

ANALYSE AF PRIS- STRUKTUR FOR OF- FENTLIGT TILGÆNGE- LIGE LADESTANDERE

Transportministeriet og Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Juni 2021

Indhold

1.	Indledning.....	3
2.	Beskrivelse af markedet og rammerne.....	4
2.1	Eldrevne biler i Danmark.....	4
2.2	Struktur af markedet for offentligt tilgængelige ladestandere.....	6
2.3	Aktuelt udbud og efterspørgsel af offentlig ladning	7
2.4	Markedet for ikke offentligt tilgængelige ladestandere	11
2.5	Central lovgivning på området	11
3.	Abonnementer og priser på opladning	15
3.1	Abonnementstyper og vilkår for opladning	15
3.2	Roaming.....	17
3.3	Priser for opladning	20
3.4	Branchens syn på markedets tilstand.....	23
3.5	Vilkår for opladning i andre lande	23
4.	Brugervenlighed ved offentligt tilgængelige ladestandere.....	25
4.1	Forudsætninger for at kunne lade offentligt	25
4.2	Brugervenlighed i Danmark	25
4.3	Interoperabilitet i andre lande.....	27
5.	Vilkår for nettilslutning af offentligt tilgængelige ladestandere	29
5.1	Nettilslutning af ladestandere, priser og krav	29
5.2	Betaling af nettilslutningsbidraget	32
5.3	Sammenfatning og muligheder for at fremme udrulningen af ladestandere	33
6.	Markedsanalyse	36
6.1	Prissætning og prisstruktur for opladning.....	36
6.2	Elafgifter og refusion af disse	36
6.3	Implementering af AFI-direktivet	36
6.4	Fremme af brugernes adgang via roaming	38
7.	Opsummering	41
8.	Kilder.....	47

Ordliste

AC-lader/-ladning: Opladning med vekselstrøm, typisk med 7-22kW effekt. Fuld opladning af et batteri vil tage 6-10 timer afhængig af batteriets størrelse.

DC-lader/-ladning: Opladning med jævnstrøm, typisk med 50-150kW effekt. Fuld opladning af et typisk batteri vil tage 30-60 minutter afhængig af størrelse.

Elbil: Person- eller varebil med batterielektrisk drivlinje, som ikke har en forbrændingsmotor.

E-mobilitetsudbyder: En virksomhed, som tilbyder sine kunder adgang til opladning på offentlige ladestander. Kan potentielt også have egne ladestander og dermed også være operatør.

Ladestander: En enkelt AC- og/eller DC-lader, som typisk kan betjene 1-2 biler ad gangen (svarende til en pumpe på en tankstation).

Ladepunkt: Tilkoblingspunkt i en ladestander, hvor et ladepunkt giver mulighed for at oplade én elbil. En ladestander kan have flere ladepunkter.

Ladeplads: Et fysisk afgrænset område med flere ladestander (svarende til en tankstation).

Operatør: Den ansvarlige for drift (og typisk også opsætning) af ladestander og ladepladser.

Plug-in hybrid: Person- eller varebil, som både har en forbrændingsmotor og en elmotor med opladeligt batteri, hvor bilen kan tilsluttes oplader.

Roaming: Den tekniske og kommercielle funktionalitet, der muliggør, at en kunde hos en e-mobilitetsudbyder kan anvende flere forskellige operatørers ladestander på ensartet vis og gennem kundeforholdet med e-mobilitetsudbydere ('én regning'). **In-bound roaming** er, når en operatør åbner sine ladestander for at andre operatører eller udbydere af e-mobilitet kan sælge ladning derfra til deres kunder, og **out-bound roaming** er, når en operatør åbner for at dennes kunder via det eksisterende kundeforhold også kan lade på andre operatørers ladestander.

1. Indledning

Det følger af den politiske *Aftale om udmøntning af pulje til grøn transport af den 3. april 2020*, at der skal udarbejdes en analyse om prisstruktur for offentligt tilgængelige ladestandere;

"[...] Aftaleparterne er enige om, at der er behov for en yderligere afdækning af forhold vedrørende opladning ved offentligt tilgængelige ladestandere, herunder mulighederne i praksis for ad hoc-opladning uden abonnement, interoperabilitet af ladeoperatørernes betalingsystemer og prissætning. Endvidere undersøges muligheden for vilkår om nettilslutning af offentligt tilgængelige ladestandere, herunder bl.a. at afdække muligheder for offentlige udbud på udvalgte geografiske områder."

En veludbygget ladeinfrastruktur kan forventes at bidrage til at fremme andelen af grønne biler, da forskning viser, at udbredelsen af offentligt tilgængelig ladeinfrastruktur er med til at mindske "rækkeviddeangst", som særligt findes for bilister, der kører lange ture, og beboere i etageejendomme, hvor der kan være begrænset adgang til en privat parkeringsplads. Behovet for offentligt tilgængelig ladeinfrastruktur vil dog bl.a. afhænge af muligheden for hjemmeladning, som det forventes, at omkring $\frac{3}{4}$ af de danske bilister har mulighed for.

I reguleringen af udbredelse af ladestandere er der en række hensyn, der kan have betydning for pris, opladningstid, geografisk dækning samt åben og lige adgang. Dertil kommer, at markedet for offentligt tilgængelig ladeinfrastruktur i sin natur adskiller sig væsentligt fra det nuværende brændstofmarked, da de fleste elbilister kan oplade hjemme, hvorimod de nuværende tankstationer har det fulde marked for påfyldning af fossilt brændstof. Og selvom markedet for offentlig opladning har paralleller til markedet for mobiltelefoni, så adskiller de to markeder sig alligevel væsentligt, da mange bilister kan løse deres kørselsbehov uden adgang til et ladenetværk.

Ovenstående kan således motivere en anden regulering, end hvad der fx gælder for tankstations- og telemarkedet i dag.

Denne rapport beskriver det aktuelle marked for offentligt tilgængelige ladestandere i Danmark, herunder blandt andet aktører, priser, interoperabilitet, roaming og gældende lovgivning, hvorefter der foretages en analyse af markedet, herunder vilkårene for nettilslutning.

Analysen er udarbejdet i samarbejde mellem Transportministeriet og Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

2. Beskrivelse af markedet og rammerne

I dette afsnit beskrives først markedet for eldrevne biler i Danmark, dernæst markedet for offentligt tilgængelige ladestandere og endeligt markedet for ikke offentligt tilgængelige ladestandere.

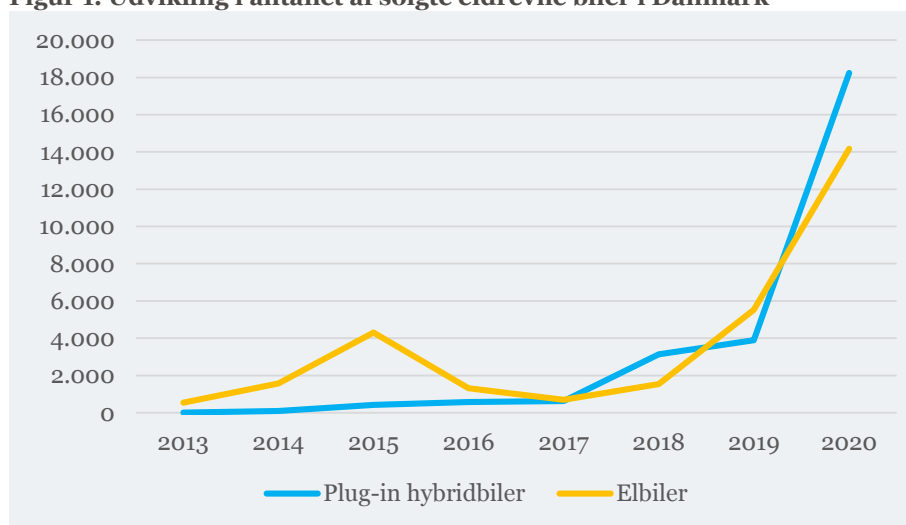
Overordnet set har udviklingen af ladestandere fulgt udviklingen i antallet af eldrevne biler gennem de seneste 10 år, om end der har været lokale ubalancer.

2.1 Eldrevne biler i Danmark

Bestanden af danske el- og plugin-hybridbiler er pr. 31. december 2020 opgjort til ca. 32.000 elbiler og ca. 30.000 plug-in hybridbiler, jf. *Bilstatistikken*. Salget af eldrevne personbiler er steget markant de seneste to år fra 4.672 i 2018 til 32.418 i 2020, jf. *figur 1*.

Der er i de seneste år samtidig sket teknologiske fremskridt, der har gjort elbilen mere attraktiv, hvad angår rækkevidde og pris, samtidig med, at der med *Aftale om grøn omstilling af vejtransporten af 4. december* er gennemført en omlægning af afgiften for grønne person- og varebiler, der har reduceret prisforskellen mellem elbiler og konventionelle biler. Der er således kommet flere modeller på markedet med længere rækkevidde og til lavere priser.

Figur 1. Udvikling i antallet af solgte eldrevne biler i Danmark



Kilde: Bilstatistik.dk

Selvom antallet af solgte eldrevne biler er steget de seneste år, udgør de fortsat en relativ beskedent andel af den samlede bestand af biler i Danmark. Det skyldes bl.a., at den gennemsnitlige levetid for en almindelig bil er omkring 15 år, hvorfor det tager mange år, før hele bilparken vil være udskiftet, selv hvis andelen af nye registrerede biler i overvejende grad er eldrevne biler. I 2020 udgjorde de eldrevne biler ca. 1,2 pct. af den samlede bestand på ca. 2,7 mio. biler.

I Energistyrelsens *Klimastatus- og fremskrivning 2021 (KF21)*, som udkom i april, fremskrives andelen af nul- og lavemissionsbiler til at være omkring 22 pct. af personbilbestanden i 2030 uden yderligere politiske tiltag, hvilket svarer til 730.000 el- og plug-in hybridbiler. Den samlede bestand af elektriske person- og varebiler i 2030 forventes ifølge fremskrivningen at være omkring 800.000.

I *Aftale om grøn omstilling af vejtransporten af 4. december 2020*¹ blev det skønnet, at bestanden af grønne person- og varebiler i 2030 vil være ca. 775.000 i 2030. Stigningen i det forventede antal af elbiler følger af bl.a. lempelser af afgifterne på køb af biler og strømmen til opladning *jf. boks 1*. De mindre forskelle i fremskrivningen af antallet af grønne køretøjer sammenlignet med KF21 kan primært henføres til forskelle i de anvendte fremskrivningsmodeller.

Boks 1. Aftale om grøn omstilling af vejtransporten indeholder bl.a. følgende hovedelementer for personbiler:

- En ambition om 1 mio. grønne biler i 2030
- Arbejde for stop for salg af nye fossile biler senest i 2030
- Omlægning af registreringsafgiften for person- og varebiler
- Lav elafgift til opladning af biler, hvilket betyder, at særordningen med lav elafgift til opladning på el til opladning af nul- og lavemissionsbiler forlænges til og med 2030
- CO2-fortrængingskrav for VE-brændstoffer erstatter det nuværende iblandingskrav
- Skærpelse af bæredygtighed for biobrændstoffer
- Forhøjelse og omlægning af løbende bilafgifter
- Midlertidig forhøjelse af skrotningspræmie for gamle dieslbiler
- Justering af beskatning af fri bil
- Midler til at fremme delebiler og samkørsel
- Øget deleøkonomisk bundfradrag for grønne biler

Der er væsentlige geografiske forskelle på størrelsen af bestanden af eldrevne biler, der er tæt forbundet med den geografiske forskel i disponibel indkomst. Bestanden af eldrevne biler er således væsentligt større i Hovedstadsområdet og Midtjylland sammenlignet med de øvrige landsdele, *jf. tabel 1*. Det kan bl.a. skyldes, at eldrevne biler i gennemsnit har været væsentlig dyrere end tilsvarende fossile biler.

Tabel 1. Geografisk fordeling af bestanden af eldrevne biler

	Elbiler	Plugin-hybrid
Hovedstaden	14.304	10.175
Midtjylland	6.092	6.412
Syddanmark	4.935	6.044
Sjælland	3.772	3.943
Nordjylland	2.195	2.808
Øvrige	526	335
I alt	31.824	29.717

Kilde: Bilstatistik.dk

Der er dog også en række andre faktorer, der kan påvirke valget mellem en eldrevne og en fossil bil. Rækkevidden, opladningshastighed og muligheden for at anvende anhængertræk kan bl.a. betyde, at generne ved begrænsninger ved de eldrevne biler er mindre i byerne sammenlignet med uden for byerne, hvor bl.a. pendlingsafstandene ofte er længere og dermed kan være en udfordring for de eldrevne biler – indtil for nyligt – begrænsede rækkevidde for mellemklassemodeller.

¹ (Skatteministeriet, 2020)

Det vurderes, at offentlig ladning primært har betydning for rent eldrevne biler. Plug-in hybridbiler kan således typisk kun AC-lade, hvorfor de må forventes primært at være købt af bilister, som ikke ønsker at være afhængig af ladning undervejs på længere ture. Dertil kommer, at plug-in hybridbiler forventes at være en overgangsteknologi, hvilket blandt andet skyldes, at elbilerne forventes at falde i pris, så de på sigt i vidt omfang vil udkonkurrere plug-in-hybridbilerne. Prisdelt forventes at være størst for elbiler, hvor særligt forventninger til batteriprisen og udviklingen af produktionsplatforme dedikeret til produktion af elbiler forventes at medføre lavere priser.

I takt med, at der er kommet flere rent eldrevne biler på vejene og de teknologiske forskelle mellem de rent eldrevne biler og fossile biler bliver mindre, skønnes det, at efterspørgslen efter en veludbygget offentlig tilgængelig ladeinfrastruktur vil stige. Samtidig er det dog også forventningen, at et større antal elbiler vil understøtte lademarkedet ved at gøre det mere attraktivt at opstille ladere

2.2 Struktur af markedet for offentligt tilgængelige ladestandere

Markedet for opladning af elbiler kan ses som en form for netværksmarked, hvor adgangen til netværket har en værdi i sig selv. Det kendes bl.a. fra telemarkedet, hvor der tegnes abonnement hos en bestemt teleudbyder. Markedet for opladning med el adskiller sig dog på flere områder fra både telemarkedet og markedet for konventionelle tankanlæg, da en stor del af opladningen oftest vil finde sted på bopælen eller i forbindelse med parkering. Dette afsnit ser nærmere på de specielle forhold for markedet for offentlig tilgængelige ladestandere og potentielle udfordringer.

Markedet for offentligt tilgængelig opladning omfatter opladningsfaciliteter langs det statslige motorvejnet (hovedvejnettet), hvor Vejdirektoratet har tildelt koncessioner til elladestandere på 33 statsligt ejede lokationer, hvor der i dag i forbindelse med serviceanlæg er etableret offentligt tilgængelige ladestandere.

Derudover er der på det kommunale vejnet etableret offentligt tilgængelig ladeinfrastruktur i form af kantstensladere, ladestandere på offentlige parkeringspladser samt ladestandere i forbindelse kommunale bygninger. Endvidere er der på en række privatejede arealer opstillet offentligt tilgængelig ladeinfrastruktur i forbindelse med supermarkeder, private tankstationer m.v.

Arealer ejet af det offentlige, f.eks. serviceanlæg langs statsvejnettet, kan være attraktive placeringer for etablering af ladestandere. Når det offentlige tillader opstilling af ladestandere på disse arealer, er der derfor risiko for, at der implicit sker en understøttelse af virksomheder, som kan være på vej til at opnå lokale, regionale og nationale monopolgevinster.

Der er således forhold i markedet for den offentlige tilgængelige ladeinfrastruktur, der umiddelbart kan tilsige et behov for en vis statslig regulering med henblik på at sikre, at markedsfejl ved ladeinfrastrukturen ikke virker hæmmende for udbredelsen af eldrevne biler.

Når markedet for opladning om ca. 10-15 år forventeligt er modnet, må argumentet for en offentligt fremmet udrulning af ladestandere forventes at være væsentligt reduceret.

Givet, at der er tale om en form for netværksmarked, vil der dog også i et modnet marked være behov for en vis markedsregulering, herunder f.eks. at tilladelse til opstilling af ladestandere på offentlige arealer som hovedregel skal ske på bestemte vilkår. Ligeledes kan der også i et modnet marked være enkelte steder og tidspunkter, fx i forbindelse med sæsonbetonede aktiviteter og på visse spidsbelastningstidspunkter, hvor markedet ikke imødekommer efterspørgslen efter ladekapacitet.

2.3 Aktuelt udbud og efterspørgsel af offentlig ladning

Fordeling af ladepunkter

En ladestander trækker typisk el til flere ladepunkter – dvs. et stik/udtag således, at den enkelte ladestander kan oplade flere elbiler samtidigt. Ved de offentligt tilgængelige ladestander er der i gennemsnit 2 stik/udtag pr. ladestander.

Der er pr. 1. januar 2021 ca. 3.500 offentligt tilgængelige ladepunkter placeret langs vejnettet, på parkeringspladser og i byerne, hvilket svarer til, at der er knap 10 elbiler pr. offentligt tilgængeligt ladepunkt.

Til sammenligning er der godt 2.000 tankstationer fordelt over landkortet med omkring 16.000 pumper, hvorfra det er muligt at tanke konventionelt brændstof til de nuværende ca. 2,7 mio. fossile biler. Det svarer til omkring 150 fossile biler pr. brændstofpumpe.

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.

Antallet af offentligt tilgængelige ladestander og antallet af tankstationer er derfor ikke direkte sammenlignelige, da der som beskrevet er en række forhold, der gør, at markedet for opladning af eldrevne biler adskiller sig væsentligt fra markedet for tankning af fossile biler.

Tabel 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*	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. *Heraf 5 ladepunkter mellem 100-150 kW.

Kilde: Vejdirektoratet

Antallet af offentligt tilgængelige ladestander har generelt været forud for udviklingen i antallet af elbiler. Som følge af elbilernes opladningshastighed er det sandsynligt, at de fleste, der har mulighed for det, vælger at installere en hjemmelader og bruge denne som primær opladningskilde. Det har dog ikke været muligt at opgøre antallet af hjemmeladere og ladestander i tilknytning til virksomheder. Det er således heller ikke muligt at vurdere, om disse lademuligheder følger udviklingen i antallet af elbiler.

Endvidere forventes puljen til udbredelse af ladeinfrastruktur til elbiler på godt 50 mio. kr. fra *aftale om udmøntning af pulje til grøn transport i 2020 af 3. april 2020*² 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 3*.

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

Tabel 3. Forventet antal offentligt tilgængelige ladepunkter fra pulje til grøn transport

	Antal	Andel af ladestanderne
Effekt		
11-22 kW	176	40 pct.
50-75 kW	10	2 pct.
100-350 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.
Kilde: Vejdirektoratet

Der har især i de senere år været en vækst i antallet af hurtig- og lynladere. Branchen har ifølge en brancheaftale en ambition om at investere i 1.000 lynladere, 2.000 hurtiglade og 20.000 normale offentligt tilgængelige ladestander inden 2025. Samtidig forpligter branchen i aftalen 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.

Generelt er størstedelen af ladestanderne placeret i hovedstadsområdet samt i større byer i Jylland og på Fyn, hvilket svarer til de geografiske områder, hvor den største udbredelse af elbiler også er sket. Størstedelen af de offentligt tilgængelige ladestander findes i og omkring de større byer, og der er særligt mange i hovedstadsområdet. Omkring flere af motorvejsnettets centrale knudepunkter er der også en veludbredt ladeinfrastruktur, det gælder bl.a. i Nyborg, omkring Trekantsområdet og i Slagelse/Korsør. De fleste hurtig- og lynladere er koncentreret i hovedstadsområdet og langs den sydlige del af motorvej E45 i Østjylland.

Ladebehovet

I modsætning til fossile biler har eldrevne biler andre muligheder for at få den fornødne energi tilført. De eldrevne biler har dog i dag et længere tidsforbrug ved påfyldning af energi og en kortere rækkevidde sammenlignet med fossile biler. Tabel 4 opsummerer karakteristika ved de forskellige ladebehov.

Tabel 4. Ladebehov afhængigt af boligform og mobilitetsbehov

	Mobilitetsbehov	
	Daglige ture til arbejde, institution, fritid, indkøb, mv.	Længere ad hoc ture, som familiebe-søg, bilferie mv.
Boligform		
Privat (egen) parkering	<ul style="list-style-type: none"> - Opladning på egen matrikel med privat lader - Typisk natten over med AC-lader 	<ul style="list-style-type: none"> - DC-ladning, typisk langs motorvejsnettet, i de situationer, hvor batteriet ikke er tilstrækkeligt til hele turen. - På sigt også ladning på steder, hvor man er gæst.
Fælles parkering	<ul style="list-style-type: none"> - Opladning på (semi-)offentlig lader - Kan både være AC-lader over natten ved hjemmet eller om dagen på arbejdsplads eller hurtig DC-ladning ved destination (indkøb, sport, cafe, mv.) 	

Som det fremgår af tabel 4, har boligformen betydning for behovet for adgang til offentligt tilgængelig ladning. Det er derfor særligt i byerne, hvor mange bor i etageejendomme uden egen parkeringsplads, at der er behov for adgang til offentligt tilgængelig ladning. DTU og Dansk Elbil Alliance estimerer fx, at knap 70 pct. af den anvendte strøm vil være ladet hjemme³.

Der er umiddelbart under 100 km mellem alle offentligt tilgængelige ladestander. Den største geografiske spredning mellem offentligt tilgængelige ladestander findes i den vestlige del af Jylland. Her er afstanden godt 50 km mellem den tilgængelige ladestander i Kors kro og i Skjern, der således er blandt den største afstand mellem to offentligt tilgængelige ladestander på vejnettet. Der er omtrent samme afstand mellem ladestanderne i Ribe og Haderslev. Hertil kommer, at der umiddelbart ikke er lademuligheder langs landevejsstrækningen mellem Viborg og Vejle på godt 90 km. Det er dog muligt at tilgå en ladestander midtvejs i Silkeborgområdet, hvilket dog vil indebære en mindre afstikker fra den direkte rute.

En gennemsnitlig ny elbil kan i dag køre ca. 300 km på en fuld ladning. Der er en række psykologiske og praktiske forhold, der kan gøre det hensigtsmæssigt, at udbuddet af offentligt tilgængelige ladestander er mere udbredt end det faktiske behov. "Rækkeviddeangst" nævnes ofte som en af grundene til at understøtte en større udbredelse af ladestander, end markedet umiddelbart leverer, da frygten for ikke at kunne oplade i fx yderområder kan afholde nogen fra at købe en elbil.

Herudover kan forventet kødannelse ved ladestander ligeledes have en afskrækkende effekt på potentielle købere af elbiler og samtidig reducere den umiddelbare mobilitet for elbilsejere. Omvendt kan det ikke udelukkes, at ladestanderoperatører kan have incitament til at imødekomme disse udfordringer ved opsætning af ekstra ladestander, da det i så fald alt andet lige må være forbundet med en større udbredelse af elbiler.

På nuværende tidspunkt er der omkring 10 elbiler pr. offentligt tilgængeligt ladepunkt, og der har indtil nu ikke været rapporteret tilfælde med lange køer ved de offentligt tilgængelige ladestander i Danmark. Der er derfor på nuværende tidspunkt mange opladningsmuligheder for den enkelte elbilsejer. Kødannelse kan dog opstå, hvis opladningskapaciteten belastes i spidsperioder i specifikke geografiske områder eller på bestemte tidspunkter, fx i ferieperioder eller i storbyerne, hvor færre har mulighed for at etablere privat opladning.

I Norge, hvor elbiler er væsentligt mere udbredt, er der ca. 20 elbiler pr. ladepunkt. Det har betydet, at nordmændene i ferieperioder, hvor mange søger ud af storbyer mod fjeldene, har oplevet lange køer ved ladestanderne langs vejnettet⁴.

Ladestanderoperatører

Markedet for opladning af eldrevne biler er under udvikling og har gennem de seneste 10 år været præget af omskiftelighed, da teknologien har været i en udviklingsfase, og da rammevilkårene for fx afgifterne ved køb af elbiler har været ustabile. Markedet er nu i en fase, hvor der både er mange ladestanderoperatører, men også operatører med andre forretningsområder som fx tankstationskæder, supermarkeder og (fastfood-)restauranter.

³ (DTU og Dansk Elbil Alliance, 2019)

⁴ Se fx (Bil24.no)

Tabel 5. Større aktører på ladestandermarkedet i Danmark

Clever	Clever A/S er ejet af energiselskaberne SEAS-NVE (94,9 % ejerandel) og NRGi-koncernen (5,1 % ejerandel). Deres forretningsmodel er primært pakkeløsninger, hvor der tilbydes en hjemmelader og abonnement med fri ladning på Clevers ladenetværk. Clever har samarbejde med en række bilmærker, herunder VW, Audi, Peugeot, Hyundai og Mercedes-Benz, hvor de tilbyder hjemmeladere og abonnement.
E.ON	E.ON Danmark er et svensk ejet energiselskab. Deres forretningsmodel er ligesom Clever A/S primært fokuseret på pakkeløsninger, hvor der tilbydes hjemmelader og et abonnement med adgang til ladning på E.ON ladenetværk. E.ON har ikke samme udbredte samarbejde med bilforhandlerne, men har til gengæld et mere udbredt ladenetværk, herunder også på statsvejnettet.
Tesla	Tesla er et amerikansk ejet elbilmærke, der ligeledes har bygget et ladenetværk. Andre bilmærker kan ikke benytte Teslas ladenetværk. Derfor anses Teslas ladenetværk ikke for at være offentligt tilgængeligt.

Udover ovenstående større ladestanderoperatører på det danske marked er der en række andre – og i dansk sammenhæng – mindre aktører, der tilbyder forskellige løsninger med f.eks. hjemmeladere og/eller adgang til opladning på offentligt tilgængelige ladestandere, herunder blandt andet Spirii, Sperto, AURA, IONITY og NewMotion. Desuden er en række brændstofleverandører trådt ind på lademarkedet: OK tilbyder hjemmeladning, og derudover har Cirkel K, Q8, OK søgt om midler fra ladestanderpuljen og fået tilskud i 2020. Derudover tilbyder fx medlemsorganisationen FDM udlejning af ladebokse og indgår i et samarbejde om opsætning af ladestandere på Bornholm, jf. nedenstående boks.

Boks 2. Ladestandere på Bornholm

Bornholms Regionskommune har i 2020 som pilotprojekt gennemført et udbud af ladeinfrastruktur. Projektet har modtaget EU-støtte. Regionskommunen har med støtte fra EU-programmet CAR (Creating Automotive Renewal) stået for ledningsarbejdet under jorden samt nettilslutning. FDM, som har vundet udbuddet, har stået for etablering, drift og vedligeholdelse af i alt 11 ladestandere, herunder 2 lynladestandere fordelt på 9 forskellige lokationer på Bornholm.

Markedet for ladestandere er stadig relativt nyt, og derfor må det også forventes, at markedet fremadrettet vil være præget af stor omskiftelighed og nye operatører, der vil forsøge at komme ind på markedet, særligt i lyset af de politiske tilkendegivelser af dels ønsket om flere elbiler og dels stop for salg af konventionelle biler. Der kan umiddelbart være flere områder, hvor der kan opstå konkurrence mellem ladestanderoperatørerne, hvor de dominerende konkurrenceparametre må forventes at være pris, tilgængelighed og brugervenlighed.

Markedsandele

I tabel 6 er markedsandelene opgjort efter selskabernes offentligt tilgængelige ladepunkter pr. februar 2021.

Tabel 6. Offentligt tilgængelige ladepunkter og markedsandele pr. februar 2021

Ladeoperatør	Antal offentligt tilgængelige ladepunkter (ladeudtag)	Markedsandele for offentligt tilgængelige ladepunkter (pct.)
Clever	1447	41,0
Sperto	116	3,3
Spirii	252	7,1

FDM	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 (ladeudtag), der er opgjort omtrentligt og udarbejdet på baggrund af data fra ladeoperatører eller indhentet fra ladeoperatørenes hjemmesider. Tallene er behæftet med usikkerhed, ligesom der kan være ladeoperatører, der ikke indgår i oversigten. En opgørelse over antallet af ladestandere fremfor ladepunkter (ladeudtag) vil kunne medføre en ændring i markedsandele.
Kilde: Transportministeriet i samarbejde med Vejdirektoratet

2.4 Markedet for ikke offentligt tilgængelige ladestandere

Der er en række private ladestandere, der ikke er offentligt tilgængelige. De findes typisk i virksomheder, hvor der eventuelt findes firma-elbiler eller i boligforeninger, hvor beboere kan lade deres elbil. Herudover betragtes Teslas ladenetværk som værende ikke offentligt tilgængeligt. Der foreligger ikke nærmere opgørelser over, hvor mange sådanne ladestandere, der samlet er opsat.

Opbygning af en veludbygget og eksklusiv ladeinfrastruktur har været en bevidst markedsstrategi fra Tesla, som ikke kun er kendetegnet for Danmark, men også på verdensplan, hvor Tesla har satset stort på dette område. Tesla har på nuværende tidspunkt 10 ladestationer med ca. 148 lynladepunkter fordelt over det meste af landet. Tesla har derudover etableret større ladestationer strategiske steder langs vejnettet i bl.a. EU og USA. Tesla tilbyder også hjemmelader til sine kunder. Tesla har igennem de seneste år været det mest solgte bilmærke i Danmark, fsva. elbiler, og i 2020 var næsten hver tredje solgte elbil en Tesla⁵.

2.5 Central lovgivning på området

I det følgende fremhæves den centrale lovgivning på området.

AFI-direktivet

Af relevant regulering for ladestandermarkedet er EU's AFI-direktiv (*Alternative Fuels Infrastructure Directive*⁶) den primære regulering. Direktivet har til formål at facilitere udviklingen af et indre marked for alternative drivmidler til transport.

Direktivet er implementeret ved *lov om infrastruktur for alternative drivmidler*⁷ og fastsætter minimumskrav til medlemsstaterne med hensyn til opbygning af infrastruktur for alternative brændstoffer til transport. Herudover fastlægger direktivet tekniske standarder for infrastrukturen for alternative

⁵ De Danske Bilimportører <https://www.bilimp.dk/Nyhed?id=8217>
Danmarks Statistik <https://www.statistikbanken.dk/10091>

⁶ (EU, 2014)

⁷ (Transport- og Boligministeriet, 2017)

drivmidler, mærkningsbestemmelser og krav til brugerinformation. Direktivet stiller desuden krav om, at medlemsstaterne udarbejder nationale politikammer for etablering af infrastruktur for alternative drivmidler og efterfølgende hvert tredje år afrapporterer til Kommissionen om gennemførelsen af de nationale politikammer.

I en mere overordnet kontekst er etableringen af infrastruktur for alternative brændstoffer et led i EU's strategi om at mindske afhængigheden af olie i transportsektoren og reducere drivhusgasser. El, gas, bio-brændstoffer og brint udpeges af direktivet som de aktuelt vigtigste alternative drivmidler, som helt eller delvist kan erstatte fossile olieprodukter til transport. Gas omfatter naturgas og biogas, som enten kan anvendes i komprimeret form (CNG) eller i flydende form (LNG).

Det forventes, at Europa-Kommissionen i 2021 vil fremsætte forslag til revision af AFI-direktivet.

ITS-direktivets Retsakt A

ITS direktivets Retsakt A⁸ er en EU-forordning under ITS-direktivet, som omhandler datadeling på transportområdet med henblik på at muliggøre udvikling af EU-dækkende multimodale rejseinformationstjenester. Forordningen stiller krav til datatyper, dataformat, services, tilgængelighed og geografisk område. Implementeringen sker i bølger, og det såkaldte 'Serviceniveau 2' foreskriver, at der skal udstilles data om bl.a. ladestandere. Disse datakrav inkluderer placering og oplysning om betaling, mens det anbefales, at der også udstilles data om disponibilitet (dvs. om ladestanderen virker eller ej, og om den er ledig).

Det bemærkes, at EU-kommissionen i øjeblikket overvejer en opdatering af ITS-direktivets retsakt B⁹, for så vidt angår tilrådighedsstillelse af EU-dækkende tidstro trafikinformationstjenester. Enkelte data om lokation og status for ladestandere er allerede dækket af den nuværende forordning, men listen over, hvilke data der skal udstilles, forslås udvidet med en række datasæt om flere forskellige brændstoftyper, herunder offentliggørelse af priserne på de enkelte drivmidler på tankanlæg. Formålet med forslagene er, at det skal være lettere for brugerne at få oplysninger omkring pris og mulighed for optankning/opladning af deres køretøjer.

Ladestanderbekendtgørelsen

*Bekendtgørelse om forberedelse til og etablering af ladestandere i forbindelse med bygninger*¹⁰ – ladestanderbekendtgørelsen fastsætter bestemmelser om etablering af ladestandere til elektriske køretøjer på parkeringspladser i tilknytning til bygninger (afhængigt af bygningstype og antallet af parkeringspladser) og til forberedelse til etablering af ladestandere til elektriske køretøjer. Derved sikres det, at ladeinfrastruktur indgår i planlægningen af nye byggerier og større ombygninger af eksisterende bygninger. Disse bestemmelser gælder også for offentligt ejede bygninger. Der ikke krav om, at de etablerede ladestandere være offentligt tilgængelige.

Ladestanderbekendtgørelsen trådte i kraft den 10. marts 2020 og omfatter følgende:

⁸ (Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, 2017)

⁹ EU-kommissionens delegerede forordning (EU) 2015/962 om supplerende regler til Europa Parlamentets og Rådets direktiv 2010/40/EU for så vidt angår tilrådighedsstillelse af EU-dækkende tidstro trafikinformationstjenester (i daglig tale kaldet ITS direktivets retsakt B).

¹⁰ (Transport- og Boligministeriet, 2020)

- Eksisterende bygninger, der ikke er beboelsesbygninger, med mere end 20 parkeringspladser skal have etableret mindst 1 ladestander i tilknytning til parkeringsanlægget senest den 1. januar 2025.
- Beboelsesbygninger med mere end 10 parkeringspladser, der gennemgår en større ombygning, skal forberede alle ombyggede parkeringspladser til fremtidig etablering af ladestander.
- Bygninger, der ikke er beboelsesbygninger, med mere end 10 parkeringspladser, som gennemgår en større ombygning, skal etablere mindst 1 ladestander i tilknytning til parkeringspladsanlægget og forberede mindst hver femte ombyggede parkeringsplads til ladestander.
- Nybyggeri af beboelsesbygninger med mere end 10 parkeringspladser skal forberede alle parkeringspladser til fremtidig etablering af ladestander.
- Nyt byggeri, der ikke er beboelsesbygninger, med mere end 10 parkeringspladser, skal etablere mindst 1 ladestander i tilknytning til parkeringspladsanlægget og forberede mindst hver femte parkeringsplads til ladestander.

Elafgift ved opladning

Der eksisterer en særordning, der indebærer, at der ved erhvervsmæssig opladning af elbiler sker delvis tilbagebetaling af elafgift ned til processatsen på 0,4 øre pr. kWh. Med aftalen om *Grøn omstilling af vejtransporten* blev denne ordning forlænget, så den gælder til og med 2030.

Konkurrenceretlige reguleringsmuligheder

Ligesom alle andre erhverv er aktørerne på markedet for offentlig opladning af elbiler underlagt konkurrencemæssig regulering til sikring af et velfungerende marked. I forlængelse heraf kan der peges på *el-forsyningslovens* regler om krydssubsidiering, da mange af aktørerne på det danske ladestandermarked er energiselskaber.

Konkurrencereglerne indeholder to centrale forbud, hvilket er *i)* et forbud mod konkurrencebegrænsende aftaler og *ii)* et forbud mod misbrug af en dominerende stilling.

Forbuddet mod konkurrencebegrænsende aftaler dækker alle former for konkurrencebegrænsende aftaler mellem virksomheder.

Konkurrencereglerne indebærer dog ikke en generel beføjelse for Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen til at vurdere rimeligheden af og/eller at regulere virksomheders priser.

En af de væsentligste konkurrenceparametre mellem konkurrerende virksomheder er pris, fordi konkurrence på pris medfører lavere priser til gavn for forbrugerne. Det vil derfor udgøre en overtrædelse af forbuddet mod konkurrencebegrænsende aftaler, hvis konkurrerende virksomheder indgår en aftale om fastsættelse af købs- eller salgspriser. Det vil fx være ulovligt, såfremt konkurrerende ladeoperatører aftaler, hvilken pris forbrugeren skal betale for at oplade sin bil på de forskellige ladeoperatørers offentligt tilgængelige ladestander.

Det vil ligeledes udgøre en overtrædelse af forbuddet mod konkurrencebegrænsende aftaler, hvis konkurrerende virksomheder aftaler at opdele markeder i mellem sig. Det vil fx være ulovligt, hvis konkurrerende ladeoperatører aftaler at opdele geografiske områder imellem sig, således at de ikke konkurrerer med hinanden i de geografiske områder, de hver især har fået tildelt i medfør af aftalen. Det er bl.a. begrundet i, at en sådan aftale kan gøre det muligt for ladeoperatørerne at tage en højere pris fra forbrugerne, end det ville være tilfældet, hvis de var udsat for konkurrence fra hinanden.

Konkurrencereglernes forbud mod misbrug af en dominerende stilling omfatter en række forskellige former for misbrug. Det omfatter bl.a. den situation, hvor en virksomhed misbruger sin dominerende stilling på et marked til at opkræve urimeligt høje (eller lave) priser.

Det centrale for, hvorvidt en virksomhed indtager en dominerende stilling på et marked, er, om virksomheden i betydeligt omfang kan handle uafhængigt af andre. I denne vurdering vil der bl.a. skulle tages hensyn til markedsandele og adgangsbarrierer på markedet.

Ved vurderingen af, om en pris kan anses for urimelig høj (eller lav), vil der bl.a. skulle tages højde for den dominerende virksomheds omkostninger og prisen på konkurrerende varer eller tjenesteydelser. Hvis en ladeoperatør indtager en dominerende stilling på et marked, vil der således fx skulle tages højde for, at ladeoperatøren kan have høje omkostninger ved at etablere og drive ladestandere, ligesom der vil skulle tages højde for konkurrerende ladeoperatørers priser og omkostninger.

Flere virksomheder kan også sammen misbruge en kollektivt dominerende stilling på et marked fx til at opkræve urimeligt høje eller lave priser. Der er til dels tale om den samme vurdering, som hvis det er en enkelt virksomhed, idet der dog derudover er nogle særlige betingelser, der skal være opfyldt, for at flere virksomheder kan siges at indtage en kollektivt dominerende stilling.

3. Abonnementer og priser på opladning

Markedet for opladning af eldrevne biler tilbyder en række forskellige abonnementsordninger og muligheder for ad hoc opladning hos flere selskaber, hvilket kan medvirke til at gøre markedet uigennemsigtigt for forbrugerne. Dette kapitel beskriver de aktuelle muligheder for opladning, herunder priser og vilkår.

3.1 Abonnementstyper og vilkår for opladning

Abonnementstyper, priser og vilkår varierer på tværs af selskaberne og kan gøre det vanskeligt for forbrugerne at sammenligne de udbudte produkter og tjenester.

E.ON og Clever tilbyder begge abonnementsordninger, hvor der både er mulighed for ad hoc opladning på deres offentligt tilgængelige ladestandere samt hjemmeopladning efter installation af en ladeboks ved hjemmet. Forbrugeren kan vælge mellem udelukkende ad hoc opladning eller hjemmeopladning eller forskellige varianter af abonnementer, der muliggør begge løsninger.

Tesla tilbyder ikke lignende abonnementsordninger som E.ON og Clever med fri opladning på deres ladestandere – men der er mulighed for installation af en ladeboks ved hjemmet. Kunder hos Tesla skal betale prisen pr. kWh ved opladning uden for hjemmet (ad hoc opladning). Teslas *Superchargers* er udelukkende tilgængelige for Teslas elbiler. Deres *Destination Chargers* er derimod ofte tilgængelige for de øvrige elbiler på markedet.

Teslas ladestandere adskiller sig dermed fra E.ONs og Clevers ladestandere, der er frit tilgængelige for ad hoc opladning – også uden kundetilhørsforhold. Forskellen kan formentlig til dels tilskrives, at Tesla er en bilproducent, hvis primære interesse i at skabe et attraktivt og tilgængeligt ladenetværk antages at være salg af (egne) biler. Omsætning fra ladning er sekundært. E.ON og Clever producerer ikke biler og har derfor ikke denne incitamentsstruktur. Deres primære incitament hidtil vurderes derimod at være salg af hjemmeladningsabonnementer kombineret med muligheden for at kunne lade på farten.

IONITY tilbyder kun ad hoc opladning, mens Sperto også tilbyder en abonnementsordning med hjemmeopladning.

Opladning med kundetilhørsforhold

E.ON og Clever tilbyder abonnementstyper, hvor der betales et fast månedligt beløb, som dækker opladning både derhjemme og på operatørens offentligt tilgængelige ladestandere på vejnettet. Det giver brugere en økonomisk sikkerhed for størrelsen af deres forbrug.

Tabel 7. Priser for opladning af elbil med kundetilhørsforhold (abonnementsordning)

	Abonnements- type	Pris, kr./md.	Grænse normal- og hur- tiglader	Normal- og hur- tiglader derud- over, kr./kWh	Grænse lynlader	Lynlader ud over grænse kr./kWh
Operatør						
Clever	Inkl. hjemmelade- boks	749-929	Nej	-	Nej	-
Clever	Ekst. hjemmelade- boks	625-675	Nej	-	Nej	-

E.ON	Inkl. hjemmeladeboks	649	750 kWh	1,75	40 kWh	4,40
E.ON	Ekst. Hjemmeladeboks	649	750 kWh	1,75	40 kWh	4,40

Kilde: Clever: <https://clever.dk/produkter/abonnementer/> og E.ON: https://www.eon.dk/privat/strom-til-din-elbil.html?gclid=CjoKCQiAhP2BBhDdARIsJEzXlGfeZ6FgvgfyCQwmbjVNhvYibzPTtSjOn_XzrdgWTEQ9P6SV_LLElJaAliMEALw_wcB

Priserne er indhentet primo marts 2021.

Prisen på et abonnement afhænger af, om brugeren samtidig lejer en ladeboks af operatøren. Prisen for installationen af en ladeboks ligger på omkring 8.000 kr. hos Clever, og hos E.ON koster det omkring 15.000 kr. Priserne i de to mest sammenlignelige abonnementsordninger hos de to udbydere ligger forholdsvis tæt. Abonnementsordningerne med fast betaling ser ikke ud til at være udbredt i andre lande.

Ad hoc-opladning uden kundetilhørsforhold

Der er ikke noget, der tyder på, at brugerne møder udfordringer med betaling på de ladestander, hvor de har et kundetilhørsforhold med operatøren. Brugere oplever til gengæld barrierer, når de ønsker at anvende ladestander, hvor de ikke har et kundetilhørsforhold.

Brugere oplever tilsyneladende, at de møder mange forskellige betalingsløsninger, fx krav om at downloade ladeoperatørens app. Selvom danske brugere af elbiler typisk ikke har tekniske vanskeligheder med at installere operatørens app, udgør antallet af betalingsløsninger en udfordring. Det kan også være et problem, at der hersker uklarhed om prisen på ad hoc-opladning. Endelig kan det være en problemstilling, at der mangler et fuldt opdateret overblik over placeringen af offentligt tilgængelige ladestander.

Med brancheaftalen om et *'enkelt og sikkert ladenetværk i hele dk'* har en stor del af brancheaktørerne forpligtet 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.¹¹

Ved ad hoc-opladning uden kundetilhørsforhold betales der, *jf. tabel 8*, pr. kWh. Der vil i mange tilfælde være penge at spare gennem et abonnement, men man vil dermed have færre ladepunkter at vælge imellem. Det afhænger dog i sidste ende af det månedlige elforbrug. Prisen pr. kWh kan endvidere afhænge af ladestanderens kapacitet.

Tabel 8. Priser for ad hoc-opladning uden kundetilhørsforhold

Operatør	Normal og hurtigladere, kr./kWh	Lynladere, kr./kWh
	Clever	3,50
E.ON	3,50	4,90*
Ionity	-	6,20

¹¹ https://www.danskelbilalliance.dk/sites/danskelbilalliance.dk/files/media/dokumenter/2021-02/Kunden%20i%20centrum_brancheaftale.pdf.

Spirii	3,00	-
Sperto	2,50	-

*Via E.ON's egen app. Via EasyPark app er det 5,55 kr./kWh.

Kilde: Clever: <https://clever.dk/produkter/clever-go-ladebrik/>, E.ON: <https://www.eon.dk/nyheder/e-on-saenker-priserne.html>, Ionity: <https://support.ionity.eu/en/general-questions/how-much-does-it-cost-to-charge-at-ionity>, Spirii: <https://spirii.dk/faq/>, Sperto: <https://www.sperto.dk/tag/offentlig-opladning/>

Problemstillingen omkring brugernes mulighed for at få overblik over placeringen af offentligt tilgængelige ladestandere ser ud til at kunne løses. Netsiden elbilviden.dk, som er blevet til på Region Hovedstadens initiativ, vil således fremover vedligeholde et samlet kort over offentligt tilgængelige ladestandere. Samtidig er flere udbydere fx Spirii i deres apps begyndt at vise og give adgang til andre operatørers ladestandere.

Betalingsformer

Selskaberne har en række forskellige betalingsformer for forbrugerne. Opladning hos E.ON uden kundetilhørsforhold betales f.eks. med kundens betalingskort via app fra E.ON eller EasyPark, mens opladning uden kundetilhørsforhold hos Clever betales enten via en app eller SMS-betaling. Udover at lade direkte hos ladeoperatørerne kan forbrugere også gøre brug af e-mobilitetsudbydere i det omfang, de dækker de ønskede områder. Dette uddybes i det følgende.

3.2 Roaming

De fulde gevinster fra et netværksmarked vil i teorien kunne udløses gennem ladestanderroaming. Inden for opladning af eldrevne biler er roaming den proces, hvor en bruger kan anvende en ladestander fra en fremmed operatør, lade bilen op og modtage regningen for opladning fra sin egen operatør eller en såkaldt udbyder af e-mobilitet, dvs. virksomheder, som udbyder den service, at deres kunder kan lade op på principielt set enhver offentligt tilgængelig ladestander. Ydelserne kan være i form af fx abonnementer, apps, hjemmeladebokse og eventuelt i kombination med andre produkter som fx varmpumper m.v.

Roaming på lademarkedet omfatter derfor som udgangspunkt tilstedeværelse af følgende elementer:

- En operatør
- En e-mobilitetsudbyder
- En roamingbørs eller en bilateral aftale indgået mellem en operatør og en e-mobilitetsudbyder om udveksling af information via en kommunikationsprotokol.

I praksis kan en e-mobilitetsudbyder tilgå operatørens ladepunkter via roaming-platforme eller direkte via såkaldte standardiserede kommunikationsprotokoller, der muliggør interoperabilitet mellem flere forskellige softwaresystemer, hvorigennem der udveksles information.

Situationen minder om markedet for mobiltelefoni. Det er her helt centralt, at roaming forudsætter, at operatører af ladestandere er villige til at indgå og efterleve aftaler med udbyderne af e-mobilitet.

Boks 3. Teknisk interoperabilitet

For teknisk at muliggøre smidig interaktion mellem kunde, e-mobilitetsudbyder og operatør er det nødvendigt med standardiserede protokoller for systemmæssig kommunikation mellem ladestander, operatørens it-system og e-mobilitetsudbyderens it-system. Mellem ladestander og operatørens it-system er standarden OCPP (Open Charge Point Protocol) den alment brugte standard.

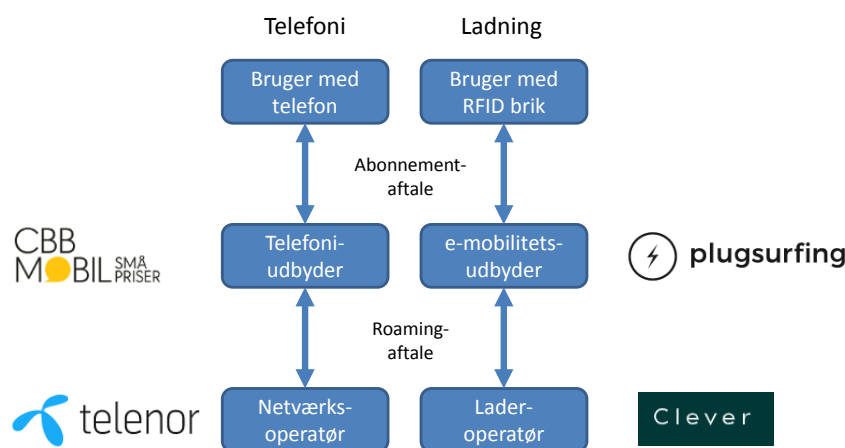
Kommunikationen mellem operatørens it-system og e-mobilitetsudbyderens it-system understøttes af flere standarder, hvilket afspejler, at markedet stadig er umodent, hvorfor denne dataudveksling om kommercielle forhold endnu ikke har nået et såvel dækkende som standardiseret format. I Europa er de fremherskende standarder:

- OICP (Open InterCharge Protocol): En proprietær standard udviklet af roaming-plattformen Hubject, som bl.a. er ejet af flere bilproducenter.
- OCPI (Open Charge Point Interface): En åben, uafhængig standard udviklet især af det hollandske forskningsinstitut NKL.

I Danmark understøtter alle nuværende operatører, herunder Clever, E.On og Sperto kommunikation via OICP.

Dette kan tilskrives, at denne standard primært retter sig mod såkaldt hub-baseret roaming, hvor en 3. part (Hubject) stiller en markedsplatform til rådighed, hvorved man som operatør hhv. køber i form af en udbyder af e-mobilitet kan nøjes med at indgå ét kundeforhold med Hubject. En operatør kan på den måde mindske det administrative overhead og bare melde et såkaldt *offer to all* ind, og en e-mobilitetsudbyder kan på én aftale give sine kunder adgang til alle operatører på platformen. I en opstartsfase med lav omsætning vil en sådan tilgang være rationel.

Figur 2. Parallellerne mellem telefoni-roaming og ladestander-roaming



Anm: Eksempler på operatører.

I netværksmarkeder under opbygning vil vilkårene i aftaler om roaming være med til at afgøre investeringsomfanget. Hvis vilkårene i roamingaftaler i praksis viser sig som ugunstige for operatører, vil den forventede markedsmæssige reaktion alt andet lige blive et lavere investeringsniveau. I lyset af det politiske ønske om, at den grønne omstilling af person- og varebiler gennemføres ved en gennemgribende elektrificering, kan der forventes et stigende investeringsniveau, for så vidt angår udrulning af ladeinfrastruktur i de kommende år.

Boks 4. Roaming på mobilområdet

International roaming på mobilområdet inden for EU

International roaming er en tjeneste, der gør det muligt for en kunde hos en mobiludbyder i ét land at få adgang til mobiltjenester (tale, sms eller data) ved ophold i et andet land. For at tilbyde roamingtjenester til deres kunder (detailroamingtjenester) i udlandet skal mobiludbydere på engrosniveau indgå en roamingaftale og købe adgang til tjenesterne hos en mobilnetoperatør, der har netdækning i det besøgte land.

Kunden køber dermed tjenesterne af sin hjemmeudbyder, men forbruger tjenester leveret på en udenlandsk operatørs net. Idet operatøren af det besøgte net ikke har et forhold til den roamende slutkunde, har operatøren kun begrænsede incitamenter til at fastsætte lave engrospriser.

Vedvarende bekymring over den manglende konkurrence på markedet for internationale roamingtjenester gav anledning til regulering på EU-niveau.

EU-regulering for international roaming

Siden 2007 har der i EU været fastsat prislofter for roaming i EU- og EØS-lande både mellem hinanden (engrosniveau) og over for forbrugerne (detailniveau). Desuden er der fastsat regler for at sikre gennemsigtigheden vedr. roamingtjenester.

Senest i 2017 blev der vedtaget **engrosprislofter** for roamingtjenester, der falder årligt frem til 2022. De faktiske engrospriser fastsættes ved kommercielle aftaler mellem teleselskaberne og ligger i mange tilfælde under de regulerede prislofter. Prislofterne har fungeret som referencepriser i forhandlingerne mellem mobiloperatørerne og har skabt en konkurrencepræget markedsdynamik mellem operatører, der tilbyder engrosroamingtjenester.

På **detailniveau** har man i EU ligeledes gradvist sænket prisen for roamingtjenester. Fra den 15. juni 2017 blev roamingafgifterne for forbrugere inden for EU afskaffet (såkaldt Roam-Like-at-Home, RLAH). Indførelsen af Roam-Like-at-Home har medført en betydelig vækst i forbruget af roamingtjenester - ikke mindst for data.

Roaming inden for Danmark

Der kan også leveres roamingtjenester på hjemmemarkedet, dvs. national roaming, når én mobilnetoperatør indgår en aftale med en anden operatør om at anvende dennes net fx på steder, hvor den pågældende ikke selv har dækning. Aftaler om national roaming indgås på kommercielle vilkår, og indholdet af dem er ikke reguleret af hverken dansk ret eller EU-retten.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet og Energistyrelsen (fra Kommissionen for grøn omstilling af personbilers delrapport 2 'Veje til en veludbygget ladeinfrastruktur').

Roamingaftaler, der er gunstige for udbyderne af e-mobilitet, kan altså på den ene side skabe mobilitetsgevinster for brugerne af ældre biler gennem et komplet udbud ud fra den allerede etablerede ladeinfrastruktur, mens det på længere sigt kan reducere investeringsomfanget til ugunst for mobiliteten.

E-mobilitetsudbydere

Der er ingen 'rene' danske e-mobilitetsudbydere, jf. nedenstående tabel. Flere bruger dog den internationale tjeneste *Plugsurfing*. Pr. juni 2020 har E.ON desuden givet sine kunder adgang til at kunne lade på ladestanderne på den såkaldte *Hubject-roaming* platform.

Tabel 9. E-mobilitetsudbydere, som danske elbilister kan anvende

Udbyder	Operatørdækning i Danmark	Betalingsmodel
Plugsurfing	Clever, E.ON, Sperto, Spirii	Brik eller app med tilknyttet kreditkort
E.ON	E.ON, Clever, Sperto, Spirii	Brik og abonnement eller app med tilknyttet kreditkort
Clever	Clever	Brik og abonnement eller app med tilknyttet kreditkort

Kilde: Elbilviden.dk, 1. januar 2021.

Opladning via e-mobilitetsudbydere kan opleves som en fordel for forbrugere, der ønsker at benytte sig af flere ladeboksnetværk uden at skulle håndtere de forskellige betalingsformer. Det bemærkes hertil, at opladningen dog ofte vil være dyrere, da e-mobilitetsudbyderen vil opkræve et formidlingsgebyr.

3.3 Priser for opladning

I det følgende tages der udgangspunkt i eldrevne biler – dvs. priser for hybridbiler belyses ikke.

Både E.ON og Clever tilbyder flere forskellige abonnementsstyper, hvilket medfører mange forskellige priser. Begge udbydere har også ordninger for pluginhybrid-biler, hvilket udvider sortimentet yderligere.

Clevers abonnementspriser spænder fra 675 kr./måned op til 799 kr./måned alt efter, om der vælges et abonnement inkl. ladeboks, og hvilken bilforhandler elbilen er købt hos. Typisk vil installationen af ladeboksen ligge mellem 7.500 kr. og 7.999 kr. ved valg af abonnement med ladeboks hos Clever.

E.ON ser ud til at tilbyde en større vifte af abonnementer, da udbyderen fx også har målrettede ordninger til forbrugere, der er bosat i byer og ikke har mulighed for hjemmeopladning. Disse abonnementer er billigere, og derfor ligger abonnementspriserne hos E.ON mellem 79 kr./måned og 649 kr./måned.

Sammenlignes de to mest identiske abonnementsordninger hos de to udbydere, altså ”Clever unlimited med ladeboks” og ”Home free” ses det, at priserne ligger forholdsvis tæt på hinanden. Prisen hos Clever er 749 kr./måned inkl. fri ladning på alle ladestander samt en ladeboks til hjemmet. Alt efter bilforhandler skal der her også betales for installation af boksen. Prisen for abonnementet hos E.ON er 649 kr./måned. Der bemærkes også, at installationen af ladeboksen ved hjemmet er dyrere hos E.ON, idet den ligger på 14.995 kr.

Tabel 10. Abonnementer og priser hos Clever og E.ON

Firma	Abonnementstype	Pris	Opladning i hjemmet	Startomkostninger
Clever	Clever Unlimited med ladeboks	749 kr./måned i 2020 inkl. fri ladning på Clevers ladestander.	Ja	Hos nogle bilforhandlere er startomkostningerne inkluderet i bilens pris eller til en nedsat pris. Hvis det ikke er tilfældet, koster det 7.500 kr.
	Clever Unlimited network uden ladeboks	625 kr./måned i 2020 inkl. fri ladning på Clevers ladestander.	Nej	Ingen
	Clever All-in-one med ladeboks (Når elbil er købt hos en forhandler, der ikke har aftale med Clever.)	799 kr./måned i 2020 inkl. fri ladning på Clevers ladestander.	Ja	7.999 kr.
	Clever All-in-one uden ladeboks (Når elbil er købt hos en forhandler, der ikke har aftale med Clever.)	675 kr./måned i 2020 inkl. fri ladning på Clevers ladestander.	Nej	Ingen
E.ON	Home Free	649 kr./måned for ubegrænset opladning på E.ONs netværk. 1,12 kr. pr. kWh i elafgiftsrefusion, når der lades hjemme.	Ja	14.995 kr. for installation

Home Plus	159 kr./måned for lavere priser for opladning på E.ONs netværk. 2,50 kr. pr. kWh på byladere og 3,20 kr. pr. kWh på hurtig- og lynladere.	Ja	14.995 kr. for installation
	1,12 kr. pr. kWh i elafgiftsrefusion, når der lades hjemme.		
Home Lite	79 kr./måned for lavere priser for opladning på E.ONs netværk. 3,50 kr. pr. kWh på byladere og 4,90 kr. pr. kWh på hurtig- og lynladere.	Ja	14.995 kr. for installation
	Ved valg af abonnement på 79 kr./måned inkluderes 1,12 kr. pr. kWh i elafgiftsrefusion, når der lades hjemme.		
Drive Free	649 kr./måned for ubegrænset opladning på E.ONs netværk.	Nej	Ingen
Drive Plus	99 kr./måned for lavere priser for opladning på E.ONs netværk. 2,50 kr. pr. kWh på byladere og 3,20 kr. pr. kWh på hurtig- og lynladere.	Nej	Ingen
Drive Lite	0 kr./måned. Der skal kun betales 59 kr. for E.ONs ladekort. Priserne på E.ONs netværk er så 3,50 kr. pr. kWh på byladere og 4,90 kr. pr. kWh på hurtig- og lynladere.	Nej	Ingen

.: <https://clever.dk/produkter/abonnementer/> og E.ON: https://www.eon.dk/privat/strom-til-din-elbil.html?gclid=CjoKCQiAhP2BBhDdA-Z6FgvfyCCQwmbjVNhvYibzPTtSjOn_XzrdgWTEQ9P6SV_LELlaAliMEALw_wcB

ærkes, at omend de mange produkter kan give kunderne målrettede ydelser, så medfører det et som kan være svært at gennemskue for nye forbrugere.

for ad hoc opladning

adning uden abonnement skal der betales pr. kWh. Dette skal, jf. AFI-direktivet, også være muligt direkte kundetilhørsforhold. Det vil typisk kræve, at kunden henter operatørens app eller råder engangsladebrik svarende til taletidskort til mobiltelefoni. Prisen pr. kWh er typisk dyrere ved ig uden kundetilhørsforhold. Ad hoc opladning på normalladere hos Clever uden abonnement 5 kr./kWh, mens det hos E.ON koster 3,50 kr./kWh på byladere og 4,90 kr. pr. kWh på lynladere.

Hos IONITY er prisen pr. kWh 6,20 kr., og hos Sperto er prisen pr. kWh 2,50 kr.

Benytter man sig af e-mobilitetstjenester som fx *Plugsurfing*, har man mulighed for at lade op hos de forskellige operatører uden at skulle bekymre sig om at hente de respektive app's ned eller skaffe de specifikke ladebrikker. Ved *Plugsurfing* er der f.eks. mulighed for at lade op hos Clever, E.ON og Sperto med den samme ladebrik – dog er kWh-prisen pt. typisk højere, end hvis man ville lade op direkte hos udbyderen. Stikprøver i apps samt data fra hjemmesiden, <https://www.plugsurfing.com/map?lang=en&location=Denmark>, viser, at priserne pr. kWh er 6,67 kr. hos Clever, 9,14 kr. hos E.ON og 2,75 kr. hos Sperto.

Tabel 11. Priser for ad hoc opladning

Operatør	Betalingsform	Pris	Startomkostninger
Clever	GO ladebrik	3,5 kr. pr. kWh	350 kr. i oprettelse
	SMS	6 kr. pr. kWh. (der købes enten 20 eller 40 kWh ad gangen)	Ingen
	E-mobilitetsudbyder	6,67 kr. pr. kWh	
E.ON	City Card	5,55 kr. pr. kWh	99 kr. i oprettelse
	Betaling via betalingskort	Betaling via E.ON's app – 3,50 kr. pr. kWh	Ingen
	Betaling via EasyPark app	Betaling via EasyPark's app – 5,55 kr. pr. kWh	Ingen
	E-mobilitetsudbyder	9,14 kr. pr. kWh	
Sperto	Betaling via app	2,5 kr. pr. kWh	Ingen
	E-mobilitetsudbyder	2,75 kr. pr. kWh	
Ionomy	Betaling via web	6,2 kr. pr. kWh	Ingen
	E-mobilitetsudbyder	8,18 kr. pr. kWh	

Anm.: Priser for opladning via e-mobilitetsudbyder er fundet vha. stikprøver i *Plugsurfin*s app. Prisen varierede fra ladestander til ladestander ved opladning hos Sperto, hvor prisen pr. kWh ved visse ladestander lå på 3,30 kr.

Kilde: Clever: <https://clever.dk/produkter/clever-go-ladebrik/>, E.ON: <https://www.eon.dk/nyheder/e-on-saenker-priserne.html>, Sperto: <https://www.sperto.dk/tag/offentlig-opladning/>, Ionomy: <https://support.ionity.eu/en/general-questions/how-much-does-it-cost-to-charge-at-ionity>

Som Tesla-ejer er der mulighed for at lade op på Teslas *Superchargere* for 2,55 kr./kWh samt på deres *Destination Chargers*, hvor priserne varierer, idet Tesla her typisk har individuelle aftaler med f.eks. restauranter og virksomheder.

Tabel 12. Teslas ladenetværk

Ladestandertype	Pris	Opladning i hjemmet	Startomkostninger
Tesla Superchargers (kun for Tesla biler)	2,55 kr./kWh	Nej	Ingen
Tesla homecharger		Ja	4.050 kr. + installation
Tesla Destination Chargers	Mange af Destination Chargers ladestanderne er placeret ved hoteller, restauranter osv., hvor der tilbydes gratis opladning af elbiler i forbindelse med eksempelvis overnatning/bestilling af bord. Andre elbiler end Tesla's kan også lade på standerne, men det kræver en adapter, som man nogle steder selv skal medbringe. Der tilbydes flere steder desuden engangsopladning for ikke-gæster. Dette opkræves der typisk et gebyr for (fastsat af og betales til hotellet/restaurant).		

Kilde: Tesla: https://www.tesla.com/da_DK/supercharger og Vejdirektoratet.

3.4 Branchens syn på markedets tilstand

Branchen har offentliggjort en brancheaftale den 5. februar 2021¹² med henblik på at fremme såvel udbredelsen af ladestandere som den oplevede tilgængelighed, brugervenlighed og kvalitet. Aftalen identificerer kundernes ti mest almindelige udfordringer ved opladning i det offentlige rum og oplister en række initiativer, som branchen forpligter sig til at sætte i værk. Initiativerne inkluderer bl.a.:

- Etablering af flere lyn-, hurtig- og normalladere
- Sikring af geografisk fordeling
- Udpegning af gode og mindre gode laderplaceringer, så kommuner fx i udbud kan bundte disse sammen
- Bedre datakvalitet for ladernes placeringer og tilgængelighed her og nu
- Adgang til roaming på hele det offentligt tilgængelige ladenetværk i Danmark samt mulighed for direkte betaling med kreditkort på alle lynladere
- Fremme af mere transparente priser

For at støtte op om disse initiativer har branchen dog samtidig oplistet en række regulatoriske ønsker.¹³

3.5 Vilkår for opladning i andre lande

I andre lande er abonnementsordninger ikke lige så udbredt som i Danmark. I Norge, som har en meget stor andel eldrevne biler, udgør abonnementsordninger fx en lille del af markedet. Det kan blandt andet skyldes geografiske forskelle, elafgiftsstrukturer og muligheder for hjemmeopladning, som kan variere meget mellem forskellige lande. Endvidere opgøres/afkræves prisen i Norge forskelligt alt efter operatør ud fra både anvendt kWh eller tidsforbrug eller begge. På den baggrund sammenlignes abonnementsordningerne ikke.

Men i tabel 13 et vist en sammenligning af priserne for ad hoc opladning.

¹²Følgende står bag brancheaftalen: AURA Energi, Clever, DTU, E.ON, Ionity, Lidl Danmark, Sargo, Spirii, ZappMobility. Aftalen bakkes desuden op af FDM.

¹³ Brancheaftalen omfatter bl.a. følgende ønsker: Fortsat lav elafgift på el til vejtransport. Ladestandere ved eksisterende bygninger (jf. bygningsdirektivet) med mere end 20 parkeringspladser gøres til krav fra 2023. Kommunernes beføjelser øges, så kommunerne kan understøtte markedsudrulningen. Lovgivning, der gør det muligt, at stikledning kan ejes af netselskabet. Planlov, der forpligter kommuner til at lave plan for ladestandere. Halveret tilslutningsafgift ved tilslutning af ladestander, støtte til ladestandere uden for byzone og i mindre byer samt oprettelse af ladeparker. Finansieret af puljer til grøn transport Ladestandere tilføjes listen af håndværksydelser, der kan opnå fradrag
Ensartede p-regler for p-pladser, defineret som ladepladser, med tidsbegrænsning på 3 timer og krav om opladning Stærkere håndhævelse af p-regler på ladepladser Anvisning af attraktive pladser til placering af ladestandere

Tabel 13. Norges prisstruktur for ad-hoc opladning

Operator	Lynladning	Hurtigladning	Normalladning
Fortum Charge & Drive	2 kr. pr. minut + 2,50 kr. per kWh	3,10 kr. pr. minut	1 kr. pr. minut
Grønn kontakt	1,25 kr. pr. minut + 3,20 kr. pr kWh	1,25 kr. pr. minut + 3,20 kr. pr. kWh	0,10 kr. pr. minut + 2,90 kr. pr. kWh
BKK	1,25 kr. pr. minut + 2,90 kr. pr. kWh	1,25 kr. pr. minut + 2,90 kr. pr. kWh	0,10 kr. pr. minut + 2,50 kr. pr. kWh
Lyse	1,25 kr. pr. minut + 2,90 kr. pr. kWh	1,25 kr. pr. minut + 2,90 kr. pr. kWh	0,10 kr. pr. minut + 2,50 kr. pr. kWh
Tesla	1,70 kr. pr. kWh	1,70 kr. pr. kWh	
Ionity	8,40 kr. pr. kWh		
Circle K	4,99 kr. pr. kWh	4,49 kr. pr. kWh	
Kople	1,25 kr. pr. minut + 2,90 kr. pr. kWh	1 kr. pr. minut + 2,90 kr. pr. kWh	0,10 kr. pr. minut + 2,50 kr. pr. kWh
Supercharge	1,25 kr. pr. minut + 2,90 kr. pr. kWh	1,25 kr. pr. minut + 2,90 kr. pr. kWh	0,10 kr. pr. minut + 2,90 kr. pr. kWh
E.ON	5,75 kr. pr. kWh	4,95 kr. pr. kWh	2,75 kr. pr. kWh

Anm.: Opgjort i NOK (1 NOK ~ 0,68 DKK).

Kilde: <https://elbil.no/elbilstatistikk/ladestasjoner/>

Umiddelbart peger tallene i retning af, at ad hoc opladning er billigere i Norge end i Danmark. Dette er konsistent med fraværet af all-inclusive abonnementer, som gør, at der er flere til direkte at betale for de offentligt tilgængelige ladere.

I fx Nederlandene er abonnementsordninger heller ikke særlig udbredte. Man har derimod primært fokuseret på ad hoc opladning, idet der arbejdes intensivt med at gøre interoperabiliteten for ad hoc opladning bedre. Som følge af forholdsvis høje priser for ad hoc opladning vurderes der dog at være stort incitament til at lade op hjemme eller på arbejdspladsen for de hollandske borgere.

4. Brugervenlighed ved offentligt tilgængelige ladestandere

I dette kapitel beskrives to vigtige elementer i den praktiske brugervenlighed, som dels er muligheden for kontant betaling, og dels er muligheden for betaling via roaming på tværs af operatører. Først ses der på det danske marked og derefter på markederne i vores nabolande. Brugervenligheden af den offentligt tilgængelige ladeinfrastruktur er en relevant faktor, fordi det kan være en barriere for nogle forbrugere at vælge en elbil, hvis opladningen opfattes som værende svær og udfordrende. Derfor er det ikke nok, at der er mange offentligt tilgængelige ladestandere – der er også behov for en god brugervenlighed.

4.1 Forudsætninger for at kunne lade offentligt

For at kunne få adgang til at lade på en offentligt tilgængelig lader, skal en bruger helt konkret:

1. Kunne finde laderen, fx i bilens GPS, i en app eller på et website
2. Kunne aktivere laderen:
 - a. Enten ved at betale kontant, som AFI-direktivet fastsætter
 - b. Eller oplyse, hvem brugeren har som e-mobilitetsudbyder. Dette forudsætter, at operatøren accepterer denne e-mobilitetsudbyder.

Kontant betaling

Den store variation i betalingssystemerne til kontant betaling forhindrer ikke interoperabilitet mellem ladestanderne. Systemerne er ofte sat op inden for de samme rammer, og langt de fleste ladestanderoperatører tilbyder fx opladning ved brug af kort eller app. Det bemærkes hertil, at hver enkelt operatør har deres egen version af betalingsmetoderne, dvs. forbrugerne kan i praksis have et betalingskort for hver udbyder, som de er kunde hos.

Tekniske barrierer for betaling

En teknisk barriere for forbrugerne kan være vanskeligheder med at installere de respektive app's på en smartphone. Dette vil for de fleste danskere sjældent eller aldrig være en udfordring, hvorfor der umiddelbart er få tekniske barrierer for betaling ved ladestandere.

Betaling via roaming

Som beskrevet i faktaboksen i afsnit 3.2 om roaming findes der systemprotokoller, som muliggør teknisk, at en operatør kan give adgang til en anden e-mobilitetsudbyders kunder. Det er dog afgørende, om de kommercielle forhold også er på plads, hvilket belyses i det følgende afsnit.

4.2 Brugervenlighed i Danmark

Overblik og kontantbetaling

De største udfordringer for brugervenligheden i Danmark vurderes at omfatte manglende overblik over ladestandere fra forskellige operatører, de mange apps, og dermed betalingsløsninger - og til sidst uklarheden om pris ved opladning hos udbydere, hvor forbrugeren ikke er kunde.

Den første udfordring er under afhjælpning – dels ved, at siden *elbilviden.dk* fremover vil vedligeholde et samlet kort over offentligt tilgængelige ladestandere, og dels ved, at flere udbydere (fx Spirii) i deres apps er begyndt at vise og give adgang til andre operatørers ladere.

Den anden udfordring for brugervenligheden i Danmark omhandler de mange forskellige betalingsløsninger, og at hver enkelt udbyder har deres egen version af en given løsning. Denne udfordring medfører, at det kan være svært for forbrugerne at holde styr på, hvor de kan betale med hvad, og at man skal have adgang til flere forskellige apps. Her har en stor del af branchen som nævnt forpligtet 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.

Endelig udgør de forskellige priser for opladning også en udfordring for brugervenligheden. Der er som tidligere nævnt stor variation i pris for ad hoc opladning og for opladning betalt via roaming både afledt af forskellige roaming-priser fra operatørside og forskellige gebyrer fra e-mobilitetsudbyders side.

Status for adgangen til roaming i Danmark

Roaming i forbindelse med opladning af elbiler omfatter, at brugere af opladning til elbiler har mulighed for at skifte mellem forskellige selskabers ladenetværk uden at have en kunderelation til selskabet bag den ladestander, der oplades ved - på samme måde, som det er tilfældet på mobiltelefoniområdet, hvor mobiltelefonbrugere kan anvende mobilnetværk fra forskellige udbydere, men alene afregner forbrug eller abonnement med et enkelt selskab.

På markedet for opladning af elbiler eksisterer der i dag en række muligheder for roaming, og muligheden for roaming mellem ladeoperatører på tværs af ladenetværk, herunder i Europa, er således til stede og under udvikling.

I modsætning til mobiltelefoniområdet baserer roaming på lademarkedet sig alene på frivillige aftaler mellem aktørerne, mens mobiltelefoniområdet på tværs af EU-medlemsstater (dog ikke nationalt på tværs af ladenetværk i de enkelte medlemsstater) har ophæng i EU-regulering.

I flere tilfælde optræder de samme selskaber som både operatør og e-mobilitetsudbyder, hvilket eksempelvis er tilfældet med E.ON og Clever, der varetager begge roller. Nedenstående tabel viser de mest brugte e-mobilitetsudbydere i Danmark og deres udbud.

Tabel 14. E-mobilitetsudbydere i Danmark

Udbyder	Outbound roaming	Gebyr
E.ON	Ja	0 kr
Clever	Nej	-
Spirii	Ja	5 kr.
Plugsurfing	Ja	10%

Kilde: E.On: <https://faq.eon.dk/guide/betal-med-dit-eon-ladekort-pa-andre-netvaerk>, Plugsurfing: <https://support.plugsurfing.com/hc/en-us/articles/360004960478-How-is-the-price-for-charging-my-EV-calculated->, Clever: <https://intercom.help/cleverdenmark/da/articles/3863530-hvor-langt-er-clever-med-roaming>, Spirii: <https://en.spirii.dk/faq/>

Som det fremgår, er det i øjeblikket kun E.ON og Spirii, som tilbyder outbound roaming til andre operatørers ladestandere, dvs. deres kunder kan anvende andre operatørers ladestandere gennem kundens egen tjeneste.

4.3 Interoperabilitet i andre lande

Flere lande har mange af de samme udfordringer, som kan ses i Danmark. Det er fx i alle lande de samme betalingsystemer, som benyttes, om end der er variation i deres udbredelse. Ligeledes har alle landene udfordringer med gennemsigtighed vedrørende pris for brug af offentligt tilgængelige ladestandere.

Tabel 15. Interoperabiliteten i sammenlignelige lande

Land	Betalingsystemer	Roaming	Praktiske brugervenlighed
Danmark	<ul style="list-style-type: none"> Hjemmeladning Abonnement Ad hoc betaling 	<ul style="list-style-type: none"> Ingen reelle aftaler operatørerne imellem I praksis kan der ad hoc lades ved alle offentligt tilgængelige ladestandere 	<ul style="list-style-type: none"> Manglende ensretning af betalingsmetode Uklarhed om pris ved brug af offentligt tilgængelige ladestandere
Sverige	<ul style="list-style-type: none"> Hjemmeladning Abonnement Ad hoc betaling 	<ul style="list-style-type: none"> Ingen reelle aftaler operatørerne imellem I praksis kan der ad hoc lades ved alle offentligt tilgængelige ladestandere 	<ul style="list-style-type: none"> Manglende ensretning af betalingsmetode Uklarhed om pris ved brug af offentligt tilgængelige ladestandere
Norge	<ul style="list-style-type: none"> Hjemmeladning Abonnement Ad hoc betaling 	<ul style="list-style-type: none"> Ingen reelle aftaler operatørerne imellem I praksis kan der ad hoc lades ved alle offentligt tilgængelige ladestandere 	<ul style="list-style-type: none"> Manglende ensretning af betalingsmetode Uklarhed om pris ved brug af offentligt tilgængelige ladestandere
Nederlandene	<ul style="list-style-type: none"> Hjemmeladning Abonnement Ad hoc betaling 	<ul style="list-style-type: none"> RFID kort kan bruges til alle offentligt tilgængelige ladestandere også i Belgien og Luxembourg. 	<ul style="list-style-type: none"> Standardiseret betalingsmetode Uklarhed om pris ved brug af offentligt tilgængelige ladestandere
Tyskland	<ul style="list-style-type: none"> Hjemmeladning Abonnement Ad hoc betaling 		<ul style="list-style-type: none"> Manglende ensretning af betalingsmetode Uklarhed om pris ved brug af offentligt tilgængelige ladestandere

Kilde: Kommissionen for grøn omstilling af personbiler, FDM, Sustainable Transport Forum.

Kontantbetaling

Betalingssystemerne er de samme på tværs af landene. Danmark adskiller sig dog fra de andre lande på baggrund af abonnementsløsningens store udbredelse blandt danskerne. I de andre lande er det særligt hjemmeopladning og ad hoc betaling, der er populære.

Betaling via roaming

Fælles for landene er, at der er begrænset regulering vedrørende roaming. Yderligere har Nederlandene standardiseret betalingsmetoden, hvilket er afspejlet i brug af app og kort. Det bemærkes hertil, at forbrugerne stadig har forskellige kort og apps afhængigt af operatør. I Tyskland er der ingen lovgivning om betalingsmetoden, men betalingskort er den suverænt dominerende metode. Der anvendes forskellige kort afhængig af operatør.

I Nederlandene har man prioriteret udviklingen af den mere åbne bilaterale protokol (OCPI) og stillet et krav om, at alle offentligt tilgængelige ladestandere skal understøtte denne standard. Det kan af konkurrencemæssige hensyn give mening, at Danmark stiller tilsvarende krav, så operatører i Danmark ud

over den nuværende de facto standard OICP også skal understøtte OCPI. Dog skal der foretages en afvejning mellem et ønske om at åbne for mere konkurrence på sigt og den byrde, det kan være at påtvinge et spirende marked ekstra-implementering. Byrden vil særligt ramme mindre operatører.

Praktisk brugervenlighed

Der er i næsten alle de anførte sammenlignelige lande, jf. ovenfor, en række forskellige betalingsformer, hvilket komplicerer, hvornår der skal betales med hvad. Systemet bliver yderligere kompliceret af, at hver enkelte operatør har deres egen version af de givne betalingsmetoder. Forbrugerne skal altså navigere i, hvilken udbyder og betalingsmetode der kan anvendes ved den enkelte ladestander.

På tværs af landene i sammenligningen er der uklarhed om prisen for opladning ved brug af offentligt tilgængelige ladestander. Dette skyldes, at operatørerne tilbyder differentierede priser til forbrugere, der ikke er kunde hos operatøren. Yderligere forværres gennemsigtigheden ved, at udbyderne tilbyder forskellige, differentierede priser.

Brugervenligheden kan således både i Danmark og udlandet forbedres med aftaler på roamingområdet, da dette vil give brugeren en ensartet adgang til ladning på tværs af flere operatørers ladestander. Hvis dette understøttes gennem EU-regulering, vil elbilisterne opnå gennemsigtighed og simpel adgang til ladenetværket på tværs af EU, og der vil ikke udvikles en række parallelle løsninger.

5. Vilkår for nettilslutning af offentligt tilgængelige ladestandere

5.1 Nettilslutning af ladestandere, priser og krav

Når der sættes nye ladestander op, skal de tilsluttes elnettet for at blive forsynet med strøm. Nettilslutningen bliver udført af netvirksomheden mod en engangsbetaling, som benævnes nettilslutningsbidrag. Nettilslutningsbidraget bidrager til at dække netvirksomhedens engangsomkostninger til etablering og investering i ledningsnettet.

Nettilslutningsbidraget har på det seneste ofte været et centralt emne i drøftelser i ladestanderebranchen ligesom i politiske diskussioner. Grundet denne politiske efterspørgsel beskrives i dette de nærmere forhold omkring nettilslutningsbidraget.

Elnettet i Danmark

Elnettet drives i Danmark ligesom resten af EU af naturlige monopoler. På højeste spændingsniveau drives nettet af den statsejede virksomhed Energinet, mens de lavere spændingsniveauer drives af private virksomheder, der alle har bevilling til at drive netvirksomhed.

I Danmark er der cirka 40 netvirksomheder, som har monopol inden for hver sit geografiske område. Inden for hvert område har den pågældende netvirksomhed til opgave at tilslutte elforbrugerne til elnettet og distribuere strømmen i elnettet ud til elforbrugerne. Netvirksomhederne er underlagt en regulering, der blandt andet indeholder rammer og krav for, hvad netvirksomhederne skal overholde i forhold til nettilslutning. Dele af reguleringen af netvirksomhederne er fastlagt på EU-niveau, mens andre dele af fastlagt på nationalt niveau. Den nationale regulering er fastlagt i elforsyningsloven, som har til formål er at sikre, at landets elforsyning tilrettelægges og gennemføres i overensstemmelse med hensynet til forsyningssikkerhed, samfundsøkonomi, miljø og forbrugerbeskyttelse.

Alle ladestandere er i dag tilsluttes distributionsnettet, da der på nuværende tidspunkt ikke findes lade-parker med en ladeeffekt så stor, at de skal tilsluttes transmissionsnettet.

Der betales et nettilslutningsbidrag af alle forbrugsenheder, der bliver tilsluttet elnettet, uafhængig af om de sættes op af private brugere eller erhverv. Tilslutningsbidraget er en engangsbetaling, men ved ændringer i tilslutningen ved eksempelvis behov for større kapacitet, kan der opkræves yderligere tilslutningsbidrag.

Det følger af EU's Elmarkedsdirektiv, at transmissions- og distributionstarifferne, herunder nettilslutningsbidrag, skal være *"ikke-diskriminerende og afspejle omkostningerne, og tage hensyn til de langsigtede, marginale, sparede netomkostninger som følge af decentral produktion og foranstaltninger til efterspørgselsstyring"*. Det har resulteret i en metode for nettilslutning, hvor forbrugerne betaler et standardiseret tilslutningsbidrag baseret på de etableringsomkostninger, der er forbundet med at tilslutte sig elnettet. Samtidig er prisfastsættelsen af nettilslutningsbidrag reguleret af hensyn til sikre, at netvirksomheden ikke kan udnytte sin monopolstatus.

Priser for nettilslutning

Prisfastsættelsen af netvirksomhedernes ydelser sker på baggrund af metoder for prisfastsættelse samt netvirksomhedens indtægtsramme. Elforsyningsloven fastsætter, at prisfastsættelsen for netvirksomhedens ydelser, herunder nettilslutningsbidrag, skal ske efter rimelige, objektive og ikke-diskriminerende kriterier. Det overordnede princip i EU's elmarkedsforordning er, at den enkelte elforbruger, der skal tilsluttes, betaler for, hvad tilslutningen i dens køberkategori giver anledning til.

Netvirksomheden skal udarbejde en metode i overensstemmelse med disse kriterier for sin prisfastsættelse og indsende den til godkendelse hos Forsyningstilsynet. Forsyningstilsynet godkender således metoden for fastsættelse af, hvad en tilslutning af eksempelvis en ladestander skal koste. Dette følger af EU-direktiv 2019/944 art. 59.

Energibranchens organisationer kan udarbejde branchevejledninger om priser for tilslutningsbidrag. Dansk Energi har siden 2007 udarbejdet en branchevejledning for netvirksomheders tilslutningsbidrag. I dag bliver Dansk Energis branchevejledning ifølge Forsyningstilsynet anvendt af langt størstedelen af netvirksomhederne. Forsyningstilsynet fører tilsyn med sådanne branchevejledninger for at sikre, at de er retvisende og vil føre til priser i overensstemmelse med elforsyningslovens regler. Branchevejledninger sikrer en vis ensartethed i prisfastsættelse på tværs af landets 40 netvirksomheder, da netvirksomhederne på den måde tager udgangspunkt i samme metode til prisfastsættelse.

Ladeoperatørene betaler nettilslutningsbidrag baseret på tilsluttet kapacitet. Prisen opgøres i kroner per ampere. Dansk Energis standardtilslutningsbidrag for 2021 er 1.075 kroner per ampere for alle ladestander, jf. tabel 16. Netvirksomhederne fastsætter – som beskrevet i ovenstående afsnit – selv deres priser. Ifølge Forsyningstilsynet gør den overvejende del af netvirksomhederne dog brug af Dansk Energis standardsatser.

For en normalladestander med 16 ampere betales dermed 17.200 kr. for nettilslutningen ved opsætning af en ladestander. For en hurtigladestander med 50kW og 160 ampere betales ti gange så meget i tilslutningsbidrag med 172.000 kr. For en 150kW lynladestander med hhv. 250 eller 350 ampere – som findes fx langs motorvejene – betales hhv. ca. 270.000 eller 375.000 kr. i nettilslutningsbidrag.

Tabel 16. Dansk Energis anmeldte standardtilslutningsbidrag for 2021

Kr./ampere	ekskl. moms
Tilslutningsbidrag for erhverv	1.075

Kilde: Dansk Energi: <https://www.danskenergi.dk/vejledning/nettariffer-priser-gebyrer>

Indtil 2021 gjaldt en særordning, der medførte lavere tilslutningsbidrag for mindre ladestander. Ordningen udløb den 31. december 2020. Ordningen betød, at satsen for ladestander med et træk fra nettet til og med 160 ampere var nedsat til 525 kroner per ampere. Det er omkring halvdelen af den sats, der gjaldt for alle ladestander derover (og alle andre erhvervs-kunder) på 1.075 kr. per ampere. Den nedsatte sats gjaldt for normalladestander, mens den almindelige, ikke-nedsatte sats typisk gjaldt for lynladestander, som ofte har en effekt på 150 eller 350 kW.

Ordningen blev lavet af Dansk Energi som en del af branchevejledningen. Den begrundedes med, at normalladestandere hidtil har haft lave benyttelsestider og lavt energiforbrug. Data for 40 ladestandere i 2016 og 2017 viser, at benyttelsestiden udgjorde 1,7 pct., som svarer til ca. 25 minutter om dagen. Dansk Energi begrundede denne lave benyttelsestid med, at offentligt tilgængelige ladestandere ofte findes ved offentlige parkeringspladser, hvor biler holder i flere timer, men kun oplader i en meget kortere periode. Ladestanderens benyttelsestid har været markant lavere end for de fleste andre erhvervskunder som industri, bygge og anlæg eller landbrug og gartneri, som ofte ligger omkring 50 pct.¹⁴ De mindre ladestandere belastede derfor ikke distributionsnettet i nævneværdig grad.

Ladestandere med et effekttræk over 50 kW har derimod altid skulle betale det fulde tilslutningsbidrag for erhverv, da Dansk Energi har vurderet, at anlæg over denne tærskelværdi forventes at have markant højere benyttelsestid og effektbehov end mindre ladestandere. De store ladestanderes egenskaber kan derfor sammenlignes med øvrige erhvervskunders.

Krav til nettilslutning

Hverken i dansk eller europæisk lovgivning findes der regler, der er specifikt møntet på nettilslutningen af ladestandere. Der findes dog generelle regler for nettilslutning af forbrugsinstallationer, herunder ladestandere.

I Danmark sætter Elforsyningsloven rammer for tilslutning til elnettet og sætter en række krav til både netvirksomheder og ladestandere, der skal tilsluttes, *jf. figur 3*. Elforsyningsloven forpligter netvirksomhederne til at tilslutte forbrugsinstallationer, herunder ladestandere, til elnettet – ligesom alle andre forbrugere, der ønsker at blive tilsluttet og opfylder kriterierne for dette. Netvirksomhederne er derudover forpligtet til at stille nettet til rådighed for alle kunder og at måle den enkelte kundes faktiske forbrug. Hensigten bag reguleringen er at sikre kollektiviteten i elforsyningen og derigennem holde priserne for den enkelte netbruger på et overkommeligt niveau.

Ladeoperatørerne er forpligtet til at betale prisen for nettilslutning. Tanken bag dette er, at det er hensigtsmæssigt, at de kunder, der giver anledning til omkostningen, bærer omkostningen. Når en ny forbruger skal tilsluttes til elnettet, kan det give anledning til behov for netforstærkninger. Det vurderes derfor hensigtsmæssigt, at den nye kunde – og ikke de eksisterende forbrugere via tariffer – bærer omkostninger hertil i nogen grad. En fordel ved denne omkostningsfordeling er, at man undgår krydssubsidiering fra forbrugere til ladeoperatører og dermed spørgsmål om statsstøtte og ”skjult skattebetaling”.

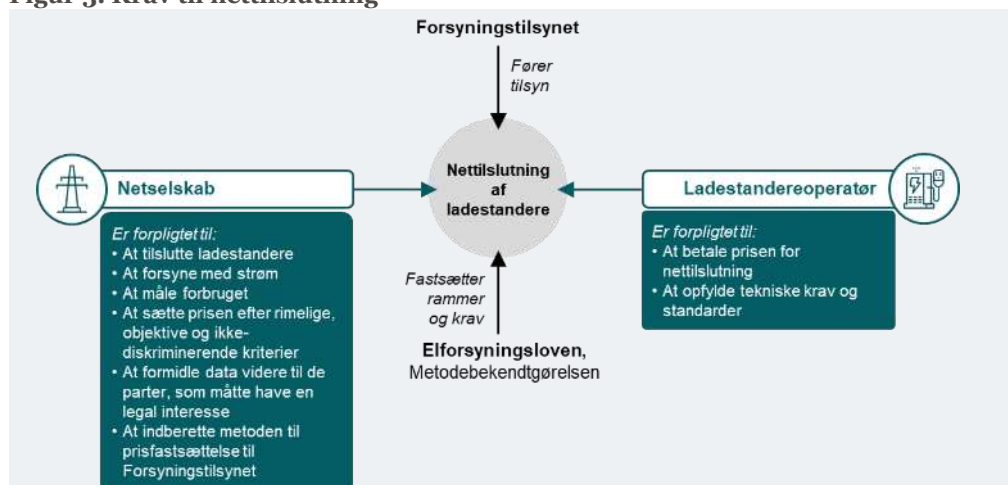
Derudover skal alle forbrugsinstallationer – og dermed også ladestandere – opfylde en række tekniske krav og standarder for at sikre, at elnettet og –forsyningen ikke bliver forstyrret. Essensen er, at alle forbrugenheder skal kunne håndtere mindre frekvens- og spændingsafvigelser.¹⁵ Disse tekniske krav og standarder vurderes ikke at være en udfordring eller hæmning for ladeoperatørerne.

¹⁴ Forsyningstilsynet og Dansk Energi. Benyttelsestider i 2016 og 2017 for de forskellige kategorier er: Ladestandere 1,7 pct., Offentlig Aktivitet 33,3 pct., Handel og Service 45,3 pct., Forsyningssektor 51,6 pct., Landbrug og Gartneri 53 pct., Industri 53,3 pct., Bygge og Anlæg 53,9 pct.

¹⁵ Forbrugenheder skal være i stand til at opretholde driften kontinuert i frekvensintervallet 49 Hz til 51 Hz, samt inden for spændingsintervallet 85 % til 110 % af den nominelle spænding af 230 Volt.

<https://www.danskeenergi.dk/sites/danskeenergi.dk/files/media/dokumenter/2019-07/Vejledning%20for%20tilslutningskrav%20for%20forbrug%20i%20lavsp%C3%A6ndingsnet%202019.pdf>

Figur 3. Krav til nettilslutning



Anm.: Illustrativ

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

På EU-niveau findes der kun regler for tilslutning til transmissionsnettet. Reglerne er samlet under de såkaldte Demand Connection Codes (DCC) og gælder for forbrugs- og distributionssystemer tilsluttet transmissionsnettet. Skulle der i fremtiden opstå ladeparker så store, at de kræver tilslutning på transmissionsnettet, kan det derfor blive relevant at udvide ”Demand Connection Codes” til at dække tilslutning af ladestationer.

5.2 Betaling af nettilslutningsbidraget

Overordnet set vurderes det, at der allerede findes et regulatorisk regime for nettilslutningen af ladestandere, hvilket gør, at der ikke er regulatoriske udfordringer eller hindringer forbundet med nettilslutning. Det kan endvidere konstateres, at nettilslutningen af ladestandere i grove træk koster det samme på tværs af landet.

Nettilslutning kan være en økonomisk udfordring

Udgifterne til nettilslutning skønnes at udgøre ca. 20-50 pct. af de samlede omkostninger ved at stille ladestandere op, svarende til omkring 17.000-34.000 kr. for en normalladestander, ca. 170.000 kr. for en hurtigladdestander og ca. 270.000-380.000 kr. for en lynladestander. De resterende udgifter udgøres af selve ladestanderen samt etablering og installation (bl.a. stikledning og gravearbejde).

Nettilslutningsbidraget anses ikke i sig selv som en barriere for udrulning af ladestandere. Dog har ladestanderemarkedet nogle overordnede udfordringer som fx indgangsbarrierer, regulatoriske risici og manglende viden om teknologien samt efterspørgsel og kundegrundlaget fremadrettet. I samspil med disse udfordringer kan nettilslutningsbidraget potentielt bidrage til udfordringerne.

For det første er nettilslutningsbidraget en omkostning og kan i samspil med øvrige etableringsomkostninger være en medvirkende faktor til, at ladeoperatører fravælger at opstille ladestandere på lokationer, hvor de forventer, at de efterfølgende indtægter ikke vil være tilstrækkelige til, at de kan tjene deres

investering hjem igen. Dette gælder dog for alle omkostninger og er ikke et særligt problem ved nettilslutning. Samme udfordring har ejere af fx benzinstationer haft i yderområder, hvor der alt andet lige er færre biler, der skal tankes.

For det andet er nettilslutningsbidraget en etableringsomkostning, der skal betales – ligesom de andre etableringsomkostninger – inden de første indtægter er indtjent. Det kan medføre en indgangsbarriere for mindre, nyetablerede virksomheder, som evt. har dårlig adgang til den nødvendige kapital og derfor kan have sværere ved at komme ind på markedet. Der kan dog peges på, at øvrige investeringer ofte afdrages over en længere periode. Det gælder fx bygninger eller anlæg af en vindmøllepark. Der er generelt gode lånevilkår i Danmark.

For det tredje kan usikkerhed om fremtiden samt regulatoriske risici være en udfordring. Ladeoperatørene agerer i et marked med hurtig teknologisk udvikling. Til denne teknologiske usikkerhed kommer der usikkerheder koblet til varigheden af brugsretten på offentlige lokationer. Koncessionsaftaler for ladestander langs statsvejnettet (motorveje og hovedveje) er begrænset til typisk 10 eller 15 år, og også opstilling på kommunale arealer kan være tidsbegrænset. På kommunale arealer gælder derudover 'gæsteprincippet', som medfører en grad af usikkerhed for operatørerne for varigheden af tidsperioden, i hvilken deres ladestander vil kunne være på stedet. Samtidigt har de underjordiske investeringer – bl.a. nettilslutning – en lang afskrivningshorisont på ca. 30-70 år. Ladeoperatørens investering under jorden varierer efter type af ladestander, effektkrav, placering mv., men kan udgøre en væsentlig andel af de samlede etableringsomkostninger. Det kan fx medføre relativt større omkostninger ved opsætning af nye ladestander ved første udbudsrunde af de tidsafgrænsede offentlige arealer, mens genopsætning af ladestander i efterfølgende udbud vil være billigere.

De nævnte forhold kan medføre, at det i visse områder bliver mindre attraktivt at opsætte ladestander, hvis fx forbruget forventes at være begrænset. Omvendt må et veludbygget ladenetværk forventes at have en vis konkurrencefordel, hvorfor ladeoperatørerne kan have incitament til at opsætte ladestander, der ikke i sig selv er rentable, men skønnes at kunne medføre flere kunder andre steder i landet. Endvidere er det hensigtsmæssigt, at den, der udvælger lokation, effekt mv. på ladestanderne, også bliver konfronteret med omkostningen for elnettet mv. herved gennem tilslutningsbidraget mv., der netop søger at afspejle disse omkostninger.

5.3 Sammenfatning og muligheder for at fremme udrulningen af ladestander

Regulering af nettilslutning

Både etableringsomkostninger og risici vedrørende fremtidigt kundegrundlag og efterspørgsel anses som typiske egenskaber, der kendetegner mange investeringer i forskellige markeder, hvor man heller ikke ser behov for at gribe ind i markedet gennem støtte eller særlig regulering – fx nye tankstationer, nye supermarkeder eller en ny restaurant.

For at finansiere etableringsomkostningerne kan der lånes penge af en bank, og risici indregnes i forretningsmodellen. Hverken det ene eller det andet er som udgangspunkt en barriere for ladeoperatører. Det er særdeles velfungerende markeder, som en ladeoperatør kan træde ind i.

En omkostningsfordeling, hvor ladeoperatørerne bliver undtaget for at betale nettilslutningsbidrag – dvs. hvor netvirksomhederne betaler for nettilslutningen, vil medføre, at regningen i sidste ende betales af forbrugerne og også forbrugere, som ikke på den korte bane vil anvende de tilsluttede ladestandere. Dette harmonerer ikke med principperne i den europæiske regulering, hvorefter den enkelte kunde-gruppens betaling, skal afspejle de omkostninger, den giver anledning til. Netvirksomhederne må ikke behandle ladeoperatørerne anderledes end deres øvrige kunder.¹⁶ Derfor er det altså fra regulatorisk perspektiv ikke muligt at pålægge netvirksomhederne omkostningerne for nettilslutning af offentligt tilgængelige ladestandere. For kommuner gælder kommunalfuldmagten, hvilket betyder, at kommunerne hellere ikke må betale nettilslutningsbidrag for offentligt tilgængelige ladestandere i kommunerne.

Det skal desuden bemærkes, at det fremgår af EU's elmarkedsdirektiv, at medlemsstaterne skal sikre, at "den regulerende myndighed" – i Danmark Forsyningstilsynet – fungerer uafhængigt af både politiske og kommercielle interesser. Der er derfor et begrænset råderum for fra politisk side til at pålægge netvirksomheder at tage særlige hensyn til eksempelvis ladestandere.,

Det bemærkes i denne sammenhæng, at der i Norge gives støtte til opsætning af lyn- og hurtigladeinfrastruktur gennem det statsejede selskab Enova SF. Enova SF finansieres af midler fra den norske energifond.¹⁷ I praksis uddeles støtten ved, at der identificeres geografiske områder, der har behov for yderligere ladestandere. Opstillere kan herefter byde ind på opstilling i disse områder, og dem, der byder ind med laveste pris, tildeles støtte op til 100 pct. af investeringsomkostningerne. Investeringerne skal overholde en række tekniske krav, må ikke modtage anden offentlig støtte og skal være i brug mindst fem år efter etableringen. Udbuddet vindes af den ansøger, der anmoder om den laveste finansieringsstøtte og samtidig lever op til kravene. Norges støtteordning er statsstøtteanmeldt.

Hensigtsmæssig omkostningsfordeling mellem netselskaber og ladeoperatører

Det vurderes, at den nuværende omkostningsfordeling mellem ladeoperatør og netvirksomhed er hensigtsmæssig. Ved etablering af nye ladestandere er det ladeoperatøren, der er betaler for nettilslutningen (gennem et nettilslutningsbidrag), ligesom operatøren også er ansvarlig for at afholde udgifterne til gravearbejde, installation og stikledning. Netvirksomhederne er til gengæld ansvarlige for at afholde udgifter til eventuelle netforstærkninger i det bagvedliggende net. Omkostningerne hertil dækker netvirksomhederne gennem tariffbetalinger fra forbrugerne. Denne omkostningsfordeling vurderes hensigtsmæssigt, idet operatørerne selv er den direkte årsag til omkostningerne til nettilslutning. Som tidligere nævnt undgår man dermed spørgsmål om statsstøtte og "skjult skattebetaling" ved krydssubsidiering fra forbrugere til ladeoperatører. Det samme gælder for så vidt for netvirksomhedernes øvrige nye

¹⁶ Elmarkedsdirektivets artikel 6 om tredjepartsadgang lyder: " Medlemsstaterne drager omsorg for, at der indføres en ordning for tredjeparts adgang til transmissions- og distributionssystemerne, som bygger på offentliggjorte tariffer, der gælder for alle kunder, og som anvendes objektivt og *uden forskelsbehandling mellem systembrugerne.*" I den danske lovgivning afspejles dette i Elforsyningsloven §73, som lyder, at "prisfastsættelse af deres ydelser [...] skal ske efter rimelige, objektive og ikkediskriminerende kriterier for, hvilke omkostninger de enkelte køberkategorier giver anledning til."

¹⁷ Energifonden får sine midler dels via afkast fra Fonden for klima, vedvarende energi og omstrukturering af energi, dels via en særlig forbrugstarif på 1 øre (NOK) pr. kWh.

kunder, der efter samme model også selv er ansvarlige for at betale de omkostninger til nettilslutning mm., som de giver anledning til.

6. Markedsanalyse

I dette kapitel analyseres tilstanden af det danske marked for opladning af elbiler samt behovet for regulering af markedet af hensyn til såvel forbrugere som aktørerne.

6.1 Prissætning og prisstruktur for opladning

Stort set alle brugere af elbiler har tidligere stiftet erfaring med at fylde brændstof på en konventionel bil. Det er relativt nemt at være kunde på en tankstation. Tankstationen modtager kontanter og alle almindelige betalingskort, og brugerne oplever sjældent friktion ved betaling og optankning. Brugere af elbiler vil derfor helt naturligt overføre deres erfaringer fra den konventionelle tankstation til den i flere henseender lignende situation, hvor de ønsker at lade elbilen op ved en offentligt tilgængelig ladestander.

Brugere af elbiler møder imidlertid et marked for opladning, som endnu er under etablering. Ingen operatør kan tilbyde ladeinfrastruktur, der dækker overalt. Samtidig er der i Danmark opstået en tæt kobling mellem ladestanderoperatøren og dennes kundebase. Der tegnes typisk abonnement på opladning, der dækker privat opladning ved bopælen og adgang til operatørens netværk af offentligt tilgængelige ladestandere.

Den tætte kobling mellem operatør og kunde kan medvirke til at skabe et marked, hvor brugere med abonnement ikke har incitament til at drage nytte af offentligt tilgængelige ladestandere fra andre operatører, og hvor operatørerne ikke har noget klart incitament til at tilbyde opladning til brugere med abonnement hos andre operatører, da disse derved vil forringe det produkt, operatøren sælger til sine abonnenter.

Koblingen gør også, at der via abonnementsordninger kan ske krydssubsidiering fra hjemmeladning til ladning på offentligt tilgængelige ladestandere.

6.2 Elafgifter og refusion af disse

Som beskrevet i afsnit 1.7 er det med *Aftale om grøn omstilling af vejtransporten* af 4. december 2020 besluttet at forlænge den hidtidige regulering, som gør, at opladning via en momsregistreret udbyder kun er pålagt processtrømsafgift.

Dette tiltag vil, alt andet lige, øge kundegrundlaget for e-mobilitetsudbydere og dermed operatører, og dermed øge deres mulighed for at løbende at udvide netværkene af offentligt tilgængelige ladestandere. Omvendt gør kravet om, at der kun kan opnås refusion gennem køb fra en udbyder, at markedet for etablering af hjemmeopladere skævvrides til ugunst for de forbrugere, som primært har brug for hjemmeopladning. Samtidig gør denne sammenkædning, at det for forbrugerne bliver sværere at sammenligne priserne for opladning.

6.3 Implementering af AFI-direktivet

AFI-direktivet indeholder specifikke krav, som har til formål at skabe en basal tilgængelighed til især nettet af offentligt tilgængelige ladestandere samt at sikre brugerne transparente priser på tværs af lade-standeroperatører. Den første del om tilgængelighed følger af den nuværende AFI-lov, mens delen om udstilling af priser er implementeret i dansk ret i foråret 2021.

Tabel 17. Tilgængelighed og transparente priser

	Arealer ejet af private		Arealer ejet af det offentlige	
	Offentlig adgang	Privat adgang	Offentlig adgang	Privat adgang
Krav om mulighed for ad hoc opladning	Ja	Nej	Ja	Nej
Krav om rimelige priser for ad hoc opladning	Ja	Nej	Ja	Nej
Krav om udstilling af priser, geografisk placering og status	Ja, hvis 3 eller flere standere	Nej	Ja, hvis 3 eller flere standere	Nej

Basal tilgængelighed

Den basale adgang til ladeinfrastruktur sikres gennem to krav i AFI-loven. For det første indgår et krav om mulighed for såkaldt ad hoc opladning – se tabel 17. Som bruger skal man altså kunne lade op på en hvilken som helst offentligt tilgængelig ladestander i EU uden samtidig at oprette sig som abonnent hos ladestanderoperatøren. Er der derimod tale om ladestandere med privat adgang, som det kendes fra Teslas ladeparker, gælder kravet ikke. Som forbruger kan man således ikke med AFI-direktivet i hånden åbne for adgang til private netværk af ladestandere.

For det andet skal man, jf. 2. række i tabel 17, ved opladning uden et abonnement kunne forvente rimelige priser. Det medfører en beskyttelse af forbrugeren og har i praksis den implikation, at en operatør, som reelt ikke ønsker at give adgang til ad hoc opladning, blot kan sætte prisen prohibitivt højt. Der er dog alligevel et stort spillerum for operatører til at fastsætte prisen. For kravet om basal tilgængelighed til opladning har det ingen betydning, om ladestanderen er opført på et areal, der ejes af private eller af det offentlige.

Transparente priser

I 2021 har AFI-loven i 2021 fået tilføjet en bestemmelse om udstilling af priser. Kravet om udstilling af priser omfatter, at der skal være adgang til prisoplysninger, hvis tre eller flere ladestandere står på samme adresse. I praksis vil det ofte kunne ske via en app. Det er formålet med kravet, at brugerne derved får en nem adgang til at sammenligne priser mellem forskellige operatører af ladestandere.

Det kan i den anledning give mening i samråd med branchen at stille yderligere datakrav med henblik på at fremme af transparens og brugervenlighed. Position og tilgængelighed (for ladestandere på statsvejnettet) er allerede reguleret af ITS-direktivet, og priser af AFI-direktivet, så det kunne fx dreje sig om at oplyse om en ladestanders aktuelle ladestatus.

6.4 Fremme af brugernes adgang via roaming

Det har gennem en årrække været drøftet, hvordan ladestanderroaming evt. kunne etableres gennem fastsættelse af europæiske standarder, interne aftaler mellem markedsaktørerne samt egentlig national og europæisk regulering af markedet.

Kommercielle forhold

Forbrugernes indgang til ladestanderroaming kontrolleres ultimativt af operatøren af ladestanderen. Det er således operatørens administrative løsning, der skal give adgang, når brugeren opfylder de fastsatte forretningsmæssige betingelser.

Teknisk interoperabilitet

Som nævnt i afsnit 3.2 understøtter alle nuværende operatører i Danmark, herunder Clever, E.On og Sperto, kommunikation via OICP, og branchen vil understøtte roaming via Hubject, jf. brancheaftalen (afsnit 2.3)

I Nederlandene har man prioriteret udviklingen af den mere åbne bilaterale protokol (OCPI) og stillet et krav om, at alle offentligt tilgængelige ladestandere skal understøtte denne standard. Det kan af konkurrencemæssige hensyn give mening, at Danmark stiller tilsvarende krav, så operatører i Danmark ud over den nuværende de facto standard OICP også skal understøtte OCPI. Dog skal der foretages en afvejning mellem et ønske om at åbne for mere konkurrence på sigt og den byrde, det kan være at påtvinge det spirende marked ekstra-implementering, der særligt vil ramme mindre operatører.

Det vil derfor være hensigtsmæssigt at følge den eksisterende de-facto standard ved at stille krav om, at operatører, som opstiller ladestandere på offentligt arealer og/eller modtager tilskud fra offentlige midler, skal understøtte den ene eller begge protokoller, og senest ved udgangen af [2023] begge, som også anbefalet i rapporten *'Recommendations for public authorities on procuring, awarding concessions, licenses and/or granting support for electric recharging infrastructure for passenger cars and vans'*, fra Sustainable Transport Forum (5.3.5.2). Danmark kan i europæisk regi arbejde for, at der stilles krav om, at operatører skal kunne anvende begge standarder.

Forslag til regulering af markedet

Med henvisning til ovenstående gennemgang vurderer Transportministeriet samlet set, at det kan være relevant at overveje flere tiltag til national regulering af markedet for opladning med henblik på at fremme roaming.

Nedenfor gennemgås en række mulige forslag til kommende national regulering for operatører af offentligt tilgængelige ladestandere, som er opsat på arealer, der er ejet af det offentlige, eller som modtager offentlig støtte.

Tabel 18. Pris- og adgangsregulering

	Arealer ejet af private		Arealer ejet af det offentlige	
	Offentlig adgang	Privat adgang	Offentlig adgang	Privat adgang
A - Operatører skal understøtte inbound roaming	Nej	Nej	Ja	Nej
B - Operatører skal understøtte outbound roaming	Nej	Nej	Nej	Nej
C - Ikke-diskriminerende priser ved inbound roaming	Nej	Nej	Ja	Nej
D - Identifikation gennem anerkendte roaming-protokoller	Nej	Nej	Ja	Nej

Anm.: Fremhævet farve i tabellen indikerer, at der skal gennemføres policytiltag.

I reguleringstiltag A fastsætter statens regler om, at operatører skal understøtte inbound roaming fra udbydere af e-mobilitet. (Se afsnit 3.2)

For en forbruger, som har abonnement hos en udbyder af e-mobilitet, betyder det, at ladestanderoperatøren skal modtage forbrugeren som kunde, og at en efterfølgende fakturering for køb af opladning sker mellem ladestanderoperatøren og udbyderen af e-mobilitet, således at forbrugeren afregningsmæssigt køber opladningen gennem sit kundeforhold med udbyderen af e-mobilitet. I den praktiske gennemførelse af denne regulering vil der være et behov for, at ladestanderoperatøren kan have tillid til udbyderen af e-mobilitet. Det kan f.eks. ske gennem et register, der indeholder udbydere af e-mobilitet, som lever op til forskellige typer vandelskrav, og som kan stille en type garantikum, der sikrer operatøren mod økonomiske tab ved salg.

I reguleringstiltag B fastsætter staten regler om, at udbydere af e-mobilitet, som samtidig er operatører af ladestandere, pålægges at give egne kunder en ret til at lade på andre operatørers ladestandere og at få opladningen faktureret gennem deres eget abonnement. Outbound roaming kræver ligesom inbound roaming tillid mellem aktørerne. Om regulering af outbound roaming kan der anføres det argument, at det er forholdsvist indgribende at give forbrugerne sådanne rettigheder.

For at inbound eller outbound roaming også kan blive en reel mulighed for udbydere af e-mobilitet – og i sidste ende forbrugerne – må der være et regime, der regulerer de priser, operatøren kan tage for opladning over for e-mobilitetsudbydere. AFI-lovens beskyttelse af brugeren gennem rimelige priser er udgangspunktet. Det kan således ikke begrundes sagligt, at en kunde hos en udbyder af e-mobilitet skal betale en højere pris end den, der betales af ad hoc kunde.

Prisregulering kan tage udgangspunkt i en ikke-diskriminerende pris, som operatøren fastsætter på baggrund af den pris, operatøren tilbyder sine egne kunder med tilsvarende forbrugsmønstre og betalingskarakteristika. Det er her centralt, at det er udbyderen af e-mobilitet, der skal indgå i sammenligningen og altså ikke den konkrete bruger af e-mobilitet. Til dette prisniveau kan operatøren gives en mulighed for at tilpasse e-mobilitetsudbyderens ikke diskriminerende pris, så den afspejler, at egne kunder er mere loyale end e-mobilitetsudbyderen, som er pligtkunde.

Rabatter til egne kunder kendes i EU-retten fra bl.a. *eurovignetdirektivet*, som fastlægger rammerne for medlemslandenes opkrævning af vejafgifter. Her er det fx fastsat, at abonnementskunder kan gives en rabatsats på op til 13 pct. i forhold til lejlighedsvis brugere. Der er ikke tale om helt sammenlignelige situationer, hvorfor den konkrete rabatsats vil skulle afklares.

Da der, som anført i tabel 18, alene tænkes på en prisregulering i forbindelse med offentligt tilgængelige ladestandere opstillet på offentlige arealer eller med offentlige tilskud, vil forslaget om prisregulering kun gælde for dele af det samlede marked. Reguleringen vil samtidig kun være bindende for operatørernes prispolitik, for så vidt angår de ladestandere, som er opstillet efter nærmere aftaler med offentlige myndigheder.

7. Opsummering

Der er en tæt sammenhæng mellem markedet for elbiler og markedet for offentligt tilgængelig ladeinfrastruktur. En elbil har således en højere værdi for bilens bruger, hvis der er et dækkende netværk af offentligt tilgængelige ladestander. Samtidig er det en bedre forretning at være operatør af en offentligt tilgængelig ladestander, hvis der er mange biler der ejer en elbil.

Den gennemførte analyse afdækker en række forhold vedrørende brugen af elbiler og anvendelsen af offentlig tilgængelig ladeinfrastruktur. Analysens hovedfokus er et brugerperspektiv. En del af analysen beskæftiger sig dog med markedsforhold i forbindelse med ladeoperatørens opgave med at tilslutte ladestander til det kollektive forsyningsnet.

Der var pr. februar 2021 ca. 3.500 offentligt tilgængelige ladepunkter placeret langs det offentlige vejnet, på parkeringspladser mv., hvilket svarer til knap 10 elbiler pr. offentligt tilgængeligt ladepunkt. Til sammenligning er der ca. 16.000 pumper fordelt på landets tankstationer, svarende til mere end 150 fossile biler pr. pumpe, hvor der kan tankes konventionelt brændstof. Der kan i andre sammenhænge drages analogi til telemarkedet.

Opladning med kundetilhørsforhold

Analysen peger på, at brugerne sjældent møder udfordringer med betaling på de ladestander, hvor de har et kundetilhørsforhold med operatøren.

E.ON og Clever tilbyder abonnementsstyper, hvor der betales et fast månedligt beløb, som dækker opladning både derhjemme og på operatørens offentligt tilgængelige ladestander. Det tilbyder brugerne en økonomisk sikkerhed for størrelsen af deres forbrug.

Tabel 19. Priser for opladning af elbil med kundetilhørsforhold (abonnementsordning)

	Abonnements- type	Pris, kr./md.	Grænse normal- og hur- tiglader	Normal- og hur- tiglader derud- over, kr./kWh	Grænse lynlader	Lynlader ud over grænse kr./kWh
Operatør						
Clever	Inkl. hjemmelade- boks	749-929	Nej	-	Nej	-
Clever	Ekst. hjemmelade- boks	625-675	Nej	-	Nej	-
E.ON	Inkl. hjemmelade- boks	649	750 kWh	1,75	40 kWh	4,40
E.ON	Ekst. Hjemmelade- boks	649	750 kWh	1,75	40 kWh	4,40

Kilde: Clever: <https://clever.dk/produkter/abonnementer/> og E.ON: https://www.eon.dk/privat/strom-til-din-elbil.html?gclid=CjoKCOiAhP2BBhDdARIsJEzXlGfeZ6FgvfyCOwmbjVNhvYibzPTtSjOn_XzrdgWTEQoP6SV_LELlaAliMEALw_wcB

Prisen på et abonnement afhænger af, om brugeren samtidig lejer en ladeboks af operatøren. Prisen for installationen af en ladeboks ligger på omkring 8.000 kr. hos Clever, og hos E.ON koster det omkring 14.995 kr. Priserne i de to mest sammenlignelige abonnementsordninger hos de to udbydere ligger forholdsvis tæt. Abonnementsordningerne med fast betaling ser ikke ud til at være udbredt i andre lande.

Ad hoc-opladning uden kundetilhørsforhold

Brugerne oplever til gengæld barrierer, når de ønsker at lade op på ladestandere, hvor de ikke har kundetilhørsforhold med operatøren. Brugerne oplever, at de møder mange forskellige betalingsløsninger, fx krav om at downloade ladeoperatørens app. Selvom de danske brugere af elbiler typisk kan installere ladeoperatørens app, kan antallet af betalingsløsninger være en udfordring. Det kan også være et problem, at der hersker uklarhed om prisen på ad hoc-opladning. Endeligt kan det være en problemstilling, at der mangler et komplet, løbende opdateret overblik over placeringen af offentligt tilgængelige ladestandere.

Ved ad hoc-opladning betales der pr. kWh. Prisen pr. kWh er typisk dyrere ved opladning uden kundetilhørsforhold. Desuden er prisen for opladning på lynladere højere end for opladning på normal- og hurtigladere, *jf. tabel 20*.

Tabel 20. Priser for ad hoc-opladning uden kundetilhørsforhold pr. februar 2021

	Normal og hurtigladere, kr./kWh	Lynladere, kr./kWh
Operatør		
Clever	3,50	5,00
E.ON	3,50	4,90
Ionity	-	6,20
Spirii	3,00	-
Sperto	2,50	-

Problemstillingen omkring brugernes mulighed for at få overblik over placeringen af offentligt tilgængelige ladestandere ser ud til at kunne løses. Netsiden elbilviden.dk, som er blevet til på Region Hovedstadens initiativ, vil således fremover vedligeholde et samlet kort over offentligt tilgængelige ladestandere. Samtidig er flere udbydere, fx Spirii, i deres apps begyndt at vise og give adgang til andre operatørers ladestandere.

Opladning gennem roamingaftaler

Potentialet for de indirekte netværkseffekter mellem elbiler og ladestandere udnyttes fuldt ud, når brugerne oplever, at de kan få uhindret adgang til opladning på alle operatørers ladestandere. Roaming er i forhold til ad hoc-opladning et væsentligt skridt videre for at opnå indirekte netværkseffekter.

Roaming indebærer, at en bruger med et kundetilhørsforhold hos en såkaldt e-mobilitetsudbyder kan lade bilen op på en offentligt tilgængelig ladestander, der tilhører i princippet en hvilken som helst operatør uden om operatørens app og ladebrik. Ved roaming sker afregningen endvidere direkte mellem ladeoperatøren og e-mobilitetsudbyderen, således at brugeren samtidig undgår at skulle betale kontant.

Som brugere af en mobiltelefon er vi vant til at betale for vores forbrug af telefoni og data til vores eget mobilselskab. Vi behøver dermed ikke tænke nærmere over, hvilket mobilselskab der konkret står som operatør af de master og netværk, der er gjort brug af i forbindelse med vores brug af mobiltelefonen.

Hvor ad hoc opladning baserer sig på national og EU-regulering, baserer roaming sig i dag alene på frivillige aftaler mellem operatører og udbydere af e-mobilitet. På mobiltelefoniområdet er roaming reguleret på tværs af medlemsstater med ophæng i EU-regulering, mens roaming nationalt hverken er omfattet af national eller EU-regulering, men baserer sig på frivillige aftaler

Der eksisterer samtidig flere standarder for it-systemmæssig kommunikation, som gør det teknisk muligt, at en operatør kan give adgang til brugerne hos en e-mobilitetsudbyder og udveksle data om forbruget mv. De tekniske standarder for roaming er således ikke en barriere. Det springende punkt er derimod, om de indbyrdes kommercielle forhold mellem operatør og mobilitetsudbyder – særligt prisen per kWh – er aftalt.

Der eksisterer allerede roamingaftaler, der går på tværs af de europæiske lande. Brugere hos e-mobilitetstjenesten Plugsurfing har mulighed for opladning uden om operatørernes app's og ladebrikker. Ved Plugsurfing er der f.eks. mulighed for at lade op hos Clever, E.ON og Sperto med den samme ladebrik. Til gengæld er kWh-prisen højere, end hvis brugeren havde et kundetilhørsforhold hos Clever, E.ON og Sperto eller betalte for ad hoc opladning hos Clever, E.ON og Sperto. Der eksisterer også eksempler på roamingaftaler på tværs af ladenetværk i Danmark. Både E.ON og Clever optræder f.eks. som både operatør og udbydere af e-mobilitet. Der kan altså være sammenfald mellem e-mobilitetsudbydere og operatører af ladestandere.

Tabel 21. Eksempler på roamingpriser hos e-mobilitetstjenesten Plugsurfing (primo 2021)

	Normal og hurtigladere, kr./kWh	Lynladere, kr./kWh
Operatør		
Clever	6,67	6,67
E.ON	9,14	9,14
Sperto	2,75	-

Ved indgangen til 2021 er roaming-priserne pr. kWh 6,67 kr. hos Clever, 9,14 kr. hos E.ON og 2,75 kr. hos Sperto.

Udvikling af roaming i Danmark

Roaming kan bidrage til samfundsøkonomiske gevinster gennem indirekte netværkseffekter. Under den nuværende regulering kontrolleres brugernes indgang til ladestanderroaming teknisk og administrativt af operatøren af ladestanderen, hvilket kan være u hensigtsmæssigt, hvis operatører og e-mobilitetsudbydere på det danske marked ikke frivilligt indgår de aftaler, der udvikler roaming i Danmark. Det kan overvejes, at ændre på dette gennem nationale reguleringsmæssige tiltag.

Udvikling af roaming i EU

Europa-Kommissionen forventer at fremme forslag til revision af AFI-direktivet i sommeren 2021. Det forventes, at revisionen vil omfatte forhold vedrørende roaming og teknisk interoperabilitet.

Vilkår for nettilslutning

En del af afdækningen beskæftiger sig med operatørernes økonomi og situation på markedet. Der er skabt interesse for vilkårene for nettilslutning, fordi omkostningen udgør en betydelig post i budgettet, når der skal etableres ladeinfrastruktur og kan dermed opfattes som en barriere for elektrificeringen af samfundet, herunder af transportsektoren. Ved etablering af ladestandere kan alene omkostningen til nettilslutning således udgøre mellem 20 og 50 pct. af investeringen.

Når ladeoperatøren sætter nye ladestandere op, skal de tilsluttes elnettet for at blive forsynet med strøm. Nettilslutningen bliver gennemført af netselskabet mod en engangsbetaling fra operatøren, som benævnes nettilslutningsbidrag. I Danmark er der cirka 40 netvirksomheder, som har monopol inden for hver sit geografiske område.

Den enkelte netvirksomhed fastsætter som udgangspunkt selv sine priser for tilslutningsbidrag. Elforsyningsloven fastsætter dog, at prisfastsættelsen for nettilslutningsbidrag skal ske efter rimelige, objektive og ikke-diskriminerende kriterier. Bidraget anvendes til at dække netvirksomhedens omkostninger til nødvendige forbedringer af ledningsnettet, der skal sikre tilstrækkelig kapacitet over tid.

Ladeoperatørene betaler nettilslutningsbidrag baseret på tilsluttet kapacitet. Prisen opgøres i kroner per ampere. Dansk Energis standardtilslutningsbidrag for 2021 er 1.075 kroner per ampere. For en ladestander med 16 ampere betales dermed 17.200 kr. for nettilslutningen. For en hurtigladebarer med 50kW og 160 ampere betales ti gange så meget i tilslutningsbidrag med 172.000 kr. For en 150kW lynladebarer med hhv. 250 eller 350 ampere – som findes f.eks. langs motorvejene – betales hhv. ca. 270.000 eller 375.000 kr. i nettilslutningsbidrag.

Fordeling af omkostninger mellem ladeoperatør og netselskab

Samlet set vurderes det, at den nuværende omkostningsfordeling mellem ladeoperatør og netselskab er hensigtsmæssig. Ved etablering af nye ladestandere er det ladeoperatøren, der er betaler for nettilslutningen (gennem et nettilslutningsbidrag), ligesom operatøren også er ansvarlig for at afholde udgifterne til gravearbejde, installation og stikledning. Netselskaberne er til gengæld ansvarlige for at afholde udgifter til eventuelle netforstærkninger i det bagvedliggende net. Omkostningerne hertil dækker netselskaberne gennem tariffbetalinger fra forbrugerne. Denne omkostningsfordeling vurderes hensigtsmæssig, idet operatørerne er den direkte årsag til omkostningerne. Det samme gælder for netselskabernes øvrige nye kunder, der efter samme model også selv er ansvarlige for at betale de omkostninger til nettilslutning mm., som de giver anledning til.

I de tilfælde, hvor en operatør etablerer ladestandere på baggrund af en aftale med staten eller en kommune, og hvor aftalen har en relativt kort løbetid på f.eks. 10 år, kan der i aftalevilkårene overvejes at tage hensyn til, at afskrivningshorisonten for nettilslutning er væsentligt længere – måske op til 50 år. Bilkommissionen har beskæftiget sig indgående med denne problemstilling, og der kan derfor henvises til kommissionens delrapport 2.

8. Kilder

Bil24.no. *Forlanger ny ladestrategi*. [Online] <https://bil24.no/forlanger-en-ny-ladestrategi/>.

Bilstatistikken, [Online] <https://www.bilstatistik.dk/>

Dansk Elbil Alliance (2021), *Brancheaftale om et enkelt og sikkert ladenetværk i hele DK*

Danmarks Statistik, *Statistikbanken*

De Danske Bilimportører (2021), <https://www.bilimp.dk/Nyhed?id=8217>

DTU (2020), *Frederiksberg municipality leading the way on EV charging stations*, [Online] <https://www.cee.elektro.dtu.dk/news/2020/10/frederiksberg-municipality-leading-the-way-on-charging-stations>.

DTU og Dansk Elbil Alliance (2019), *Sådan skaber Danmark grøn infrastruktur til én million elbiler*, [Online] https://www.danskelbilalliance.dk/sites/danskelbilalliance.dk/files/media/dokumenter/2019-11/Danmarks_behov_for_ladeinfrastruktur_analyse_anbefalinger.pdf.

EU (2014), *Alternative Fuels Directive (AFI-direktivet)*, [Online], <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0094>.

Klimarådet (2018), *Analyse: Flere elbiler på vejene*, [Online] <https://www.klimaraadet.dk/da/nyheder/analyse-flere-elbiler-paa-vejene>.

Skatteministeriet (2020), *Aftale om grøn omstilling af vejtransporten*, [Online] <https://fm.dk/nyheder/nyhedsarkiv/2020/december/groen-vejtransportaftale-massiv-co2-reduktion-og-ambition-om-1-mio-groenne-biler-i-2030/>.

Sustainable Transport Forum, EU-arbejdsgruppe (2021), *Recommendations for public authorities on: procuring, awarding concessions, licenses and/or granting support for electric recharging infrastructure for passenger cars and vans*

Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen (2017), *ITS-direktivets Retsakt A*, [Online] <https://www.trafikstyrelsen.dk/da/Kollektiv-trafik/Statistik-og-data/Retsakta>.

Transport- og Boligministeriet (2020), *Bekendtgørelse om forberedelse til og etablering af ladestander i forbindelse med bygninger (ladestanderbekendtgørelsen)*, [Online] 5. marts 2020. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/181>.

Transport- og Boligministeriet (2017), *Lov om infrastruktur for alternative drivmidler*, [Online] 19. december 2017. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2017/1537>.

Transport- og Boligministeriet (2020), *Aftale om udmøntning af pulje til grøn transport i 2020*, [Online], <https://trm.dk/politiske-aftaler/2020/aftale-om-udmoentning-af-pulje-til-groen-transport-i-2020/>.