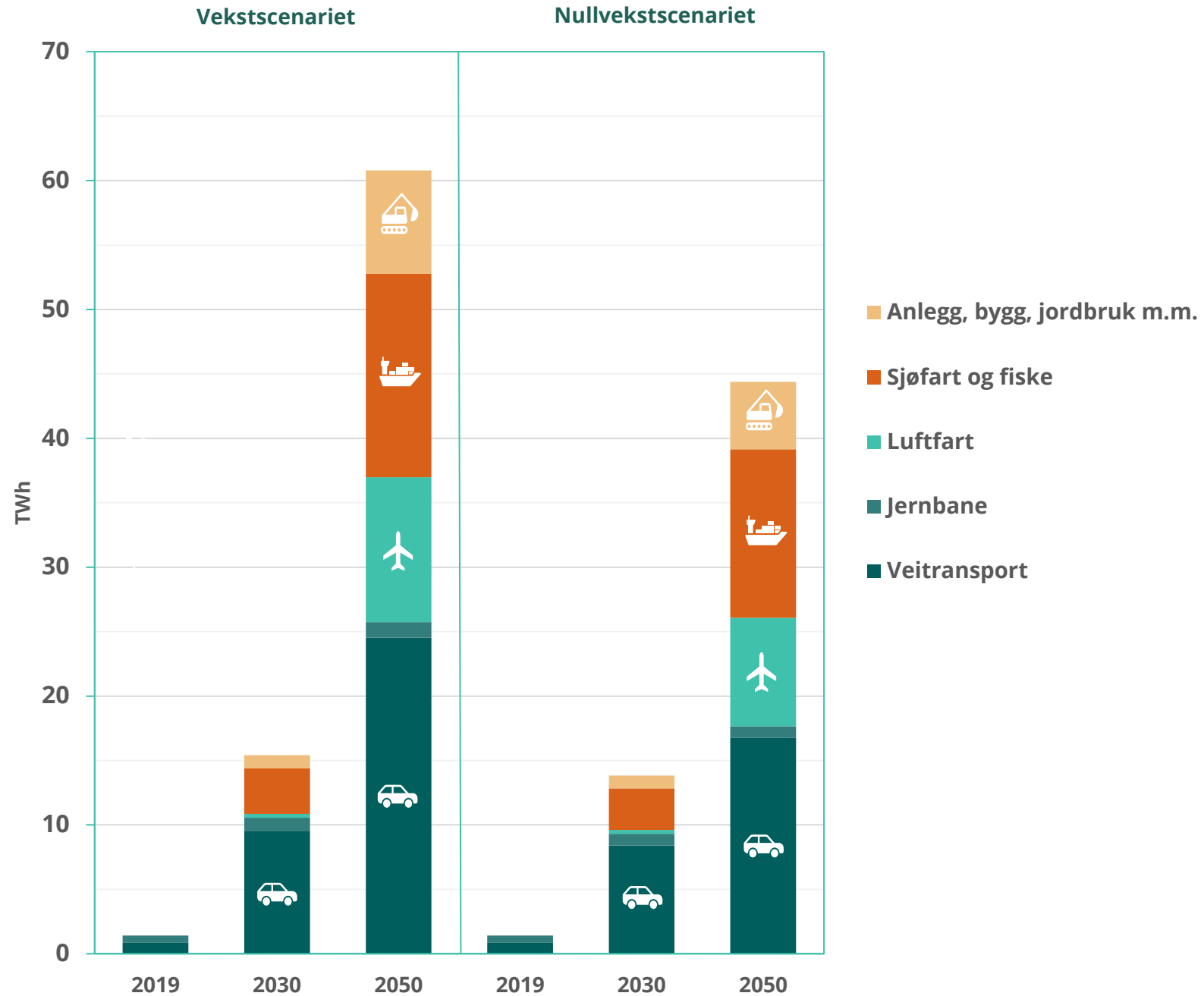


Kraftbehov

- Produksjon av biodrivstoff
- Produksjon av syntetisk
- Produksjon av ammoniakk
- Produksjon av hydrogen
- Elektrifisering



Kraftbehov til elektrifisering og produksjon av alternative drivstoff

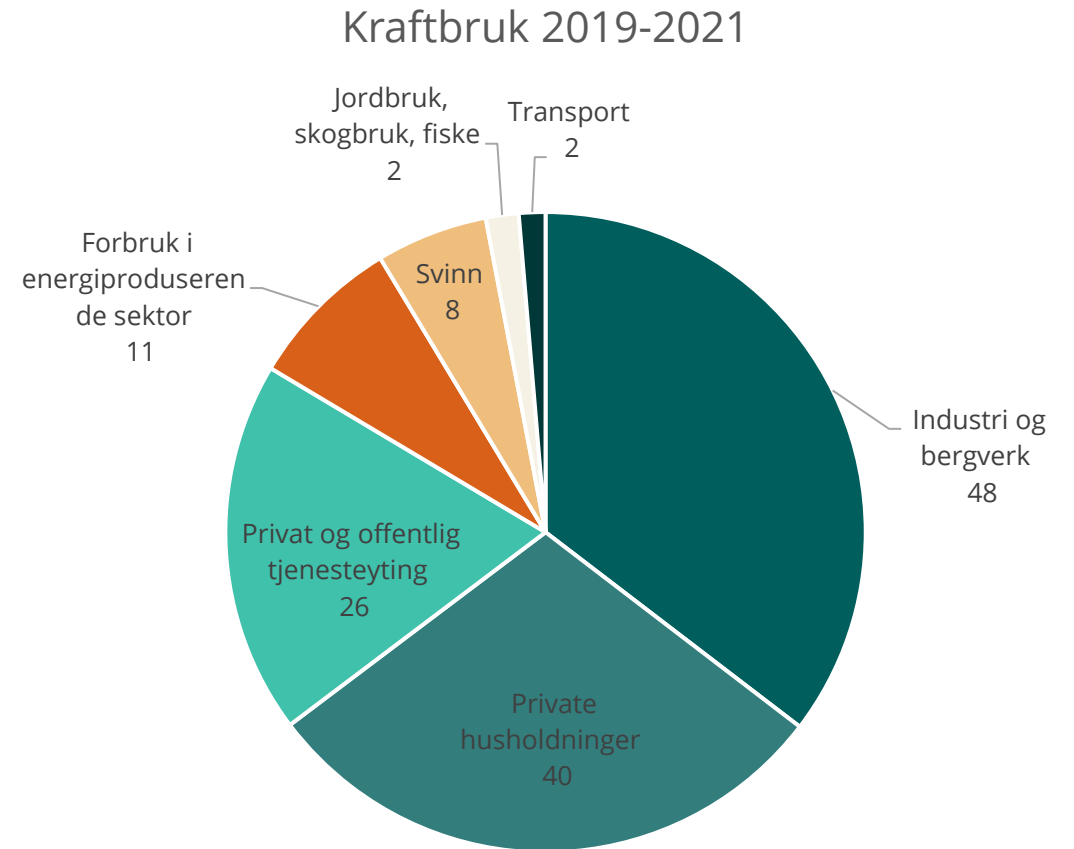
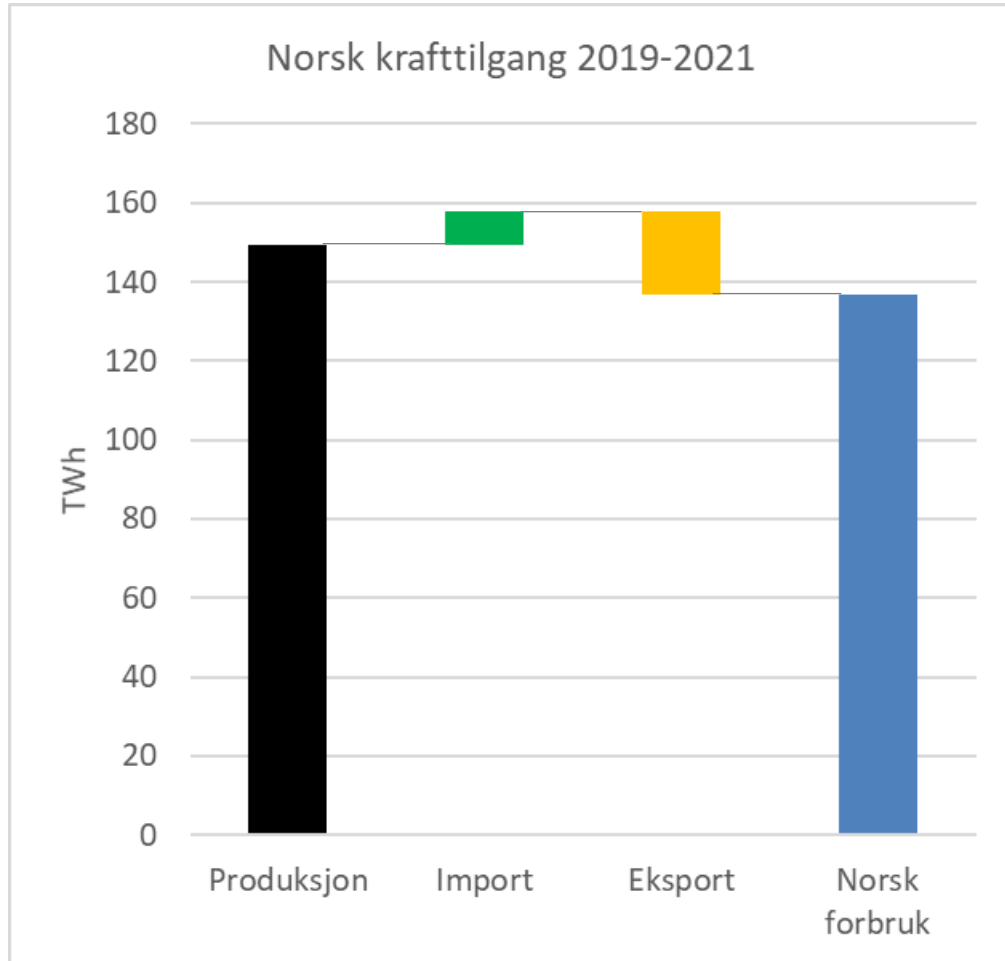


Nullutslippstransport vil bli kreve mye fornybar kraft

- **I et vekstscenario over 60 TWh i 2050**
+ 750 millioner liter avansert biodrivstoff
- **Med nullvekst rundt 44 TWh i 2050**
+ 550 millioner liter avansert biodrivstoff



Krafttilgang og -bruk



Framtidig kraftbruk

- Utslippsreduksjoner i eksisterende industri – elektrifisering
- Elektrifisering av sokkel
- Ny industri
- Karbonfangst- og lagring
- +++



Hva kan øke og redusere kraftbehovet?

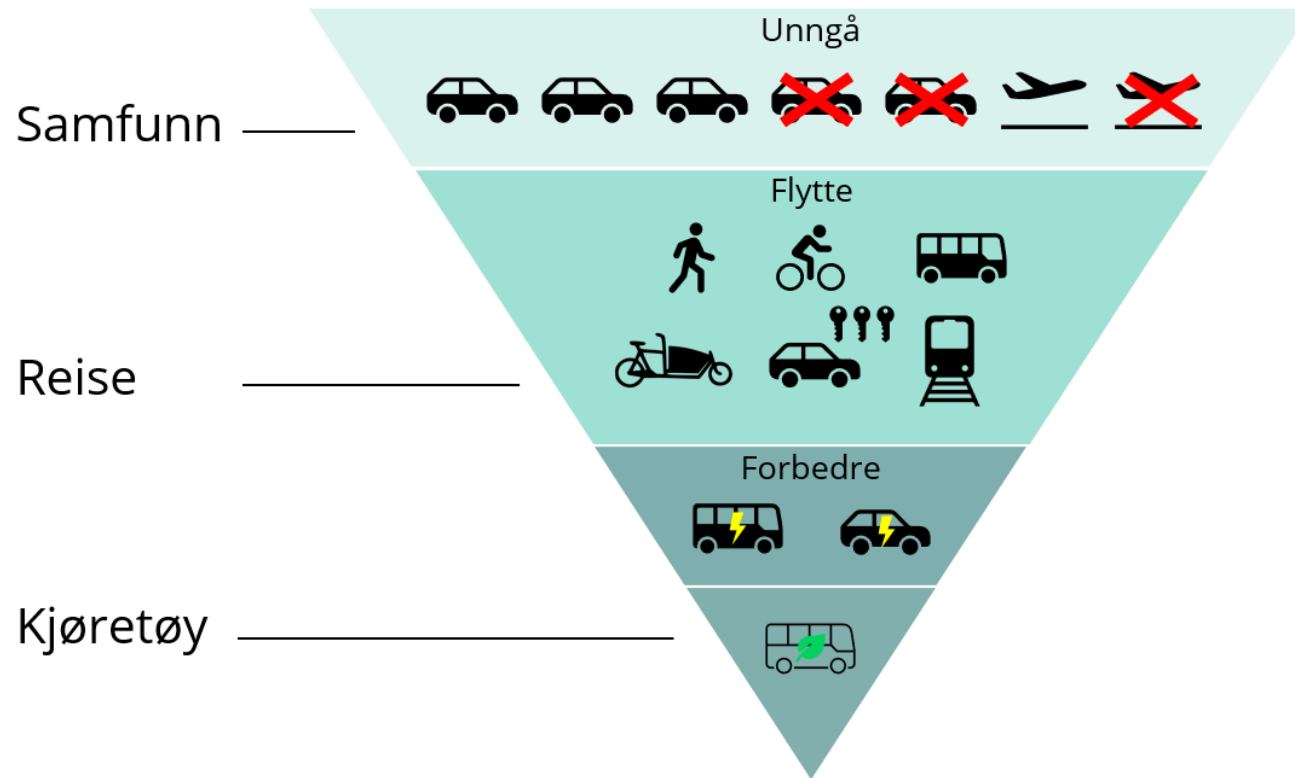


- Bare grønt hydrogen (+13 TWh)
- Mer hydrogen og ammoniakk
- Mer syntetisk drivstoff
- Mer vekst

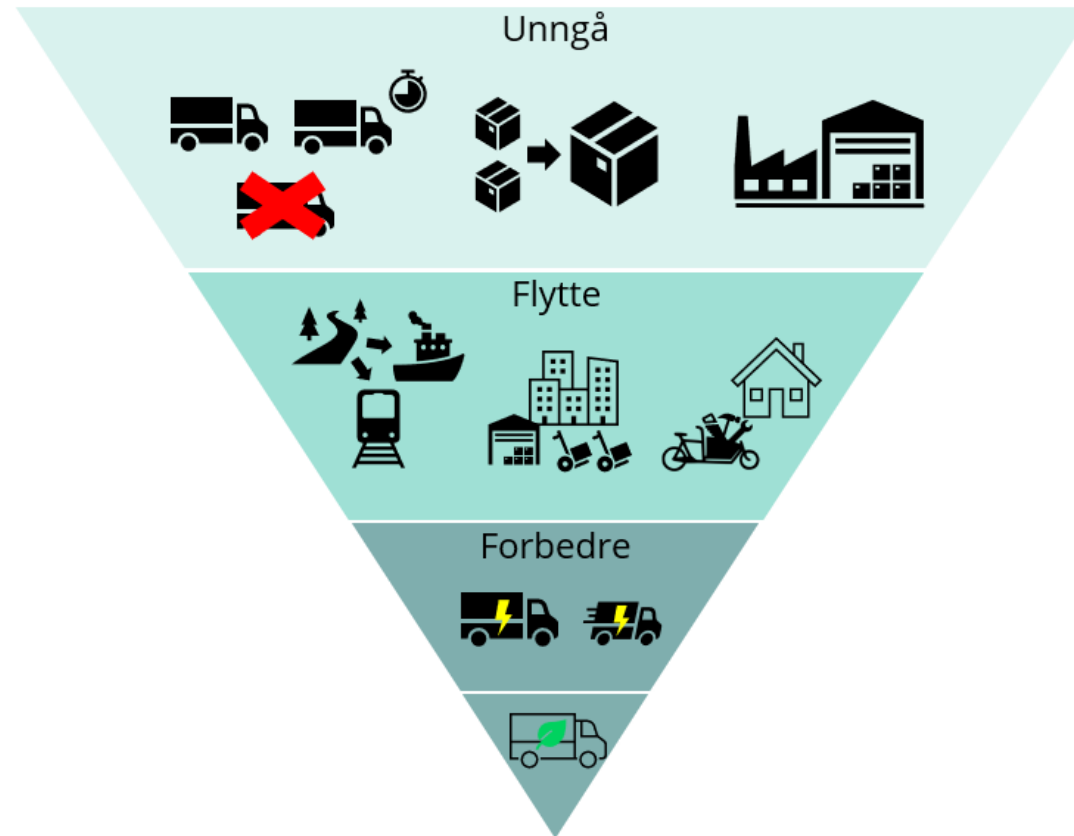


- Redusert vekst
- Mer effektive transportformer
- Mer elektrifisering
- Mer biodrivstoff
- Mer blått hydrogen

Unngå, flytte, forbedre - UFF



Unngå, flytte, forbedre - UFF



60

UFF



Spørsmål?

Kommentarer?

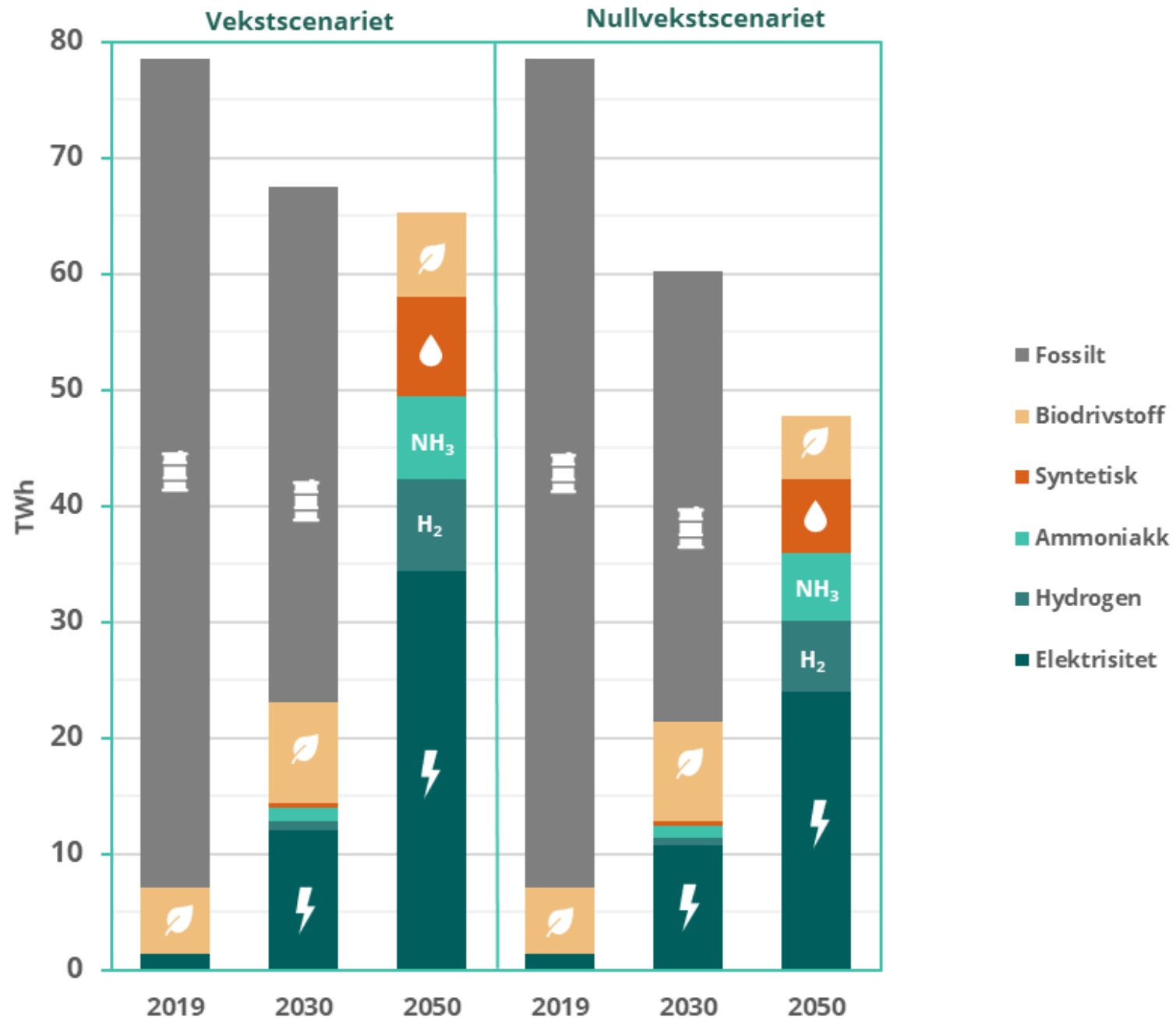


Miljø-
direktoratet

Christine.Maass@miljodir.no

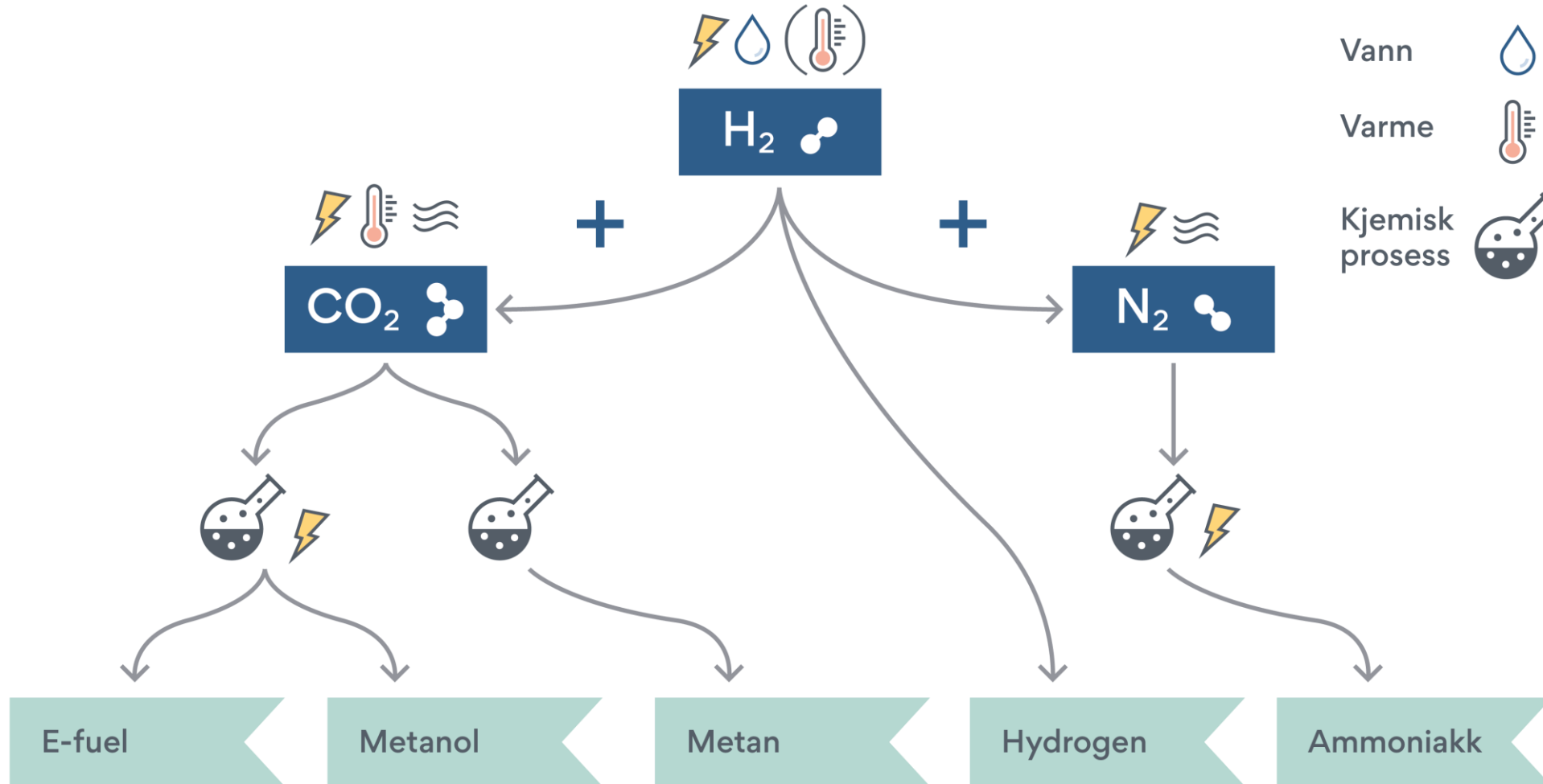
[Kraftbehov til transport: Nullutslippsscenarioer for 2050 - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no)

Forbruk av elektrisitet og alternative drivstoff – energi fylt på "tanken"



TEGNFORKLARING

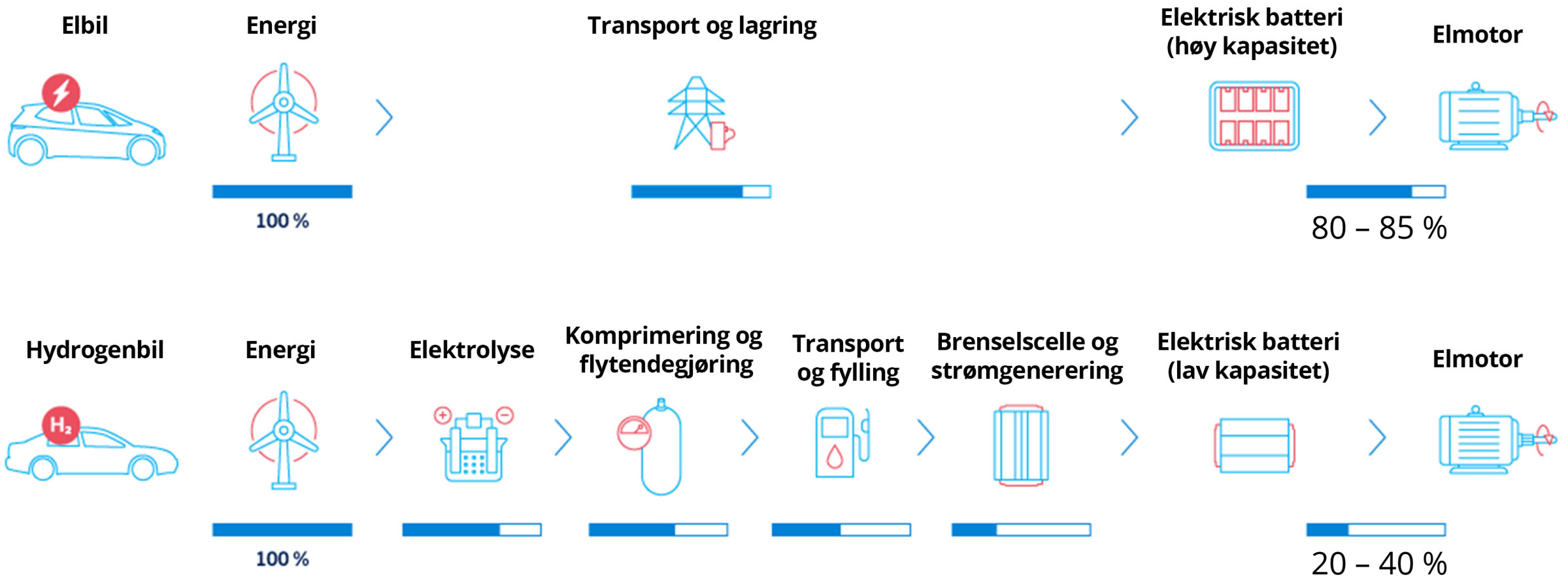
- Strøm 
- Luft 
- Vann 
- Varme 
- Kjemisk prosess 



Hydrogen kan brukes direkte, eller omdannes til ulike drivstoff sammen med CO_2 eller nitrogen i ulike kjemiske prosesser. E-fuel = syntetisk drivstoff (e-drivstoff). Illustrasjon fra Klimastiftelsen.



Stort energitap med hydrogen



Figur: Volkswagen. Energitap: Miljødirektoratet.

