

# Slik setter du opp ladestasjon for ansatte og kunder

En veileder fra Norsk elbilforening – for enklere lading på arbeid og reise

– Ikke vent med å etablere ladetilbud.  
Framtiden blir elektrisk.

BENSINSTASJON- OG VEIKROEIER OLE BJARNE STRØMMEN



Norsk  
elbilforening



enova

Enmira<sup>as</sup>

# Innhold

Strømforbruk, kostnadsanslag og muligheter .....	4
Derfor er private aktører viktige .....	5
Grunnleggende om elbillading .....	6
Hva må en elektriker kunne? .....	7
Fra vurdering til konkurransefortrinn .....	8
Hvor mye koster det å sette opp en ladestasjon? .....	9
Type 1 og Type 2 - enklere enn som så! .....	10
Ulike ladesituasjoner .....	12
Tilgangskontroll og effektdeling .....	13
Sikker lading av elbiler .....	16
Hvorfor velge betalingsløsning? .....	18
Sentrale ladebegrep og –uttrykk .....	20
Hva er Mode 1-2-3-4? .....	21
Et supplement til hurtiglading .....	22
Aktuelt ladeutstyr (utkast til kravspesifikasjon) .....	23



## Hvordan håndtere ladbare hybrider?

**Elbilforeningen mener alle som har behov, bør få lade. Uavhengig av om du kjører en elbil eller en ladbar hybrid.**

Elbilforeningen konstaterer at stadig flere ladbare hybrider naturlig vil føre til økt behov for ladesteder.

Private utbyggere av ladestasjoner står imidlertid fritt til å bestemme tilgang. Velger man skilt med teksten «reservert for ladbar motorvogn», gjelder det også ladbare hybrider. Om man bruker «reservert for elbil», vil ladbare hybrider være utelukket.

Det avgjørende er at alle bilister med ladbare kjøretøy kun benytter lading ved reelt behov, og at ladeplasser ikke brukes som p-plasser.






# Innledning

Tilrettelegging for lading av elbiler, som ikke gir utslipp av helseskadelige gasser med strøm fra fornybare kilder, kan være ditt bidrag til et lokalmiljø uten eksos. I dag er det snart 50.000 elbiler i Norge, og antallet fortsetter å øke.

Elbilforeningen mener ladeplasser er en naturlig del av tilbudet på arbeidsplasser og hos mange typer næringsdrivende. Derfor ønsker vi å bidra til at det blir enklere å bygge ladeinfrastruktur. Gjennom ny kunnskap og inspirasjon kan større private ressurser mobiliseres. Da vil snøballen rulle raskere, og vi får mange nye ladestasjoner.

Såkalt normallading (opptil 3,7 kW) fungerer fint for arbeidsplasser og steder der elbilister typisk oppholder seg i mange timer, som hotell og campingplasser. Høyere effekt (opptil 22 kW) vil være en fordel på typiske knutepunkt, der elbilister bare stopper for kortere tidsrom. Ønsker man å satse enda friskere, er hurtiglading (40 kW og oppover) et dyrere og langt raskere alternativ.



# Strømforbruk, kostnadsanslag og muligheter

Elbiler bruker forbausende lite strøm. Hovedårsaken er en effektiv motor som omgjør 85-90 prosent av energien til framdrift. En vanlig elbil som kjører 10.000 kilometer i året vil typisk bruke rundt 2.000 kWh.

Dersom vi antar at en arbeidsplass, som tilbyr lading til ansatte, sørger for halvparten av ladingen, innebærer det i gjennomsnitt 1.000 kWh pr. elbil årlig. Med 20 ladeplasser vil det bety 20.000 kroner i året (basert på nøkterne 1 kr/kWh). Med en seriemåler på ladestasjonen kan man etter ønske avregne det faktiske strømforbruket elbilene har.

Man kan også ta betalt for ladingen.  
Det ser vi nærmere på i kapitlet  
«Hvorfor betalingsløsning».

En tommelfingerregel er at et basisladepunkt koster rundt 10.000 kroner, og at utbygging av mange gir skalaeffekter. Lading kan imidlertid være effektkrevende,

spesielt ved behov for raskere lading. Hvis ladestasjonen kobles til eksisterende elektrisk anlegg kan man raskt oppleve begrenset tilgjengelig effekt. Da er det to veier å gå: Man kan tilpasse seg tilgjengelig effekt og sette opp et ladeanlegg som utnytter den best mulig. Dette ser vi nærmere på under punktet «Tilgangskontroll og effektdeling».

Den andre veien er å øke kapasiteten. Dette er selvsagt en jobb for en elektriker, og både omfang og pris varierer mye.

Elbilforeningen får forøvrig stadig spørsmål om fordelsbeskatning ved lading på arbeidsplass. For å unngå fordyrende administrasjon, anbefaler vi å trekke en hundrelapp i måneden for ansatte som bruker ladeplassene. Det vil som regel dekke strømkostnadene.



## Derfor er private aktører viktige

Sikker ladetilgang er en av de mest kritiske faktorene for elbilister. Undersøkelser viser at de fleste lader hjemme. De heldigste kan også lade på jobb. Begge steder står elbilene parkert mye av tiden.

De samme undersøkelsene viser at flere elbilister ønsker å lade på jobben. De ønsker også lademuligheter som knytter byer og landsdeler sammen. Da kan elbilen dekke alle transportbehov en familie har. Men det er ikke alltid enkelt å forstå teknologier og løsninger. Mange tror utstyret, og faktisk også strømmen, er dyrere enn fasiten viser. I verste fall fører det til at utbygging blir utsatt eller droppet.

Ved hjelp av denne veilederen, på samme måte som med borettslagsveilederen «Slik setter du opp ladestasjon for elbil», som ble utgitt i 2013, håper vi å gjøre prosessen enklere for deg og din virksomhet.

Vi mener det er først når næringsaktører mobiliserer at elbilister virkelig får trygghet for at elbilen kan brukes over lengre distanser.

Private initiativ, som gjerne kan være kommersielt motivert, bidrar også til at presset på offentlige investeringer blir mindre. Noen foregangsvirksomheter er omtalt i veilederen. En av dem er slangeleverandøren TESS, som nå bygger ut lading for både kunder og ansatte. I skjæringspunktet mellom arbeid og reise finner vi Europark AS og Statoil Fuel & Retail AS, mens bensinstasjondriver og veikroeier Ole Bjarne Strømmen er en offensiv næringsaktør langs veien.



# Grunnleggende om elbillading

## Hva er elbillading?

Enkelt forklart handler lading om å fylle et batteri med elektrisk energi, som lagres til bilen skal kjøre. Energien hentes vanligvis fra strømmettet. Dette kan i framtiden være et stasjonært bufferbatteri, som enten lades opp når strømmettet belastes lite eller med lokal fornybar energi (solceller eller vind).

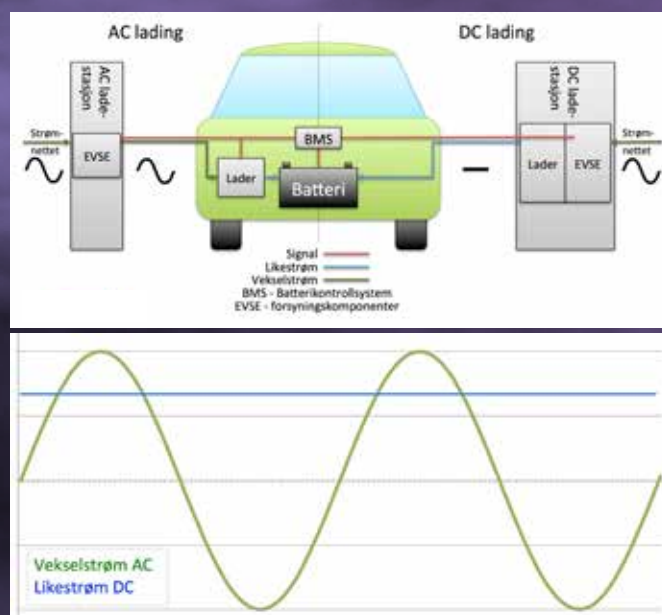
## Hva er forskjellen på strøm og spenning?



Vi kan sammenligne med å overføre vann via en slange til ei bøtte: Spenningen er trykket i slangen og strømmen er vannet som går i slangen. Jo større vannstrøm i slangen, jo raskere fylles bøtta. På samme måte: Jo sterkere ladestrøm vi har, jo raskere fyller vi batteriet. Trykket er konstant og representerer spenningen som må til for å lade.

## Hva er forskjellen på vekselstrøm og likestrøm?

Det er grunnleggende forskjellig strømtypen på nettet og elbilbatteriet; vekselstrøm (AC) på nettet og likestrøm (DC) på batteriet. Den første utfordringen er å omdanne den elektriske energien fra vekselstrøm til likestrøm. Omdanningen kalles likeretning. I tillegg må strøm og spenning være riktig – slik at den passer til batteriet.



Laderen omformer vekselstrømmen fra nettet til likestrøm, som er kvaliteten batteriet trenger. Laderen kan være plassert i eller utenfor bilen – avhengig av om det er vekselstrøms- (AC) eller likestrømslading (DC).



## Hva må en elektriker kunne?

Når man skal sette opp infrastruktur for lading av elbil, er man avhengig av en autorisert elektroinstallatør – på godt norsk en elektriker.



Bedriften må være godkjent for å utføre installasjon av, og arbeid på, et elektrisk anlegg. Selv om elektrikere som regel er dyktige fagfolk, gir det ingen garanti for at de kan lading til fingerspissene. Dette er et nytt fagområde for elektrobransjen, og ganske ny kunnskap kan faktisk være utdatert.

Derfor har vi utarbeidet noen kontrollspørsmål du kan stille for å sjekke at elektrikerens har sitt på det tørre:

- Har elektrikerens hatt kurs i elbillading?
- Har elektrikerens utført tilsvarende installasjonsarbeid før?
- Kjenner elektrikerens til den nye NEK-forskriften som kom i 2014, spesielt rettet mot installasjoner for elbillading?
- Dersom du er i tvil: Spør gjerne om vedkommende vet forskjellen på Mode 2- og Mode 3-lading. (Svaret på dette finner du forøvrig i kapittelet «Hva er Mode 1-2-3-4» i denne veilederen).

Samtidig kan det bli feil å diskvalifisere en elektriker man ellers har hatt god erfaring med. Det kan være naturlig å be om at elektrikerens tilegner seg nødvendig kunnskap før hun eller han starter planlegging av installasjonen. Her kan den nye veilederen for elektromontører fra NELFO, som Elbilforeningen har bidratt til, være relevant.

## Fra vurdering til konkurransefortrinn

### Kartlegg behovet

Hvor mange ansatte kjører elbil i dag? Hvor mange flere kunder kan man tiltrekke seg med et visst antall ladepunkt? Dette er viktige spørsmål. Samtidig bør det planlegges for økning av antall ladepunkt: Hvis det graves ekstra, kan man legge trekkerør til framtidige ladepunkt.

### Sjekk eksisterende anlegg

Ta kontakt med en lokal installatør for vurdering av eksisterende anlegg og beskrivelse av hva som må utføres av arbeid.

### Be om pristilbud

Lag en kravspesifikasjon basert på antatte behov og be eventuelt om pristilbud fra flere leverandører. Sjekk samtidig hvilken kompetanse installatøren besitter (nevnt i forrige kapittel). Forslag til kravspesifikasjon finner du bakerst i denne veilederen. Det er verdt å merke seg at det kan bety volumrabatt å bestille et høyere antall ladepunkt enn nå-behovet.

### Gjennomføring

Legg ladeplassene nærmest mulig eltavle for å redusere installasjonskostnader. Husk at det ikke er noe mål i seg selv å plassere ladeplassene nærmest mulig hovedinngangen. Da blir risikoen mindre for at ladeplassene blir unødig blokkert av biler som ikke lader.

### Bruk

I dag er det et konkurransefortrinn å kunne meddele, gjennom den nasjonale ladestasjonsdatabasen NOBIL, at man tilbyr lading. Bruk registreringsskjemaet på [nobil.no](http://nobil.no), eller send epost til [post@nobil.no](mailto:post@nobil.no). Ladeplassene kan enten være offentlig tilgjengelig eller reservert for ansatte / kunder.



# Hvor mye koster det å sette opp en ladestasjon?

Å gi gode prisanslag for etablering av ladestasjon er ingen enkel oppgave. Mange faktorer har betydning, men selve stasjonen er blitt billigere de siste årene. Dette skyldes økt konkurranse, mer kunnskap og standardisering.

Før innkjøp av ladestasjoner bør man sjekke flere leverandører. Ta med i betraktningen at elektrisk installasjon, grunnarbeider og eventuell tilknytning til overordnet system kan drive kostnaden opp.

## Tre råd som kan holde kostnadene nede:

- Det er rimeligst å sette opp ladestasjon på en vegg, siden en ladestolpe trenger fundament - og kabelen må legges i bakken.
- Plassér ladestasjonen så nær eltavla som mulig, siden det er kostnadsdrivende å trekke kabel. Hvis det er langt mellom eltavla og ladestedet, kan det være lønnsomt å trekke fram tilførsel og sette opp fordeling nær ladestedet.
- Bruk av kyndig elektriker gjør det enklere å holde kostnadene nede.

## Priser på ladestasjoner

- En hjemmeladestasjon med 3,7 kW ladefart koster 5.000-7.000 kroner.
- En flexiladestasjon med to ladepunkt på 22 kW, modem og RFID-leser koster 20.000-30.000 kroner.

Det er viktig å merke seg at anslagene er veiledende. Prisene varierer også avhengig av om ladestasjonene er utstyrt med vern o.l. Installasjonen bør derfor ses som en helhet.



## Priser på installasjon

- Installasjon av hjemmeladestasjon med 3,7 kW effekt kostet fra 6.000 kroner.
- Installasjon av flexiladestasjon med 2x22 kW effekt vil koste fra 10.000 kroner.

Installasjonskostnaden kan også variere mye, og de angitte prisene er veiledende for en enkeltinstallasjon. Ved installasjon av flere ladestasjoner vil stykkprisen reduseres.

## Den viktige forskriften NEK 400:2014

**Normsamlingen NEK 400:2014 kom i ny og revidert utgave i fjor sommer. Viktigste for elbil er den nye delnormen 722 som definerer krav til forsyning og uttak for lading.**

NEK 400:2014 er en normsamling utarbeidet av Norsk Elektroteknisk Komite (NEK). Den inneholder grunnleggende krav til elektriske lavspenningsinstallasjoner.

Dette er noen av de viktigste punktene relatert til lading av elbil:

- Kontakter og ladestasjoner beregnet på elbillading skal ha egen sikringskurs
- Kontakter og ladestasjoner beregnet på elbillading skal ha jordfeilvern. Slik normen er utformet, vil det i praksis si at det må benyttes Type-B-jordfeilvern.
- En husholdningskontakt (Schuko) som benyttes til lading av elbil skal ha et vern på 10 A eller mindre
- Allment tilgjengelige ladestasjoner skal inspiseres visuelt minst en gang pr. uke for å avdekke eventuelle feil. Ladestasjoner skal gjennomgås av fagmann minst årlig.
- Ladestasjonen skal ha beskyttelse mot skade/påkjørsel. Underlaget den står på, f.eks. et fundament, skal ikke ha ru overflate (for å unngå at ladekabel kan bli skadet).



## Type 1 og Type 2

Moderne elbiler har enten Type 1- eller Type 2-kontakt for normallading, mens ladestasjoner uten fast kabel har Type 2-kontakt. Dermed er det ladekabelen som er overgangen mellom Type 2-kontakten på ladestasjonen og kontakten på din elbil. Det finnes også ladestasjoner med fast kabel. Disse er ofte satt opp der en bestemt elbil lader, for eksempel i en garasje.

### Type 1-kontakten

Denne kontakten er tilpasset enfase-lading, og du finner den eksempelvis på landets mest solgte elbil - Nissan LEAF (kontakten er vanlig på asiatiske og amerikanske elbiler). Kontakten har de ordinære signalpinnene og jording, i tillegg til to pinner for overføring av ladestrøm, L1 og L2.

Denne kontakten håndterer 230V enfase-lading opp til 32A, det vil si 7,4 kW.

### Type 2-kontakten

Type 2 er blitt den europeiske standarden for vekselstrømslading (AC), og kalles gjerne den nye elbilkontakten eller Mennekes-kontakt (etter den tyske produsenten). Den er utviklet for det europeiske strømmettet, som i all hovedsak er 400V (TN). De fleste europeiske biler, samt Europa-utgaven av Tesla Model S, benytter Type 2. Kontakten har tre faseledere; nøytral, jord og to signalpinner.

I Norge består rundt 70 prosent av strømmettet av 230V (IT). Det skaper noen utfordringer med tanke på å utnytte effekten Type 2-kontakten tilbyr, på en enkel og kostnadseffektiv måte. Men Type 2 er ikke avhengig av 400V TN-nett for å fungere. De aller fleste elbiler, uavhengig av Type 1- eller Type 2-kontakt, kan lade på det norske 230V IT-strømmettet.



- enklere enn som så!

Dette er de mest aktuelle lademulighetene du kan tilby i din bedrift	Mode 3 AC 3,7 kW 230V 16A	Mode 3 AC 7,4 kW 230V 32A	Mode 3 AC 11 kW 400V 16A	Mode 3 AC 22 kW 400V 32A	Semihurtiglading CHA- deMO, CCS,	Hurtiglading CHA- deMO, CCS, AC 43 kW
Arbeidsplass ansattbiler *)						
Arbeidsplass firmabiler					(x)	(x)
Gjesteparkering	(x)					
Pendlerparkering *)						
Parkeringsplass/-hus						
Restaurant/veikro					(x)	(x)
Konferansesenter				(x)		
Hotell				(x)		
Bensinstasjon						

\*) Det er som regel bedre å bruke tilgjengelig elektrisk effekt til mange ladepunkter med lav effekt enn få ladepunkter med høy effekt.



## Ulike ladesituasjoner

### Hjemmelading

Lading på privat område over lengre tid (seks timer eller mer). Normalt lades det med lav effekt (3,7 kW). I senere tid er det blitt vanlig med høyere effekt, motivert av elbiler med lengre rekkevidde og større batteripakker. Lading starter når kabelen kobles til bilen.

### Flexilading

Lading av elbiler i det offentlige rom, på plasser det er normalt å parkere uansett - altså parkeringsplasser og -hus, utenfor kjøpesenter, attraksjoner og andre steder hvor bilene står mer enn en time. Ladestasjonene har ofte høyere effekt enn hjemme - opptil 22 kW - slik at biler som kan lade raskt har mulighet til det (men også elbiler med små ombordladere kan benytte dem). Disse ladestasjonene er ofte utstyrt med tilgangskontroll og betalingsløsning.

### Hurtiglading

Dette er ladestasjoner for rask lading. De benyttes normalt underveis når bilens rekkevidde er for kort til hele reisen. Ladetiden er som regel 15-30 minutter (0-80 prosent), men kan være både kortere eller lengre. Det vanlige er at elbilisten lader den tiden som er nødvendig for å fullføre reisen. Ladeeffekt fra 40 kW og oppover.

# Tilgangskontroll og effektdeling

Vi kan dele ladestasjoner for vekselstrømslading inn i to grupper: Hjemmeladestasjoner og flexiladestasjoner. Førstnevnte er, som navnet antyder, ladestasjoner for bruk hjemme. De er enkle og har ofte lav effekt fordi de brukes til å lade elbilen over natten, mens flexiladestasjonene er ment for lading i det offentlige rom.

Flexiladestasjonene skiller seg i første rekke fra hjemme ved at de har tilleggsfunksjoner som tilgangskontroll og kommunikasjon med et overordnet system som overvåker driften. I tillegg kan de samhandle med andre ladestasjoner og dele tilgjengelig effekt.

## Tilgangskontroll

En ladestasjon kan ikke alltid plasseres slik at bruken begrenses naturlig. Hvis kun en spesiell gruppe skal ha tilgang, f.eks. ansatte, gjester eller betalende brukere, trengs et system for tilgangskontroll. Slik kontroll kan realiseres på flere måter. Enklest er skilting, nøkkel eller bryter plassert på sikkert sted som deaktiverer ladestasjonen.

Her ser vi nærmere på mer avanserte tilgangskontrollsystemer:

**RFID og lokalt register:** Ladestasjonen har en RFID-leser som åpner for lading hvis brukeren har en forhåndsgodkjent RFID-brikke. Brikkene er lagret i en liste i ladestasjonen, og listen kan redigeres ved at en PC kobles til. Fungerer bra hvis det er en eller få ladestasjoner, og brukergruppen er stabil.

**RFID og sentralt register:** Ladestasjonen har en RFID-leser som åpner for lading med godkjente brikker. Listen er her plassert i et sentralt system. Dette er en naturlig løsning hvis man har et større antall ladestasjoner og mange ulike brukere.



**SMS:** Ladestasjonen åpnes ved at en kommando sendes med SMS til et bestemt nummer. Ladestasjonen gjøres dermed tilgjengelig.

## Betalingsystem

Det kan være aktuelt å ta betalt for å bruke en ladestasjon. Betalingsløsningen er tett knyttet til tilgangskontrollsystemet. Her ser vi på forskjellige måter å realisere en betalingsløsning (fra de helt enkle til avanserte):

- Hvis ladestasjonen er knyttet til en betjent butikk eller lignende, kan elbilisten gå inn og kjøpe tilgang til ladestasjonen. Betjeningen starter lading.
- Hvis ladestasjonen er plassert på en parkeringsplass med automat, kan parkering ved ladestasjonen ha egen pristariff.



- For ansattparkering er det mulig å ha fast lønnstrekk. Om en av løsningene for tilgangskontroll som er beskrevet over benyttes, eller om ladestasjonene skal være åpne, kommer an på hvor enkelt det er å holde oversikten over brukerne.
- RFID-brikke er mye brukt som betalingsløsning for ladestasjoner. Brukerne som har betalt for lading får tilgang via gyldig brikke. Her kan Elbilforeningens nye RFID-ladebrikke tilknyttes. Normalt vil løsningen kreve at ladestasjonene er knyttet til et overordnet system som sjekker hvilke RFID-brikker som er gyldige. Å administrere dette lokalt blir raskt krevende hvis antall ladestasjoner ikke er lavt.
- SMS-tilgang er vanlig, og gir en enkel og fleksibel betalingsløsning. Brukeren sender SMS med startkommando, ladestasjonen åpnes for og kostnaden faktureres brukers mobilregning. Svakheten er at løsningen er kostbar, siden teleoperatøren krever en stor andel, og den kan også være ustabil fordi startkommandoen har en «lang vei» å reise fra mobiltelefon til ladestasjon. En jobbtelefon kan dessuten være låst for betalingstjenester.
- Betaling ved hjelp av apper blir mer og mer vanlig. I dag finnes to apper for lading på det norske markedet. De er enkle å bruke, og betalingen går direkte fra kredittkortet. Dette er også en relativt rimelig løsning hvis integreringen av ladestasjonene er enkel, men man må ha smarttelefon for å bruke appene.
- Betaling med bankkort er lite utbredt. Årsaken er at en kortautomat med riktig kvalitet, for bruk og klima, kan være kostbar å installere. Samtidig er kortbetaling den mest fleksible løsningen for betaling av ladetjenester.

#### Effektdeling

Når tilgjengelig effekt er begrenset i forhold til antall ladepunkt man ønsker å sette opp, foreligger tre valg:

- Man kan redusere antall ladepunkt slik at total ladeeffekt blir mindre enn tilgjengelig effekt.
- Man kan redusere effekten på hvert ladepunkt slik at total effekt blir mindre enn tilgjengelig effekt.



## Elbil + TESS = sant

**TESS har valgt en åpen ladeløsning der alle kunder og besøkende kan lade.**

Den ledende norske slangeleverandøren TESS, med base i Lier utenfor Drammen, rundt 1.000 ansatte og 2,9 milliarder kroner i årlig omsetning, har satt offensive miljømål. Ansatte oppmuntres til å kjøpe elbil, og 50 nye ladepunkt – for både kunder og ansatte – er underveis.

– Installasjon av de første ladepunktene er godt i gang, sier prosjektansvarlig Tomas Elton Haug, og legger til at TESS har valgt å inngå avtale med én installatør. I første omgang skal det altså settes opp 50 ladepunkt på selskapets servicesenter rundt om i landet.

– Med én installatør blir koordinering og installasjon av ladepunkt enklere. Vi har valgt en Type 2-løsning som gir ladefart opp til 7,4 kW (32A). Dette krever kun en vanlig kurs (240V), og vi anskaffer ladestasjonene fra Proxll.

Elton Haug sier nyheten er blitt godt mottatt, og det har vært enkelt å skaffe strøm til ladepunktene. Selve installasjonen av ladepunkt har også gått knirkefritt. Det er derfor høyaktuelt å fortsette utbyggingen etter de første 50 ladepunktene.

– De fleste gårdeiere i bygg der vi leier er også veldig positive til å tillate montering av ladere, sier en fornøyd Elton Haug.

Les mer om TESS-konsernets miljømål på [elbil.no](http://elbil.no).



- Man kan innføre et system som styrer effekten slik at total effekt ikke overskrider tilgjengelig effekt.

Vi skal her se på sistnevnte alternativ, med forskjellige måter å dele tilgjengelig effekt mellom flere ladepunkt. Samtidig vil vi understreke at utviklingen av ladestasjoner går raskt. Derfor er det viktig å følge med på hva markedet til enhver tid har å tilby.

Effektdeling internt i en ladestasjon er vanligst og mest utbredt i dag. Hvis ladestasjonen har to ladepunkt, deles tilgjengelig effekt når begge er i bruk. Hvis kun ett ladepunkt er i bruk, kan det levere full effekt.

Eksempelvis kan en ladestasjon ha to ladepunkt med 22 kW effekt, mens tilgjengelig effekt er 30 kW. Når ett ladepunkt benyttes, kan dette levere 22 kW. Hvis begge er i bruk, fordeles 15 kW til hvert ladepunkt.

Hvis man ønsker å sette opp et større anlegg, med flere ladestasjoner, er man avhengig av at det velges en løsning med et overordnet system som fordeler effekten.

Aktuelle løsninger er at effekten reduseres prosentvis likt på alle ladestasjonene, at ladestasjonene som leverer mest senkes først eller reduksjon av uprioriterte ladestasjoner først. Det er mange tenkelige scenario, og utviklingen av denne typen avanserte løsninger er i startfasen. Derfor kan det være lurt å kontakte en kompetent rådgiver hvis du vurderer avanserte løsninger. Utbredelsen av slike anlegg er økende.

## Husk energi- og effektledet

Nettleien for næringsaktører har to kostnadselementer. Det første er energiledet, hvor man betaler for energien som overføres. Det andre elementet er effektledet. Sistnevnte er kostnaden for den høyeste effekten som er tatt ut over en periode. Større ladeanlegg kan bidra til å øke effektledet vesentlig, og spesielt hvis anlegget utgjør en stor del av det totale energiforbruket. Ved installasjon av ladeanlegg med høy effekt kan det derfor være lønnsomt å investere i utstyr som begrenser maksimalt effektuttak.



## Sikker lading av elbiler



All overføring av elektrisk kraft har risikofaktorer. Gode ladeløsninger er derfor avgjørende for å holde risikoen på et minimum. Risikofaktorer kan være varmgang ved for dårlig overføringskapasitet, lysbue på grunn av feil kobling eller farlige spenninger på grunn av feil i anlegget. Et moderne elektrisk anlegg inneholder sikkerhetstiltak som minimerer disse risikofaktorene.

Lading av elbil gir varig høy last, som ofte ligger i øvre sjikt av det kursen er dimensjonert for. Derfor er det viktig å følge rådene under. (Om du er i tvil; kontakt en elektriker og få en kontroll av anlegget som skal benyttes.)

- 1** Det elektriske anlegget som benyttes til lading må være i god stand. Lading skjer som regel med en strømstyrke som er nær det anlegget er dimensjonert for, og i lange perioder om gangen. Svakheter kan føre til varmgang og fare for brann.
- 2** Strømuttaket må tåle ladestrømmen som benyttes. Dette gjelder spesielt for uttak som brukes regelmessig til lading. En vanlig husholdningskontakt kan ta skade hvis den over tid brukes til lading - spesielt hvis ladestrømmen er over 10 A.

- 3** Ladingen må avsluttes på riktig måte. Ved lading via en vanlig kontakt, er det viktig at ladekabelen tas ut av bilen først. Hvis ladingen avsluttes ved å trekke ut kontakten fra strømuttaket først, kan det oppstå en lysbue. Dette kan igjen føre til skade på kontakten.

- 4** Strømuttaket som forsyner en elbil bør ha tilførselskabel som går direkte fra sikringsskapet, uten avgreninger og koblinger underveis.

- 5** Strømuttaket som brukes til lading skal ha riktig vern. Det er viktig at strømuttaket både har riktig dimensjonert overlastvern som gir brudd på alle poler og jordfeilvern. Jordfeilvernet skal helst være av Type B.

- 6** Ladekabelen må ikke tilføres spenning før det er klart for lading. På denne måten unngår man å sette spenning på bilen ved feil. Det er f.eks. viktig at det ikke settes spenning på elbilen uten at den blir tilstrekkelig jordet.



## Strømmen ville ikke vente

- Dersom 20 prosent av bilene er elektriske i 2025, har næringsdrivende langs veiene da råd til å tape like mange kunder til dem som satset i 2015?



**Når ladestasjonen installeres av en elektromontør, unngår du risikofaktorene som er vist over (punktene under gir kronologiske svar på de forutgående).**

- 1** En elektriker kan legge ny kurs fram til ladestasjonen. Kursen vil være dimensjonert for belastningen elbillading medfører.
- 2** For lading av elbiler er det utviklet egne kontakter, kalt Type 1 og Type 2 (se eget punkt i veilederen). Disse er dimensjonert for belastningen.
- 3** En ladestasjon sikrer at lading avsluttes riktig. Hvis ladekabel dras ut før lading avsluttes, oppdager ladestasjonen det og slår av strømmen før lysbue oppstår.
- 4** En korrekt utført installasjon har direkte kabling fra sikringsskapet til ladestasjon.
- 5** Bruk av fagperson sikrer også at ladestasjonen har riktig elektrisk vern som frakobler ladestasjonen ved feil.
- 6** En ladestasjon setter ikke strøm på ladekabelen før både elbil og ladestasjon har testet og funnet at alt er klart.

Det er Ole Bjarne Strømmens retoriske spørsmål. Han driver Shell/7-Eleven-bensinstasjonen og eier Veikroa på Nes i Ådal, langs E16 nord i Buskerud. 4. juni i fjor åpnet hurtigladedestasjonen, der RingeriksKraft er partner og Fortum Charge & Drive er operatør. Stasjonen støtter CHAdeMO, Combo (begge DC 50 kW) og Type 2 AC (43 kW).

- Veldig mange kan realisere raskere lading med kapasiteten de har i bedriften. Da er 11-22 kW (Type 2) aktuell ladefart. Tilgjengelig kapasitet avgjør hvor mange uttak som kan realiseres, sier Strømmen, som selv startet med blanke ark.

- Det er viktig å undersøke infrastrukturen som finnes på området eller i nær tilknytning. Om bedriften kan utvide hovedsikringen, er det mulig å sette opp ladepunkt med 22 kW. Det er mye billigere enn hurtiglader, sier Strømmen, som nå planlegger flere slike. Ladepunktene benyttes typisk av Tesla-førere på helårsbasis.

- Jeg har gode erfaringer med lading, og elbilister setter stor pris på servicetilbudet vårt; toaletter, veikro og Shell/7-Eleven. Inntjeningen på hurtigladeren er svak første driftsår, men om en ser helheten er ladetilbudet godt og framtidsrettet. Ikke vent med å etablere ladetilbud. Framtiden blir elektrisk, konkluderer Ole Bjarne Strømmen.

Les mer om Strømmens ladesatsing på [elbil.no](http://elbil.no).



## Hvorfor betalingsløsning?

Hvis en ladestasjon er åpen, starter den lading av elbilen direkte ved tilkobling. Dette er den enkleste og vanligste løsningen for hjemmeladestasjoner. Når ladestasjonen plasseres der allmennheten har tilgang, kan det være nødvendig å lukke den slik at kun enkeltgrupper - eller de som betaler - kan bruke den.

De rimeligste ladestasjonene er åpne. I mange tilfeller er det en tilfredsstillende løsning for den som ønsker å sette opp en ladestasjon, særlig der potensialet for mersalg av andre tjenester er stort. Å innføre betaling medfører kostnader og administrasjon, som igjen kan bety usikkerhet rundt inntjening. Samtidig er det også klare fordeler ved å innføre betalingsløsning.

En av de største ulempene ved å ha åpne, offentlige ladestasjoner er at noen benytter dem som daglig parkeringsplass med gratis strøm. Dermed blokkeres andre som virkelig trenger å lade, og mye av hensikten forsvinner. Gratis lading er imidlertid, som nevnt, et fint tilbud til besøkende og kunder. Vi tenker her på butikker, kjøpesentre, restauranter o.l. Her kan det være smart å finne løsninger som begrenser misbruk. Det enkleste er



## Europarks moderne ladeløsning

**Europark AS satser på flexiladestasjoner med Type 2-kontakt. I Oslo er det nye ladestasjoner av denne typen på Sørenga, Aker Brygge og i Vestre Vika.**

- Totalt har vi 28 nye ladestasjoner på disse lokasjonene, og vurderer nå ytterligere 10 på Aker Brygge, sier regiondirektør Staale Levanger i Europark AS. Her ser vi nærmere på Sørenga P-hus, som eies og driftes av Sørenga Utvikling AS. I fjor høst kom 12 ladeplasser, med egen pristariff, på plass i anlegget. Lader man med 3,6 kW, koster det tre kroner timen. For 22 kW er timeprisen seks kroner.



## Ville ha turlading på enkleste vis



**Entusiaster i Tesla Owners Club Norway (TOCN) startet eget ladefond. Siktemålet var det samme som vi har i denne veilederen fra Elbilforeningen: Lettere ladetilgang på reise.**

Midlene i fondet stammer i sin helhet fra frivillig økt medlemskontingent, og har gått til etablering av Type 2-ladepunkt (22 kW).

- Vi så at den kommersielle og offentlige satsingen på ladestasjoner var konsentrert rundt de store byene. Som

å skilte med hvem som har tilgang og/eller maksimal ladetid.

Man kan også starte lading hvis en kunde ber om det. Dette kan realiseres relativt enkelt teknisk, men krever at noen kan akseptere bestilling og starte lading. En mer avansert betalingsløsning er også mulig her (tilgang via RFID-brikke, SMS, app eller lignende, og at den første tiden er gratis, deretter påløper en kostnad).

Det kan altså være andre årsaker enn å skaffe inntekter som ligger til grunn for å innføre betaling. Hvis du ønsker en betalingsløsning på ladestasjonen, kan det være praktisk å outsource driften til en profesjonell aktør. Flere aktører tilbyr i dag slike tjenester.

Tesla-eiere hadde vi andre behov, siden bilene er godt egnet til langturer. Vi ville kort sagt ha flere gravgrendte lademuligheter, sier TOCN-styremedlem Odd Bakken.

- En viktig faktor var å gjøre ladingen enklest mulig. Derfor satte vi krav om at eventuell betaling måtte foregå enten kontant eller via et kontonummer for innbetaling i ettertid, legger han til.

Det ble satt en maksimal timepris på 30 kroner, og inntektene skal dekke strøm og vedlikehold.

- Vår ide er at mersalg er motivasjonen til å drifte en ladestasjon. Elbilister bruker gjerne ladetiden til å handle, sier Bakken, som legger til at ingen av samarbeidsvirksomhetene har valgt å ta betalt for strømmen så langt.

### Fakta: Ladestasjonene i Sørenga P-hus

- 4 x semihurtige ladere særlig beregnet på Tesla. Laderne er av typen ProxII WBM 32 A 22 kW Mode 3 Type 2
- 8 x normalladere for alle elbiler. Laderne er av typen ProxII WBM 16A 3,6 kW Mode 3 Type 2
- 4 x betalingsenheter som muliggjør betaling med VISA eller Mastercard (og tilgang til e-kvitting i etterkant)
- Stasjonene med høyest effekt (22 kW) er markert med rødt (1-4), mens øvrige er gul- (5-8) eller grønmarkert (9-12). Disse har opptil 3,6 kW ladefart.



### Fakta: De 11 TOCN-ladere

- Namskogan (Nord-Trøndelag): 1
- Fauske (Nordland): 1
- Amfi Svolvær (Nordland): 2
- Røros Hotell (Sør-Trøndelag): 1
- Laponia Hotel Arvidsjaur (Norrbottens län, Sverige): 1
- Ayanda AS Andenes (Nordland): 1
- Amfi Finnsnes (Troms): 2
- Joker Sørkjosen (Troms): 2

## Sentrale ladebegrep og –uttrykk

Et **ladested** er selve ladelokasjonen. Her kan det være ett eller mange ladepunkt.

Et **ladepunkt** er stedet man kobler til en elbil som skal lades. Enten kontakten hvor en ladekabel kobles til, eller pistolen på en fast ladekabel. Punktet er reservert, og skiltes slik at andre biler ikke har anledning til å parkere her.

En **ladestasjon** er en innretning (veggboks eller stolpe) som kan bestå av ett eller flere ladepunkt. Ladestasjonen inneholder komponenter som ivaretar sikkerheten og en kontroller som overvåker og styrer ladingen. Har enten fast ladekabel eller Type 2-kontakt for tilkobling med løs ladekabel.

En **veggboks**, også kalt dedikert (hjemme)ladestasjon, er for veggmontering og inneholder en eller flere stikkontakter (med sikringer og strømmåler i boksen). Brukes nøkkellås, bør den være for ladenøkkelen (R118) som alle elbilister har. Boksen har kommunikasjons- og kontrollenhet som gir sikrere og raskere lading (Mode 3).

En **ladestolpe** brukes der det ikke er mulig å montere ladestasjonen på vegg, typisk på parkeringsplasser. Inneholder det samme som veggboksen, men krever at ledninger graves ned i bakken og er derfor dyrere.

# Hva er Mode 1-2-3-4?

«Mode»-begrepet høres kanskje vanskelig ut, men beskriver rett og slett bare ulike typer lading. Her får du en innføring i de fire ulike nivåene.

## Mode 1: Stikkontakt



Mode 1-lading beskriver den enkleste formen for elbillading, der ladekabelen kobles direkte til et standard strømuttak. Det er elbileierens ansvar å ivareta sikkerheten. Årsaken er at ingen systemer fanger opp om bilen kobles til en kontakt som har jording, riktig vern eller er i tilfredsstillende stand. Elbileieren må sjekke at kursen har tilstrekkelig tilgjengelig effekt, slik at sikringen ikke går.

Mode 1 beskriver altså den opprinnelige måten å lade elbiler på, før bransjestandarder ble utarbeidet. Skulle elbilen bli allment tilgjengelig, og ikke bare en kuriositet for spesielt interesserte, måtte en standardisert og sikker løsning komme på plass.

## Mode 2: Stikkontakt

Mode 2-lading var første skritt på veien mot en standardisert ladeløsning, og en måte å komme rundt de største svakhetene ved Mode 1-lading. Mode 2 innebærer at ladekabelen kan kobles til et standard strømuttak, mens sikkerhetsfunksjoner ivaretas i ladekabelen - via den såkalte «ladek-ladden». Sistnevnte kutter spenningen til bilen før alt er på plass, og sjekker

at det er god nok jording i anlegget. Kontrollenheten «snakker» med bilen og «forteller» hvor mye strøm den kan trekke.



Svakhetene ved Mode 2-lading er først og fremst at kontaktene som benyttes ofte ikke er beregnet for lasten en elbil representerer, og at elbilisten selv må sikre nok tilgjengelig strøm i kontakten før ladekabelen kobles til.

## Mode 3: Normallading/ flexilading (AC)



Mode 3 er en fullverdig ladeløsning hvor all sikkerhet og funksjonalitet er ivaretatt. Elbilen kobles til en ladestasjon med kabel (Type 1 eller Type 2) som enten medbringes eller er fastmontert på ladestasjonen. Kontakten

på ladekabelen har kontrollpinner, hvorav kraftpinnen ivaretar kommunikasjonen mellom ladestasjon og elbil.

Når ladestasjonen registrerer tilkobling, sender den ut et signal som forteller hvor mye strøm bilen maksimalt kan trekke. Når signalet er mottatt, sjekker bilen at alt er klart. Under hele ladesequensen kommuniserer ladestasjon og elbil, og sikkerhetsselementene overvåker hele tiden om feil oppstår. Dermed trenger ikke elbilisten ha spesielle kunnskaper for å lade på en sikker måte.

## Mode 4: Hurtiglading (DC)

Mode 4 beskriver hvordan likestrømslading skal håndteres, det vil si hvordan elbil og ladestasjon skal samspille for sikker lading. Ved likestrømslading (DC) omformes vekselstrømmen (AC) fra nettet, til likestrøm for elbilbatteriet, i ladestasjonen.



Ved vekselstrømslading skjer likerettingen i ombordladeren i bilen. Mode 4-lading beskriver hurtiglading (fra 43 kW og oppover).



## Et supplement til hurtiglading

– Det er ingen stor utfordring å sette opp Type 2-ladepunkt med 7,4 kW ladefart, mener fuel product manager Anders Kleve Svella i Statoil Fuel & Retail (SFR).

For bensinstasjonkjeden kan det derfor være svært aktuelt å sette opp slike ladepunkt, som backup, eksempelvis på stasjoner som tilbyr hurtiglading. 22 kW-ladepunkt er heller ikke uaktuelt som supplement.

- Det kan godt tenkes det blir interessant framover, men foreløpig har vi valgt å satse på hurtiglading - for å trekke folk til butikk, sier Kleve Svella.

For bedrifter som selv eier bygg er det bare å sette i gang utbygging av ladepunkt. Utfordringen kan være litt større dersom man leier lokaler.

- På generelt grunnlag vil jeg anta at utbyggere av næringseiendom sjelden vil etablere flere ladestasjoner enn minimumskravene, med mindre leietaker stiller krav om det og betaler, sier Kleve Svella, som mener det er naturlig at eier av bygg også eier eventuelle ladepunkt. Bruken reguleres da i kontraktsforholdet mellom eier og leietaker.

- Er det aktuelt for SFR å tilby saktere lading i tilknytning til bensinstasjoner?

- Tomteleie kommer i tillegg til prisen på strøm, mens stasjonene er trange. I utgangspunktet er vi derfor ikke så interessert i å drive p-plass med lading, svarer Kleve Svella.

## Oslo satser på Type 2-kontakten

**Fra 2015 vil Oslo kommune og en rekke andre offentlige aktører ikke lenger bygge ut ladepunkt med jordet husholdningskontakt.**

Oslo kommune er Norges største enkelteier av infrastruktur, med rundt 700 ladepunkt ved inngangen til 2015. Rundt halvparten har jordede husholdningskontakter, også kalt Schuko-kontakter, mens de resterende har den nye elbilkontakten (Type 2), med støtte for Schuko.



Bakgrunnen for de nye ladepunktene er at Elbilforeningen for to år siden anbefalte Oslo kommune, i forbindelse med nytt anbud for offentlige ladepunkt, å satse på en moderne og mer robust ladeteknologi. I tillegg var det varslet nye

normkrav (NEK 400:2014, se egen sak) til elektriske anlegg,

- Det hadde også vært blandede erfaringer med de gamle kontaktene. Mange viste seg å bli overopphetet, og noen har til og med smeltet, sier fagsjef Snorre Sletvold i Norsk elbilforening, og legger til at det er behov for en gradvis overgangsperiode, uten at det skapes kaos ved ladestolpene. Det betyr først og fremst at de gamle ladestolpene skal vedlikeholdes.



## Aktuelt ladeutstyr (utkast til kravspesifikasjon)

	Område	Krav
1.	Montering	Alt. 1) Vegg Alt. 2) Stolpe
2.	Ladepunkt	Alt. 1) Type 2-kontakt Alt. 2) Fast kabel med Type 1-støpsel Alt. 3) Fast kabel med Type 2-støpsel Alt. 4) En kombinasjon av alternativene over
3.	Effekt pr. ladepunkt	Alt. 1) 3,7kW – 230V, 16A (TN- og IT-nett) Alt. 2) 7,4kW – 230V, 32A (TN- og IT-nett) Alt. 3) 11kW – 400V, 16A (TN-nett) Alt. 4) 22kW – 400V, 32A (TN-nett)
4.	Tetthetsgrad	IP44
5.	Fukt	5% – 95%
6.	Temperatur	-30 til +50 oC
7.	Tilgang	Alt. 1) Ingen tilgangskontroll Alt. 2) RFID-kortleser (MYFAIR) Alt. 3) Fjernstyring via fysisk bryter Alt. 4) Fjernstyring via nettilkobling Alt. 5) En kombinasjon av alternativene over
8.	Nett-tilkobling	Alt. 1) Ingen kommunikasjon Alt. 2) 3G/GPRS Alt. 3) Trådbundet nett
9.	Kommunikasjons-protokoll	OCPP 1.5 eller høyere
10.	Overvåking	Overføring av status til NOBIL (Ledig, opptatt, feil). Eventuelt via annet system
11.	Samsvar med standarder:	2006/95/CE: Low Voltage Directive 2004/108/CE: EMC directive EN/IEC 61851-1: Electric vehicle conductive charging system. Part 1: General Requirements IEC 62196: Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets - Conductive charging of electric vehicles Harmoniserte standarder og tekniske spesifikasjoner må ikke følge alle tekniske krav, men alle sikkerhetskrav må være oppfylt. I listen over gjelder dette punkt 3 og 4. Øvrige punkt følges i sin helhet. Samsvarserklæring skal følge med ladestasjonen



Norsk **elbil**forening

Kontakt Elbilforeningen på:

**Elbiltelefonen:** 907 045 45

**Epost:** [elbil@elbil.no](mailto:elbil@elbil.no)

**Nettside:** [elbil.no](http://elbil.no)

**Adresse:** Hagegata 23, 0653 Oslo



Design: [www.melkeveien.no](http://www.melkeveien.no)

Trykk: Rolf Ottesen AS

## Fakta

### ... om Elbilforeningen

- Norsk elbilforening representerer Norges stadig flere elbilister og har cirka 20.000 medlemmer (i mars 2015)
- Elbilforeningens formål er å fremme energieffektive, ladbare kjøretøy som helt eller delvis er drevet av elektrisitet fra fornybare energikilder.
- I takt med markedsutviklingen, bruker foreningen stadig mer tid på ladbare hybrider. Utbredelsen vil også øke behovet og etterspørselen etter ladeplasser.

### ... om miljø og klima

- Elbiler har ingen utslipp av helseskadelige avgasser og støyer mindre enn tradisjonelle biler.
- Elbil er det beste alternativet om du ikke kan gå, sykle eller reise kollektivt.
- Elbiler har ingen utslipp av klimagassen CO<sub>2</sub> når elektrisiteten kommer fra fornybar energi som sol-, vind- eller vannkraft.
- Medlemmer i Elbilforeningen lader garantert utslippsfritt, gjennom opprinnelsesgarantier vi kjøper inn.

### ... om rekkevidde

- De fleste elbiler har typisk rekkevidde på 75–150 km per lading i Norge (avhengig av temperatur, topografi, kjørestil og batteriets alder).
- Tesla Model S er modellen med størst rekkevidde i dagens marked. Samtidig er den generelle rekkevidden økende på øvrige nye og kommende modeller.

### ... om elbiler og ladepunkt i Norge

- Ved utgangen av februar 2015 var det rundt 48.000 ladbare kjøretøy i Norge (45.000 elbiler og 3.000 ladbare hybrider).
- I dag er rundt 2 av 10 nye biler en elbil. Rundt 2,5 prosent er ladbare hybrider.
- Ved utgangen av februar 2015 var det 6.311 registrerte ladepunkt i Norge (i ladestasjonsdatabasen [nobil.no](http://nobil.no)). På samme tid var det 243 ladestasjoner med semihurtig- og hurtig lading.

### ... om denne veilederen

- Prosjektgruppen har bestått av Norsk elbilforening, Europark AS, TESS AS, Statoil Fuel & Retail AS og Enmira AS. Sistnevnte har også bidratt med konkret bistand underveis i arbeidet.
- Veilederen er delfinansiert av Enova.
- Første opplag: 5.000 eksemplarer