

UDARBEJDET AF



UDARBEJDET SOM EN DEL AF



# KOMBINATIONSTRANSPORT ELBIL OG TOG

STØTTET AF



**DEL 1:  
GUIDE TIL LADE-  
INFRASTRUKTUR  
FOR KOMMUNER  
OG PLADSEJERE**



**DEL 2:  
RAPPORT FOR  
KOMBINATIONS-  
REJSER MELLEM  
ELBIL OG TOG**



# INDHOLD

<b>Indledning .....</b>	<b>3</b>
<b>Del 1 Guide til kommuner og Pladsejere for opsætning af ladeinfrastruktur.....</b>	<b>5</b>
1.1 Belægningsgrad – valg af stationer .....	5
1.2 Ejerskabsforhold på matriklerne ved stationerne.....	6
1.3 Afklaring af behovet for ladestandere på kort og længere sigt .....	6
1.4 Planlægning af elektrisk infrastruktur .....	6
1.5 Udlægning af arealer og placering af ladestandere .....	7
1.6 Information, parkeringsregulering og skiltning.....	8
1.7 Vurdering af arealer og forsyning – BPU områder .....	9
1.8 El-Forsyning, brugergrupper og business cases .....	9
1.9 Ladeinfrastruktur og elnettet.....	10
1.10 Services, tilgængelighed og forretningsmodeller .....	12
1.10.1 Tilgængelighed af ladestandere .....	12
1.10.2 Reservation og tilgængelighed af ladestandere .....	13
1.10.3 Ladezoner og forretningsmodeller .....	14
1.11 Forhandling og udbud vedrørende ladestandere .....	14
<b>Del 2 Rapport og analyse af potentiale for ladeinfrastruktur ved stationer .....</b>	<b>15</b>
2.1 Baggrund og definitioner .....	15
2.1.1 Mobilitetshubs, knudepunkter og parker-og-rejs anlæg .....	15
2.2 Datagrundlag for analyse af stationers behov for opsætning af ladeinfrastruktur .....	16
2.3 Kommunale cases for opsætning af ladeinfrastruktur ved stationer .....	18
2.3.1 Case Nivå Station .....	18
2.3.2 Case Høje-Taastrup .....	22
2.3.3 Case Køge Nord station .....	24
2.4 Konklusion .....	28

**Bilag: Rapport fra Gilling: Potentialet for elbil-tog pendling på tre stationer i Hovedstadsområdet**

# INDLEDNING

Vi har gennem de seneste år set en udvikling i Danmark, hvor den offentlige transport er blevet tvunget i baggrunden i forhold til privatbilismen. Ændrede regler for afgifter på biler og stigende priser på kollektiv transport har i mange tilfælde gjort det mere attraktivt at vælge bilen fremfor offentlig transport. Samtidig føres der en aktiv politik om at få flere til at vælge elbiler frem for biler med forbrændingsmotor, hvor dette motiveres gennem særlige fordele - for eksempel fri parkering i byerne.

Denne positive særbehandling sammenholdt med relativt lave driftsomkostninger på elbiler og stigende priser på kollektiv transport er kraftigt medvirkende til øget trængsel ind mod byerne samt flere biler inde i byerne. En udvikling der må forventes at tage yderligere fart i de kommende år i takt med en øget udbredelse af elbiler.

Det er på denne baggrund, der bør gøres en særlig indsats for at motivere elbilister til at parkere udenfor byerne, ved større parkeringsanlæg og anvende offentlig transport det sidste stræk på rejsen ind til byen. Her spiller parkér og rejs-anlæg, mobilitetshubs og knudepunkter med ladeinfrastruktur en central rolle.

Projektet har derfor som motivation at sikre tilstrækkeligt med parkeringspladser ved togstationer med tilhørende ladestationer, så elbilister kan se, at man faktisk kan køre elbil og oplade ved en togstation. Det vil bidrage til at motivere flere til at skifte fra brændstof bil til elbil.

Udover potentialet i form af rene elbilers andel af bilbestanden, er der også i projektet set et potentiale for at skifte fra bilpendling til kombinationspendling mellem elbil og tog.

## Parkér og rejs-anlæg anlæg og elbiler

Betydningen af parkér og rejs-anlæg i forhold til at bekæmpe trængslen og udvikle den kollektive transport er ganske væsentlig. Og derfor også for den grønne omstilling.

Der er foretaget flere studier og rapporter vedrørende betydningen af og potentialerne i parkér og rejs-anlæg ved stationer. COWI har for Transportministeriet og Realdania lavet: [Analyse af potentialer i Parkér og Rejs anlæg ved stationer](#), ligesom en meget omfattende rapport udarbejdet af Viatrafik for Region Sjælland belyser potentialerne rigtig godt; [Koncept for Parkér og Rejs](#). Desuden har Urban Creators for Region Hovedstaden lavet denne rapport: [Fremtidens kollektive transportknudepunkter i hovedstadsområdet](#).

For ingen af de tre rapporter, der er udarbejdet i henholdsvis 2014, 2015 og 2018, er der taget højde for de særlige forhold, der gør sig gældende i relation til elbiler. Det betyder, at de problemstillinger, der rejser sig i forhold til at sikre, at elbilerne er tænkt ind i de overordnede problemstillinger vedrørende mobiliteten og sammenhængen med den offentlige transport ikke er tænkt ind.

Men elbilerne er i fremgang<sup>1</sup> og inden for en overskuelig årrække, vil en væsentlig del af vognparken bestå af elbiler. Regeringen forventer således 1 mio. elbiler på vejene allerede i 2030. Det kræver derfor en særlig indsats at adressere elbillisternes påvirkning på - i særdeleshed – trængselsproblematikken på vejene. Og et af de virkemidler, der bør tages i anvendelse, er at tilbyde elbilister at oplade elbilerne på togstationer, der ligger godt placeret i forhold til pendlerne i de store transportkorridorer.

<sup>1</sup> <https://fdm.dk/nyheder/nyt-om-biler/2021-09-salget-af-elbiler-buldrer-derudad>

Trafikvaneundersøgelsen og rapporten: "[Sådan skaber Danmark grøn infrastruktur til én million elbiler](#)" viser, at arbejdspladsen er det sted, danskerne holder parkeret i længst tid. Derfor er parkering ved stationen det gode alternativ, der samtidig bidrager til at reducere trængslen, ligesom der også er en samfundsmæssig mulighed for her at styrke tilbuddet af offentlig tilgængelig ladeinfrastruktur.

Det er de grundpræmisser og problemstillinger, denne guide og rapport adresserer. I rapporten er der desuden inspiration fra kommunale cases og eksempler fra andre lande. Vi ser samtidig parkér og rejsanlæg i en bredere kontekst i forhold til andre brugergrupper og som en del af de mobilitetshubs, der skal give grobund for, at den kollektive trafik bliver et interessant alternativ til privatbilismen med særligt fokus på udviklingen mod flere elbiler i samfundet.

Denne guide og rapport hjælper offentlige og private pladsejere af parkeringsarealer omkring knudepunkter for kollektiv trafik til at tage de bedste valg, hvad angår opsætning af ladeinfrastruktur og at gøre det attraktivt at vælge kombinationstransport mellem elbil og tog. Målet med anbefalingerne i guiden er at bistå offentlige og private pladsejere med at forberede og klargøre deres parkeringsfaciliteter til elbilopladning.

Rapporten er delt i to områder:

**Del 1: En operationel guide til at tilgå opgaven med at planlægge ladeinfrastruktur og services.**

**Del 2: En rapport med analyse og cases der viser, hvorfor og hvordan planlægningen og opsætningen af ladeinfrastruktur skal tilgås - nu og i fremtiden.**

## DEL 1

## GUIDE TIL KOMMUNER OG PLADSEJERE FOR OPSÆTNING AF LADEINFRASTRUKTUR

Anbefalingerne i denne guide skal blandt andet tjene som en tjekliste, der hjælper pladsejere til at vurdere forhold ved lokationerne og behov ved at etablere ladeinfrastruktur ved togstationer:

1. Belægningsgrader – valg af stationer
2. Ejerskabsforhold på matriklerne ved stationerne
3. Afklaring af behovet for ladestandere på kort og længere sigt
4. Planlægning af elektrisk infrastruktur
5. Udlægning af arealer og placering af ladestandere
6. Information parkeringsregulering og skiltning
7. Vurdering af arealer og forsyning
8. Vurdering i forhold til BPU-områder
9. Forsyning, brugergrupper og business cases
10. Case beregningseksempler
11. Ladeinfrastruktur og elnettet
12. Services, tilgængelighed og forretningsmodeller

### 1.1 BELÆGNINGSGRAD – VALG AF STATIONER

Planlægningen og valg af stationer til ladeinfrastruktur vil naturligt tage udgangspunkt i den overordnede plan for den kollektive trafik, som i hovedstadsområdet er skitseret i fingerplanen. I tillæg hertil er der korridoren fra Sverige/Malmø, der er skabt ved opførelsen af Øresundsbroen.

Togstationerne i trafikkorridorerne vurderes dels ud fra:

- et samlet potentiale for stationen i relation til opland og placering i forhold til andre brugergrupper
- den nuværende belægningsgrad på parkeringspladsen og eventuelle planer for udvidelser
- øvrige planer for området ved den enkelte station.



Figur 1 Trafikkorridorer ind mod København

Generelt er belægningsprocenterne på togstationer i trafik-korridorerne ind mod København ganske høje – flere steder faktisk over 100 procent! Der er fri parkering på parkeringspladser ved mange af stationerne og når belægningsgraden nogle steder ligger over 100 procent, er det, fordi der praktiseres ”kreative parkeringer” udenfor de afmærkede båse. Altså et ret godt tegn på, at der er et generelt behov for at sætte fokus på at udbygge parkeringsfaciliteterne mange steder, hvis man vil tiltrække flere pendlere.

Mange stationer ligger dog i områder, der ikke giver mulighed for, eller hvor der ikke er et ønske om, at udvide parkeringsfaciliteterne. Her må kommuner og regionale trafikplanlæggere rette fokus mod at flytte bilparkering over mod andre stationer i trafikkorridoren ind mod København, der vil kunne varetage behovet.



## 1.2 EJERSKABSFORHOLD PÅ MATRIKLERNE VED STATIONERNE

Stationsområder i Danmark kan have en relativt kompliceret og ofte udokumenteret ejerstruktur, viser erfaringer fra tidligere projekter. Matrikelforholdene ændres over tid, som stationerne ændrer betydning og interesse for de forskellige matrikelejerers vedkommende. Forskellige statslige institutioner - herunder Banedanmark og DSB samt kommuner og private kan være ejere af matriklerne.

Det er derfor essentielt at skabe klarhed omkring ejerforholdene ved stationen, når der påtænkes at igangsætte ladestander-projekter - herunder eventuelle uklare og/eller udokumenterede ejerforhold. Dette har naturligvis også betydning i forhold til fremtidig finansiering af ladestandere og den elektriske infrastruktur.

## 1.3 AFKLARING AF BEHOVET FOR LADESTANDERE PÅ KORT OG LÆNGERE SIGT

Scoopet for brugergrupper i denne rapport er primært pendlere samt beboere i nærområdet ved stationerne – og deres behov for opladning af elbil. Der tages i rapporten mindre hensyn til behovet hos andre brugergrupper som for eksempel erhverv og taxi. Men det vurderes, at de brugergrupper grundet for eksempel taxi-holdepladser også kan have et behov for hurtig opladning ved stationerne.

Behovet for ladestandere er voksende i takt med, at der sker en større udbredelse af elbiler og behovet kan samtidig være ganske vanskeligt at kvantificere. Det er der flere årsager til; For det første er vi stadig på et relativt tidligt stadie i udviklingen over mod elbiler i Danmark, men udviklingen ventes at tage fart i de kommende år. Og den tilhørende ladeinfrastruktur er ligeledes på tidligt stadie. For det andet er det uklart i hvilken udstrækning det vil lykkes at få bilister, og her elbilister, til at vælge kombinationstransport med tog frem for at tilbagelægge hele turen i egen bil. Dette er i sig selv en vanskelig opgave der kræver en væsentlig indsats for at lykkes med.

Region Hovedstaden og 4-Leaf Consulting A/S har i samarbejde med virksomheden Gilling ApS gennemført en analyse af behovet for ladestandere på baggrund af en række forskellige datakilder. Analysen søger at afdække potentialet blandt elbilister på kort og mellemlang sigt. Dvs. frem mod 2030. Analysens resultater, for tre udvalgte stationer, fremgår af del 2 i denne rapport og analysen i sin helhed indgår som bilag til rapporten.

## 1.4 PLANLÆGNING AF ELEKTRISK INFRASTRUKTUR

Med udgangspunkt i behovet for ladestandere på den enkelte station, er næste skridt at se nærmere på behovet for elektrisk infrastruktur. Pladsejer bør vurdere dette behov både på kort- og længere sigt og her er det generelt en god ide at indgå i dialog med net-selskabet på et tidligt tidspunkt så man kan tage højde for den aktuelle forsyning ved stationen – nu og fremadrettet.

Uagtet at etablering og drift af ladestandere som regel vil være overladt til en eller flere CPO'er (Charge Point Operators), så er det i arealejerens interesse at have kontrol over, hvad der etableres af forsyning på arealet ligesom det skal vurderes hvordan pladsejer skal indgå i etableringen af den elektriske infrastruktur.

Dette bør kraftigt overvejes, set i lyset af at den elektriske infrastruktur må forventes at have en levetid på op mod 50 år, mens selve ladestanderne på pladsen må forventes at have en noget kortere levetid – formentlig 5-10 år. Hvis man får adskilt infrastruktur og opsætning og drift af ladestanderne vil man også kunne stille en helt anden type krav til CPO'erne ved etablering af lade faciliteterne.

Der er stor efterspørgsel hos netselskaberne i disse år på at få etableret elforsyning til ladeinfrastruktur, og det kan være vanskeligt at imødegå alle ønsker og få det matchet med planlægningen for netudbygningen. Så en tidlig dialog med netselskabet er som nævnt yderst tilrådeligt.

#### *Forbered i forhold til kommende behov*

Det er væsentligt at holde sig for øje, hvad det langsigtede behov for elektrisk infrastruktur er, så kabler dimensioneres rigtigt i forhold til behovet på længere sigt og at der optimeres på grave- og installationsarbejde. Det vil være hensigtsmæssigt for eksempel ved ny-anlæggelse eller istandsættelse af et parkeringsområde, at der klargøres til det fremtidige behov ved at nedgrave tom-rør, så der er klargjort til udvidelser i takt med at behovet øges. Den anbefaling ses også i ladestanderbekendtgørelsen, selvom kravene i bekendtgørelsen i mange tilfælde ikke finder anvendelse ved stationsområder grundet forhold omkring parkeringsanlæg.

## 1.5 UDLÆGNING AF AREALER OG PLACERING AF LADESTANDERE

Der er en række både praktiske og psykologiske forhold, man som pladsejer bør tage højde for ved planlægning af parkeringsarealerne ved en station. Generelt ønsker bilister at parkere så tæt på perron/stationsbygning som muligt, så de dermed har den korteste 'tur' fra bilen til toget.

For handicappede er det åbenlyst logisk at placere parkeringspladserne helt tæt på stationsbygningen, men for andre brugergrupper er det reelt set et 'ikke-problem', hvis bilisten skal gå 100-200 meter fra parkeringspladsen hen til toget. Men på trods af det - lidt som en refleks og 'behagelighed' - søger langt de fleste at parkere så tæt på stationsbygningen som muligt.

#### *Elbiler og elbilister*

Den samme logik kan ikke helt overføres til elbilister. Faktisk er elbilister ganske fleksible på dette punkt, når det handler om at kunne 'veksle' en lidt længere gåtur med at få adgang til at oplade bilen. Så når ladestandere skal placeres på parkeringsarealet, er det klart mest hensigtsmæssige - i starten og med de andre pendlere i tankerne - at placere elbilpladser og ladestandere på pladser, der ligger fjernest fra perronen/stationsbygningen.

Ved at vælge en placering fjernest fra stationsbygningen opnås flere ting. Dels betyder det, at det så undgås at 'genere' andre bilister, der foretrækker at parkere nærmest perron/stationsbygning, og samtidig minimeres risikoen for, at fossil-drevne biler parkerer på pladserne med ladestandere, og dermed optager dem unødigt. Billedet herunder viser en placering med denne tilgang/prioritering.



Figur 2: Skitseret placering af ladestandere på parkeringsarealerne

## 1.6 INFORMATION, PARKERINGSREGULERING OG SKILTNING

Det er vigtigt for elbil-pendlere, at der er mulighed for at holde og lade op i længere tid. Det skal indtænkes i forhold til parkeringsnormer og skiltning, så pendlere ikke risikerer at få en bøde, mens de er på arbejde.

En parkeringsnorm og skiltning, der tilkendegiver, at ladepladserne er forbeholdt elbiler under opladning og for eksempel maksimum 10-12 timers parkering i tidsrummet 6-19 vil være et godt udgangspunkt. Det giver sikkerhed for pendlere, men forudsætter også, at ladeinfrastrukturen er opsat så smart, at hver ladestander har flere udtag, og der derigennem kan komme et større træk på ladestanderne.

Efter klokken 19 skal reglerne fastsættes efter behov og krav i lokalområdet og her skal pladsejer indtænke regler for dobbeltudnyttelse af ladestanderne, så beboerne i nærområdet får mulighed for at anvende ladestanderne i dette tidsrum. Det er vigtigt at være opmærksom på, at forskellige typer af opladning kræver forskellige typer af parkeringsregulering. Langsom/normal ladning er fint til pendlere, der netop ikke har behov for at lade op hurtigt, hvorimod en hurtiglader til taxier og andet ville kræve en helt anden regulering.

For de bynære stationer i forstadskommunerne er der ofte høj belægning på parkeringspladserne, i dagtimerne og samtidig er der fokus på at udvikle byens leve rum, så områderne er attraktive for byens borgere og det at de ikke henstår som 'døde' asfaltflader inde i bymidten. Der er med andre ord pres på i disse områder for at reducere antallet af parkeringspladser nær stationen ligesom det ikke kan forventes, at der bliver taget særlige hensyn til pendlere fra andre oplandskommuner, der ønsker at parkere bilen og køre videre i toget.

### *Information om tilgængelighed af ladepladser*

Det bør fremgå ved skiltning på stationen, om der er ledige ladepladser, samt tydelig skiltning af hvor de i givet fald er placeret på arealet og hvilken type opladning, de tilbyder.

Information om ledige parkeringspladser med lademulighed kan med fordel søges via en app eller på nettet. Muligheden for på forhånd at kunne booke plads til bilen ved en ladestander giver sikkerhed til elbilisten for at kunne lade, mens man er på rejse/arbejde. Og har elbilisten ikke booket forud, er det væsentligt at vide, om der er ledige ladepladser på en given station, så elbilisten på forhånd har mulighed for eventuelt at vælge en given station til eller fra – eller om man eventuelt skal vælge en anden station.

En løsning med en app vil samtidig også give mulighed for eventuelt at koble betaling for den videre transport sammen med betaling for parkering og opladning – og/eller eventuel refusion der måtte være relevant afhængig af de forretningsmodeller der er tilgængelige (se senere afsnit om forretningsmodeller). Det kan eventuelt tænkes ind at ladepladserne var forbeholdt pendlere i dagtimerne.

## Eksempel fra udlandet

### **Parkér og rejs Amsterdam**

Et eksempel på en by, som har gjort sig umage med hensyn til information om tilgængelighed af parkeringspladser, er Amsterdam. Byen har gjort en stor indsats for at gøre det let og overskueligt for bilister at finde parkering på de parkér og rejs-anlæg, der er etableret udenfor bymidten.

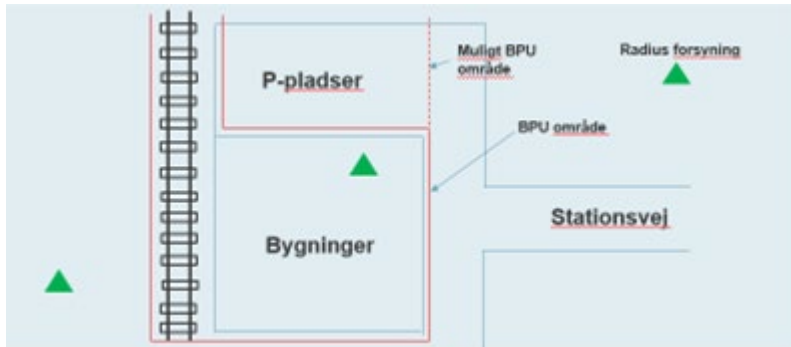
Der er etableret en række parkér og rejs-anlæg rundt omkring bymidten, og på en hjemmeside gives der information om anlæggets placering og den aktuelle situation om ledige parkeringspladser.

Der er indført attraktive priser i parkeringsanlægget, ligesom det er muligt at opnå rabat på parkeringen, hvis der indløses billet til toget ind til indre by.



## 1.7 VURDERING AF AREALER OG FORSYNING – BPU OMRÅDER

Banedanmark har etableret BPU-områder på lokationer på og i forbindelse med stationerne. Dette kan have afgørende indflydelse på, hvorvidt det er muligt at etablere ladeinfrastruktur på parkeringsarealerne ved stationerne.



Figur 3: Skitse med eksempel på BPU ved en togstation

### Hvad er et BPU-område?

Et BPU-område er et fast defineret område omkring en station, hvor spændingsinstallationer fra forskellige systemer, eksempelvis nærbane, fjernbane, metro og 400V systemet, er sammenblandet og hvor der er udlagt områder til jording og potentialleudledning.

Der kan ikke nedgraves kabler i BPU-områder, så i forbindelse med planlægning af ladeinfrastruktur ved parkeringsarealet er det væsentligt at få afklaret, om hele eller dele af parkeringsarealet anvendes som BPU-område. Og ligeledes hvordan 400V forsyningen er placeret fysisk i relation til parkeringsarealet.

Banedanmark står for at vedligeholde en database med GIS information (BaneGIS) vedrørende BPU-områder for landets togstationer. Ved henvendelse til Banedanmark er det muligt at få oplyst de specifikke forhold vedrørende BPU og de omfattede områder på stationen.

Der kan bestilles et grundkort til stationsudligningsplan ved at sende en mail til denne adresse: [tekdoc@bane.dk](mailto:tekdoc@bane.dk)

## 1.8 EL-FORSYNING, BRUGERGRUPPER OG BUSINESS CASES

Adgang til elforsyning på parkeringsarealet skal ses i forhold til behovet for elforsyning på både kortere og længere sigt. Ligeledes er det relevant at vurdere behovet under hensyntagen til de forskellige brugergrupper, der måtte være, som pendlere, beboere i nærområdet og servicekøretøjer. Er det eksempelvis en station der ikke ligger i nærheden af beboelsesejendomme hvor der kan være brugergrupper, der vil benytte ladestanderne i aften og nattetimerne, så kan casen se markant anderledes ud, da der i givet fald ikke vil være et jævnt træk hen over hele døgnet.

Er det et lidt større parkeringsområde der primært anvendes af pendlere - altså et decideret parkér og rejs-anlæg, så kan det være relevant at overveje løsninger med net-opkoblede batterier, der kan oplades om natten. Det vil ikke alene kunne give en bedre business case, men vil også generelt kunne bidrage til større forsyningsikkerhed og mindre træk på nettet i spidsbelastningsperioder.

Beregninger på forskellige tekniske løsninger, hvor der indgår estimater på forsyningsbehovet set hen over hele døgnet og de mulige tekniske løsninger der er tilgængelige, vil give en rettesnor for planlægningen.

Kommer man højere op i forsyningsbehov, så det overstiger det i eksemplet nedenfor, så er der behov for at se nærmere på muligheder med hensyn til batteriopkobling og holde dette op mod de øgede omkostninger, der må påregnes ved net-tilslutning. Det ser vi på i næste afsnit.

## Case

### Beregningseksempel – parkeringsanlæg med plads til 200 biler

Ved et parkér og rejs-anlæg med plads til 200 biler skal der etableres ladeinfrastruktur til otte elbiler til pendlere. Det vurderes, at pendlere i gennemsnit holder 8 timer parkeret på pladsen. På sigt vil der skulle etableres lademulighed for op mod 80 biler (40 procent af bilerne). Der ligger til grund, at fuld indfasning sker i to tempi, så der i første omgang udvides fra otte til 40 ladestander og belægningsgraden på ladepladserne sættes her til 85 procent.

Vi tager udgangspunkt i en gennemsnitlig batteristørrelse på 70 kWh, som skal oplades 70 procent (fra 10-80 procent), hvilket svarer til et behov på 49 kWh. Strømbehovet ved 3-faset opladning med 16A vil her være på cirka 71 A for de otte biler (8,87A per fase per bil) svarende til cirka 6 kWh per bil, og man tager udgangspunkt i, at ladningen kan spredes lidt over tid.

Hvis de samme forudsætninger ligger til grund, vil der ved henholdsvis 40 og 80 biler være behov for henholdsvis 347 A og 694 A.

I ovenstående eksempel vil man holde sig indenfor et forsyningsbehov, hvor der ikke er behov for særlige aftaler med net-selskabet og/eller andre underleverandører. Men det bør overvejes, om en løsning med tilkøbt batteri vil være en bedre business case totalt set.

## 1.9 LADEINFRASTRUKTUR OG ELNETTET

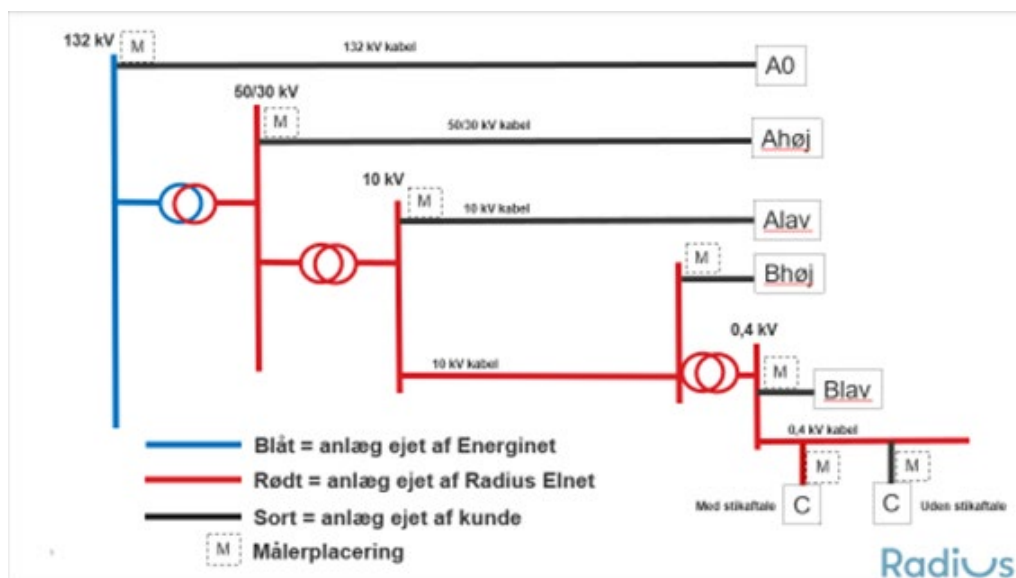
Vi har forsyningspligt i Danmark. Det betyder, at net-selskaberne er forpligtet til at levere strøm til forbrugerne, private som erhverv, og herunder naturligvis forbrugere af el til ladeinfrastruktur.

En ladeinfrastruktur i mindre skala kræver strømstyrker omkring nogle få hundrede ampere, som forsynes via 0,4 kV nettet gennem et kabel fra elnettet. Der er en meget enkel pris-struktur, hvor der alene betales for det antal ampere, kunden har behov for, og alt ansvar for drift og service ligger hos net-selskaberne.

En ladeinfrastruktur i større skala har behov for større strømmængder, og det giver et lidt andet billede. Her bliver kunden selv ansvarlig for dele af nettet, hvilket har den konsekvens, at de totale priser varierer meget afhængig af, hvilken type tilslutning kunden beslutter sig for i samråd med net-selskabet.

Tilslutningen besluttet ud fra det behov, der er i den enkelte installation, men mange lokale forhold kan også gøre sig gældende. Dels i forhold til den allerede eksisterende installation på højspændingsnettene, hvilken kundetype man er, og dels hvilke aftaler, der kan indgås med leverandører af net-service af det udstyr kunden selv er ansvarlig for.

Afhængig af strømbehovet vil kunden blive indplaceret på nettet indenfor en given kategori; C, Blav, Bhøj, Alav og så videre. Nedenstående skitse giver et overblik over de forskellige tilslutningskategorier, ejerskab af anlægget med videre.



Figur 4: Elnet-tilslutninger på forsyningsnettet. Radius, 2021

Selve tilslutningspriserne per Ampere afviger ikke meget i de enkelte kategorier. Det bliver en anelse billigere per Ampere, jo højere kategorien er. Men det, som adskiller og har stor betydning for den endelige pris, er ejerskabet af og ansvar for driften af udstyret.

*”Vi opfordrer til, at man tidligt går i dialog med net-selskabet omkring projekter, hvor der er behov for større effektmængder. Vi opfordrer også til at udarbejde ladestander strategi, så vi som net-selskab bedre kan planlægge udbygningen af elnettet”*

**Søren Pedersen**  
Lead Specialist, Radius, Nexel

Nedenstående tabel fra Radius angiver de intervaller, der anvendes og specielt skal kunden bemærke overgangene fra én kategori til én anden ved henholdsvis 750 Ampere og 4.500 Ampere, hvor ansvaret for dele af nettet overgår til kunden.

Anvisning af tilslutningspunkt						
Kundekategori	Leveringsomfang					
	0-160 A	200-250 A	315-750 A	750-4.500 A	> 4.500-20.000 A	>20.000 A
Ahøj						Hovedstationsfelt 30/50 kV
Alav					Hovedstationsfelt 10 kV	
Bhøj (B10)				Netstationsfelt 10 kV		
Blav		Lavspændingstavle Forsyningsskab (Ø-net & Maskenet)**	Lavspændings-tavle 0,4 kV	Lavspændings-tavle 0,4 kV	Lavspændings-tavle 0,4 kV	
C	Kabelskab*					

\* tilslutning kan ske i lavspændingstavle eller forsyningsskab (Ø-net & Maskenet), hvis det omkostningsmæssigt er bedre end opsætning af et nyt kabelskab.

\*\*tilslutning kan ske i kabelskab, hvis det belastningsmæssigt er muligt.

Figur 5 Tilslutningspunkter hos Radius. Radius, 2021

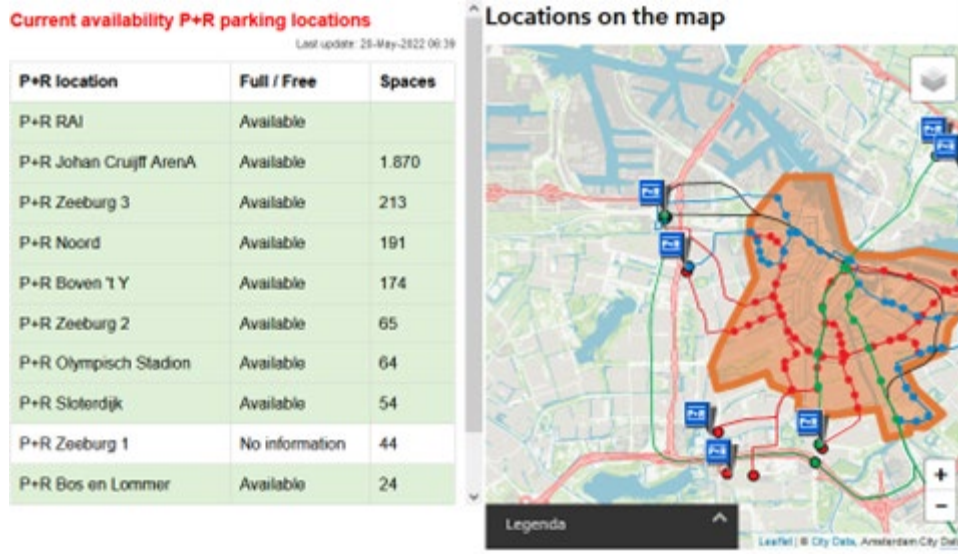
Radius, der er ansvarlig for elnettet i København, Nordsjælland og dele af Vestsjælland, udbygger til stadighed elnettet i det omfang, behovene opstår. Her opfordrer de til at indgå i dialog på et tidligt tidspunkt i processen med etablering af ladeinfrastruktur, så der sikres klarhed over økonomi, leveringstider med videre. Set fra Radius synspunkt, giver det dem mulighed for at planlægge og prioritere udbygningen i givne områder og dermed hurtigere kunne levere den ønskede kapacitet. Radius opfordrer faktisk til, at der udarbejdes en decideret ladestander strategi hos kommunerne, og at strategien omfatter alle relevante områder, hvad angår behov for opladning af el-køretøjer.

Planlægges over en årrække en større installation, så anbefales det i særdeleshed, at gå tidligt i dialog med net-selskabet. En større installation vil i denne sammenhæng sige mere end 750 Ampere. Når større installationer planlægges, må man forvente lang leveringstid fra net-selskabets side. Derudover er det ganske afgørende at få kortlagt den endelige forsyning i omfang, så man har overblik over de økonomiske konsekvenser.

## 1.10 SERVICES, TILGÆNGELIGHED OG FORRETNINGSMODELLER

### 1.10.1 Tilgængelighed af ladestander

Det er væsentligt, at pladsejer informerer om tilgængelighed af ladestander for pendlere, der gerne vil skifte fra elbil til tog. For pendleren kan der være flere mulige stationer at vælge mellem som dels har nogle praktiske og logistiske hensyn og ikke mindst økonomiske. Eksempelvis kan der være en økonomisk fordel i at parkere i en given zone, men hvis der ikke er ledige ladestander, skal pendleren informeres herom.



Figur 6: Kort og oversigt over tilgængelighed – Amsterdam centrum

### 1.10.2 Reservation og tilgængelighed af ladestandere

Tilgængelighed til ladestandere for pendlerne kan være ganske afgørende i forhold til, at servicetilbuddet vil blive betragtet som attraktivt. Så ud over at kunne orientere sig om ladestandere er ledige på et vilkårligt tidspunkt, så vil det være hensigtsmæssigt at give pendlere og andre brugere mulighed for at reservere plads ved ladestanderen, så elbilister er sikret en plads, når de når frem. Noget Region Hovedstadens rapport [Book en ladestander](#) også påviser.

Flere udbydere har udviklet en app, der tilbyder booking af ladestandere på privatområde. Et eksempel er det svenske "ApParkingslot", der, i Sverige giver mulighed for dels overblik over ledige ladestandere ved stationer langs ruten og dels, at man samtidig kan reservere pladsen. Via sensorer i asfalten på hver enkelt parkeringsplads registrerer systemet om og hvor mange ledige parkeringspladser der er tilgængelige på parkeringsarealet og angiver dette direkte i App'en. Systemet er testet hhv. i Stockholm og i Malmø.

Flere danske virksomheder tester ligeledes løsninger med henholdsvis sensorer og App, både på Frederiksberg og i Lemvig Kommune.

Det er vanskeligt på forhånd at vurdere, hvor stor en del af pendlerne, der ønsker at gøre brug af en facilitet som booking af ladestander, så pladsejer kan vurdere om det er alle ladepladser der skal være omfattet af reservationsmulighed eller eventuelt kun en delmængde, der skal indrettes og reserveres til dette formål.

Gennem skiltning bør der gøres opmærksom på dels, at pladserne kræver reservation via app'en, og dels hvor pladserne er placeret på parkeringsanlægget, så det er let for pendlerne af finde frem til dem via app'en.



Figur 7: Skiltning på parkeringsplads: 'Kræver booking via app'



### 1.10.3 Ladezoner og forretningsmodeller

Der kan være ganske store forskelle i behovet for at oplade for de pendlere, der vælger at parkere elbilen ved togstationen og tage toget ind mod byen. Behovet kan inddeles i 2-3 kategorier;

- Elbillister der af forskellige hensyn, trængsel, klima, tid, økonomi med videre ønsker at tage toget ind til byen – men med ingen eller lille behov for opladning.
- Elbillister med et mindre behov for opladning i forbindelse med pendling med tog ind til byen.
- Elbillister med behov for at returnere til fuldt opladet bil.

Ved at inddele i disse 2-3 kategorier (de første to kategorier vil kunne slås sammen ved mindre anlæg) vil anlægget kunne skaleres bedre, ligesom servicebetalinger vil kunne differentieres.

Behovet i de to første kategorier vil potentielt kunne dækkes ved at lade med 3,7 kw i timen (slow-charge zone) og vil således være mindre krævende i forhold til dimensionering af anlægget. Der vil også være en begrænset omkostning på selve strømmen, hvorfor denne tilslutning evt. vil kunne tilbydes enten gratis (eventuelt ved køb af togbillet) eller til en relativt lav pris.

I den tredje kategori forventer elbillisten at komme tilbage til en fuldt opladet bil efter endt togrejse. Anlægget skal dimensioneres, så der på hver enkelt ladeudtag skal kunne leveres op til 11 kW. Prisen for afregning af strøm vil her formentlig ikke kunne indeholdes i prisen på togbilletten, men det kan overvejes at tilbyde reduceret pris på opladning ved samtidig køb af togbillet.

Forretningsmodellerne kan være mange og bør afspejle, dels at det skal være attraktivt at parkere elbilen ved togstationen og rejse videre med tog ind mod byen og, dels at det vil kunne tiltrække specifikke målgrupper til parkér og rejs-anlæg, hvor det er ønsket. Det kan være på grund af pladshensyn på en given station eller eventuelt ønske om at flytte pendlertrafik mod en specifik station/parkér og rejs-anlæg.

## 1.11 FORHANDLING OG UDBUD VEDRØRENDE LADESTANDERE

I anden del af rapporten ser vi nærmere på behovet for antallet af ladestandere – for nuværende og frem mod 2030. Analysemetoden tager udgangspunkt i behovet i relation til pendlere, men ved bynære stationer er det også essentielt at vurdere i forhold til at kunne servicere borgerne.

Med denne vurdering i hånden vil man kunne starte dialogen med potentielle CPO'er (Charge Point Operators), og flere af dem har formentlig allerede en vurdering af lokationens potentiale og interesse, som også vil indgå i drøftelserne om etableringen.

Danske forhold er lidt specielle, hvad angår forretningsmodeller for CPO'er, fordi flere af de større udbydere indgår aftaler med kunderne gennem abonnementsordninger. Det betyder, at har el-bilpendleren indgået abonnementsaftale på hjemadressen, så har pendleren via denne aftale også adgang til at lade på deres ladestandere rundt omkring i landet uden ekstraomkostning. I praksis betyder det, at elbillister med den type abonnementsaftale i sagens natur meget gerne vil have adgang til disse standere også ved stationen. Så hvis det skal tilgodeses, skal der altså indgås aftale med flere CPO'ere for at kunne imødekomme ønsket. Det kan naturligvis overvejes i, hvilken udstrækning man ønsker at tilgodese dette, eftersom det er en gruppe, der allerede har adgang til hjemmeladning og altså nok i mindre grad har behov for at lade ude. Men helt at overse gruppen er næppe hensigtsmæssigt.

## DEL 2

# RAPPORT OG ANALYSE AF POTENTIALE FOR LADEINFRASTRUKTUR VED STATIONER

## 2.1 BAGGRUND OG DEFINITIONER

Hvis man overhovedet skal arbejde for at gøre det mere attraktivt at køre elbil og sikre at pendlerne stiller deres elbiler ved stationerne i stedet for inde i byen, er der brug for at vide hvad potentialet er for at de parkerer ved stationerne. Med dette i tankerne og til at støtte op om projektets motivation om at sikre tilstrækkeligt med parkeringspladser ved togstationer med tilhørende ladestandere, har projektet gjort brug af en ny analysemetode, i samarbejde med Gilling.

Metoden anvendes blandt andet til at identificerer de målgrupper der kører i bil til deres destination, arbejdsplads mm. men som med fordel kan skifte til at køre med elbil til stationen, for der at skifte til tog, og lade op på togstationens parkeringsplads, indtil de kommer tilbage til stationen med toget.

Med metoden har man derved forsøgt, gennem en mere systematisk tilgang, at pege på hvor meget ladeinfrastruktur der er behov for ved en given station - ikke blot dags dato, men også i fremtiden. Metoden bruges til at påvise en udvikling i behov både ved en status quo i de nuværende rejsetilbud for pendlerne, men også i forhold til hvis man gjorde det endnu mere attraktivt at rejse med den kollektive trafik.

### 2.1.1 Mobilitetshubs, knudepunkter og parker-og-rejs anlæg

Inden vi kommer nærmere ind på P-anlæggene og de services, der skal tilbydes, vil vi her nærmere fastlægge, hvordan vi ser forskelle og definitioner, som vi har valgt at tage udgangspunkt i, i denne rapport.

- *Parker-og-rejs anlæg* er anlæg, der har det som primært formål at gøre det enkelt og bekvemt at parkere bilen og stige om til offentlig transport – typisk tog.
- *Knudepunkterne* har primært karakter af stationer, hvor forskellige tog og buslinjer krydser/mødes, og hvor der er mulighed for omstigning.
- *Mobilitetshubs*, som er den lidt nyere betegnelse, anser vi som et knudepunkt, hvor forskellige typer af transportformer spiller sammen (multimodalitet). Det væres sig tog, letbane, bus og privatbiler, men også cykler, løbehjul og andre last-mile løsninger.

Det er måske ikke i sig selv så væsentligt med denne sondring, og det vil sagtens kunne forekomme, at et P-anlæg falder i flere af kategorierne, men i praksis og i forhold til opfattelsen af det specifikke anlæg kan det være en fordel at sondre imellem disse.

Som et eksempel herpå kan nævnes Kildedal station, som har karakter af et decideret parkér og rejs-anlæg med bare en enkelt S-togslinje, der forbinder den. Fra Kildedal vil pendlere kunne rejse enten hele vejen ind til byen eller skifte på Flintholm, der primært har karakter af et knudepunkt, hvor parkeringsmulighederne samtidig er begrænsede. Der vil også blive mulighed for omstigning til den nye letbane fra 2025, når den står klar.

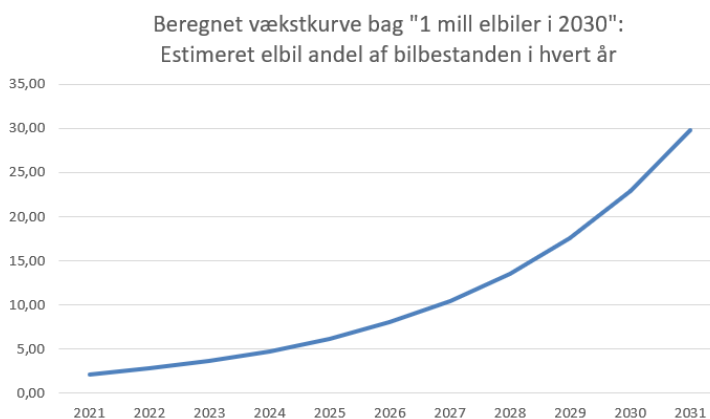
Ovenstående skal ses som en hjælp til en forståelse af de forskellige typer af stationer og anlæg, deres funktion og hvordan der kan skabes et samspil og dermed en bedre service og udnyttelse. Det er samtidig en indikation af, at der kan være større eller mindre opbakning fra kommunernes side til at understøtte udviklingen af parkér og rejs-anlæg, da disse hovedsageligt servicerer pendlere og dermed ofte er en behovsdækning for borgere i andre kommuner og altså har mere karakter af en regional opgave end en

kommunal opgave. Knudepunkter og mobilitetshubs derimod leverer i større udstrækning en service til kommunernes egne borgere, hvorfor disse naturligt er mere i fokus og har en højere prioritering i kommunerne.

## 2.2 DATAGRUNDLAG FOR ANALYSE AF STATIONERS BEHOV FOR OPSÆTNING AF LADEINFRASTRUKTUR

Som nævnt tidligere har man projektet i samarbejde med Gilling udarbejdet en analyse: *Potentialet for elbil-tog pendling for forskellige togstationer?*<sup>2</sup>, der har til formål at estimere behovene for ladestandere ved togstationerne. Analysen indgår som bilag til rapporten.

Der er anvendt en række forskellige datakilder i analysen - herunder trafikvaneundersøgelse (TU), DSB stationsdata, bilstatistik og så videre. Som 'politisk' målestok og pejlemærke er der taget udgangspunkt i regeringens forventning om en million elbiler i 2030.



Figur 8

Analysen identificerer 4 potentialer (potentiale 1-4), der vurderes som de væsentlige i forhold til at estimere behovene for ladestandere ved stationerne er og ydermere hvilke yderligere potentialer, der kunne være, hvis det at parkere ved en station var mere fordelagtigt for den enkelte pendler.

De fire potentialer er nedenstående:

- **Potentiale 1:** Potentialet for elbil blandt dem der i dag vælger at køre i tog fra nærmeste station, og parkerer bilen på togstationens parkeringsplads. (Cirka 80 procent af dem der kører i bil til station og derfra tager toget, skal til en destination indenfor 1 km fra ankomststationen).
- **Potentiale 2:** Potentialet for elbil blandt dem der i dag ikke vælger deres nærmeste station, men vælger at tage toget fra en station der ligger længere væk end nærmeste station og parkerer bilen på togstationens parkeringsplads.
- **Potentiale 3:** Potentialet blandt dem der i dag kører i bil til en destination indenfor cirka 1 kilometer af en potentiel ankomststation, og som derefter kører direkte tilbage til en adresse i afgangsstationens nærområde (målt som bopælskommune). Disse kunne potentielt have taget toget.
- **Potentiale 4:** Dem der kommer "langt væk fra en potentiel afgangsstation" og kører til en destination indenfor 1 km af en (ankomst)station.

<sup>2</sup> Se bilag 1

Potentialerne bidrager hver især med et antal elbiler der potentielt vil have behov for opladning. Her er det især potentialer 1 og 2, der er vigtige at fremhæve for den enkelte planlægger, da potentialer 3 og 4, netop er potentialer pt. så længe det ikke er mere attraktivt for pendlerne at vælge den kollektive trafik frem for bilen. Beregningerne holdes op mod penetrationen af elbiler nu, i 2025 og 2030 hvorved behovet frem mod 2030 estimeres. Metoden frem til og de enkelte potentialer er nærmere beskrevet i analysen i bilaget til rapporten. Nedenfor er vist et eksempel på en beregning.

### 2.2.1 Eksempel på udregning

Eksempel Nivå, elbil penetration 1 kv. 2022: 3,8 procent elbiler.

**Potentiale 1:** 69 parkerede biler fra nærområdet, hvoraf estimeret antal elbiler er 3,8 procent (1 kv. 2022) hvilket svarer til 2,5 elbiler (3,8 procent af 69).

**Potentiale 2:**  $69 - 69 = 0$  bil parkeret fra andre stationer nærområde, hvoraf estimeret antal elbiler 3,2 procent af bestanden (gns. Sjælland 1 kv 2022) – altså 0 elbiler (3,2 procent af 0).

**Potentiale 3:** 593 biler parkeret fra nærområdet der ikke benytter tog = 22,5 elbiler (3,8 procent af 593).

**Potentiale 4:** 50 parkerede hvoraf de alle er optaget fra **potentiale 1**

Så hvis hele potentialet udnyttes, så vil der dags dato være cirka 25 elbiler ( $2,5 + 0 + 22,5 + 0 = 25$ ) parkeret hver dag på Nivå station.

Baseret på ovenstående så kan man estimere, hvordan efterspørgslen efter elbil-parkeringspladser vil vokse på Nivå station baseret på den vækstkurve, der ligger bag '1 mio. elbiler i 2030'.

Analysen er vedlagt i sin helhed som bilag til rapporten, og er det datagrundlag og den metode, der anvendes for at forstå behovet ved stationerne. Metoden kan bruges generelt for togstationer i hele landet. I selve rapporten vil analysens resultater bruges til at klarlægge det forventede behov for ladeinfrastruktur ved tre udvalgte stationer.

## 2.3 KOMMUNALE CASES FOR OPSÆTNING AF LADEINFRASTRUKTUR VED STATIONER

De tre stationer der er taget udgangspunkt i er Nivå, Høje-Taastrup og Køge Nord Station. De fungerer alle tre på hver deres måde som parkér og rejs-anlæg og knudepunkter - i en mindre eller større kontekst og geografi. Derved er de gode til for eksempel at påvise udfordringer og muligheder for omstillingen til elbiler. Fælles for alle tre stationer er, at de har et stort opland, hvorfra bilister kører til stationerne for at skifte til tog mod København. Samtidig sker der en byudvikling omkring stationerne der vil resultere i, at områderne omkring dem inden for en kort årrække ændres betydeligt.

### 2.3.1 CASE NIVÅ STATION

#### 2.3.1.1 Nivå station funktion og geografi

<b>Regional tog</b>	2 linjer
<b>S-Tog</b>	Ingen
<b>Letbane</b>	Ingen
<b>Lokalbane</b>	Ingen
<b>Buslinjer</b>	2 buslinjer
<b>Parkér og Rejs</b>	50 parkeringspladser, belægning 100 procent, gratis

**Tabel 1: Nivå stations specifikationer**

Nivå Station er en mindre station, men dens parkér og rejs-anlæg er attraktivt for borgere i landområdet og Fredensborg by, som pendler på arbejde til København eller skal besøge hovedstaden i fritiden. Fra Nivå Station går der flere afgangene end for eksempel fra Humlebæk Station, man kan spare en billetzone i forhold til at rejse til Humlebæk, og så kan der spares ti minutter ved at rejse med kystbanen fra Nivå i stedet for med S-tog fra Hillerød. Pendlerparkeringen til bilister ligger på østsiden af stationen og er ifølge tællinger fra DSB tæt ved maksimum kapacitet i hverdage. Ni procent af de rejsende fra Nivå Station ankommer i egen bil.<sup>3</sup>

I omegnen af 55 pendlerparkeringspladser planlægges etableret på vestsiden i forbindelse med ombygningen af stationsforpladsen. Som det eneste større offentlige parkeringsareal langs offentlig vej i Nivå, har Fredensborg Kommune mulighed for at opstille offentlige tilgængelige ladestandere. El-infrastrukturen til ladestandere holder i 50-60 år, og der kan derfor med fordel planlægges for ladestandere i en forventning om en million elbiler i 2030 i Danmark.

<sup>3</sup> Passagerpuls, 2016-2018



### 2.3.1.2 Brugergrupper med behov for ladning ved stationen

#### **Pendlere til toget fra opland og omkringliggende landområder**

2/3 af togrejserne i kommunen er pendlerrejser.<sup>4</sup> Ladehastigheden ved stationer behøver derfor ikke være høj ved stationer (6,6 + kW), da pendlernes biler holder parkeret i løbet af arbejdsdagen ved stationen. Som nævnt så viser TU data, at danskerne gennemsnitligt befinder sig 6:51 (TT:MM) ved deres arbejdsplads<sup>5</sup>.

- Ved seks-syv timers ladning på en ladeboks af 6,6 kW ved en station har de fleste elbiler fået opladet deres batteri (afhængig af batteristørrelsen).

Der vil særligt være et behov for ladning uden for hjemmet i plug-in-hybrid bil, som har en kort rækkevidde på el (50-60 kilometer) og skal lades op hver dag i 5-6 timer.

#### **Beboerne i aftentimerne**

Parkeringsarealet skal kunne dobbeltudnyttes, så beboere kan parkere på pendlerpladsen i aftentimerne. Fredensborg Kommune har brug for 209 offentlige ladepunkter i 2030, hvis opladningsbehovet for de borgere, der ikke har adgang til egen parkeringsplads, skal dækkes. Der er i dag 13 ladepunkter i kommunen<sup>6</sup>. Det er derfor oplagt, at beboere i nærområdet kan lade deres biler op i løbet af natten på parkér og rejs-anlægget ved stationen.

40 procent af parkeringsarealet skal være ladepladser i 2030 <sup>7</sup> ved dobbeltudnyttelse af areal – herunder beboerparkering i nattetimer	22 pladser på pendler parkering i Nivå
Etablér pladser i ladeøer for stordriftsfordele og tilgængelighedshensyn	Minimum 8 pladser ved opstart (afhængig af tilbudsindhentning)
Forberedelse til udvidelse af antal ladepladser ved nedlægning af tomrør	14 pladser
Parkeringsrestriktioner	Skiltes med at pladser er forbeholdt opladning af elbiler. Ingen tidsrestriktioner i dagtimerne, men beboere skal flytte deres biler efter klokken 7, hvis de har opladet natten over.

**Tabel 2 Forslag til parkeringsnorm ved stationer for ladepladser**

Flere pladser samlet er fordelagtigt, så pendlere ikke kører forgæves til en optaget ladestander, i særdeleshed når der ikke kan sættes de anbefalede parkeringsrestriktioner på 3-4 timers parkering på arealet, som skal benyttes af pendlere. Ved flere ladestander kan strømmen deles mellem ladestanderne afhængig af, hvor mange biler der lader ad gangen, og udgifterne til elinstallationerne reduceres. DSB skal godkende parkeringsrestriktioner ifølge overenskomst for areal ved Nivå Station og ønsker muligvis ikke, at der opsættes restriktioner for, hvem der kan parkere på parkeringsarealet. Hvis der ikke forbeholdes pladser til elbiler på parkeringsarealet, kan der arbejdes med et mobilt system, hvor ladestanderne kan flyttes mellem parkeringspladserne. Det vil dog kræve mere vedligehold og udgøre øget risici for vandalisme med blotlagte kabler.

Arealet udbydes til en privat operatør, som betaler for alle omkostninger ved at etablere ladestanderne.

<sup>4</sup> Moe, Transportnotat, 2022

<sup>5</sup> Danmarks Behov for ladeinfrastruktur, DTU og DEA, 2019.

<sup>6</sup> Notat om planlægning for ladestanderne i Fredensborg Kommune, 2022.

<sup>7</sup> Danmarks Behov for ladeinfrastruktur, DTU og DEA, 2019.

### 2.3.1.3 Nuværende ladeinfrastruktur og anbefalinger for kommende ladestander ved stationer

#### Planer for ladestander andre steder i bymidten

Der er ingen ladestander i Nivå Bymidte i dag, men det forventes, at der etableres det i tabellen angivne antal, som følge af byggelovens krav om at:

*'Ny bebyggelse som ikke er til beboelse med mere end 10 pladser skal etablere 1 ladestander og forberede hver femte parkeringsplads til ladestander'.*

Mulig fremtidig svømmehal	Offentlig stander	Mere end 10 pladser
Nivå Skole	Offentlig stander	Mere end 10 pladser
NKK Hallen	Offentlig stander	Mere end 10 pladser
Nivå Centeret	Stander	Mere end 10 pladser

Tabel 3

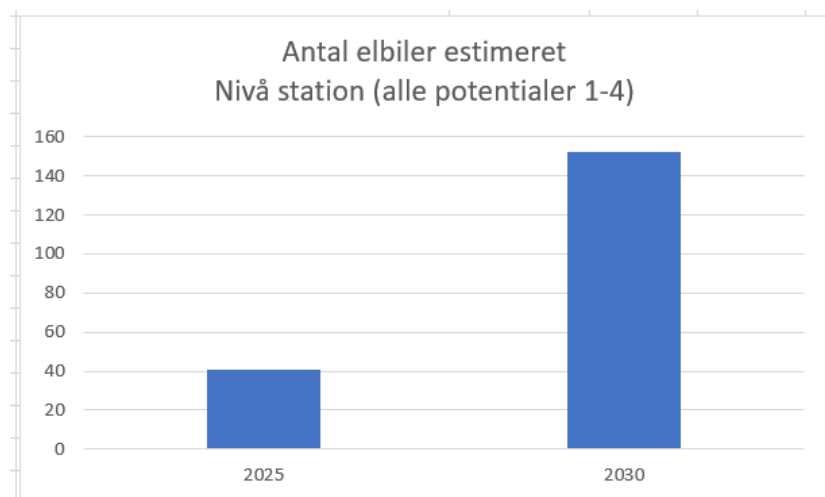
Det er ikke et krav, at standeren er offentlig tilgængelig, hvis den ikke er på offentligt areal.

39 procent af borgerne i Fredensborg Kommune har ikke mulighed for at hjemmelade på egen parkeringsplads<sup>8</sup>.

### 2.3.1.4 Nuværende ladeinfrastruktur og anbefalinger for kommende ladestander ved Nivå station

Per dags dato er der, som nævnt tidligere, ikke nogen ladeinfrastruktur ved Nivå station, men analysen indikerer, at der burde være. Det vurderes, at der er et behov for cirka 2,5 elbilverkingsplads med ladestander, når man ser på tallene for stationen, da elbilers andel af bilbestanden i Nivå (Fredensborg kommune) er estimeret til 3,76 procent ultimo 2022.

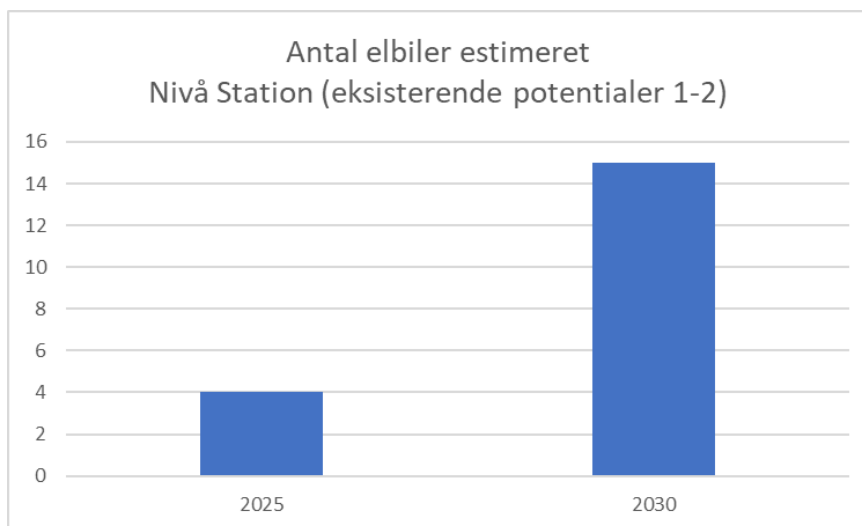
Hvis der var bedre vilkår for elbiler at oplade og for parkér og rejs anlæg generelt, så er der allerede i dag et potentiale for 25 elbil pladser på Nivå station. Ved fuld potentialeudnyttelse så er dette behov i 2025 vokset til 41 elbiler og i 2030, er andelen vokset til 141 elbiler med behov for ladestander hver dag.



Figur 9: Graf med beregning for alle potentialer

<sup>8</sup> Notat om planlægning for ladestander i Fredensborg Kommune, 2022.

Det er dog næppe sandsynligt, at alle fire potentialer udnyttes fuld ud, så længe det ikke er mere attraktivt at skifte fra bilpendling over til togpendling. En mere konservativ vurdering af potentialet for elbil parkering får man ved at se på potentiale 1 og 2. Potentiale 1 og 2 kan betragtes som det eksisterende potentiale. For Nivå Station, hvor der alene tages højde for de eksisterende potentialer (potentiale 1 og potentiale 2) ser tallene ud som vist i diagrammet nedenfor.



Figur 10: Potentiale 1+2 for 2025 og 2030

Tallene viser, at det nuværende ladebehov for pendlerne ikke er så stort endnu – cirka tre ladestander per dags dato. Inden for en kort årrække vil det stige til cirka 4 ladestanderpladser i 2025. Men i takt med, at andelen af elbiler og beboertætheden omkring stationen stiger frem mod 2030 vil dette øge og hvis vi ser på nuværende vækst i elbiler og selve lokationen, er der et forventet behov for op mod 15 elbils parkeringspladser med ladere i 2030.

Tallene fra analysen sammenholdt med Fredensborg Kommunes egne planer viser, at man er godt på vej til at opfylde det der kan betegnes som minimumsbehovet. Men at man hurtigt, hvis det bliver mere attraktivt for pendlerne at skifte til kollektiv transport samt at oplade ved stationen, vil skulle opjustere udbuddet af ladestanderpladser betydeligt for at kunne dække behovet.

## 2.3.2 CASE HØJE-TAASTRUP

### 2.3.2.1 Høje-Taastrup Station funktion og geografi

<b>Regional tog</b>	Flere nationale og internationale linjer
<b>S-Tog</b>	2 linjer
<b>Letbane</b>	ingen
<b>Lokalbane</b>	ingen
<b>Buslinjer</b>	13 buslinjer fordelt på både regionale og lokale
<b>Parkér og Rejs</b>	671 parkeringspladser, belægning 100 procent på DSB-pladserne og 56 procent på de resterende parkeringspladser, gratis/betaling.

**Tabel 4: Høje-Taastrup specifikationer**

Høje-Taastrup Station er en vigtig knudepunktstation for Vest Danmark ind mod København - både i arbejdsøjemed og i fritiden. Stationen bruges derfor af mange pendlere, og der går flere bus- og toglinjer fra stationen. Området omkring Høje-Taastrup Station er også i rivende udvikling, og man forventer derfor også en stor trafik til stationen. Ved Høje-Taastrup Station er de cirka 671 parkeringspladser fordelt på 85 DSB-pladser, der er fyldt op. Dertil kommer 391 parkeringspladser, indhegnet som er gratis for kommunens borgere. Og 196 pladser udenfor til betaling. Pladsen har en forholdsvis høj belægning, men er aldrig helt fyldt op.

#### 2.3.2.2 Brugergupper med behov for ladning ved stationen

##### **Pendlere til toget fra opland og omkringliggende landområder. Togrejsende der skal mod vest Danmark og ind mod København.**

Da Høje-Taastrup Station er et knudepunkt for oplandet, benytter mange rejsende sig af muligheden for omstingenerne mellem de mange udbud af kollektive transportformer, der er tilgængelige der. Et højt antal af disse passagerer benytter sig af parkér og rejs, og derfor er Høje-Taastrup Station også interessant for en ladeinfrastruktur sigtet mod pendlere, hvis biler holder der i lang tid. TU-data påviser, at pendlere, til stationen primært kommer fra Birkerød, Hedehusene, Hundige og Trekroner. Der kan givetvis være andre stationer, som ikke er blevet målt og derfor ikke fremgår af TU dataene.

Elbilers andel af bilbestanden i Høje Taastrup er estimeret til 2,81 procent ultimo 2022. Det giver en indikation på, hvor stor en andel af de biler, som holder ved Høje-Taastrup station, der har et ladeinfrastruktur behov. Men i udbygningen af ladeinfrastrukturen skal pladsejeren også tænke stationens placering ind i en mere bymæssig kontekst, hvor stationens kerneområde bliver mere og mere udbygget med erhverv og beboelse.

##### **Beboerne i aftentimerne**

Parkeringsarealet ved Høje-Taastrup Station skal derfor også tænkes ind i en funktion med dobbeltudnyttelse, så beboere og erhverv i området kan parkere på pendlerpladserne i aftentimerne. Tilbuddet kan hjælpe med at servicere de borgere i området, der har brug for opladning, men ikke har mulighed for at lade ved egen husstand.

Høje-Taastrup Station har også en høj belægningsgrad på parkeringspladsen allerede, og det forventes at der kommer 423 flere p-pladser til området i nærmeste fremtid<sup>9</sup>. Her ville et samarbejde med DSB anbefales at være i fokus, da en stor del af den ladeinfrastruktur, der skal støtte op om pendlerne, kommer til at lægge på deres område eller i tilknytning til deres område, hvor belægningen allerede er forholdsvis stor.

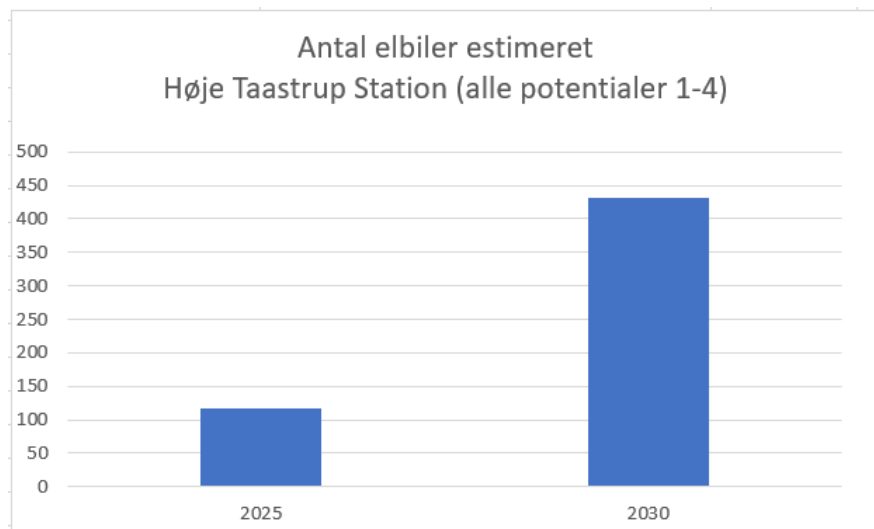
### 2.3.2.3 Nuværende ladeinfrastruktur og anbefalinger for kommende ladestandere ved Høje-Taastrup Station

Der er i dag fire stk. 11kW ladestandere ved Høje-Taastrup station, men det forventes, at der skal etableres flere i takt med, at kommunen udvikler bymidten. Det nuværende antal er dog allerede i dag ikke nok, da data viser, at der er et reelt behov for cirka syv elbilparkeringspladser med ladere. Og et potentielt behov for op til 53 elbil parkeringspladser med ladere, hvis pladsejer og rejseudbydere gør det mere fordelagtigt for pendlerne at foretage parkér og rejs.

Ovenstående beregninger er lavet således:

Elbilers andel af bilbestanden i Høje-Taastrup er estimeret til 2,81 procent ultimo 2022. Hvis der er 53 elbiler på Taastrup station i dag med fuld potentialeudnyttelse<sup>10</sup>, så svarer det til 116 elbiler i 2025.

Beregningen er ligeledes foretaget for 2030.



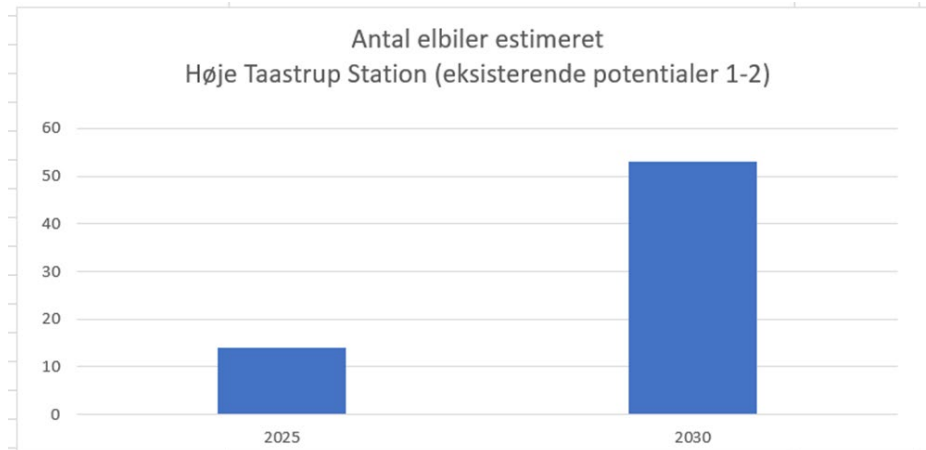
Figur 11: Graf med beregning alle potentialer

Det er dog næppe sandsynligt, at alle fire potentialer udnyttes fuld ud. Vi har som nævnt tidligere foretaget beregninger med en mere konservativ vurdering, hvor der alene tages højde for de eksisterende potentialer (potentiale 1 og potentiale 2).

<sup>9</sup> Høje-Taastrup Kommune Plan- og Miljøudvalget 16-08-2022, godkendelse af p-anlæg

<sup>10</sup> Fuldt potentiale er efter analysens potentialer 1-4





Figur 12: Potentiale 1+2 for 2025 og 2030

Tallene viser, at det nuværende ladebehov indenfor en kort årrække vil stige til 14 ladestanderpladser i 2025 i takt med, at andelen af elbiler og beboertætheden omkring stationen stiger. Høje-Taastrup Kommune kan derfor allerede nu se ind i at den eksisterende ladeinfrastruktur ikke er nok til at opfylde minimums ladebehovet for stationen. Og frem mod 2030, hvis man ser på nuværende vækst i elbiler og selve lokationen, så er der et forventet behov for op mod 53 elbil parkeringspladser med ladere i 2030 og hertil skal indtænkes de behov som også vil gøre sig gældende for beboerne i området.

Da Høje-Taastrup Kommune allerede nu gør tiltag for at fremme pendling blandt byens egne beboere og arbejder for at fjerne p-pladser i gadebilledet, bør der allerede nu ses ind i det potentiale, der ligger i at tiltrække yderligere pendlere blandt andet ved at tilbyde attraktive lademuligheder.

### 2.3.3 CASE KØGE NORD STATION

#### 2.3.3.1 Køge Nord Station funktion og geografi

<b>Regional tog</b>	Flere nationale og internationale linjer
<b>S-Tog</b>	2 linjer
<b>Letbane</b>	Ingen
<b>Lokalbane</b>	Ingen
<b>Buslinjer</b>	Tre
<b>Parker &amp; Rejs</b>	650 parkeringspladser, belægning: 41%, gratis

Tabel 5. Køge Nord specifikationer

Køge Nord Station er et trafikalt knudepunkt med højhastighedstog og S-tog, samt mulighed for skift mellem bil, bus og cykel. Stationen åbnede i 2019 og tilbyder desuden 650 parkér- og rejs pladser. Der er planlagt for i alt 2.700 pladser ved stationen, som behovet viser sig. Derudover udvikles der over 10-15 år et byområde omkring Køge Nord Station med boliger, kontorbyggeri og erhverv.

Stationens gangbro, der forbinder S-togs banen og regional banen, krydser Køge Bugt Motorvejen, som er den mest trafikerede vej i Danmark. Der kører cirka 130.000 biler hver dag på Køge Bugt Motorvejen.

Stationen er strategisk placeret uden for hovedstaden og er derved et godt alternativ til at køre i bil ind til København. Pendlere kan stille sin bil gratis ved stationen og komme til København på 35 minutter med toget. Erstattes pendlerture i bil til København med parkér- og rejs ture er det en fordel for både klima og trængsel.

En analyse gennemført i oktober 2019 viste, at cirka 75 procent af pladserne på parkér- og rejs parkeringspladserne var optaget efter kl. 9:00<sup>11</sup>. Da pladserne er velbesøgte, antages det, at der er baggrund for at etablere ladestanderer ved flere af pladserne. Ladestanderne er primært tiltænkt pendlere, men kan også, som Køge Nord Station udvikles som bydel, servicere beboere. Dog forventes det, at der vil blive opstillet ladestanderer i tilknytning til de nye boliger i området. Pladserne ved Køge Nord Station medtages i et udbud af ladestander placeringer, som Køge Kommune gennemfører i sidste kvartal af 2022.

### 2.3.3.2 Brugergupper med behov for ladning ved stationen

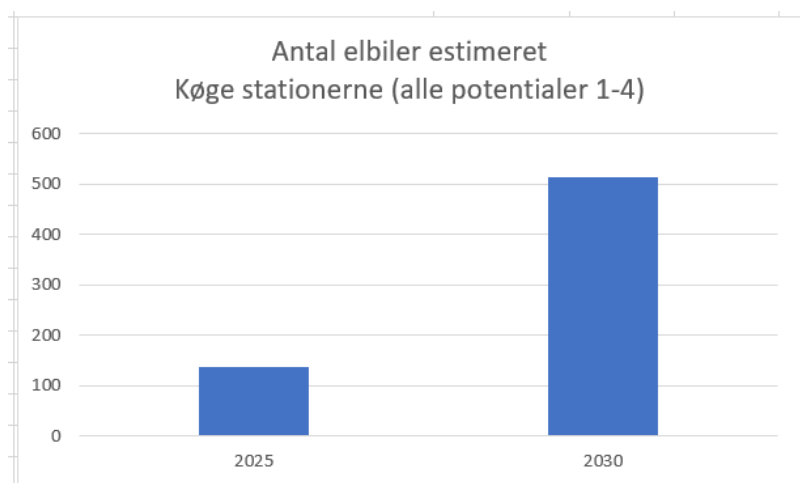
*Pendlere til toget fra opland og omkringliggende landområder. Togrejsende der skal internationalt og ind mod København.*

Placeringen ved Køge Nord Station er med i flere udbudspakker for at fremme, at der er flere ladestander operatører, der tilbyder opladning ved stationen. Der arbejdes for, at ladestanderne placeres længst væk fra perronerne, da det antages, at elbilister er villige til at gå et stykke, hvis de har mulighed for at lade. Derudover tilstræbes det, at standerne placeres i kanten af parkeringspladsen, så de kan etableres uden at grave i asfalt.

### 2.3.3.3 Nuværende ladeinfrastruktur og anbefalinger for kommende ladestanderer ved stationer

Der er i øjeblikket ingen ladeinfrastruktur ved Køge Nord Station, men tallene tilskriver, at der burde være en del. Det vurderes, at der er et behov for cirka 22,5 elbilverkingspladser med ladestanderer<sup>12</sup>, da elbilers andel af bilbestanden i Køge Kommune er estimeret til 3,66 procent ultimo 2022.

Hvis kommunen forbedrer parkér og rejs anlægget med ladestanderer, og gør det attraktivt at skifte fra elbil til tog, så er der et potentiale for 83 elbiler på Køge stationerne i dag. Ved fuld potentiale udnyttelse er dette vokset til 138 elbiler i 2025.

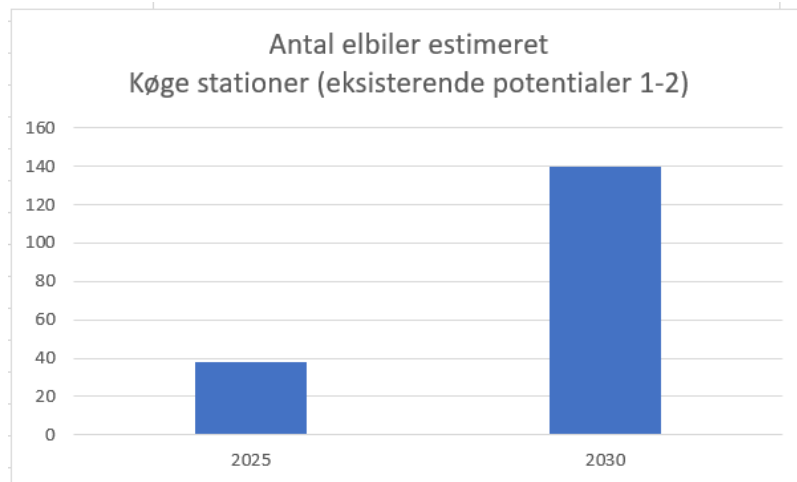


Figur 13: Graf med beregning alle potentialer

<sup>11</sup> [1] *Analyse af parkér og rejs i Køge Kommune, COWI (2020)*

<sup>12</sup> Grundet Køge Nord er relativ ny og de fleste data fra stationen er hæmmet af, at den åbnede i en tid med Covid-19, har det været svært at adskille de forskellige Køge stationer i dataene. Men en vurdering er at meget af pendler trafikken er rykket til Køge Nord grundet den attraktive rejsetid og Køge Kommunes egne nyeste data.

Som i det to ovennævnte cases er det næppe sandsynligt, at alle 4 potentialer udnyttes fuldt ud, da det kræver nye tiltag for pendlere og anden regulering, der gør det mere attraktivt at stille bilen. Så vi har som foretaget beregninger med en mere konservativ vurdering, hvor der alene tages højde for de eksisterende potentialer (potentiale1 og potentiale2).



Figur 14: Graf over potentiale 1+2 for 2025 og 2030

Tallene viser, at det nuværende ladebehov inden for en kort årrække vil stige til 38 ladestandere i 2025, i takt med at andelen af elbiler stiger. Frem mod 2030, hvis man ser på nuværende vækst i elbiler, forventet beboertætheden omkring stationen, kan der forventes et behov for op mod 141 elbil parkeringspladser med ladere, hvortil dobbeltudnyttelse vil være attraktivt. Der er et potentielt behov for op til cirka 513 elbil-parkeringspladser med ladere, hvis man opnår et fuldt potentiale med parkér og rejs-anlæg. Men hertil vil det være attraktivt at støtte op om stationen med nationale tiltag på tværs af kommuner og regioner.

## Inspiration fra Holland

### Parkér og rejs Amsterdam

Vi er ikke så langt i Danmark med etablering af parkér og rejs-anlæg med ladeinfrastruktur. Derfor kan det være relevant at søge inspiration udefra. Et eksempel på en by, hvor der findes interessant inspiration i forhold til parkér og rejs-anlæg, er Amsterdam.

I Amsterdam er der mulighed for at lade elbiler på samtlige parkér og rejs-anlæg og reservation af parkeringspladser kan ske forud for ankomst. Elbiler har fortrinsret frem for fossil-biler.

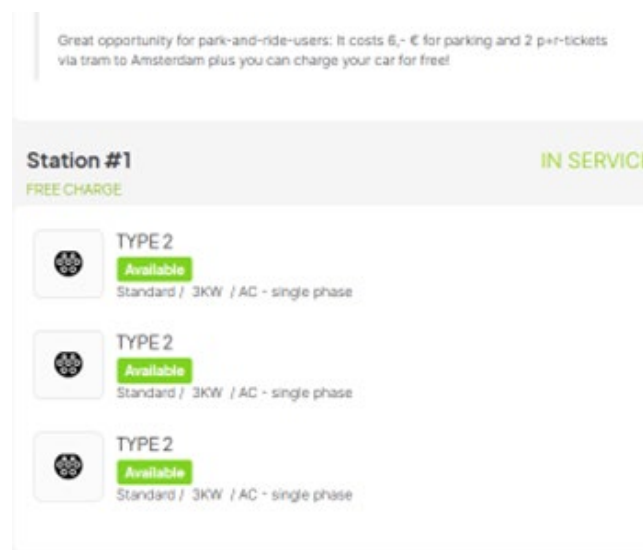
Ladestanderne på parkér og rejs-anlæggene i Amsterdam er inddelt i to kategorier; normale og flexpower. Normale ladestander lader med den fulde tilgængelige effekt, men på flexpower ladestanderne varierer kapaciteten på forskellige tider af døgnet afhængig af, hvilken mængde strøm der er behov for i nettet, og hvor meget VE strøm der er tilgængeligt. Prisen for opladning på et givent tidspunkt af døgnet varierer tilsvarende.

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

For at parkere på en ladeparkeringsplads skal bilen være forbundet til ladestanderen, men der er ingen krav om, hvorvidt der lades eller ej. Der stilles derimod krav om, at pendleren har et gyldigt 'ladepas'.

### Gratis opladning af elbil

Har pendleren et chargemap ladepas kan det bruges også på mange andre lokationer, og der tilbydes gratis opladning med 3 kW, når parkeringsafgiften og billet til sporvognen er betalt. Det giver et stort incitament til den enkelte pendler til at skifte fra elbil, da det sikrer, at den er fuldt opladt, når de kommer tilbage fra arbejde: <https://chargemap.com/zuiderzeeweg-46a-amsterdam.html>



Figur 151: Gratis opladning (3 KW) i forbindelse med parkering i Amsterdam

## 2.4 KONKLUSION

Analysen af behovet og potentialerne for ladeinfrastruktur ved stationer og parkér og rejs-anlæg giver en indikation af nødvendigheden af at fokusere på at få etableret ladefaciliteter og services, der understøtter kendskab til ladestanderpladserne og anvendelse af disse.

Den metodiske fremgangsmåde, hvor ladefaciliteter vurderes og etableres i takt med udrulningen af elbiler i samfundet, sætter samtidig en retning for kommunale planlæggere og pladsejere. Det er samtidig væsentligt, at udviklingen på det enkelte anlæg monitoreres, så situationer med over- eller underkapacitet undgås. Og samtidig påvisning af potentialer for den langsigtede planlægning ganske væsentlig i relation til net-selskabernes planlægning.

Især ses det, at der ved samtlige case stationer allerede i dag er et uforløst behov for ladeinfrastruktur ved parkér og rejs-anlæggene. Et behov der både kan dække de daglige pendlerbehov, men også sikre beboerne i nærområderne adgang til ladeinfrastruktur. Det vurderes, at det samme gør sig gældende ved flere stationer i og omkring hovedstaden. Men også i resten af landet hvor der er lignende parkér og rejs-anlæg.

Rapporten giver ligeledes en indikation af, at der er store uudnyttede potentialer for kombinations-transport mellem elbil og tog i det omfang, der etableres interessante og konkurrencedygtige alternativer til individuel transport i bil. Hertil skal der ses på en mere koordinerende tværorganisatorisk planlægning.

Hvordan dette potentiale forløses, vil dog være en anden analyse, men som det indikeres ovenfor er der erfaringer fra for eksempel Amsterdam, men også andre byer på, hvordan det gøres attraktivt for elbil-pendleren at skifte til toget.

I projektet lægges der op til, at der i det kommende projekt *"100 grønne mobilitets living labs"*, testes en række af virkemidlerne af og for at få et erfaringsgrundlag at arbejde videre ud fra.

# Analyse: Potentialet for elbil-tog pendling på tre stationer i Hovedstadsområdet

## Indholdsfortegnelse

1. Analysens formål .....	2
2. Løsningsmetode.....	2
3. Data og definitioner.....	3
3.1 Datagrundlag og usikkerheder .....	3
3.2 Potentialet for skift til elbil og tog: Definition.....	4
3.3. Fire typer potentialer.....	5
4. Potentialer for de tre cases .....	6
4.1 Eksempler på beregninger af Potentiale1 og Potentiale2.....	6
4.2 Eksempler på beregning af potentiale3.....	9
4.3 Eksempler på beregning af Potentiale4.....	9
5. Estimering af antal elbiler på stationernes p-pladser – i dag og i fremtiden .....	10
5.1 Data: elbilsandele i stationernes Voronio-nærområder .....	10
5.2 Elbilsbehovet på Høje Taastrup Station .....	12
5.3 Elbilsbehovet på Nivå Station: .....	15
5.4 Elbilsbehovet på Køgestationerne.....	18
5. Efterspørgsel på ladning på stationen .....	20
6. Kan man stole på beregningerne? Diskussion af usikkerheder.....	22
Appendix 1: Baggrundsregninger af biler i målgrupperne .....	25

## 1. Analysens formål

Formålet med denne analyse er todelt:

- 1) At identificere de målgrupper, der kører i bil til deres destination, som med fordel kan skifte til at køre i elbil til stationen, skifte til tog, og lade op på togstationens parkeringsplads, indtil man kommer tilbage til stationen med toget. Disse målgrupper identificeres geografisk, og det estimeres i antal biler (og elbiler), hvor stort potentialet er for hver målgruppe nu og frem til 2030.
- 2) At udvikle en metode, der, kan benyttes til systematisk at anbefale, hvor mange parkeringspladser med lademulighed, der bør etableres på togstationer i Region Hovedstaden og i hvilket år. Metoden udvikles og afprøves med fokus på stationerne i Høje Tåstrup, Køge (Køge, Køge Nord og Ølby) og Nivå.

## 2. Løsningsmetode

Løsningsmetoden kan opstilles i følgende punkter:

1. Først at danne en operativ og målbar forståelse af hvad "potentialet for at køre sin elbil til en togstation, parkere og oplade, og tage toget videre" er, og hvad det indebærer i forhold til stationers parkeringspladser, elbiler og ladestandere.
2. At identificere en række datakilder, hvorfra vi kan bygge en regnemodel, som estimerer:
3. Et/flere områder omkring hver station, hvorfra et estimeret antal bilister kører til stationen og fortsætter rejsen i tog til en destination, og som herfra tager toget tilbage og kører i bil til en/flere destinationer.
4. Antallet af biler, der parkerer på hver togstation (hvor der er parkeringspladser) og heraf antal elbiler "lige nu" og fremover som penetrationen af elbiler øges (baseret på Gilling/DTU's Trafikvanedata). Herefter sammenholdes disse estimater med tilgængelige datakilder (som f.eks. DBS's eller kommunens optællinger af antal parkeringspladser, antal parkerede biler, og belægningsprocenten på teststationerne) for at nå frem til de bedst mulige estimater.
5. Benytte resultaterne af estimeringerne til at identificere et potentiale omkring hver station (antal personer), der som bilist, i dag ikke kører til en station og tager toget til deres destination, men som realistisk set kunne have gjort det (sammenlignet med deres "tvillinger" som gør det).
6. At estimere hvor mange elbilister i dag og fremover, der med fordel kunne vælge at køre til stationen for at lade op, og tage toget frem og tilbage til destinationen. Dette sammenholdes med antal parkeringspladser og belægningsprocenten.
7. Baseret på disse beregninger vurderes det, om stationen har parkeringspladser og ladestandere nok, eller om den vil komme i underskud og derved potentielt få udfordringer med at tiltrække nye elbilister samt med at skubbe eksisterende bil-tog-bil-passagerer fra sig.

Disse beregninger kan understøtte den konkrete politiske beslutningssituation med data og viden, som kan benyttes som grundlag for beslutninger omkring øgning af parkeringsarealer på og ladefaciliteter på stationerne.



### 3. Data og definitioner

#### 3.1 Datagrundlag og usikkerheder

Først lidt om datagrundlaget i analysen.

Som udgangspunkt inddrager vi alle biler, både person- og varebiler, og biler ejet af både private og virksomheder. Disse data har vi fra Danmarks Statistik og Motorregisteret på lavt niveau:

- Alle biler opdelt i elbiler, hybridbiler og øvrige biler
- Alle biler er opdelt efter, hvilket sogn brugeren er registreret i, og om det er i et parcelhus, ejerlejlighed/lejelejlighed/andelslejlighed, øvrige typer beboelse eller virksomhed.

Baseret på disse data, er der estimeret hvor mange elbiler, hybridbiler og øvrige biler, der er på hver adresse i Danmark. Herudfra er aggregeret f.eks. hvor mange af de tre typer biler der er i hver 500m<sup>2</sup> celle i Danmark. Herfra kan summeres på f.eks. kommuneniveau, men også på andre områdetyper som f.eks.:

”5 km omkring en togstation”

”Postnummer”

Af speciel interesse er Voronoi-områder: Områder hvori alle adresser har kortest kørselsafstand til en station i forhold til afstand til øvrige stationer.

Eksempel med Voronoi områder: Her er fire togstationer (røde stjerner). Hvert punkt i hvert område, afgrænset af de blå linier, har kortere afstand til togstationen i området end til alle andre togstationer. Med andre områderne indeholder f.eks. alle de adresser der har kortest afstand til en given togstation.



Voronoi område:  
Alle herindenfor har kortest afstand til station, ift. afstand til andre stationer.

Data om Voronoi-områder omkring togstationer kan f.eks. benyttes til at estimere hvor mange elbiler, der udgør potentialen for at parkere elbilen på en togstation for at lade op og køre med tog til/fra en destination. Til brug for datagrundlaget har vi desuden algoritmer, der kan fordele biler/elbiler pr. adresse efter adressens sandsynlighed for, at elbilen kan parkere på egen grund, og derved lade på egen grund eller på ejendommens grund, og de biler/elbiler der er tvunget til at parkere på vejen og derfor skal benytte offentlig ladning. Gilling har udviklet disse algoritmer, data og beslutningsgrundlag til blandt andet kommuners og ladeudbyderes planlægning af, hvilke ladestationer man har brug for i kommunen hvor og

hvornår (Der foreligger en omfattende dokumentation af dette datagrundlag, som kan rekvireres hos Gilling).

For at kunne modellere data om trafik, benyttes Transportvanedata fra DTU (TU-data). DTU gennemfører hvert år sammen med en række store trafikdata afhængige organisationer (Vejdirektoratet, regionerne osv.), en dataindsamling hos ca. 12-15.000 tilfældigt udtrukne danskeres trafikadfærd på en tilfældig dag. Disse fører så en dagbog over denne dag, hvor de registrerer hvor og hvornår de starter på en tur, hvilket trafikmiddel de anvender, hvilken destination de kommer frem til, hvor længe de opholder sig der, hvornår de starter en ny tur osv.

Transportvaneundersøgelsen indeholder svar på flere hundrede spørgsmål og indeholder derudover en række beregninger på disse data, f.eks. afstanden til nærmeste togstation ift. startstedet. Undersøgelsen har kørt siden 2006, og der er i dag data på næsten 200.000 tilfældigt udtrukne danskeres trafikadfærd.

Gilling har mange års konkret erfaring med at benytte TU-data til forudsigelser/prædiktion. Da data er baseret på et sample (repræsentativt udtrukne personer) vil der være statistiske usikkerheder. Da data er akkumuleret over 16 år, vil der også være strukturelle usikkerheder baseret på udviklinger over denne periode.

Som eksempel på en usikkerhed i denne analyse, er togstationen Køge Nord, der er åbnet inden for de sidste år. Derfor mangler der data om transport til/fra stationen. Nogle bilister parkerer nu ved Køge Nord i stedet for Køge station og andre er kommet til på Køge station. Herudover skal der nu betales for at parkere ved Køge station, mens Køge Nord er gratis.

Sådanne strukturelle ændringer viser sig kun langsomt i TU-data, og alle analyser og konklusioner skal vurderes på baggrund af sådanne ændringer. MEN – der findes ikke andre og bedre data, der samtidig er repræsentative og dækker hele landet. Et andet eksempel er f.eks. antal biler der indgår i TU-data. Antal biler i TU-data opregnet til landsdækkende tal baseret på vægtning af hver respondent, vil ligge på et gennemsnit omkring 2015. Siden da er antal biler vokset. Denne usikkerhed kan vi dog kompensere for, idet vi vil indregne væksten fra 2015-2022 når det er nødvendigt. Hvad angår bil/elbil-fordelingen, baseret på data fra Danmarks Statistik/Motorregisteret, så har vi her allerede opregnet til det totale antal biler pr. 1 jan. 2022/1 kv. 2022, så her benyttes TU-data mht. frekvenser opregnet til dagens antal biler.

DSB har også leveret data på hvor mange parkeringspladser der er, og antal parkerede biler mellem kl. 12 og 14 som man har observeret omkring en række stationer.

Endelig har vi anvendt data fra Trafikstyrelsens Stationskatalog med data for hver station i Danmark. Trafikstyrelsen modtager disse data fra ladeoperatørerne (CPO'erne). Her anvender vi antal påstigere på hver station.

### 3.2 Potentialet for skift til elbil og tog: Definition

Projektet har som antagelse, at hvis der er tilstrækkeligt med parkeringspladser med lademulighed ved togstationer, så vil mange bilister se, at man faktisk kan køre elbil og oplade ved en togstation. Dette vil bidrage til at motivere flere til at skifte fra brændstoffil til elbil.

”Elbiler” kan være både hybrid- og rene elbiler. I denne rapport fokuseres alene på potentialet for elbiler.

Hvordan går omstillingen til elbiler? Det forventes at elbiler udgør omkring 4% af bestanden af biler ved udgangen af 2022. Væksten i elbilers andel af bilbestanden er høj, omkring 60% pr år i gennemsnit. Der er

dog store variationer mellem kommunerne. Andelen elbiler af bestanden i danske kommuner svinger således mellem 0,5-5% i 1 kv. 2022.

Udover potentialet i form af rene elbilers andel af bilbestanden, er der også i projektet set et potentiale for at skifte fra bilpendling til "elbil og tog"-pendling. Dette potentiale stiler vi ligeledes efter at identificere og måle i analysen.

Vi har derfor produceret data fra TU-undersøgelsen for de tre teststationer/områder:

- Høje Taastrup
- Nivå
- Køge (Køge har tre stationer, hvor vi vil indhente specielle data fra Køge kommune på Køge Nord stationen som er ny).

Først har vi produceret data, der måler på dem, der tager bilen til togstationen og herefter tager toget til en destination, tilbage med toget, og så kører videre i bil.

Det viser sig, at ca. 80% af dem, der vælger denne kombination af transportmidler, har en slutdestination inden for 1 km fra destinationsstationen. Med andre ord: Hvis man skal ende langt væk fra destinationsstationen, så er toget for mange i dag ikke så attraktivt. Så derfor estimerer vi i det følgende potentielle togpendlere blandt de rejsende, der har en slutdestination der ligger max 1 km. Fra en destinationsdestination.

Vi har herefter produceret TU-data på, hvor disse bilister kommer fra i forhold til afgangstationen. Dels er der nogen fra nærområdet, der vælger nærmeste station som afgangstation, og dels er der nogen, der kommer længere væk fra, men vælger en pågældende afgangstation alligevel. Dette kan f.eks. skyldes andre/flere afgang til deres destination.

#### **Definitioner:**

Stationer som benyttes af bilister, der kommer fra et nærområde tæt på stationen, kalder vi for *sekundære stationer*.

Stationer hvorfra der kommer bilister fra flere områder længere væk, kalder vi *primære stationer*, da de typisk er større stationer/knudepunkter for andre stationer.

Vi vil undervejs vise, hvad der er primære og sekundære stationer, baseret på data.

### 3.3. Fire typer potentialer

- **potentiale1:** Potentialet for elbil blandt dem der i dag kører i bil til nærmeste station og videre i tog.
- **potentiale2:** Potentialet for elbil blandt dem, der kører i bil til toget, og ikke vælger deres nærmeste station, men vælger en der ligger længere væk.

I begge potentialer er afgangstationen formentlig mere bekvem ift. destination, antal afgang, parkeringsmuligheder, elbil opladning og andet.

- **potentiale 3:** Potentiale for elbil blandt dem, der i dag kører i bil til en destination inden for cirka 1 km af en potentiel ankomststation, og som derefter kører direkte tilbage til en adresse i

afgangsstationens nærområde (målt som bopælskommune). Disse kunne potentielt have taget toget, hvis det var bekvemt på diverse parametre.

- **potentiale 4:** Endelig er der dem der kommer "langt væk fra en potentiel afgangstation" og kører til en destination indenfor 1 km af en station.

Vi har altså disse fire logisk forskellige typer potentialer. Nedenfor beregnes potentialerne for hver af de tre eksempelcases.

#### 4. Potentialer for de tre cases

##### 4.1 Eksempler på beregninger af Potentiale1 og Potentiale2

I det følgende vises, ved eksempler, hvordan beregningerne er foretaget.

**Potentiale1** er dem der i dag tager disse ture: bil/tog/destination/tog/bil og vælger nærmeste station som afgangstation og herefter kører tilbage i tog til afgangstationen.

Eksempel: Med TU-data estimeres der i alt **98 potentiale1 bilister pr dag for Høje Taastrup**

Se herunder Høje Taastrup kolonne D:

	A	B	C	D	E
1	FromStation	OrigNearestStation	AvgOfOrigDistNearestStation	SessionWeight_Daglig	Procent fordeling
2	Høje Taastrup	Birkerød	2,10	32	14,3%
3	Høje Taastrup	Hedehusene	1,00	47	21,2%
4	Høje Taastrup	Hundige	0,90	13	5,8%
5	Høje Taastrup	Høje Taastrup	3,27	98	43,8%
6	Høje Taastrup	Trekroner	5,40	33	14,8%

**Potentiale2:** Dem der i dag tager disse ture: bil/tog/destination/tog/bil og tager toget fra en anden afgangstation end nærmeste station, og kører tilbage i tog til afgangstationen.

Eksempel: Med TU-data estimeres i alt **223 potentiale2 bilister i dag for Høje Taastrup**.

Disse 223 biler kommer ifølge TU-data fra en række stationers nærområder:

Herunder ses fordeling af områder, baseret på TU-data, hvorfra biler der kører til Høje Taastrup og tager toget, kommer fra: (Nedenunder er sessionWeight = antal estimerede biler)

	A	B	C	D	E
1	FromStation	OrigNearestStation	AvgOfOrigDistNearestStation	SessionWeight_Daglig	Procent fordeling
2	Høje Taastrup	Birkerød	2,10	32	14,3%
3	Høje Taastrup	Hedehusene	1,00	47	21,2%
4	Høje Taastrup	Hundige	0,90	13	5,8%
5	Høje Taastrup	Høje Taastrup	3,27	98	43,8%
6	Høje Taastrup	Trekroner	5,40	33	14,8%

Bemærk: De 98 fra Høje Taastrups eget nærområde ses i linje 5. SessionWeight angiver estimeret antal personer/biler pr dag (summen er 223 biler).

#### 4.1.1 Vurdering af primære og sekundære stationer

Dette **potentiale<sup>2</sup>** kommer fra en række stationers nærområder, men er vanskeligt at måle, fordi de netop ikke tager nærmeste station. Man kan se, at nogle skal rejse syd/vest på, andre skal ind til København.

Det er således formålstjenligt hvis vi undersøger nærmere med henblik på at finde de primære stationer som tiltrækker fra andre stationers nærområde, og så de sekundære stationer som hovedsageligt kun tiltrækker fra eget nærområde, så vi bedre kan opgøre potentialet for "udefrakommende biler". Vi kan som eksempel anvende TU-data som ses nedenunder her i tabellen med data fra TU med procentfordeling hvor bilister der tager toget, kommer fra (fordeling med 100% indenfor hver af test togstationerne i analysen):

	A	B	C	D	E
1	FromStation	OrigNearestStation	AvgOfOrigDistNearestStation	SessionWeight_Daglig	Procent fordeling
2	Høje Taastrup	Birkerød	2,10	32	14,3%
3	Høje Taastrup	Hedehusene	1,00	47	21,2%
4	Høje Taastrup	Hundige	0,90	13	5,8%
5	Høje Taastrup	Høje Taastrup	3,27	98	43,8%
6	Høje Taastrup	Trekroner	5,40	33	14,8%
7	Køge	Borup	6,40	20	4,1%
8	Køge	Egøje	2,73	65	13,2%
9	Køge	Haslev	1,80	47	9,6%
10	Køge	Herfølge	1,36	115	23,6%
11	Køge	Himlingøje	2,00	75	15,3%
12	Køge	Køge	1,00	19	3,9%
13	Køge	Rødvig	0,60	83	17,0%
14	Køge	Store Heddinge	2,90	26	5,3%
15	Køge	Tokkerup	1,90	20	4,2%
16	Køge	Varpelev	4,40	18	3,7%
17	Køge Nord	Fakse Ladeplads	1,20	29	100,0%
18	Nivå	Nivå	1,00	69	100,0%
19	Ølby	Køge	2,60	37	68,9%
20	Ølby	Tokkerup	5,00	17	31,1%

Høje Taastrup (linje 1-6) er en *primær station*, idet ca.  $100\% - 43,8\% = 56,2\%$  (procentfordeling i kolonne E giver 100%) af dem, der kører dertil i bil og tager toget frem/tilbage, kommer fra andre stationers nærområde. De kommer fra Birkerød, Hedehusene, Hundige, Trekroner. Der kan givet vis være andre stationer som ikke er blevet målt.

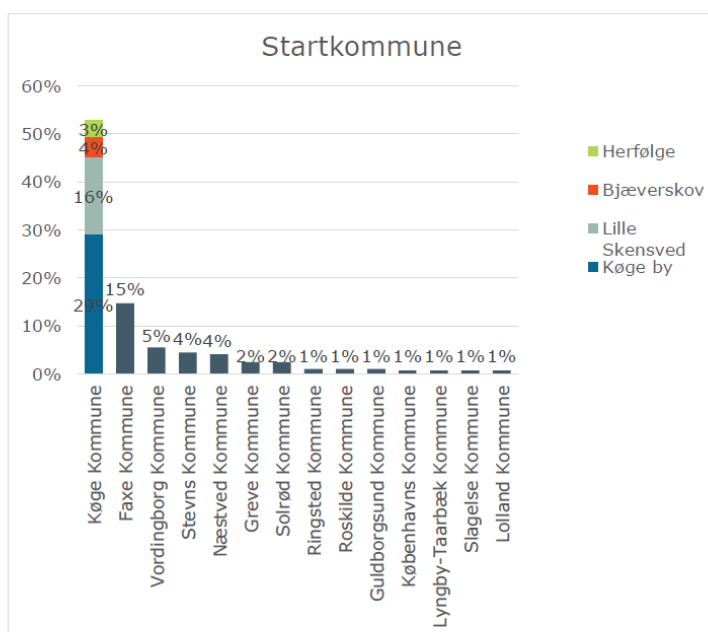
TU-data på Køge-stationerne er udfordret, idet Køge Nord er en ny station med få data i TU-data. Som det ses, er Køge i TU-data en *primær station*, idet 96,3% kommer fra andre stationers nærområde.

Køge Nord er tilsyneladende også en *primær station*. I TU-data ses, at 100% kommer fra Faxe Ladeplads, hvilket er upålideligt. Det viser, at der er for få data vedr. Køge Nord, så der er indhentet ekstra data. At Køge Nord er ny, betyder at en del udefrakommende biler formentlig er flyttet fra Køge til Køge Nord, hvilket desværre også gør data fra Køge upålidelige, da en del af Køges bilister må antages at være flyttet til Køge Nord! Så vi må vælge en mere pragmatisk tilgang baseret på de data vi har inkl. den nye Cowi. Analyse og så vurdere disse ud fra, hvad vi ved.

### Ekstra data vedrørende Køge Nord

Køge Nord er ”nybygget” i forhold til TU-data. Der er derfor suppleret med data som Køge Kommune har indhentet via Cowi om, hvor parkanterne på Køge Nord kommer fra. Disse data vil vi benytte til estimering af Køge Nord's potentialer for elbiler.

Data fra analysen ”JANUAR 2020, KØGE KOMMUNE: ANALYSE AF PARKÉR OG REJS I KØGE KOMMUNE (NOTAT)”.



Figur 1: Fordeling af interviewede parkanter efter startsted for turen (kommune).

Ovenfor ses resultatet af COWI's interview med parkanter på Køge Nord. Ca. 96% kan kategoriseres efter hvor de kommer fra. Det ses, at ca. 53% kommer fra Køge Kommune (heraf de 29% fra Køge by). Med andre ord er Køge Nord en *stor primær station*, da parkanterne kommer mange forskellige steder fra.

Der er i alt 650 parkeringspladser på Køge Nord. Efter kl. 9 observeredes over 500 parkanter. Dvs. en udnyttelse på  $500/650 = 77\%$ .

Ølby er måske en *primær station*, idet TU-data viser at 100% kommer fra Køge og Tokkerup ved Faxe.

Nivå er ifølge TU-data en *sekundær station*, idet 100% kommer fra Nivå.

Om en station er primær eller sekundær har altså stor betydning for, hvor stort potentiale der er.

#### 4.2 Eksempler på beregning af potentiale3

**Potentiale3** er dem, der i dag tager bil/bil, og starter indenfor stationens nærområde, som har destination indenfor 1 km. Af en ankomststation og som kører hjem til bopælskommunen igen.

Herunder ses antal påstigere på hver station i 2019 (Kilde: Trafikstyrelsens Stationskatalog).

F.eks. Høje Taastrup 3.5 mio. påstigere, og Køge+Køge Nord+Ølby i alt  $2.1 + 0.4 + 1 =$  ca. 3.5 mill påstigere:

	A	B	J
1	Station	Påstigning_2019	Antal personer pr dag, fører af bil ...
2	Høje Taastrup	3.542.839	1329
3	Nivå	513.862	593
4	Køge	2.158.409	635
5	Køge Nord	393.381	53
6	Ølby	1.028.738	922

I den tredje kolonne har vi estimeret **potentiale3** via data fra TU. TU-data estimerer 1329 bilister pr. dag fra Høje Taastrup's nærområde (de er tættest på Høje Taastrup ift. Andre stationer) som kører til den destination indenfor 1 km Af en anden station og hjem til bopælskommunen igen.

Med andre ord, 1329 bilister i Høje Taastrups nærområde kunne tage toget og ankomme indenfor 1 km Af deres destination, men kun 98 gør det (se data om de 98 i **potentiale1**)! Kun i alt  $98 / (1329+98) =$  ca. 7% af **potentiale3** gør det.

I Nivå er det 593 bilister i Nivå's nærområde som kunne tage toget og ankomme indenfor 1 km. Af deres destination, men kun 69 gør det! Kun i alt  $69 / (513+69) =$  ca. 12%.

For Køgeområdet (Køge station, Køge Nord og Ølby) ses at i alt  $635+53+922 = 1610$  bilister udgør **potentiale3**. Hvis vi vil benytte "Køge" data fra TU om **potentiale1**, så er antallet meget begrænset (19 i alt) og derfor helt misvisende. I stedet kan vi anvende Køge Nord data fra COWI. Her er målt 500 parkerende og ca. 29% fra Køge by – dvs. 71% i **potentiale2**, svarende til  $0,29 \times 500 = 145$  biler. Disse udgør  $145/1610 = 9\%$ , som jo ikke ser helt skævt ud i forhold til tallene fra hhv. Høje Taastrup og Nivå på 7% og 12%.

#### 4.3 Eksempler på beregning af Potentiale4

**Potentiale 4** er dem, der i dag tager bil/bil, og har destination indenfor 1 km Af en ankomststation, men som ikke vil tage nærmeste station, men en anden afgangstation.

Dette potentiale kommer fra andre stationers nærområder (Voronoi-områder). Det er ukendt, hvorfra de skulle starte, og det er ukendt, hvilken station de skulle køre til. Med andre ord, så er det vanskeligt kvantificerbart.

Hvis vi sammenligner Høje Taastrup, så kommer 125 ud af 223, altså 56% af de biler, der parkerer og tager toget, fra **potentiale2**. Men **potentiale4** er ukendt, for hvilke stationer skulle de komme fra?

**For at estimere potentiale4 må vi, via TU-data, identificere de bilister der ankommer inden for 1 km af en given station og herefter se på, hvor de kommer fra. Dem der kommer fra Voronoi-området omkring afgangstationen, man estimerer potentiale for, og kører direkte tilbage hertil, vil være i potentiale 4. r**



Hvis vi som eksempel tager data fra Nivå, så estimeres der 69 biler per Dag, som 100% kommer fra Nivås nærområde og ingen fra **potentiale2**. Med andre ord, **potentiale4** må være tæt på nul.

21	Nivå	Nivå	1,00	69	100,0%
----	------	------	------	----	--------

Konklusionen er derfor foreløbigt, at vi, ved at identificere hvilke stationer der er primære og sekundære, kan sige, at *sekundære stationer som Nivå*, har et **potentiale2** og **potentiale4** som er tæt på et rundt nul. De skal hente elbiler fra nærområdet.

For hver station i hovedstadsområdet kan vi udregne **potentiale2** og **potentiale4** efter ovenstående metode og se, hvor denne konklusion holder.

Derimod har *primære stationer*, hvor mange kommer fra andre end nærmeste station, et **potentiale2** og **potentiale4** som netop ikke er nul.

F.eks. er der 56,2% i **potentiale2** i Høje Tåstrup og næsten helt op til 71% som det ses i Køge.

Med andre ord, det er vigtigt at få afklaret, hvilke stationer der skal anses for primære og hvilke for sekundære, og derudfra bestemme hvilke af de fire potentialer, de har – samt hvor stort potentialet er. Dels fordi det vil lette estimeringerne og dels fordi det vil give den rette bedømmelse af udviklingspotentiale for hver station.

## 5. Estimering af antal elbiler på stationernes p-pladser – i dag og i fremtiden

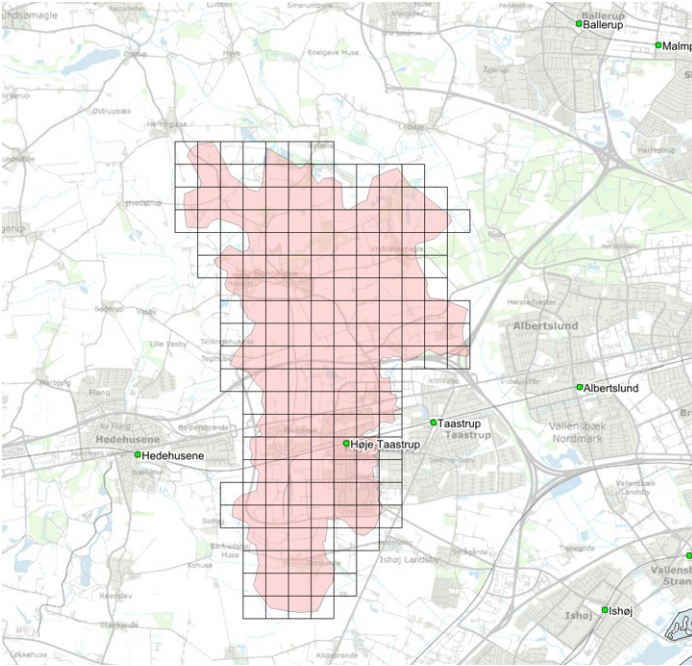
I det efterfølgende vil vi forsøge at estimere antal elbiler og behov for parkeringspladser med ladestandere ud fra de fire potentialer.

### 5.1 Data: elbils andele i stationernes Voronio-nærområder

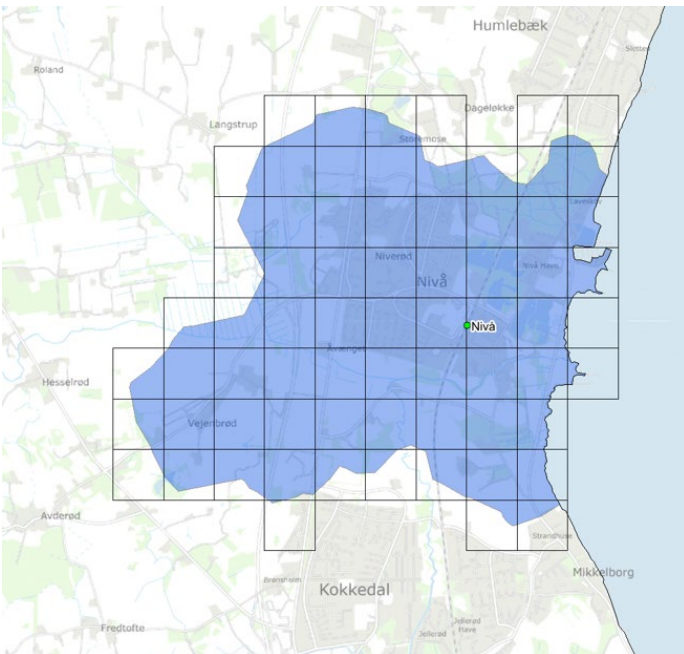
Vi ved, data fra TU er usikre, men data vedrørende biler (brændstof, hybrid og elbiler) og deres registrering er meget præcise!

Vi har lavet Voronoi-beregninger af hvilke 500m-celler, der er tættest på alle stationer i Region H i køretid. For hver af disse 500m-celler har vi en række elbildata, og derfor også en række data på hver stations Voronoi-nærområde.

Her er Høje Tåstrups Voronoi nærområde med 500m celler (det røde med kvadraterne). Alle adresser her indenfor har kortest vej til Høje Tåstrup station. Alle andre adresser har kortere til en anden station.

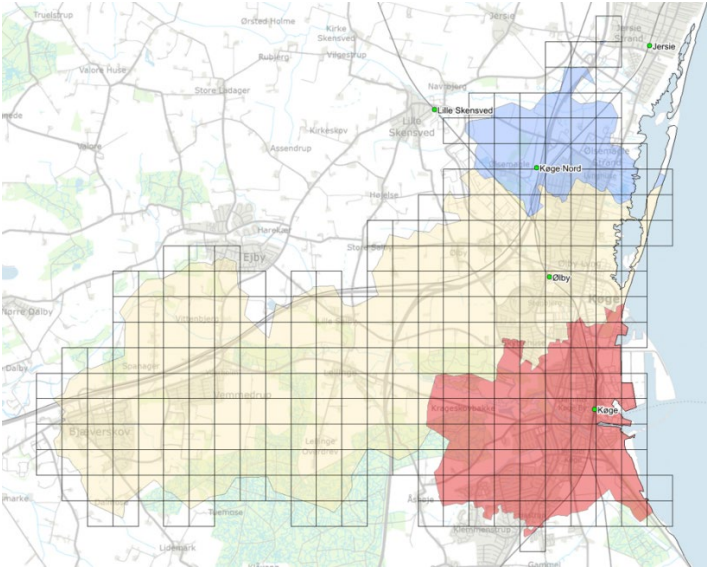


Herunder Nivå stations nærområde, hvor alle adresser har kortest til Nivå station.



Her er Køgestationernes nærområder.

Alle adresser i et område har kortest til pågældende station og til "Køge" området generelt.



## 5.2 Elbils behovet på Høje Taastrup Station

Baseret på de fire potentialer i hver stations nærområde, herunder antal parkerede biler på stationen, er der nedenfor vist et beregningseksempel på hvor mange elbils parkeringspladser og tilhørende ladestandere som der er efterspørgsel efter på Høje Taastrup Station, såfremt hele potentialet i nærområdet udnyttes mulighederne.

Eksemplet når frem til i alt 53 elbiler med behov for ladestandere i dag, såfremt alle elbiler vil lade op under parkering!

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Station	Påstigning_2019	Påstigning_2019_daglig	Antal personer pr dag i bil fører parkerer	Antal personer pr dag i bil fører parkerer OG tættest	pladser	parkerede	belægning	parkeringsstype	Antal personer pr dag, fører af bil ...
2	Høje Taastrup	3.542.839	9.706	223		98	572	524	92 Fri (uden tidsbegrænsning)	1329
3	Nivå	513.862	1.408	69		69	50	50	100 Fri (uden tidsbegrænsning)	593
4	<b>Køge nærområde ialt</b>	3.580.528	9.810	571		19	1.435	946	66	1.610
5	Køge	2.158.409	5.913	488		19	390	321	82 Fri (uden tidsbegrænsning)	635
6	Køge Nord	393.381	1.078	29		-	632	256	41 Fri (uden tidsbegrænsning)	53
7	Otby	1.028.738	2.818	54		-	413	369	89 Fri (uden tidsbegrænsning)	922
8	Forslag til nye samlede Køge data.									
9		3.580.528	9.810	650		195	1435	946	66	1610
10				Køge Nord er 500 ud af de 650						
11										
12	<b>Feltbeskrivelse:</b>									
13										
14	<b>Kolonne D:</b>	Antal personer pr dag, som fører af bil der kører hen til den pågældende station og tager toget.								
15	<b>Kolonne E:</b>	Antal personer pr dag, som fører af bil der kører hen til den pågældende station og tager toget OG som også har tættest til stationen								
16	<b>Kolonne J:</b>	Antal personer pr dag, som fører af bil som starter tættest på stationen, og standser max 1000m fra en anden station og efterfølgende biltur som fører går hjem til bopælskommunen								

Elbilpenetrationen (andel elbiler af alle person og varebiler) var i 1 kv. 2022: 2,6% elbiler. Denne penetration benyttes på biler fra Høje Taastrup.

**Potentiale1:** 98 parkerede biler fra nærområdet, hvoraf estimeret antal elbiler er 2,6% 1 kv. 2022 - ialt  $98 \times 2,6\% = 2,5$  elbiler (data kolonne E).

**Potentiale2:**  $223 - 98 = 125$  bil parkeret fra andre stationers nærområde.

Disse kommer jo forskellige steder fra Sjælland hvor penetration i gennemsnit 1 kv. 2022 var 3,2% elbiler af bestand (gns sjælland 1 kv 2022) lige  $125 \times 3,2\% = 4$  elbiler.

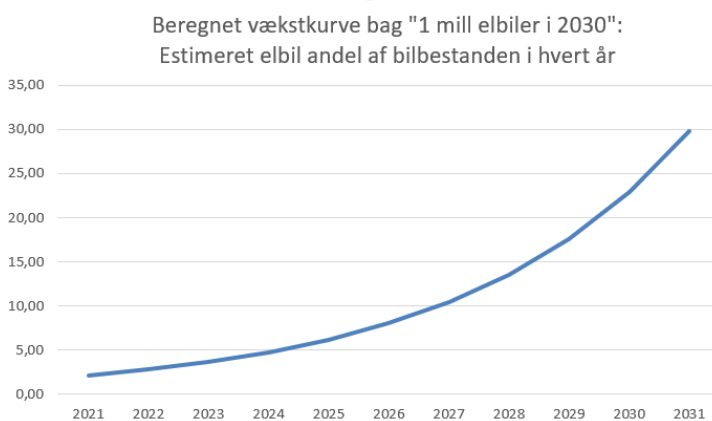
**Potentiale3:** 1329 biler parkeret fra nærområdet der ikke benytter tog:  $1329 \times 2,6\% = 35$  elbiler (data i kolonne J).

**Potentiale4:** 524 parkerede, hvoraf i alt  $98+125=223$  biler som optager pladserne (incl elbiler). Dvs. **potentiale4** udgør  $524$  (kolonne G) –  $223$  (kolonne D) =  $301$  biler fra **potentiale4**. Heraf  $301 \times 3,2\% = 10$  elbiler.

Så hvis hele potentialet udnyttes og der ikke bygges flere parkeringspladser, så vil der **dags dato være ialt  $2,5 + 4 + 35 + 10 = 52,5$  elbiler parkeret hver dag på Taastrup Station.**

Baseret på ovenstående beregninger, så kan man estimere hvordan efterspørgslen efter elbils parkeringspladser og tilhørende ladestander vil vokse på Høje Taastrup Station, baseret på den vækstkurve, der ligger bag "1 million elbiler i 2030". Denne vækstkurve er valgt, så den når 30% elbiler ultimo 2030 (svarende til ca. 1 mio. elbiler på dette tidspunkt).

Da vi estimerer antal elbiler pr. 1 kv. 2022, så påbegyndes vækst beregningen i praksis for 2023 med en bestandsandel/penetration på 3,65% ultimo 2023 (se tabellen nedenfor).



Her de tilhørende vækstprocenter (andel af bestanden af biler):

År	Estimeret elbil andel af bilbestanden
2021	2,16
2022	2,81
2023	3,65
2024	4,75
2025	6,17
2026	8,02
2027	10,43
2028	13,55
2029	17,62
2030	22,91
2031	29,78

Baseret på denne vækstkurve, kan vi udregne hvor mange elbiler som andel af parkerede biler, der vil være på hver togstation i de forskellige år:

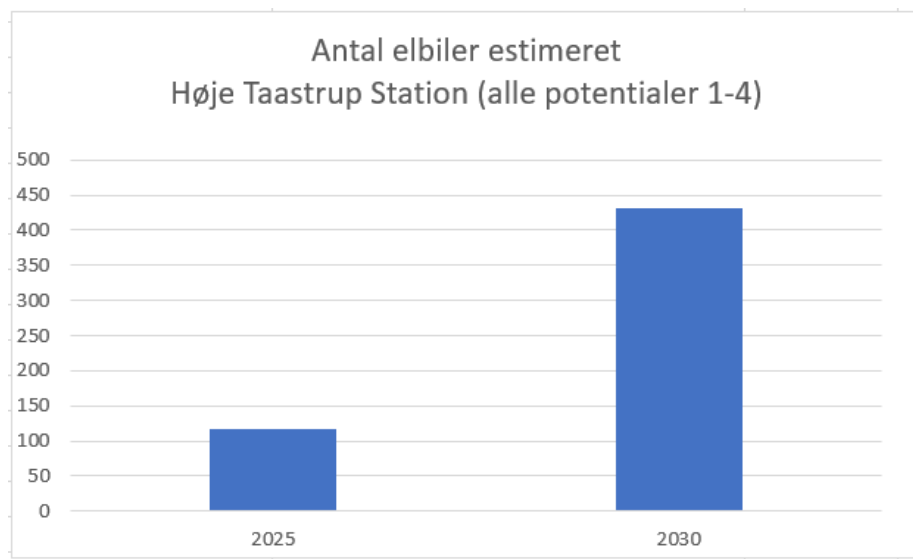
Nedenfor ses de to beregninger og udviklingen i efterspørgslen efter ladestander og elbil parkeringspladser frem til 2031:

1	År	Estimeret elbil andel af bilbestanden	Elbiler på Høje Tåstrup station fuld potentiale udnyttelse	Elbiler på Høje Tåstrup eksisterende elbil efterspørgsel
2	2022	2,81	53	6,5
3	2023	3,65	69	8
4	2024	4,75	89	11
5	2025	6,17	116	14
6	2026	8,02	151	18
7	2027	10,43	196	24
8	2028	13,55	255	31
9	2029	17,62	331	41
10	2030	22,91	431	53
11	2031	29,78	560	68
12				
13				
14			53 biler / 2,81% giver 1% = 18,8 biler	6,5 biler / 2,81 giver 1% = 2,3 biler

Beregninger er lavet sådan her:

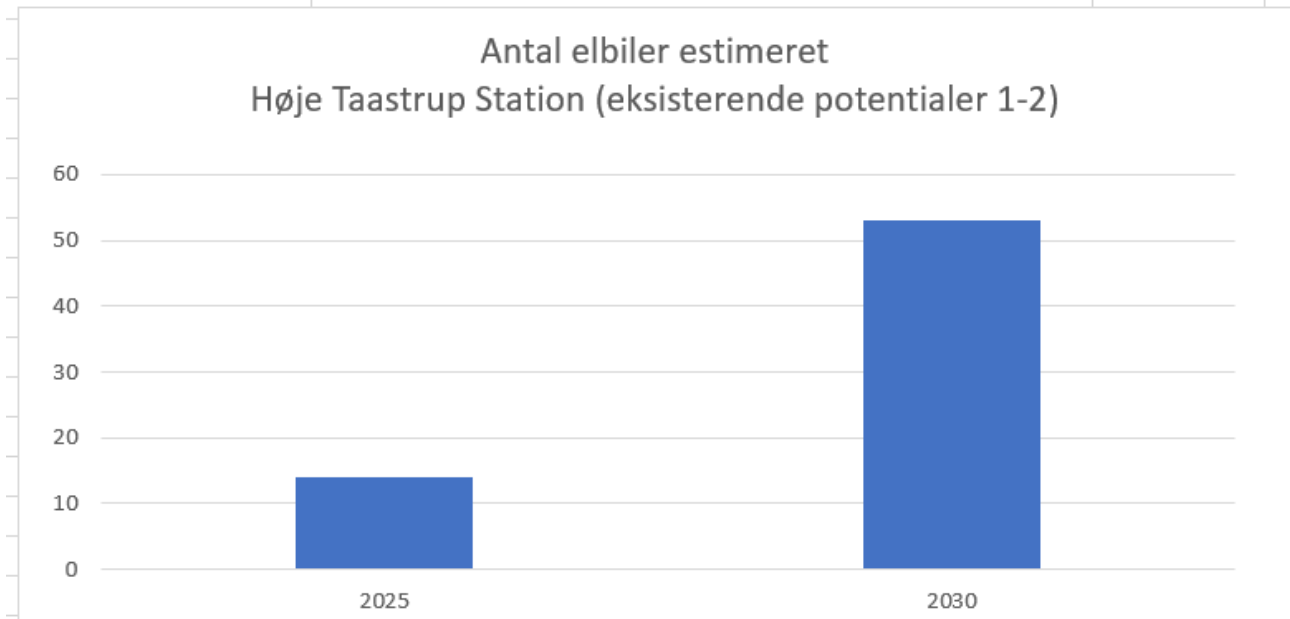
Elbilers andel af bilbestanden i Høje Tåstrup er estimeret til 2,81% ultimo 2022. Hvis der er 53 elbiler på Tåstrup station i dag med fuld potentiale udnyttelse så svarer 1% til 18,8 elbiler, og ved en andel af bestanden som er vokset til f.eks. 10,43% i 2027, så er det i alt  $18,8 \times 10,43 = 196$  elbiler.

Estimeret antal elbiler på Høje Taastrup station i år:	Est. andel af bestand %	I alt (1%=18,8 elbiler fuld pot. 4 udnyttelse)	Antal elbiler
2025	6,17	$18,8 \times 6,17$	116
2030	22,91	$18,8 \times 22,91$	431



Her de samme tal kun med udnyttelse af potentiale 1-2:

Estimeret antal elbiler på Høje Taastrup stationer i år:	Est. andel af bestand %	I alt (1%=2,3 elbiler - eksisterende potentiale 1-2 udnyttelse)	Antal elbiler
2025	6,17	$2,3 \times 6,17$	14
2030	22,91	$2,3 \times 22,91$	53



Hvor stor en andel af de parkerede elbiler forventer at kunne holde og lade? De kan jo ikke flytte elbilen efter f.eks. en time, nu hvor de er kørt væk med toget?

### 5.3 Elbils behovet på Nivå Station:

Baseret på de fire potentialer i hver stations nærområde, herunder antal parkerede biler på stationen, er der nedenfor vist et beregningseksempel på hvor mange elbilparkeringspladser og tilhørende ladestanderer som der er efterspørgsel efter på Nivå station, såfremt hele potentialet i nærområdet udnyttes mulighederne.

Eksemplet når frem til i alt 25 elbiler med behov for ladestanderer i dag, såfremt alle elbiler vil lade op under parkering!

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Station	Påstigning_2019	Påstigning_2019_daglig	Antal personer pr dag i bil fører parkerer	Antal personer pr dag i bil fører parkerer OG tættest	pladser	parkerede	belægning	parkeringsstype	Antal personer pr dag, fører af bil ...
Høje Taastrup	3.542.839	9.706	223		98	572	524	92 Fri (uden tidsbegrænsning)	1329
Nivå	513.862	1.408	69		69	50	50	100 Fri (uden tidsbegrænsning)	593
<b>Køge nærområde ialt</b>	<b>3.580.528</b>	<b>9.810</b>	<b>571</b>		<b>19</b>	<b>1.435</b>	<b>946</b>	<b>66</b>	<b>1.610</b>
Køge	2.158.409	5.913	488		19	390	321	82 Fri (uden tidsbegrænsning)	635
Køge Nord	393.381	1.078	29		-	632	256	41 Fri (uden tidsbegrænsning)	53
Ølby	1.028.738	2.818	54		-	413	369	89 Fri (uden tidsbegrænsning)	922
Forslag til nye samlede Køge data:									
	3.580.528	9.810	650		195	1435	946	66	1610
			Køge Nord er 500 ud af de 650						
<b>Feltbeskrivelse:</b>									
<b>Kolonne D:</b>	Antal personer pr dag, som fører af bil der kører hen til den pågældende station og tager toget.								
<b>Kolonne E:</b>	Antal personer pr dag, som fører af bil der kører hen til den pågældende station og tager toget OG som også har tættest til stationen								
<b>Kolonne J:</b>	Antal personer pr dag, som fører af bil som starter tættest på stationen, og standser max 1000m fra en anden station og efterfølgende biltur som fører går hjem til bopælskommunen								

Eksempel Nivå, elbil penetration 1 kv. 2022: 3,8% elbiler.

**Potentiale1:** 69 parkerede biler fra nærområdet, hvoraf estimeret antal elbiler er 3,8% 1 kv. 2022, lig  $69 \times 3,8\% = 2,5$  elbiler (data kolonne E).

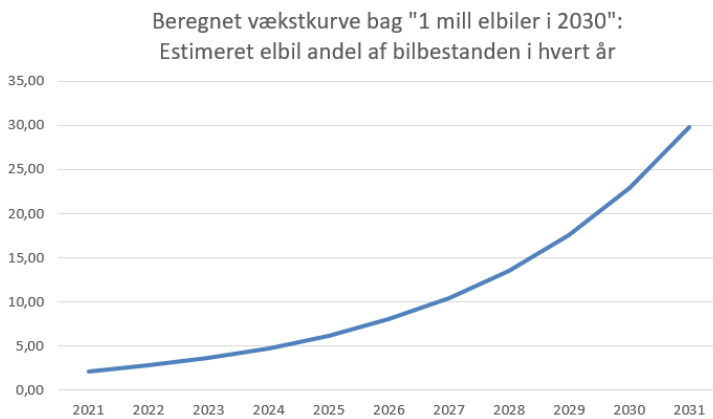
**Potentiale2:**  $69 - 69 = 0$  bil parkeret fra andre stationer nærområde, hvoraf estimeret antal elbiler 3,2% af bestand (gns sjælland 1 kv. 2022) lige  $0 \times 3,2\% = 0$  elbiler.

**Potentiale3:** 593 biler parkeret fra nærområdet der ikke benytter tog:  $593 \times 3,8\% = 22,5$  elbiler (data i kolonne J).

**Potentiale4:** 50 parkerede hvoraf de alle er optaget fra **potentiale1**

Så hvis hele potentialet udnyttes og der ikke bygges flere parkeringspladser, så vil der dags dato være ialt  $2,5 + 0 + 22,5 + 0 = 25 = \text{ca. } 25$  elbiler parkeret hver dag på Nivå station.

Baseret på ovenstående beregninger, så kan man estimere hvordan efterspørgslen efter elbil parkeringspladser og tilhørende ladestandere vil vokse på Nivå station, baseret på den vækstkurve der ligger bag "1 mio. elbiler i 2030":



Her de tilhørende vækstprocenter (andel af bestanden af biler):

År	Estimeret elbil andel af bilbestanden
2021	2,16
2022	2,81
2023	3,65
2024	4,75
2025	6,17
2026	8,02
2027	10,43
2028	13,55
2029	17,62
2030	22,91
2031	29,78

Baseret på denne vækstkurve, kan vi udregne hvor mange elbiler som andel af parkerede biler, der vil være på hver togstation i de forskellige år. Nedenfor ses de to beregninger og udviklingen i efterspørgslen efter ladestandere og elbil parkeringspladser frem til 2031:

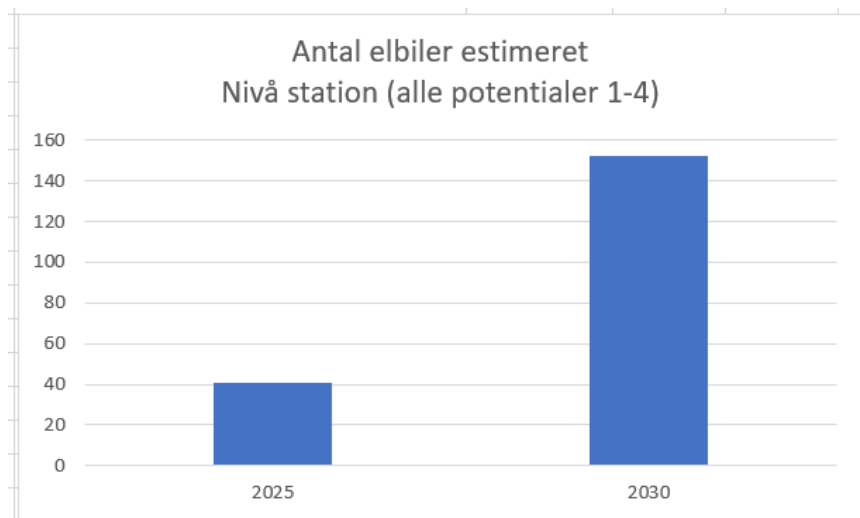
1	År	Estimeret elbil andel af bilbestanden	Elbiler på Nivå station fuld potentiale udnyttelse	Elbiler på Nivå eksisterende elbil efterspørgsel
2	2022	3,76	25	2,5
3	2023	3,65	24	2,4
4	2024	4,75	32	3,2
5	2025	6,17	41	4,1
6	2026	8,02	53	5,3
7	2027	10,43	69	6,9
8	2028	13,55	90	9,0
9	2029	17,62	117	11,7
10	2030	22,91	152	15,2
11	2031	29,78	198	19,8
12				
13				
14			25 biler / 3,76% giver 1% = 6,65 biler	2,5 biler / 3,76 giver 1% = 0,665 biler



Beregninger er lavet sådan her:

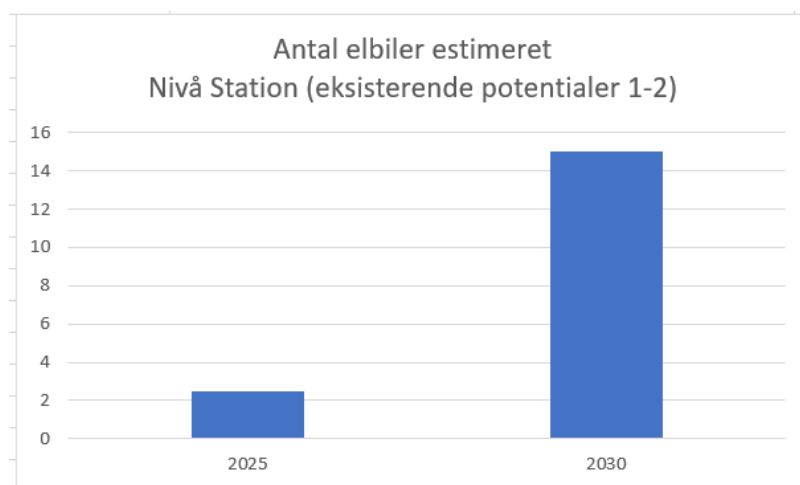
Elbilers andel af bilbestanden i Nivå (Fredensborg kommune) er estimeret til 3,76% ultimo 2022. Hvis der er 25 elbiler på Nivå station i dag med fuld potentiale udnyttelse så svarer 1% til 6,65 elbiler, og ved en andel af bestanden som er vokset til f.eks. 6,17% i 2025, så er det i alt  $6,65 \times 6,17 = 41$  elbiler.

Estimeret antal elbiler på Nivå station i år:	Est. andel af bestand %	I alt (1%=6,65 elbiler fuld pot. 4 udnyttelse)	Antal elbiler
2025	6,17	$6,65 \times 6,17$	41
2030	22,91	$6,65 \times 22,91$	152



Her de samme tal kun med udnyttelse af potentiale 1-2:

Estimeret antal elbiler på Nivå station i år:	Est. andel af bestand %	I alt (1%=0,67 elbiler eksisterende potentiale 1-2 udnyttelse)	Antal elbiler
2025	6,17	$0,67 \times 6,17$	2,5
2030	22,91	$0,67 \times 22,91$	15



## 5.4 Elbils behovet på Køgestationerne

Baseret på de fire potentialer i hver stations nærområde, herunder antal parkerede biler på stationen, er der nedenfor vist et beregningseksempel på hvor mange elbilparkeringspladser og tilhørende ladestandere som der er efterspørgsel efter på Nivå station, såfremt hele potentialet i nærområdet udnyttes mulighederne.

Eksemplet når frem til i alt 82 elbiler med behov for ladestandere i dag. såfremt alle elbiler vil lade op under parkering!

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Station	Påstigning_2019	Påstigning_2019_daglig	Antal personer pr dag i bil fører parkerer	Antal personer pr dag i bil fører parkerer OG tættest	pladser	parkerede	belægning	parkeringstype	Antal personer pr dag, fører af bil	
2	Hoje Taastrup	3.542.939	9.706	223		98	572	524	92 Fri (uden tidsbegrænsning)	1329	
3	Nivå	513.862	1.408	69		69	50	50	100 Fri (uden tidsbegrænsning)	593	
4	<b>Køge nærområde ialt</b>	3.580.528	9.810	571		19	1.435	946	66	1.610	
5	Køge	2.158.409	5.913	488		19	390	321	82 Fri (uden tidsbegrænsning)	635	
6	Køge Nord	393.381	1.078	29		-	632	256	41 Fri (uden tidsbegrænsning)	53	
7	Ølby	1.028.738	2.818	54		-	413	369	89 Fri (uden tidsbegrænsning)	922	
8	Forslag til nye samlede Køge data:										
9		3.580.528	9.810	650		195	1435	946	66	1610	
10				Køge Nord er 500 ud af de 650							
11											
12	<b>Feltbeskrivelse:</b>										
13											
14	<b>Kolonne D:</b>	Antal personer pr dag, som fører af bil der kører hen til den pågældende station og tager toget.									
15	<b>Kolonne E:</b>	Antal personer pr dag, som fører af bil der kører hen til den pågældende station og tager toget OG som også har tættest til stationen									
16	<b>Kolonne J:</b>	Antal personer pr dag, som fører af bil som starter tættest på stationen, og standser max 1000m fra en anden station og efterfølgende biltur som fører går hjem til bopælskommunen									

Eksempel Køge stationerne, elbil penetration 1 kv. 2022: 3,1% elbiler.

**Potentiale1:** 195 parkerede biler fra nærområdet, hvoraf estimeret antal elbiler er 3,1% 1 kv. 2022, lig  $195 \times 3,8\% = 7,5$  elbiler (data kolonne E).

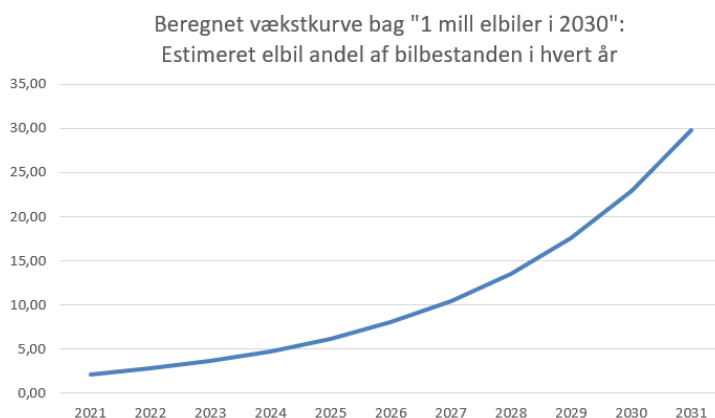
**Potentiale2:**  $650 - 195 = 455$  biler parkeret fra andre stationer nærområde, hvoraf estimeret antal elbiler 3,2% af bestand (gns sjælland 1 kv 2022) lige  $455 \times 3,2\% = 15$  elbiler.

**Potentiale3:** 1610 biler parkeret fra nærområdet der ikke benytter tog:  $1610 \times 3,1\% = 50$  elbiler (data i kolonne J).

**Potentiale4:** 946 parkerede, hvoraf i alt  $195 + 455 = 650$  biler som optager pladserne (incl elbiler). Dvs. potentiale4 udgør  $946$  (kolonne G) –  $650$  (kolonne D) =  $296$  biler fra potentiale 4. Heraf  $296 \times 3,1\% = 9$  elbiler.

Så hvis hele potentialet udnyttes og der ikke bygges flere parkeringspladser, så vil der dags dato være ialt  $7,5 + 15 + 50 + 9 = 81,5 = \text{ca. } 82$  elbiler parkeret hver dag på Køge stationerne.

Baseret på ovenstående beregninger, så kan man estimere hvordan efterspørgslen efter elbil parkeringspladser og tilhørende ladestandere vil vokse på Køge stationerne, baseret på den vækstkurve der ligger bag "1 mill. elbiler i 2030":



Her de tilhørende vækstprocenter (andel af bestanden af biler):

År	Estimeret elbil andel af bilbestanden
2021	2,16
2022	2,81
2023	3,65
2024	4,75
2025	6,17
2026	8,02
2027	10,43
2028	13,55
2029	17,62
2030	22,91
2031	29,78

Baseret på denne vækstkurve, kan vi udregne hvor mange elbiler som andel af parkerede biler, der vil være på hver togstation i de forskellige år:

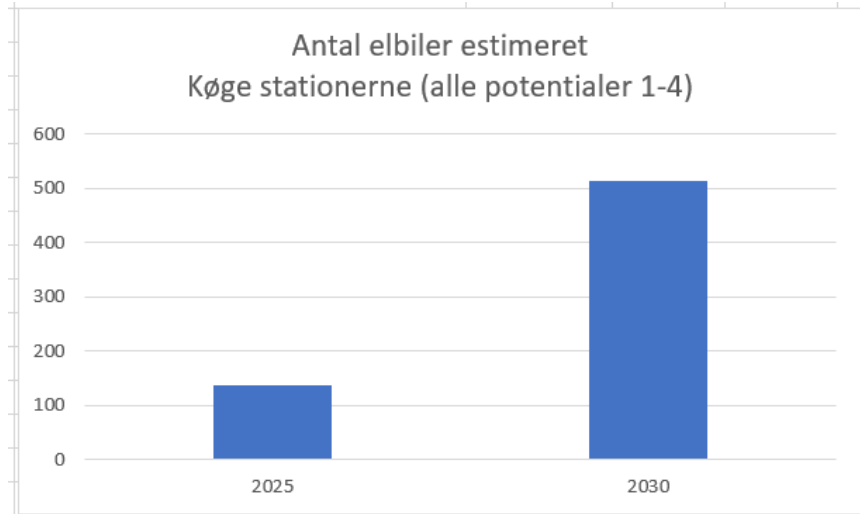
Nedenfor ses de to beregninger og udviklingen i efterspørgslen efter ladestandere og elbil parkeringspladser frem til 2031:

1	År	Estimeret elbil andel af bilbestanden	Elbiler på Køge stationernes fuld potentiale udnyttelse	Elbiler på Køge stationernes eksisterende elbil efterspørgsel
2	2022	3,66	82	22,5
3	2023	3,65	82	22
4	2024	4,75	106	29
5	2025	6,17	138	38
6	2026	8,02	180	49
7	2027	10,43	234	64
8	2028	13,55	304	83
9	2029	17,62	395	108
10	2030	22,91	513	141
11	2031	29,78	667	183
12				
13				
14			82 biler / 3,66% giver 1% = 22,4 biler	22,5 biler / 3,66 giver 1% = 6,15 biler

Beregninger er lavet sådan her:

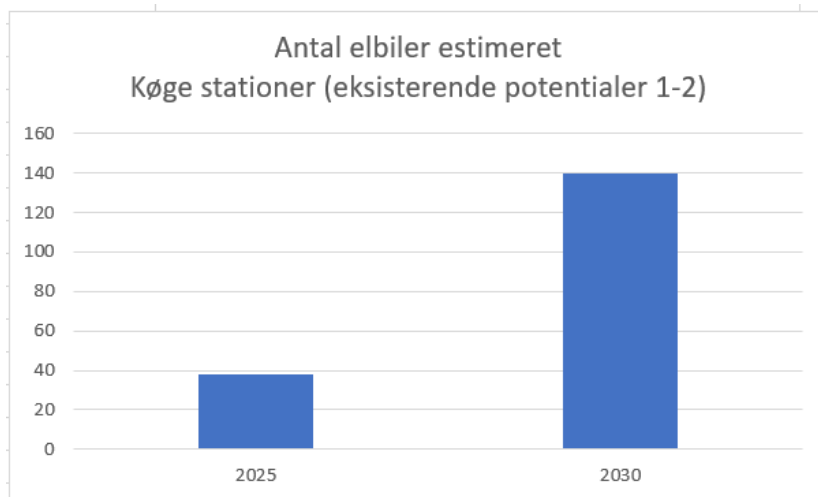
Elbilers andel af bilbestanden i Køge er estimeret til 3,66% ultimo 2022. Hvis der er 83 elbiler på Køge stationerne i dag med fuld potentiale udnyttelse så svarer 1% til 22,4 elbiler, og ved en andel af bestanden som er vokset til f.eks. 6,17% i 2025, så er det i alt  $22,4 \times 6,17 = 138$  elbiler.

Estimeret antal elbiler på Køge stationer i år:	Est. andel af bestand %	I alt (1%=22,4 elbiler fuld pot. 4 udnyttelse)	Antal elbiler
2025	6,17	$22,4 \times 6,17$	138
2030	22,91	$22,4 \times 22,91$	513



Her de samme tal kun med udnyttelse af potentiale 1-2:

Estimeret antal elbiler på Køge stationer i år:	Est. andel af bestand %	I alt (1%=6,1 elbiler eksisterende potentiale 1-2 udnyttelse)	Antal elbiler
2025	6,17	6,1 x 6,17	38
2030	22,91	6,1 x 22,91	140



### 5. Efterspørgsel på ladning på stationen

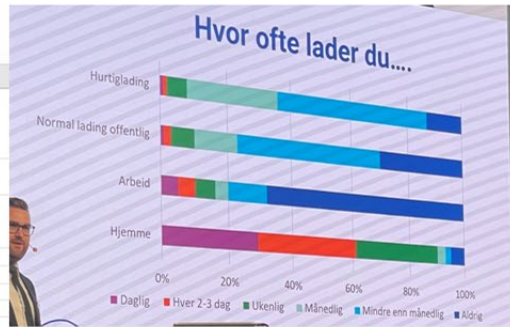
Et er antal elbiler. Spørgsmålet er, hvor mange der vil lade op på stationen, og hvor mange der vil lade hjemme.

Den norske elbilejerforening gennemførte i foråret 2021 en undersøgelse med 15.000 elbilejere, som angav, hvor de lader op. Nogle af svarene blev offentliggjort på en konference i Øksnehallen i oktober 2021. Her ses data og nogle beregninger på dem:



Average norwegian charging frequencies (15.000 EV owners)  
Need to charge/nice to charge frequencies?

	A	B	C	D	E	F	G	H	I						
		Daglig	Hver 2-3 dag	Ugentlig	Månedlig	Mindre end månedlig	Aldrig								
1															
2	Hurtiglading	0,5	1,5	5	30	50	13	100%							
3	Normal off. lading	0,5	2,5	5	17	44	31	100%							
4	Arbejde	4	4	5	3	13	71	100%							
5	Hjemme	27	33	30	2,5	1,5	6	100%							
6															
7															
8		Daglig	Hver 2-3 dag	Ugentlig	Månedlig	Mindre end månedlig	Aldrig								
9	Hurtiglading	0,5	1,5	5	30	50	13	1,825	2,19	2,6	3,6	3	0	13,2	6,2
10	Normal off. lading	0,5	2,5	5	17	44	31	1,825	3,65	2,6	2,04	2,64	0	12,8	6,0
11	Arbejde	4	4	5	3	13	71	14,6	5,84	2,6	0,36	0,78	0	24,2	11,4
12	Hjemme	27	33	30	2,5	1,5	6	98,55	48,18	15,6	0,3	0,09	0	162,7	76,4
13														212,9	100
14								sum	212,87 i alt antal ladedage						



Confidential/Copyright Gilling Aps/Finn Gilling 2021

I linje 9/10/11/12/13 yderst til højre ses, at elbilejere i gennemsnit oplader 213 gange om året. Disse opladninger fordeles på forskellige ladesteder: Hjemme: 163 gange, arbejde: 24 gange, øvrige steder (hurtig/normal): 26 gange.

Dvs. i gennemsnit udelader en elbil ejer 24+26 = 50 gange om året, svarende til 50 dage/365 dage = 14% af dagene. Det vil sige, at hvis en elbil kører ind på Høje Taastrup station, så vil vi med disse data kunne sige at den med 14% sandsynlighed vil lade på denne dag (og forhåbentlig på Høje Taastrup station). Da bilen vil holde længe ved laderen, pga en togtur, måske 6-7 timer, så vil den sandsynligvis også lade mere ned normalt for en normal udelader 11/22 kwh. Man kan også argumentere, at hvis elbilejeren kan være sikker på at kunne lade på stationen (som en slags pendler kort) så vil man sikkert kunne få en større frekvens end 14%. Men der beregnes med denne i det efterfølgende.

Herunder ses estimaterne på hvor mange elbiler der forventes at ville lade på hver station henholdsvis på nuværende forudsætninger potentiale 1+2 (kolonne F) og med fuldt potentiale udnyttelse (= flere parkerer elbil og tager tog i kolonne D).

Høje Taastrup:

1	2	B	C	D	E	F
1	År	Estimeret elbil andel af bilbestanden	Elbiler på Høje Taastrup station fuld potentiale udnyttelse	Antal elbiler est. Lader op på en dag (14%) - fuld udnyt	Elbiler på Høje Taastrup eksisterende elbil efterspørgsel	Antal elbiler est. Lader op på en dag (14%) - eksisterende
2	2022	2,81		53	7	6,5
3	2023	3,65		69	10	8
4	2024	4,75		89	12	11
5	2025	6,17		116	16	14
6	2026	8,02		151	21	18
7	2027	10,48		196	27	24
8	2028	13,95		255	36	31
9	2029	17,62		331	46	41
10	2030	22,91		431	60	53
11	2031	29,78		560	78	68
12						
13						
14			53 biler / 2,81% giver 1% = 18,8 biler		6,5 biler / 2,81 giver 1% = 2,3 biler	

Nivå:

År	Estimeret elbil andel af bilbestanden	Elbiler på Nivå station fuld potentiale udnyttelse	Antal elbiler est. Lader op på en dag (14%) - fuld udnytt	Elbiler på Nivå eksisterende elbil efterspørgsel	Antal elbiler est. Lader op på en dag (14%) - eksisterende
2022	3,76	25	4	2,5	0
2023	3,65	24	3	2,4	0
2024	4,75	32	4	3,2	0
2025	6,17	41	6	4,1	1
2026	8,02	53	7	5,3	1
2027	10,43	69	10	6,9	1
2028	13,55	90	13	9,0	1
2029	17,62	117	16	11,7	2
2030	22,91	152	21	15,2	2
2031	29,78	198	28	19,8	3
		25 biler / 3,76% giver 1% = 6,65 biler		2,5 biler / 3,76% giver 1% = 0,665 biler	

### Køge stationerne:

År	Estimeret elbil andel af bilbestanden	Elbiler på Køge stationernes fuld potentiale udnyttelse	Antal elbiler est. Lader op på en dag (14%) - fuld udnytt	Elbiler på Køge stationernes eksisterende elbil efterspørgsel	Antal elbiler est. Lader op på en dag (14%) - eksisterende
2022	3,66	82	11	22,5	3
2023	3,65	82	11	22	3
2024	4,75	106	15	29	4
2025	6,17	138	19	38	5
2026	8,02	180	25	49	7
2027	10,43	234	33	64	9
2028	13,55	304	43	83	12
2029	17,62	395	55	106	15
2030	22,91	519	72	141	20
2031	29,78	667	93	183	26
		82 biler / 3,66% giver 1% = 22,4 biler		22,5 biler / 3,66% giver 1% = 6,15 biler	

## 6. Kan man stole på beregningerne? Diskussion af usikkerheder

Som beskrevet i indledningen, indgår en række beregningsvariable før man kan nå frem til en estimation af forventet antal elbiler der vil parkere på en station og hvor mange heraf der vil lade op. Samtidig betyder antallet af parkeringspladser, udnyttelsen og antal ladestander, også meget for hvor mange der vil lade op. Herudover betyder samfundsudvikling, lovgivning, troen på elbiler og løsning af ladeangst problemer osv osv. også en masse for hvor mange elbiler der kommer og hvordan deres ejeres adfærd i forbindelse med opladning vil udmønte sig. F.eks. i hvilket omfang vil boligejendomme med egne parkeringspladser opstille ladestander?

For at imødegå for mange usikkerheder, har vi lavet en logisk beregningsmodel som indeholder de fleste variable og deres usikkerheder ift togstationer, så man hele tiden rimeligt nemt, vil kunne justere modellen med nye data. F.eks. med ændringer i penetrationen af elbiler osv. Disse variable er alle beskrevet i rapporten.

Men ét er snak og antagelser, noget andet er, om vi med rimelighed kan validere resultaterne? Vi har forsøgt med Høje Taastrup – ganske uvidenskabeligt, men alligevel praktisk og sigende:

Tidligere i rapporten har vi estimeret antal elbiler i dag på Høje Taastrup stations parkeringsplads til i alt  $2,5 + 4 = 6,5$  elbiler parkeret på en dag. Vi slog op i Google Maps og talte antal elbiler: Der var fire elbiler koblet til fire ladestander! Se nedenfor. Dette viser, at beregningerne her og datagrundlaget ikke er helt i skoven men estimeres indenfor nogle ranges, som er realistiske. Nogle dage måske 10 elbiler, andre dage måske 3 osv. Men der er ikke 25 i dag og heller ikke 15. Så noget tyder på, at de data, der er udregnet, kan holde en diskussion inden for nogle realistiske rammer.


Her beregning for i dag:

Potentiale1: 98 parkerede biler fra nærområdet, hvoraf estimeret antal elbiler er 2,6% 1 kv. 2022, lig  $98 \times 2,6\% = 2,5$  elbiler (data kolonne E).

Potentiale2:  $223 - 98 = 125$  bil parkeret fra andre stationers nærområde.

Disse kommer jo forskellige steder fra Sjælland hvor penetration i gennemsnit 1 kv 2022 var 3,2% elbiler af bestand (gns sjælland 1 kv 2022) lige  $125 \times 3,2\% = 4$  elbiler.

Her check på Høje Taastrup:


GILLING | ApS

## 6. Check up Høje Taastrup?

Her se parkeringspladsen på Høje Taastrup: (Google Maps foto).

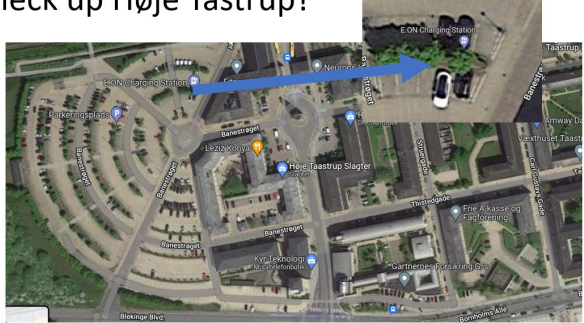
Vi estimerer 298 biler parkerer pr dag for at køre videre med tog.

Der er ca. 600 parkeringspladser og ca. 190 er optaget af biler.

I Høje Taastrup kommune er der i dag ca. 2,2% elbiler.

2,2% af 190 er 4,18 elbiler.

Der ser ud til at holde ca. 4 elbiler ved Eon's charging station.



Udarbejdet af Gilling ApS/ april 2022 (alle rettigheder forbeholdes)

Hvis man skal træffe beslutninger, er det rart at kende til usikkerheder og muligheder og begrænsninger, der ligger bag udregningerne. Med til det gælder, at man skal have en logisk model for det man vil regne på, og det har vi måttet udvikle fra grunden med de fire potentiale typer (typer af rejser) og to typer togstationer. Så logikken bør være i orden. Derefter har vi set usikkerheder på følgende områder:

Her er et overblik over nogle af de vigtigste usikkerheder vi er støt på i arbejdet:

### 1) Datausikkerheder

Der benyttes en række datakilder til estimationerne. Data vedrørende biler, boliger osv. er meget sikre data, idet estimationer kun benyttes på sogneniveau vha. Danmarks Statistik data på boligtyper/bilejerskab på sogne niveau.

Udvikling i antal elbiler er baseret på den faktiske udvikling. Det giver selvfølgelig usikkerheder, specielt fordi elbilers andel af bilbestanden vokser med omkring 60%, mens den kun behøver vokse med ca. 30% for at nå 1 mill. elbiler i 2030. Men væksten vil klinge af, hvor hurtigt vides ikke, da det også afhænger af mange faktorer. For at være på den sikre side, anvendes vækstkurven til 30% i 2030.

DBS's data om antal parkeringspladser på stationerne og udnyttelsesgraden anses for rimeligt sikre, undtagen hvad angår Køge og Ølby efter åbning af Køge Nord. Køge kommunes data om Køge Nord anses for sikre.

Trafikstyrelsens data om påstigninger er rimeligt sikre.

Antal bilture til/fra stationer med efterfølgende togrejse er TU-data som skal tages som realistiske indikationer, men ikke fuldt statistisk begrundede. Disse benyttes først og fremmest til at estimere antal biler i Høje Taastrup og Nivå og potentialer, og potentiale mht Køge området.

Samlet anses estimationerne for antal elbiler "i dag" som værende rimeligt sikre.

### 2) Adfærdusikkerheder

Hvor mange vælger elbil når de skal skifte bil? Væksten i denne andel anses for rimeligt sikker, da der efter 2025 næsten ikke sælges brændstofbiler.



Hvor mange vil kunne lade "hjemme" og hvor mange skal lade ude? Potentialet for antal elbilejere der vil kunne lade hjemme fordi de har plads nok derhjemme på egen grund, er estimeret via TU-trafikdata pr kommune og estimeret pr. bolig. Dette er rimeligt præcise data, som er verificeret via samarbejde med flere kommuner til deres ladestander planlægning. Det usikre er hvor mange elbiler/potentielle elbiler ejet af personer der bor i lejlighed, der vil kunne lade på ejendommens grund? I beregningerne er antaget at alle der har plads på deres grund også vil kunne lade hjemme der. Men hvis boligejendommene ikke vil give deres beboere mulighed for at lade på hjemme parkeringspladsen, så vil presset på offentlig ladning i nærområdet og hvor man færdes stige. Dette vil kunne øge procentantal ude ladninger en del, formentlig et sted mellem 0-30% flere offentlige tilgængelige udeladninger.

En anden usikkerhed er hvor mange lynlader, der opsættes, og hvordan elbilisterne vil vælge mellem lynladning og destinationsladning.

Helt centralt er imidlertid om ladning på en togstation, hvis parkeringen er gratis, og man kan holde parkeret og lade hele dagen, vil kunne tiltrække endnu flere elbilister end i dag? Med andre ord: Hvis der f.eks. er 500 parkeringspladser og 75 ladestander, vil gratis parkering og mulighed for ladning så kunne øge efterspørgslen efter ladestander til f.eks. 150? Dette er ukendt, for hvordan vil et målrette udbud af lademuligheder til konkurrencedygtige priser kunne øge efterspørgslen på en togstation? Her anbefales, at man opstiller forskellige scenarier med diverse tilbud og restriktioner (f.eks. at kun elbilister, der køber en togbillet, kan parkere gratis) så man kan få testet, hvad der motiverer og virker.

Der vil som konsekvens af data også være usikkerheder vedrørende hvilke typer ladestander man skal opsætte og hvor mange ladestik.

### 3) Politiske usikkerheder

De politiske tilskud til elbiler er en usikkerhedsfaktor som kan påvirke forløbet voldsomt. Men intet tyder på, at politikerne har opgivet ønsket om omstilling til elbiler. Heller ikke bilbranchen ser ud til at ryste på hånden. Der er stadig skepsis i befolkningen, men det ser ikke ud til at påvirke politikerne. Så den politiske usikkerhed handler mere om hvor effektivt man få placeret ladestander rundt om i kommunerne efter den nye lov om udbud. I øjeblikket skal kommunerne placere ladestander hvor de har parkeringspladser, men det er ikke altid hvor efterspørgslen efter offentlig ladning er størst. Samtidig skal placeringer fremover i udbud. Dette kan skabe usikkerhed om økonomien. Men omkring togstationer vil økonomien være rimelig forudsigelig og vores data viser.

Generelt anbefales i øvrigt at gennemtænke hvordan adfærdsreguleringen skal være på en togstations parkeringspladser i forhold til elbiler. Behovet er, at man skal parkere gratis og lade op mod at benytte toget til arbejde. Derfor vil lynlader være tidskrævende, parkeringsrestriktioner vil være demotiverende, usikkerhed om man kan få en plads vil være demotiverende osv. Jo mere elbilejeren kan stole på, at man kan oplade, jo bedre.

Finn Gilling/ Gilling ApS/ 16-8-2022

## Appendix 1: Baggrundsberegninger af biler i målgrupperne

Der er i alt 255.845 ture i TU i bil/varebil som fører, i alt 81.687 unikke sessions med en samlet daglig sessions vægt på = 2.127.363 = personer) i hele Danmark på en tilfældig dag.

Ud af disse standser (=deres destination) 81.003 af disse ture max 1000m fra en station (i alt 45.168 unikke sessions med en samlet daglig sessions vægt på = 1.175.898 = personer).

Ud af de 45.168 unikke sessions, så har 18.378 af disse, en biltur som fører efter den tur hvor de er standset indenfor 1000m af en station i bil som fører. Mange af disse vil køre "hjem":

Af disse 18.378 ture går 16.717 ture direkte tilbage til bopælskommunen.

Summen af daglig session vægt for de 16.717 = 446.858 personer i hele Danmark.

De 16.717 ture er vedhæftet her – der kan man se følgende:

1. Daglig session vægt
2. Nærmeste Orig station samt afstand i km og meter
3. Nærmeste Dest station samt afstand i km og meter (aldrig over 1000m her)
4. OrigPurp (formålet ved starten af turen)
5. DestPurp (formålet ved slutningen af turen – altså den som er endt indenfor 1000m af en station)
6. GISdist – afstanden i fugleflugt for den tur som er endt indenfor 1000m af en station
7. GISdist\_næste – afstanden i fugleflugt på den efterfølgende tur som går hjem til bopælskommunen i bil/varebil som fører
8. DestPurp\_næste – formålet ved den efterfølgende tur som går hjem til bopælskommunen i bil/varebil som fører

I fane 2 har jeg trukket præcis de samme data – dog kun for dem som ender indenfor 1000m af en af de 5 udvalgte stationer.

Har også vedhæftet PDF med oversættelser af DestPurp feltene – de står på side 65 og 66.

