

A close-up photograph of a person's hand plugging a yellow charging cable into the charging port of a white electric vehicle. The person is wearing a green shirt. The background is blurred, showing more of the car and the person's arm. The overall color palette is dominated by greens and yellows, creating a clean and modern aesthetic.

Kommissionen for grøn omstilling af personbiler

DELRAPPORT 2

Veje til en veludbygget ladeinfrastruktur

Februar 2021

Kommissionen for grøn omstilling af personbiler

DELRAPPORT 2

**Veje til en
veludbygget
ladeinfrastruktur**

Februar 2021

Kommissionen for grøn omstilling af personbiler
Delrapport 2: Veje til en veludbygget ladeinfrastruktur

Februar 2021

I tabeller kan afrunding medføre,
at tallene ikke summer til totalen.

ISBN 978-87-94088-04-6 (trykt version)

ISBN 978-87-94088-05-3 (digital version)

Omslag: BGRAPHIC

Tryk: Rosendahls

Publikationen kan hentes på
www.fm.dk



Indhold

Sammenfatning	7
1. Indledning	17
2. Teknologi og elektrificering	23
2.1 Nuværende teknologi.....	23
2.2 Teknologisk udvikling og fremtidig ladeinfrastruktur	28
3. Principper og udfordringer	37
3.1 Overordnede betragtninger	37
3.2 Principper for udrulning af ladeinfrastruktur	40
3.3 Principper for det fremtidige marked for opladning	58
4. Elnettet og øget elektrificering	71
4.1 Elnettets rolle for ladeinfrastrukturen.....	71
4.2 Øget elektrificering frem mod 2030 og investeringsbehov i elnettet	72
4.3 Økonomisk regulering og rammevilkår for eldistributionsnettet	76
4.4 Potentiel justering af den økonomiske regulering af el-distributionssektoren i lyset af den øgede elektrificering.....	82
5. Trængselsafgift i København og på Frederiksberg	87
5.1 Trængselsafgift i København og på Frederiksberg	88
5.2 Adfærdseffekter	92
5.3 Samfundsøkonomi.....	95
5.4 Konklusion	100
6. Anbefalinger.....	105
6.1 Kommissionens anbefalinger	105
7. Litteraturliste	115
Bilag 1 Kommissorium	117
Bilag 2 Skitse for udbygning af ladeinfrastruktur til person- og varebiler langs statsvejnettet.....	123



Forord

I februar 2019 blev Kommissionen for grøn omstilling af personbiler nedsat. Kommissariatet for arbejdet indeholder overordnet set fem hensyn: at øge udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler, opretholde det statslige afgiftsprovenu fra personbilområdet, samt hensyn til fordeling, samfundsøkonomi og generel reduktion af CO₂-udledning.

Kommissionens arbejde er opdelt i to rapporter. Kommissionens første delrapport, *Veje til en grøn bilbeskatning*, vedrørende fremme af nul- og lavemissionsbiler gennem bilafgifterne, blev offentliggjort i september 2020. Rapporten blev fulgt op af en politisk aftale, *Aftale om grøn omstilling af vejtransporten* i december 2020, og det er på baggrund heraf forventningen, at antallet af nul- og lavemissionsbiler vil være kraftigt voksende fremover. Det øger efterspørgslen efter udbygningen af ladeinfrastrukturen og forbrugernes muligheder for at oplade deres biler.

I nærværende delrapport to behandler kommissionen derfor fire hovedemner:

1. En udbygget ladeinfrastruktur og et velfungerende lademarked
2. Afgiften på el til opladning af elbiler
3. Elbilernes betydning for elnettet
4. Muligheder for at begrænse trængsel ved beskatning af kørsel

Det bemærkes, at kommissionens medlemmer består såvel af eksterne ekspertmedlemmer som af embedsmænd i Finans-, Klima-, Energi- og Forsynings-, Skatte-, samt Transportministeriet. De faglige analyser i rapporten står hele kommissionen bag, mens anbefalingerne i sammenfatningen og kapitel 6 er formuleret af de eksterne ekspertmedlemmer.

Jeg vil gerne benytte lejligheden til at takke de mange interessenter, der har bidraget til kommissionens arbejde med fakta og perspektiver gennem en åbenhjertig dialog.

God fornøjelse med læsningen.

Anders Eldrup

Formand for Kommissionen for grøn omstilling af personbiler



Sammenfatning

I det følgende opsummeres kommissionens analyser og anbefalinger.

1. Indledning

I kommissionens første delrapport blev der fremlagt forskellige modeller for, hvordan ændringer i afgiftssystemet kan medvirke til at fremme udbredelsen af elbiler i Danmark.

Efterfølgende er der indgået en politisk aftale, som lægger rammerne for udbredelsen af elbiler de kommende 10 år.

Det er på den baggrund forventningen, at antallet af elbiler vil være kraftigt stigende i de kommende år. Det stiller krav til udbygningen af ladeinfrastrukturen og forbrugernes adgang til at få opladet deres biler.

I delrapport 2 behandler kommissionen fire hovedemner:

1. En udbygget ladeinfrastruktur og et velfungerende lademarked
2. Afgiften på el til opladning af elbiler
3. Elbilernes betydning for elnettet
4. Muligheder for at begrænse trængsel ved beskatning af kørsel

2. Overordnede synspunkter om opladning

En succesfuld omstilling af transportsektoren fra fossile drivmidler til el som drivmiddel kræver, at ladeinfrastrukturen er veludbygget, og at markedet for opladning er velfungerende.

Udbygningen af ladeinfrastrukturen kræver store investeringer. Der findes i dag ca. 3.000 offentligt tilgængelige ladepunkter i Danmark fordelt på ca. 1.800 forskellige ladestandere. Hertil kommer et stort antal ladepunkter, der er etableret i forbindelse med elbilejernes private boliger.

Dansk Elbil Alliance har fremlagt en brancheaftale, med ambitioner om at investere i 1.000 lynladere, 2.000 hurtigladere og 20.000 normale offentligt tilgængelige ladere inden 2025. Hertil kommer, at Drivkraft Danmark også har tilkendegivet, at tankstationerne har planer om en markant udbygning af elopladning. Endvidere har Tesla etableret et landsdækkende ladetværk forbeholdt køretøjer fra Tesla.

Med tilkendegivelserne fra markedsaktørerne er der således udsigt til en ganske betydelig udbygning af ladeinfrastrukturen i de kommende år uden yderligere offentlig regulering.

Det er kommissionens **anbefaling**, at den fortsatte udrulning af ladeinfrastrukturen i videst muligt omfang bør ske på markedsvilkår, således som det også var tilfældet for de eksisterende tankstationer. Det vil medvirke til at sikre en omkostningseffektiv udbygning til gavn for forbrugerne.

Danmark har en gunstig position

Som udgangspunkt er Danmark i en gunstig position til at opbygge et godt og effektivt ladenetværk.

Det skyldes flere forhold:

- Danmark er et land med beskedne afstande
- De kørte ture er forholdsvis korte (98 pct. af turene er under 100 km)
- Næsten halvdelen af trafikken – og særligt mange af de lange ture – foregår på statsvejnettet.
- Tre fjerdedele af de danske husstande med bil har adgang til egen parkeringsplads i forbindelse med bopælen, hvor de har mulighed for at opstille en privat ladestander. Dertil kommer, at en del af bilejerne vil have mulighed for at oplade på arbejdspladsen.

En stor del af opladningsbehovet kan derfor relativt enkelt tilgodeses ved hjemmeladning og ladning på arbejdspladser, ved supermarkeder mv.

Men særligt på to områder er der behov for, at den offentlige sektor påtager sig en aktiv rolle i udbygningen af ladeinfrastrukturen. Det gælder:

- Mulighed for opladning ved kørsel over lange afstande og
- Ladefaciliteter for de elbilejere, der ikke har mulighed for at etablere egen ladestander – typisk bilejere, der bor i etagebyggeri

For at sikre tilstrækkelig opladning på de lange ture er der særligt behov for hurtig- og lynladere på statsvejnettet. Her må staten (gennem Vejdirektoratet) organisere, at ladeoperatørerne opstiller hurtig- og lynladere på statsvejnettet, hvor ladetiden skal være kort. Det gælder både de mest trafikerede strækninger, hvor udrulningen kan ske uden støtte, og i yderområderne, hvor der evt. kan være behov for offentlig støtte, jf. nedenfor. Vejdirektoratet har for kommissionen udarbejdet en analyse af behovet for ladeinfrastruktur til person- og varebiler på statsvejnettet under en række forudsætninger angående udviklingen i antallet af nul- og lavemissionsbiler, kørselsmønstre, ventetider mv. Analysen peger på, at selv en høj dækning med ladekapacitet på statsvejene kan opnås med et moderat antal hurtig- og lynladere.

For at sikre gode lademuligheder for bilejere, der ikke har adgang til egen ladestander, må kommunerne i samspil med ladeoperatørerne finde egnede arealer til opstilling af et tilstrækkeligt antal hurtigladere/kantstensladere i byrummet, jf. nedenfor.

Fem overordnede hensyn

I kommissionens arbejde med at udforme rammerne for udrulning af den fremtidige ladeinfrastruktur er der især lagt vægt på følgende overordnede hensyn:

- Brugervenlighed og ladesikkerhed for elbilerne
- En markedsræssig og omkostningseffektiv udrulning af ladestander
- Hensigtsræssigt samspil med elnettet
- Gode muligheder for opladning uanset geografi og boligform
- En velfungerende konkurrence på markedet for opladning

Brugervenlighed

Destinationsopladning – forstået som opladning hjemme eller på arbejdspladsen – hvor bilen typisk holder stille i lange perioder, vil kunne dække størstedelen af al opladning. Derudover må andre lokationer som fx supermarkeder/shoppingcentre, idrætsanlæg, biografte mv. også i stigende omfang forventes at tilbyde opladning som en service (såkaldt convenience-opladning). Samtidig forventes det, at de eksisterende tankstationer også vil spille en mere aktiv rolle på lademarkedet fremover. For brugerne giver det mange nye muligheder for opladning og dermed en høj grad af brugervenlighed og fleksibilitet – særligt steder, hvor bilerne alligevel holder i længere tid.

Opladning ved hjælp af forholdsvis langsomme hjemmeopladere er typisk den billigste opladningsform for elbilerne, da disse opladere er billigere at anskaffe. Det er ligeledes en fordel, at opladningen sker langsomt, fordi det slider mindre på batterierne. Denne form for opladning kan for en stor del ske om natten. En sådan udjævning af forbruget er samtidig en stor fordel for det samlede elsystem, fordi det begrænser omfanget af de investeringer, der skal foretages i elnettet.

Bilerne uden mulighed for egen lader

En del af de nuværende og kommende elbiler har ikke adgang til egen p-plads. Som nævnt vil nogle af disse elbiler kunne dække en del af deres ladningsbehov på farten eller ved destinationer væk fra hjemmet. Men der er også behov for kantstensladere tæt på bopælen. For kantstensladere gælder i et vist omfang de samme karakteristika, som for hjemme-ladere: forholdsvis langsom opladning, hvor en væsentlig del kan foregå om natten.

Kantstensladning fungerer imidlertid ikke optimalt – særligt ikke i byrum, hvor der er knaphed på arealer til parkering. I dag bruges kantstensladepladserne i mange tilfælde ikke kun til opladning, men også til parkering. Typisk er ladefaciliteterne i brug mindre end 10 pct. af tiden, hvilket vurderes delvist at skyldes, at elbiler også bruger ladepladserne som parkeringspladser uden at foretage opladning. Det forhindrer andre elbiler i at lade, og samtidig er det vanskeligt for ladeoperatørerne at få en rimelig økonomi i ladestanderne.

Kommissionen **anbefaler** derfor, at der gennemføres en regulering af elladepladserne, som tilskynder til en bedre udnyttelse af ladeinfrastrukturen, fx ved at sætte begrænsninger på, hvor lang tid en bil kan holde ved en opladningsplads i dagstimerne, eller mulighed for at ejerne af ladestander kan indføre et tidsgebyr for fortsat tilslutning efter endt opladning. Det gælder særligt i kommuner med mange etageejendomme og et begrænset antal parkeringspladser, herunder København og Frederiksberg.

Det er vigtigt, at der findes en hensigtsmæssig balance mellem hensynet til at optimere anvendelsen af opladningsfaciliteterne og hensynet til, at det ikke bliver for upraktisk for elbil-ejerne at skulle flytte bilen efter meget kort tid.

I den første delrapport pegede kommissionen på, at de regler der indføres, mens der kun er få elbiler, bør udformes, så de også er hensigtsmæssige, når hovedparten af bilerne kører på el. Kommissionen anbefaler derfor, at parkeringsregler i udgangspunktet ensrettes for alle drivmiddeltyper, så elbiler fx ikke længere kan parkere gratis i byerne.

Roaming

Et andet vigtigt aspekt af brugervenlighed er adgang til at kunne lade på alle ladestander til en rimelig pris uanset tilhørsforholdet til den givne ladestanderoperatør. Kommissionen lægger vægt på Dansk Elbil Alliances udmelding om, at en stor del af brancheaktørerne forpligter sig til, at alle elbilister uanset kundeforhold via én app skal kunne starte, stoppe og betale for opladning på hele det offentligt tilgængelige ladenetværk i Danmark og afregne gennem sin egen operatør.

Elbilalliansens udmeldinger giver et vigtigt bidrag til at skabe et bedre og mere transparent marked for opladning af elbiler. Det er dog en svaghed ved brancheaftalen, at den ikke omfatter alle aktører på markedet. Kommissionen har endvidere noteret sig, at EU har fastsat standarder for udstyr til opladning, så der nu er fælles standarder for hele EU-området.

Brancheaftalen indeholder imidlertid ikke forpligtelser i forhold til prisen på opladning på tværs af ladeoperatører. Kommissionen **anbefaler**, at der igangsættes en konkurrenceanalyse af markedet for opladning og **anbefaler**, at der i forlængelse heraf afsættes midler til løbende at følge op på markedsudviklingen. Såfremt disse analyser finder, at markedet ikke i tilstrækkelig grad af egen drift sikrer en rimelig prissætning, bør det overvejes at regulere markedet.

3. Prisen på el til opladning

De danske elafgifter er differentierede, så forbrug i husholdninger og fx liberale erhverv betaler en høj elafgift på 90 øre pr kWh, mens virksomheder, der anvender elektricitet i deres produktion, betaler en elafgift (såkaldt procesafgift) på 0,4 øre pr. kWh. Opladning af elbiler kan ske til den lave afgiftssats, hvis det sker gennem en erhvervsmæssig tjeneste.

I forbindelse med den netop vedtagne omlægning af registreringsafgift mv. fastholdes afgiften som udgangspunkt på 0,4 øre pr. kWh for strøm leveret gennem en erhvervsmæssig tjeneste frem til og med 2030.

Herved fastholdes afgiftsforskellen mellem strøm modtaget gennem en erhvervsmæssig tjeneste og øvrig strøm til opladning af elbiler for forbrugere – typisk elbilejere med et mere begrænset kørselsbehov. Afgiftsforskellen gør, at det kan være mindre attraktivt for forbrugere med et mere begrænset kørselsbehov at skifte til elbiler.

Hertil kommer, at afgiften på el til boligopvarmning for husholdninger med el som primær varmekilde er 0,8 øre/kWh for forbrug, der overstiger 4.000 kWh om året. For elborejere, der bor i elopvarmede huse, vil opladning af bilen efter gældende regler derved kunne ske til denne sats. For elborejere, der ikke bor i elopvarmede huse, vil der skulle betales almindelig elafgift af el til opladning, hvis ikke opladningen sker gennem en erhvervsmæssig tjeneste. Det kan medføre en forskel på i størrelsesordenen 2.000-3.000 kr. årligt i afgiftsbetalingen for opladning af en elbil. Det nuværende system medfører derved, at elborejere, der bor i elopvarmede huse, kan fravælge at oplade gennem en erhvervsmæssig tjeneste uden at det medfører en langt højere elafgift. Denne mulighed har elborejere i fx fjernvarme- eller naturgasopvarmede boliger ikke.

Kommissionen **finder ikke**, at en sådan afgiftsmæssig tilskyndelse til at oplade gennem en erhvervsmæssig tjeneste er hensigtsmæssig, ligesom kommissionen ikke finder, at opvarmningsformen i boliger bør kunne medføre forskel på afgiften ved opladning af elbiler.

Kommissionen **anbefaler** derfor, at der indføres et system, hvor forbrugerne ved elforbrug til opladning af elbiler får adgang til lav elafgift på 0,8 øre pr. kWh. Principielt vil installation af en bimåler, der alene måler elforbruget til opladning af elbilen, være det mest målrettede system til afregning af elafgift til opladning

Kommissionen noterer sig, at et sådan system vurderes kompliceret at håndhæve og administrere, og der kan **alternativt** udvikles et administrativt system, som ved en skematisk regel understøtte, at husholdninger, hvor der bor en registreret ejer af en elbil, betaler lav elafgift til opladning af elbil. Det kan fx være på samme måde som ved elopvarmede husholdninger, hvor der betales 0,8 øre pr. kWh af husholdningens elforbrug over 4.000 kWh. Et sådan system har imidlertid den ulempe, at husholdninger med lavt elforbrug skal betale fuld afgift af el-opladning af bilen op til 4.000 kWh-grænsen, mens husholdninger, der i forvejen har et stort elforbrug over 4.000 kWh-grænsen får en rabat på en del af elafgiften til almindeligt forbrug. Dette kan påvirke, hvor attraktivt det er at købe elbiler for forskellige husholdninger.

Kommissionen **anbefaler** derfor, at det undersøges nærmere, om det er mest hensigtsmæssigt at anvende en model med bimålere eller en model med skematisk afregning, som det kendes fra elvarmeafgiften.

Ved mulighed for reduceret afgift for opladning via et af de to forslag ovenfor kommer valg af opladningsform – mellem privat eller via erhvervsmæssig tjeneste – for elborejere med mulighed for hjemmeopladning alene til at handle om, hvad forbrugeren finder hensigtsmæssigt. Dette øger konkurrencen i forhold til levering af løsninger til opladning.

For elborejere, der bor i lejlighed, vil opladningen typisk ske ved kantstensopladning, convenience opladning, opladning på farten eller opladning på arbejdspladsen. Opladning på sådanne lokationer forventes typisk at ske gennem en erhvervsmæssig tjeneste. Elborejere, der benytter disse former for opladning, sparer den udgift til opsætning af egen ladestander, som elborejere i egen bolig har, men har til gengæld ikke mulighed for at oplade uden om erhvervsmæssige tjenester.

4. Opladning i det offentlige rum bør baseres på udbud

På nuværende tidspunkt sker udbygningen af kantstensopladere efter "først til mølle"-princippet, hvor ladestanderoperatørerne byder ind på de steder, de gerne vil opstille ladestandere. Det betyder, at de driver virksomhed på offentlig grund uden betaling.

På en række lokationer vil økonomien være så kommercielt interessant, at ladestanderoperatørerne vil være villige til at betale for at have deres ladestandere på denne lokation, mens andre lokationer på nuværende tidspunkt ikke vil være rentable at opstille ladestandere på uden offentlig støtte.

Kommissionen **anbefaler**, at offentlige arealer kun stilles til rådighed for private ladeoperatører efter udbud. Derved skabes transparens og lige vilkår. Afhængig af lokationens attraktivitet kan udbuddet enten medføre betaling fra ladestanderoperatøren til det offentlige eller et tilskud fra offentlig side for at få operatøren til at etablere og drive ladeinfrastrukturen. Udbuddene skal indeholde krav til ladeoperatørerne, bl.a. vedrørende serviceniveau, indad- og udadgående roaming mv. og eventuelt i forhold til prissætning i de tilfælde, hvor udbuddet resulterer i et lokalt monopol, fx på de store servicestationer langs statsvejnettet.

Samtidig **anbefaler** kommissionen, at der i udbuddene af offentlige arealer stilles krav om, at de offentlige myndigheder kan få adgang til relevante data fra opladning.

Kommissionen **anbefaler** derfor, at der skabes udtrykkelig hjemmel til, at kommunerne kan foretage sådanne udbud, og at kommunerne kan opkræve betaling fra den højest bydende hhv. give tilskud til den byder, som kræver mindst tilskud for at drive opladningsfaciliteten. Sidstnævnte kan fx blive nødvendigt i de dele af landet eller byrummet, hvor elbiler endnu kun har en beskedent udbredelse, og den offentlige sektor derfor i en overgangsperiode må støtte udrulningen af ladeinfrastruktur.

En udbudsbaseret model sikrer en transparent proces, der varetager hensynet til en effektiv konkurrence. Kommissionen noterer sig, at der er meget stor forskel på varigheden af de kontrakter, som giver ladeoperatørerne lov til at drive de opsatte ladestandere, som er i størrelsesorden 5-10 år, og levetiden af infrastrukturen under jorden (kabler og nettilslutning), som typisk er 40-50 år. Ladeoperatørerne afskriver i dag hele deres investering over kontraktens levetid – dvs. typisk 5-10 år. Det medfører store afskrivninger på få år, selv om aktiverne har en meget længere teknisk levetid.

En længere afskrivningshorisont for infrastrukturen under jorden vil mindske ladeoperatørernes omkostninger i første del af perioden og formentlig bidrage til at skabe mere konkurrence. Omkostningerne ved den nuværende ordning, hvor hele investeringen skal afskrives over 5-10 år, kan bl.a. være en barriere for opstilling af ladestandere i tyndt befolkede områder.

Kommissionen **anbefaler**, at kommunerne eller staten kan forpligte sig til at betale en del af den andel af ladeoperatørens omkostninger til investeringer under jorden, der endnu ikke er afskrevet ved afslutningen af et udbud. Denne løsning kan eventuelt suppleres med, at udbudskontrakter fra udbudsrunde to og frem indeholder krav om, at ladeoperatøren "køber"

den ikke afskrevne del af investeringsomkostningen, enten direkte fra den offentlige udbyder eller fra den tidligere indehaver.

En række allerede uddelte koncessioner langs det statslige vejnet udløber i 2025. Kommissionen **anbefaler**, at disse koncessioner genudbydes efter ovenstående retningslinjer, når koncessionsperioden er udløbet. Vejdirektoratet råder endvidere over et antal rasteplasser, hvor ladekoncessioner kan udbydes i årene frem til 2025.

5. Opladning i det private rum

Opladning på arbejdspladser, ved indkøbscentre, hoteller, parkeringshuse m.m. sker på vilkår, som de pågældende aktører selv beslutter.

Kommissionen **anbefaler**, at arbejdsgivere (både offentlige og private) etablerer tilstrækkelige ladefaciliteter til medarbejderne, fordi det kan afhjælpe en del af opladningsbehovet for medarbejdere, der ikke har adgang til egen ladefacilitet hjemme.

Kommissionen **anbefaler**, at også statslige og kommunale arbejdsgivere kan afholde nødvendige udgifter forbundet med etablering af ladefaciliteter til medarbejdere, så offentligt ansatte ligestilles med privat ansatte med hensyn til opladningsmuligheder.

6. Opladning i boligforeninger

Der er særlige udfordringer for elbilejere, der bor i etageejendomme eller lignende med fælles parkeringsplads. I sådanne tilfælde vil der forventeligt kun blive etableret ladeinfrastruktur på parkeringsarealer, hvis der er flertal for det blandt beboerne, hvilket kan forsinke, at opladningsfaciliteter bliver tilvejebragt. Kommissionen **anbefaler**, at der kan ydes tilskud fra de afsatte puljemidler til etablering af ladefaciliteter ved boligforeningerne.

7. Andre spørgsmål

Kommunerne har allerede i dag hjemmel i planloven til at planlægge for elbiler. Tilsvarende har kommunerne hjemmel i planloven til at planlægge for ladeinfrastruktur og ledningsinfrastruktur hertil.

Kommissionen **anbefaler**, at der skabes hjemmel i planloven til at kommunerne i tillæg hertil kan stille krav om opsætning af ladeinfrastruktur i tilknytning til parkeringspladser, parkeringshuse mv.

8. Nationalt center for innovation og vidensdeling om opladning

Staten og kommunerne har vigtige roller i udrulningen af ladeinfrastruktur og sikringen af et velfungerende marked. Det gælder bl.a. afholdelsen af udbud og udformningen af disse. I den forbindelse vil det være hensigtsmæssigt at udarbejde standardiserede udkast til aftaler mellem offentlige og private aktører. Der bør også sikres en overvågning og vurdering af, hvordan data fra opladning bedst muligt kan udnyttes, samt en overvågning af udviklingen af ladeinfrastrukturen med henblik på, at hele landet er dækket. Overvågningen bør også sikre viden om innovation og om udenlandske erfaringer med udrulning af ladeinfrastruktur med henblik på at nyttiggøre disse i en dansk sammenhæng.

Efter hollandsk forbillede **anbefaler** kommissionen, at der oprettes et nationalt videnscenter med repræsentanter for staten, kommunerne og øvrige eksperter med henblik på opsamling og deling af viden, standardisering af fx udbudsmateriale mv.

9. Kravene til elnettet

Den grønne omstilling af det danske samfund indebærer, at der på en række områder skal ske en øget elektrificering af samfundet.

Selv om der nu forventes en gradvis omstilling væk fra de fossile drivmidler (benzin og diesel) til bl.a. el på transportområdet, er forventningen dog, at el til transport kun vil udgøre omkring 5 pct. af det samlede danske elforbrug i 2030. En udbygning af elsystemet som følge af elektrificeringen af transporten skal derfor ses i sammenhæng med en bredere udbygning af elnetsystemet.

Kravene til udbygning af elnettet styres i høj grad af behovet i den såkaldte "kogespids" (typisk kl 17-20), hvor elforbruget er på sit højeste. Behovet for udbygning af elnettet vil derfor reduceres, hvis forbruget kan udjævnes over døgnet, fx gennem fleksibel opladning. Gevinsterne for elnettet ved fleksibel opladning skal dog også opvejes mod omkostningerne ved at sikre dette. Kommissionen vurderer, at dynamiske tariffer kan medvirke til at afbalancere disse hensyn.

Kommissionen **anbefaler** derfor, at tarifferne gøres mere omkostningsægte, så forbrugerne får større incitament til at vælge "intelligente" hjemmeladere, der kan muliggøre fleksibel opladning.

Elektrificeringen af transportsektoren er ét element i en bredere elektrificering af samfundet. Den nødvendige elinfrastruktur er en afgørende forudsætning for, at processen kommer til at forløbe gnidningsfrit. Kommissionen **anbefaler**, at reguleringen af netselskabernes indtægtsrammer overvåges løbende med henblik på at sikre en smidig og effektiv elektrificering af samfundet.

10. Trængsel

Bilparken forventes at vokse frem mod 2030 som følge af den forventede økonomiske vækst og deraf følgende indkomstfremgang. Det øger de allerede mærkbare trængselsproblemer. Der kan være samfundsmæssige gevinster ved at begrænse trængslen.

Trængselsproblemer kan modvirkes på flere måder, bl.a. ved at flytte trafikanter over i den kollektive transport og ved øget anvendelse af cykling mv. Kommissionens fokus har alene været, hvorledes ændringer i biltrafikken kan afhjælpe trængselsproblemer.

Roadpricing

I første delrapport foreslog kommissionen, at der indføres kilometerbaserede vejafgifter for lastbiler over 12 ton fra 2025, som bidrager til finansieringen af omlægningen af bilafgifterne. Når der er erfaringer med kilometerbaserede vejafgifter for lastbiler, kan det overvejes, om systemet skal udvides til andre køretøjstyper, herunder personbiler. Kommissionen **anbefaler**, at der igangsættes et pilotforsøg med roadpricing finansieret af de afsatte midler i aftalen om grøn omstilling fra december 2020.

Miljøzoner med betaling

I de fem største danske byer er der indført miljøzoner, hvor der stilles krav til miljøbelastningen fra lastbiler og varevogne, der kører ind i zonerne. Miljøzonerne giver – gennem kørselsforbud – mulighed for at begrænse især luftforureningen fra transporten.

Kommissionen har arbejdet videre med miljøzonerne med henblik på også at regulere trængsel i byerne, så der i tillæg til de eksisterende kørselsforbud også indføres zoner, hvor færdsel kun er tilladt mod betaling. Med København og Frederiksberg som eksempel er der udviklet forskellige modeller for, hvordan trængsel i bykernerne kan reduceres.

Modellerne baserer sig på teknologien med nummerpladeaflysning, og det lægges derfor til grund, at der vil være begrænsede udgifter til investering i nyt udstyr og begrænsede årlige driftsudgifter. Modelberegninger indikerer, at der kan være en samfundsmæssig nettogevinst ved at indføre en betalingszone, når betalingen beregnes efter den faktiske kørsel baseret på antal kørte minutter eller kilometer i zonen. Betalingszoner medfører omfordeling fra bilister til det øvrige samfund, ligesom der vil være fordelingsmæssige konsekvenser på tværs af indkomst og geografi, som ikke er fuldt afdækkede i de foretagne analyser.

Kommissionen **anbefaler**, at der – inden for de midler, som er afsat til området i klimaaftalen om vejtransport i december 2020 – igangsættes et projektarbejde med en dybdegående analyse af effekterne af en trængselsafgift i miljøzonen i København og Frederiksberg, herunder administrative og kontrolmæssige omkostninger, før der træffes beslutning om at indføre en sådan afgift.

Kommissionen **anbefaler** ligeledes, at et sådant arbejde bør ske med tæt inddragelse af de relevante kommuner i og omkring København.



1. Indledning

Kommissionen for grøn omstilling af personbiler har til opgave at fremme udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler blandt andet ved at analysere ladeinfrastrukturen og energiforsyningen med henblik på at sikre en omkostningseffektiv realisering af udbredelsen.

I det følgende introduceres de overordnede linjer i kommissionens tilgang til arbejdet med ladeinfrastruktur mv.

En grøn omstilling af personbilparken vil bidrage til at opfylde Danmarks mål og ambitioner på klimaområdet – både i 2030 og på længere sigt. Frem mod 2030 forventes batteridrevne elbiler (rene elbiler og plug-in-hybridbiler) at være de mest konkurrencedygtige af nul- og lavemissionsbilerne på det danske marked.

Kommissionens arbejde er opdelt i to delrapporter. Kommissionens første delrapport, *Veje til en grøn bilbeskatning*, vedrørende fremme af nul- og lavemissionsbiler gennem bilafgifterne, blev offentliggjort i september 2020. Rapporten blev fulgt op af en politisk aftale, *Aftale om grøn omstilling af vejtransporten* i december 2020, og det er på baggrund heraf forventningen, at antallet af nul- og lavemissionsbiler vil være kraftigt voksende fremover. Det øger efterspørgslen efter udbygningen af ladeinfrastrukturen og forbrugernes muligheder for at oplade deres biler.

I nærværende delrapport to er kommissionens fokus derfor på infrastruktur til opladning af elbiler og markedet for opladning på ladeinfrastrukturen. På markedet for opladning spiller prisen på el en væsentlig rolle, og kommissionen har derfor analyseret elafgiften på el til opladning. Dertil kommer, at opladning af elbiler kan bidrage til at belaste elnettet, og kommissionen har derfor også gjort sig overvejelser om tilpasningen af elnettet i lyset af en øget elektrificering af persontransporten. Endeligt har kommissionen set nærmere på muligheden for at begrænse trængsel gennem beskatning af kørsel.

Udrulning af ladeinfrastruktur og markedet for opladning

Nul- og lavemissionsbiler spiller en vigtig rolle i den grønne omstilling af transportsektoren, og eldrevne biler forventes at spille den vigtigste og en markant voksende rolle på det danske bilmarked i de kommende år. Udrulningen af ladeinfrastruktur kan understøtte udbredelsen af elbiler, idet de eldrevne biler har kortere rækkevidde end tilsvarende konventionelle biler, og det tager i dag væsentligt længere tid at lade dem op, end det tager at tanke brændstof på en konventionel bil. Ligeledes kan et velfungerende marked for opladning bidrage til udbredelsen af elbiler, men det er et forholdsvis nyt marked med relativt få aktører og lav gennemsligtighed for forbrugerne sammenlignet med markedet for brændstof. Overgangen til en elbil fra

en konventionel bil kræver derfor både, at der investeres i udbygningen af en tilstrækkelig ladeinfrastruktur, og at bilisterne vænner sig til et nyt marked for drivmiddel. Det er i den forbindelse hensigten, at markedet for opladning bliver ligeså brugervenligt som markedet for brændstof til konventionelle biler.

En række af de etablerede markedsaktører har indgået en brancheaftale, som delvist tager hånd om en del af de udfordringer, kommissionen også har identificeret. Brancheaftalen indeholder blandt andet ambitioner om en væsentlig udbygning af ladeinfrastrukturen – både i byerne, mellem byerne og i udkantsområderne – og en forpligtelse om at forsimple elbilisternes tilgang til ladeinfrastruktur på tværs af operatører. Kommissionen finder, at udbygningen af ladeinfrastrukturen i videst mulige omfang skal drives af markedet. I forlængelse er brancheaftalen en velkommen og afgørende indikation på, at branchen løbende tilpasser sig den efterspørgsel efter et effektivt og dækkende ladenetværk i Danmark, som udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler medfører. Kommissionen finder imidlertid fortsat, at der kan være behov for, at den offentlige sektor spiller en rolle – både for udrulningen af ladeinfrastruktur og for at sikre et velfungerende marked for opladning

Det skal blandt andet ses i lyset af, at en ren markedsbaseret udrulning af ladeinfrastrukturen ikke nødvendigvis vil sikre en infrastruktur, der lever op til de politiske målsætninger på området i alle dele af landet. Dette skal dog vurderes løbende i takt med udviklingen i ladeinfrastrukturen og udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler. Hvis udrulningen af ladeinfrastruktur overlades helt til markedet, er det forventningen, at udrulningen af ladeinfrastruktur vil være omkostningseffektiv og tilpasse sig efterspørgslen, men der kan samtidig være dele af landet, hvor der vil være et mindre udbud af ladekapacitet til at oplade sin bil ved et offentligt tilgængeligt ladepunkt, fordi efterspørgslen er for lav. Det afspejler, at markedet må forventes at skabe en udrulning, der er på niveau med efterspørgslen i stedet for at drive og være foran efterspørgslen. På den baggrund vil en ren markedsbaseret udrulning formentlig ikke være tilstrækkelig til i sig selv at fremme udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler, som der efterspørges i kommissoriet. Såfremt markedet ikke i tilstrækkelig omfang driver udviklingen, taler det for, at stat og kommuner i en indledende fase understøtter udrulningen af ladeinfrastruktur for at skubbe på omstillingsprocessen i alle dele af landet.

Kommissionen lægger op til at skabe større transparens og øget konkurrence i forbindelse med udrulningen af ladeinfrastruktur ved at afholde udbud om etablering af ladestandere på offentlige arealer. Udbuddene bør indeholde en række krav til ladeoperatørerne og afstemmes med den rent markedsbaserede udrulning. I det omfang markedet ikke vurderes at udrulle en tilstrækkelig infrastruktur i sig selv, kan der fx afholdes geografisk afgrænsede udbud på udvalgte lokationer. Det indebærer blandt andet, at kommunerne får hjemmel til at gennemføre sådanne udbud, såfremt markedet ikke i tilstrækkelig omfang driver udviklingen. Det indebærer også, at de statslige koncessionsaftaler justeres, og at der løbende følges op på brancheaftalens forpligtelser og ambitioner.

Kommissionen lægger endvidere op til, at der gennemføres en konkurrenceanalyse af markedet for opladning med henblik på at afdække konkurrencesituationen og vurdere rammevilkårene mv. Analysen skal derudover følge op på, om branchen realiserer sine forpligtelser, *jf. boks 3.1 om brancheaftalen*, eller om det i modsat fald er hensigtsmæssigt, at staten griber ind på markedet for at forbedre konkurrencevilkårene. Det skal ses i lyset af, at overgangen fra markedet for brændstof til markedet for opladning kan udgøre en barriere for udbredelsen

af nul- og lavemissionsbiler, fordi markedet for opladning på nuværende tidspunkt er præget af nogle "børnesygdomme" i form af konkurrenceudfordringer, begrænset dækning og fleksibilitet på farten samt komplicerede og relativt ugennemsigtige produkter og prisstrukturer. Markedet for opladning tilbyder dog nogle fordele i form af muligheden for hjemmeopladning for elbilister med adgang til egen parkeringsplads, men muligheden for hjemmeopladning og det på nuværende tidspunkt spinkle kundegrundlag i forhold til brændstofmarkedet indebærer samtidig, at det på kort sigt kan være svært at få tilstrækkelig volumen i en forretningsmodel, der alene baserer sig på abonnementsfri køb af el (på fx tankstationer eller ved indkøbscentre).

Samtidig gør den nuværende afgiftsstruktur det særligt attraktivt at oplade gennem en erhvervsmæssig ordning, idet abonnenter på kørestrøm gennem en erhvervsmæssig tjeneste betaler en lavere afgiftssats end den almindelige elafgift. Kommissionen bemærker, at der er en række fordele ved den lave afgift på el til opladning, men at der samtidig er nogle uensigtsmæssigheder ved ordningen. Problemstillingen uddybes i afsnit 3.3.

Disse forhold taler for, at den offentlige sektor spiller en aktiv rolle både på markedet for opladning og i udrulningen af ladeinfrastrukturen, *jf. kapitel 3*.

Elnettet

Den danske ladeinfrastruktur er i dag udelukkende koblet på lavspændingsnettet (distributionsnettet) enten i form af private ladeinstallationer eller offentligt tilgængelige ladestationer. Det danske elnet består af et transmissionsnet, som ejes, drives og udvikles af Energinet, der er statsejet, og et distributionsnet, der ejes, drives og udvikles af ca. 40 netvirksomheder med forskelligt ejerskab.

Stigning i elforbrug og -produktion vil, afhængigt af produktions- og opladningsmønstre samt fleksibilitetsløsninger, medføre en større belastning af elnettet, hvilket kan medføre et behov for investeringer i forstærkning af de lokale distributionsnet. Det konkrete investeringsbehov i eldistributionsnettet afhænger dog af en række faktorer, hvoraf de væsentligste er elforbrugets og elproduktionens fordeling over tid og geografi relativt til kapaciteten i elnettet.

Der er allerede i dag en række mekanismer og justeringsmuligheder, som i et vist omfang understøtter sektorens udvikling i forbindelse med den grønne omstilling, men der vurderes behov for en nærmere afklaring af, om den gældende regulering er tilstrækkelig til at understøtte den forventede øgede elektrificering af bilparken og øvrige dele af samfundet på en omkostningseffektiv måde, der samtidig sikrer en fortsat høj forsyningssikkerhed, *jf. kapitel 4*.

Trængselsafgifter

Første delrapport indeholdt bl.a. kommissionens anbefalinger vedrørende landsdækkende kilometerbaserede vejafgifter. I denne delrapport ses der nærmere på trængselsafgifter i de eksisterende miljøzoner i større danske byer, dog primært i hovedstadsområdet. Det skal ses i lyset af, at periodebaserede vejafgifter på udvalgte dele af vejnettet for alle køretøjstyper i udgangspunktet er et alternativ til kilometerbaserede afgifter, eller det kan ses som et skridt på vejen til et kilometerbaseret afgiftssystem.

Der stilles i København, Frederiksberg, Aarhus, Odense og Aalborg krav til lastbilers, bussers og varebilers miljøklasse, den såkaldte miljøzoneordning. Fra juli 2020 er der indført en digital håndhævelse, hvor Sund & Bælt Holding A/S (S&B) foretager automatiseret aflæsning af nummerplader, og leverer understøttelse af Miljøstyrelsens håndhævelse. På baggrund af de allerede afholdte investeringer i den digitale miljøzoneordning er det undersøgt, om det hurtigt og relativt billigt vil være muligt og hensigtsmæssigt at etablere en periodebaseret vejafgift i miljøzonerne. En periodebaseret vejafgift fungerer på den måde, at betaling af afgift giver en rettighed til at bruge en nærmere bestemt del af vejnettet i en nærmere bestemt periode. Teknologien bag miljøzonerne vurderes simple end opkrævning ved kilometerbaserede vejafgifter.

Overvejelserne om betaling for kørsel i miljøzonerne uddybes i kapitel 5.

Rapportstruktur

I det følgende redegøres der først for den nuværende og den forventede teknologi på markedet for opladning, og herefter præsenteres kommissionens principper for udrulning af ladeinfrastruktur og markedet for opladning. Efterfølgende redegøres der for elnettet og udbygningen deraf i lyset af den øgede elektrificering. Derefter følger et kapitel om trængselsafgifter, og slutteligt præsenteres kommissionens konkrete anbefalinger i kapitel 6.



2. Teknologi og elektrificering

Kommissionen for grøn omstilling af personbiler har blandt andet til opgave at vurdere usikkerheder fra den teknologiske udvikling og mulige barriere for udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler.

I dette kapitel redegøres der for den nuværende og fremtidige perspektiver for opladning- og batteriteknologi, der ligger til grund for kommissionens tilgang til markedet for opladning og udrulningen af ladeinfrastruktur.

2.1 Nuværende teknologi

Opladning af elbiler opdeles overordnet i almindelig opladning, hurtig- og lynladning. Almindelig opladning foretages gennem vekselstrøm på hjemmeladere og offentlige/semioffentlige ladestandere. Ladestandere på vekselstrøm vil typisk have effekt på 3,7-22 kW.

Batterier er baseret på jævnstrøm, hvorfor opladning på vekselstrøm ved almindelige ladestandere ensrettes igennem en indbygget transformer i elbilerne. Hurtig- og lynladning foretages på jævnstrømsbaserede ladestandere med effekter over 50 kW. Alle elbiler kan oplades ved en almindelig stikkontakt, men det anbefales kun som en nødløsning af sikkerhedsmæssige hensyn. Oplades der på hurtig- og lynladestandere, som er baseret på jævnstrøm, er der et eksternt ladeaggregat i selve ladestanderen, som lader direkte på batteriet i bilen. Derved udgør den interne transformer i bilen ikke en flaskehals, hvorfor der kan opnås højere ladeeffekt, jf. tabel 2.1.

Tabel 2.1
Typer af ladestandere

Ladestandertype	Vekselstrøm (AC)	Jævnstrøm (DC)	
	Almindelig	Hurtig	Lyn
Typisk placering	Privat, semioffentlig og offentlig	Offentlig	Offentlig
Typisk effekt (kW)	3,7-22 ¹	43-50	150-350
Samlet omkostning per ladestander inkl. installation (kr.)	10.000-30.000	Ca. 350-600.000	Ca. 800.000-1.800.000

Kilde: Dansk Elbil Alliance 2019.

¹ Et-faset ladere har typisk ladeeffekt på 3,7-7,4 kW, mens tre-faset ladere har mellem 11-22 kW.

Ladeeffekten forventes at stige frem mod 2030, hvor en højere ladeeffekt vil reducere opladningstiden, og dermed umiddelbart mindske behovet for antallet af offentligt tilgængelige ladestandere. Samtidig vil en kortere opladningstid gøre det mere attraktivt at købe en elbil. Meget høje ladeeffekter slider dog generelt mere på bilens batterier, hvorfor det kan være hensigtsmæssigt primært at oplade hjemme.

På nuværende tidspunkt er det primært elbiler i stor-, premium- og luksussegmentet, som kan lade ved høje opladeeffekter over 150 kW. Størstedelen af elbiler i dag vil derfor være afgrænset til den maksimale ladeeffekt som bilen kan modtage ved anvendelsen af lynladestandere. Aktuelt kan kun luksuselbilen Porsche Taycan og Tesla anvende ladeeffekter over 150 kW med en øvre ladekapacitet på 250-270 kW.

Ladehastigheder over 100 kW forventes på relativt kort sigt at blive tilgængelige i mindre bil-segmenter, mens ladehastigheder over 200 kW fortsat primært forventes at være forbeholdt de større segmenter. Fra i år forventes en række bilmodeller på baggrund af bilproducenters udmeldinger at kunne lade ved ladehastigheder over 100 kW og op mod 350 kW, herunder flere bilmodeller i lille- og mellemsegmentet.

I udbygningen af ladeinfrastrukturen er det centralt, hvordan elbilernes ladeeffekt, forventes at udvikle sig. Denne udvikling er dog usikker og relaterer sig, ud over selve teknologien, til hvilket kørsels- og rækkeviddebehov forbrugerne lægger til grund for valg af batterikapacitet.

Kortlægning af ladestandere i Danmark

Der er i 2021 gennemført en kortlægning af ladeinfrastrukturen i Danmark. Det bemærkes, at der skelnes mellem ladestandere og ladepunkter, hvor en ladestander kan have flere ladepunkter gennem tilkobling af flere stik eller fastgjorte stikforbindelser. Et ladepunkt giver således mulighed for at oplade én elbil. Hvis en ladestander har en samlet ladekapacitet på f.eks. 50 kW og to ladepunkter, der giver mulighed for samtidig tilkobling af to elbiler, så vil ladeeffekten typisk blive delt mellem bilerne.

Kortlægningen viser, at der primo 2021 var ca. 3.500 offentligt tilgængelige ladepunkter, hvoraf langt størstedelen (ca. 89 pct.) udgøres af almindelige ladestandere med en effekt på 11-22 kW, *jf. tabel 2.2*. Det bemærkes, at der ud over opgørelsen er en række ladestandere, hvor der ikke er adgang for alle elbiler, som dermed ikke indgår i opgørelsen, *jf. nedenfor*.

Tabel 2.2
Offentligt tilgængelige ladepunkter fordelt på effekt

Effekt	Antal	Andel af ladestander
11-22 kW	3.138	89 pct.
50-75 kW	323	9 pct.
100-350 kW ¹⁾	67	2 pct.
I alt	3.528	

Anm.: Antallet af offentligt tilgængelige ladepunkter udvikler sig løbende, hvorfor opgørelsen er behæftet med usikkerhed. Opgørelsen inkluderer således ladestander opgjort primo 2021.

1) Heraf 5 ladepunkter mellem 100-150 kW.

Kilde: Vejdirektoratet.

Der blev med *af tale om udmøntning af pulje til grøn transport i 2020 af 3. april 2020*² afsat en pulje til udbredelse af ladeinfrastruktur til elbiler på ca. 50 mio. kr. Puljen var målrettet tilskud til ladestander på motorvejsnettet³, vejstrækninger uden for byerne og vejnettet i byerne.

Ansøgningerne omfatter større ladestationer, udvikling og demonstrationskoncepter i byer samt ladestander ved virksomheder, butikcentre og tankstationer med stor geografisk spredning. Ansøgningerne fordeler sig mellem vejnettet i byzoner, vejnettet uden for byzoner, samt ansøgninger vedrørende motorvejsnettet. Puljen forventes over 2021 og 2022 at medføre etablering af ladestander for over 200 mio. kr. fordelt i hele Danmark. Puljen forventes at give anledning til, at antallet af lynladepunkter knap firedobles *jf. tabel 2.3*.⁴

Tabel 2.3
Forventet antal offentligt tilgængelige ladepunkter fra pulje til grøn transport

Effekt	Antal	Andel
11-22 kW	176*	40 pct.
50-75 kW	10	2 pct.
150-350 kW	259	58 pct.
I alt	445	

Anm.: Ladestanderne opgøres ud fra antallet af ladepunkter. Dvs. en lynladestander med 300 kW og to ladepunkter tælles som to 150 kW lynladere. Flere 150 kW-lynladere har to ladepunkter, hvorved de kan tjene som det dobbelte antal hurtiglade-punkter, men opgøres som lynladere. *De almindelige ladestander er 20-22 kW, hvor der kan være mulighed for to ladepunkter pr. stander, hvormed antallet kan være op mod 352 almindelige ladepunkter.

Kilde: Vejdirektoratet.

² <https://kefm.dk/Media/D/9/udmoentning-af-pulje-til-groen-transport-3-april-af-taletekst%20a-web-tilg%C3%A6ngelig.pdf>

³ Ladestander langs motorvejsnettet målrettes lynladere, mens der uden for byerne og i byerne kan opsættes lynladestander samt hurtiglade-stander.

⁴ <https://www.trm.dk/nyheder/2020/mange-flere-muligheder-for-at-lade-elbiler-op-i-hele-landet/>

Branchen har en ambition om at investere i 1.000 lynladere, 2.000 hurtigladere og 20.000 normale offentligt tilgængelige ladestander inden 2025. Samtidig forpligter branchen sig til, at minimum 100 af de 1.000 lynladestander i 2025 er opsat med en geografisk fordeling svarende til, at hele landet er dækket.

Ud over det offentligt tilgængelige ladenetværk har Tesla etableret et netværk af ladeinfrastruktur i Danmark, der på nuværende tidspunkt er forbeholdt egne biler, og dermed ikke er offentligt tilgængeligt. Teslas infrastruktur i Danmark omfatter aktuelt 10 lynladestationer med ca. 148 ladepunkter med ladeeffekter op til 150-250 kW. Derudover er der rundt omkring i landet ved fx udvalgte hoteller mv. etableret ca. 107 ladepunkter med en ladeeffekt på 14 kW forbeholdt Teslaejere.

Ladestik

Der er ikke fastlagt en global standard for ladestik, og der findes dermed en række forskellige standarder, ligesom enkelte producenter anvender egne standarder.

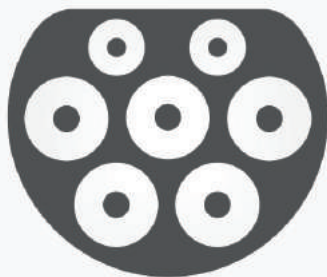
I EU blev der i 2014 med direktivet om etablering af infrastruktur for alternative brændstoffer (AFI-direktivet) fastsat tekniske specifikationer for ladestander i form af standarder for vekselstrømsopladning og jævnstrømsopladning.

Standarderne gælder for alle ladestander, der opsættes inden for EU. Direktivet stiller krav om, at almindelige ladestander på vekselstrøm af hensyn til interoperabiliteten som minimum skal være udstyret med stikkontakter eller Type 2-stikforbindelser⁵, mens hurtig- og lynladestander som minimum skal være udstyret med Type 2- samt CCS2-stikforbindelser, også kaldet Combo 2.⁶ Stiktyperne er illustreret i figur 2.2 og figur 2.3. Det bemærkes, at CCS2-stikforbindelser udgøres af et Type-2-stik med yderligere jævnstrømskontakter.

⁵ Standard: EN 62196-2.

⁶ Standard: EN 62196-3.

Figur 2.1
AC-ladestik – Type 2



Figur 2.2
DC-ladestik – CCS2



Kilde: EU-standarder for ladestandere i henhold til AFI-direktivet.

Elbiler fra asiatiske bilmærker (fx Nissan) har tidligere satset på en alternativ stiktype kaldet CHAdeMO til hurtig opladning. Af denne grund er mange højeffektladestandere, der på nuværende tidspunkt er opstillet i Danmark, også udstyret med denne tilslutning. Nissan har dog for nyligt meldt ud, at deres kommende elbilmodel i EU vil blive udstyret med CCS2 fremfor CHAdeMO, hvorfor det fremover forventes, at alle biler målrettet det europæiske marked vil være kompatible enten direkte eller gennem adapter med standarderne fastsat i AFI-direktivet. Tesla tilbyder bl.a. mulighed for opladning via CSS2 på nyere modeller, mens ældre modeller kan opdateres til anvendelse af en adapter.

Europa-Kommissionen har meldt ud, at der forventes fremsat et forslag til revision af AFI-direktivet i 1. kvartal 2021. Med den aktuelle EU-regulering i form af AFI-direktivets krav til tekniske specifikationer og standarder for ladestik til ladestandere vurderes der ikke behov for yderligere national regulering på området.

Rækkevidde ved givne ladeeffekter

Ladetiden for en elbil afhænger af effekten på ladestanderen og den effekt, bilen kan modtage. Der er nedenfor anført indikative øvre grænser for rækkevidden ved en ladetid på henholdsvis 15 minutter og 1 time ved forskellige ladestandere, jf. tabel 2.3.

Typisk kan batterier modtage den største effekt, når de er mellem nogle få procent og op til 80 pct. opladet. Eksempelvis oplader nogle batterityper betydeligt langsommere, hvis batteriet er helt i bund eller næsten fuldt opladet.

For enkelte elbilmodeller tager det samme tid at lade fra 0-80 pct. af batteriet som fra 80-100 pct. Det afhænger dog af batterikemien, hvor eksempelvis lithium-jern-fosfat (LFP) kan oplades med omtrent fuld effekt over hele opladningen. Ud over batterikemien påvirkes oplad-

ningseffekten og batteriets kapacitet bl.a. også af temperaturen samt batteriets alder. Angivelser af effekt, som batterierne kan modtage, og opladningshastighed er således behæftet med usikkerhed, ligesom det som nævnt kan have betydning, om bilen under opladning skal dele ladestander med andre køretøjer, fordi det kan reducere ladeeffekten.

Tabel 2.3
Gennemsnitlig rækkevidde ved forskellig opladningstid

Stander	Ladeeffekt	15 min. opladning	1 times opladning
Hjemmeoplader	3,7 kW	5 km	20 km
Hjemmeoplader	11 kW	12 km	50 km
Normal offentligt tilgængelig lader	22 kW	25 km	100 km
Hurtiglader	50 kW	50 km	200 km
Lynlader (150 kW)	150 kW	187 km	750 km
Lynlader (350 kW)	350 kW	500 km	2000 km

Anm.: Den faktiske rækkevidde vil være lavere end anført, da ladeeffekten typisk ikke kan udnyttes fuldt ud, som forudsat i beregningerne bag.

Kilde: Vejdirektoratet.

2.2 Teknologisk udvikling og fremtidig ladeinfrastruktur

En løbende udbygning af ladeinfrastrukturen vil medvirke til at understøtte udbredelsen af el-biler. Flere elbiler vil alt andet lige betyde højere krav til antal, effekt og placering af offentligt tilgængelige ladestander. Der er således en afvejning mellem, at ladeinfrastrukturen ikke skal udgøre en barriere for udbredelsen af elbiler, og at nødvendige investeringer i ladeinfrastruktur skal undgås.

Undersøgelser viser, at offentligt tilgængelig ladeinfrastruktur mindsker "rækkeviddeangst", dels ved at udgøre et reelt sikkerhedsnet til at dække kørsel over lange strækninger, dels for beboere i etageejendomme, der kan have begrænset adgang til ladestander ud over de offentligt tilgængelige.⁷ Der peges ligeledes på, at udbredelsen af offentligt tilgængelig infrastruktur har en positiv effekt på udbredelsen af elbiler.⁸

⁷ Gnann, T, P Plotz, and M Wietschel. 2019. "Can Public Slow Charging Accelerate Plug-in Electric Vehicle Sales? A Simulation of Charging Infrastructure Usage and Its Impact on Plug-in Electric Vehicle Sales for Germany." International Journal of Sustainable 528–42.

⁸ Egner, F, and L Trosvik. 2018. "Electric Vehicle Adoption in Sweden and the Impact of Local Policy Instruments." Energy Policy 121: 584–96;

Hardman, Scott et al. 2018. "A Review of Consumer Preferences of and Interactions with Electric Vehicle Charging Infrastructure." Transportation Research Part D: Transport and Environment 62: 508–23.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1361920918301330>;

Springel, K. 2017. "Network Externality and Subsidy Structure in Two-Sided Markets: Evidence from Electric Vehicle Incentives."

Det er dog på nuværende tidspunkt ikke muligt at opgøre, i hvilket omfang udbygning af ladeinfrastruktur i sig selv kan understøtte omstillingen til nul- og lavemissionsbiler. Den konkrete effekt af udbredelsen af ny ladeinfrastruktur på udbredelsen af elbiler er usikker, eftersom det bl.a. afhænger af den nuværende ladeinfrastruktur, samt den teknologisk udvikling af både batterier og ladestander mv.

Såfremt antallet af elbiler udvikler sig hurtigere end udbygning af ladeinfrastrukturen kan der opstå en oplevelse af, at ladeinfrastrukturen er mangelfuld. Omvendt er det dog også forventningen, at et større antal elbiler vil understøtte lademarkedet ved at gøre det mere attraktivt at opstille ladere.

Behovet for offentligt tilgængelig ladeinfrastruktur vil bl.a. afhænge af muligheden for hjemmeladning, som det forventes, at omkring tre fjerdedele af de danske bilister har mulighed for. De fleste elbilister vil dermed kunne køre hjemmefra med fuld rækkevidde på bilen, hvilket mindsker behovet for opladning undervejs på langt de fleste daglige ture, der køres i Danmark.

Den teknologiske udvikling for ladestanderne har øget ladeeffekten, som ladestanderne kan levere, betydeligt. Omkostningerne til produktion af ladestanderne vil formentlig falde fremover i takt med en stigende produktionsvolumen, mens omkostningen til etablering og nettilslutning ikke forventes at falde i samme omfang. Det skal ses i lyset af øget volumen og ny teknologi forventes hurtigt at kunne føre til stordrift, mens etablering (anlægsinvestering) i mindre grad forventes at kunne effektiviseres, da det er kendte teknologier, som i forvejen er udbredte og effektiviserede.⁹

Hurtig- og lynladere er markant dyrere end almindelige ladestanderne, da de bl.a. kræver kraftigere og dermed dyrere tilslutning til elnettet, *jf. tabel 2.1*. De egner sig derfor bedst til områder, hvor bilerne opholder sig i kortere tid, fx på motorvejsnettet, så ladestanderen udnyttes mest muligt.

Der arbejdes også på alternative opladningsformer som induktiv ladning, hvor elbilerne oplades trådløst via elektromagnetiske felter. Ved induktiv ladning kan elbilen eksempelvis oplade, hvor bilen naturligt holder stille som parkeringspladser, i lyskryds og på sigt potentielt under kørslen gennem skinner i vejbelægningsriller.

Induktiv ladning er dog hovedsagligt i testfasen og kan derfor primært forventes at spille en rolle på længere sigt, fx for elektriske køretøjer, som kører i mere faste ruter, fx taxier, busser

Spottle, M et al. 2018. Research for TRAN Committee -Charging Infrastructure for Electric Road Vehicles. Brussels: Policy Department for Structural and Cohesion Policies. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/617470/IPOL_STU\(2018\)617470_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/617470/IPOL_STU(2018)617470_EN.pdf)

Nicholas, Michael A., and Gil Tal. 2017. "Transitioning to Longer Range Battery Electric Vehicles: Implications for the Market, Travel and Charging."

⁹ Dansk Elbil Alliance 2019.

og lastbiler.¹⁰ Teknologien er i dag primært udrullet til test- og demonstration, hvor eksempelvis en taxiflåde i Oslo afprøver teknologien ved faste holdepladser i lufthavnen, hvor der kan lades med op til 75 kW.¹¹

Teknologisk udvikling vedrørende batterier

Den teknologiske udvikling af både batterier og ladestandere har betydning for den ladeinfrastruktur, der skal til for at understøtte udbredelsen af elbiler. Omfanget af ladeinfrastrukturen afhænger af flere faktorer, som gennemgås i det følgende.

En afgørende faktor for behovet for udrulning af ladestandere er udviklingen i elbilernes batterikapacitet og ladehastighed. Jo større batterikapacitet, og dermed længere rækkevidde, jo mere fleksibilitet vil den enkelte bilist have i forhold til hvor og hvornår der oplades. Ved større batterikapacitet må opladningsfrekvensen (antallet af opladninger) forventes at falde. Samtidig forventes der en udvikling mod højere ladeeffekter, og dermed mere fleksibilitet i opladningen, da energimængden til den samme rækkevidde kan opnås på kortere tid.

Over tid mister batterierne gradvist kapacitet, hvormed elbilens rækkevidde i begrænset omfang løbende bliver kortere. Der vil dog være væsentlig forskel mellem de enkelte bilmodeller samt forhold som kørselsmønstre, lademønstre, temperaturer mv. Derudover er viden om levetiden på langt sigt fortsat i en tidlig fase, eftersom elbiler fortsat udgør en begrænset del af bilparken er der få elbiler, der har kørt på vejene i en længere årrække.

Batteriers kapacitet reduceres ifølge et studie med ca. 2 pct. per år på baggrund af data fra over 6.000 elbiler.¹² Et dansk studie har estimeret, at batterikapaciteten reduceres med 2-5 pct. efter to års brug ud fra danske temperaturer og et gennemsnitligt kørselsmønster på ca. 45 km om dagen.¹³ Nogle studier peger på, at tabet af batterikapacitet er størst i starten, hvorefter tabet aftager, indtil batterikapacitet til sidst i batteriets levetid kan aftage hurtigt igen.

Flere af bilproducenterne har garantier på batterierne, der dækker ved tab af batterikapacitet over et fastsat niveau i de første fem-otte år på batterierne eller et afgrænset antal kilometer typisk mellem 100.000-240.000 km. Det må forventes, at bilproducenterne forøger garanti-erne i takt med, at batterienes levetid forbedres.

Derudover forskes der intensivt i batterier, der har en længere levetid. Både Tesla samt flere af verdens største batteriproducenter som CATL og Panasonic har fremsat planer om et 'million-mile' batteri, der på sigt skal kunne benyttes i en elbil til kørsel op mod 2 millioner kilometer over batteriets levetid. Til sammenligning kører en gennemsnitlig dansk bil 160.000 km i sin levetid over 15 år. Videreudvikling af batterierne kan dermed medføre at batteriernes degradering af kapacitet mindskes markant, hvormed elbilernes rækkevidde forbliver stort set uændret over hele bilens levetid. Derudover forskes der i, at reducere anvendelsen af kritiske mineraler i batterier som kobolt.

¹⁰ <https://www.drivkraftnorge.no/siteassets/bilder/elbil-lading/notat-fra-elbilforeningen-om-elbilister-og-hurtigladedemarkedet.pdf>

¹¹ <https://www.ft.com/content/720bc57b-944f-47a5-8d65-12439228571b>

¹² <https://www.geotab.com/blog/ev-battery-health/>

¹³ <https://orbit.dtu.dk/en/publications/modeling-of-battery-electric-vehicles-for-degradation-studies>

Batterikapacitet og rækkevidde

Batterikapaciteten i nye elbiler er de seneste år vokset markant, og denne udvikling forventes at fortsætte. Ifølge Bloomberg er den gennemsnitlige rækkevidde for elbiler steget fra ca. 117 km i 2012 til næsten 400 km i 2020.¹⁴ Til sammenligning har en mellemstørrelse benzinbil en rækkevidde på omkring 730 km.¹⁵

Det Internationale Energiagentur (IEA) forventer, at den gennemsnitlige batterikapacitet for elbiler vil stige til omkring 70-80 kWh i 2030, svarende til en gennemsnitlig rækkevidde på ca. 300-500 km afhængigt af de enkelte elbilmodellers energieffektivitet.¹⁶ At IEA's forventninger til rækkevidden i 2030 svarer til Bloombergs vurdering af rækkevidden i dag skyldes sandsynligvis, at den gennemsnitlige elbil i 2030 dækker over flere segmenter, end overvægten af elbiler i stor- og premiumsegmentet i dag, der generelt er kendetegnet ved større rækkevidde.¹⁷

Overordnet vil udviklingen mod større rækkevidde alt andet lige medføre et aftagende behov for offentlig infrastruktur. Udvikling i opladningshastighed har en lignende effekt på behovet for antallet af ladepunkter, om end med højere ladehastighed. Flere bilproducenter har netop et stort fokus på at forbedre opladningshastigheden af elbilerne. Ladehastigheder over 100 kW forventes som nævnt relativt hurtigt at blive tilgængelige, også i mindre bilsegmenter. Hvis opladningshastigheden stiger hurtigere end ventet, kan et givet antal ladestandere servicere flere elbiler og det påkrævede antal ladestandere reduceres tilsvarende, dog med et behov for højere effekt.

Afstandene i Danmark er generelt kortere end i mange andre lande. Landsgennemsnittet for den daglige kørsel i Danmark var 46 km i 2019¹⁸, og den gennemsnitlige danske pendlerafstand var knap 22 km i 2018.¹⁹ Ud fra et gennemsnitligt kørselsmønster vil der dermed principielt kunne gå ca. 8-10 køredage mellem hver opladning i 2030. I praksis må det dog forventes, at mange løbende vil oplade elbilen ud over, når den er fuldt afladt.

Da øget rækkevidde skal opvejes mod højere priser, vil efterspørgslen efter længere rækkevidde potentielt være mindre i Danmark. Der vil dog formentlig også være segmenter, som fortsat efterspørger biler med stor rækkevidde. Det drejer sig fx om bilister med stort kørselsbehov, fx til bilferier, bilejere med behov for at kunne trække trailere, campingvogne, hestetrailer mv., som reducerer en i forvejen begrænset rækkevidde markant. Endvidere er et sandsynligt scenarier, at der vil være forskellige batterityper til forskellige bilsegmenter i forhold til prisklasser samt forskellige behov.

¹⁴ Bloomberg, Colin McKerracher, Head of Advanced Transport, Nordic EV Summit og BNEF, long term EV outlook.

¹⁵ Baseret på en VW Golf med en 35 liters tank og en energieffektivitet på 21 km/liter, jf. Motorregisteret, Skatteministeriet.

¹⁶ Global EV Outlook 2020.

¹⁷ Med den nuværende overvægt af store elbiler vil den gennemsnitlige batterikapacitet i dag være høj. Frem mod 2030, når elbilerne i større grad forventes udbredt i de mindre størrelsessegmenter, vil det dæmpe stigningen i den gennemsnitlige batterikapacitet.

¹⁸ Der er relativt stor spredning mellem landets kommuner, hvor den daglige kørsel er lavest på Ærø med 22 km og højest i Holbæk med 57 km. Kilde: DEA & DTU (2019) Sådan skaber Danmark grøn infrastruktur til én million elbiler.

¹⁹ Jf. Danmarks Statistik.

Det er generelt vanskeligt at forudsige, hvilken rækkeviddeefterspørgsel, der lægges til grund for valget af en elbil. Flere faktorer spiller ind her, bl.a. usikkerheden i forhold til, om rækkevidden er tilstrækkelig til at dække behovet, også i de fåtal af gange, hvor der skal køres langt.

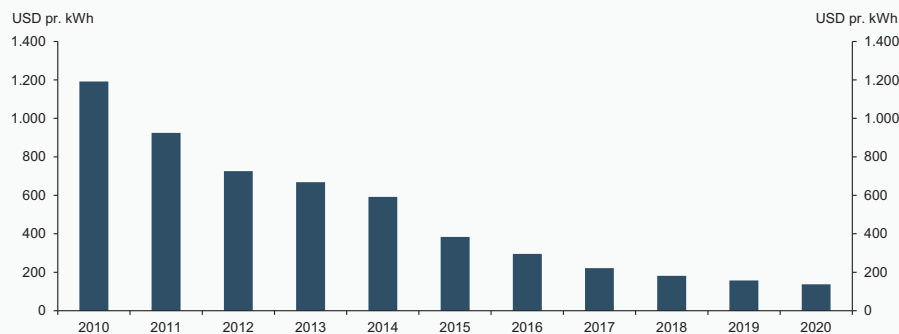
Den teknologiske udvikling af batterier over den seneste årrække har øget energidensiteten (dvs. batterikapacitet per volumen) gradvist. Der kan derved opnås enten større rækkevidde med batterier af den samme fysiske størrelse, eller den samme rækkevidde med mindre og ofte billigere batteripakker. Den gennemsnitlige batteridensitet er steget 5-6 pct. pr. år fra 2010 til 2020.²⁰ Indtil videre har den teknologiske udvikling dog hovedsagligt sat sig i biler med større rækkevidde fremfor faldende priser på elbilerne.

Udvikling i batteripriser

Batteriteknologien er i dag domineret af lithium-ion-batterier, som er kendetegnet ved at have et højt energiindhold. Batteriprisen per kWh for lithium-ion-batterier er de seneste år faldet markant. Den salgsvægtede gennemsnitspris lå i 2020 på 137 USD/kWh, og er dermed faldet med 89 pct. siden 2010 fra et niveau på 1.200 USD/kWh, jf. figur 2.3.²¹, om end faldet er aftaget over de sidste 3-4 år.²²

Denne teknologiske udvikling har primært medført, at elbilerne på markedet har fået større batterier med større rækkevidder, og kun i mindre grad er faldet i pris. En forventning fra branchen er, at bilproducenterne fremover i større grad vil fokusere på at reducere prisen og forbedre opladningstiden.²³

Figur 2.3
Lithium-ion batteripriser (pack-pris)



Anm.: Priserne baseres på de gennemsnitlige indrapporterede priser til Bloomberg.
Kilde: Bloomberg NEF 2020.

²⁰ Bloomberg NEF 2020.

²¹ IEA: World EV Outlook.

²² <https://www.benchmarkminerals.com/membership/lithium-ion-battery-cell-prices-fall-to-110-kwh-but-raw-material-risk-looms-large-2/>

²³ DEA og DTU: "Sådan skaber Danmark grøn infrastruktur til én million elbiler".

Batteripriserne forventes fortsat at falde frem mod 2030, dog i et langsommere tempo (forventeligt omkring 7 pct. for battericeller og 13 pct. for batteripakker i 2020).²⁴ Forventninger til det aftagende fald i batteripriser skyldes, at en stor del af stordriftsfordele ved opskalering af batteriproduktionen, herunder forbedring af produktionsprocessen samt optimering af batteridesign, allerede er høstet. De fleste bilproducenter forventer at indkøbe battericeller hos eksterne leverandører, der er specialiseret i udvikling af battericeller, men forventer i stigende grad at udvikle egne batteripakker²⁵ og batterisoftware internt.²⁶ Flere store bilproducenter samt dedikerede elbilproducenter satser parallelt på 'in-house'-udvikling af batterier samt etablering af en række batterifabrikker i Europa.

Derudover har faldende priser på materialer og forbedring af energidensiteten gennem ændringer af batteriteknologien medført prisreduktioner. På kort sigt kan COVID-19-situationen medfører et ekstraordinært element af usikkerhed for prisen på lithium-batterier, hvor bl.a. leverancer til bilproducenterne er estimeret til 14 pct. mindre end de forventede leverancer.²⁷

Kommissionen har i sin fremskrivning forudsat, at batteriprisen falder med i gennemsnit 5 pct. årligt frem mod 2030, startende med 7 pct. og aftagende gradvist, *jf. kommissionens første delrapport*.²⁸ Det bemærkes, at batteriprisen her indeholder udgifter til battericeller, samling af cellerne og battery management system (BMS), samt at prisen er beregnet på grundlag af det batteri der er i bilen på salgstidspunktet, ikke indkøbsprisen på det tidspunkt batterikontrakten indgås af producenten.

Den overordnede forventning er, at prisfaldene på batteriteknologi er gradvist aftagende.²⁹ Batteriprisen påvirkes både gennem gradvise forbedringer af den nuværende teknologi samt optimering af produktionsprocesser, hvilket har været den gennemgående tendens. Samtidig forskes der i en række nye batteriteknologier, der potentielt kan føre til både prisfald, forbedrede rækkevidde, opladningshastigheder mv.

Overordnet forskes og udvikles der i en række batteriteknologier. I dag anvendes særligt lithium-batterier med nikkelt-mangan-kobolt kaldet NMC (532 & 622) i ca. halvdelen af de el-drevne biler på verdensplan, men der forventes at ske en udvikling i den kemiske sammensætning i batteriernes katode mod en højere energidensitet.³⁰ Det kan eksempelvis være mod batterityperne NMC (811) og nikkelt-kobolt-aluminium (NCA), hvilket tillader en længere rækkevidde ved uændret batterivægt. Dette vil være specielt udtalt for de dyrere segmenter,

²⁴ <https://www.ft.com/content/a7e58ce7-4fab-424a-b1fa-f833ce948cb7> & Bloomberg NEF 2020.

²⁵ Batteripakke dækker over det samlede batteri, der består af battericeller inddelt i moduler, battery management systems, temperaturregulering mv.

²⁶ <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Automotive%20and%20Assembly/Our%20Insights/Improving%20battery%20electric%20vehicle%20profitability%20through%20reduced%20structural%20costs/Improving-battery-electric-vehicle-profitability-Final.pdf?shouldIndex=false>

²⁷ https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/158FE30E4868EE8D2952216B6CCB8B4F/S0883769420002390a.pdf/covid19_disrupts_battery_materials_and_manufacture_supply_chains_but_outlook_remains_strong.pdf

²⁸ <https://fm.dk/udgivelser/2020/september/delrapport-1-veje-til-groen-bilbeskatning/>

²⁹ Wyman 2020: <https://www.ft.com/content/a7e58ce7-4fab-424a-b1fa-f833ce948cb7>

³⁰ Bloomberg NEF 2019.

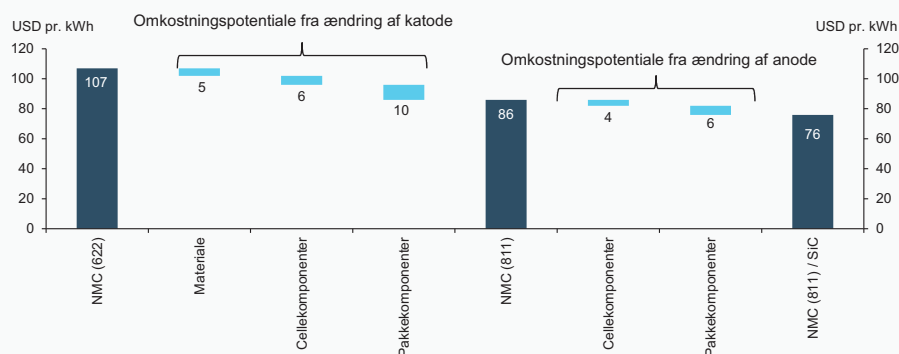
hvorimod, fx billigere kendte batterikemier som lithium-jern-fosfat (LFP) vil kunne spille en stigende rolle, i særdeleshed i de billigere segmenter.

I Kina benyttes lithium-jern-fosfat-batterier (LFP) i større grad end i EU og USA. Tesla har bl.a. planer om delvist at skifte til lithium-jern-fosfat (LFP) til produktionen af den billigste udgave af Tesla Model 3. LFP-batterierne forventes - dog med stor usikkerhed - at reducere produktionsomkostningerne med op mod 10 pct. LFP-batterier har dog hidtil været kendetegnet ved lavere energidensitet. I 2030 forventes den mest udbredte batteritype (NMC 811) at bestå af under halvt så meget kobolt per kWh i forhold til nuværende NMC batterier (532, 622). Samtidig med at andelen af kobolt reduceres anvendes der i stigende grad kobolt-frie batterityper som LFP.

De potentielle omkostningsbesparelser i batteriteknologier kan fordele sig over en række komponenter i batterierne, som illustreret nedenfor, hvor Bloombergs bud på mulige omkostningsbesparelser inden for den nuværende udbredte lithium-ion batteriteknologi NMC fremgår, *jf. figur 2.4*. Det er usikkert, om denne udvikling i battericeller kan realiseres, da NMC (811)-katoden kombineret med silicium-kulstof (Si-C)-anoden ikke er tilgængelig endnu.

Figur 2.4

Bloombergs skøn over mulige reduktionspotentialer for NMC-batterier (cellepris)



Anm.: For NMC (nikkel-mangan-kobolt) lithium-ion batterierne angives andelen af råstofferne i katoden, hvor eksempelvis NMC 811 består af 8 dele nikkelatomer, til 1 del mangan- og 1 del kobolt-atomer. Prisen angiver celleprisen og er således lavere end angivelsen i figur 2.3.

Kilde: Bloomberg NEF.

Opsummering

Batteriteknologien forventes overordnet at blive billigere frem mod 2030, mens de historisk store prisfald fra 2010-2019 forventes at være aftagende fremover. Kommissionen har i sin fremskrivning forudsat, at batteriprisen falder med i gennemsnit 5 pct. årligt frem mod 2030; kraftigst i starten og gradvist aftagende. Batteriprisen påvirkes både gennem gradvise forbedringer af den nuværende teknologi samt optimering af produktionsprocesser, hvilket har været den gennemgående tendens. Samtidig forskes der i en række nye batteriteknologier og

celledesign, der potentielt kan føre til både prisfald, forbedret rækkevidde, opladningshastigheder, bæredygtighed mv.

Den maksimale ladeeffekt for elbiler forventes således at stige frem mod 2030, hvor især biler i lille- og mellemsegmentet forventes at opnå en stor reduktion i ladetiden i takt med, at de som i stor- og premiumsegmentet får mulighed for at lade ved over 100-150 kW. Kapaciteten af batterierne forventes gradvist at stige og elbilerne forventes at få længere rækkevidde. Denne udvikling vil mindske behovet for udbredelse af ladeinfrastruktur ift. antal ladestandere og den geografiske placering, om end andelen af hurtig-/lynlader må forventes at være stigende.

Overordnet forventes udbredelsen af offentligt tilgængelig ladeinfrastruktur at fremme udbredelsen af elbiler, men effekten kan ikke kvantificeres på nuværende tidspunkt. Det skyldes bl.a., at effekten afhænger af række forskellige faktorer, såsom: udbredelsen af den nuværende ladeinfrastruktur, teknologiske udvikling af bl.a. kapaciteten og ladehastighed i batterierne, udviklingen i ladestandernes kapacitet og placering, samt den generelle tilskyndelse til at vælge eldrevne biler i afgiftssystemet mv.

Der er stadig stor usikkerhed om den præcise teknologiske udvikling inden for batterier og opladning, og denne udvikling vil have betydning for batteriernes priser, størrelse, rækkevidde og kapacitet samt bilernes opladningshastighed. Alle disse faktorer spiller også en væsentlig rolle for udrulningen af ladeinfrastruktur, og det er således behæftet med en vis usikkerhed, præcis hvor mange ladestandere, der er behov for, hvor de skal placeres, og hvor hurtigt de skal opstilles.



3. Principper og udfordringer

Kommissionen for grøn omstilling af personbiler har blandt andet til opgave at vurdere, hvordan staten bedst kan sikre en udvikling af infrastrukturen, der understøtter udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler.

I dette kapitel redegøres der for de principper og hensyn, der ligger til grund for kommissionens tilgang til udrulningen af ladeinfrastruktur og markedet for opladning, der er knyttet til ladeinfrastrukturen.

3.1 Overordnede betragtninger

Kommissionens overordnede målsætning er at fremme udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler. Ladeinfrastrukturen og bilisternes adgang til opladning er i den sammenhæng et afgørende element. Hvis ikke mulighederne for opladning er tilstrækkeligt gode, kan det udgøre en barriere for den grønne omstilling af bilparken.

Salget af nul- og lavemissionsbiler er steget de seneste år og særligt i 2020, og med den politiske klimaaftale for vejtransport fra december 2020 forventes salget at stige betydeligt frem mod 2030. Det samlede antal opladelige biler er på nuværende tidspunkt begrænset, hvilket er medvirkende til, at ladeinfrastrukturen også kun er udbygget i begrænset omfang, og at markedet for opladning endnu er et ungt og på visse punkter umodent marked. Der er derfor både behov for mere ladeinfrastruktur, for at kunne imødekomme efterspørgslen fremover, og for et mere velfungerende marked for opladningstjenester for at sikre elbilisterne opladning på bedre vilkår end i dag.

Størst behov for offentligt tilgængelige ladere på lange ture og i byerne
Omkring tre fjerdedele¹ af de danske bilister har adgang til egen parkering og dermed mulighed for at opsætte egen ladeboks. Størstedelen af opladningsbehovet forventes derfor at blive dækket gennem hjemmeopladning. Derudover forventes en del af det resterende ladebehov dækket på arbejdspladser, ved indkøbscentre mv. Derfor vurderer kommissionen, at behovet for yderligere offentligt tilgængelig ladeinfrastruktur helt overvejende er for de længere ture (primært statsvejnettet) og i tætte byområder (særligt de største byer), hvor bilisterne ikke har mulighed for at opsætte egne ladebokse.

Kommissionen vurderer, at markedet af egen drift vil løfte langt hovedparten af opgaven med at sikre en tiltrækkelig offentlig tilgængelig ladeinfrastruktur på statsvejnettet og i byerne i takt

¹ DTU: *Bilejerskab og -brug, belyst gennem TU-data* fra den 7. august 2020.

med, at antallet af elbiler på de danske veje vokser. Vurderingen underbygges af, at branchen har indgået en fællesaftale om en markant udbygning af ladeinfrastrukturen, ligesom parterne vil arbejde for at afhjælpe de mest almindelige udfordringer, danske elbilister står overfor, *jf. boks 3.1*.

Boks 3.1**Brancheaftale om ladeinfrastruktur og opladning**

I december 2020 indgik en række aktører på markedet for opladning og infrastruktur en brancheaftale, som delvist tager hånd om en del af de problemer, kommissionen også har identificeret. Fra kommissionens synspunkt kan hovedpunkterne i brancheaftalen opsummeres i følgende:

- Branchen har en ambition om at investere i 1.000 lynladere, 2.000 hurtigladere og 20.000 normale offentligt tilgængelige ladestander inden 2025.
- Branchen forpligter sig til, at minimum 100 af de 1.000 lynladestander i 2025 er opsat med en geografisk fordeling svarende til, at hele landet er dækket.
- Branchen forpligter sig til, at alle elbilister uanset kundeforhold via én app kan starte, stoppe og betale for opladning på hele det offentligt tilgængelige ladenetværk i Danmark i løbet af første halvår 2021.
- Branchen forpligter sig til på den enkelte ladestander at informere om, hvordan man finder priser mm., og dele informationer om driftsstatus mv. med roamingtjenester.

Brancheaftalen er indgået af Aura, Clever, DTU, E.ON, Ionity, EVbox, FDM, Flexcharge, Sargo, Spirii og Zapp. Der er tale om en så stor del af markedsaktørerne, at kommissionen vurderer, at brancheaftalen vil være retningsgivende for resten af markedet – også selvom det forventes, at flere aktører løbende vil træde ind på markedet.

Kommissionen ser brancheaftalen som en velkommen og afgørende indikation på, at branchen er villig til at bidrage til udviklingen af et effektivt og dækkende ladenetværk i Danmark. Der er imidlertid fortsat behov for, at den offentlige sektor spiller en rolle – både for udrulningen af ladeinfrastruktur og for at sikre et velfungerende marked for opladning. Der redegøres nærmere herfor i afsnit 3.2 og 3.3 nedenfor.

Kilde: Brancheaftale om et enkelt og sikkert ladenetværk i hele Danmark (Dansk Elbil Alliance, december 2020).

Usikkerheden om den teknologiske udvikling, udbredelsen af elbiler og elbilisternes adfærd, herunder lademønstre mv., gør det vanskeligt at vurdere, i hvilket omfang brancheaftalens planer for udbygning af ladeinfrastrukturen modsvarer efterspørgslen. Det er dog sandsynligt, at aftalen vil imødegå en del af det såkaldte koordineringsproblem. Koordinationsproblemet består i, at både bilisternes nytte af ladenetværket og operatørernes rentabilitet herved først realiseres ved et veludbygget netværk, men at hverken bilisterne eller operatørerne har incitament til at gå forrest.

Udsigterne til stabile rammevilkår for bilafgifterne, branchenaftalens forpligtelser til udbygning af ladeinfrastrukturen og øvrige aktørers udmeldinger om indtræden på markedet kan i kom-

bination medvirke til at reducere usikkerhederne for elbilisterne og dermed mindske koordinationsproblemet. Dertil kommer, at ladestandere potentielt kan indeholde en positiv eksternalitet i den forstand, at bevidstheden om, at der er rigeligt ladestandere, i sig selv kan mindske forbrugernes bekymringer knyttet til bilernes rækkevidde. Med andre ord kan en ladestander have værdi for forbrugerne, selvom de ikke nødvendigvis benytter den. Hvis ikke der bliver taget højde for denne positive eksternalitet i de private aktørers planlægning, kan det være et argument for, at der fra offentlig side ydes en form for støtte til udrulningen af ladeinfrastrukturen.

Ud over selve udrulningen af ladeinfrastrukturen kan staten spille en rolle med hensyn til at skabe gode rammevilkår for udviklingen af et velfungerende marked for opladning. Branchen har taget initiativ til at løse en væsentlig del af markedsudfordringerne, men kommissionen bemærker, at ikke alle aktører er en del af brancheaftalen, hvilket betyder, at den i udgangspunktet ikke vil dække hele markedet. Staten bør derfor følge udviklingen tæt og eventuelt gøre brug af regulering, hvis ikke markedet udvikler sig hensigtsmæssigt.

Udrulningen af ladeinfrastruktur er påvirket af indretningen af den offentlige sektor, hvor staten har det forvaltningsmæssige ansvar for de overordnede transportkorridorer, mens kommunerne som udgangspunkt administrerer arealerne i og omkring byerne. Dermed skal der overordnet set tages stilling til følgende:

- Statens rolle
- Kommunernes rolle
- Private aktørers rolle

Den aktuelle rollefordeling mellem de offentlige delsektorer er på nuværende tidspunkt indrettet efter generelle bestemmelser om fx arealudnyttelse (fx planloven), og varetagelse af forskellige offentlige hovedopgaver (fx kommunalfuldmagten), herunder fx drift af skolevæsenet, dagtilbudsområdet og sundhedssektoren. Mulighederne for at bidrage til udrulningen af ladeinfrastruktur skal således ses i lyset af, at den nuværende lovgivning mv. varetager en række hensyn, som ikke umiddelbart har noget med udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler at gøre. Justeringer til lovgivningen, der kan bidrage til at understøtte udrulningen af ladeinfrastruktur, kan således potentielt gå imod de øvrige hensyn, som lovgivningen understøtter. Kommissionens anbefalinger til fremme af ladeinfrastruktur skal derfor ses i sammenhæng med og afvejes i forhold til sådanne øvrige hensyn.

Udviklingen i teknologien bag batteridrevne biler og ladestandere mv. er behæftet med en vis usikkerhed, særligt på langt sigt, *jf. kapitel 2*. Det indebærer blandt andet, at ladestandere, der understøtter den nuværende teknologi og ladehastighed, ikke nødvendigvis vil være de foretrukne på længere sigt. Eksempelvis er det forventningen, at ladere med lav effekt ("kantstensladere") ikke på sigt vil være ligeså attraktive for forbrugerne, hvis de fleste elbiler i fremtiden ubesværet og uden væsentligt slid på batteriet kan lade med højere effekt og dermed så hurtigt, at bilisterne hellere vil lade ved den nærmeste lynlader, selvom den er længere fra deres bopæl end kantstensladeren. Hvis ladeinfrastrukturen skal være tidssvarende, er det således nødvendigt løbende at følge den teknologiske udvikling tæt, og at både de private og de offentlige aktører indretter sig fleksibelt med henblik på at kunne tilpasse sine planer og forretningsmodeller, hvis markedet udvikler sig anderledes end forventet.

Staten og kommunerne kan spille aktive roller på flere områder. Det kan fx være i form af sikring af de rette rammevilkår, støtte til udrulning mv. Det er i den forbindelse vigtigt, at tildelingen af arealer til ladeinfrastruktur i det offentlige rum sker på en åben og transparent vis, som sikrer konkurrence om arealerne og konkurrence på lademarkedet, og at der tilknyttes visse krav til opstillingen af ladestandere på offentligt ejede arealer.

Når en ladeoperatør ønsker at opsætte ny ladeinfrastruktur og koble dette til elnettet, skal der foretages to typer investeringer. Dels foretages investeringer i selve ladestanderen ("over jorden"), dels skal der nedgraves kabler, stikledning mv. ("under jorden"), så ladestanderen kan kobles til elnettet. Det lokale netselskab er ved lov forpligtet til at tilslutte ladestandere det kollektive elnet mod en engangsbetaling, som benævnes nettilslutningsbidrag. Nettilslutningsbidraget dækker netselskabets engangsomkostninger til etablering og investering i ledningsnettet. Netselskaberne er til gengæld ansvarlige for at afholde udgifter til eventuelle netforstærkninger i det bagvedliggende net, som finansieres af de lokale elforbrugere. Tilslutningsbidraget varierer efter effektkrav, køberkategori mv.

3.2 Principper for udrulning af ladeinfrastruktur

Kommissionens overordnede målsætning er at fremme udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler. Udbygningen af ladeinfrastrukturen bør så vidt muligt drives af markedet af hensyn til at sikre en samfundsøkonomisk hensigtsmæssig udbygning. Hvis udrulningen af ladeinfrastruktur aktivt skal medvirke til at fremme udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler, er det imidlertid ikke sikkert, at det er tilstrækkeligt at overlade udrulningen til markedet alene. Det skyldes, at markedet kan have interesse i at tilpasse udrulningen til efterspørgslen, dvs. være på niveau med efterspørgslen i stedet for at fremme den. Derfor er det relevant at overveje, om den offentlige sektor skal spille en aktiv rolle ved at forcere udrulningen af ladeinfrastruktur, dvs. tilskynde til en mere omfattende og/eller hurtigere udrulning end markedet af sig selv vil etablere, i områder, hvor markedet ikke vurderes at investere tilstrækkeligt i udrulningen. En forceret udrulning, ud over hvad markedet udruller, medfører samfundsmæssige omkostninger, som skal holdes op mod, hvor omfattende en udrulning der ønskes. De samfundsmæssige omkostninger kan eksempelvis følge af en uhensigtsmæssig brug af ressourcer, hvis fx ladestandernes geografiske placering, effekt eller tilgængelighed ikke harmonerer med efterspørgslen blandt bilisterne. I det følgende beskrives disse overvejelser nærmere.

Typer af ladeinfrastruktur

Det er relevant at sondre mellem forskellige ladelokationer:

1. Ladestandere på egen grund (hjemmeopladning)
2. Ladestandere langs statsvejnettet (hovedvejnettet)
3. Ladestandere ved kantsten eller parkeringsplads på offentlig grund
4. Ladestandere ved øvrige destinationer (tankstationer, boligforeninger, arbejdspladser, indkøb, idrætshaller mv.)
5. Ladestandere på privat grund, som ikke er bopælen (fx ladeparker med begrænset adgang)

Størstedelen af de danske bilejere forventes at benytte hjemmeopladning som den primære kilde til opladning, *jf. ovenfor*. Opsætning og installation af hjemmeladere forventes finansieret af bilejerne. Det skal bl.a. ses i lyset af, at bopælen er et sted, hvor bilen alligevel holder parkeret længere tid ad gangen, og opladningen dermed kan ske ved en lader med lav effekt, hvilket mindsker omkostningen ved etableringen af ladestanderen, er bedre for batteriets holdbarhed på længere sigt og belaster elnettet mindre end ladere med højere effekt. Den offentlige sektors rolle i forbindelse med udrulning af ladeinfrastruktur kan dermed afgrænses til hhv. punkt 2, 3 og 4 ovenfor. I det følgende gennemgås disse nærmere. Den femte type ladeinfrastruktur inkluderer fx Teslas ladeparker, der for nuværende er forbeholdt Tesla-biler. Denne slags infrastruktur vil ikke blive analyseret nærmere i rapporten, da den fungerer uafhængigt af den offentlige sektor. Det bemærkes dog, at den slags ladeinfrastruktur bidrager til at reducere behovet for offentligt tilgængelig ladeinfrastruktur, særligt hvis Teslas ladeparker på sigt åbnes for andre bilmærker.

Statsvejnettet

Opladning på statsvejnettet forventes på ovenstående baggrund primært at være relevant i forbindelse med rejser, der har en længde, som overstiger bilernes rækkevidde. Med kommunalreformen pr. 1. januar 2007 blev det overordnede vejnet samlet i staten under Vejdirektoratets administration. Til trods for, at statsvejnettet med sine 3.800 km kun udgør ca. 5 pct. af det samlede offentlige vejnet, *jf. figur 3.1*, afvikles omkring 45 pct. af den samlede vejtrafik i Danmark på dette vejnet². På den baggrund er statsvejnettet centralt for at tilvejebringe en offentligt tilgængelig ladeinfrastruktur, som kan sikre opladningsmuligheder for elbiler mv. Det er i den forbindelse oplagt at gøre brug af statens (Vejdirektoratets) koncessionsaftaler om tjenesteydelser på statsvejnettet til at sikre den fornødne ladeinfrastruktur.

² Nøgletal om vejtransport: <https://www.vejdirektoratet.dk/side/trafikkens-udvikling-i-tal>

Figur 3.1
Statsvejnettet



Kilde: Vejdirektoratet.

Der er i vejloven en hjemmelsbestemmelse, der gør det muligt for Vejdirektoratet at etablere serviceanlæg til gavn for bilisterne. På den baggrund udbyder Vejdirektoratet i dag servicekoncessioner med ret og pligt til at drive forretninger på udvalgte sideanlæg, hvilket på nuværende tidspunkt i praksis alene omfatter sideanlæg på motorvejsnettet.

Services langs motorvejsnettet drives på kommercielle vilkår af private virksomheder, som får overdraget tjenesteydelseskoncessionerne efter forudgående offentlige udbud. Koncessionernes væsentligste tjenesteydelser er toiletfaciliteter, spisemuligheder og salg af drivmidler. Forretningerne drives på kommercielle vilkår, og Vejdirektoratet modtager koncessionsafgift fra virksomhederne. Den samlede omsætningsafgift har i de seneste år ligget på ca. 60 mio. kr.

Vejdirektoratet har på baggrund af tre udbudsrunder tildelt i alt 33 koncessioner vedrørende ladestandere, hvoraf 23 koncessioner udløber i 2025, og de 10 øvrige koncessioner udløber i 2032. Koncessionerne er tildelt på baggrund markedskonforme udbud med visse krav til bl.a. ladeeffekt, stiktyper, kundekapacitet og åbenhed. Det må forventes, at disse koncessioner vedrører de mest eftertragtede rastepladser, dvs. de pladser med flest besøgende.

På disse pladser er muligheden for en forøgelse af ladekapaciteten forbeholdt de eksisterende ellader-koncessionshavere, fordi aftalegrundlaget indeholder eneretsbestemmelser. Det er således udelukkende koncessionshaveren, der har mulighed for at forøge ladekapaciteten på disse pladser. I kontrakterne er der dog bestemmelse om, at koncessionshaverens udbud skal følge efterspørgslen, således at kødannelser ikke har negativ indflydelse på efterspørgslen.

Med den øgede udbredelse af elbiler vurderes det, at flere af Vejdirektoratets rastepladser, hvor der endnu ikke er tildelt ladekoncessioner, i de kommende år vil være interessante for markedsoperatørerne. Der lægges på disse pladser op til en model, hvor der ikke gives eksklusive rettigheder til udbyderen (eneretsbestemmelser).

I det omfang det ønskes at sikre ladeinfrastruktur også på steder langs statsvejnettet, hvor markedet ikke af egen drift etablerer ladere, kan det fx ske gennem geografisk afgrænsede udbud, hvor staten giver tilskud til investeringsomkostningerne, *jf. boks 3.2*. Vejloven hjemler ikke mulighed for, at Vejdirektoratet kan yde tilskud til driften af de kommercielle forretninger, der drives fra rastepladserne.

Boks 3.2**Pulje til udbredelse af ladestandere**

Der blev med aftale om udmøntning af midler i pulje til grøn transport af 3. april 2020 mellem Socialdemokratiet, Venstre, Dansk Folkeparti, Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti, Enhedslisten, Det Konservative Folkeparti, Liberal Alliance og Alternativet besluttet at afsætte en støttepulje til udbredelse af ladeinfrastruktur til elbiler på 49,9 mio. kr. (heraf 0,5 mio. kr. i administration).

Vejdirektoratet har forestået administrationen af puljen, som har kunnet søges af ladeoperatører til etablering eller opgradering af ladestandere til elbiler beliggende langs vejnettet. Støttepuljen omfattede desuden, at partnerskaber kunne søge tilskud til udvikling og demonstration af koncepter for opsætning af ladeinfrastruktur i byer. Ifølge aftaleteksten skulle puljemidlerne forsøges fordelt med 1/3 til ladestandere langs vejnettet i byzoner, 1/3 til vejnettet uden for byzoner og 1/3 til ladestandere langs motorvejsnettet.

Der kunne søges tilskud til lynladestandere med en ladeeffekt på 150 kW eller derover eller hurtigladere med en lade-effekt på mellem 50 og 149 kW. Der har til projekter langs motorvejsnettet udelukkende kunnet ydes tilskud til opsætning eller opgradering af lynladestandere. Støtten har maksimalt kunnet udgøre kr. 75.000 ekskl. moms pr. ladestander for hurtigladestandere (50-149 kW), mens lynladestandere (150 kW eller derover) har kunnet modtage støtte op til maksimalt 220.000 kr. ekskl. moms pr. ladestander, jf. Vejdirektoratets puljebekendtgørelse.

Det fremgår af puljebekendtgørelsen, at der ved tildeling og prioritering af tilskud lægges vægt på følgende forhold:

1. Antallet af ladepunkter og ladeeffekten i forhold til det forventede forbrug.
2. Hvordan der sikres en administrativ lige adgang for kunderne.
3. Geografisk placering i forhold til eksisterende ladeinfrastruktur.
4. Projekternes modenhed, herunder økonomiske grundlag.
5. Antallet af elbiler, der forventes at benytte ladeinfrastrukturen.
6. Hvorvidt projektet vil kunne gennemføres uden statslig støtte.
7. Medfinansieringsgrad fra ansøger.
8. Maksimal pris pr. kWh for ikke-abonnenter, herunder redegørelse for prisregulering, over de kommende 10 år.
9. Plan for vedligeholdelse af ladeinfrastrukturen efter etablering.
10. Projekternes CO₂-påvirkning.

Kilde: Vejdirektoratet.

Kommissionen vurderer på den baggrund, at koncessionsaftalerne bør justeres, så der bliver mulighed for, at forskellige udbydere kan etablere ladestandere på samme rasteplads. Endvidere er det relevant at stille en række krav i udbuddene, herunder angående roamingforhold, ventetid, opetid og fysisk tilgængelighed. Endeligt bør der følges op på branchens forpligtelser i forhold til udbygning af ladeinfrastrukturen, jf. boks 3.1. I det omfang markedet ikke vurderes at udrulle en tilstrækkelig infrastruktur i sig selv, kan der fx afholdes geografisk afgrænsede udbud på udvalgte lokationer, som vindes af den operatør, der er villig til at foretage investeringen med mindst offentlig medfinansiering, jf. kapitel 6.

I Norge er der oprettet et statsligt selskab, Enova, som bl.a. har ansvaret for at støtte teknologi- og markedsudvikling inden for grønne transportteknologier, herunder udbygning af ladeinfrastruktur til elbiler, jf. boks 3.3. Enovas opgaveportefølje indeholder dog en lang række

yderligere områder, og det vurderes, at opgaver relateret til grøn omstilling af transportsektoren ikke i sig selv har et omfang, der med fordel kan varetages i en egentlig selskabskonstruktion. Kommissionen vurderer ikke, at der i Danmark er grundlag for en lignende statslig involvering for så vidt angår udrulning af ladeinfrastruktur, fordi markedet forventes at løfte opgaven med en begrænset støtte fra statslig side.

Boks 3.3**Enova**

Den norske stat har aktivt støttet udrulningen af ladeinfrastruktur siden 2009, primært gennem udbudsrunder på bestemte vejstrækninger, hvor staten dækker en del af investeringsomkostningen ved opsætning af ladeinfrastruktur, *jf. også boks 3.7*. Støtten er først foretaget igennem Transnova (2009-2015), en myndighed under det norske vejdirektorat, og siden gennem Enova (2015-), et statsejet selskab, hvis ejerskab varetages af Klima- og Miljødepartementet. Enova står for koordinering af en række klima- og miljøstøtteordninger i Norge, og havde i 2020 et budget på ca. 2½ mia. kr.

Enova kan støtte op til 100 pct. af investeringsomkostningerne ved etablering af en ladestander (indkøb af standere, nettilslutning, betalingsløsning mv.). Investeringerne skal overholde en række tekniske krav, må ikke modtage anden offentlig støtte og skal være i brug mindst 5 år efter etableringen. Udbuddet vindes af den ansøger, der anmoder om den laveste finansieringsstøtte og samtidig lever op til kravene.

2015

Fire udbudsrunder for 50 mio. kr. med krav til placering, teknik mv. Ordningen har resulteret i etableringen af 230 hurtigladede standere.

2017

Program bliver rettighedsbaseret – kommuner med færre end to hurtigladede standere bliver tilbudt støtte. Ordningen har resulteret i over 100 ladestandere.

2019

Konkurrencebaseret udbud træder i stedet for den rettighedsbaserede ordning. Udbuddet er geografisk afgrænset og vedrører primært hurtigladede i Nordlandet, hvor udbuddet af hurtigladede i dag er relativt begrænset.

Kilde: ENOVA – Programkriterier for områdeudbygning af ladeinfrastruktur for elbil.

Kommunernes rolle

Kommunerne er vejmyndighed for kommuneveje og private fællesveje og kan spille en række konkrete roller vedr. udrulningen af ladeinfrastruktur. Det gælder fx i forbindelse med kantstens-/parkeringsopladning på offentlig grund, i kraft af sin rolle som offentlig arbejdsgiver (opladning på arbejdspladsen), samt gennem implementering af ladestanderbekendtgørelsen (opstilling/forberedelse til ladestandere i forbindelse med byggeri) og ved lokal- og kommunalplanlægning (boligforeninger, indkøb, offentlige parkeringspladser ved haller mv.). I det følgende gennemgås kommunernes muligheder for at spille en rolle i de relevante ladesituationer.

Kommunens rolle som arbejdsgiver og i det offentlige rum

Kommunalfuldmagten giver i dag kommunerne hjemmel til at opsætte og drive ladeinfrastruktur til brug for de elbiler, som kommunen anvender til varetagelse af kommunale opgaver (fx flåder til brug af hjemmeplejen eller lign.), ligesom der kan være hjemmel til at sælge overskudskapaciteten herfra på markedsvilkår.

Kommunerne har ikke hjemmel til at etablere og drive ladeinfrastruktur i det offentlige rum eller til at tilgodese bestemte persongrupper, fx ansatte eller gæster – hverken på kommunernes egne matrikler eller i det offentlige rum. Det gælder, uanset hvilke vilkår aktiviteten drives på. Det skal ses i lyset af, at der efter kommunalfuldmagtsreglerne som udgangspunkt gælder et forbud mod erhvervsvirksomhed, og kommunerne med en sådan hjemmel ville indgå i konkurrence med de private markedsaktører på ladeinfrastrukturområdet.

Hvis kommunerne ønsker at sikre offentligt tilgængelig ladeinfrastruktur på egne matrikler eller i det offentlige rum, kræver det således hjemmel i lovgivningen. Etablering og drift af ladeinfrastruktur vil herefter kunne tilvejebringes gennem udbud³. I forbindelse med eventuelle udbud vurderer kommissionen, at det kan være hensigtsmæssigt at stille en række krav til de operatører, der byder ind på opgaven, for at imødegå de udfordringer, der er nævnt ovenfor. Det kan fx være krav om tekniske standarder (interoperabilitet), fri tilgængelighed for alle og eventuelt også prislofter (roaming-forhold), servicekrav (vedligehold og opetid) samt kommunal adgang til data om opladning på den enkelte ladestander. Omfanget og typen af krav kan dog påvirke operatørernes muligheder for at få forrentet deres investeringer og dermed interessen for udbuddene. Sådanne udbud – fx på kommunale parkeringspladser – vil især være relevant i områder med etagebebyggelse, hvor kun et fåtal af borgerne har adgang til private parkeringspladser.

Kommissionen anbefaler, at kommunernes muligheder for at bidrage til udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler udvides gennem en række justeringer til lovgivningen, *jf. kapitel 6. Anbefalinger*.

Offentligt tilgængelige ladepunkter og semi-offentligt tilgængelige ladepunkter (fx boligforeninger, arbejdsgivere, kundeparkering ved butikker mv.) har været fokus for den offentlige sektors rolle i udrulningen af ladeinfrastruktur i Nederlandene, som har verdens største udrulning af ladeinfrastruktur relativt til befolkningsstørrelsen. Tilgangen til udrulningen af ladeinfrastruktur i Nederlandene er bl.a. funderet i en opdeling af markedet på hhv. ladeoperatør og infrastrukturleverandør, hvilket kan sammenlignes med kommissionens opdeling på hhv. markedet for opladning (over jorden) og investeringer i infrastruktur (under jorden). Samtidig bygger tilgangen i Nederlandene på en række principper, herunder valgfrihed, konkurrence og tilgængelighed, som i høj grad er sammenfaldende med kommissionens principper, *jf. boks 3.4*.

³ Udbuddene vil i givet fald skulle tilrettelægges i overensstemmelse med udbudsreglerne (udbudsloven, koncessionsdirektivet, forsyningsvirksomhedsdirektivet eller forsvars- og sikkerhedsdirektivet) samt de EU-retlige principper, herunder principperne om ligebehandling og gennemsigtighed.

Boks 3.4**Ladeinfrastruktur i Nederlandene**

Nederlandene har verdens største udrulning af ladeinfrastruktur relativt til befolkningsstørrelsen med et statsligt fokus på semi-offentlig tilgængelig opladning i samarbejde med private aktører. Markedet for udbygning af ladeinfrastruktur og driften af samme anses på nuværende tidspunkt af de nederlandske myndigheder som værende urentabelt. Det skyldes bl.a., at der er store omkostninger forbundet med anlæg af infrastrukturen, og at der er barrierer for en hensigtsmæssig prisstruktur på markedet. Derfor er der behov for, at staten hjælper markedet i gang, så det på sigt kan blive selvkrørende, rentabelt og holdbart.

Den nederlandske stat har faciliteret en række samarbejder mellem private og offentlige aktører med udgangspunkt i ovenstående principper. Det har givet anledning til en opdeling af markedet på fire aktører, en prioritering af semi-offentlig tilgængelige ladestander og overvejelser om statens, kommunernes og regionernes roller. Den nederlandske politik er baseret på en række hovedprincipper, navnlig valgfrihed, konkurrence, tilgængelighed, omkostningseffektivitet, fremtidssikring og et mål om, at markedet skal være selv-regulerende og ikke kræve ny lovgivning. For at disse principper kan opfyldes, kræver det bl.a., at det er muligt at oplade overalt med ét betalingskort eller én app (interoperabilitet), og det er nødvendigt, at forbrugerne har mulighed for at betale for præcis det, de forbruger. Denne tilgang peger mere i retning af ad-hoc ladning end deciderede abonnementsordninger, som er udbredte i Danmark.

Markedsstruktur

Det nederlandske lademarked er defineret ud fra fire aktører: forbrugeren, leverandør af betalingsmulighed (dvs. udbyder der sikrer interoperabilitet), ladepunktsoperatør og infrastrukturleverandør. Sidstnævnte dokumenterer overfor ladepunktsoperatøren, hvor meget hver forbruger har forbrugt (dvs. ladepunktsoperatøren betaler for denne service). Der vurderes at være et stort incitament til at lade hjemme eller på arbejdspladsen, da de offentligt tilgængelige ladepunkter forudsættes at være væsentligt dyrere sfa. høje anlægs- og installationsomkostninger. Derfor har der været fokus på offentlig-private partnerskaber, som i praksis indebærer, at en stor del af de hollandske ladestander er semi-offentlige, dvs. placeret ved kundeparkering ved indkøbscentre, supermarkeder eller lign. Samtidig er der et vist fokus på offentligt tilgængelige ladestander, fx kan privatpersoner anmode kommunen om at opstille offentligt tilgængelige ladestander i bl.a. Amsterdam⁴.

Den offentlige sektors rolle

Den omfattende udrulning af ladeinfrastruktur i Nederlandene kan primært henføres til en række offentlig-private samarbejder i forlængelse af den såkaldte *"Electric Transport Green Deal"*, hvori offentlige og private aktører samfinansierer oprettelsen af ladestander. Statens primære rolle i Nederlandene har på den baggrund været at skabe grundlaget for en markedsudrulning bl.a. ved at sikre interoperabilitet og en standardiseret betalingsstruktur for forbrugerne. Staten har ligeledes etableret en organisation⁵ for national vidensdeling vedrørende ladeinfrastruktur, hvor der bl.a. er udarbejdet standardiserede udkast til aftaler mellem private og offentlige aktører vedrørende ladeinfrastruktur, som alle kommuner og regioner kan benytte. Staten administrerer derudover motorvejsfaciliteter, herunder tankstationer og service-stationer, og det har således været en statslig opgave at sikre udrulningen af hurtiglader langs motorvejsnettet.

Kilde: "Vision on the charging infrastructure for electric transport" (the Ministry of Economic Affairs, 2017), National Knowledge Platform for Public Charging Infrastructure (NKL) og <https://www.amsterdam.nl/en/parking/electric-charging/>

⁴ <https://www.amsterdam.nl/en/parking/electric-charging/>

⁵ National Knowledge Platform for Public Charging Infrastructure (NKL).

Implementering af EU-krav i Bygningsdirektivet

EU's bygningsdirektiv fastsætter en række krav til medlemslandenes etablering og forberedelse af ladeinfrastruktur. I Danmark er de krav udmøntet i ladestanderbekendtgørelsen, der stiller følgende krav:

- Ved eksisterende bygninger, der ikke er beboelsesbygninger, med mere end 20 parkeringspladser skal der etableres mindst én ladestander. Undtaget herfra er bygninger ejet og benyttet af små- og mellemstore virksomheder.⁶
- For eksisterende beboelsesbygninger er der ikke krav om etablering af ladestander.
- Ved større ombygninger af beboelsesbygninger med mere end 10 parkeringspladser skal der forberedes til ladestander ved etablering af tomrør på alle parkeringspladser.
- Ved større ombygninger af bygninger, der ikke er beboelsesbygninger, med mere end 10 parkeringspladser skal der etableres mindst én ladestander og forberedes (etableres tomrør) på mindst hver femte parkeringsplads.
- Ved nybyggeri af beboelsesbygninger med mere end 10 parkeringspladser skal alle parkeringspladser forberedes til ladestander ved etablering af tomrør.
- Ved nybyggeri af bygninger, der ikke er beboelsesbygninger, med mere end 10 parkeringspladser skal der etableres mindst én ladestander og forberedes til ladestander på mindst hver femte parkeringsplads ved etablering af tomrør.

Der stilles således krav på EU-niveau til opsætning af og forberedelse til ladeinfrastruktur i forbindelse med byggeri, og også kommunerne skal i medfør af ladestanderbekendtgørelsen opstille eller forberede til ladeinfrastruktur (lægge tomrør) ved kommunalt byggeri, som i praksis alene er til brug for kommunernes egne køretøjer og dermed ikke offentligt tilgængelige. Opstilling af offentligt tilgængelige ladestander på kommunale arealer kræver, at kommunerne får hjemmel hertil, og at en ladeoperatør ønsker at opstille ladestander. Opstilling af ladestander i boligforeninger forudsætter finansiering af boligforeninger, såfremt der ikke er interesse fra ladeoperatører. Såfremt boligforeninger skal tilvejebringe finansieringen, vil den månedlige boligydelse for lejerne som udgangspunkt skulle forhøjes. Det vil i så fald være alle lejere, der betaler for ladestanderne, ligesom for øvrige fælles anlæg, uanset om den enkelte beboer efterspørger en ladestander eller ej. I en sædvanlig stemmeafgivelse, hvor hver beboer enten har én stemme eller vægtes i forhold til areal, vil der således kun blive etableret ladestander, hvis flertallet efterspørger det. Der er forskellige muligheder til håndtering af dette. Det kan fx være krav om eller tilskud til etablering af lade faciliteter ved boligforeningerne, eller en kombination af de to, formuleret under hensyntagen til beboerdemokratiet i boligforeningerne.

⁶ Små og mellemstore virksomheder (SMV'er) defineres i ladestanderbekendtgørelsen som virksomheder, som beskæftiger under 250 personer, og som har en årlig omsætning på ikke over 50 mio. EUR eller en årlig samlet balance på ikke over 43 mio. EUR.

Kommunalfuldmagtsreglerne indebærer, at kommunerne ikke har hjemmel til at etablere offentligt tilgængelig ladeinfrastruktur, og det er i dag således ikke muligt at leve op til ladestanderbekendtgørelsen på andre måder end at opstille ladestandere ved kommunens bygninger, der udelukkende er til brug for kommunens egne køretøjer, ligesom det eksempelvis ved væsentlige ombygninger kan være vanskeligt for boligforeninger at leve op til kravene om forbedelse, såfremt der ikke er markedsræssig interesse for opstilling af ladeinfrastruktur på de konkrete lokationer.

Med klimasamarbejdsaftalerne fra juni 2020 har regeringen forpligtet sig til at undersøge hjemmelsgrundlaget for kommuner, og Transportministeriet arbejder i øjeblikket på et lovforslag, der skal sikre klare rammer for, hvilken rolle kommunerne kan spille i forbindelse med udrulning af ladeinfrastruktur, herunder tilvejebringelse af den nødvendige hjemmel dertil. Kommissionen bakker op om arbejdet med at tydeliggøre kommunernes muligheder og rolle, så de bedst muligt kan bidrage til udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler.

Kommunens rolle ifm. kommunal- og lokalplaner

Det er planloven, der sætter de planræssige rammer for kommunernes muligheder for fx at stille krav vedr. etablering af ladeinfrastruktur, antal ladestandere mv. i forbindelse med kommunal- og lokalplaner. Det er overordnet set vurderingen, at kommunerne kan planlægge for ladeinfrastruktur og reservere areal til det, men at der ikke er hjemmel til at stille krav om etablering af ladeinfrastruktur.

Efter planloven kan kommuner i lokalplaner fastsætte bestemmelser om antal parkeringspladser til forskellige anvendelser, beliggenhed og udformning af parkeringsareal på den enkelte ejendom. Planlægning af parkeringspladser til bestemte formål kendes for antal og beliggenhed af handicapparkeringspladser.

Bestemmelserne i planloven om arealreservation til parkering er af ældre dato, hvorfor der ikke i lovgivningen og vejledninger mv. er taget stilling til elbiler og ladeinfrastruktur. Omvendt er bestemmelsen meget bred og i øvrigt teknologineutral i sin ordlyd, og det vurderes på den baggrund, at bestemmelsen rummer hjemmel til, at kommunerne kan planlægge for bl.a. el- og delebiler, *jf. boks 3.5*.

Boks 3.5**Relevante uddrag af planloven**

Efter planlovens § 11 a, stk. 5 skal kommuneplanen indeholde retningslinjer for beliggenheden af bl.a. tekniske anlæg. Ved tekniske anlæg forstås transport- og kommunikationsanlæg, forsyningsanlæg, miljøanlæg og andre tekniske driftsanlæg, som fx rensningsanlæg, affaldsdeponerings- og behandlingsanlæg, vindmøller, kraftværker, oplagspladser, garage- og værkstedsanlæg mv. For disse typer anlæg er der et krav om planlægning. For små anlæg vil der typisk ikke kræves arealreservationer i form af retningslinjer i kommuneplanen, medmindre der er tale om anlæg, der er lokalplanpligtige. Dette betyder imidlertid ikke, at man ikke vil kunne arealreservere små anlæg i kommuneplanen, selv om der ikke er krav herom. Dette gør sig fx gældende med små master og antenner.

Det vurderes på den baggrund, at der er hjemmel i planlovens § 11 a, stk. 5 til at planlægge for ladeinfrastruktur i kommuneplaner, men at det må antages, at meget ladeinfrastruktur ikke kræver arealreservation på baggrund af den meget begrænsede størrelse.

Efter planlovens § 15, stk. 2, nr. 5, kan der i en lokalplan optages bestemmelser om beliggenhed af spor- og ledningsanlæg, herunder til elforsyning. Ved beliggenhed forstås beliggenhed i niveau, herunder at der for nye anlæg kan fastsættes bestemmelser om nedgravning lige så vel som luftledninger. Der kan ikke fastsættes bestemmelser om den tekniske udformning og udførelse af spor- og ledningsanlæg. Der er således alene tale om arealreservation. Det vurderes, at ledningsanlæg, som udgør ladeinfrastruktur, er omfattet af bestemmelsen.

Kilde: <https://www.retsinformation.dk/eli/Ita/2018/287>

Planlovsevaluering

Kommunernes mulighed for at stille krav om bæredygtig mobilitet herunder parkeringsforhold for nye, bæredygtige transportformer og rammerne for kommunernes planlægning herfor indgår i det igangværende arbejde med at evaluere planloven.

Som en del af den igangværende evaluering af planloven, som forventes afsluttet i foråret 2021, ser regeringen på at give kommunerne mulighed for i deres planlægning at kunne stille krav om opsætning af ladeinfrastruktur i tilknytning til parkeringspladser til el-biler. Planlovsevalueringen kan med fordel tage højde for kommissionens anbefalinger på området, *jf. kapitel 6*.

Konklusion

Det er overordnet kommissionens vurdering, at der i dag ikke eksisterer et samlet kommunalt overblik over, hvad der er både muligt og hensigtsmæssigt fsva. kommunernes rolle i udrulningen af ladeinfrastruktur. Et sådant overblik kan med fordel etableres i samarbejde mellem staten og kommunerne mhp. at skabe klarhed om reglerne på området, harmonisering af eventuelle udbudskrav samt sikre erfaringsudveksling og koordination af placering af ladeinfrastruktur på tværs af kommunegrænserne.

Hvis kommunerne skal have mulighed for at etablere offentligt tilgængeligt ladeinfrastruktur på egen matrikel eller i det offentlige rum, kræver det, at der tilvejebringes en hjemmel hertil i lovgivningen, der muliggør, at kommunerne kan sende opgaven i udbud. Det er dog væsent-

ligt, at udformningen af eventuelle udbud er ensartede på tværs af kommuner og foregår i dialog med de private aktører på området fsva. lokationer og typer af ladestandere. Alternativt kan der være en risiko for, at ladeinfrastrukturen ikke opsættes på de lokationer mv., der er mest egnede ud fra et forbrugerperspektiv.

Dertil kommer, at EU's bygningsdirektiv fastsætter en række krav til medlemslandenes etablering og forberedelse af ladeinfrastruktur i forbindelse med byggeri. I dansk kontekst udmøntes dette gennem en række krav i ladestanderbekendtgørelsen. I dag har kommunerne kun mulighed for at leve op til bekendtgørelsen ved at opstille ladeinfrastruktur udelukkende til deres egne flåder. For en række kommunale bygninger (fx biblioteker, svømmehaller mv.), hvor der skal opstilles eller klargøres til ladeinfrastruktur som følge af bekendtgørelsen, er dette ikke nødvendigvis hensigtsmæssigt, da det på disse lokationer primært vil være offentligt tilgængelige ladere, der vil være relevante.

Som nævnt arbejdes der i Transportministeriet på et lovforslag, der kan imødegå denne udfordring. Grundlæggende er der flere veje til løse problematikken, fx at der på visse lokationer gives dispensation til at fravige kravet i ladestanderbekendtgørelsen om etablering af ladestandere, hvis det ikke vurderes relevant for kommunernes egne flåder, eller der gives mulighed for at lade kommunerne sende de lokationer, hvor der alligevel skal opsættes ladeinfrastruktur som følge af bekendtgørelsen, i udbud som offentligt tilgængelige ladestandere.

Vedrørende planloven vurderes det, at der i dag er hjemmel til, at kommuner kan reservere arealer til ladeinfrastruktur i kommune- og lokalplaner, men at der ikke er hjemmel til, at de i deres planlægning kan stille krav om opsætning af ladeinfrastruktur. Etableringen af en sådan hjemmel vil dermed øge kommunernes muligheder for at sikre opsætning af ladeinfrastruktur. Det vil dog i den forbindelse være væsentligt at være opmærksom på de øvrige hensyn i kommunal- og lokalplanlægningen. Det bemærkes, at muligheden for i planloven at kunne stille krav om opsætning af ladeinfrastruktur indgår i det igangværende arbejde med planlovsevalueringen.

Derudover kan kommunerne mere bredt bidrage til at fremme udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler ved at bruge p-reglerne aktivt hertil. Dette vil dog være et udtryk for dobbeltregulering, idet nul- og lavemissionsbiler allerede fremmes væsentligt gennem bilafgifterne, ligesom det alt andet lige vil medføre en mindre efficient udnyttelse af parkeringsinfrastrukturen. Omvendt kan det at reservere fx p-pladser ved en ladestander til eldrevne biler bidrage til en mere efficient udnyttelse af selve ladeinfrastrukturen.

Behovet for ladeinfrastruktur

Behovet for ladeinfrastruktur afhænger blandt andet af den teknologiske udvikling inden for batterier, som påvirker bilernes rækkevidde og ladehastighed. Samtidig giver muligheden for hjemmeladning, kantstensladning, ladning på arbejdet, ladning ved visse indkøbscentre mv. anledning til et stort antal potentielle lademønstre, som i sig selv kan påvirke behovet for forskellige typer af ladestandere og deres ideelle placering. På kort sigt er der velunderbyggede forventninger til batteristørrelser og ladekapacitet, ligesom transportvaneundersøgelsen kan bidrage til at kortlægge en del af de nuværende lademønstre.

På længere sigt er udviklingen imidlertid forbundet med væsentligt større usikkerhed, ligesom den hensigtsmæssige placering af ladestandere også afhænger af andre forhold end de

nævnte. Eksempelvis er afstanden til andre ladestandere et relevant parameter, når det kommer til anlæg af offentligt tilgængelige ladestandere, og offentligt tilgængelige ladere i trafik-tætte områder kan medføre øget trængsel. Endvidere kan der være udsving i efterspørgslen efter opladning på visse lokationer, fx i forbindelse med højtider, ferier, sportsbegivenheder, festivaller mv.

Det medfører samlet set, at en for stram planlægning af udrulningen fra centralt hold kan resultere i fejlinvesteringer (fx vedrørende ladestandernes effekt og placering), uhensigtsmæssig udnyttelse af ressourcer og uhensigtsmæssig placering af infrastrukturen, som ikke fuldt ud afspejler forbrugernes behov. Derfor er det afgørende, at udrulningen så vidt muligt drives af markedet, og at såvel de offentlige som de private aktører er fleksible og klar til at justere hhv. udbud og forretningsmodeller i takt med, at markedet udvikler sig.

Idet markedsaktørernes forretning afhænger direkte af deres evne til at identificere forbrugernes behov samt at drive og løbende udvikle ladestandere, der imødekommer forbrugernes efterspørgsel, må en markedsbaseret udrulning forventes at være omkostningseffektiv og afstemt med væksten i antallet af eldrevne biler på de danske veje. Hvis det overlades til markedsaktørerne at sikre, at ladeinfrastrukturen tilgodeser kundernes behov, når det kommer til placering, ladekapacitet mv., kan der med andre ord forventes en infrastruktur, der afspejler udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler, men ikke nødvendigvis fremmer den. Det er dog usikkert, om bilisterne vil opfatte en markedsbaseret udrulning som værende foran, bagud eller tilpas i forhold til den samlede efterspørgsel, ligesom der kan være et pres på operatørerne for at komme tidligt ind på markedet med henblik på at sikre sig gode lokationer, erfaringer mv.

Branchen har en ambition om at investere i 1.000 lynladere, 2.000 hurtigladere og 20.000 normale offentligt tilgængelige ladestandere inden 2025. Samtidig forpligter branchen sig til, at minimum 100 af de 1.000 lynladestandere i 2025 er opsat med en geografisk fordeling svarende til, at hele landet er dækket, *jf. boks 3.1*. Det er dog uvist, om antallet og den geografiske fordeling af ladestandere i brancheaftalen harmonerer med efterspørgslen og de politiske målsætninger på området. Der kan således være et politisk ønske om at udrulle ladeinfrastrukturen hurtigere, end brancheaftalen og efterspørgslen umiddelbart tilsiger, eller placere en større eller mindre del af ladestanderne i udkantsområder, hvor der potentielt kan drages erfaringer fra Bredbåndspuljen med henblik på at understøtte en overvejende markedsbaseret udrulning, *jf. boks 3.6*. Med andre ord kan der fortsat være behov for, at udrulningen – i hvert fald i en periode – støttes fra offentlig side. Det skal således overvejes, hvordan denne støtte kan ske mest hensigtsmæssigt under hensyntagen til behovet for udviklingen af et velfungerende marked, der dækker hele landet. I praksis vil det dermed være en selvstændig opgave at afstemme den offentlige støtte med udviklingen i den markedsbaserede udrulning, der vil ske uafhængigt af den offentlige sektor.

Boks 3.6**Bredbåndspuljen**

Ved udrulningen af ladeinfrastrukturen kan det overvejes at drage medtage erfaringer fra udrulningen af teleinfrastruktur i Danmark anvendes, som i overvejende grad foregår på markedsvilkår.

For at understøtte udrulning af fastnetbredbånd til de adresser, der ikke umiddelbart har adgang til at få tilbudt en opgradering af deres internetadgang på markedsvilkår, blev Bredbåndspuljen etableret i 2016. Puljen er et supplement til markedsudrulningen, og fra 2016-2020 har der årligt været ca. 100 mio. kr. i puljen. Støttemodellen skal leve op til EU's statsstøtteregler.

Puljen er målrettet boliger og virksomheder med dårlig bredbåndsdækning, og som er placeret i mindre befolkede områder (landzoneadresser og sommerhusområder), hvor businesscasen for teleselskaberne generelt er dårligere. Der må desuden ikke forelægge konkrete markedsudrulningsplaner fra teleselskaberne for de pågældende adresser inden for de næste tre år. Det vurderes, at Bredbåndspuljen ikke har forstyrret markedsudrulningen. I forbindelse med kortlægningen af tilskudsberettigede adresser indhentes der hvert år udrulningsplaner fra bredbåndsudbydere for at undgå, at der søges om tilskud til adresser, hvor der er udrulning på vej. Puljens størrelse er samtidig meget begrænset sammenlignet med teleselskabernes egne årlige investeringer.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Analyse af behovet for ladeinfrastruktur langs statsvejnettet

Vejdirektoratet har for kommissionen udarbejdet en teoretisk analyse af behovet for ladeinfrastruktur på statsvejnettet frem mod 2030, *jf. bilag 2*. Analysen tager udgangspunkt i 1 mio. el-biler i 2030 og en række antagelser om bl.a. den teknologiske udvikling frem mod 2030, muligheden for hjemmeladning mv.

Det bemærkes, at der er væsentlig usikkerhed om antagelserne, der ligges til grund for analysen. Derfor skal analysen primært ses som et udtryk for, hvad der skal til, hvis det ønskes at sikre et bestemt niveau af opladningsservice. Dette understreges også af de følsomhedsberegninger, der er foretaget. Fx vil variationer i det forventede antal elbiler i 2030, den maksimale ventetid ved et ladepunkt samt hvilket niveau af travlhed, der dimensioneres efter, alle påvirke analysens resultater væsentligt. Alene en forøgelse af den maksimale ventetid fra 2 til 5 minutter og dimensionering efter den 100. travleste time på året i stedet for den travleste time, reducerer behovet for ladepunkter med næsten 30 pct.

Analysens resultater indikerer overordnet, at behovet for øvrig ladeinfrastruktur, ud over disse lynladere og adgangen til hjemme- og destinationsladning, kan vise sig at være begrænset. Omvendt indikerer analysens resultater også, at det vil kræve et væsentligt antal lynladere langs statsvejnettet, hvis der skal sikres lave ventetider også i årets travleste timer for et højt antal elbiler frem mod 2030. I hovedscenariet er antallet af nye ladepunkter således skønnet til knap 950, *jf. figur 3.2*.

Figur 3.2

Føreløbigt bud på placering af nye ladeparker og antal ladepunkter i scenariet med 1 mio. elbiler i 2030



Kilde: Vejdirektoratet.

Det er vurderingen, at den eksisterende ladeinfrastruktur såvel som den nye ladeinfrastruktur, der etableres som følge af puljerne til udbygning af ladeinfrastruktur kun i begrænset omfang bidrager til at imødekomme de i analysen fastlagte målsætninger. Dette skal dog også ses i sammenhæng til branchens udmeldinger, der bl.a. indikerer opsætning af 1.000 lynladere og

2.000 hurtigladere frem mod 2025. Dertil kommer, at eksisterende og kommende ladepunkter med lavere effekt kan bidrage til opladning af de elbiler i bilparken, som ikke kan lade med fx 200 kW.

Derudover gøres der i analysen en række overvejelser om, hvilke stilleskruer der eksisterer for staten frem mod 2025, hvor en stor del af koncessionsaftalerne vedr. opladning langs statsvejnettet udløber.

Analysen forholder sig ikke specifikt til, hvordan en udrulning som den skitserede vil påvirke udviklingen af et sundt kommercielt marked for opladning, men giver et fundament for, hvor og hvordan staten kan anvende dens arealer langs statsvejnettet mv. til en understøttelse af ladeinfrastrukturen ifm. nuværende og kommende koncessionsaftaler.

Investeringer under jorden og aftaleperioders varighed på offentlige arealer

Når en ladeoperatør ønsker at opsætte ny ladeinfrastruktur og koble dette til elnettet, skal der dels foretages investeringen i selve ladestationen ("over jorden"), dels skal der nedgraves kabler, stikledning mv. ("under jorden"), så ladestationen kan kobles til elnettet. Det lokale netselskab er ved lov forpligtet til at tilslutte ladestanderne det kollektive elnet mod et nettilslutningsbidrag. Nettilslutningsbidraget dækker netselskabets engangsomkostninger til etablering og investering i ledningsnettet. Tilslutningsbidragets størrelse varierer efter effektkrav, køberkategori mv. Det enkelte netselskab fastsætter som udgangspunkt selv priserne for sine ydelser, blandt andet tilslutningsbidrag. Elforsyningsloven fastsætter, at prisfastsættelsen for nettilslutningsbidrag skal ske efter rimelige, objektive og ikke-diskriminerende kriterier. Det overordnede princip er, at den enkelte elforbruger, der skal tilsluttes, betaler for, omkostninger som tilslutningen giver anledning til.

Set fra ladeoperatørernes perspektiv består investeringsomkostningen ved opsætning af ny ladeinfrastruktur således primært af omkostningerne til selve ladestationen over jorden, gravarbejde, etablering af stikledning og betaling af et tilslutningsbidrag til det lokale netselskab.

Her kan det potentielt være en udfordring ved særlige lokationer på statens eller kommunernes arealer, som kun i en begrænset periode udbydes til ladeinfrastruktur, at levetiden på ladeoperatørernes investering "under jorden" er væsentligt længere end aftaleperioden ved en koncession eller et udbud⁷. Udfordringen gør sig således gældende eftersom anvendelsen af de offentlige arealer typisk er tidsbegrænsede. Omvendt må et veludbygget ladenetværk forventes at have en vis konkurrencefordel, hvorfor ladeoperatørerne kan have incitament til at opsætte ladestanderne på lokationer, der ikke i sig selv er rentable, men understøtter operatørernes samlede ladenetværk.

⁷ Tilslutningsbidraget har i princippet uendelig levetid, mens stikledning og gravearbejde på matriklen kan holde i omegnen af 30-70 år, og koncessionsaftaler eller udbud typisk varer omkring 10-15 år.

For en ladeoperatør, der vinder et første udbud/koncession på en lokation og finansierer både ladestationen og tilslutningsbidraget er der særligt to risici:

- Hvis ladeoperatøren efterfølgende ikke vinder en af de senere udbudsrunder på samme lokation, vil ladeoperatøren have finansieret tilslutning, stikledning og gravearbejde på matriklen for en konkurrent uden nødvendigvis at blive kompenseret herfor.
- Operatøren bærer hele risikoen for, at tilslutningen kan vise sig ikke (længere) at være attraktivt placeret efter fx 10 år mv., ligesom opsætning på offentlig grund efter "gæsteprincippet" indebærer en risiko for at ladeoperatøren senere skal flytte ladeinfrastrukturen uden at blive kompenseret herfor.

Hvis ladeoperatørerne skal finansiere tilslutning, stikledning og gravearbejde på matriklen, påtager disse sig dels som anført en højere økonomisk risiko, og et højere investeringsbehov for et givet antal ladestander. Begge dele indebærer, at barriererne for at indtræde på markedet for opladning stiger, hvilket kan påvirke konkurrencen på markedet og hastigheden på udrulningen af ladeinfrastruktur.

På de lokationer, hvor der er et markedspotentiale, er problematikken den, at den tidsbegrænsede brugsret betyder, at ladeoperatøren afskriver hele sin investering både over og under jorden inden for aftaleperioden, da den ikke kan være sikker på at få gavn af investeringen under jorden efterfølgende. Problematikken er således, som nævnt, alene relateret til de situationer, hvor der er tidsbegrænsning på aftaleperioden, og ikke til fx opsætning af ladeinfrastruktur på privat grund eller øvrige lokationer uden tidsbegrænset brugsret

Omvendt er det hensigtsmæssigt, at den, der udvælger lokation, effekt mv. på ladestationen, også bliver konfronteret med omkostningen for elnettet mv. herved gennem tilslutningsbidraget mv., der netop søger at afspejle disse omkostninger.

I hvor høj grad problematikken udgør en barriere for udrulningen af ladeinfrastruktur afhænger af størrelsen på ladeoperatørernes investering "under jorden" samt business-casen for den enkelte lokation, kundegrundlag i forhold til antallet elbiler på sigt mv. Operatørens investering under jorden kan variere alt efter placering, type af ladestander, effektkrav mv., men kan udgøre en væsentlig andel af de samlede investeringsomkostninger. Ved kommende koncessionsaftaler på statsvejnettet vurderer Vejdirektoratet fx, at operatørens investeringsomkostning under jorden udgør ca. 35 pct. af den samlede investeringsomkostning.

Dertil kommer, at problematikken i hovedreglen kun vedrører første udbudsrunde på en lokation. I efterfølgende udbudsrunder vil ladeoperatørernes tilbud afspejle, at omkostningerne til investeringer "under jorden" allerede er afholdt. Det gælder dog ikke nødvendigvis ved koncessioner, hvis der i løbet af aftaleperioden skal foretages udbygninger.

På den baggrund sigter de nedenfor skitserede løsninger således primært efter at modvirke, at forskellen i aftaleperiodens varighed og levetiden på ladeoperatørens investering under jorden gør de første udbud på en lokation mindre rentable, end de ville have været uden en tidsbegrænsning på brugsretten. Vedrørende risikoen knyttet til opsætning af ladeinfrastruktur i kommuner gennem gæsteprincippet, er det vurderingen, at dette kan håndteres i udbudsmaterialet.

Løsningsmuligheder

For at imødegå ovennævnte potentielle udfordringer knyttet til afskrivningshorisonter på forskellige investeringer skitseres der i det følgende to løsningsmuligheder. Løsningerne kan bidrage til at gøre det mere attraktivt at opstille ladestandere i den tidlige fase af udrulningen og derigennem forbedre opladningsmulighederne for elbilisterne.

Den første løsningsmulighed er, at udbudshaveren (kommunerne/Vejdirektoratet) i forbindelse med udbud/koncessioner får mulighed for at yde tilskud til dele af ladeoperatørens investering under jorden. Udbudshaveren kan herefter opkræve en løbende lejeindtægt og risikopræmie alt efter, hvordan omkostningerne og risikoen ved etableringen ønskes fordelt.

Mulighed to består i, at ladeoperatørerne fortsat finansierer investeringerne under jorden, men i udbuds- eller koncessionskontrakterne kan kommunerne/Vejdirektoratet forpligte sig til at betale en del af den andel af ladeoperatørens investeringsomkostning under jorden, der endnu ikke er afskrevet ved afslutningen af et udbud. Dette kan følges op med, at udbuds-kontrakter fra udbudsrunde to og frem indeholder krav om, at ladeoperatøren "køber" den ikke afskrevne del af investeringsomkostningen, enten direkte fra kommunerne/Vejdirektoratet eller fra den tidligere indehaver. Ved en sådan model forhandler ladeoperatøren med kommunen/Vejdirektoratet om fordelingen af risikoen forbundet med, at en lokation ved et senere udbud ikke længere viser sig attraktiv, eller at kommunen/staten ændrer på muligheden for at anvende lokationen.

Opsamling vedrørende ladeinfrastruktur

Udbredelsen af elbiler vil fundamentalt ændre, hvordan bilisterne har adgang til deres drivmiddel. Størstedelen af de danske elbilejere forventes at oplade hjemme, og her må det forventes, at bilisterne af egen drift sikrer en opladningsmulighed, hvis de har adgang til egen parkering. Kommissionens fokus er derfor primært på, hvordan udrulningen af den offentligt tilgængelige ladeinfrastruktur bedst muligt kan understøttes.

Kommissionen vurderer, at udbygningen af ladeinfrastrukturen så vidt muligt bør drives af markedet af hensyn til at sikre en samfundsøkonomisk hensigtsmæssig udbygning. En udrulning af ladeinfrastruktur, der fremmer udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler, kan imidlertid medføre behov for offentlig medfinansiering i de områder, hvor markedet ikke selv vurderes at investere tilstrækkeligt i infrastrukturen. Det vil sige, det er ikke sikkert, at markedet i sig selv vil levere en mængde/volumen af opladningsmuligheder, som fremmer nul- og lavemissionsbiler tilstrækkeligt, selvom branchen har ambitioner om at udbygge ladeinfrastrukturen betydeligt frem mod 2025, *jf. boks 3.1*. På den baggrund kan eventuel offentlig støtte og medfinansiering søges kanaliseret hen, hvor markedet ikke af sig selv sikrer den ønskede ladeinfrastruktur. Det er dog vigtigt, at markedet spiller en væsentlig rolle i udrulningen uanset den valgte tilgang, fordi den store usikkerhed forbundet med det konkrete behov for og placeringen af ladeinfrastruktur gør det vanskeligt at planlægge udrulningen fra centralt hold.

Kommissionen bemærker endvidere, at det kan være uhensigtsmæssigt, at private aktører gives tilladelse til at opstille ladestandere på offentlige arealer, uden at dette sker som led i en åben og transparent proces, hvor andre aktører har mulighed for at byde ind. Hvis ikke der sikres en konkurrence om arealerne, værdisættes de offentlige arealer ikke, og opstillerne af ladeinfrastruktur kan dermed opnå en implicit subsidiering af deres forretning. Derfor lægger

kommissionen op til, at udrulningen af ladeinfrastruktur på offentlige arealer sker på baggrund af udbud med en række krav tilknyttet.

Kommissionens konkrete anbefalinger beskrives i kapitel 6.

3.3 Principper for det fremtidige marked for opladning

For at lette overgangen til markedet for opladning, og dermed understøtte udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler, bør det fremtidige marked bygge på principper om tilgængelighed, enkelthed, gennemsigtighed og en høj grad af konkurrence til gavn for bilisterne:

- Tilgængelighed i form af adgang til alle offentligt tilgængelige ladere uden urimelige prisforskelle pga. tilhørsforholdet til operatøren.
- Enkelthed, så kommunikationen mellem bil og lader, betaling mv. foregår gnidningsfrit.
- Gennemsigtighed ved, at kunderne nemt kan finde information om priser, produkter, lade-standerlokationer, kapacitet og tilgængelighed.
- Konkurrence med henblik på, at operatørerne presses til at levere de bedst mulige priser, produkter og services til bilisterne.

Med henblik på at underbygge principperne er det hensigtsmæssigt først at betragte forskellen mellem markedet for brændstof og markedet for opladning.

Markedet for opladning sammenlignet med markedet for brændstof

Overgangen fra en kendt til en ny teknologi kan rumme en række barrierer for forbrugerne. Det gælder også overgangen fra konventionelle biler til elbiler, hvor forbrugerne skal vænne sig til nye måder at tilføre bilen drivmiddel. For konventionelle biler er det en enkel og velkendt øvelse, uanset hvor forbrugerne befinder sig og hvilken konventionel bil, de kører i. Den enkelthed gør sig ikke på nuværende tidspunkt gældende for elbiler, og det er afgørende, at overgangen fra markedet for brændstof til markedet for opladning ikke udgør en hindring for, at flere forbrugere skifter fra en konventionel bil til en nul- eller lavemissionsbil.

Markedet for brændstof til konventionelle biler er et særdeles veletableret marked kendetegnet ved:

- Et homogent produkt
- En høj grad af konkurrence
- Relativt mange aktører på markedet
- Gennemsigtighed for forbrugeren vedrørende pris og produkt
- Bred dækning af vejnettet
- Nem og hurtig tankning for forbrugeren

Der er i dag ca. 2.000 tankstationer i Danmark, hvor ni forskellige selskaber administrerer over 100 tankstationer hver⁸. Det betyder, at der er forholdsvis mange markedsaktører, hvilket er med til at sikre et sundt konkurrenceniveau. Samtidig er de fossile brændstoffer til personbiler relativt ensartede produkter på tværs af selskaberne, hvorfor stationernes primære konkurrenceparametre bliver selve brændstofprisen, placering samt i et vist omfang øvrige produkter som kioskvarer, vaskehaller, toiletfaciliteter mv.

For udbyderne på markedet for brændstof betyder det ensartede produkt, teknologiens modenhed og en høj leverancesikkerhed, at det er relativt enkelt at vurdere forretningsmodellen af en given tankstation, ligesom det forhold, at alle bilister skal ind forbi en tankstation, når de skal have brændstof på bilen, gør det simpelt løbende at vurdere kundegrundlaget og justere forretningsmodellen herefter. Som følge af markedsindretningen og det ensartede produkt, er det endvidere vanskeligt for udbyderne at komplicere købsbeslutningen for kunderne gennem særlige abonnements- eller loyalitetsordninger mv.

For kunderne betyder ovenstående, at sammenhængen mellem pris og produkt er særdeles transparent, og at prisen og tankstationens placering bliver det primære relevante parameter i købsbeslutningen, hvilket forstærkes af krav om at skilte med priser ved vedsiden. Prisgennemsigtigheden, den hårde konkurrence og de relativt mange aktører på markedet medfører, at der sikres ensartede priser på tværs af landets tankstationer. Samtidig betyder det store kundegrundlag og produktets simplicitet, at det også er rentabelt at drive stationer i mindre befolkede områder, hvorved der sikres en bred geografisk dækning for kunderne.

Markedet for opladning af elbiler adskiller sig markant fra ovenstående. Elbiler kan oplades hjemmefra (under forudsætning af adgang til p-plads med opladning), mens deres rækkevidde i gennemsnit er markant kortere og opladningstiden markant længere end en tilsvarende tankning af en konventionel bil. Disse forskelle har stor betydning for den nuværende indretning af markedet for opladning. Ligeledes vil den teknologiske udviklings retning og hastighed have stor betydning for markedets indretning på sigt.

Som følge af elbilernes langsomme opladningshastighed er det sandsynligt, at de fleste, der har mulighed for det, vælger at installere en hjemmelader og bruge denne som primær opladningskilde. I disse tilfælde vil bilisterne oftest kunne køre hjemmefra med fuld rækkevidde på bilen, hvilket for den enkelte bilist er en fordel, fordi det i langt de fleste tilfælde er tilstrækkeligt til at gennemføre den ønskede biltur uden opladning undervejs. Transportvaneundersøgelsen⁹ viser, at ca. 98 pct. af danskernes køreture har en længde på under 100 km. Muligheden for opladning på længere ture kan dog udgøre et sikkerhedsnet, ligesom ladestandere kan mindske 'rækkeviddeangst', som kan udgøre en barriere for valget af elbil. Dertil kommer, at muligheden for at køre længere fritidsture mv. vurderes at udgøre en ikke-uvæsentlig del af værdien ved bilejerskab, uagtet at disse ture ikke spiller en stor rolle i det gennemsnitlige kørselsbehov. Dette underbygges blandt andet af, at konventionelle biler typisk har en rækkevidde, der langt overstiger det gennemsnitlige kørselsbehov.

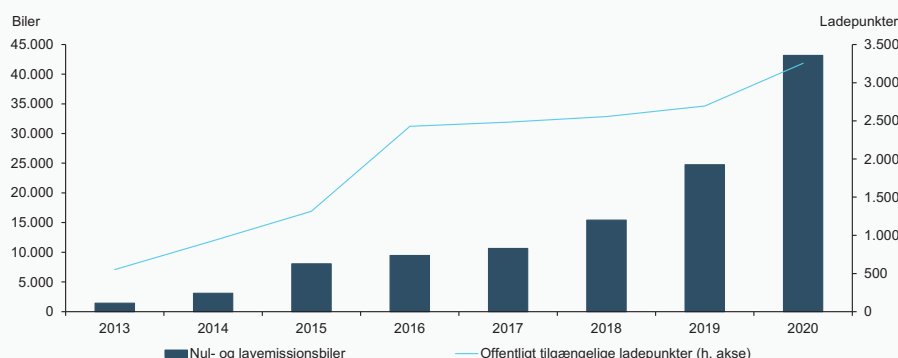
⁸ Fuelfinder.dk.

⁹ DTU: *Bilejerskab og -brug, behøst gennem TU-data* fra den 7. august 2020.

Antallet af offentligt tilgængelige ladepunkter og nul- og lavemissionsbiler har været stigende særligt i de senere år, om end med tidsmæssige forskydninger. Antallet af offentligt tilgængelige ladepunkter steg således markant fra 2015 til 2016, uden antallet af nul- og lavemissionsbiler fulgte med, mens det omvendte gjorde sig gældende fra 2018 til 2019. I 2020 steg både antallet af ladepunkter og antallet af nul- og lavemissionsbiler betragteligt, *jf. figur 3.3*.

Figur 3.3

Antallet af nul- og lavemissionsbiler samt offentligt tilgængelige ladepunkter i Danmark



Anm.: Opgørelsen af nul- og lavemissionsbiler inkluderer kun personbiler og består af elbiler og plug-in-hybridbiler. Der er tale om en international opgørelse, som ikke er direkte sammenlignelig med mere detaljerede, nationale opgørelser som fx tabel 2.2 og 3.1.

Kilde: European Alternative Fuels Observatory.

Hvorvidt denne udvikling i antallet af offentligt tilgængelige ladepunkter er tilstrækkelig til at understøtte eller fremme udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler er imidlertid vanskeligt at vurdere. Det skal ses i lyset af, at der ikke er en entydig sammenhæng mellem antal ladepunkter og nul- og lavemissionsbiler, og at forhold som fx ladernes tilgængelighed, effekt og placering ligeledes kan være væsentlige for udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler.

Umodent marked for opladning

Det danske marked for offentligt tilgængelig opladning er på nuværende tidspunkt domineret af to aktører, som, målt på antallet af ladespunkter, tilsammen har en markedsandel på over 85 pct., *jf. tabel 3.1*.

Tabel 3.1
Offentligt tilgængelige ladepunkter og markedsandele pr. februar 2021

	Antal offentligt tilgængelige ladepunkter	Markedsandele for offentligt tilgængelige ladepunkter (pct.)
Ladeoperatør		
Clever	1.447	41,0
Sperto	116	3,3
Spirii	252	7,1
FDM (Spirii)	20	0,6
Ionity	36	1,0
Samsø	9	0,3
E.ON	1.612	45,7
E.ON Drive & Clever	18	0,5
Q8 Service	6	0,2
Circle K	4	0,1
OK	8	0,2
I alt	3.528	100

Anm.: Tabellen omfatter offentligt tilgængelige ladepunkter, der er opgjort omtrentligt og udarbejdet på baggrund af data fra ladeoperatører eller indhentet fra ladeoperatørernes hjemmesider. Tallene er behæftet med en vis usikkerhed, ligesom der kan være ladeoperatører, der ikke indgår i oversigten. En opgørelse over antallet af ladestandere fremfor ladepunkter vil kunne medføre en ændring i markedsandele.

Kilde: Transportministeriet og Vejdirektoratet.

På grund af det på nuværende tidspunkt relativt spinkle kundegrundlag og det store omfang af hjemmeladning af elbiler kan det være svært for udbyderne af opladning at få tilstrækkelig volumen i en forretningsmodel baseret alene på løbende, abonnementsfri køb af el på fx tankstationer (som det er tilfældet på brændstofmarkedet for konventionelle biler). Samtidig er markedet for opladning påvirket af, at det er muligt at opnå en lav elafgift på el til opladning, hvis opladningen sker gennem en erhvervsmæssig tjeneste, *jf. nedenfor*. Elbilister har således incitament til at binde sig til en erhvervsmæssig tjeneste, hvilket primært foregår gennem abonnementsordninger, som giver adgang til opladning på et samlet netværk, mens der skal betales for brug af andre udbyderes ladenetværk. Det svækker konkurrencen mellem udbyderne, ligesom de enkelte aktørers netværk i sig selv bliver et vigtigt konkurrenceparameter frem for prisen på det faktisk forbrugte el. Når først nogle ladeoperatører har etableret et nogenlunde dækkende netværk, kan det være vanskeligt for nye aktører at træde ind på markedet, fordi det er forbundet med store anlægsomkostninger at etablere et konkurrencedygtigt netværk.

Opbygningen af mange parallelle ladenetværk vil medføre en ikke optimal udnyttelse af samfundets ressourcer, og det er således uhensigtsmæssigt, at bilister med abonnement hos én operatør ikke har incitament til at drage nytte af offentligt tilgængelige ladestandere fra andre

operatører. Problematikken skal ses i lyset af, at ladeoperatørerne, i en situation, hvor der er få, store operatører på markedet, i udgangspunktet ikke har incitament til at tilbyde opladning til bilister med abonnement hos andre operatører, da netværket som produkt i sig selv vil miste værdi. Dertil kommer, at der kan være ikke-monetære omkostninger ved at skifte til et nyt netværk, fordi forbrugerne potentielt skal skifte betalingsløsning og bruge ressourcer på at finde nye ladestationer knyttet til den nye operatør. Forbrugerne kan med andre ord føle sig "låst fast" til et givet netværk, selvom det vil være omkostningseffektivt at skifte operatør.

Endvidere udbydes der for nuværende primært abonnementer med ubegrænset opladning, som dermed ikke afspejler den enkelte forbrugers behov. På den anden side giver abonnementsløsninger en vis sikkerhed om forbrugernes omkostninger til drivmiddel. Et større udvalg af abonnementer, der afspejler forskellige kørselsbehov, kan således bidrage til at gøre prisstrukturen på markedet mere hensigtsmæssig. Det er forventningen, at flere forbrugere på sigt vil fravælge abonnementsløsninger med ubegrænset opladning i takt med, at forbrugerne lærer deres opladningsbehov og -mønster at kende, eller fx hvis flere forbrugere med et relativt lavt kørselsomfang vælger en elbil frem for en konventionel bil.

Endeligt er selve opladningsproduktet for kunden relativt uensartet med hensyn til betalingsmuligheder, prisstruktur, roaming, ladekapacitet/-hastighed mv. Eksempelvis kan det kræve en række forskellige betalingskort/-chips eller medlemskaber at have adgang til opladning hos forskellige ladeoperatører, ligesom roaming-priserne i dag varierer afhængigt af de involverede udbydere. Endvidere kan det nogle steder være uklart, præcis hvilket produkt, man betaler for; der kan fx være tale om en engangsbetaling, betaling for parkering, betaling afhængigt af tidsforbrug eller kWh mv.¹⁰ Derudover afhænger batteriernes ladehastighed og rækkevidde blandt andet af temperaturforhold, og der kan således være sæsonmæssige forskelle på, hvor lang tid man skal afsætte til at lade sin bil fuldt op. Disse forhold adskiller sig markant fra markedet for brændstof og gør markedet for opladning sværere at gennemskue, hvilket svækker konkurrencen. Dette er også fortsat tilfældet i fx Norge, selvom Norge er længere med både elbilsalget og opladningsmarkedet end Danmark, *jf. boks 3.7*.

¹⁰ S. Hardman et al. (2018).

Boks 3.7**Ladeinfrastruktur og opladning i Norge**

Den norske regering har meget ambitiøse mål for udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler, herunder at alle nye biler skal være nulemissionsbiler fra 2025. Det har ledt til en årrække med væsentlige incitamenter til køb og brug af nul- og lavemissionsbiler og et ønske om at forcere udrulningen af ladeinfrastruktur, dvs. udrulle infrastrukturen hurtigere end hvad markedet alene ville kunne bære. Denne politik og de hidtidige støtteordninger har været begrundet i koordineringsproblemet, *jf. afsnit 3.1*, og har ført til, at Norge er det land i verden med den største udbredelse af nul- og lavemissionsbiler relativt til landets samlede bilpark.

Den norske stat har aktivt støttet udrulningen af ladeinfrastruktur siden 2009, primært gennem udbudsrunder på bestemte vejstrækninger, hvor staten dækker en del af investeringsomkostningen ved opsætning af ladeinfrastruktur. Støtten er først foretaget igennem Transnova (2009-2015), en myndighed under det norske vejdirektorat, og siden gennem Enova (2015-), *jf. boks 3.3*. Som beskrevet af Transnova var og er markedet for opladning et marked i udvikling både med hensyn til teknologi og volumen i markedet. Det betyder, at det er vanskeligt at forudsige både efterspørgsels størrelsesorden, placering, eventuelle flaskehalse og hvilke teknologiske løsninger, der vil være meningsfulde på sigt. Disse forbehold afspejler sig også i den norske tilgang for udrulningen, hvor man har lavet relativt kortvarige udbud/støtteordninger på 1-3 år, og derefter løbende reevalueret situationen og behovet.

Udgangspunktet for udbygning af infrastruktur til alternative drivmidler i Norge er, at udviklingen skal være markedsdrevet og på det tidligste stadie foregå uden offentlig støtte.

Markedsstruktur

Det norske marked for opladning er fortsat kendetegnet ved en manglende ensretning af betalingsløsningerne (ladebrik, sms, kreditkort via app mv.) på tværs af udbydere og ladestandere, prisen opgøres/afkræves forskelligt alt efter operatør (kr./kWh, kr./min eller begge). At prisen både varierer efter opladningstype, tid på ladestanderen og kWh forbruget er hensigtsmæssigt i den forstand, at prisen dermed afspejler at opladningsproduktet består af flere dimensioner end bare kWh. Det bidrager dog også til et mere uigennemsigtigt marked for forbrugerne. Derudover er der stadig ikke er indgået reelle roamingaftaler operatørerne imellem. Med reelle roamingaftaler menes der her, at det for bilisten både er teknisk muligt og ikke uforholdsmæssigt dyrt at oplade på farten hos en ladeoperatør, som bilisten ikke har en fast tilknytning til.

Sammenlignet med det danske marked udgør deciderede abonnementsløsninger en begrænset del af det samlede marked for opladning i Norge, der for hovedparten er hjemmeladning kombineret med ad-hoc opladning på farten. Det skal formentlig blandt andet ses i lyset af, at der – i modsætning til i Danmark – ikke er en afgiftsmæssig gevinst ved at oplade gennem en erhvervsmæssig tjeneste i Norge. Den relativt store geografiske spredning og de store afstande i Norge betyder på den ene side, at behovet for en meget bredt dækkende ladeinfrastruktur øges sammenlignet med fx Danmark, idet de store transportkorridorer dermed også er længere. På den anden side betyder spredningen formentlig også, at en større andel af de norske bilejere vil have adgang til hjemmeladning, idet flere har mulighed for opsætning af en ladeboks på egen grund/p-plads.

Kilde: www.elbil.no/elbilstatistikk/ladestasjoner/

Markedet for opladning skal være åbent, enkelt og konkurrencepræget for derigennem at kunne levere de bedst mulige produkter og services til forbrugerne til gavn for den grønne omstilling af bilparken.

Det indebærer blandt andet, at infrastrukturen fra forskellige ladeoperatører skal være frit tilgængelig for forbrugerne uanset tilhørsforholdet til den givne ladeoperatør. Med andre ord skal muligheden for roaming på tværs af operatører sikres, ligesom der bør være en standardisering af betalingsformer. Med brancheaftalen vil der i vidt omfang blive taget hånd om dette, men det er vigtigt, at løsningerne kommer til at omfatte alle aktører på lademarkedet, så forbrugerne aldrig er i tvivl om mulighederne for at roame og betaling via egen udbyder.

Selvom branchen forpligter sig til, at forbrugerne relativt enkelt kan oplade på tværs af ladeoperatører, kan der således fortsat være en risiko for, at selve prisen på el afhængig af tilknytning til ladeoperatøren gør roamingmulighederne utilstrækkelige. I så fald kan der være behov for, at statens påtager sig en aktiv rolle i at regulere markedet, som det fx er sket med roamingregulering af mobiltelefonimarkedet på EU-niveau. Her er det dog vigtigt at være opmærksom på, at krav til roaming og prislofter kan virke normerende og svække innovation og incitamentet til at udbygge ladeinfrastrukturen blandt de private aktører, og regulering eller krav herom kan således ikke stå alene, men skal ses i sammenhæng med de øvrige tiltag, der indføres for at understøtte udrulningen af ladeinfrastruktur.

Et velfungerende marked er samtidig gennemsigtigt for forbrugerne, hvilket kræver en høj grad af information vedrørende prisstrukturer, ladestanderlokationer, kapacitet mv. Markedsaktørerne forventes at have incitament til at leve op til princippet om gennemsigtighed. Det underbygges af, at der på nuværende tidspunkt findes portaler, som giver en oversigt over placeringen af ladestandere på tværs af udbydere¹¹, ligesom der i fx Google Maps er ladestandere med i oversigten over tankstationer¹². På dette område vurderes det således, at markedet af egen drift vil finde løsninger, der imødekommer forbrugernes behov.

Elafgift på el til opladning

I kommissionens første delrapport blev det lagt til grund, at elafgiften ved opladning som udgangspunkt svarede til den generelle elafgift fra 2022, idet kommissionen vurderer, at særordningen vedrørende opladning gennem en erhvervsmæssig tjeneste muligvis kan give u hensigtsmæssige følgevirkninger på markedet for opladning. Det blev derfor bemærket, at kommissionen ville vende tilbage til dette spørgsmål i anden delrapport.

Efter første delrapport har Regeringen, Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti og Enhedslisten d. 4. december 2020 indgået *klimaaf tale for vejtransport*, hvoraf det bl.a. er aftalt, at særordningen vedrørende opladning gennem en erhvervsmæssig tjeneste forlænges til udgangen af 2030.

Nuværende system

Den generelle elafgift er på 90 øre pr. kWh i 2021, men faldende til 78,9 øre pr. kWh i 2025. Ved de gældende regler for el specifikt til opladning af elektriske biler kan beskattningen dog være forskellig herfra, da den afhænger af en række forhold.

Der eksisterer en særordning for opladning af elbiler mv., som indebærer, at hvis opladningen foregår gennem en erhvervsmæssig tjeneste, beskattes el til opladning reelt med 0,4 øre pr. kWh. Med *klimaaf tale for vejtransport* blev denne ordning forlænget, så den gælder til og

¹¹ Fx <https://www.plugshare.com/>

¹² <https://fdm.dk/alt-om-biler/elbil-hybridbil/opladning/opladning-af-elbil-plugin-hybrid>

med 2030. Hvis ikke der oplades gennem en erhvervsmæssig tjeneste, betales der som udgangspunkt almindelig elafgift. Dette gælder dog ikke, hvis husstanden, hvor elbilen oplades, er registreret med elvarme som primær opvarmingskilde, hvorved alt elforbrug over 4.000 kWh årligt – og derved reelt elforbruget til opladning – beskattes med 0,8 øre pr. kWh.

Ved den generelle elafgift vil el til opladning blive beskattet væsentligt hårdere pr. energienhed end benzin og diesel, *jf. tabel 3.2*. Eldrevne biler er dog generelt væsentligt mere energieffektive end fossildrevne biler. Det medfører, at afgiften på drivmiddel opgjort pr. kørt km er lavere for eldrevne biler end for fossildrevne biler.

Tabel 3.2
Beskatning af drivmidler

	Afgift pr. energienhed (kr/GJ)	Afgift pr. kørt km (øre/km)
Drivmiddel		
El		
- Almindelig elafgift	248	12,4-17,3
- Processats	1	0,1-0,1
- Elvarmesats	2	0,1-0,2
Benzin	133	26
Diesel	78	15

Anm.: For dieslbiler skal desuden betales udligningsafgift for at udligne afgiftsforskellen mellem benzin og diesel. For både benzin og diesel skal endvidere betales CO₂- og NO_x-afgift, hvoraf CO₂-afgiften er den største. For Benzin med iblanding af 10 pct. ethanol svarer CO₂-afgiften til 12 kr./GJ og ca. 2,4 øre/km og for diesel med iblanding af 7 pct. biodiesel svarer CO₂-afgiften til 12,2 kr./GJ og ca. 2,3 øre/km. Energiintensiteter for hhv. benzin-, diesel- og elbiler er antaget på baggrund af Alternativ Drivmiddelmodellen for sammenlignelige biler med forskellige drivmidler i 2020. Benzin- og dieslbil er mindre mellemklassebiler mens der for elbilen er anvendt et spænd på 0,5-0,7 MJ/km.

Kilde: Energistyrelsen.

Den relative beskatning af drivmidler kan imidlertid ikke ses uafhængigt af den øvrige beskatning af elbiler hhv. fossile biler. Helt eller delvist eldrevne biler er - både på nuværende tidspunkt, og når de er fuldt indfaset i registreringsafgiften - samlet set beskattet væsentligt lempeligere end benzin- og dieslbiler og også meget lempeligere, end hvad forskelle i de eksterne omkostninger tilsiger. Dette medfører, at en lav elafgift for el til opladning yderligere vil forvride forbrugsbeslutningen mellem elbiler og fossile biler og medføre et samfundsøkonomisk tab.

Overvejelser i forhold til det nuværende system

Med forlængelsen af særordningen ved opladningen gennem en erhvervsmæssig tjeneste til og med 2030 og ordningen for boliger med elvarme som primær opvarmingskilde vurderes en stor del af opladningen frem mod 2030 at ske til en lav elafgift.

Processatsen for opladning gennem en erhvervsmæssig tjeneste kan dog medvirke til at skabe nogle uheldige markedsstrukturer på markedet for opladning i det omfang, at processatsen giver en særlig tilskyndelse til abonnementsordninger i kombination med sammenlægning af opladningsprodukter (fx hjemmeladning og ad hoc opladning på farten fra samme udbyder). En elbilejer, der ikke har elvarme og ikke ønsker at oplade hjemme gennem en erhvervsmæssig ordning, vil med de nuværende regler skulle betale almindelig elafgift af den el, der forbruges til opladning. For disse personer vil der således være en stor afgiftsforskel, jf. tabel 3.3, og det kan muligvis give elbilejere et større incitament, end hvad der er hensigtsmæssigt, til at vælge elvarme for at få adgang til lav elafgift, og skal derfor ses i sammenhæng med den samlede varmeregulering. Det kan på baggrund af ovenstående overvejes at tage yderligere skridt enten i forhold til husholdningernes elafgift ved opladning eller i reguleringen af markedet for opladning.

Tabel 3.3
Beskatning af el til opladning afhængig af opvarmningsform

	Elafgift for el til opladning (kr. pr. år)
Bolig med elvarme	18-25
Bolig med fx fjernvarme eller naturgas (med opladning gennem erhvervsmæssig tjeneste ~ procesafgift)	9-12
Bolig med fjernvarme eller naturgas (uden opladning gennem erhvervsmæssig tjeneste ~ almindelig elafgift)	1.980-2.775

Anm.: Beregnet på baggrund af en årskørsel på 16.000 km. For en bolig med elvarme antages, at al el til opladning beskattes med elvarmeafgiften. For boliger uden elvarme som primær opvarmningsform, og hvor opladning foregår gennem en erhvervsmæssig tjeneste, kommer desuden udgift til abonnement.

Kilde: Energistyrelsen.

Generel afgift

En generel sænkelse af elafgiften kan mindske det skattemæssige incitament til at foretage hjemmeopladning gennem en erhvervsmæssig tjeneste samt desuden mindske incitamentet til at omlægge til elvarme for at få adgang til den lave afgift på el til opladning.

En betydelig sænkelse af elafgiften vil dog medføre betydelige statsfinansielle omkostninger, hvorfor en sådan sænkelse kan være vanskeligt at gennemføre på kort sigt. Derfor kan der undersøges andre muligheder for at imødegå eventuelle udfordringer for markedet for opladning som følge af procesafgiften ved opladning samt en uensigtsmæssig stor tilskyndelse til omlægning til elvarme.

Skematisk ordning à la elvarmeafgift

I forhold til at mindske det skattemæssige incitament for husholdningerne til at foretage hjemmeopladning gennem en erhvervsmæssig tjeneste samt tilskyndelsen til elvarme er én mulighed at udvikle et administrativt system, så husstande, hvor der bor en registreret ejer af en eldreven bil, beskattes lempeligt af alt elforbrug over 4.000 kWh/år på samme måde som husstande med elvarme som primær opvarmningskilde.

Forlængelsen af særordningen vedrørende opladning gennem en erhvervsmæssig tjeneste vurderes dog at mindske denne udfordring, da husholdninger med elbil vil have mulighed for at opnå lav elafgift ved at oplade gennem en erhvervsmæssig tjeneste uden at overgå til el-varme. En ordning for husstande med elbiler, som ligner ordningen for husstande med el-varme, vil dog yderligere mindske denne udfordring.

Der vurderes at være behov for en større systemudvikling, før en sådan ordning kan indføres, ligesom der muligvis kan være udfordringer i forhold til EU's elmarkedsdirektiv. Der er således behov for at undersøge udfordringernes omfang, og hvordan de bedst kan håndteres. Desuden forventes ordningen at medføre betydelige administrative omkostninger, der vil skulle nærmere afklares og afvejes i forhold til gevinsterne. Et sådant system vurderes desuden alene at kunne administreres og kontrolleres, hvis ordningen tager udgangspunkt i entydige og objektive kriterier. Dette kan give en række udfordringer fx i forhold til biler, hvor den registrerede ejer og den registrerede bruger ikke er samme person, hvilket fx gælder for firmabiler og leasede biler, samt hvis der er registreret mere end én bruger.

Det vil i sidste ende være op til en politisk beslutning, om ulemperne opvejes af gevinsterne, hvis en ordning, hvor en registreret ejer af en elreven bil, beskattes lempeligt af alt elforbrug over 4.000 kWh på samme måde som husstande med elvarme, kan gennemføres.

Særskilt elafgift for el til opladning

Der kan alternativt overvejes at undersøge muligheden for at indføre et system med særskilte elmålere for den el, der bruges til opladning af bilen. Herved vil afgiftslempelsen være direkte målrettet el til opladning. Denne ordning vil samtidig fastholde et incitament til at reducere det generelle elforbrug, da der fortsat betales almindelig elafgift af dette forbrug uanset det initiale elforbrug.

Som udgangspunkt er ladestandere udstyret med en elmåler, der bl.a. registrerer den leverede energi. En særskilt afgift for opladning stiller dog en række yderligere tekniske, systemmæssige og administrative krav. For det første vil en sådan løsning kræve et betydeligt udviklingsarbejde mht. at udvikle et administrativt set-up og et it-system, der kan understøtte og kontrollere en sådan model. Derudover vurderes der ikke at være mulighed for, at skattemyndighederne vil kunne kontrollere, om det alene er el forbrugt til opladning, der registreres gennem bimåleren. Det skyldes, at kontrollen kun ville kunne gennemføres ved uanmeldt besøg hos elkunden, hvilket vil være problematisk, da det vil involvere adgang til private ejendomme, hvilket skattemyndighederne ikke i dag har hjemmel til. Der vil derfor formodentligt være behov for at udvikle et alternativt kontrolsystem for at undgå snyd og omgåelse. Et sådant system vurderes umiddelbart at medføre betydelige omkostninger. I dag foregår der således ikke kontrol af om der betales den rette elafgift på husstands niveau, men alene på virksomhedsniveau hos netselskaberne.

Der bør igangsættes et arbejde, hvor det undersøges om et system, der gør det muligt at beskatte el forbrugt til opladning særskilt fra øvrigt elforbrug, kan tilvejebringes, og hvad tidshorisonten og omkostningerne i så fald vil være.

Hvis et sådan system kan udvikles og fungere hensigtsmæssigt og en lavere afgiftssats på el til opladning kombineres med et teknisk krav om intelligente/smarte ladestandere, kan det

samtidig medvirke til at fremme udbygningen af en ladeinfrastruktur, som kan være grundlag for at kunne aktivere fleksibilitet i opladningen af elbiler, *jf. kapitel 4*.

Reguleringsmæssige muligheder for at undgå eventuelle uhensigtsmæssige effekter af procesafgiften

I det omfang fortsættelsen af særordningen vedrørende opladning gennem en erhvervsmæssig tjeneste medfører uhensigtsmæssigheder på markedet for opladning, kan der i stedet for en sænkelse af den generelle elafgift eller særordninger for husholdningernes elafgift ses på muligheden for regulering af markedet for opladning.

I det omfang udrulningen af ladeinfrastruktur hovedsageligt sker gennem enkelte virksomheder, kan der være en risiko for, at disse virksomheder får en mulighed for at udnytte deres veludbyggede ladenetværk til at opkræve for høje priser eller ikke presses til at levere de produkter, som forbrugerne reelt efterspørger.

På nuværende tidspunkt er der noget, der tyder på, at særordningen vedrørende opladning gennem en erhvervsmæssig tjeneste kan være med til at øge udbredelsen af abonnements-tjenester inkl. hjemmeopladning. Dette kan udgøre en udfordring i forhold til opladning på farten og til markedsudviklingen på markedet for opladning i det hele taget. Ved abonnements-tjenester får forbrugerne typisk opladningen gratis ved de offentligt tilgængelige ladepunkter, der er en del af ladenetværket, hos den virksomhed, der leverer strøm til hjemmeadressen. Hvis prisen eller andre forhold af væsentlig betydning for elbilsejerne, som fx betalingsmuligheder, samlet set er meget dårligere for ikke-abonnenter, kan ladeværket ende med at være et afgørende konkurrenceparameter.¹³ Herved kan det blive vanskeligt for andre aktører at entrere markedet for opladning, da det vil forudsætte opbygning af et betydeligt ladenetværk, før virksomheden er et relevant alternativ for forbrugerne.

Såfremt det vurderes, at særordningen for opladning gennem en erhvervsmæssig tjeneste vurderes at medføre utilstrækkelige konkurrencemæssige forhold på markedet for opladning kan det overvejes at foretage reguleringsmæssige indgreb. Det bør dog bero på en konkret analyse af konkurrenceforholdene. Derudover kan hensigtsmæssigheden af konkrete reguleringsmæssige tiltag variere over tid afhængigt af markedets modenhed, og der bør derfor også tages højde for dette.

Opsamling vedrørende markedet for opladning

Markedet for opladning fungerer på andre vilkår end markedet for brændstof til personbiler, og det kræver derfor, at bilisterne ændrer adfærd, hvis de anskaffer en elbil fremfor en brændstofdrevet bil. Eksempelvis skal der afsættes (længere) tid til opladning, og det kan være nødvendigt at planlægge længere ture efter ladestandardernes lokationer eller fx tilpasse afgangstidspunktet for at undgå kø ved laderne. Denne omstilling kan hjælpes på vej ved, at prisstrukturerne og produkterne på markedet for opladning gøres mere gennemsigtige og i højere grad tilpasses forbrugernes varierende behov.

¹³ Problemet vurderes ikke i udgangspunktet at være abonnementsordningerne, men den pris eller øvrige forhold ikke-abonnenter skal betale/affinde sig med. Hvis det er tilstrækkeligt dyrt eller kompliceret for ikke-abonnenter til at det ikke er et reelt alternativ, kan konkurrencen på markedet mindskes.

Som illustreret ovenfor er markedet for opladning af elbiler i dag kendetegnet af en række udfordringer, som i varierende grad påvirker både bilisterne og operatørerne:

- Konkurrenceudfordringer – måske også på sigt
- Sværere forretningsmodeller hos udbyderne end på markedet for brændstof
- Begrænset dækning og fleksibilitet på farten
- Kompliceret og uigennemsigtigt produkt og prisstruktur

Markedet for opladning indeholder dog også en betragtelig fordel for nogle bilister i form af muligheden for hjemmeopladning, hvilket i sig selv kan veje tungere end de nævnte udfordringer. Udfordringerne betyder ikke desto mindre, at der kan være grundlag for en mere aktiv rolle for staten og eventuelt kommunerne.

Kommissionen vurderer, at det er afgørende for udviklingen af et sundt og velfungerende marked, at staten overvåger udviklingen i konkurrencesituationen og om nødvendigt foretager de fornødne regulatoriske indgreb, hvis ikke markedet udvikler sig i en hensigtsmæssig retning. På kortere sigt kan en politik baseret på principperne i afsnit 3.3 bidrage til udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler.

Kommissionens konkrete anbefalinger beskrives i kapitel 6.



4. Elnettet og øget elektrificering

Kommissionens analyse af infrastrukturen skal bl.a. afdække konsekvenserne for elsystemet og elforsyningen ved en grøn omstilling af personbilen.

I det følgende fremgår kommissionens overvejelser vedr. den forventede øgede elektrificering frem mod 2030, bl.a. som følge af flere eldrevne personbiler, samt kommissionens vurdering af, hvordan den økonomiske regulering af elnettet bedst afbalancerer de forskellige hensyn, der søges varetaget i reguleringen.

4.1 Elnettets rolle for ladeinfrastrukturen

I de kommende år vil der komme langt flere eldrevne biler på vejene end det er tilfældet i dag. Når der opsættes ny ladeinfrastruktur hertil, både offentligt tilgængelige ladere og hjemmeladere, skal de tilsluttes det kollektive elnet for at blive forsynet med el. Et velfungerende kollektivt elnet er dermed en forudsætning for en velfungerende ladeinfrastruktur. Det kollektive elnet er i dag af meget høj kvalitet, men de kommende års udbygning af ladeinfrastrukturen og generelt øget efterspørgsel efter el stiller krav til kapaciteten i elnettet.

Det kollektive elnet består af et transmissionsnet og et distributionsnet, der binder elproduktionen sammen med elforbruget. Transmissionsnettet udgør elnettets "motorvejssystem", der drives og udvikles af det statsejede selskab Energinet. Distributionsnettet udgør de lokale net, der forbinder elforbrugerne med transmissionsnettet, og drives og udvikles af 40 netselskaber, der typisk er forbrugerejede.

Den danske ladeinfrastruktur er i dag udelukkende koblet på distributionsnettet enten i form af private ladeinstallationer – der er koblet på nettet gennem husstandens, arbejdspladsens eller operatørernes såkaldte nettilslutning – eller offentligt tilgængelige ladestationer. Fokus i dette kapitel er derfor på distributionsnettet, men der er dog mulighed for, at større ladeparker i fremtiden kan blive koblet direkte på transmissionsnettet.

Omkostninger til drift og udvikling af de lokale distributionsnet finansieres af de lokale elforbrugere gennem hhv. faste betalinger (abonnement) og variable betalinger (nettarif pr. forbrugt kWh). Tilslutning af nye ladestander udføres af netselskabet mod en engangsbetaling, som benævnes nettilslutningsbidrag. Nettilslutningsbidraget dækker netselskabets engangs-

omkostninger til etablering og investering i ledningsnettet. Netselskaberne er til gengæld ansvarlige for at afholde udgifter til eventuelle netforstærkninger i det bagvedliggende net, som finansieres af de lokale elforbrugere.

Det enkelte netselskab fastsætter som udgangspunkt priserne for de enkelte ydelser, som fx nettilslutningsbidrag. Elforsyningsloven fastsætter, at netselskabernes ydelser skal prisfastsættes efter rimelige, objektive og ikke-diskriminerende kriterier for hvilke omkostninger, de enkelte køberkategorier giver anledning til.

Det overordnede princip er, at den enkelte elforbruger betaler for de omkostninger, som elforbrugeren giver anledning til. Netselskabet skal udarbejde en metode i overensstemmelse med ovenstående kriterier for prisfastsættelse og indsende metoden til godkendelse hos Forsyningstilsynet.

4.2 Øget elektrificering frem mod 2030 og investeringsbehov i elnettet

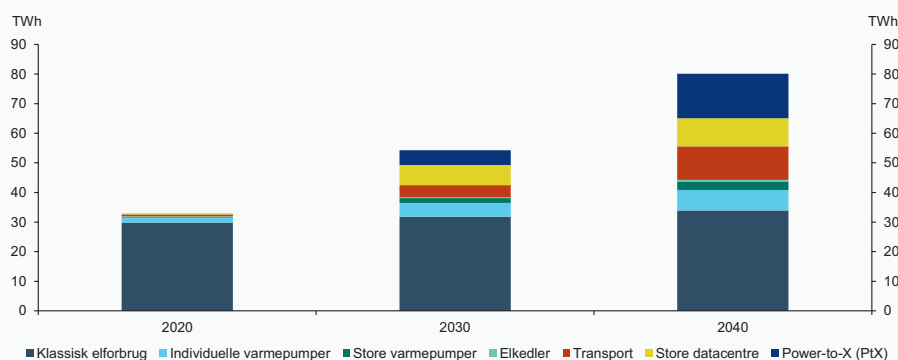
Elektrificering dækker over det forhold, at elforbruget vil spille en markant større rolle i det samlede energisystem i de kommende år og træde i stedet for andet energiforbrug. Elektrificering af bl.a. varme- og transportsektoren betyder fx flere elvarmepumper og elbiler samt mindre kul, biomasse og fossile brændstoffer.

Aftale om grøn omstilling af vejtransport af 4. december 2020 skønnes at medføre 775.000 nul- og lavemissionsbiler i 2030. Der er dog stor usikkerhed om den teknologiske udvikling og udbredelsen af grønne biler. I den politiske aftale er der en ambition om at sigte efter 1 million nul- og lavemissionsbiler i 2030, hvor aftalepartierne i 2025 gør status og drøfter initiativer, der kan indfri ambitionen om 1 million grønne biler samt tilvejebringe nødvendig finansiering. Elektrificeringen af transportsektoren udgør alene et delelement i elektrificeringen af samfundet. Af figur 4.1 fremgår et scenarie for et muligt udviklingsforløb i elforbruget frem mod 2030 og 2040 fordelt på anvendelse fra Energistyrelsens Analyseforudsætninger til Energinet 2020¹, som er fastlagt forud for *Aftale om en grøn omstilling af vejtransporten*.

¹ Analyseforudsætningerne angiver et muligt udviklingsforløb for det danske el- og gassystem frem mod 2040. De udarbejdes til brug for Energinets opgave med at planlægge udviklingen i transmissionsnettet og koncentrerer sig om udviklingen i el- og gasforbrug samt i el- og fjernvarmeproduktionskapaciteter. Udviklingsforløbet for elforbruget i transportsektoren forudsætter, at der indføres virkemidler, som fremmer udbredelsen af elbiler. Dog bygger udviklingen i elforbruget ikke på konkrete virkemidler såsom afgiftsomlægninger.

Figur 4.1

Scenarie for et muligt udviklingsforløb for elforbruget i 2020, 2030 og 2040



Anm.: Udviklingsforløbet i AF20 muliggør opnåelse af målet om en reduktion i udledningen af drivhusgasser i 2030 på 70 pct. i forhold til 1990. Datacentre og PtX forventes primært at blive tilsluttet direkte til transmissionsnettet og ses derfor ikke som en potentiel belastning af distributionsnettet.

Kilde: Energistyrelsens *Analyseforudsætninger til Energinet 2020*.

I scenariet stiger det samlede danske elforbrug med omkring 21 TWh fra 2020 til 2030, hvilket samlet set svarer til en stigning i elforbruget på 65 pct. Det er dog væsentligt at være opmærksom på, at elforbruget til vejtransport i det givne scenarie alene udgør ca. 13 pct. af denne stigning frem mod 2030, og ca. 5 pct. af det samlede danske elforbrug i 2030.

Der er dog væsentlig usikkerhed forbundet med teknologiskøn for både elektrificering af transport, udvikling af effektive teknologier inden for power-to-X, tilvæksten af individuelle varmepumper samt store datacentre, som alle hver især er under hastig udvikling, hvorfor vejtransportens andel af elforbruget i 2030 kan vise sig at blive både større og mindre.

Elforbruget fra elbiler må forventes at stige proportionelt med indfasningen af elbiler. I Energiestyrelsens *Analyseforudsætninger 2020* antages et elforbrug til transport, som bl.a. dækker over et nybilsalg på ca. 75 pct. nul- og lavemissionsbiler, og herudfra en beregningsteknisk bestand på ca. 850.000 nul- og lavemissionsbiler i 2030.

Øget investeringsbehov i elnettet

Stigning i elforbrug og produktion vil, afhængigt af produktions- og opladningsmønstre, medføre en større belastning af elnettet, hvilket kan medføre et behov for investeringer i forstærkning af de lokale distributionsnet. Det konkrete investeringsbehov i eldistributionsnettet afhænger af en række faktorer, hvoraf de væsentligste er elforbrugets og produktionens fordeling over *tid* og *geografi* relativt til kapaciteten i elnettet.

I forhold til elforbrugets *tidsmæssige* fordeling, er det væsentligt at være opmærksom på, at elnettets belastning ikke er bestemt af den årlige *mængde* af el transporteret gennem nettet, men i stedet det såkaldte maksimale *effektbehov* i forhold til kapaciteten i nettet – dvs. det

samlede forbrug af el i perioder, hvor der er størst efterspørgsel. Fx er der typisk højest belastning af elnettet ved den såkaldte kogespids mellem kl. 17-20 på hverdage.

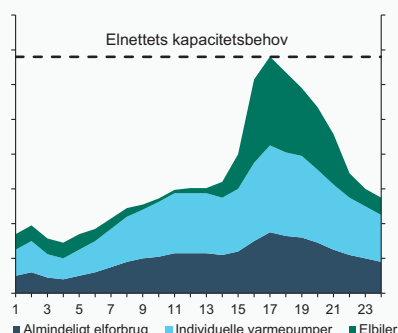
Derfor er det afgørende for investeringsbehovet, hvorledes de "nye" typer elforbrug fra bl.a. transportsektoren, varmepumper, datacentre fordeler sig over tid, og hvordan dette påvirker det samlede maksimale effektbehov i elnettet.

I forhold til elforbrugets *geografiske* fordeling kan der være store regionale og lokale forskelle i stigningen i elforbruget. I hvilket omfang et stigende elforbrug fra elbiler vil påvirke behovet for investeringer i elnettet vil bl.a. afhænge af den geografiske placering af ladestanderne, mulighederne for såkaldt smart opladning samt i høj grad det øvrige elforbrug i et geografisk område.

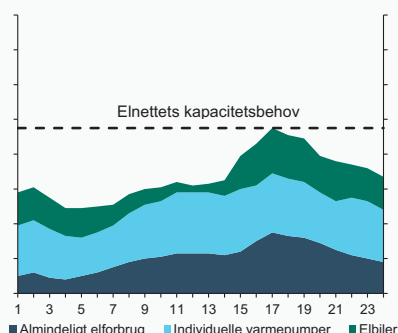
Rollen for fleksibel opladning af elbiler

Et mere fleksibelt elforbrug – hvor forbruget flyttes fra 'spidsbelastningsperioder' – kan mindske behovet for udbygning og forstærkning af nettet. Dette gælder også fleksibilitet i opladning af elbiler, jf. figur 4.2 og 4.3.

Figur 4.2
Illustrativt eksempel på uflexibelt elforbrug over døgnets timer



Figur 4.3
Illustrativt eksempel på fleksibelt elforbrug over døgnets timer



Anm.: Illustrativt eksempler af udjævning af spidsbelastning.
Kilde: Baseret på Dansk Energi.

Et værktøj til at understøtte fleksibel opladning er tidsdifferentierede eltariffer, hvormed forbrugeren fx får et økonomisk incitament til at oplade elbilen på tidspunkter, hvor den ledige kapacitet i elnettet er størst.

Med tidsdifferentierede tariffer kan forbrugeren fx opnå en økonomisk besparelse ved at oplade sin elbil om natten, og ikke umiddelbart når man kommer hjem fra arbejde, hvorved belastningen af nettet i spidsbelastningsperioden reduceres.

En lang række netselskaber har i 2020 og primo 2021 indført tidsdifferentierede tariffer, hvor prisen for transport af el er højere i de typiske spidslasttimer (fx kl. 17-20) og lavere i alle andre timer i døgnet. Dermed kan der være besparelser for forbrugeren ved at flytte dele af el-forbruget uden for spidslastperioden- fx opladning af elbiler over natten.

På sigt forventes en større brug og større grad af tidsdifferentiering af tarifferne. Denne type tidsdifferentiering er dog ikke fuldt dynamisk i den forstand, at det foruddefinerede tidsrum ikke automatisk tilpasser sig en eventuelt tidsmæssig forskydning i spidslasten (fx hvis spidsbelastningen på en specifik dag ligger uden for tidsrummet 17-20).

Effekten af tidsdifferentierede tariffer afhænger af, om forbrugeren opnår en tilstrækkelig økonomisk besparelse sammenlignet med de omkostninger og den ulejlighed, der er forbundet med at oplade fleksibelt.

Fremover kan man forestille sig en øget brug af mere fleksibel opladning, hvor forbruget flyttes automatisk baseret på et prissignal eller signal om lav grad af CO₂-udledning i den anvendte el. Denne form for justering benævnes 'intelligent eller smart opladning' af elbiler.

I dag findes der flere muligheder for at automatisere opladningsmønstret, så elbilen lader i de sene aften- og nattetimer, hvor elprisen er lavest og strømmen ofte er grønnest, da der er større overskud af vedvarende energi. På nuværende tidspunkt er det dog usikkert, om incitamenterne for forbrugerne er tilstrækkelige til at tilskynde til fleksibel opladning af elbiler.

Denne udvikling med stigende anvendelse af fleksibilitet understøttes af EU's Elmarkedsdirektiv (Clean Energy Package) som introducerer en lang række ændringer til reguleringen på energiområdet, der skal understøtte et effektivt elmarked, der giver de rette signaler til markedsaktørerne, fremmer fleksibilitet og aktiverer forbrugssiden.

Blandt andet fastlægges rammerne for nye aktører, produkter og løsninger, som kan understøtte, at elforbruget bliver mere fleksibelt, herunder også opladningen af elbiler. Det forventes, at nye aktører vil samle flere kunders elforbrug til salg, køb eller auktion på elektricitetsmarkederne. Det kan eksempelvis være en virksomhed, der automatisk styrer opladning af fx 1000 elbiler ved at tage højde for markedspriser og tarifprissignaler. Denne aggregator sørger for, at elbilerne lader, når der er større ledig kapacitet i elnettet og den enkelte elbilsejer opnår en økonomisk besparelse. Denne besparelse skal dog være tilstrækkeligt stor til, at forbrugeren indgår en aftale med aggregatoren og i den forbindelse afgiver delvist styringen af opladningen og dermed i et vist omfang sin egen fleksibilitet.

Fleksibiliteten kan også anskaffes gennem mere eksplicite handler og aftaler mellem netselskaberne og enten elbilkunderne eller en aggregator. Denne type handler er endnu ikke særligt udbredte, men antallet forventes at stige i takt med et øget behov for fleksibilitet i elnettet. For nuværende kan nævnes tre eksempler, som kan forventes at blive mere udbredte i forskellige udformninger: afbrydelighedsaftaler, lokale aggregatorer og markedsplatforme, *jf. boks 4.1.*

Boks 4.1**Eksempler på fleksibilitetsydelser**

Afbrydelighedsaftaler: En type aftaler, som der allerede eksisterer en variant af i det danske elsystem, hvor netselskaberne indgår aftaler med specifikke større kunder om, at de får en rabat på deres tilslutningsbidrag mod, at netselskabet kan afbryde eller beordre en afbrydelse af deres forbrug, når nettet er overbelastet.

Lokale aggregatorer: Elbilers fleksibilitet kan handles direkte mellem netselskabet og en aggregator, som betaler elbilsejerne for fleksibiliteten fra elbilen. Et eksempel herpå er pilotprojektet Local Battery, der gennemføres et samarbejde mellem virksomheden True Energy og netselskabet Radius Elnet. Projektet foregår i et afgrænset geografisk område, hvor True Energy kan ændre på elbilejernes opladningsmønster mod, at elbilisterne bliver kompenseret på månedlig basis for fleksibiliteten. Elbilejerne tilmelder sig frivilligt, og fleksibiliteten sælges videre til Radius Elnet.

Markedsplatforme: Til handel af fleksibilitet findes der en række eksempler på markedsplatforme, hvor netselskaberne kan auktionere aftaler om fleksibilitet, blandt andet med fleksibilitetsudbydere, der har ladet sig registrere på platformen såsom elbiler. De fleste er dog at finde i andre lande end Danmark på nuværende tidspunkt.

Helt generelt for fleksibel eller intelligent opladning af elbiler gælder det dog, at fordelene herved (mindre behov for udbygning af kapaciteten) skal opvejes mod omkostningerne (udstyr, der muliggør fleksibilitet, nytteabet for forbrugeren ved at afgive egen fleksibilitet). Hvis omkostningerne ved fleksibilitetsydelser overstiger gevinsten for samfundet, kan det i stedet være mere hensigtsmæssigt at udbygge elnettet eller at sikre fleksibilitet ad anden vej end at fremtvinge fleksibilitet specifikt i opladningen af elbiler.

4.3 Økonomisk regulering og rammevilkår for eldistributionsnettet

Drift og udbygning af eldistributionsnettet varetages af 40 netselskaber, som har monopol i hvert deres geografisk afgrænsede netområde. Ansvar for driften af eldistributionsnettet ligger således hos netselskaberne, som træffer beslutninger om drift og udbygning af elnettet inden for de tekniske og økonomiske rammer, som er fastsat i sektorreguleringen og den økonomiske regulering af netselskaberne, *jf. nedenfor*.

Det er inden for reguleringens rammer op til netselskaberne selv at beslutte, hvordan de vil håndtere en øget elektrificering, herunder om de vil investere i elnettet, anvende fleksibilitetsydelser, tidsdifferentierede tariffer eller andre tiltag. Det har til formål at sikre en omkostnings-effektiv drift af elnettet.

Fremover stilles nye krav til netselskaberne, herunder krav om udarbejdelse og offentliggørelse af netudviklingsplaner. Netudviklingsplanerne skal beskrive netselskabernes investerings- og udviklingsplaner ti år frem. Planerne har blandt andet til hensigt at skabe mere synlighed omkring, hvor i nettet der kan opstå kapacitetsproblemer.

Økonomisk regulering

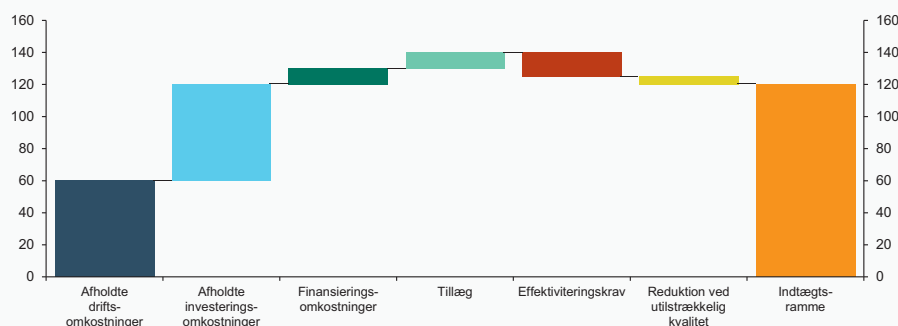
Netselskaberne er underlagt en økonomisk regulering i form af såkaldt indtægtsrammeregulering, som skal beskytte forbrugerne mod for høje priser for transporten af el. Transport af el er en monopolydelse, hvor man ikke kan skifte leverandør. Den økonomisk regulering skal give netselskaberne tilskyndelser til omkostningseffektivitet og opretholdelse af forsyningssikkerheden (leveringskvaliteten).

Der sættes en øvre grænse for det enkelte netselskabs indtægter, som netselskabet må opkræve fra forbrugerne gennem tariffene. Denne indtægtsramme sættes i femårige reguleringsperioder fastsat med udgangspunkt i det enkelte netselskabs afholdte omkostninger i den foregående reguleringsperiode.

Indtægtsrammen sætter et overordnet loft over, hvor store indtægter elnetselskaberne kan opkræve fra forbrugerne, men specificerer ikke den nærmere fordeling af opkrævningen. Fordelingen af opkrævningen fastsættes derimod gennem elnetselskabernes tariffen, som skal godkendes af Forsyningstilsynet.

Indtægtsrammen justeres desuden løbende for en række forhold inden for den 5-årige reguleringsperiode, herunder ændrede opgaver, effektiviseringskrav, prisudvikling mv., *jf. figur 4.4*.

Figur 4.4
Indtægtsrammens opbygning



Anm.: Figuren er en model, hvorfor forholdene kan variere ift. den enkelte virksomhed.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Hovedelementerne i indtægtsrammen er de tre første elementer: Afholdte driftsomkostninger, afholdte investeringsomkostninger i den foregående reguleringsperiode og finansieringsomkostninger. Reguleringsperioden skal sikre stabilitet og forudsigelighed med henblik på at understøtte et godt investeringsklima.

Indtægtsrammerne tilpasses på to måder:

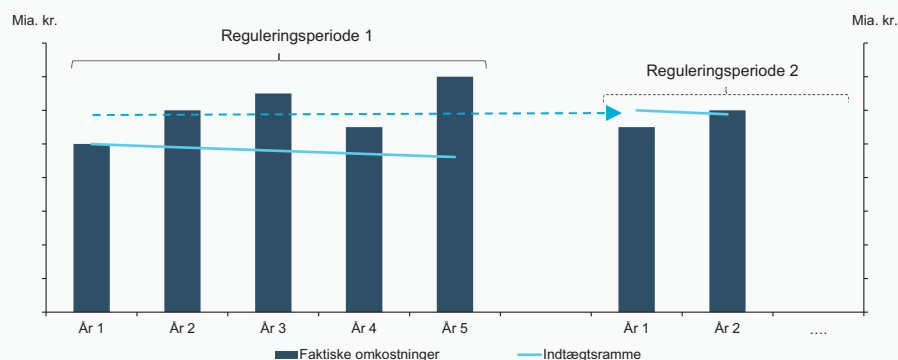
1. Kalibrering af indtægtsrammen mellem reguleringsperioder
2. Løbende justeringer inden for reguleringsperioden

Kalibrering af indtægtsrammen mellem reguleringsperioder

Indtægtsrammen kalibreres ved overgangen til en ny reguleringsperiode til det gennemsnitlige faktiske omkostningsniveau i den foregående reguleringsperiode. Kalibreringen mellem reguleringsperioder er symmetrisk, idet korrektionen kan give ændringer i samme omfang i både op- og nedadgående retning i forhold til det historiske omkostningsniveau. Det indebærer, at netselskabets indtægtsramme nedjusteres, hvis virksomheden har haft færre omkostninger end indtægtsrammen i den foregående reguleringsperiode, og opjusteret hvis det omvendte er tilfældet, *jf. figur 4.5*.²

Figur 4.5

Symmetrisk kalibrering ved højere omkostninger end indtægtsrammen mellem reguleringsperioder



Anm.: Figuren er en model, hvorfor forholdene kan variere ift. den enkelte virksomhed.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Den symmetriske justering af indtægtsrammen mellem to reguleringsperioder understøtter en tilpasning af indtægtsrammen til den udvikling i omkostninger, som et stigende elforbrug kan foranledige i et netselskab.

Såfremt et stigende elforbrug medfører et permanent højere omkostningsniveau i netselskaberne, som ikke fanges gennem de løbende justeringer af indtægtsrammen, vil de indgå i de afholdte omkostninger, og dermed grundlaget for den symmetriske justering, der sker ved overgangen til den efterfølgende reguleringsperiode.

² Dog vil netselskaber, der er identificeret som vedvarende ineffektive *ikke* få en fuld symmetrisk opjustering af deres indtægtsramme.

Løbende justeringer inden for reguleringsperioden

Inden for reguleringsperioden er der en række løbende justeringer, der foretages årligt baseret på ændringer i eksogene forhold, fx prisudviklingen og automatiske indikatorer (antal elmålere og stationer), som udtrykker udviklingen i elnettets kapacitet.

Indtægtsrammen reduceres desuden løbende med enten et generelt effektiviseringskrav eller et individuelt effektiviseringskrav, hvis det enkelte netselskab, baseret på en sammenligning med de øvrige netselskaber, vurderes at være ineffektivt. Der stilles også løbende krav til leveringskvaliteten, dvs. hvor stor en del af tiden, der skal være strøm i stikkontakten hos forbrugerne. Leverer et netselskab ikke tilstrækkelig høj leveringskvalitet reduceres indtægtsrammen, hvormed netselskabet har et økonomisk incitament til at sikre en høj leveringskvalitet.

Derudover kan netselskaber ansøge om tillæg til indtægtsrammen hos Forsyningstilsynet, fx ved tilslutning af et nyt forsyningsområde, en større ny forbruger eller produktionsenhed, jf. "tillæg" i figur 4.3.

Incitament til at sikre elforsyning til et stigende forbrug

Den økonomiske regulering af netselskaberne giver økonomisk incitament til at sikre strømforsyning til forbrugerne via et mål for netselskabernes leveringskvalitet og straf for manglende opfyldelse heraf.

Et netselskabs leveringskvalitet måles på antallet af afbrud og afbrudsminutter for kunder i netselskabernes distributionsnet. Netselskabernes leveringskvalitet vil således blive reduceret, hvis der kommer flere afbrud hos kunderne, fx fordi netselskaberne ikke rettidigt har gennemført de nødvendige tiltag for at sikre, at kunderne kan få leveret den mængde elektricitet, som de efterspørger som led i en øget elektrificering. Målet for leveringskvalitet og de økonomiske straffe for manglende leveringskvalitet er derfor centrale for at sikre et økonomisk incitament til, at netselskaberne gennemfører tiltag for at håndtere et stigende elforbrug.

Der er igangsat en analyse af modellen for opgørelse og opretholdelse af høj leveringskvalitet, som forventes afsluttet i 1. halvår 2021. Analysen har afsæt i Elreguleringsudvalgets rapport (2014), som anbefalede, at vurderingen af leveringskvalitet skal ske på baggrund af langsigtede og stabile mål herfor, samt at et samfundsøkonomisk hensigtsmæssigt niveau for mål for leveringskvaliteten, konkrete kriterier der måles på, og sanktionerne ved overskridelse heraf skal fastsættes på baggrund af en analyse.

Økonomiske rammer til at håndtere stigende elforbrug

Et stigende elforbrug i forbindelse med øget elektrificering kan føre til strukturelt højere omkostninger i netselskaberne, og dermed et behov for at få justeret indtægtsrammen.

Den økonomiske regulering af netselskaberne indeholder som nævnt muligheder for at få justeret indtægtsrammen inden for en reguleringsperiode, der kan opdeles i indikatorbaserede automatiske justeringer og ansøgningsbaserede justeringer:

Automatiske justeringer (Indikatorbaseret):

Netselskaberne får automatisk en justering af indtægtsrammen, hvis:

- Antallet af målere i netområdet ændres.
- Antallet af stationer i netområdet ændres.

De nuværende indikatorer blev indført med implementeringen af den nuværende regulering. Udvælgelsen er baseret på, at indikatorerne overordnet er kendetegnet ved tre egenskaber:

- Der skal være en klar sammenhæng mellem udviklingen i indikatoren og selskabernes samlede omkostninger.
- Indikatoren skal være eksogen, så selskaberne ikke igennem egne handlinger kan påvirke indtægtsrammerne.
- Indikatoren skal også være robust, så reguleringen bliver så stabil som muligt, og endeligt skal den være hensigtsmæssig ift. alle reguleringens øvrige incitamentsmekanismer.

Det er hensigten, at målerne skal fange udvidelser af nettet (fx hvis der tilkobles nybyggede villaområder), mens stationerne er et udtryk for effektbehovet i nettet (fx hvis elforbruget i spidsbelastningsperioder inden for et eksisterende villaområde er stigende).

Justeringer efter ansøgning til Forsyningstilsynet (Ansøgningsbaseret):

Netselskaberne kan få justeret deres indtægtsramme på ansøgningsbasis, såfremt Forsyningstilsynet kan godkende ansøgningen. Netselskaberne kan søge om justeringer på baggrund af en række forskellige forhold, herunder bl.a.:

- Ændrede krav til elnetselskaberne ved lov og myndighedspålæg.
- Ved væsentlige meromkostninger til tilslutning af et nyt forsyningsområde, en større elforbruger, eller en ny større produktionsenhed, eller som følge af ændringer af et forsyningsområde i forbindelse med byudvikling.
- Ved væsentlige meromkostninger som følge af ændringer i transmissionsstrukturen samt system- og transmissionsdriften på transmissionsniveau foretaget af Energinet.
- Kabellægning af luftledninger.

Endelig kan Forsyningstilsynet i ekstraordinære tilfælde midlertidigt forhøje et netselskabs indtægtsramme, hvis der på grund af en udvikling i eksogene forhold oparbejdes et væsentligt negativt resultat i netselskabet af den primære drift.

I forlængelse af *klimaafspraken for energi og industri mv. 2020 af 22. juni 2020* er der igangsat en analyse af, om der er behov for at justere elementer i den økonomiske regulering af netselskaberne, for at sikre at de tilskyndes til rettidigt at foretage fornødne investeringer i elnettet i tilknytning til elektrificeringen. Analysen forventes afsluttet i første halvår 2021.

Incitament til at sikre lave priser for transport af elektricitet

Forsyningstilsynet laver en effektivitetssammenligning af netselskaberne og udmelder på baggrund heraf det enkelte netselskabs individuelle effektiviseringskrav til de netselskaber, der i sammenligningen er ineffektive.

Den femårige reguleringsperiode tilskynder også til omkostningseffektivitet, idet netselskaberne kan beholde eventuelle ekstra effektiviseringer i den femårige periode indtil næste reguleringsperiode, mens de omvendt også må afholde eventuelle ekstraomkostninger, der opstår inden for denne periode, hvorved selskaberne tilskyndes til kun at foretage nødvendige og effektive investeringer.

Teknologineutrale incitamenter til håndtering af stigende forbrug

Netselskaberne kan grundlæggende håndtere en øget belastning af elnettet ad to veje: fleksibilitetsydelse³ og investering i udvidelse af nettets kapacitet. Omkostninger til fleksibilitetsydelse vil primært være driftsomkostninger, hvorimod investeringer i kapacitet primært fører til højere afskrivninger og kapitalomkostninger.

Det er i den sammenhæng væsentligt for at sikre en omkostningseffektiv indpasning af et stigende elforbrug, at reguleringen af elnettet har et neutralt incitament til at anvende hhv. fleksibilitet og investeringer i kapacitetsudbygning, som redskaber til at opretholde kapaciteten i elnettet.

Den nuværende indtægtsrammeregulering af netselskaberne er udarbejdet med afsæt i EI-reguleringsudvalgets anbefalinger om, at reguleringen så vidt muligt skal være neutral mellem driftsløsninger og investeringer. Derudover kan en effektivitetssammenligning af netselskaberne også have betydning for incitamentet til at bruge fleksibilitetsløsninger. Der pågår et arbejde i Forsyningstilsynet med at sikre en teknologineutral benchmarking, som forventes afsluttet i løbet af 2021.

Fleksibilitetsydelse forventes, som nævnt, at spille en større rolle fremover, men mange af løsningerne er fortsat nye på markedet og under udvikling. Eksempelvis er gevinsterne ved at regulere opladningsmønstret for en samling af elbiler, som aggregator, stigende i takt med antallet af elbiler eller fx individuelle varmepumper vokser.

Mulige udfordringer forbundet med indtægtsrammereguleringen ved øget elektrificering

Indtægtsrammen genberegnes hvert femte år ved overgangen fra én reguleringsperiode til den næste. Genberegningen sker på baggrund af de afholdte omkostninger i den foregående reguleringsperiode, og indtægtsrammen kan derfor både stige og falde, *jf. ovenfor*. Stigende

³ Fleksibilitetsydelse: En økonomisk aftale (kontrakt, bud osv.) indgået på et organiseret marked (for lokal fleksibilitet) mellem i det her tilfælde netselskabet (eller af aktører på vegne af netselskabet) med en aktør på markedet (fx en aggregator, forbruger osv.) om ændring i slutkundens forbrug. Tariffer er således ikke en fleksibilitetsydelse, men kan rette sig mod fleksibelt elforbrug.

omkostninger til elektrificering i fx 2018-2022 vil således afspejle sig i fastlæggelsen af netselskabets nye rammer fra 2023.

Forsinkelsen i tilpasningen kan i en situation med stigende omkostninger, der ikke fanges af justeringer inden for reguleringsperioden, medføre en negativ forskel, hvor indtægtsrammen i en årrække er lavere end omkostningerne. Hvorvidt den *negative forskel* udlignes af en *positiv forskel* på et senere tidspunkt afhænger af, hvordan netselskabernes omkostninger ser ud på lang sigt. Såfremt omkostningerne til elektrificering er strukturelt stigende over flere reguleringsperioder, kan der potentielt opstå en situation, hvor et elnetselskab underkompenser. Dette kan udgøre en barriere for elektrificeringen af energisystemet.

Kommissionen noterer sig, at overvejelser herom også indgår i den ovennævnte analyse, der er igangsat i forlængelse af *Klimaaftale for energi og industri mv. 2020*.

4.4 Potentiel justering af den økonomiske regulering af el-distributionssektoren i lyset af den øgede elektrificering

Samlet set kan elektrificeringen føre til et øget investeringsbehov for netselskaberne, og derigennem et øget omkostningsniveau for selskaberne på sigt. Der vurderes dog at være *væsentlig usikkerhed* om det forventede øgede omkostningsniveau, som følge af bl.a. usikkerheder om den teknologiske udvikling samt udviklingen i fleksibelt elforbrug. Der kan desuden være store geografiske forskelle i meromkostningerne både mellem netområder og inden for de specifikke netområder.

Den økonomiske regulering af netselskaberne skal grundlæggende understøtte en omkostningseffektiv elektrificering. I lyset af usikkerheden om det øgede omkostningsniveau, er der risiko for, at den nuværende regulering ikke giver netselskaberne hensigtsmæssige økonomiske rammer til at drive distributionsnettet, såfremt omkostningerne stiger væsentligt.

Det er således centralt, om de eksisterende justeringsmekanismer i reguleringen af netselskaberne giver en tilstrækkelig justering af indtægtsrammerne til, at selskaberne kan dække meromkostningerne som følge af elektrificeringen. Omvendt kan usikkerheden om det øgede omkostningsniveau og et ønske om evt. at give netselskaberne mere lempelige rammer indebære en økonomisk risiko for elforbrugerne, dvs. husstande og virksomheder.

Såfremt indtægtsrammerne ikke giver den tilstrækkelige dækning for netselskaberne, er der risiko for at selskaberne underinvesterer eller at nødvendige investeringer forsinkes, hvilket kan resultere i et investeringsefterslæb. Det er u hensigtsmæssigt med et investeringsefterslæb, da det kan give lavere kvalitet i elnetten og et akkumuleret større investeringsbehov fremover.

Principper for justering af reguleringen

På ovenstående baggrund kan der være behov for at indføre nye justeringsmekanismer i den økonomiske regulering. Det er imidlertid ikke ligetil at designe nye justeringsmekanismer i reguleringen, da disse skal ske i samspil med de allerede eksisterende mekanismer i reguleringen mhp. at undgå under- eller overkompensation af netselskaberne fremover.

Helt overordnet bør eventuelle justeringer understøtte, at reguleringen fortsat lever op til fire principper:

1. De skal understøtte en *omkostningseffektiv* udvikling og drift af de enkelte distributionsnet. Det betyder konkret, at justeringen fx skal minimere risikoen for overinvesteringer i nettet.
2. De skal understøtte *rettidige* og *tilstrækkelige* investeringer i de enkelte distributionsnet.
3. De skal opretholde en *høj forbrugerbeskyttelse*, så netselskabet ikke opnår en overnormal forrentning på sine investeringer, som betyder højere omkostninger for forbrugerne.

De skal være *robuste* over for usikkerheden i den forventede teknologiske udvikling og udviklingen i meromkostningerne. Det skal konkret sikre en fremtidssikret regulering, og give netselskaberne mest mulig transparens omkring de fremtidige regulatoriske rammevilkår, som de er underlagt.

Justeringsmekanismer som følge af et øget antal eldrevne biler

Der har overordnet været skitseret to konkrete metoder til at designe nye justeringsmekanismer til i reguleringen at håndtere fx et øget antal eldrevne biler – en *indikatorbaseret* og en *ansøgningsbaseret*. Begge typer mekanismer har deres styrker og svagheder og eksisterer allerede, som beskrevet, i den nuværende regulering.

Kommissionen noterer sig, at en nærmere vurdering af styrker og svagheder ved de to typer af mekanismer, samt andre relevante mekanismer, indgår i den igangsatte analyse som opfølgning på klimaaftalen for energi og industri.

Den indikatorbaserede mekanisme justerer indtægtsrammen automatisk ud fra konstaterbare indikatorer, der enten afspejler eller driver omkostningerne i netselskabet. Som et eksempel kan man forestille sig en såkaldt ladestander-indikator, hvormed netselskabet kompenseres med et fast tillæg til indtægtsrammen for hver ny ladestander, der tilsluttes nettet.

Denne type mekanisme har den naturlige fordel, at den er automatisk og administrativt simpel, når først den er udviklet, og sikrer, at netselskabet har incitament til at håndtere det ekstra forbrug omkostningseffektivt, fordi justeringen ikke afhænger af de faktiske omkostninger. Udfordringen er imidlertid, at det er svært at udvikle indikatorer, der præcist nok afspejler de effektive meromkostninger for selskabet forbundet med en aktivitet.

Eksempelvis vil en ladestanderindikator ikke nødvendigvis give et retvisende kompensation for netselskabet, og vil i nogle tilfælde give en overkompensation og i andre en underkompensation afhængigt af de lokale forhold. Det skyldes grundlæggende, at netselskabernes

omkostningsniveau og investeringsbehov er en kompleks sammensætning af den eksisterende kapacitet i nettet (der kan variere betragteligt) og forbrugssammensætningen i det konkrete netområde.

Mekanismen har også den ulempe, at den ikke nødvendigvis er robust eller neutral over for fremtidig teknologiudvikling, da meromkostningerne forbundet ved en specifik aktivitet kan ændre sig over tid, og da nye investeringsbehov ikke nødvendigvis fanges af indikatoren. Eventuelle indikatorer kan dermed vise sig utilstrækkelige, hvilket kan skabe et løbende behov for justeringer eller udvikling af nye indikatorer.

På baggrund af *Aftale om grøn omstilling af vejtransport af 4. december 2020* skønnes der, som nævnt, 775.000 nul- og lavemissionsbiler i 2030. Med udgangspunkt i *Analyseforudsætningerne 2020* forventes transportsektoren at udgøre en relativt begrænset del af den forventede stigning i elforbruget.

Dermed vil en indikator baseret på ladestandere derudover ikke kunne stå alene, ligesom den sandsynligvis vil være korreleret med øvrige indikatorer for kapaciteten i elnettet, såsom antal målere og stationer. Samtidig kan en indikator baseret på fx ladestandere medføre, at der gives tillæg i områder, hvor elnettet i forvejen er opført med tilstrækkelig kapacitet på baggrund af et ansøgningsbaseret tillæg, hvorved der er risiko for overkompensation, som medfører forhøjede omkostninger for elforbrugere.

Den ansøgningsbaserede mekanisme giver netselskaberne mulighed for at søge om tillæg til indtægtsrammen til håndtering af eventuelle meromkostninger, der opstår som følge af elektrificeringen. Ansøgningen skal godkendes af Forsyningstilsynet, der herefter udløser tillæg til netselskabet. Overordnet kan mekanismen enten give tillæg *ex ante* baseret på de *forventede* meromkostninger eller *ex post* baseret på selskabets *faktisk afholdte* meromkostninger.

Fordelen ved denne type mekanisme er, at den er fleksibel og målrettet de specifikke meromkostninger for det enkelte netselskab. Dette understøtter, at netselskaberne opnår den tilstrækkelige kompensation for en given aktivitetsudvikling, og dermed foretager de tilstrækkelige investeringer, der konkret er behov for.

Modsat har mekanismen især den ulempe, at den kan være administrativt tung for både tilsynsmyndigheden og de enkelte netselskaber, der skal udforme ansøgningen. Det vil potentielt kræve udførlig indsigt i netselskabets forretningsforhold at give tilstrækkeligt præcise tillæg. Samtidig kan et tillæg for afholdte meromkostninger reducere netselskabets incitament til omkostningseffektivitet.

Det kan derudover være en tidskrævende proces, fra der tages beslutning om en given investering til der gives tillæg, hvilket kan forsinke investeringer. Endvidere kan det medføre større krav til behandlingen af ansøgninger med henblik på at sikre neutralitet mellem løsninger på det stigende kapacitetsbehov, eksempelvis forbrugsfleksibilitet og udbygning af elnettet, hvor en indikator vil medføre teknologineutrale incitamenter.

Sammenfatning og anbefaling

Den øgede elektrificering kan risikere at medføre et investeringsefterslæb på sigt, og kommissionen vurderer, at det er afgørende, at reguleringen giver netselskaberne de rette rammer til at understøtte en rettidig udvikling af elnettet i takt med elektrificeringen. Der er dog stor usikkerhed om den præcise størrelsesorden på et eventuelt investeringsbehov- og efterslæb som følge af den øgede elektrificering, ligesom den del af den øgede elektrificering der specifikt forventes at vedrøre et stigende antal eldrevne biler, kun udgør et begrænset element i det samlede billede.

Derudover er der allerede i dag mekanismer i den eksisterende regulering, der i et vist omfang giver netselskaberne mulighed for at håndtere et eventuelt forhøjet investeringsbehov som følge af den øgede elektrificering.

Den økonomiske regulering af elnettet er et komplekst område, der søger at afbalancere flere hensyn, og som i udgangspunktet ikke bør indrettes specifikt efter enkelte delelementer i elforbruget, *jf. principperne ovenfor*.

Der er allerede som opfølgning på *Klimaaftalen for energi og industri mv. af 22. juni 2020* igangsat en konkret analyse, der bl.a. skal afdække, om den nuværende regulering og mekanismerne heri er hensigtsmæssigt indrettede ift. at håndtere den øgede elektrificering, og hvis ikke, identificere og vurdere egenskaberne ved forskellige løsningsmuligheder, herunder en indikatorløsning eller en ansøgningsbaseret løsning.

På ovenstående baggrund vurderer kommissionen ikke, at det vil være hensigtsmæssigt med ændringer i den økonomiske regulering af netselskaberne, der alene sigter efter at justere reguleringen på baggrund af en stigning i antallet af eldrevne biler. Den forventede udbygning af elnettet som følge af øget elektrificering og eventuelle udfordringerne for reguleringen som følge heraf bør ses i en bredere kontekst.

Kommissionen vurderer det afgørende, at den samlede regulering sikrer de rette rammer til at understøtte en rettidig udbygning af elnettet i takt med den øgede elektrificering af samfundet. Derfor bør reguleringen af netselskabernes indtægtsrammer overvåges løbende mhp. at sikre, at reguleringen også på sigt er robust over for et eventuelt strukturelt stigende investeringsbehov i elnettet som følge af elektrificeringen.

Kommissionen vurderer derudover, at tarifferne med fordel kan indrettes mod en højere grad af omkostningsæghed, dvs. afspejle belastningen af elnettet samt den variation i omkostninger forbundet med levering af elektricitet, der bl.a. afhænger af tid og sted for elforbruget. Dette kan være et vigtigt instrument i at sikre bedst mulig udnyttelse af elnettets kapacitet, og kan give incitamenter til udjævning af elforbruget, herunder at opladning af elbiler flyttes uden for spidslastperioderne.



5. Trængselsafgift i København og på Frederiksberg

Det fremgår af kommissoriet, at kommissionen bl.a. har til opgave at "opstille konkrete forslag til finansiering inden for skatte-, afgifts- eller tilskudssystemet, herunder tiltag inden for transportområdet, fx omlægning til teknisk baserede bilafgifter, roadpricing, vejafgifter mv., så de indtægter, der forsvinder i takt med den grønne omstilling, kan tilvejebringes på anden vis."

Det fremgår ligeledes af kommissoriet, at kommissionen bl.a. skal afdække effekterne på mobilitet og trængsel af en indfrielse af regeringens målsætning om grøn omstilling. I forlængelse heraf har kommissionen gjort sig overvejelser om eventuelle anbefalinger vedr. brug af roadpricing eller vejafgifter.

Kommissionens første delrapport, *Veje til en grøn bilbeskatning*, indeholdt bl.a. kommissionens anbefalinger vedrørende landsdækkende kilometerbaserede vejafgifter. Anden delrapport indeholder bl.a. kommissionens anbefalinger vedrørende en vejafgift i miljøzonerne i København, Frederiksberg, Aarhus, Odense og Aalborg.

Det er kommissionens vurdering, at det primært er eksternaliteterne vedr. trængsel, lokal støj- og luftforurening, samt uheld, som er større i byerne end på landsplan, og som derfor principielt kan reguleres mere målrettet fx gennem afgiftsbetaling ved kørsel i byerne end via det bredere bilafgiftssystem. Kommissionens analyse af en vejafgift i miljøzonerne vil på denne baggrund primært have som formål at beskutte disse eksternaliteter, hvoraf trængsel er den største. En eventuel vejafgift i byerne bør dog ses i sammenhæng med det samlede bilafgiftssystem.

Beskatningen af biler i Danmark er i høj grad differentieret på baggrund af bilens drivmiddel. Samlet er forskellen i beskatning mellem konventionelle biler og nul- og lavemissionsbiler større end forskellen i de eksterne omkostninger tilsiger. På den baggrund vurderer kommissionen, at en eventuel afgiftsbetaling ved kørsel i byerne primært bør have til formål at håndtere trængselseksternaliteten, der er ens på tværs af drivmiddel. I det følgende beskrives den undersøgte vejafgift derfor som en trængselsafgift.

Det bemærkes, at der vil være en række administrative og juridiske spørgsmål, som det vil være nødvendigt at afklare nærmere i et eventuel videre arbejde vedr. en trængselsafgift i

København og på Frederiksberg, herunder den praktiske opkrævning af afgift og myndighedernes kontrolmuligheder. Ligeledes bør det afdækkes nærmere om en trængselsafgiftsordning særligt i forhold til lastbiler kan indføres inden for rammerne af EU-reguleringen.

5.1 Trængselsafgift i København og på Frederiksberg

Kommissionen har som led i sit arbejde undersøgt to eksempler på modeller for en trængselsafgift i de eksisterende miljøzoner, herunder de adfærdsmæssige effekter og mulige administrative løsninger. Det har været lagt til grund, at der kan udnyttes synergi med den i 2020 implementerede administrative og tekniske løsning for de eksisterende miljøzoner.

Det bemærkes, at der er usikkerhed forbundet med de modelberegnedes adfærdseffekter ved de undersøgte afgiftsmodeller, samt skønnene for de administrative omkostninger og at beregningerne derfor bør kvalificeres yderligere, hvis der er politisk interesse for at gå videre med en trængselsafgiftsordning. Dette gælder ligeledes afgiftssatserne i de undersøgte modeller.

Miljøzoneordningen

Der stilles i København, Frederiksberg, Aarhus, Odense og Aalborg krav til lastbilers, bussers og varebilers miljøklasse, den såkaldte miljøzoneordning. Håndhævelsen skete, indtil den nye ordning trådte i kraft d. 1. juli 2020 ved, at politiets vejkontrol stoppede danske og udenlandske lastbiler for at konstatere, om de havde et miljøzonemærke fra Miljøstyrelsen klæbet på sideruden.

I 2019 vedtog Folketinget at skærpe kravene til lastbilernes miljøklasse samt at udvide miljøzoneordningen til varebiler og busser. Miljøzonemærket blev ophævet, og efterfølgende blev der i juni 2020 vedtaget en lov, der indførte en digital håndhævelse, ved at Sund & Bælt Holding A/S (S&B) fra juli 2020 har foretaget automatiseret aflæsning af nummerplader og leveret understøttelse af Miljøstyrelsens håndhævelse. Løsningen har fungeret tilfredsstillende, og det vurderes, at infrastrukturen til at kontrollere systemet vil kunne genbruges i en trængselsafgiftsordning i miljøzonerne. Derimod vil selve betalingen kræve udvikling af tekniske og administrative løsninger, som beskrevet i det følgende.

I den indledende fase af analysearbejdet har kommissionen imidlertid vurderet, at den geografisk begrænsede udstrækning af de eksisterende miljøzoner og trængselsniveauer i Aarhus, Aalborg og Odense betyder, at trængselsafgifter her ikke er tilstrækkeligt relevante til, at der er baggrund for at belyse dem detaljeret. Eksempelvis dækker Aalborg-zonen så begrænset et område, at den vil have lille effekt internt i Aalborg, mens den omfatter fæstet af Limfjordsbroen og derfor reelt vil fungere som en broafgift på Limfjordsbroen, medmindre en korridor gennem zonen afgiftsfritages.

Som følge af geografisk udstrækning og større trængselsniveauer forekommer afgiftsinstrumentet derimod relevant at belyse nærmere i København og på Frederiksberg. Derfor er der i det følgende alene fokuseret på en trængselsafgift i den miljøzone, der dækker Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune.

Minutmodel og dagsmodel

Kommissionen har valgt at analysere både en minutmodel og en dagsmodel. For begge analyserede modeller gælder, at trængselsafgiften omfatter al kørsel i miljøzonen, dvs. også de bilister, der udelukkende har ture der starter og slutter inde i miljøzonen. Derved vil beskatning af kørsel i zonen være ens uanset om turene starter inden eller udenfor zonen:

- I minutmodellen er der taget udgangspunkt i, at brugere af person- og varebiler betaler afgift pr. minut for at køre i miljøzonen. Satsen er 0,45 kr. pr. minut i myldretiden og 0,20 kr. pr. minut uden for myldretiden dvs. uden for tidsrummene kl. 7.00 til 9.00 og kl. 15.00 til 17.00. For en pendler der kører fra Hillerød til centrum af København i myldretiden 220 dage om året, skønnes betalingen i beregningerne at udgøre ca. 2.000 kr. pr. år. I beregningerne er der lagt til grund, at en lastbil tilsvarende skal betale 1,8 og 0,8 pr. minut.
- I dagsmodellen, er der taget udgangspunkt i, at brugere af person- og varebiler betaler 20 kr. for at kunne køre ubegrænset i miljøzonen gennem en periode på 24 timer. Hvis brugeren alene kører uden for myldretiden dvs. uden for tidsrummene kl. 7.00 til 9.00 og kl. 15.00 til 17.00 betales det halve dvs. 10 kr. For en pendler, der kører fra Hillerød til København i myldretiden 220 dage om året, udgør afgiftsbetalingen i beregningerne 4.400 kr. I beregningerne er der lagt til grund, at en lastbil tilsvarende skal betale 80 eller 40 kr. pr. dag.

Ovennævnte takster er sat med henblik på at sikre en mere målrettet beskatning af trængselseksternaliteten i København og på Frederiksberg. Det bemærkes, at der er usikkerhed forbundet hermed og at afgiftssatserne bør kvalificeres yderligere, hvis der er politisk interesse for at gå videre med en trængsels-afgiftsordning.

Der er også set på en dagsmodel uden differentiering efter myldretid. Denne blev dog fravalgt, fordi modelberegningerne indikerede, at de trafikale effekter var mindre hensigtsmæssige end ved de øvrige modeller og at modellen som følge heraf havde en negativ samfundsøkonomi.

En minutbaseret model vil alt andet lige beskatte trængsel mere målrettet end en dagsmodel. Afgiften for det enkelte køretøj i miljøzonen afhænger således både af, hvornår og hvor længe det kører i miljøzonen. I dagsmodellen afhænger beskatningen af tidspunktet for kørslen i miljøzonen, men den afhænger derimod ikke af omfanget af kørslen. I dagsmodellen er tilnærmelsen til køretøjets faktiske påvirkning af trængsel i miljøzonen dermed ikke så entydig som i minutmodellen. Forskellen viser sig tydeligt i de adfærdsmæssige og samfundsøkonomiske effekter, som er belyst for begge modeller, som beskrevet nærmere i det følgende.

Administrativ løsning

De centrale administrative processer i en vejafgiftsordning er opkrævning af vejafgift og kontrol med brugernes efterlevelse. I både minutmodellen og i dagsmodellen er det lagt til grund, at opkrævningen af trængselsafgift sker ud fra et selvdeklareringsprincip, fx ved betaling på en hjemmeside eller via en app inden for et givent tidsrum efter kørslen.

Den eksisterende miljøzoneordning indeholder en automatiseret proces om udstedelse af bødeforlæg. Det er lagt til grund, at denne proces hvad angår teknisk og administrativ løsning i

et vist omfang kan anvendes i en trængselsafgiftsordning i miljøzonerne, men den vil skulle afpasses efter, om det lovgivningsmæssigt besluttes, om sanktionering af manglende betaling skal ske ved bødeforlæg, som i miljøzoneordningen, eller ved et kontrolgebyr. Det er i analysen forudsat, at sanktionering sker i form af et kontrolgebyr ved manglende selvdeklareret af kørsel i miljøzonen. Den eksisterende miljøzoneordning indeholder ikke processer til opkrævning af vejafgifter, hvorfor betalingsportal og processer for kommunikation med brugere vil skulle udbygges til at håndtere vejafgifter.

Opkrævning af trængselsafgift øger antallet af administrative processer og dermed kompleksiteten vedr. administration og kontrol i forhold til den eksisterende miljøzoneordning.

App-løsninger

Kommissionen vurderer, at det vil være hensigtsmæssigt at såkaldte tredjepartsvirksomheder kan levere app-løsninger i forbindelse med ordningen. Her vil bilisterne mod et gebyr opnå adgang til betalingsløsninger, som automatiserer betalingen og sikrer at der kun betales for den tid, der er kørt i zonen. Lejlighedsvis brugere kan gøre brug af betaling på afgiftsordningens hjemmeside. Daglige brugere kan forventes at foretrække de automatiserede app-løsninger, som bliver udviklet og tilbudt af tredjepartsvirksomheder, som brugerne indgår aftale med, fordi de får en lettere og smidigere betaling i hverdagen.

Bilister i store byer har allerede gennem en årrække stiftet bekendtskab med tredjepartsvirksomheder som EasyPark, ParkMan, Parkometer osv. og app-løsninger til parkering ligger allerede på mange bilisters mobiltelefoner.

Det er forudsat, at det er frivilligt for bilisterne at benytte app-løsningerne. Det er vanskeligt på forhånd at estimere, hvor mange der vil benytte sig af app-løsninger, og hvor mange der vil benytte hjemmesiden. Udgifterne til udvikling og vedligehold af app-løsninger og forbrugers betaling herfor er ikke medregnet i de administrative omkostninger, hvorfor meromkostningerne for bilister, der anvender app-løsninger, vil være større end det angivne i nedenstående. Disse udgifter er ikke medtaget i de samfundsøkonomiske beregninger.

Der vurderes at være en række gevinster ved at åbne for brugen af app-løsninger fra tredjepartsvirksomheder:

- Sikrer konkurrence på løsninger og pris til brugerne, som supplement til webbaseret betalingsportal.
- Reducerer besværet for brugerne i forbindelse med betalingen, og automatiserer administration for erhvervskørsel.
- Medvirker til kommerciel innovation på området.

Administrative omkostninger

Der er i samarbejde med S&B gennemført en belysning af behovet for investeringer i den tekniske løsning til at understøtte en trængselsafgift. Der er allerede investeret i opsætning af stationære kameraer i miljøzonerne, indkøb af udstyr til mobile enheder samt it-løsning til den automatiserede kontrol og bødeopkrævning/-betaling, herunder opslag i de fleste landes motorregistre.

Der er investeret ca. 26 mio. kr. i miljøzoneordningen, og det vurderes, at der med en periodebaseret trængselsafgift i miljøzonen vil være et yderligere investeringsbehov på i størrelsesorden 25 mio. kr. For så vidt angår omkostninger til drift, vil miljøzoneordningens økonomi i runde tal kunne give en synergi, der dækker omkring 23 pct. af de årlige driftsomkostninger.

De årlige driftsomkostninger ved miljøzoneordningen udgør 14 mio. kr. og drift af trængselsafgiftsordningen vurderes umiddelbart at kræve yderligere ca. 50 mio. kr. ekskl. afskrivninger og ca. 55 mio. kr. inkl. afskrivninger, *jf. tabel 5.1*. Opgjort i andele af det forventede afgiftsprodukt, *jf. tabel 5.2*, skønnes administrationsprocenter på knap 10 pct. (minutmodel) og ca. 7 pct. (dagsmodel). Uden synergien med miljøzoneordningen skønnes administrationsprocenten at have været henholdsvis godt 10 og knap 10 pct. Tabel 1 oplister investering og årlige driftsomkostninger for en periodebaseret trængselsafgift, implementeret som en udvidelse af de nuværende miljøzoner. Det bemærkes, at skønnene er forbundet med usikkerhed, givet at der fortsat udestår en række administrative og juridiske afklaringer vedr. den konkrete model.

Tabel 5.1**Periodebaseret trængselsafgift i miljøzoner – investering og årlige driftsomkostninger****Mio. kr. (2020-priser)****Investeringsomkostninger**

Website og webportal til registrering/betaling	3,0
Køretøjsgenkendelsesudstyr, strøm, netværk, installation	0,6
Etablering/udvidelse af billedbehandling og back office systemer	10,5
Projektløsning, kommunikation og markedsføring	9,0
Øvrige omkostninger (usikkerhed)	1,5
Samlede investeringsomkostninger	24,6

Driftsomkostninger (pr. år)

Administration, kommunikation og billedhåndtering	11,7
Kortgebyrer	15,0
Håndtering af kundeservice	10,0
Inddrivelse nettoomkostning (baseret på kontrolafgift)	0,0
Vedligehold af systemer	8,0
Øvrige omkostninger (usikkerhed)	3,5
Samlede driftsomkostninger (pr. år)	48,2

Omkostninger pr. år inkl. afskrivninger	53,6
--	-------------

Kilde: Sund & Bælt for Bilkommissionen.

I forhold til miljøzoneordningen forventes ikke opsætning af ekstra stationære kameraer eller indkøb af flere mobile kontrolenheder, men større anvendelse af de to mobile kontrolenheder, som kører rundt i København og Frederiksberg. S&B estimerer, at det vil tage 2½-3 år at implementere ordningen fra det tidspunkt, der træffes en politisk beslutning.

5.2 Adfærdseffekter

I den første delrapport blev adfærdskonsekvenserne af en kilometerbaseret vejafgift belyst gennem beregninger foretaget i Landstrafikmodellen. Der er gennemført tilsvarende beregninger for en trængselsafgift i miljøzonen i hovedstaden, herunder minutmodellen og dagsmodellen. I beregningerne er det forudsat, at afgiften indføres som tillæg til det eksisterende bilafgiftssystem, og beregningerne omfatter også her både personbiler, varebiler, busser og lastbiler. Det har ikke været muligt at foretage beregninger på baggrund af det nye afgiftssystem, som blev besluttet med *Grøn omstilling af vejtransporten*.

Landstrafikmodellen er benyttet til beregning af scenarierne. Minutmodellen er implementeret ved at omregne minuttakster til kilometerbaserede takster med et generelt trængselsniveau for hele zonen sammenholdt med den skilte hastighed på hver enkelt strækning.

Dagsmodellen er i beregningen implementeret ved at antage, at hver enkelt trafikant kører i gennemsnit 3 ture om dagen, og derfor har hvert enkelt scenarie en pris svarende til dagstaksten delt med 3.

Givet at hverken minut- eller dagsmodellen kan implementeres i Landstrafikmodellen på præcis den måde, som modellerne er foreslået, er beregningerne behæftet med en vis usikkerhed. Kommende versioner af Landstrafikmodellen vil muligvis kunne kvalificere de gennemførte beregninger. Alternativt vil den nye Compass trafikmodel for Hovedstadsområdet kunne benyttes. Denne model ventes færdiggjort i starten af 2021.

De beregnede trafikale effekter af de to modeller er illustreret i *figur 5.1 og 5.2*.

Figur 5.1
Absolut ændring i trafikmængde, minuttakst



Figur 5.2
Absolut ændring i trafikmængde, døgntakst



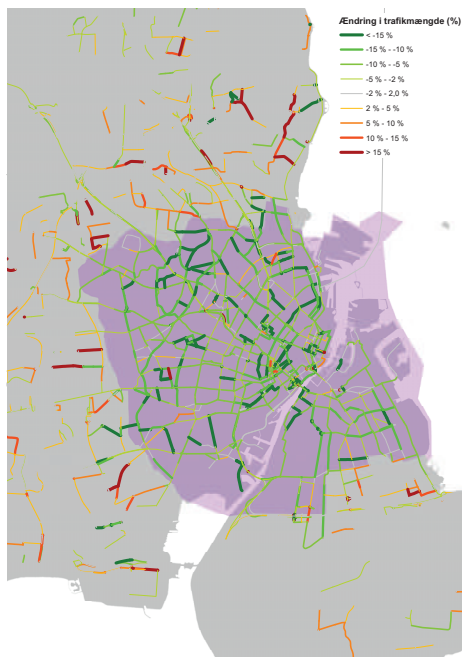
Kilde: Vejdirektoratet for Bilkommissionen.

I figur 5.1 og 5.2 ses ændringerne i trafikmængde på vejene for hovedstadsområdet for minutmodellen (figur 5.1) og dagsmodellen (figur 5.2). Grønne vejstykker illustrerer fald i trafikmængden, mens røde vejstykker illustrerer en stigning. Begge scenarier viser en aflastning af området inden for miljøzonen. Minutmodellen har dog en større og mere homogen aflastning i hele zonen, mens dagsmodellen har klart mere aflastning omkring zonegrænsen. Dette kan forklares med, at det er billigere at skære ind igennem miljøzonen i minutmodellen, mens det i dagsmodellen vil koste den fulde sats.

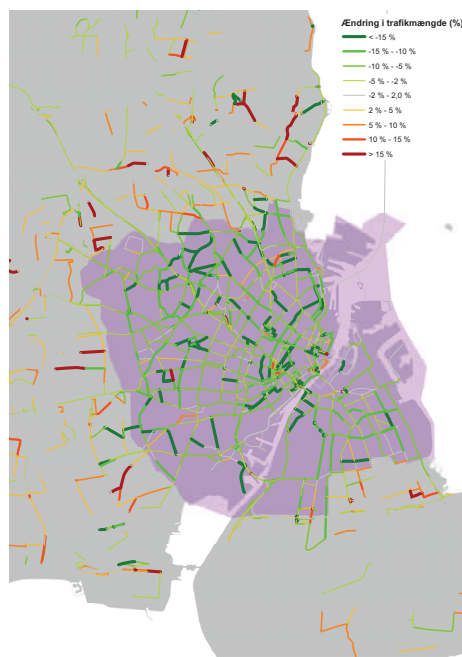
Det bemærkes, at Landstrafikmodellen ikke beregner ændringer i parkeringsmønstre. Dags-taktsmodellen vil kunne flytte parkering til randområdet uden for betalingszonen, fordi der dermed vil kunne spares en hel dagstakst. I minutmodellen betales derimod kun for selve kørslen, hvorved flytning af parkering i randområdet kun vil give en meget beskedne besparelse, og dermed næppe være et problem.

Der er umiddelbart en vis tendens til omvejskørsel uden for miljøzonen i begge scenarier.

Figur 5.3
Relativ ændring i trafikmængde, minuttakst



Figur 5.4
Relativ ændring i trafikmængde, døgtakst

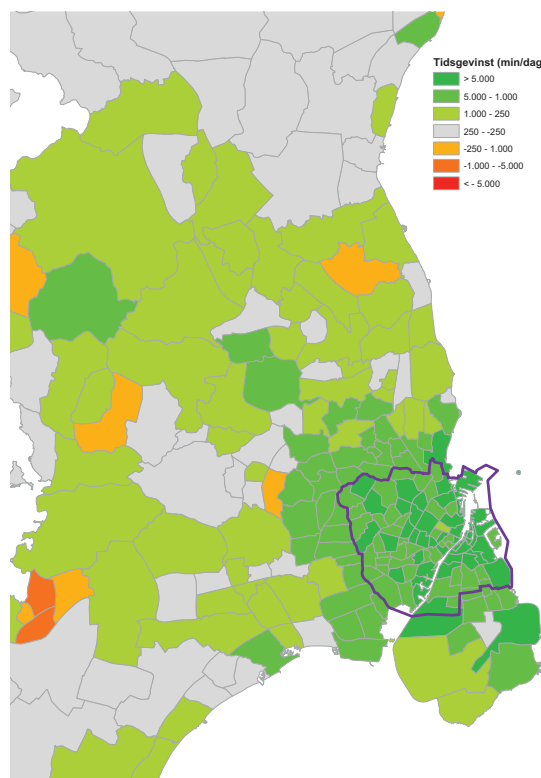


Kilde: Vejdirektorat for Bilkommissionen.

I figur 5.3 og 5.4 ses den procentuelle ændring i trafik på vejene i hovedstadsområdet. Minutmodellen reducerer trafikken i miljøzonen generelt, mens dagsmodellen især reducerer trafikken på de veje, der krydser miljøzonens grænser, mens trafikken i centrum af København ikke påvirkes betydeligt i dagsmodellen.

I figur 5.5 er fordelingen af tidsgevinsterne for scenariet med minutsatsen vist. På kortet er summen af alle tidsgevinsterne tildelt de zoner, hvor hver enkelt tur er startet. Det ses, at ture, der starter inden for miljøzonen, oplever den største tidsgevinst, mens områderne omkring miljøzonen også oplever samlede tidsgevinster. Der er dog også enkelte områder, der oplever et lille samlet tidstab. Dette er tilfældet for ture, der starter i Malmparken, Stenløse, Birkerød, Frederikssund og Roskilde. For disse ture overstiger tidstabene som følge af den øgede trafik på Motorring 3 tidsgevinsterne som følge af mindre trafik inden for miljøzonen.

Figur 5.5
Fordeling af tidsgevinster i minutmodellen



Kilde: Vejdirektorat for Bilkommissionen.

5.3 Samfundsøkonomi

En periodebaseret trængselsafgift virker ideelt set sådan, at den gør det mindre attraktivt at køre i bil på de dele af vejnettet og på de tidspunkter, hvor trafikens eksterne omkostninger fra trængsel er højest. I den samfundsøkonomiske beregning skal gevinsterne (afgiftsindtægter, reduktion af trafikens negative eksternaliteter) vejes op imod tabene (sænket mobilitet, forbrugsforvridninger, administrative omkostninger) ved afgiftsordningen. De samlede samfundsøkonomiske konsekvenser afspejler, om gevinsterne vurderes at overstige tabene eller omvendt.

De samfundsøkonomiske beregninger af de to modeller fremgår af *tabel 5.2*. Samlet set viser beregningerne, at der kan være en samfundsøkonomisk gevinst ved indførslen af en trængselsafgift i miljøzonerne med brug af minutmodellen. En trængselsafgift baseret på dagsmodellen vurderes samfundsøkonomisk nogenlunde neutral.

Tabel 5.2

Periodebaseret trængselsafgift i miljøzoner – samfundsøkonomisk resultat 2025 og 2030

	2025 - Minutmodel	2030 - Minutmodel	2025 - Dagsmodel	2030- Dagsmodel
Mio. kr. (2020 priser)				
Effekter for brugerne	-630	-630	-910	-900
Vejafgift	-670	-670	-930	-930
Andre omkostninger ved kørsel	60	60	100	110
Ændret turvalg ¹⁾	-30	-20	-80	-80
Effekter for staten	590	600	750	750
Afgifter ²⁾	650	650	800	810
Administration ³⁾	-50	-50	-60	-60
Eksternaliteter	240	250	140	150
Drift, vej	-10	-10	-10	-10
Trængsel ⁴⁾	160	160	40	50
Uheld	40	40	50	50
Støj	50	50	30	40
Luftforurening	10	10	10	10
Klima (CO2)	10	10	10	10
Arbejdsudbud	30	30	20	20
Arbejdsudbudsforvridning	60	60	70	70
Arbejdsudbudsgevinst	-30	-30	-50	-50
Effekter i alt	240	250	0	10

1) Trafikanter som enten foretager en anden tur end før, skifter transportmiddel eller foretager færre/flere ture.

2) Billetindtægter for faste forbindelser og færger er medtaget under staten, da der ikke er taget eksplicit stilling til ejerskab.

3) Etableringsomkostningerne er lagt ind som en afskrivning over 5 år. Stoppes ordningen inden, der er gået 5 år, vil en del af investeringen være tabt.

4) Indeholder også eventuelle trængsel-effekter for trafikanter med ændret rutevalg, hvoraf en andel vil være en "intern" effekt.

Kilde: Vejdirektoratet for Bilkommissionen.

Indførelsen af en trængselsafgift medfører et afgiftsprovener til staten. Samlet set oplever bilisterne som gruppe et samfundsøkonomisk tab som følge af, at der skal betales trængselsafgift. Først og fremmest som følge af selve trængselsafgiften, men også efter korrektion for de mindre effekter som følge af ændring i transportadfærden og besparelser på andre kørselsomkostninger. Bilisterne oplever samlet set en gevinst i form af sparet trængsel, som dog er væsentligt mindre end den ekstra afgiftsbetaling.

Effekten for staten og for bilisterne (uden trængselseffekt) går stort set lige op i modellen med minuttakst, mens omkostningerne for bilisterne i dagstakstmodellen er større end de tilsvarende gevinster for staten. Medregnes trængselsgevinsten bliver effekten for stat og bilister samlet set positiv for minutmodellen, mens omkostningerne i dagsmodellen fortsat overstiger gevinsterne. Det skal dog bemærkes, at der her ikke er medregnet betaling fra fx forbrugere for brug af app-baserede løsninger, men dette forventes isoleret set ikke at ændre de overordnede konklusioner vedrørende minutmodellen.

Herudover har både minut- og dagsmodellen effekter på de øvrige eksterne omkostninger. Samlet vurderes det i beregningerne, at gevinsterne, som følge af en reduktion af de samlede eksterne omkostninger, overstige tabene i form af forvriddninger og administrationsomkostninger, for minutmodellen.

De samfundsøkonomiske gevinster vedrører primært en trængselsreduktion og deraf tidsgevinster, og i mindre grad en effekt på de øvrige eksterne omkostninger (CO₂, luftforurening, støj, ulykker, og slid på vejnettet). Hovedparten af reduktionen ud over trængsel kommer fra en reduktion i støj og ulykker i miljøzonerne. I beregningen er der taget højde for indfasning af nul- og lavemissionsbiler på det niveau, der blev skønnet før det nye afgiftssystem, som blev besluttet med *Grøn omstilling af vejtransporten*. Forudsætningen om elbilandelen er dog af begrænset betydning for det samlede resultat. Derudover er det i arbejdsudbudsberegningen i tabel 5.2 antaget, at provenuet anvendes til at sænke andre afgifter, hvorved der fremkommer et positivt forvriddningstab i beregningen.

Fordelingseffekter

Der vurderes at være betydelige fordelingsmæssige effekter af en trængselsafgift for både indkomstfordeling og geografisk fordeling. Disse effekter er ikke belyst i kommissionens analyse, men bør afdækkes i et eventuelt videre arbejde. Hvis der er et politisk ønske om at imødegå disse effekter, kan det overvejes at tilbageføre en del af afgiftsprovenuet til berørte kommuner og borgere. I det omfang en sådan tilbageførsel begrænser de adfærdsmæssige trafikale effekter af afgiften, vil det dog typisk svække samfundsøkonomien.

Anvendelsen af provenu

I den samfundsøkonomiske beregning er det lagt til grund, at der gennem provenuet opnås en reduktion af forvriddningerne af samme størrelsesorden som ved en gennemsnitlig reduktion af skatterne (der anvendes en forvriddningsfaktor på 10 pct. som fastsat af Finansministeriet).

I det omfang provenuet ikke anvendes til en tilsvarende afgiftslempelse, men i stedet anvendes til andre formål, vil det svække samfundsøkonomien ift. beregningen i tabellen. I minutmodellen vurderes det samfundsøkonomiske overskud at overstige reduktionen af forvriddningerne, som der medregnes som følge af det øgede provenu. I dagsmodellen vil fraværet af en positiv forvriddningseffekt derimod vende resultatet i 2030. Den positive samfundsøkonomi i minutmodellen er dermed forholdsvis robust over for forskellige anvendelser af provenuet, hvorimod samfundsøkonomien i dagsmodellen er følsom over for dennes anvendelse. Forskellen understreger betydningen af, at en trængselsafgift er præcist målrettet eksternaliteterne.

Dialog med de berørte kommuner

Kommissionen bemærker, at en eventuel trængselsafgift i København og på Frederiksberg vil påvirke en stor mængde borgere i hovedstadsregionen og omegnskommunerne væsentligt. På den baggrund vurderer kommissionen, at de påvirkede kommuner bør inddrages i en eventuel videre proces med henblik på kvalificering mv. af en trængselsafgift i hovedstaden. En sådan proces kan indeholde en konkret dialog om de forventede trafikale effekter for de enkelte kommuner, økonomiske konsekvenser for kommunernes borgere, mulighederne for at udvide zonen samt anvendelsen af provenuet fra afgiften.

Overvejelser om implementering og alternative modeller

Minutmodellen viser et bedre samfundsøkonomisk resultat end dagsmodellen. Det skyldes, at minutafgiften er mere målrettet trængselseksternaliteten, end det er tilfældet i dagsmodellen. Hvis ovenstående resultater lægges til grund, og der alene fokuseres på samfundsøkonomien, bør der arbejdes videre med minutmodellen. Minutmodellen vil også mindske incitamentet til "eksport" af parkering til områder uden for miljøzonen. Valget af model er imidlertid ikke nødvendigvis entydigt, hvis der anlægges en bredere betragtning og inddrager bilisternes praktiske oplevelse af de to modeller, herunder administrative og kontrolmæssige hensyn.

Såfremt det er muligt at anvende selvdeklareringsprincippet, vil særligt dagsmodellen være simpel at benytte for brugerne. Bilisterne skal således alene kunne erindre, om bilen kørte i miljøzonen en given dag og vide, hvorvidt kørslen skete i myldretiden eller ej. I minutmodellen vil der være flere data at skulle erindre. Særligt hvis bilisten i løbet af dagen har gennemført mange ture, herunder ture ind og ud af miljøzonen.

For det andet kan betaling i minutmodellen blive påvirket af udefrakommende forhold, hvorfor den kan blive opfattet som uretfærdig set fra et brugersynspunkt. Der kan således være tilfælde, hvor en bilist sidder fast i trafikken, fordi der sker en hændelse (uheld, vejarbejde mv), som medfører øget transporttid; tid der jf. afgiftsmodellen skal betales trængselsafgift for.

Ud fra et brugerperspektiv kan det derfor overvejes, om det samlet set kunne være hensigtsmæssigt at foreslå en implementering, hvor brugerne opnår valgfrihed mellem registrering af trængselsafgift efter minutmodellen eller registrering efter dagsmodellen. Det vil reelt betyde, at satsen i dagsmodellen lægger et loft for den maksimale daglige betaling af trængselsafgift. Dette loft for trængselsafgiften kan i nogen grad medvirke til at imødegå den opfattede uretfærdighed, der f.eks. kan være forbundet med at sidde fast i trafikken på grund af en trafikal hændelse og samtidig betale trængselsafgift. Omvendt vil et sådant loft medføre, at kombinationsmodellen er mindre målrettet trængselseksternaliteten end den rene minutmodel, hvilket svækker samfundsøkonomien i modellen, der netop hviler på, at afgiftsmodellen er målrettet trængslen. Dertil kommer, at en kombination af de to modeller vil forøge antallet af administrative processer og dermed kompleksiteten i administrationen af ordningen.

Kilometerbaseret trængselsafgift i miljøzonen

For nogle brugere vil en trængselsafgift opleves som mere retfærdig, hvis prisen for en tur i miljøzonen kendes på forhånd og hænger sammen med den kørte afstand. Det kan løses ved, at trængselsafgiften beregnes ud fra antallet af kørte kilometer i miljøzonen. Der vil så ikke længere være tale om en periodebaseret afgift, men om en kilometerbaseret afgift. Kom-

missionen ser efter dialog med branchen ikke umiddelbart tekniske forhindringer i, at tredjepartsvirksomhederne leverer app-løsninger også til en sådan afgiftsstruktur. Der vurderes dog også at være andre udfordringer end de rent tekniske ved en sådan afgift. Det bemærkes hertil, at der endnu ikke eksisterer en sådan GPS-baseret kørselsafgift for personbiler på verdensplan, hverken for nationale – eller geografisk afgrænsede km-baserede vejafgifter, hvorfor usikkerhed knyttet til udvikling og implementering af et sådant system vil være større, ligesom omkostninger til administration, kontrol mv. må forventes at være højere. Der er derudover en række GDPR-spørgsmål, der skal afklares og som gør implementeringen mere kompliceret end det minutbaserede system. S&B har vurderet, at udviklingstiden vil være længere – ca. 1 år længere – end udviklingen af de periodebaserede app-løsninger, som vil være en videreudvikling af løsningerne til parkering.

Kommissionen vurderer, at en kilometerbaseret afgift i miljøzonen på sigt kan være et alternativ til minutmodellen og dagsmodellen. På kort- og mellemlang sigt vurderer kommissionen dog, at dags- og minutmodellerne er mere implementerbare, og at minutmodellen også er tilstrækkelig målrettet trængselseksternaliteten. Den største forskel er den mængde af data om kørslen, som tredjepartsvirksomhederne vil skulle opsamles og håndtere. I boks 5.1 fremgår behovet for data i hver af de tre modeller.

Boks 5.1**Databehov i de tre afgiftsmodeller**

I dagsmodellen er behovet for data lavt og består alene af en nummerplade, en dato og et starttidspunkt.

I minutmodellen udgør databehovet en nummerplade, en dato og start- og sluttidspunkter for kørsel i miljøzonen.

I kilometermodellen vil der være behov for at opsamle satellitdata og tidspunkter for bilens kørsel i miljøzonen.

Satellitdata i kilometermodellen er nødvendige for at understøtte efterlevelsen af afgiftsordningen. Konkret vil data fra de mobile og de stationære kameraer blive sammenstillet med satellitdata fra køretøjerne. Når der er overensstemmelse, kan data straks slettes. Når der ikke er overensstemmelse, er der grund til at bevare data for en nærmere undersøgelse. At brugen af den kilometerbaserede ordning forudsætter indsamling, lagring og analyse af data med satellitpositioner for private ture i bil rejser naturligvis spørgsmål i forhold til datasikkerhed og privatliv.

En sådan model vil dermed være en hybrid mellem en kilometerbaseret, minutbaseret og dagsbaseret model, hvor princippet om selvdeklarering udgør et fundament, som er enkelt at efterleve for bilisterne. Oven på fundamentet står app-løsningerne, der udbydes af tredjepartsvirksomheder, som mod et gebyr kan tilbyde services, der gør registrering af trængselsafgift nemmere for brugerne, og som løbende sørger for, at brugeren betaler trængselsafgift på baggrund af den registrering af kørslen, der samlet set er billigst for den pågældende bruger. En sådan hybrid mellem de tre modeller vil dog indebære, at afgiften bliver mindre mål-

rettet trængselseksternaliteten, hvilket svækker samfundsøkonomien i modellen. Dette skyldes, at bilisterne alt andet lige må forventes at vælge den betalingsform, der beskatter deres kørsel mindst muligt. Dertil kommer, at en kombination af tre modeller yderligere øger antallet af administrative processer og dermed kompleksiteten i administrationen.

Kilometerbaseret vejafgift for lastbiler

Der er truffet politisk beslutning om at indføre en kilometerbaseret vejafgift for lastbiler. Hvis det besluttet at indføre en trængselsafgift i miljøzonen i København og på Frederiksberg skal der træffes beslutning om, hvorvidt lastbiler samtidig skal være omfattet af begge afgiftsordninger. Lastbilerne er medtaget i beregningerne i foregående afsnit. Det bemærkes, at EU-reguleringen ikke umiddelbart giver mulighed for at opkræve både periodebaserede og kilometerbaserede vejafgifter for de samme køretøjer på det samme vejnet. Det vil i så fald skulle afklares nærmere. Hvis ikke lastbiler indgår i en trængselsafgift i miljøzonen, vil det ændre de beskrevne effekter.

5.4 Konklusion

Der er gennemført en analyse af de samlede konsekvenser af en trængselsafgift i København og på Frederiksberg inden for den eksisterende miljøzone. Selvom der knytter sig usikkerhed til resultaterne, ligesom konkrete valg vil påvirke de endelige resultater, finder kommissionen, at en mere målrettet beskatning af vejtrafikkens eksternaliteter i forhold til trængsel kan give anledning til samfundsøkonomiske gevinster. De samfundsøkonomiske gevinster hidrører primært fra det forhold, at det er vanskeligt at beskatte trængsel korrekt gennem det bredere bilafgiftssystem. Denne vurdering understøttes af tilsvarende konklusionerne om en landsdækkende kilometerbaseret vejafgift i kommissionens første delrapport.

Såfremt der er ønske om at gå videre med en vejafgift i hovedstadsområdet, er det således kommissionens vurdering, at arbejdet bør basere sig på en afgiftsmodel, der specifikt er målrettet trængslen.

Kommissionen har samtidig vurderet de projektmæssige risici. Det vurderes umiddelbart, at en periodebaseret afgiftsmodel, der afgrænser sig til miljøzonen i København/Frederiksberg, vil kunne understøttes teknisk og administrativt gennem eksisterende løsninger, der er gennemprøvet i andre sammenhænge, dog ikke med opkrævning af vejafgift. Det er i arbejdet lagt til grund, at håndhævelsen af ordningen vil kunne implementeres via den løsning, som i 2020 er sat i drift for at håndhæve de skærpede miljøzoneregler for lastbiler, busser og varebiler. Den samlede løsning vurderes at kunne implementeres inden for en periode på 2½-3 år efter at der måtte blive truffet en politisk beslutning herom.

Vurderingen af de projektmæssige risici ved at implementere en trængselsafgift i miljøzonen i København og på Frederiksberg kommer således til et andet resultat, end vurderingen i kommissionens første delrapport af mulighederne for at implementere en landsdækkende kilometerbaseret vejafgift.

Forskellen på de to anbefalinger er bl.a. at der allerede findes et administrativt system for miljøzoner, som en trængselsafgift kan bygge videre på. Desuden dækker ordningen et beskedent geografisk område, hvorved kontrollen af systemet kan gennemføres meget mere omkostningseffektivt end for et nationalt system.

Kommissionen lægger samtidig vægt på, at analysen af afgiftsmodellens trafikale effekter indikerer, at negative konsekvenser i form af omvejskørsel i kanten af miljøzonen får mindre betydning end ved den i 2011-12 undersøgte betalingsring. Det skyldes bl.a., at zonegrænsen "opblødes" ved en minutbaseret trængselsafgift samt det forhold, at afgiften pålægges al biltrafik i miljøzonen dvs. også trafik, der starter og stopper inden for miljøzonen. Der vil dog være en vis vækst af trafikken på ringvejene, og det kunne derfor overvejes at udvide zonen eller justere takstniveauerne for at undgå dette. En udvidelse vil medføre behov for opsætning af ekstra stationære kameraer eller indkøb af flere mobile kontrolenheder, og vil påvirke de trafikale effekter, hvilket tilsammen har betydning for de samfundsøkonomiske konsekvenser af ordningen.

De omkringliggende kommuner har ud over de trafikale konsekvenser interesser knyttet til anvendelsen af afgiftsprovenuet, som med de undersøgte afgiftssatser skønnes at udgøre i størrelsesorden 0,5 mia. kr. årligt. En tilbageførsel af provenuet som en generel skattelettelse til borgere i hele landet, som er forudsætningen i den gennemførte samfundsøkonomiske konsekvensvurdering, vil sandsynligvis blive opfattet som uretfærdig af kommunerne i hovedstaden, hvorfor kommissionen peger på, at et evt. videre arbejde med en trængselsafgift i København og på Frederiksberg bør forholde sig til anvendelsen af afgiftsprovenuet. Ligeledes peger kommissionen på, at der inden en politisk beslutning vil være behov for en nærmere afklaring af det juridiske grundlag for ordningen, samt at den skal kunne gennemføres inden for rammerne af EU-retten.

I dette kapitel er der diskuteret en række justeringer af de foreslåede modeller, der ligger til grund for de samfundsøkonomiske beregninger. Det gælder bl.a. anvendelse af provenuet, valget og kombination af afgiftsmodeller - og som konsekvens heraf målretningen mod trængslen. Disse justeringer påvirker alle de samfundsøkonomiske konsekvenser af en trængselsafgift.

Dertil kommer, at kommende versioner af Landstrafikmodellen, eller den nye Compass trafikmodel for København, forventes at kunne kvalificere beregningerne yderligere ift. implementeringen af modellerne, ligesom der udestår afklaring af muligheder for at kontrollere en afgift og lastbilernes rolle i ordningen.

På den baggrund vurderer kommissionen, at et eventuelt videre arbejde bør sigte efter at kvalificere ovenstående. I den sammenhæng er det væsentligt, at der sikres konsistens mellem de modeller for hhv. nationale afgifter og trængselsafgift i København og på Frederiksberg, der eventuelt ønskes at arbejde videre med, og forudsætningerne i de samfundsøkonomiske beregninger, der skal kvalificere et eventuelt forslag, ligesom det er vigtigt, at de praktiske forhold ved administration af en afgift undersøges nærmere.

Kommissionen anførte i sin første delrapport, at forslaget til omlægning af bilafgifterne bl.a. skulle kunne være en trædesten til landsdækkende kilometerbaserede vejafgifter for person-

biler, hvorfor afgiftsforslaget var udformet således, at det kunne lette overgangen dertil. Etableringen af en trængselsafgift i København og på Frederiksberg vil konkret kunne begrundes ud fra samfundsøkonomiske gevinster, og kommissionen vurderer desuden, at projektet vil kunne bidrage med en række erfaringer, som kan lette en eventuel overgang til landsdækkende kilometerbaserede vejafgifter på sigt. Dette gælder i særlig grad udvikling af app-baserede løsninger samt kontrolteknologi og administrativt setup.

Ordningen kan give væsentlig ny viden om trafikale, samfundsmæssige og fordelingsmæssige konsekvenser af at indføre vejafgifter, ligesom det kan medvirke til at belyse de administrative omkostninger og projektmæssige risici, som vil være knyttet til implementering af landsdækkende vejafgifter.



6. anbefalinger

I dette kapitel præsenteres kommissionens konkrete anbefalinger, som skal ses i lyset af de foregående kapitler.

6.1 Kommissionens anbefalinger

Med henblik på at fremme udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler anbefaler kommissionen, at udbygningen af ladeinfrastrukturen så vidt muligt drives af markedet af hensyn til at sikre en samfundsøkonomisk hensigtsmæssig udbygning af ladeinfrastrukturen. Kommissionen anbefaler dog samtidig, at den offentlige sektor spiller en aktiv rolle i forbindelse med udrulningen af ladeinfrastruktur og på markedet for opladning, *jf. nedenfor*.

I det følgende præsenteres anbefalingerne for udrulning af ladeinfrastruktur, og herefter følger anbefalingerne vedrørende markedet for opladning. Dernæst behandles reguleringen af elnettet, og til sidst fremgår anbefalingerne knyttet til beskatning af trængsel.

Udrulning af ladeinfrastruktur

Den offentlige sektors rolle i udrulningen af ladeinfrastruktur skal ses i lyset af den nuværende rollefordeling mellem de offentlige delsektorer, som er indrettet efter generelle bestemmelser om fx arealudnyttelse (fx planloven), og varetagelse af forskellige offentlige hovedopgaver (fx kommunalfuldmagten), herunder fx drift af skolevæsenet, dagtilbudsområdet og sundhedssektoren. Mulighederne for at bidrage til udrulningen af ladeinfrastruktur er dermed påvirket af, at den nuværende lovgivning mv. varetager en række hensyn, som ikke umiddelbart vedrører udbredelsen af nul- og lavemissionsbiler. Justeringer til lovgivningen, der kan bidrage til at understøtte udrulningen af ladeinfrastruktur, kan således potentielt gå imod de øvrige hensyn, som lovgivningen understøtter. Kommissionens anbefalinger til fremme af ladeinfrastruktur skal derfor ses i sammenhæng med og afvejes i forhold til sådanne øvrige hensyn.

Statens rolle

Kommissionen anbefaler, at staten bidrager til at fremme udrulningen af ladeinfrastruktur i de områder, hvor markedet ikke investerer i den tilstrækkelige dækning af ladekapacitet. Staten har gennem Vejdirektoratet ansvaret for koncessionsaftalerne, der udgør rammevilkårene for rastepladser og tankstationer mv. langs det statslige vejnet (motor- og hovedveje). Vejdirektoratets koncessioner drives på markedsmæssige vilkår uden offentlige tilskud. Der vil derfor være udfordringer i de områder, hvor der ikke er rentabilitet i etablering af ladestandere, og der er enkelte tilfælde, hvor Vejdirektoratet ikke i første omgang har modtaget tilbud på udbudte koncessioner. Koncessionerne må dog forventes at blive mere attraktive i takt med, at der kommer flere elbiler.

Kommissionen anbefaler, at:

- Udrulning af ladeinfrastruktur på statens arealer som udgangspunkt sker på baggrund af udbud for at sikre konkurrence om arealerne, *jf. nedenfor om udbud*.
- I områder, hvor markedet ikke vurderes at udrulle en tilstrækkelig infrastruktur af sig selv, kan staten afholde geografisk afgrænsede udbud på udvalgte lokationer, som vindes af den operatør, der er villig til at foretage investeringen med mindst offentlig medfinansiering.
- Koncessionsaftalerne vedrørende ladeinfrastruktur på statsvejnettet justeres, så der sikres lige adgang, og der gives mulighed for, at forskellige udbydere kan etablere lade-standere på samme rasteplads.
- Koncessionsaftalerne udbygges med en række servicekrav til operatørerne, herunder fx angående roamingmuligheder, ventetid, opetid, fysisk tilgængelighed, og evt. i forhold til prissætning i de tilfælde, hvor udbuddet resulterer i et lokalt monopol.
- Der følges op på branchens forpligtelser i forhold til udbygning af ladeinfrastrukturen, *jf. boks 3.1*.

Kommunernes rolle

Kommissionen anbefaler, at kommunerne får mulighed for at bidrage til en markedsbaseret udrulning af ladeinfrastruktur. Kommunerne kan potentielt spille en rolle på flere områder – som vejmyndighed i forbindelse med kantstensopladning på offentlig grund, som offentlig arbejdsgiver (opladning på arbejdspladsen), samt gennem implementering af ladestanderbekendtgørelsen (opstilling/forberedelse til ladestandere på parkeringsanlæg i forbindelse med byggeri) og ved lokal- og kommunalplanlægning (boligforeninger, indkøbscentre, offentlige parkeringspladser ved haller mv.). Dertil kommer, at kommunerne administrerer parkeringsreglerne. De følgende anbefalinger skal ses i lyset af, at størstedelen af de danske bilisters primære opladningsbehov forventes at kunne dækkes gennem hjemmeopladning på privat grund, hvor kommunerne ikke umiddelbart spiller en rolle.

Kommissionen anbefaler, at:

- Udrulning af ladeinfrastruktur på kommunale arealer som udgangspunkt sker på baggrund af udbud, *jf. nedenfor*.
- Kommunerne i samarbejde med ladeoperatørerne screener de kommunale arealer for lokationer, hvor der kan opstilles ladeinfrastruktur.
- Kommunerne får hjemmel til at gennemføre udbud af anlæg af ladeinfrastruktur på egnede lokationer i det omfang markedet ikke af sig selv kan levere en tilstrækkelig dækning, *jf. nedenfor om udbud*.

- Kommunerne (og regionerne) får hjemmel til at gennemføre udbud af etablering af offentlig tilgængelig infrastruktur ved de af kommunernes egne bygninger, hvor der skal etableres ladeinfrastruktur som følge af ladestanderbekendtgørelsen, og får herunder mulighed for at give tilskud ved udbud på de lokationer ved egne bygninger, hvor der ikke er tilstrækkelig kommerciel interesse.
- Kommunerne får i deres planlægning mulighed for at stille krav til opsætning af ladeinfrastruktur på parkeringsarealer reserveret hertil gennem en justering af planloven.
- De kommunale parkeringsregler i udgangspunktet ensrettes for alle drivmiddeltyper, så elbiler ikke længere kan parkere gratis i byerne. Det skal ses i lyset af, at de nuværende regler bidrager til en uhensigtsmæssig udnyttelse af parkerings- og ladeinfrastrukturen.
- Der gennemføres en regulering af elladepladserne, som tilskynder til en bedre udnyttelse af ladeinfrastrukturen, fx ved at sætte begrænsninger på, hvor lang tid en bil kan holde ved en opladningsplads i dagstimerne eller mulighed for, at ejerne af ladestanderne kan indføre et tidsgebyr for fortsat tilslutning efter endt opladning.

Udbud

Kommissionen ønsker, at udrulningen af ladeinfrastruktur sker markedsbaseret og omkostningseffektivt, og finder derfor udbud som egnet værktøj. Kommissionen finder det væsentligt at sondre mellem anlæg og drift af selve ladestanderen (investeringer over jorden) og nettilslutning mv. (investeringer under jorden). Anbefalingerne om udbud vedrører udelukkende anlæg og drift af ladestanderne, mens der redegøres for anbefalingerne vedrørende nettilslutning mv. i det efterfølgende afsnit. Det er vigtigt, at tildelingen af arealer til ladestanderne i det offentlige rum sker på en åben og transparent vis, som sikrer konkurrence om arealerne, og at der tilknyttes visse krav til opstillingen af ladestanderne på offentligt ejede arealer.

Kommissionen anbefaler, at:

- Tildelingen af offentlige arealer til private ladeoperatører sker i åbenhed og fri konkurrence, og at det i udgangspunktet bør ske på baggrund af udbud.
- Der tilvejebringes hjemmel til, at kommunerne kan afholde sådanne udbud.
- Udbuddene vindes af den operatør, der er villig til at investere ved de for udbyderen mest attraktive (økonomiske) vilkår.
- Udbuddene kommer med en række krav til operatørerne, herunder angående roaming, opetid, krav til udbygning ved stigende efterspørgsel og potentielt i forhold til prissætning i forbindelse med tildeling af lokale monopoler, fx koncessioner med eneretsaftaler på statsvejnettet.
- Der i udbuddene af offentlige arealer stilles krav om, at den offentlige sektor kan få adgang til relevante data fra opladning.

- De konkrete vilkår og krav ensrettes og standardiseres på tværs af kommunerne med henblik på at styrke koordineringen af udrulningen af ladeinfrastruktur og sikre ensartede, stabile rammevilkår og transparens for markedsaktørerne på tværs af kommunerne.

Investeringer under jorden og aftaleperioders varighed på offentlige lokationer

Ved opsætning af ladeinfrastruktur på offentlige arealer kan der potentielt være et væsentligt længere tidsperspektiv forbundet med ladeoperatørens investering under jorden (tilslutningsbidrag, nedgravning af kabler, stikledning mv.) end aftaleperioden ved koncessioner eller udbud typisk udgør. Det forhold gør sig ikke gældende på private lokationer.

Denne forskel kan potentielt medføre underinvestering i ladeinfrastrukturen, idet aftaleperiodens varighed betyder, at ladeoperatørerne afskriver hele deres investering inden for aftaleperioden, hvis ikke ladeoperatøren kan videresælge den tilbageværende værdi af investeringer under jorden til en kommende ladeoperatør. Det er dog ikke givet, at der i øjeblikket sker underinvesteringer, hvilket underbygges af ambitionerne i brancheaftalen og andre udmeldinger fra ladeoperatørerne. Endvidere understøttes markedet betydeligt af omlægningen af bilafgifterne.

Kommissionen anbefaler, at:

- Ladeoperatørerne fortsat skal finansiere investeringen under jorden, men i udbuds-/koncessionskontrakter kan kommunerne/Vejdirektoratet forpligte sig til at betale en del af den andel af ladeoperatørens omkostninger til investeringer under jorden, der endnu ikke vil være afskrevet ved afslutningen af et udbud inkl. et risikotillæg.
- Ovenstående kan eventuelt suppleres med, at udbudskontrakter fra udbudsrunde to og frem indeholder krav om, at en efterfølgende ladeoperatør "køber" den ikke afskrevne del af investeringsomkostningen, enten fra kommuner/Vejdirektoratet eller direkte fra den tidligere indehaver.

Øvrige ladelokationer

Opladning på arbejdspladser, ved indkøbscentre, hoteller, parkeringshuse mm. sker på vilkår, som de pågældende aktører selv beslutter. Staten og kommunerne spiller dog også en rolle som offentlig arbejdsgiver og bør bidrage til udrulningen i den forbindelse. Derudover kan der være særlige udfordringer for elbilejere, der bor i boligforeninger eller lignende med fælles parkeringsplads. I sådanne tilfælde vil der forventeligt kun blive etableret ladeinfrastruktur på parkeringspladsen, hvis der er flertal for det blandt beboerne.

Kommissionen anbefaler, at:

- Offentlige og private arbejdsgivere etablerer tilstrækkelige ladefaciliteter til medarbejderne. Strøm, der stilles gratis til rådighed af arbejdsgiver, beskattes efter gældende regler for medarbejdergoder.
- Der skabes hjemmel til, at statslige og kommunale arbejdsgivere kan afholde udgifter forbundet med udbud af ladefaciliteter til medarbejdere tilsvarende det private arbejdsmarked.
- Kommissionen anbefaler, at boligforeninger får bedre muligheder for at opsætte ladestandere til deres beboere, fx ved at boligforeningerne får adgang til at søge om tilskud fra puljemidler, som er afsat til bl.a. udrulning af ladeinfrastruktur.

Markedet for opladning

Markedsaktørerne forventes af egen drift at bidrage væsentligt til udformningen af et konkurrencepræget og velfungerende marked, *jf. boks 3.1 og afsnit 3.3*. De følgende anbefalinger skal ses i lyset heraf.

Roaming mv.

Kommissionen ønsker, at det bliver enkelt for forbrugerne at roame på alle offentligt tilgængelige ladestandere. Det vil sige, at fx kommunikationsprotokoller eller betalingsmuligheder mv. ikke udgør en barriere for brugen af forskellige operatørers ladestandere. Derudover vurderer kommissionen, at det er uhensigtsmæssigt, hvis ikke adgangen til og priserne på (indad- og udadgående) roaming hos andre operatører gør roaming til et reelt alternativ.

En stor del af aktørerne i branchen har indgået en aftale, hvor de forpligter sig til, at alle biler, uanset kundeforhold, via én app kan starte, stoppe og betale for opladning på hele det offentligt tilgængelige ladenetværk i Danmark via en roamingtjeneste. I aftalen er der ingen forpligtelser til samarbejder om prisstrukturer, herunder fx prislofter. Kommissionen noterer sig branchens forpligtelser og støtter op om disse. Det er dog afgørende, at forpligtelserne indfris, og at der skabes en øget konkurrence på markedet mhp. at realisere de nødvendige gevinster for forbrugerne.

Kommissionen anbefaler, at:

- De relevante myndigheder følger løbende op på, om branchen realiserer sine forpligtelser, *jf. boks 3.1*.
- Der gennemføres en konkurrenceanalyse af markedet for opladning mhp. at afdække konkurrencesituationen og vurdere rammevilkårene ift. at forbedre konkurrencen.
- Der afsættes midler til at sikre den løbende opfølgning på markedsudviklingen. Midlerne kan fx findes i de allerede afsatte puljer til grøn omstilling af transportsektoren.
- Prisudviklingen på roaming følges tæt mhp. at vurdere, om markedet af egen drift sikrer såvel adgang som en rimelig prissætning. Hvis ikke det er tilfældet bør det overvejes at

regulere markedet med henblik på fx at indføre deciderede prislofter eller lignende for at understøtte forbrugernes roamingmuligheder.

Elafgift på el til opladning

Med *Grøn omstilling af vejtransporten* fra 4. december 2020 har regeringen, RV, SF og EL besluttet at forlænge særordningen vedrørende opladning gennem en erhvervsmæssig tjeneste til og med 2030. Hermed vil al opladning gennem en erhvervsmæssig tjeneste beskattes med 0,4 øre pr. kWh, mens hjemmeopladning, der ikke foregår gennem en erhvervsmæssig tjeneste beskattes med almindelig elafgift. Dette gælder dog ikke, hvis husstanden, hvor elbilen oplades, er registreret med elvarme som primær opvarmingskilde, hvorved alt elforbrug over 4.000 kWh årligt – og derved reelt elforbruget til opladning – beskattes med 0,8 øre pr. kWh.

Kommissionen mener principielt, at el til opladning af elbiler bør beskattes med en reduceret afgift. Det kan fx implementeres ved brug af bimålere. Det skyldes, at en sådan ordning er målrettet el til opladning af elbiler. Der vurderes dog at være en række udfordringer ved at udvikle og implementere et samlet administrativt, teknisk og kontrolmæssigt system, der vil kunne understøtte dette.

Kommissionen anbefaler, at:

- Der indføres et system, hvor forbrugerne ved elforbrug til opladning af elbilen får adgang til lav elafgift på 0,8 øre pr. kWh, fx ved installation af bi-målere, som vil være det mest målrettede system.
- Der alternativt udvikles et administrativt system, der ved en skematisk regel muliggør, at husstande, hvor der bor en registreret ejer af en elbil, betaler 0,8 øre pr. kWh af alt elforbrug over 4.000 kWh årligt på samme måde, som det er gældende for husstande med elvarme som primær opvarmingskilde.
- Det undersøges nærmere, om det er mest hensigtsmæssigt at anvende en model med bimålere eller en model med skematisk afregning, som det kendes fra elvarmeafgiften.
- Elnetselskaberne bør udnytte potentialet for fleksible opladningsmønstre for elbilejere gennem bl.a. øget brug af dynamiske tariffer.

Nationalt center for vidensdeling og innovation

Staten og kommunerne har vigtige roller i udrulningen af ladeinfrastruktur og sikringen af et velfungerende marked. Det gælder bl.a. afholdelsen af udbud og udformningen af disse. I den forbindelse vil det være hensigtsmæssigt at udarbejde standardiserede udkast til aftaler mellem offentlige og private aktører. Der bør også sikres en overvågning og vurdering af, hvordan data fra opladning bedst muligt kan udnyttes, samt en overvågning af udviklingen af ladeinfrastrukturen med henblik på, at hele landet er dækket, jf. brancheaftalen.

Kommissionen anbefaler, at:

- Der oprettes et nationalt center med repræsentanter for staten, kommunerne og øvrige eksperter med henblik på opsamling og deling af viden, standardisering af fx udbudsmateriale, innovation mv.

Regulering af elnettet

Den øgede elektrificering, bl.a. som følge af flere elbiler, medfører et stigende investeringsbehov i elnettet afhængigt af produktions- og opladningsmønstre. Der er usikkerhed om den nuværende kapacitet, behovet for udbygning mv., men det er afgørende, at reguleringen giver netselskaberne de rette rammer til at understøtte en rettidig og effektiv udvikling af elnettet i takt med elektrificeringen samtidig med, at elforbrugere og -producenter får samfundsøkonomisk korrekte incitamenter til efterspørgsel af el-transport.

Kommissionen anbefaler, at:

- Den forventede udbygning af elnettet som følge af øget elektrificering ses i en større kontekst end udbredelsen af elbiler alene. Det er ikke hensigtsmæssigt at lave justeringer til reguleringen alene med henblik på at understøtte udrulningen af elbiler.
- Reguleringen af netselskabernes indtægtsrammer overvåges løbende med henblik på, at de til stadighed understøtter en effektiv og smidig elektrificering af samfundet.
- Tarifferne indrettes mod en højere grad af omkostningsægthed, dvs. afspejler belastningen af elnettet samt den variation i omkostninger forbundet med levering af elektricitet, der afhænger af fx tid og sted for elforbruget. Det vil give incitament til at udnytte såkaldte "intelligente" ladebokse til at udjævne elforbruget over døgnet.

Trængsel

Bilparken forventes at vokse frem mod 2030 som følge af den forventede velstandsstigning og deraf følgende indkomstfremgang. Det vil bidrage til at øge de eksisterende trængselsproblemer i og omkring de større byer. Der kan således være samfundsøkonomiske gevinster ved trængselsreduktion via afgifter, og derfor er det relevant at undersøge mulighederne for at begrænse trængselsproblemerne i de større byer. Kommissions analyse indikerer, at trængselsafgifter for kørsel i miljøzonen i København og på Frederiksberg kan indebære en samfundsøkonomisk gevinst, såfremt disse bygger videre på det eksisterende kontrolsystem til miljøzonen og dermed kan etableres med en overkommelig investering og minimal teknologirisiko. Gevinsten er større, jo mere den konkrete afgiftsmodel er målrettet trængselseksponentialiteten.

Et videre arbejde med trængselsafgifter kan kvalificere kommissionens beregninger yderligere, fx ved at belyse fordelings effekterne af en trængselsafgift yderligere og afklare de kontrolmæssige og juridiske udeståender nærmere. Kommissionen anførte i sin første delrapport, at forslaget til omlægning af bilafgifterne bl.a. skulle kunne være en trædesten til landsdækkende kilometerbaserede vejafgifter for personbiler, hvorfor afgiftsforslaget var udformet således, at det kunne lette overgangen dertil. Etableringen af en trængselsafgift i København

og Frederiksberg vil kunne begrundes ud fra samfundsøkonomiske gevinster, men kommissionen vurderer desuden, at et sådan system vil kunne bidrage med en række erfaringer, som kan lette en eventuel overgang til landsdækkende kilometerbaserede vejafgifter på sigt.

Kommissionen anbefaler, at:

- Der igangsættes et projektarbejde med henblik på en dybdegående analyse af effekterne, herunder også fordelingseffekter samt omkostninger og teknologiske udfordringer ved kontrol og administration, af en trængselsafgift i miljøzonen i København og Frederiksberg, før der kan træffes beslutning om at indføre en sådan afgift. En trængselsafgift kan endvidere potentielt fungere som en trædesten til et national kilometerbaseret vejafgiftsordning.
- Der i det videre arbejde tages udgangspunkt i modeller, hvor betaling af trængselsafgift er målrettet trængslen, hvor app-løsninger udvikles af kommercielle markedsaktører, og hvor kontrol, administration mv. er håndterbart.
- Kommunerne i og omkring miljøzonen inddrages tæt i den videre beslutningsproces om en trængselsafgift i København og Frederiksberg – både hvad angår de trafikale effekter, anvendelse af provenu mv.
- Der i det videre arbejde analyseres på de samfundsøkonomiske konsekvenser af at udvide miljø- og trængselszonen til flere kommuner, herunder ift. synergien med de eksisterende miljøzoner.
- Der igangsættes et pilotforsøg med roadpricing for personbiler for at indhente erfaringer til en eventuel udvidelse af systemet for de kilometerbaserede afgifter for lastbiler over 12 ton, som indføres fra 2025, til også at omfatte andre køretøjer.



7. Litteraturliste

BloombergNEF (2019): *Electric Vehicle Outlook 2019*

BloombergNEF (2020): *Electric Vehicle Outlook 2020*

Calearo, L., Thingvad, A. & Marinelli, M. (2019): *Modeling of Battery Electric Vehicles for Degradation Studies*. Universities Power Engineering Conference. IEEE, 6 p. 8893474

Dansk Elbil Alliance og DTU (2019): *Sådan skaber Danmark grøn infrastruktur til én million elbiler*

Dansk Elbil Alliance (2020): *Brancheaftale om et enkelt og sikkert ladenetværk i hele Danmark*

Egner, F., og L. Trosvik (2018): *Electric Vehicle Adoption in Sweden and the Impact of Local Policy Instruments*. *Energy Policy* 121: 584–96

Gnann, T., P. Plotz og M. Wietschel (2019): *Can Public Slow Charging Accelerate Plug-in Electric Vehicle Sales? A Simulation of Charging Infrastructure Usage and Its Impact on Plug-in Electric Vehicle Sales for Germany*. *International Journal of Sustainable*: 528–42

Hardman, Scott et al. (2018): *A Review of Consumer Preferences of and Interactions with Electric Vehicle Charging Infrastructure*. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 62: 508–23

IEA (2020): *Global EV Outlook 2020*

Ministry of Economic Affairs (2017): *Vision on the charging infrastructure for electric transport*

Nicholas, Michael A. og Gil Tal. (2017): *Transitioning to Longer Range Battery Electric Vehicles: Implications for the Market, Travel and Charging*

Spottle, M. et al. (2018): *Research for TRAN Committee -Charging Infrastructure for Electric Road Vehicles*. Brussels: Policy Department for Structural and Cohesion Policies

Springel, K. (2017): *Network Externality and Subsidy Structure in Two-Sided Markets: Evidence from Electric Vehicle Incentives*



Bilag 1. Kommissorium

Nedenfor fremgår kommissoriet for arbejdet i Kommissionen for grøn omstilling af personbiler.

Formål

Regeringen ønsker, at Danmark i 2050 er et lavemissionssamfund uafhængigt af fossile brændsler. En afgørende forudsætning for at indfri den ambition er, at transportsektoren bliver omstillet i tilstrækkelig god tid inden da.

Regeringen ønsker desuden, at Danmark – på samme måde som på energiområdet – går foran som et grønt foregangsland på en økonomisk ansvarlig vis. Regeringen har derfor fastsat en ambition om en grøn omstilling af personbilerne i Danmark samtidig med, at der tilvebringes alternative indtægtskilder, så de fiskale hensyn sikres. For så vidt angår den grønne omstilling af personbilerne, er det regeringens ambition, at alle nyregistrerede personbiler senest fra 2030 er lavemissionsbiler og fra 2035 nulemissionsbiler.

Regeringen nedsætter derfor en kommission, der skal levere en konkret strategi for, hvordan regeringens målsætning bedst muligt kan realiseres samtidig med, at det er muligt at fastholde statens provenu. Det er væsentligt, at den samlede strategi er implementerbar.

Baggrund

Transportsektoren udleder i dag knap 40 pct. af Danmarks samlede CO₂-udledning uden for det europæiske kvotehandelssystem. Heraf udgør udledningen fra personbiltransporten knap 7 mio. ton, svarende til knap 60 pct. af transportsektorens samlede udledning. Den teknologiske udvikling inden for lav- og nulemissionsbiler er vanskelig at forudsige. En forudsætning for målopfyldelse er, at der sker teknologispring i perioden, som kan bidrage til bedre og billigere lav- og nulemissionsbiler. Det er samtidig afgørende, at samfundet er indstillet og forberedt til at understøtte udbredelsen af lav- og nulemissionsbiler.

Konsekvenser af realiseret målsætning

En realisering af målsætningen vil have betydelig effekt på udledning af drivhusgasser og luft- og støjforurening fra personbiler, og effekten vil være stigende i takt med, at konventionelle biler udskiftes med lav- og nulemissionsbiler. En grøn omstilling af personbilerne i Danmark vil bidrage til opfyldelse af Danmarks mål og ambitioner på klimaområdet – både i 2030 og på længere sigt efterhånden som benzin- og dieseldrevne personbiler udfases.

En grøn omstilling af personbilparken vil samtidig have store konsekvenser for samfundsøkonomien (velstand) og statens finanser samt stille store krav til infrastrukturen til energiforsyning. Statens samlede indtægter fra bilrelaterede afgifter beløb sig til ca. 50 mia. kr. i 2017, hvilket svarer til ca. 2,3 pct. af BNP eller omkring 5 pct. af det samlede afgifts- og skatteprovenu.

En grøn omstilling af personbiler, hvor alle nye biler er lav- og nulemissionsbiler i hhv. 2030 og 2035 medfører behov for store ændringer i afgiftssystemet. Bilafgifterne tilskynder i dag generelt til køb af energieffektive biler via bl.a. tekniske elementer i bilafgifterne, og særligt til køb af lav- og nulemissionsbiler via lempeligere registreringsafgift, idet disse biler er under indfasning i afgiftssystemet.

Afgiftsstrukturen er imidlertid ikke indrettet efter en betydelig udbredelse af lav- og nulemissionsbiler. Afgiftssystemet vil derfor potentielt skulle indrettes på en anden måde, så det i endnu højere grad end i dag tilskynder til køb af lav- og nulemissionsbiler samtidig med, at det er muligt at tilgodese statens finanser. Derudover kan der blive behov for yderligere konkrete virkemidler til fremme af lav- og nulemissionsbiler.

Lav- og nulemissionsbiler udgør i dag en meget begrænset del af bilparken og infrastrukturen til energiforsyning er indrettet efter, at benzin- og dieselbiler udgør kernen i den danske bilbestand. En grøn omstilling af bilparken forventes primært at være baseret på el som energiform, hvilket vil have betydelige konsekvenser for energiforsyningen og -infrastrukturen, herunder særligt elsystemet og tilgængelig ladeinfrastruktur for elbiler. Udbygning af den nødvendige infrastruktur til energiforsyning af en omstilling af bilparken vil kræve store investeringer og er en forudsætning for, at der kan ske en massiv udbredelse af eldrevne biler.

Kommissionens opgaver

Kommissionen får til opgave at udarbejde en samlet analyse, som skal vurdere, hvilke samfundsøkonomiske konsekvenser, og deraf følgende krav, en grøn omstilling af personbiler stiller til dels reguleringen (afgifter, tilskud og anden regulering) og dels indretningen af infrastrukturen, herunder særligt ladeinfrastruktur og energiforsyning. Konsekvenser og krav skal vurderes mht. påvirkning af klima, miljø, mobilitet, statsfinanser, samfundsøkonomi, økonomiske konsekvenser for hhv. erhverv og husholdninger, fordelingsmæssige konsekvenser, administrative konsekvenser, teknologisk usikkerhed samt forholdet til EU-retten.

Kommissionen skal opstille konkrete forslag til finansiering inden for skatte-, afgifts- eller tilskudssystemet, herunder tiltag inden for transportområdet (her henregnes også bilrelateret elafgiftsprovenu), fx omlægning til teknisk baserede bilafgifter, roadpricing, vejafgifter mv., så de indtægter, der forsvinder i takt med den grønne omstilling, kan tilvejebringes på anden vis. Herunder skal samfundsøkonomiske omkostninger også indgå. På den baggrund kan regeringen tage politisk stilling til den samlede finansiering af omstillingen af bilparken.

Der skal ske en delafrapportering inden udgangen af 2019 og endelig afrapportering inden udgangen af 2020. Der vil være behov for i god tid inden udgangen af 2020 at tage stilling til afgiftssystemet efter 2020, hvorfor særligt dette spørgsmål bør indgå i delafrapporteringen inden udgangen af 2019 år sammen med afdækningen af markedet for lav- og nulemissionsbiler.

Kommissionen skal udarbejde konkrete forslag til, hvordan målsætningen bedst kan fremmes ved hjælp af fx afgiftssystemet, infrastrukturel tilpasning, energiforsyning samt andre konkrete virkemidler. Det er væsentligt, at forslagene er implementerbare, og at der tages hensyn til lovgivningsmæssige og administrative forhold. Det skal ses i lyset af, at udviklingstiden og implementeringstiden for tiltag på bilområdet, herunder nye afgiftsstrukturer, er betydelig.

Regeringen arbejder for ambitiøse fælles EU-regler for mindsket luftforurening og CO₂-udledning på transportområdet. En række initiativer i europæisk regi vil bidrage til at fremme den grønne omstilling af transportsektoren, herunder EU-krav til reduktioner i CO₂-udledningen fra lette køretøjer – personbiler og varevogne og skærpede EU-krav til reduktioner i CO₂-udledningen fra tunge køretøjer lastbiler og busser. Ligeledes forventes et nyt direktiv for fremme af rene offentlige køretøjer til vejtransport at indføre krav om indkøb af rene køretøjer i det offentlige. Kommissionens arbejde vil bygge oven på initiativer i europæisk regi.

Parallelt med denne kommissions arbejde iværksættes en række konkrete initiativer som led i regeringens samlede klima- og luftudspil "*Sammen for en grønnere fremtid*". For renere transport i by og på land har regeringen bl.a. fastlagt et mål om, at benzin og diesel skal ud af taxidriften inden 2030, ligesom det er regeringens mål, at ingen busser i byerne må udlede CO₂ eller luftforurening i 2030. Disse tiltag vil blive implementeret sideløbende.

Kommissionen forventes at løfte følgende overordnede opgaver:

- 1. Afdækning af markedet for lav- og nulemissionsbiler, herunder markedstendenser mv.** Der skal ske en markedsafdækning med henblik på at beskrive den forventede udvikling på markedet, herunder inddragelse af relevante tiltag iværksat i Danmark og EU for en grøn omstilling af transportområdet. Formålet er at sikre et solidt grundlag for bl.a. at vurdere en baseline for forventet udvikling i udbredelsen af lav- og nulemissionsbiler i Danmark og sikre indblik i industriens udviklingstendenser og -udfordringer i et internationalt perspektiv. Det vil samtidig skabe grundlag for at vurdere behovet for tiltag, der skal til for at realisere regeringens ambition givet, at der er usikkerhed om den teknologiske udvikling.
- 2. Afdækning af effekter ift. klima, luft- og støjforurening, mobilitet og trængsel, statens indtægter og andre eksterne omkostninger, herunder for erhverv og husholdninger, ved en indfrielse af regeringens målsætninger.** Effekterne ved en indfrielse af målsætningerne i hhv. 2030 og 2035 skal afdækkes, så der er klarhed om de positive effekter på klima og miljø samt de direkte og afledte omkostninger, der relaterer sig til en udbredelse af lav- og nulemissionsbiler. I den forbindelse skal det også afdækkes, hvor langt omstillingen i Danmark kommer som følge af tiltag på EU-området.

3. **Muligheder for og konsekvenser ved at fremme lav- og nulemissionsbiler gennem fx tiltag på afgiftsområdet, tilskud og andre konkrete virkemidler, der vurderes at kunne fremme udbredelsen af lav- og nulemissionsbiler, samt de samfundsøkonomiske konsekvenser ved tiltagene.** Der skal udarbejdes en samlet analyse af mulighederne for at fremme udbredelsen af lav- og nulemissionsbiler gennem afgifts- og tilskudsmæssige tiltag og andre konkrete virkemidler, herunder også alternative (ikke-økonomiske) incitamenter. I analysen skal indgå et overblik over erfaringer fra andre landes tiltag for en grøn omstilling af transportsektoren samt overvejelser om muligheden for at anvendes tiltagene i en dansk kontekst.
4. **Indretning af afgiftssystemet ved udbredelse af lav- og nulemissionsbiler, særligt i overgangsperioden fra fossildrevne biler til lav- og nulemissionsbiler.** Overgangen fra fossildrevne biler til lav- og nulemissionsbiler kan foretages på mange måder. Der skal opstilles forskellige modeller for omstillingen i en overgangsperiode. Kommissionen får desuden til opgave at opstille konkrete forslag til alternative indtægtskilder, der gør det muligt at sikre statens indtægter. Der kan tages udgangspunkt inden for transportområdet, herunder mulighederne for øget brug af road pricing, vejafgifter eller lignende i Danmark samt muligheder for en omlægning til teknisk baserede bilafgifter og konsekvenserne heraf, herunder konsekvenserne for pris- og segmentfordeling.
5. **Analyse af infrastrukturen, herunder ladeinfrastrukturen og energiforsyningen, mhp. at fjerne eventuelle barrierer for udbredelse af lav- og nulemissionsbiler, samt afdække hvordan staten kan understøtte teknologineutral udbredelse af lav- og nulemissionsbiler.** Der skal foretages en analyse af, hvordan staten bedst kan sikre en teknologineutral udvikling af infrastrukturen, herunder ladeinfrastrukturen og energiforsyningen, med henblik på at sikre en omkostningseffektiv realisering af regeringens målsætning. Analysen skal endvidere afdække eventuelle barrierer i de infrastrukturelle forhold for en hensigtsmæssig udbredelse af lav- og nulemissionsbiler. Analysen vil bl.a. skulle fokusere på elsystemet og adgangen til offentlig tilgængelig ladeinfrastruktur.

De enkelte analyser, anbefalinger og forslag skal, hvor det er relevant indeholde konsekvenser for bl.a.: Klima- og miljøpåvirkning, statens finanser, mobilitet, samfundsøkonomiske konsekvenser, trafiksikkerhedsmæssige konsekvenser, økonomiske konsekvenser for hhv. erhverv og husholdninger, administrative konsekvenser for erhverv og myndigheder, implementering samt systemudvikling, fordelingsmæssige konsekvenser, teknologisk usikkerhed og forholdet til EU-retten. Hvilke konsekvenser, der anses som relevante, vurderes af kommissionen på baggrund af indstilling fra kommissionens sekretariat.

Der skal desuden i arbejdet tages hensyn til, at den teknologiske udvikling er usikker, og at denne usikkerhed har konsekvenser for de samfundsøkonomiske omkostninger ved en given politik. Det skal i derfor i analyserne belyses, hvordan usikkerheden i forhold til den teknologiske udvikling mest hensigtsmæssigt kan håndteres.

Ligeledes skal der i arbejdet indgå overvejelser omkring initiativernes implementerbarhed. Det kan betyde, at visse forslag vil skulle indføres trinvist. En trinvis implementering skal ses i lyset af den omfangsrige kompleksitet, der knytter sig til arbejdet med lovgivning, systemudviklingstid og implementering på særligt bilområdet samt de økonomiske og fordelingsmæssige konsekvenser, der kan være ved forslagene. Deraf følger også, at der kan opstå et behov for overgangsordninger i forbindelse med omlægning fra et afgiftsregi til et nyt.

Kommissionens organisering

Kommissionen vil bestå af en ekstern formand, Anders Eldrup, og derudover 5 eksterne medlemmer, Brita Bye fra Statistisk sentralbyrå, Otto Anker Nielsen fra DTU, Ninette Pilgaard fra DTU, Mogens Fosgerau fra Københavns Universitet og Tejs Vegge fra DTU. Ud over de i alt 6 eksterne medlemmer, vil kommissionen bestå af 4 afdelingschefer fra henholdsvis Finansministeriet, Skatteministeriet, Transport-, Bygnings- og Boligministeriet samt Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet. Kommissionen vil kunne indhente bidrag fra eksterne eksperter i det omfang, der vurderes behov herfor.

Derudover etableres der en følgegruppe til kommissionen. Følgegruppen kan fungere som nyttig vidensbank for kommissionen. På denne måde vil følgegruppen kunne bidrage med aktuell og relevant viden og sparring til kommissionens arbejde om bl.a. den teknologiske udvikling, incitament og økonomiske forhold.

Kommissionen vil få stillet et sekretariat til rådighed bestående af embedsmænd fra Finansministeriet, Skatteministeriet, Transport-, Bygnings- og Boligministeriet, Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet, Erhvervsministeriet, Miljø- og Fødevarerministeriet samt Økonomi- og Indenrigsministeriet.



Bilag 2. Skitse for udbygning af ladeinfrastruktur til person- og varebiler langs statsvejnettet

Nedenfor er opstillet en skitse til en udbygningsplan for ladeinfrastruktur langs statsvejnettet for de kommende 10 år. Der er tale om et groft bud, som skal kvalificeres efterfølgende – bl.a. via dialog med branchen, og ved en nærmere individuel projektering af indretningen af de enkelte rastepladser med lade faciliteter. En komplet ladeinfrastruktur, som også omfatter eventuelle lade faciliteter til brug for den tunge trafik, ligger uden for nærværende udbygningsskitse.

Der er taget udgangspunkt i et scenarie, hvor der i 2030 vil være 1 mio. rene elbiler. For at det skal være attraktivt at være elbilsejer, er det ved udformningen af skitsen forudsat, at 99,9 pct. af alle lange ture skal kunne gennemføres i en elbil uden omvejskørsel, at bilerne skal kunne lade hurtigt med en effekt på 200 kW, samt at ventetiden på at komme til at lade i årets travleste time ikke må overstige 2 minutter. Det er endvidere forudsat, at prisen på el ikke må gøre det dyrere at køre i elbil end i benzinbil, samt at de opstillede ladestander ikke kan være reserveret eller prioriteret til abonnenter hos den pågældende operatør.

Analysens resultater skal på den baggrund alene ses som et udtryk for, hvad der givet antagelserne skal til, for at sikre en sådan ladeinfrastruktur. Der er stor usikkerhed knyttet til en række af antagelserne. Det vedrører bl.a. muligheden for hjemmeopladning for alle biler, muligheden for at kunne lade bilen med en effekt på 200 kW, samt den generelle usikkerhed om udviklingen i opladningsmønstret hos forbrugerne.

Boks B.1

Definitioner

- Ladepunkt: Sted en elbil kan lade – i praksis ladestikket.
- Ladestander: Stander der leverer strøm til elbilerne. En ladestander kan have flere ladepunkter – dvs. flere stik.
- Ladeplads: Det areal, der er afsat til, at en elbil kan lade. En ladeplads omfatter også et ladepunkt.
- Ladepark: Et geografisk afgrænset område med flere ladepladser.

B.1 Efterspørgslen efter opladning på statsvejnettet

Vejdirektoratet har i 2019 gennemført en analyse af, hvor og hvor mange ladepunkter, der som minimum er brug for, givet antagelserne i scenariet beskrevet ovenfor. Metoden og forudsætningerne er gennemgået nærmere i bilaget. Den tager udgangspunkt i, at elbiler lader op hjemme og har brug for opladning, hvis de kører mere end 300 km. Ud fra Landstrafikmodellens udlægning af de lange ture er det identificeret, hvor og hvor mange ladepunkter, der er behov for. I analysen fra 2019 er placeringen af ladeparker alene optimeret ud fra hensynet til trafikken. I nærværende analyse er der taget hensyn til, hvor det fysisk er muligt at etablere ladeparker ud fra en indledende screening af relevante lokaliteter. Nærværende analyse er endvidere opdateret, så den inkluderer hensyntagen til den trafik, der krydser grænsen til Danmark.

I scenariet med 1 mio. rene elbiler i 2030 skønnes det, at der i 2030 vil være behov for ca. 936 offentlige lynladepunkter fordelt på 48 ladeparker, hvoraf 36 udgøres af sæt af rastepladser på hver side af motorvejen. 8 af ladeparkerne er placeret ved grænserne. På den mest belastede ladepark, som etableres ved Korsør, vil der skulle etableres 71 lynladepunkter. Lillebælt har 88 lynladepunkter, men de er fordelt på to rastepladser. I analysen fra 2019 blev der beregnet et behov for 23 ladeparker. Stigningen i dette tal skyldes, at ladeparkerne så vidt muligt er forsøgt placeret i forlængelse af eksisterende rastepladser, samt at ladeparker langs motorveje er opdelt, så begge trafikretninger serviceres. I 2019-analysen var det forudsat, at ladeparker blev placeret ved tilslutningsanlæg, så en park kunne servicere begge retninger.

Stigningen i antallet af lynladepunkter skyldes også, at den grænsekrydsende trafik skal serviceres. Den grænsekrydsende trafik har en høj andel af lange ture og har dermed stor betydning for efterspørgslen efter ladepunkter. Det er forudsat, at Danmarks nabolande anlægger halvdelen af de ladepunkter, der vurderes at være behov for ved grænsen.

Placeringen af ladeparker på kortet nedenfor skal ses som et foreløbigt bud. Det vil kræve en nærmere analyse med en højere detaljeringsgrad endeligt at fastlægge placeringerne på konkrete ladeparker. For placeringer uden for motorvejsnettet gælder det desuden, at der endnu ikke er overvejet en mulig konkret placering, blot udpeget et område. Disse ladeparker er alene placeret i den ene side af vejen med henblik på, at de kan servicere trafikken i begge retninger. Der er behov for en konkret lokal vurdering af, om dette kræver særlige tiltag ift. fremkommelighed og sikkerhed, men det afspejler samtidig de aktuelle forhold hvor konventionelle tankstationer ofte servicerer trafik i begge retninger.

Ladeparken ved Korsør ligger på en rasteplads, der ejes af Sund & Bælt. Vejdirektoratet har ikke været i dialog med Sund & Bælt om placeringen. De to ladeparker, der er placeret på hver side af Storebæltsforbindelsen, reducerer risikoen for, at elbiler løber tør for strøm på selve broen.

Figur B.1

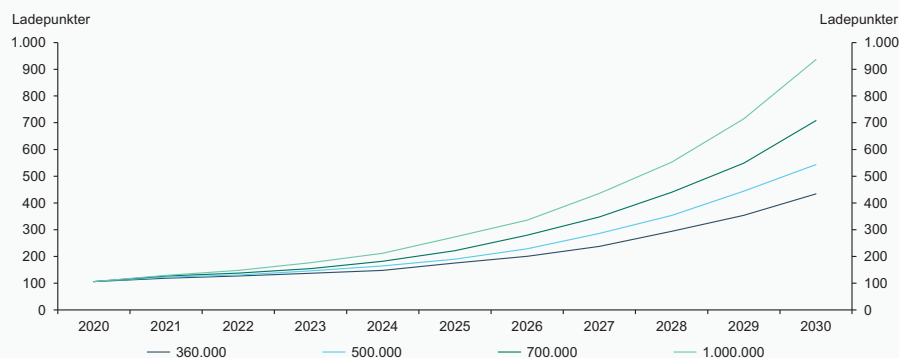
Foreløbigt bud på placering af nye ladeparker med antal ladepunkter i scenariet med 1 mio. elbiler i 2030



Kilde: Vejdirektoratet.

Udviklingen i efterspørgslen efter ladepunkter vil frem til 2030 kunne se ud som i figur B.2. Dette baserer sig på fremskrivningen af antallet af elbiler, der fremskrives i samme indfasningstakt som Energistyrelsens basisfremskrivning. Analysen er – ud over et scenarie, hvor der er 1 mio. elbiler i 2030 – desuden gennemført for scenarier med 700.000, 500.000 og 360.000 elbiler i 2030. Sidstnævnte er Energistyrelsens 2020-basisfremskrivning.

Figur B.2
Udvikling i efterspørgslen efter ladepunkter, 2020-2030



Kilde: Vejdirektoratet.

Analysen forudsætter, at alle elbilejere har mulighed for at lade op hjemme. For at dette reelt skal muliggøres, vil der være behov for, at der i de større byer opstilles kantstensoplade og andre tiltag overfor elbilsejere, der anvender private p-anlæg, hvis der skal være ladepunkter til de 8,3 pct. af bilejerne¹, der bor i etagebyggeri uden adgang til egen parkeringsplads. Behovet for ladefaciliteter langs statsvejnettet vil alt andet lige øges uden hjemmeopladning til alle elbilejere.

Placering af ladeparker

Placeringen af ladeparker er sket ud fra følgende prioritering:

1. De placeres i tilknytning til eksisterende rastepladser inden for arealer ejet af Vejdirektoratet.
2. De placeres i tilknytning til eksisterende rastepladser, hvor Vejdirektoratet erhverver arealer fra nabomatriklen.
3. Der etableres nye rastepladser ved, at Vejdirektoratet erhverver arealer langs vejen.

Det er endvidere valgt ikke at placere ladeparker ved tilslutningsanlæggene, da det vil belastte tilslutningsanlæggene og give problemer med fremkommelighed. Dette princip er undtagelsesvist fraveget for ladeparken ved Korsør, da der her er etableret rastepladser, der betjener trafikken i begge retninger.

Som det fremgår af kortet i det foregående afsnit, er det nødvendigt at placere ladeparker 19 steder på motorvejsnettet. Da trafikken vil skulle dækkes i begge retninger, vil der være tale om i alt 37 lokaliteter (i Korsør betjener rastepladsen begge sider jf. ovenfor).

¹ Baseret på den aktuelle adgang til egen eller delt parkeringsplads fra Transportvaneundersøgelsen i 2020.

Vejdirektoratet har foretaget en foreløbig screening af disse lokaliteter og vurderet, at det på rastepladserne langs motorvejsnettet vil være muligt at placere ladepladserne på ubenyttede grønne arealer inden for det eksisterende vejareal. Der vil derfor som udgangspunkt ikke være behov for erhvervelse af nye arealer, eller inddragelse af eksisterende parkeringspladser på de enkelte rastepladser. Omend der dog på en række rastepladser langs de centrale dele af vejnettet er mere generelle kapacitetsudfordringer primært i forhold til lastbilkparkeringspladser. For så vidt angår ladeparkerne ved grænseovergangene er der i denne analyse kun for overgangen via E45 til Tyskland, samt færgeruterne ved Hirtshals og Frederikshavn, fundet plads inden for det eksisterende vejareal.

I tillæg til de ovennævnte 37 ladeparker på rastepladser langs motorvejsnettet vil det være nødvendigt at etablere mindre ladeparker langs en række hovedlandeveje og ved grænseovergange. Det kræver, at der etableres 11 nye rastepladser med tilhørende erhvervelse af arealer. Det bemærkes, at det vil være særligt vanskeligt at erhverve areal til brug for en ladeplads ved grænseovergangen ved Øresundsbroen. Her kan det være relevant at placere ladeparken i Sverige, på den anden side af grænsen.

Der er behov for at undersøge lokaliteterne nærmere, inden den præcise placering og udformning lægges fast. For ladeparker langs hovedlandeveje vil der ofte være behov for at erhverve arealer på nabomatriklerne. Dette vil oftest være markarealer, som forventes erhvervet uden ekspropriation.

Videre analyser vil bl.a. fokusere på:

- Muligheden for at anvende allerede eksisterende pladser langs hovedlandevejsnettet, herunder pladser i privat regi, så etableringen af nye pladser begrænses.
- Optimering af placering på motorvejsnettet, så de trafikale fordele ved anvendelse af eksisterende pladser med direkte opkobling til motorvejsnettet forøges.

Ladeinfrastruktur ved færgeterminaler (færgescenarie)

Nogle trafikanter foretrækker at benytte færgeoverfarter (særligt over Kattegat, men også Bøjden-Fynshav og Spodsbjerg-Tårs). Ladeinfrastruktur til at servicere disse ture kan færge-selskaberne evt. selv opstille på opmarchområderne, så bilerne kan lade, mens de venter på at køre ombord.

Under antagelsen af at 25 pct. af øst-vest-trafikken benytter færgerne², hvilket er et overkantskøn, er der behov for ca. 870 ladepunkter fordelt på 50 ladeparker. Heraf vil ca. 36 ladepunkter være fordelt på de 2 ladeparker ved færgeterminalerne i hhv. Odden og Aarhus. Der er få lange ture på de andre øst-vest færgeruter (Bøjden-Fynshav og Spodsbjerg-Tårs). Disse kan betjenes af ladeparkerne, der i forvejen er placeret.

² Ifølge Landstrafikmodellen vil det kun være ca. 6 pct. af trafikken mellem Øst- og Vestdanmark, der benytter færge. Da omkostningerne pr. kørt km. er lavere i elbil end i konventionelle biler, må det forventes, at andelen af elbiler, der vælger færge, er endnu mindre.

I dette scenarie er der behov for færre ladepunkter. Det skyldes, at der bliver færre lange ture, da en del af de enkelte ture nu sker med færge, og da omvejskørsel reduceres. Det bemærkes desuden at dette er et groft skøn og kræver yderligere validering.

Eksisterende ladeinfrastruktur

En skitse for udbygningen af ladeinfrastrukturen skal tage hensyn til den eksisterende ladeinfrastruktur. På statsvejnettet er der i dag 33 rastepladser, hvor der er etableret ladefaciliteter til elbiler. Langt de fleste ladepunkter er på 50 kW eller mindre. Kun 5 ladepunkter tilbyder opladning på mere end 50 kW.

Tabel B.1

Offentlige ladepunkter på statsvejnettet

	Offentlige ladepunkter	Ladetid til 300 km
43 kW	34	Ca. 70 min.
50 kW	34	Ca. 60 min.
175 kW ¹⁾	5	Ca. 20 min.
I alt	73	

- 1) På Karlslunde Øst og Karlslunde Vest rasteanlæggene på Køge Bugt Motorvejen samt på Faro blev de såkaldte lynladestander indviet i 2020. De tilbyder opladning med 175 kW, men kan opgraderes til 350 kW.

Kilde: Vejdirektoratet.

Uden for rastepladserne men i umiddelbar tilknytning til statsvejnettet er der enkelte steder etableret lynladepunkter på over 50 kW. Et konkret eksempel er i Nyborg, hvor der inden for 500 m. af frakørsel 45 er en stribe tankstationer, spisesteder og 6 ladepunkter, hvoraf 4 fra virksomheden Ionity er på 350 kW.

Vejdirektoratet har i 2020 udmøntet en pulje til udbredelse af ladeinfrastruktur til elbiler. Her er der allokeret 56,6 mio. kr. til støtte til opsætning af ladestander i byer, udenfor byer og langs motorvejsnettet.

I tilknytning til motorvejsnettet er der bl.a. en række benzinselskaber, der har ansøgt om støtte til opsætning af ladestander. Det kan være i forbindelse med tankstationer i nærheden af tilslutningsanlæg. Det er på nuværende tidspunkt for tidligt at give et bud på, hvor meget yderligere ladeinfrastruktur, det giver anledning til.

Uden om den offentlige ladeinfrastruktur findes Teslas ladeinfrastruktur, der kun servicerer Teslas biler. Tesla har 10 ladeparker (supercharge), der alle er placeret inden for 1 km af et tilslutningsanlæg til motorvejen.

Tabel B.2
Teslas ladepunkter

	Antal
150 kW	130
250 kW	12
I alt	142

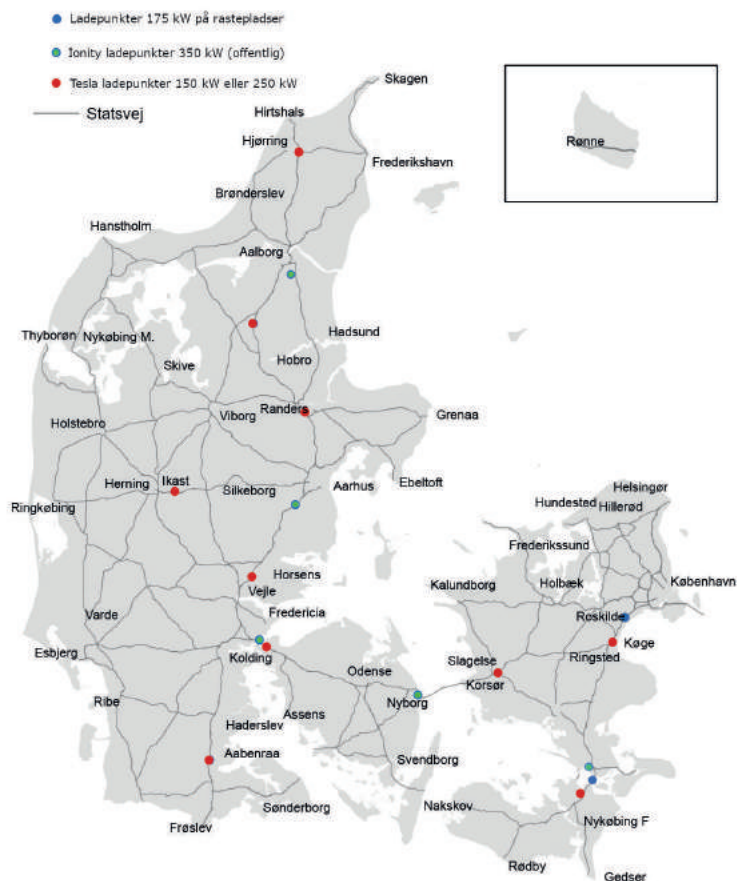
Kilde: Vejdirektoratet.

Tesla har igennem de seneste år været det mest solgte bilmærke i Danmark fsva. elbiler, og udgør i dag 38 pct. af elbilparken. Teslas ladeparker reducerer alt andet lige behovet for ladeinfrastruktur på statsvejnettet, men det er valgt kun at medtage ladeparker med offentlig adgang i analysen.

Kortet i figur B.3 viser placeringen af den eksisterende ladeinfrastruktur langs statsvejnettet, hvor der er ladepunkter med mere end 50 kW. Kortet viser både offentligt tilgængelige ladeparker og Teslas ladeparker.

Figur B.3

Eksisterende ladepunkter over 50 kW langs statsvejnettet



Anm.: De mørkeblå markeringer er alle ladepunkter på rastepladser. Den lyseblå og røde markering er Ionity og Tesla ladepunkter i umiddelbar nærhed af tilslutningsanlæg til motorvejsnettet.

Kilde: Vejdirektoratet.

Det gælder for alle de i figur B.2 skitserede udviklingsforløb, at det samlet set er vurderingen, at den eksisterende ladeinfrastruktur såvel som den nye ladeinfrastruktur, der etableres som følge af puljerne til udbygning af ladeinfrastruktur, kun i begrænset omfang bidrager til at imødekomme udviklingen i efterspørgslen efter ladepunkter frem mod 2030 ud fra de i analysen fastlagte målsætninger om tilgængelighed til ladeinfrastruktur. De eksisterende ladepunkter med lav effekt kan bidrage til opladning af de elbiler i bilparken, som ikke kan lade med 200 kW. I takt med udskiftningen af bilparken vil der være behov for opstilling af ny ladeinfrastruktur.

Omkostninger til etablering af ladeinfrastrukturen

Omkostningerne til at etablere et ladepunkt inkl. ladeplads afhænger af en række forhold, der kan variere mellem forskellige lokationer. Baseret på en indledende dialog med branchen er det groft estimeret, at det koster i størrelsesordenen 1 mio. kr. at etablere et ladepunkt med 200 kW inkl. ladeplads jf. nedenstående tabel.

Omkostningerne kan inddeles i tre kategorier; investeringsomkostninger over jorden, investeringsomkostninger under jorden og etablering af pladsen, der danner rammerne for en ladestander. Investeringsomkostningerne over jorden udgør 400.000 kr. til selve ladestanderen og ca. 40 % af den samlede investering. Omkostninger til investeringer under jorden udgøres af nedgravning af kabler samt tilslutningsafgift – i alt 340.000 kr. og ca. 35 %.³ De resterende 25 %, eller 230.000 kr., udgøres af omkostningerne til etablering af pladsen. Sidstnævnte vil typisk være en udvidelse af en eksisterende rasteplads.

Selve ladestanderen har en relativt kort levetid, og kan flyttes og sælges, når en koncessionsaftale ophører. Det er ikke tilfældet for de øvrige aktiver.

Tabel B.3

Skønnede omkostninger til etablering af ladepunkt på 200 kW

	Beløb, kr.	Effektafhængig	Levetid, år
Ladestander	400.000	Ja	15
Etablering af plads og køb af grund	230.000 ¹⁾	Nej	50
Tilslutningsafgift	320.000	Ja	Uendelig
Nedgravning af kabler	20.000 ²⁾	Ja	50
<i>I alt aktiver med levetid på 15 år</i>	<i>400.000</i>		
<i>I alt aktiver med levetid på 50 år eller mere</i>	<i>400.000</i>		
I alt	970.000		

1) Prisen forudsætter, at ladepladserne udbydes og etableres i portioner á 50.

2) Prisen er baseret på, at der er 30-50 meter til matrikelgrænse, og at kablerne skærer en vej.

Kilde: Vejdirektoratet.

Investeringsomkostningerne til etablering af de 936 lynladepunkter er derfor vurderet til ca. 908 mio. kr.

I beregningen er der ikke medtaget udgifter til etablering af andre servicefaciliteter eller eventuelle ombygninger af eksisterende vejanlæg ifm. anlæg af nye rastepladser langs landevejsnettet. Der vil endvidere være øgede driftsomkostninger ved flere og større rastepladser. Alle

³ Netttilslutningsbidrag baseres på tilsluttet kapacitet til elnettet, hvor prisen opgøres i kroner per ampere. Dermed varierer prisen markant afhængigt af ladestanderens effekt. Det enkelte netselskab fastsætter som udgangspunkt selv priserne for sine ydelser, blandt andet tilslutningsbidrag.

disse omkostninger bør medtages i det samlede overslag over de økonomiske konsekvenser. Der er som udgangspunkt ikke regnet med nyanlæg af rastepladser langs motorveje.

En række forhold kan dog bidrage til at reducere investeringsbehovet, det omfatter bl.a.:

- En mere optimal placering af ladeparkerne i forhold til, hvor der allerede er overskydende kapacitet i elnettet kan evt. reducere omkostningerne til tilslutningsafgift.
- Brug af såkaldte bufferbatterier⁴ kan potentielt reducere tilslutningsafgiften, da tilslutningen dermed ikke skal dimensioneres til at dække spidsbelastningsperioderne.
- Teknologisk udvikling kan over tid reducere omkostningerne til ladestandere.
- Der kan være rabatter ved indkøb af og etablering af mange samtidige ladestandere.

Som nævnt vil en manglende udbredelse af ladestandere på bopælen, ulige adgang til ladeinfrastrukturen og et evt. behov for også at etablere opladningsfaciliteter for den tunge trafik alt andet lige trække i retning af at øge investeringsniveauet.

Juridiske begrænsninger

Ladeinfrastrukturen på statsvejnettet er styret af længere koncessionsaftaler, hvor koncessionshavere har en pligt til at følge efterspørgslen og udbygge infrastrukturen, hvis det vurderes nødvendigt pga. kapacitetsknaphed. Denne udbygning kan ikke forventes at svare til mere, end hvad der økonomisk er rentabelt for koncessionshaveren.

Koncessionsaftalerne indeholder en eneretsbestemmelse, der ikke kan ændres. Derfor vil det ikke være muligt for andre leverandører at opstille ladestandere på de pågældende rastepladser.

I 2025 udløber en stor del af koncessionerne for ladeinfrastruktur. Det er derfor hensigtsmæssigt at fokusere indsatsen på udbygning af kapaciteten i perioden frem til 2025 på de 15 rastepladser, hvor det kan gøres uden bindinger af de eksisterende koncessionsaftaler.

I perioden frem til 2025 forventes det, at der vil kunne etableres tilstrækkelig kapacitet på de rastepladser, der ikke har koncessionsaftaler i dag. Dette vurderes at ville kunne gøres inden for eksisterende vejareal, og derfor i alt væsentlighed uden erhvervelse af nye arealer.

Når størstedelen af koncessionsaftalerne udløber i 2025, vil der også på disse rastepladser kunne udbygges ud over hvad, der er økonomisk rentable i de nuværende aftaler, da der ikke længere er en begrænsning i form af eneretten.

⁴ Bufferbatterier benyttes endnu ikke i DK, men første konkrete eksempel er under udarbejdelse nær Odense, som med 900 kW vil udgøre det største eksempel i verden på ladesystem, der benytter et stationært batteri. Bufferbatterier kan bidrage til opladning i spidsbelastningsperioder og kan selv lade op uden for spidsbelastningsperioderne, fx når elprisen er lav.

Seks af koncessionsaftalerne, på rastepladser, hvor der er behov for udbygning af ladeinfrastrukturen, løber imidlertid frem til 2032. For disse rastepladser vil det være nødvendigt at undersøge muligheden for at indgå aftaler om udbygning af antal ladestander med de nuværende koncessionshavere, der dog ikke er forpligtet hertil efter koncessionerne.

B.2 Tilvejebringelse af ladeinfrastrukturen

Vejdirektoratet vurderer jf. ovenfor, at det ikke vil være kommercielt bæredygtigt at opstille ladeinfrastruktur, der imødekommer udviklingen i efterspørgslen efter ladepunkter frem mod 2030 ud fra de i analysen fastlagte målsætninger om tilgængelighed til ladeinfrastruktur.

Såfremt staten aktivt ønsker at fremme udviklingen, skal der overvejes en række problemstillinger. Det skal for det første vurderes, om støtten til at fremme udviklingen kan ydes inden for rammerne af EU-retten. Statsstøtte kan både være en direkte støtte i form af tildelte midler, men det kan også være en meget billig lejepris i forhold til markedsvilkår og lignende. Området er juridisk kompliceret, og det er ikke muligt at give et generelt svar på nuværende tidspunkt. Det skal for det andet vurderes hvordan støtten til at fremme udviklingen i øvrigt påvirker markedet for opladning af elbiler.

En løsningsmodel kunne indeholde et udbud. Et andet element i løsningsmodellen kunne være at opdele ejerskabet og ansvaret for etablering af infrastrukturen. På nuværende tidspunkt er det staten, der etablerer selve parkeringspladsen, hvorpå bilen holder, når den lades, og resten af opgaven ligger ved koncessionshaveren. Statens rolle kan udvides til også at omfatte tilslutningsafgiften til det kollektive forsyningsnet og nedgravningen af kabler frem til ladestanderen – dvs. aktiverne med lang levetid og som ikke umiddelbart kan flyttes og sælges efter en kontrakt er udløbet jf. *tabel B.3*.

Forud for valget af løsningsmodel kan der peges på en række overvejelser:

- Hvordan konstrueres aftalerne, så der sikres tilstrækkelig fleksibilitet til, at udbuddet kan justeres i takt med efterspørgslen, den teknologiske udvikling og ændringer i de politiske målsætninger?
- Hvordan sammensættes løsningen, så målsætningen opnås til den økonomisk set bedste løsning? Er det fx relevant at samle flere ladeparker i et samlet udbud, eller kan det være relevant at samle ladeinfrastrukturen i udbud sammen med benzin, diesel og andre drivmidler (med ladeoperatøren som underleverandør)?
- Skal der gives mulighed for flere ladeoperatører på samme rasteplads, eller skal aftalerne udbydes med eneret til at levere opladning i en given ladepark?
- Hvordan sikres det, at aftalerne er enkle at administrere?

Yderligere foreløbige overvejelser om, hvorledes investeringsomkostningerne varetages, er beskrevet i det følgende afsnit.

Investeringsomkostninger og statens indtægter ved koncessionsaftaler

Nuværende koncessionsaftaleform

Jævnfør koncessionskontrakterne er der bestemmelse om, at alle investeringer i ladeparken og driftsrisikoen bæres af koncessionshaveren, der således for egen regning og risiko skal opføre og efterfølgende drive ladeparken.

Koncessionshaveren forestår og afholder for egen regning og risiko alle udgifter vedrørende etablering af ladeparken, herunder fremføring af elkabler til det af distributionsselskabet anviste leveringspunkt samt køb af ampere.

Koncessionshaveren har indtægter alene gennem betalingen fra ladeparkens kunder, og modtager ikke nogen form for betaling fra Vejdirektoratet.

Koncessionshaveren har eneret til at drive ladeparken fra den enkelte rasteplads og betaler et beløb til Vejdirektoratet for koncessionsretten, der sammensættes af både en fast og omsætningsbestemt leje, der afhænger af det solgte kWh fra ladeparken.

Ved kontraktens udløb kompenseres koncessionshaveren for godkendte stikledningsinvesteringer, der foretages tidligst fem år inde i kontraktperioden. I disse tilfælde modtager koncessionshaveren et beløb svarende til værdien af stikledningen som følge af en lineær afskrivning af anlægsudgiften, inklusive tilslutningsafgiften, over 10 år.

Det vil sige, at denne ordning ikke er aktuel for initiale investeringer, men kun for senere investeringer, som Vejdirektoratet skal have godkendt forinden.

For de 33 koncessioner vedrørende ladeparker gælder, at disse er fordelt på to operatører.

Kommissionens overvejelser om udfordringerne ved investeringsomkostningerne ved koncessionsaftaler og øvrige udbud fremgår af afsnit 3.2 – *Principper for udrulning af ladeinfrastruktur* i hovedrapporten.

Indtægter fra eksisterende koncessionsaftaler

Staten har i forbindelse med Vejdirektoratets koncessionsaftaler på motorvejsrastepladserne en ikke ubetydelig indtægt på ca. 60 mio. kr. årligt. De fordeler sig med ca. halvdelen på omsætningsafgifter fra de fossile drivmidler, og halvdelen på omsætningsafgifter fra butik, cafeteriaer og restauranter. Indtægterne fra koncessionerne for ladestandere udgør på nuværende tidspunkt under 1 pct.

B.3 En simulation for udrulningen

På baggrund af de gennemførte analyser kunne en tidsplan for udbygningen se således ud under forudsætning af beslutning og finansiering ved årsskiftet 2020/2021.

Tabel B.4

Skønnet tidsplan for udbygning af ladeinfrastruktur langs statsvejnettet

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	I alt
Antal nye lade-punkter	76	13	19	29	199	100	117	162	221	936
Akkumuleret lade-effekt, MWh	15	18	22	27	67	87	111	143	187	187
Andel af målsætning dækket (pct.) ¹⁾	51	50	51	50	100	100	100	100	100	100
Etableringsomkostninger (mio. kr.)	74	13	18	28	193	97	113	157	214	908

1) Opgjort som andel af den udbyggede ladeinfrastruktur sammenholdt med det akkumulerede behov.
Kilde: Vejdirektoratet.

Tidsplanen er opstillet med alle de forbehold, der er nævnt i teksten ovenfor og bør kvalificeres yderligere. Der er endvidere ikke medregnet omkostninger til øgede driftsomkostninger ved udvidelser og nyanlæg af rastepladser, ligesom der ikke er taget eksplicit stilling til, hvordan infrastrukturen i givet fald ville skulle tilvejebringes.

Det relativt store investeringsbehov i 2022 skyldes det efterslæb, der er i fht. at leve op til den målsætning, der er lagt ind som forudsætning. Springet i investeringsbehovet i 2026 skyldes, at det først er her, at udbygningen kan ske på de rastepladser, hvor der allerede er koncessionsaftaler. I praksis vil det være relevant at se økonomien over flere år, så der er fleksibilitet i udbygningen.

Følsomhedsscenarioer

Som nævnt afhænger analysens resultater af de forudsætninger, der er lagt til grund. På den baggrund er det relevant at undersøge resultaternes følsomhed over for ændringer i forudsætningerne.

Det forventede antal elbiler er i 2030 er afgørende for den nødvendige ladeinfrastruktur i scenariet, hvorfor der er foretaget følsomhedsberegninger heraf, *jf. tabel B.5*. Der er i beregningen ikke foretaget ændringer i de øvrige forudsætninger fsva. ventetid, travleste time, mulighed for hjemmeopladning mv. Som det fremgår af tabellen, påvirker den forventede mængde elbiler behovet for ladeinfrastruktur i analysen væsentligt. Fx vil et scenarie med 500.000 elbiler frem for 1 mio. medføre et estimeret behov for godt 40 pct. færre ladepunkter. Det bemærkes hertil, at der med den indgåede *Klimaaf tale for vejtransport* (december 2020) forventes ca. 775.000 nul- og lavemissionsbiler (inkl. varebiler) i 2030.

Tabel B.5**Ladeinfrastruktur ved forskellige scenarier for antallet af elbiler i 2030**

	360.000 elbiler	500.000 elbiler	700.000 elbiler	1 mio. elbiler
Antal ladepunkter	434	544	708	936
- Heraf til servicering af nationale ture	303	386	491	639
- Heraf til servicering af internationale ture	131	158	217	297
Antal ladepunkter i mest belastede ladepark	23	38	52	71
Anlægsomkostninger, mio. kr. (groft estimat)	421	528	687	908

Kilde: Vejdirektoratet.

For hovedscenariet (uden ladeparker ved færger) er der ligeledes gennemført en række følsomhedsanalyser, hvor serviceniveauet for elbilisterne varieres. Følsomhedsanalyserne er gennemført for scenariet med 1 mio. elbiler i 2030 og omfatter:

- I stedet for årets travleste time dimensioneres ladeinfrastrukturen til at understøtte behovet for opladning i 100. travleste time⁵.
- I stedet for at ventetiden ikke må overstige 2 minutter, regnes der med maksimale ventetider på 0, 5 og 10 minutter.

Resultaterne for følsomhedsscenarierne ses i tabel B.6. Som for beregningen vedr. antal elbiler påvirker forudsætningerne vedr. maksimal ventetid og hvilken time, der dimensioneres efter, resultaterne væsentligt. Fx vil et scenarie med udgangspunkt i årets 100. travleste time og en maksimal ventetid på 5 min medføre et estimeret behov for knap 30 pct. færre ladepunkter. Når der ikke tages udgangspunkt i årets travleste dag, vil det betyde, at det scenariet vil medføre længere ventetider på spidsbelastningsdage. Omvendt vil en dimensionering efter årets travleste time alt andet lige indebære overkapacitet på årets øvrige dage.

Tabel B.6**Antal ladepunkter i 2030 for følsomhedsscenarierne**

	Maksimal ventetid			
	0 min.	2 min.	5 min.	10 min.
Årets travleste time	1047	936 ¹⁾	868	811
Årets 100. travleste time	829	738	676	629

1) Afspejler hovedscenariet.

Kilde: Vejdirektoratet.

⁵ Trafikmængderne for den 100. travleste time er estimeret på baggrund af tællinger fra Storebælt, hvor den 100. travleste time holdes op mode den travleste time. Dette forhold antages gældende for alle lange ture.

