



**KLIMAVENNLIG DRIVSTOFF OG NULLUTSLIPPSKJØRETØY**

# INNHold

Klimavennlig drivstoff og nullutslippskjøretøy	3
Biodrivstoff – rask vei til klimakutt	6
Elbiler - fra grønn energi til grønn transport	12
Hydrogen – den fleksible fremtidsløsningen	18
Om ZERO	22
Om Transnova og tilskuddsordninger	22
Gode eksempler	23



# KLIMAVENNLIG DRIVSTOFF OG NULLUTSLIPPSKJØRETØY

Klimaendringer er i følge FN den største utfordringen vi står overfor i dag, og vil tvinge frem omstillinger som vil få stor betydning for næringsliv, offentlig sektor og enkeltindivider.

I følge FNs klimapanel må rike land redusere sine utslipp av klimagasser med 40 prosent innen 2020 for at verden skal ha en god sjanse til å stoppe den globale oppvarmingen på to grader.

Globalt står transportsektoren for rundt 14 prosent av klimagassutslippene. I Norge er transport en av de største utslippssektorene, og hele transportsektoren står for rundt 30 prosent av de nasjonale utslippene. Transportsektoren i Norge må derfor regne med en betydelig reduksjon av klimagassutslippene de neste årene. Teknologiutvikling har ført til mindre utslipp per kilometer, men reduksjonen som følger av dette blir spist opp av veksten i biltrafikken. ZERO mener derfor at den mest effektive måten å redusere utslipp fra transportsektoren på er om vi alt nå bestemmer at alle nye kjøretøy skal gå på klimavennlig drivstoff.

En overgang til klimavennlig drivstoff er imidlertid avhengig av teknologiutvikling, avgiftspolitik, tilskuddsordninger og fremfor alt kunnskap og ledelse i både offentlig og privat sektor. De som går foran ved å ta de riktige valgene vil uten tvil bygge et positivt omdømme overfor kunder og ansatte, være et eksempel for andre, og øke sin konkurransevne.

Dette heftet er ment som informasjon til selskaper, kommuner, politikere og enkeltindivider om hvilke miljøvennlige muligheter som finnes, slik at flere kan gjøre de rette valgene og være med og redusere utslippene fra transportsektoren frem mot 2020.

## Klimagassutslipp fra transportsektoren

Ifølge Statistisk Sentralbyrå (SSB) står landtransport i Norge for omtrent en femtedel av de nasjonale utslippene av klimagasser, og fra 1990-2009 økte utslippene med om lag 28 prosent. Selv om teknologisk utvikling har gjort at utslippene per kilometer har gått ned, kan den samlede økningen av klimagassutslipp fra landtransport forklares med økt transportaktivitet.

For perioden 2005-2020 er det derfor forventet en ytterligere vekst i CO<sub>2</sub>-utslippene fra transportsektoren på nær 40 prosent dersom ikke nye tiltak iverksettes, viser beregninger fra SSB.



## Klimakur 2020

Regjeringen har som mål at eksisterende og nye virkemidler skal redusere klimagassutslippene fra transport med mellom 2,5 og 4 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter innen 2020. Utslippene fra landtransport er i dag på 10,4 millioner tonn noe som utgjør 60 prosent av de samlede utslippene fra transportsektoren.

I Klimakur 2020 er det beregnet et potensial for utslippsreduksjon på 1,7-1,9 millioner tonn i 2020 ved innfasing av biodrivstoff og 3,8-7,7 millioner tonn i 2030. Dette forutsetter 10 prosent innblanding av biodrivstoff i alle transportformer i 2020 og 20 prosent i 2030. Innfasing av biodrivstoff er dermed et av de viktigste og mest effektive tiltakene for å nå målene om utslippsreduksjoner innen 2020. Videre konkluderer Klimakur 2020 med at elektrifisering av bilparken og bruk av hydrogen vil kunne gi betydelige utslippsreduksjoner på lengre sikt.

## Nullutslippskjøretøy

Den mest effektive måten å redusere utslippene i transportsektoren på, er om vi fra nå av sier at alle nye kjøretøy skal være nullutslippsløsninger. Alle kjøretøy har begrenset teknisk levetid, derfor vil de aller fleste av dagens kjøretøy skrotes i løpet av en 10-20-årsperiode.

Dette gir oss en mulighet og et valg:

Dersom alle nye kjøretøy fra nå tar i bruk utslippsfri teknologi, vil utslippene gradvis reduseres til null etter hvert som de gamle forurensende kjøretøyene av rent tekniske årsaker blir skrotet. Vi i ZERO mener derfor at det aller viktigste er å sørge for at nye kjøretøy baseres på ikke-forurensende alternativer. Fremtidens utslipp er ikke skapt! Derfor er det viktigste tiltaket mot klimaendringer og annen forurensing at vi slutter å sette i drift ny forurensende teknologi.

# BIODRIVSTOFF – RASK VEI TIL KLIMAKUTT

Bruk av fossilt drivstoff i transportsektoren står for rundt 15 prosent av verdens totale CO<sub>2</sub>-utslipp, og i løpet av de neste tjue årene kommer sannsynligvis antall biler i verden til å doubles. Derfor må vi bytte ut fossilt drivstoff med klimavennlige alternativer så raskt som mulig. Biodrivstoff er løsningen som er tilgjengelig allerede nå.

Biodrivstoff blir produsert av fornybart materiale, slik som planteoljer, sukker eller avfall. Når biodrivstoff brennes, slippes det ut CO<sub>2</sub> akkurat som fra vanlig bensin og diesel, men denne CO<sub>2</sub>-en er en del av det naturlige karbonkretsløpet i atmosfæren.

Karbon tas opp av planter når de vokser og slippes ut når de dør, og selv om karboninnholdet i atmosfæren varierer, vil ikke karboninnholdet i det naturlige kretsløpet forandre seg så lenge man ikke tilfører ny karbon. Brenner man derimot fossile drivstoffer, slippes det ut CO<sub>2</sub> som har vært lagret under bakken i millioner av år og som derfor ikke er en del av kretsløpet. Det er disse "nye" utslippene som fører til at CO<sub>2</sub>-konsentrasjonen i atmosfæren øker, og gir oss global oppvarming.

Biodrivstoff oppfører seg veldig likt sine fossile motstykker i en bilmotor. Derfor kan vanlige biler bruke biodrivstoff med bare små endringer av motoren, og i noen tilfeller uten å gjøre noen endringer i det hele tatt. Dette skiller biodrivstoff fra andre utslippsfrie alternativer som hydrogen og elbiler som krever helt nye motorer og drivstoffsystem, og som også trenger videre teknologiutvikling for å bli fullgode alternativer til dagens fossile løsninger.

## Klimagevinst

Klimagevinsten ved bruk av biodrivstoff varierer avhengig av type drivstoff, råstoffet det er laget av og hvordan det er produsert. Det finnes noen eksempler på produksjon av biodrivstoff som gir negativ klimagevinst, blant annet fordi produksjon fra råvare til biodrivstoff krever energi. Dersom denne energien kommer fra kullkraft, kan klimagevinsten totalt sett bli dårlig. Det produseres imidlertid mye biodrivstoff i dag som har god til svært god klimagevinst. Det finnes i dag flere ulike typer biodrivstoff som egner seg til ulik bruk og har ulik klimagevinst. Her er en kort oversikt:

**Første generasjon biodiesel** lages av planteoljer, som for eksempel soya eller rapsolje. Første generasjon biodiesel egner seg best til lastebiler og busser. Alle dieselbiler kan kjøre på diesel som inneholder inntil 7 prosent første generasjon biodiesel. Biodiesel som produseres i Europa (for det meste fra raps) har en klimagevinst på rundt 45 prosent. Den nøyaktige klimagevinsten varierer først og fremst etter hva slags råstoff som brukes og hvilket areal råstoffet dyrkes på.



**Bioetanol** lages av plantesukker- eller stivelse, vanligvis fra sukkerrør eller mais. Bioetanol kan brukes i ombygde bensinbiler. Alle bensinmotorer kan bruke bensin som har innblandet 5 prosent bioetanol, noe som snart vil øke til 10 prosent. Klimagevinsten fra bioetanol varierer mye, ut fra hvilket råstoff som brukes og hvilken energi som brukes i prosessen. Bioetanol produsert fra mais i USA har i noen tilfeller hatt negativ klimagevinst, grunnet bruk av kull og lystgassutslipp. På den annen side har bioetanol produsert fra sukkerrør i Brasil over 80 prosent klimagevinst, fordi man bruker restprodukter fra sukkerrørene som energikilde i stedet for kull eller annen fossil energi.

**Andre generasjon biodrivstoff** kan lages av et hvilket som helst biologisk materiale, men rester av trevirke og halm er det mest aktuelle. I Norge kan også tare dyrket i havet vise seg å bli et viktig råstoff. I motsetning til første generasjon biodiesel, kan ren andre generasjon biodiesel fylles direkte på tanken på alle dieselmotorer. Andre generasjon bioetanol blir det samme produktet som første generasjon etanol; det er produksjonsmetoden og råstoffgrunnlaget som skiller de to. Man regner med at andre generasjons biodrivstoff vil gi en klimagevinst på opp mot 95 prosent.

**Biogass** er det fornybare alternativet til naturgass (fossilgass), og produseres først og fremst av biologisk avfall, slik som dyregjødsel, kloakk og matavfall. I dag er det mest vanlig å bruke biogass til strømproduksjon og oppvarming, for eksempel i fjernvarmeanlegg, men det kreves faktisk bare mindre endringer av mange vanlige bensinmotorer for at de skal kunne kjøre på biogass. Klimagevinsten ved å erstatte fossile drivstoffer med biogass kan i noen tilfeller være over 100 prosent, dersom metanogassen som blir fanget fra råstoffet ellers ville sluppet direkte ut i atmosfæren. Dette skyldes at metan er en klimagass med sterkere klimaeffekt enn CO<sub>2</sub>.

## Klimagevinsten ved bruk av biodrivstoff i Norge

Biodrivstoffet som brukes i Norge i dag er enten rapsbasert biodiesel fra Europa med klimagevinst på rundt 50 prosent, bioetanol laget av sukkerrør fra Brasil med klimagevinst på 70-85 prosent, bioetanol fra skandinavisk trevirke med klimagevinst på inntil 80 prosent eller biogass produsert av kloakk med klimagevinst på 80-100 prosent.

For oppdatert informasjon og oversikt over tilgangen på ulike typer biodrivstoff, se [www.klimabiler.no](http://www.klimabiler.no).

## Biodrivstoff og mat

Det blir hevdet at produksjon av biodrivstoff kommer i konflikt med produksjon av mat, og at bruk av landarealer til biodrivstoffproduksjon kan føre til global matmangel. Det finnes gode og dårlige måter å produsere biodrivstoff på, men det er lite hold i å hevde at det ikke er mulig å produsere biodrivstoff

på en bærekraftig måte. Ifølge en analyse gjort av det regjeringsnedsatte Renewable Fuels Agency i Storbritannia er det mulig både å produsere nok mat for en voksende global befolkning og samtidig produsere biodrivstoff.

I Brasil klarer man, på bare 1,5 prosent av landbruksarealet, å produsere nok bioetanol til å dekke over 50 prosent av drivstofforbruket til landets personbiler. Til sammenligning er arealet som brukes til kvegproduksjon i Brasil 50 ganger større. Det finnes store ubrukte områder som er egnet til produksjon av biodrivstoff. Produksjonen av bioetanol i Brasil har økt samtidig som nedhuggingen av regnskogen i Amazonas er blitt redusert og matproduksjonen har økt.

Den viktigste utfordringen for matproduksjonen i utviklingsland er fallende råvarepriser og kronisk sviktende lønnsomhet i landbruket. Produksjon av biodrivstoff kan i mange deler av verden derfor bidra til å øke den totale produktiviteten i landbruket, og dermed også øke matproduksjonen.

Andre generasjon biodrivstoff lages av trevirke og restmateriale som halm, og trenger ikke å bruke dyrkbar jord i det hele tatt. Når denne teknologien blir fullt kommersielt tilgjengelig vil det bli mulig å øke produksjon av biodrivstoff på en bærekraftig måte ytterligere. Om noen år vil man også kunne produsere biodrivstoff fra alger i stor skala. Dette er en løsning som foreløpig er på forskningsstadiet, men om noen år kan det bli mulig å dekke en stor del av verdens drivstoffetterspørsel ved å lage drivstoff fra alger og tare som dyrkes frem for eksempel i ørkenområder eller andre steder som i dag er vanskelige å utnytte til landbruk eller andre formål.

## Bærekraftig biodrivstoff

Som for det meste annet finnes det gode og dårlige måter å produsere biodrivstoff på, og man kan også se tilfeller av produksjon som ikke er bærekraftig. Produksjon av biodiesel fra palmeolje i Indonesia og Malaysia bidrar for eksempel til å øke klimautslippene ved at regnskog hogges i stor skala for å gi plass til palmeplantasjer. Det er imidlertid en svært liten del av verdens biodrivstoff, mindre enn en prosent, som produseres fra palmeolje.

Like fullt kan man ikke se bort fra dette problemet. Løsningen blir da å stille krav til bærekraftig produksjon og at biodrivstoffet en kjøper skal kunne spores tilbake til produsenten og produksjonsmetoden, for å kunne sjekke om kravene følges. EU har utarbeidet slike krav, og alle EU-land vil ta i bruk disse fra 1.1.2011. I følge den norske regjeringen vil også Norge ta i bruk disse kravene. Hovedpunktene i bærekraftskravene er at biodrivstoffet skal ha en klimagevinst på minimum 35 prosent (skjerpes til 50 prosent i 2017 og 60 prosent for nye installasjoner) og at råstoffet ikke skal komme fra områder med høy verdi for biologisk mangfold, eller fra områder som lagrer store mengder karbon, som myr og regnskog.



## Kjøretøy som kan bruke biodrivstoff

Med små justeringer kan lastebiler og busser fylle biodiesel. Enkelte typer søppelbiler, busser og mindre lastebiler kan fylle etanol og biogass. Det finnes også traktorer på markedet som kan bruke biodiesel.

E85 er den vanligste bioetanolstandard i Norge. Det vil si at drivstoffet består av 85 prosent bioetanol og 15 prosent vanlig bensin. Biler som kjører på E85 er i grove trekk en bensinbil der det er gjort små justeringer som gjør motor og drivstoffsystem bedre egnet til å håndtere etanol. Når etanol ikke er tilgjengelig kan bilene uten problemer fylle vanlig bensin i samme tank. Bilene kalles derfor ofte for flexifuel. En rekke bilprodusenter tilbyr flexifuelbiler på det norske markedet. For en full og oppdatert oversikt, se [www.klimabiler.no](http://www.klimabiler.no).

## Pris og tilgang

Pumpeprisen for biodrivstoff vil i hovedsak bestemmes av produksjonskostnadene og gjeldende avgifter og vil variere i forhold til type biodrivstoff og innblandingsprosent.

Bioetanol (E85) er relativt sett rimeligere enn bensin, men har mindre energiinnhold, og dermed høyere forbruk. Justert for forskjell i energiinnhold er E85 om lag 1 krone billigere enn bensin med dagens prisenivå. Pumpeprisen på fossil- og biodiesel er imidlertid enten helt lik, eller nesten helt lik. I en slik situasjon er ikke biodiesel konkurransedyktig på grunn av høyere forbruk og større vedlikeholdskostnader. Biodiesel trenger kr 1- 1,50 forskjell i pumpepris for å lønne seg, pga høyere vedlikeholdskostnader, lavere energiinnhold og økte infrastrukturkostnader. En høyere CO<sub>2</sub>-avgift vil kunne gi minst en slik forskjell i pumpepris og samtidig gjøre E85 enda mer konkurransedyktig.

Det meste av biodrivstoffet som omsettes i Norge brukes i lavinnblanding i diesel og bensin. Det er et meget begrenset antall fyllestasjoner som tilbyr E85, B30 og B100. Men dette kan raskt endre seg ettersom etterspørselen øker. ZERO jobber for at biodrivstoff skal bli mer utbredt. Biogass finnes i noen regioner, som Oslo, Fredrikstad og Rogaland.

Oversikt over hvilke kjøretøy som går på biodrivstoff og oppdateringer om biodrivstoff, finner du på [www.klimabiler.no](http://www.klimabiler.no).

# ELBILER - FRA GRØNN ENERGI TIL GRØNN TRANSPORT

Ladbare elbiler er den mest effektive måten å bruke fornybar energi direkte i transportsektoren. Elbiler fjerner både hele bilens CO<sub>2</sub>-utslipp og reduserer energiforbruket i transportsektoren.

Elmotorer er helt utslippsfrie. Det betyr ikke bare null utslipp av klimagasser, men også at man slipper lokal forurensing fra partikler og andre skadelige eksosutslipp. Elbiler kan også bruke alle typer fornybar energi – enten den kommer fra vind, vann, bølger eller biomasse. På den måten kan produksjon av fornybar energi gå rett inn og redusere utslippene i transportsektoren. Dette gjør elbilen til en naturlig del av et mer fornybart samfunn.

Elbiler er også mer energieffektive enn biler som bruker fossilt drivstoff. I en bensinbil blir kun rundt 20 prosent av energien i drivstoffet omgjort til energi som driver bilen fremover. Resten forsvinner for det meste som varme. I en elbil blir hele 80-90 prosent av energien fra batteriet omgjort til nyttig bevegelse. Denne forskjellen blir enda større ved småkjøring og bykjøring ettersom elbiler yter maksimal effekt i nesten hele sitt arbeidsområde.

Et fremdriftssystem som drives av elektrisitet er også vesentlig enklere enn det man finner i bensin- og dieselmotorer. Elmotorer har få bevegelige deler og er enkle å vedlikeholde. I tillegg er det ofte ikke nødvendig med girkasse på elbiler, fordi elektriske motorer har tilnærmet fullt dreiemoment fra stillstand til høye turtall.

## Batteriet



Batteriet er den begrensende faktoren for elbiler i dag, og den største utfordringen med tanke på rekkevidde og levetid. Foreløpig finnes det ingen batterier som kan lagre nok energi til at elbiler kan komme like langt på en ladning som en bensin- eller dieselmotor av samme størrelse kan komme på en tanking. Batterier tar også mye lengre tid å lade enn det tar å fylle en tank med annet drivstoff.

Heldigvis finnes det flere måter å møte denne utfordringen på. For det første er elektrisitet allerede med dagens batterikapasitet et fullgodt alternativ for mange som bare har et lokalt kjørebehov, for eksempel til og fra jobben eller småkjøring. Selv om rekkevidden er kortere for elbil, fra 12-15 mil, enn for biler som bruker fossile drivstoffer, så er den mer enn lang nok for de vanligste kjøreformålene. 87 prosent av alle reiser er kortere enn 20 kilometer.

De siste årenes utvikling av batterier har også vært viktig for kommersialisering av elbiler i stor skala. Litium-ionbatterier har blitt vanlige i bærbare applikasjoner det siste tiåret, og batterier basert på



litium finnes nå også i de aller fleste bilene som er, eller snart blir, kommersielt tilgjengelige. Litium-ionbatterier gjør at bilene vil være mer fleksible både for raskere lading, men også for mer sporadisk lading uten videre tap av batterikapasitet eller batterilevetid. Blybatterier, varme saltbatterier (Zebra) eller nikkelmetallhydrid-batterier (NiMH) har godt av å stå til lading så lenge bilen ikke brukes, men dette er av mindre betydning med litium-ionbatterier.

## Miljøaspektet ved elbil-batterier

Mange spør seg også om batteriet utgjør en uforholdsmessig stor del av en elbils økologiske fotavtrykk, både med tanke på energibruk og miljøgifter. Hvis elbiler skal bli en betydelig del av bilparken globalt sett, vil dette nødvendigvis bety en enorm økning i batteriproduksjon. Moderne litium-ionbatterier er imidlertid lite skadelige i forhold til nikkeldadmium-batterier, som nå er ulovlige (med en del unntak) i EU. Dette er blant annet fordi litium i seg selv ikke er et spesielt farlig stoff i naturen, der det hovedsakelig finnes i kjemiske forbindelser med andre stoffer. I ren form er litium svært reaktivt, og kan utgjøre en eksplosjonsfare.

Dette er mer et spørsmål om sikkerhet ved kollisjon enn som et miljøproblem ved eventuelle utslipp. I tillegg utgjør litium bare en liten del, kun 7 promille, av et litium-ionbatteri. Prosessen for å utvinne litium fra litiumsalt er også svært lite energikrevende. Videre er det totale økologiske avtrykket av produksjonen av en elbil ikke verre enn for en bil med forbrenningsmotor. Energibruken i begge tilfeller er i all hovedsak knyttet til bruken i løpet av bilens levetid.

Likevel er det noen utfordringer knyttet til litium: det forekommer ikke i uendelig omfang, og er tilgjengelig i stor skala bare noen få steder i verden. Estimater for hvor mye litium som finnes varierer mye, men et anslag på omkring 20 millioner tonn er i nedre sjikt av estimatene. Selv med dette lave estimatet, kombinert med resirkulering av litium fra gamle batterier, vil det fortsatt være litium igjen i 2250. Dermed er det miljømessig og ressursmessig forsvarlig å anbefale storskala innfasing av elbiler i transportsektoren.

## Ladbare hybridbiler

En løsning som sannsynligvis kommer til å bli utbredt i nær fremtid er hybridbiler som både har en bensin- eller dieselmotor og en elmotor med ladbart batteri (plug-in hybrider). Noen av disse er elbiler, men med et aggregat som kan lade opp batteriet når det går tomt. Disse bilene ligner på de hybridbilene som allerede finnes på markedet, men dagens hybridbiler kan ikke lades med strøm fra nettet. Dagens hybrider lades i stedet av overskuddsenergien når bilen bremses, eller i noen tilfeller av en generator koblet til bilens fossile drivsystem.



Ladbare hybridbiler kan lades i det vanlige strømnettet, på samme måte som en ren elbil. Batteriet lades opp når bilen står parkert og plagget i ladepunktet, og energien i batteriet dekker da det aller meste av energibehovet til vanlig småkjøring. De første ladbare hybridene som kommer har en rekkevidde på 2-6 mil før de må over på forbrenningsmotoren. Når behovet for å kjøre lengre distanser dukker opp, kobles bilen over på bensin- eller dieselmotoren, og bilen kan tankes opp på vanlig måte på fyllestasjoner.

Denne løsningen fjerner ikke alle utslipp fra bilkjøring, men for alle som i hovedsak kjører korte distanser og bare en gang i blant har behov for å legge ut på lengre turer, er dette en mulighet til kraftig å redusere sine utslipp. Det vil også være positivt for den lokale luftkvaliteten i tettbygde strøk, ettersom det meste av kjøringen innenfor tettbygde områder er småkjøring som kan gjøres på strøm fra batteriet.

## Hurtigladdestasjoner

Hvor raskt batteriet i en elbil kan lades er langt på vei avhengig av effekten ved ladningen. I vanlig strømuttak leveres strømmen i Norge med 16 ampere og 220 volt. Med denne effekten tar det opp til 10 timer å fullade batteriet i en vanlig elbil. Batteriene kan imidlertid lades mye raskere ved høyere effekt. Flere batteriprodusenter kan levere batterier som kan fullades på en halvtime ved høy nok strømstyrke. ZERO har satt i gang et prosjekt hvor nettverk for hurtiglading skal testes ut og bygges, med de første ladestasjonene på plass rundt årsskiftet 2010/2011.

## Klimagevinst

Elmotorer i seg selv har ingen utslipp, og strømforbruket kan dekkes med fornybar energi. Med ren energi vil derfor utslippene fra transportsektoren bli kraftig redusert. Bare vindkraftparken på Smøla kan forsyne 300 000 elbiler med strøm. Det kan imidlertid være utslipp i energikjeden også for elektriske biler, dersom strømmen kommer fra en forurensende energikilde. Hvis en elbil kjører på energi fra et kullkraftverk vil utslippene fra kullkraftverket måtte regnes inn i utslippsregnskapet.

Likevel vil det være fornuftig å skifte fra fossilt drivstoff til el selv når strømmen kommer fra fossile kraftverk. Ved å flytte utslippene lenger bak i kjeden blir det lettere å håndtere dem gjennom klimatiltak i energisektoren. Utslipp fra for eksempel kullkraftverk kan fanges og lagres.

Ettersom elbiler er mer energieffektive, reduseres også energibehovet i transportsektoren. Dersom alle biler var elektriske ville energibruken i biltransporten over halveres. Så lenge energi er en begrenset ressurs og så lenge det knyttes utslipp til en svært stor del av verdens energiforbruk, vil det være en gevinst både for klimaet og for energitilfanget å flytte mer av transporten over på strøm.

Når ny fornybar energi kommer inn i energinettet kan elbiler også utnytte dette med en gang. Etter hvert som fornybarandelen i energisektoren øker vil dermed en elbilpark stå klar til å utnytte denne rene energien med en gang. Da er det for eksempel slik at jo mer vindkraft vi får, jo større utslippsreduksjoner kan vi gjøre i transportsektoren. Derfor er det verdifullt for klimaet å begynne utskiftelsen av bilparken så raskt som mulig.

## Pris og tilgang

Elbiler er foreløpig dyrere enn bensin- og dieslbiler å produsere. Dette skyldes først og fremst at produksjonen av elbiler fremdeles er ganske liten og langt mindre moden enn den etablerte, konvensjonelle bilindustrien som allerede har eksistert i over et århundre. Etter hvert som markedet vokser, og etter som man utvikler billigere måter å produsere batterier på, kommer dette til å jevne seg ut.

I Norge er elbiler fritatt for alle bilavgifter, og har også fått flere andre fordeler. I tillegg er drivstoffkostnadene betydelig lavere enn for en bensin- eller diesebil av samme størrelse. Mange steder kan elbileiere til og med få gratis strøm når de parkerer på kommunale parkeringsplasser med ladepunkter.

Lenge har elbiler ikke vært tilgjengelige på markedet for dem som har hatt lyst til å kjøpe. Nå er imidlertid tilgangen større, utvalget av elbiler er raskt voksende og i løpet av et par år vil det komme flere modeller på markedet. De nyeste modellene som etter hvert blir tilgjengelige er både større, dekker flere bruksområder, har bedre sikkerhet og har lengre batterikapasitet enn de som i dag er vanlig tilgjengelige.

En full oversikt over ulike modeller finner du på [www.klimabiler.no](http://www.klimabiler.no).

# HYDROGEN – DEN FLEKSIBLE FREMTIDLØSNINGEN

Hydrogen er en fleksibel og utslippsfri energibærer, og potensialet for å produsere hydrogen utslippsfritt er stort. Hydrogenbiler skiller seg lite fra bensin- og dieslbiler, enten det gjelder rekkevidde, brukervennlighet eller ytelse. Dette gjør hydrogen til en fremtidsløsning med store muligheter.

Hydrogen er et veldig lett tilgjengelig materiale. Faktisk er hydrogen det aller vanligste grunnstoffet i universet, og det finnes overalt rundt oss. Dette er en egenskap som gjør det svært nyttig som energibærer. I tillegg har hydrogen den store fordelen at når det brennes, er vanddamp det eneste utslippet.

Den vanligste typen hydrogenbiler bruker brenselceller. I brenselcellene omdannes hydrogen og oksygen i lufta til elektrisk kraft og vanddamp, som igjen driver en elmotor. Effektiviteten i en brenselcellebil er ikke fullt så høy som i en ren elbil, men den er fremdeles høyere enn i vanlige bensin- og dieslbiler.

Og selv om den direkte energiutnyttelsen er noe lavere, tar hydrogenet det igjen på fleksibilitet. Det er mye lettere å lagre store energimengder i form av hydrogen, som kan tankes omtrent på samme måte som bensin, enn det er å lagre det i et batteri.

## Den fleksible energibæreren

Hydrogen er også fleksibelt på andre måter og kan produseres på mange ulike måter. Det kan produseres fra naturgass, og det kan produseres fra vanlig vann, med bruk av elektrisitet for å spalte vann til hydrogen og oksygen. Det siste gjør det mulig å produsere og lagre energi lokalt.

Man kan for eksempel knytte vindkraft til hydrogenproduksjon. En utfordring med vindkraft er at mengden strøm som produseres avhenger av været – noe vi ikke kan styre, og bare til en viss grad forutsi. Ved å knytte hydrogenproduksjon til vindmøller kan man utnytte og lagre overskuddsenergien når vindforholdene i perioder gjør at det produseres mer strøm enn det som blir etterspurt i elmarkedet. Dette kan bidra til å øke nytten og effektiviteten ved lite regulær fornybar energi.

## Utfordringer

Selv om det allerede finnes noen hydrogenbiler, så står det noen utfordringer igjen før hydrogen kan bli et fullgodt alternativ.



## Kostnader

I dag er hydrogenbiler forholdsvis kostbare å produsere. Kostnadene skyldes delvis at produksjonen er liten, og man kan derfor regne med at prisene går betraktelig ned når produksjonen går opp, på samme måte som med elbiler. Med mer utviklet teknologi vil prisene også kunne reduseres.

Flere bilprodusenter har lagt ned betydelige ressurser i hydrogenteknologi, og i 2009 gikk mange av de aller største produsentene sammen om et Letter of Understanding, hvor de ble enige om sammen å arbeide for å kommersialisere hydrogenbiler frem mot 2015. Alle har de gjort forskningsarbeid, men de som har kommet lengst i arbeidet med å prøve ut biler i en kommersiell sammenheng er Honda med FCX Clarity, og Mercedes-Benz med sin B-klasse. Clarity brukes i et leasingprosjekt i California, mens et hundretalls B-klassebiler skal testes blant annet i det norske HyNor-prosjektet. Disse er begge biler som ser tradisjonelle ut, men fylles med hydrogen, og har en elektrisk drivlinje.

## Infrastruktur

Infrastrukturen byr også på problemer. Så lenge det ikke finnes muligheter til å tanke hydrogen, er det ingen som kjøper hydrogenbiler. Og så lenge det ikke finnes hydrogenbiler på veiene, lønner det seg heller ikke å bygge ut infrastruktur. En måte å løse dette på er at det offentlige i samarbeid med leverandørene bygger ut begynnelsen på en infrastruktur, for å gjøre det mulig å bygge opp et marked som senere kan gjøre det lønnsomt å bygge ut videre infrastruktur uten støtte. Et eksempel på dette er det norske HyNor-prosjektet, hvor det bygges opp nettverk av hydrogenstasjoner i Sør-Norge.

## Hydrogenhybrid – fremtidsbilen?

En hydrogenbil med brenselcelle er i realiteten en elbil hvor strømmen leveres fra brenselcellen i stedet for fra et batteri. Dette gjør det veldig enkelt å bygge hydrogenhybrider som både kan kjøre på hydrogen og på strøm levert fra nettet. Det eneste som kreves er at det plasseres et batteri som kan lades opp fra nettet i bilen, i tillegg til hydrogentanken. På den måten kan man utnytte fordelene ved batterier og i tillegg ha hydrogen som et alternativ i bakhånd når kjøredistanse, lademuligheter eller arbeidsintensitet krever det.



## OM ZERO

Zero Emission Resource Organisation (ZERO) ble stiftet i 2002 og jobber for å begrense klimaendringene gjennom å vise fram og få gjennomslag for utslippsfrie energiløsninger og andre gode klimatilstand. ZERO arbeider for satsing på fornybar energi og teknologiske løsninger som gir utslippskutt innenfor sektorer som petroleum, kraftproduksjon, industri, transport, bygg og jordbruk. ZERO er en miljøstiftelse i vekst og har i dag rundt 25 ansatte. Ta gjerne kontakt med oss om du lurer på hvordan du skal gå frem for å velge nullutslippsløsninger eller vil ha mer informasjon om ulike problemstillinger. Vi hjelper gjerne til!

### Nettside om klimavennlige biler og drivstoff

Mange ønsker å velge en klimavennlig bil, men vet ikke hvilke biler som er klimavennlige og hva som finnes på markedet. ZERO får mange henvendelser fra personer som lurer på hva slags bil de skal velge. Vi har derfor utviklet nettsiden Klimabiler.no. Dette er den eneste norske nettsiden som informerer om alle klimavennlige drivstoffer og kjøretøy på samme sted. På denne nettsiden kan man søke etter klimavennlige kjøretøy ut fra kriterier som en selv kan sette opp. For eksempel valg av drivstoff, varebil/kompaktbil/kombibil, vekt, sikkerhet og pris. Nettsiden har også oppdatert og grundig faktainformasjon om drivstoffer som hydrogen, biodrivstoff og elektrisitet, samt et kart over ladestasjoner og fyllestasjoner. Nettsiden vil også ha oppdatert informasjon om når klimavennlige kjøretøy kommer på markedet.

Nettsiden vil være et viktig hjelpemiddel for de som jobber med transport og innkjøp i offentlige og private virksomheter og for enkeltindivider. Besøk [www.klimabiler.no](http://www.klimabiler.no) i dag!

## OM TRANSNOVA OG TILSKUDDSDORDNINGER

Prosjekter som reduserer CO<sub>2</sub>-utslipp fra transportsektoren kan søke Transnova om støtte. Transnova skal bidra til å redusere CO<sub>2</sub>-utslippene fra transportsektoren slik at Norge når sine mål for utslippsreduksjoner i 2020, og klimaforlikets mål om klimanøytralitet i 2030. Hovedmålet er å bidra til at fossile drivstoffer byttes ut med klimavennlige drivstoffer. Transnovas formål er å gi økonomisk støtte til prosjekter som bidrar til å nå dette målet. I denne sammenheng utlyses det et antall programmer som vil fokusere på ulike temaer knyttet til klimavennlige transportløsninger. Tilskuddsordningene blir lansert på Transnovas nettsider og vil også kunngjøres med frister og kriterier i andre aktuelle medier. For mer informasjon, gå til [www.transnova.no](http://www.transnova.no)

# GODE EKSEMPLER

- Trondheim kommune har i sin drift flere ulike nullutslippsløsninger: 10 lastebiler på biodisel, et pilotprosjekt med 4 biler som er konvertert til bioetanol, og 27 elbiler i drift i alt fra hjemmehjelp til internpost-distribusjon og kjøring av fysisk utviklingshemmede.
- I Brasil er halvparten av alt drivstoff som brukes bioetanol og alle nye biler som selges i landet er flexifuelbiler. De bruker kun 1,5 prosent av sitt landareal til å produsere bioetanol. Bioetanol går både til nasjonalt forbruk og eksport.
- Askø kjører 20 lastebiler på biodisel (B30), og 3 på bioetanol. De er godt fornøyde og ser ingen problemer så langt, foruten utfordringene knyttet til infrastruktur.
- Tromsø kommune har 11 Think biler, og er svært fornøyd med det. Disse blir brukt til blant annet rusmiddelomsorg, hjemmehjelp og kommuneadministrasjon.
- HyNor Oslo Buss, som omfatter Ruter, Akershus fylkekommune, Oslo kommune og miljøstiftelsen ZERO, skal iverksette et demonstrasjonsprosjekt med nyutviklede hydrogenbusser. Ruter skal anskaffe 5 busser som skal være i drift senest 1. januar 2012. Energibæreren hydrogen vil bli produsert lokalt på Rosenholm bussanlegg ved elektrolyse av vann, med strøm fra fornybare kilder.

## **Dette heftet utgis av ZERO med støtte fra Transnova**

ZERO – Zero Emission Resoruce Organisation  
Maridalsveien 10  
0178 Oslo  
www.zero.no  
zero@zero.no

## **Bilder**

Forside og side 4: Lina Winge/ZERO  
Side 7: John Nyberg/sxc.hu  
Side 10: ASKO  
Side 13: Davey Wieffering/sxc.hu  
Side 15: Think/Mitsubishi/Nissan  
Side 19: Mercedes Benz  
Side 21: ZERO

