

Ofte stilte spørsmål

Radiokommunikasjon og datasikkerhet
i Kamstrups strømmålernettverk

Dette dokumentet kan benyttes som støttemateriale for svar relatert til radiokommunikasjon og datasikkerhet i Kamstrups målere av typen OMNIPOWER.

Radiokommunikasjon

Hvordan overføres avlesningene fra måleren til energileverandøren?

Måleravlesningene overføres til energileverandøren via et Radio Mesh-nettverk med radiokommunikasjon på forhåndsdefinerte frekvenser for datakommunikasjon.

Hva er radiokommunikasjon?

Radiokommunikasjon er en trådløs kommunikasjonsmetode som benytter elektromagnetiske bølger, kalt radiobølger i frekvensområdet fra rundt 3 kHz til 300 GHz. Kamstrups OMNIPOWER-målere kommuniserer i frekvensområdet 433 - 444 MHz.

Hvilken kommunikasjonsteknologi benytter Kamstrup i sine strømmålere?

Trådløs kommunikasjon finner sted to steder i Kamstrups infrastruktur. Kamstrup bruker primært radiomoduler av typen Radio Mesh til kommunikasjon mellom måleren og konsentratoren. Kamstrup bruker også punkt-til-punkt-kommunikasjon (2G/3G) når måleren installeres på geografisk lite tilgjengelige områder, eller når radioforholdene krever dette.

Kommunikasjonen mellom konsentratoren og det sentrale datainnsamlingssystemet er normalt punkt-til-punkt-kommunikasjon, som f.eks. kablet IP eller trådløs 2G/3G-forbindelse.

Oppfyller radiomodulene i Kamstrups strømmålere eksisterende lover?

Ja. I tillegg til at kommunikasjonsmodulene er testet og godkjent i henhold til kravene i MID-direktivet, testes alle radiomoduler fra Kamstrup i henhold til R&TTE-direktivet (Radio and Tele Terminal Equipment). De viktigste kravene i R&TTE-direktivet omfatter krav til elektrisitetssikkerhet, helse, EMC (elektromagnetisk stråling) og effektiv bruk av radiospekteret.

Hva er et Radio Mesh-nettverk?

Radio Mesh-kommunikasjon er strukturert i henhold til Mesh-prinsippet, der alle enheter (strømmålere) i nettverket kommuniserer med hverandre og dermed assisterer hverandre med å sende data til den sentrale konsentratoren ca. 4 ganger per dag (hver 6. time).

Et Radio Mesh-nettverk er et toveis-system. Dette betyr at målerne i tillegg til å sende data til konsentratoren også kan motta data fra konsentratoren, f.eks. i forbindelse med feilsøking, analyse av distribusjonsnettverket, oppdatering av programvaren til strømmåleren o.l.

Hva er elektromagnetisk stråling?

Stråling fra måleren er elektromagnetisk energi som produseres av en enhet med aktivt energiforbruk. Det er effektivt å dempe nivået av den elektromagnetiske energien ved å øke avstanden.

Kan en strømmåler produsere elektromagnetisk stråling?

Siden strømmåleren er et elektrisk apparat, vil det produsere elektromagnetisk stråling. Grenseverdiene til elektromagnetisk stråling bestemmes av en uavhengig organisasjon som kalles ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection - www.icnirp.org). Denne organisasjonen er sammensatt av spesialister innen medisin og naturvitenskap, og WHO (World Health Organisation) er en aktiv deltaker i

organisasjonen. Kamstrups strømmålere oppfyller alle relevante krav fra nasjonale myndigheter, inkludert kravene relatert til helse i forbindelse med elektromagnetisk energi.

Til sammenligning viser den følgende listen eksempler på elektriske og elektroniske apparater og utstyr som på samme måte sender ut elektromagnetisk energi:

- Datamaskin og Wi-Fi
- Husholdningsapparater
- Fjernkontroller for biler
- Babymonitorer
- Trådløse dørklokker, telefoner og sensorer til alarmer og klimastyring

Kan du høre radiokommunikasjon?

Radiokommunikasjonen i Kamstrups strømmålere bruker frekvenser som er 22 000 ganger høyere enn frekvensene i det hørbare området til en gjennomsnittlig person. Innen naturvitenskapen karakteriseres radiobølger av andre egenskaper enn akustiske lydbølger, og er derfor ikke hørbare. På bakgrunn av dette bedømmer Kamstrup at det ikke er mulig å høre radiokommunikasjon.

Hvor mye effekt sender strømmåleren ut?

Overføringseffekten til måleren er 10 mW - 500 mW. Til sammenligning har en konvensjonell mobiltelefon en overføringseffekt på opp til 2000 mW. Når måleren ikke sender data er overføringseffekten null.

Hvilke EU-direktiver og relevante standarder oppfyller Kamstrups strømmålere?

Kamstrups samsvarserklæring lister opp de standardene som er relevante for målerne og som måleren oppfyller. Dermed kan Kamstrup erklære et "sannsynlig samsvar med EU-direktivene som er relevante for produktet" iht. det som er oppgitt i de obligatoriske EU-kravene for måleren. Kamstrup forsikrer seg om dette før måleren blir sendt ut på det europeiske markedet. Dette er ordlyden i kravene til produktet i relevant europeisk lovgivning. EU-kravene er implementert i den nasjonale lovgivningen til medlemsstatene i EU.

Kamstrup utleverer samsvarserklæringen på forespørsel.

Hvordan måles strålingen fra trådløst utstyr?

Strålingen fra trådløst utstyr indikeres ofte av en SAR-verdi (Specific Absorption Rate). SAR-verdien indikerer energien kroppen absorberer når den utsettes for elektromagnetiske felt. Denne målingen utføres normalt på produkter som er tett på kroppen (f.eks. mobiltelefoner og annet håndholdt utstyr). Målingen utføres for å sikre at den anerkjente europeiske grenseverdien på 2 W/kg ikke overstiges. Avstanden fra senderen til kroppen har en markant reduksjonseffekt på SAR-nivået, slik at jo større avstanden er, jo lavere er SAR-nivået, og jo lavere påvirkning har signalet på kroppen. En strømmåler er normalt ikke tett på kroppen.

Hvor installeres en konsentrator?

En konsentrator plasseres ofte i en understasjon eller på andre offentlige steder etter hva som er mest egnet for energileverandøren, og hvor den er lett tilgjengelig.

Hvilket elektromagnetisk strålingsnivå har konsentratoren?

Kamstrups 2G/3G-moduler bruker 900/1800/2100 MHz og har en maksimal signaleffekt på 2000 mW. Som

følge av automatisk justering av sendestyrken blir makseffekten sjelden brukt i Kamstrups infrastruktur for kommunikasjon.

SAR-verdien ligger typisk mellom 0,6 og 0,7 W/kg ved maksimal signaleffekt, og er derfor langt under den tillatte verdien på 2 W/kg i Europa. Signaleffekten til radiomodulene i konsentratoren opererer normalt innenfor 25 % av maksimal signaleffekt til en 2G/3G-modul, og dermed er SAR-verdien til radioenheten lavere enn den angitte 0,6 - 0,7 W/kg.

Datasikkerhet

Hva er datasikkerhet?

Mange forbinder datasikkerhet med hacking. Og selv om hacking har som mål å kompromittere datasikkerheten, så dreier datasikkerhet seg om mye mer enn å unngå hacking.

Når det dreier seg om datasikkerhet er det generelt tre aspekter som benyttes når sikkerheten til et system vurderes: Konfidensialitet, integritetsbeskyttelse og tilgjengelighet.

Konfidensialitet betyr at du kan være sikker på at meldingen ikke kan avlyttes eller leses av andre enn avsenderen og mottakeren mens den sendes mellom to personer. Hvis et brev f.eks. åpnes og bli lest av postbudet, vil det være et brudd på datasikkerheten. Hvis brevet er skrevet i kode, vil ikke postbudet forstå meldingen og konfidensialiteten vil være intakt.

Integritetsbeskyttelse betyr at en melding ikke kan endres uten at dette blir oppdaget. I eksemplet med postbudet kan dette skje hvis postbudet endrer den kodete meldingen slik at den fortsatt er uleselig for ham. Resultatet kan være at mottakeren ikke forstår eller misforstår meldingen. Enkelte koder inneholder beskyttelse mot dette, slik at mottakeren vil oppdage endringen i meldingen og dermed vite at den ikke er til å stole på. Dette kalles integritetsbeskyttelse. En variant av integritetsbeskyttelse sikrer at postbudet ikke er i stand til å kopiere brevet og levere denne kopien til mottageren dagen etter, uten at mottakeren oppdager at han har mottatt en kopi.

Det endelige aspektet er **tilgjengelighet**, dvs. systemets evne til å sikre at meldingen alltid er tilgjengelig og kan nå mottakerne. Dette aspektet har stor påvirkning på tilgjengeligheten og kan være i fare på mange steder og på mange forskjellige måter. For postbudet betyr dette at senderen beholder en kopi av brevet slik at meldingen ikke forsvinner, selv om postbudet kaster brevet. Det betyr også at avsenderen kan bruke to forskjellige postbud for å sikre at meldingen blir sendt, selv om det vanlige postbudet ikke dukker opp. På samme måte betyr dette at postbudet har to forskjellige sykler og at han kan levere meldingen både i postkassen til mottakeren og i dørsprekken, slik at en full postkasse ikke medfører at meldingen ikke kan leveres.

For en hacker vil det ofte være tilstrekkelig å angripe ett enkelt av disse aspektene. Derfor fokuserer ikke Kamstrup på bare ett av aspektene, men sikrer alle tre aspektene av datasikkerhet.

Når noen snakker om datasikkerhet i fjernavleste strømmålere, mener man i hovedsak to ting: Å overføre målinger om strømforbruk til energiselskapet på en sikker måte og å beskytte strømmålerne mot hackerangrep og bli overtatt av andre, slik at energiselskapet ikke lenger har kontroll over dem. Kamstrups systemer gir energiselskapet kontroll over fjernavleste strømmålere, blant annet å kunne stenge av dårlige betalere og koble dem til igjen når betaling er mottatt. Datasikkerheten i systemene sikrer at denne kontrollen ikke kan overtas av hackere.

Hvordan sikrer Kamstrup datasikkerheten?

- Våre strømmålere oppfyller internasjonale standarder, og algoritmene¹ vi bruker er såkalt NIST-anbefalinger (AES128), og har ingen kjent sårbarhet. Vi forsikrer oss om at algoritmene blir brukt riktig slik at vi oppnår høy sikkerhet.”.
- Vi har ikke oppfunnet våre egne algoritmer, men i stedet har vi implementert den beste kombinasjonen av sikkerhetsfunksjoner som sikrer konfidensialitet, integritet og tilgjengelighet av data og kommandoer.
- Med OMNIA 3.0 har vi fått et sikkerhetssystem som består av flere lag, og hvor kryptering i kommunikasjonsnettverket er kombinert med sikkerhet fra den ene enden til den andre. Dermed er all kommunikasjon mellom head-end-systemet og måleren sikret, og det vil ikke være mulig for en hacker å opptre som mellommann og f.eks. spille av kommandoer som allerede er sendt.
- Alle komponenter i OMNIA-systemet beskytter seg selv og hverandre gjennom såkalt rollebasert tilgang. I praksis betyr dette konseptet at enhver bruker av systemet kun har tilgang til de oppgavene som denne brukerrollen skal utføre. Dette gjelder hele kjeden fra målerne til serverne i datasentrene.
- Informasjon om forbruksdata og målerens fysiske plassering kommuniseres aldri sammen. Det er dermed ikke mulig å koble forbruk til sted eller person.
- Vi overvåker tett hva som skjer på sikkerhetssiden slik at vi klarer å være i forkant med å sikre våre målere og AMI-systemer og bruke de nyeste og beste algoritmene for kryptografisk beskyttelse.
- Hele utviklingsprosessen vår styres av spesifikke rutiner som sørger for å sluttproduktet får de sikkerhetsfunksjonene vi ønsker. Vi gjør ikke noe på bekostning av sikkerheten, og vi kontrollerer alle detaljer i kravene vi stiller, i sikkerhetskrypteringen og testene vi utfører. I denne forbindelse vil vi fremheve vår ISO27001-sertifisering.
- Kamstrups OMNIA-system er konstruert iht. de såkalte "defence-in-depth"-prinsippene som minimerer potensielle skader som følge av at en enhet i nettverket blir hacket. Det vil f.eks. ikke være mulig på påvirke systemet eller andre målere fra en hacket strømmåler.

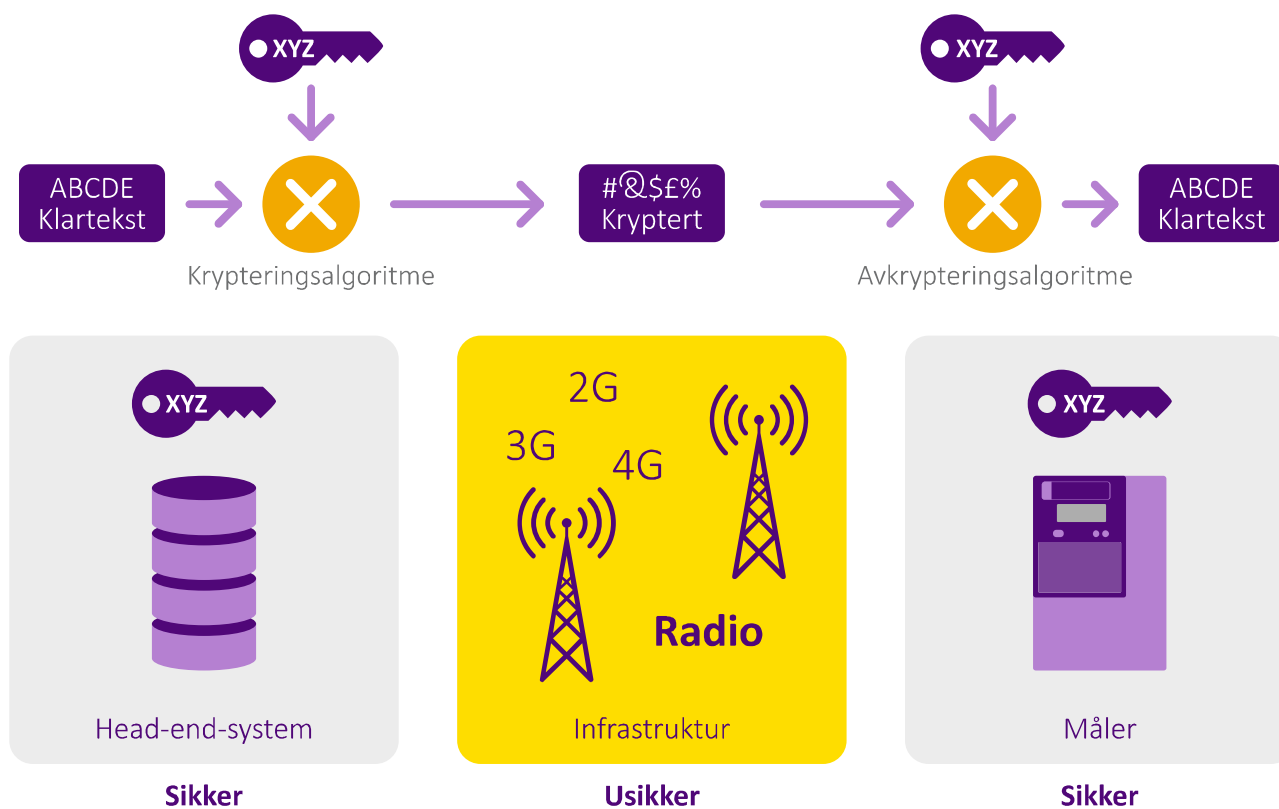
¹ En algoritme er en beregningsmetode, en type formel som i dette tilfellet brukes sammen med en krypteringsnøkkel til å konvertere lesbare data til krypterte data.

Hvem evaluerer at sikkerheten er i orden?

Kamstrup tar datasikkerhets svært alvorlig, og derfor bruker vi regelmessig sikkerhetsekspertene fra eksterne sikkerhetsselskaper² til å vurdere datasikkerheten i Kamstrups produkter og systemer.

Oppfyller strømmålerne generelle standarder for datasikkerhet?

Ja. OMNIPOWER-målerne oppfyller de generelle retningslinjene for datasikkerhet i strømmålere, i tillegg til relevante standarder for datasikkerhet på internett. Eksempler på dette er VPN-tunneler³, kryptering med AES128-GCM-algoritmer og bruk av unike krypteringsnøkler for strømmålere. Sammen sikrer de valgte mekanismene at datasikkerheten er ivaretatt. En vesentlig forutsetning for dette er at OMNIPOWER-målerne er konstruert slik at de bare aksepterer kommunikasjon som er kryptert med riktig krypteringsnøkkel. Selv ikke en servicetekniker fra energiselskapet eller Kamstrup er i stand til å kommunisere med strømmåleren uten å bruke riktig krypteringsnøkkel.



Hva er en krypteringsnøkkel?

En krypteringsnøkkel korresponderer med nøkkelen i inngangsdøren din. Uten riktig nøkkel er du ikke i stand til å åpne døren og gå inn i huset ditt. På samme måte er det ikke mulig å avkryptere en melding (dvs. åpne den) uten å bruke riktig krypteringsnøkkel. Krypteringsalgoritmen sikrer dette.

² CSIS og Alexandra Institute

³ Virtual Private Network (VPN) er en mye benyttet metode for å opprette og vedlikeholde sikre forbindelser mellom enheter i et usikkert nettverk, som f.eks. internett.

Kan andre se forbruket mitt?

Som standard er ikke dette mulig. Eksisterende lovgivning dikterer at forbrukeren skal ha mulighet til å sammenligne sin strømrregning med strømforbruket. Strømmålerne oppfyller eksisterende lovgivning, og forbrukerne kan når som helst se historisk strømforbruk på displayet til måleren. De samme forbruksmålingene kan vises på et trådløst display som er koblet til strømmåleren. Forbindelsen mellom strømmåleren og displayet er sikret med kryptering, slik at bare forbrukerens eget display viser strømforbruket.

Når strømmåleren leses av energiselskapet, skjer dette vha. kommunikasjon som er sikret på forskjellige måter, inklusive kryptering. Disse mekanismene beskytter kommunikasjonen på en effektiv måte mot brudd i konfidensialitet, integritet og tilgjengelig. I praksis betyr dette at meldingene som sendes mellom strømmåleren og energiselskapet verken kan lyttes til, endres, kopieres, brukes om igjen eller forsvinne.

Forbruksdata lagres i sikre databaser som ikke er synlig for noen i energiselskapet (eller Kamstrup), men bare synlig for ansatte med legitime behov for å få tilgang til dataene. Dette kan være en kundeserviceassistent som er i kontakt med en forbruker.

Kan en forbruker i leid hus se tidligere forbruk?

Fjernavleste strømmålere kan lagre forbruksverdier i minimum 6 måneder, slik at man kan verifisere en strømrregning mot det virkelige forbruket på målerdisplayet.

Hvordan kan jeg være sikker på at strømmåleren måler riktig?

OMNIPOWER-måleren er typegodkjent i EU iht. MID (Måleinstrumentdirektivet). MID er et felles-europeisk merkeprogram som erstattet nasjonale godkjenninger i 2006. MID gjelder alle forbruksmålere, inklusive Kamstrups strømmålere. Med MID-typegodkjenningen er målerdataene tillatt brukt til direkte fakturering av strømforbruk.

Testen, som er underlagt en typegodkjenning, utføres av et såkalt teknisk kontrollorgan (et sertifisert laboratorium), og Kamstrup bruker NMI i Nederland til å utføre typetesting av strømmålere. Under typetestingen testes alle kommunikasjonsmoduler sammen med målerne for å sikre at lovlige målinger (energimålinger etc.) og beregninger ikke avbrytes eller påvirkes.

Dette betyr at Kamstrups strømmålere inneholder radiomoduler som er sertifisert og godkjent. Dermed er det lovlig å bruke dem i EU og i land som aksepterer EUs lovgivning. Norge er et eksempel på sistnevnte kategori.

Hvordan kan jeg være sikker på at ingen har hacket seg inn i strømmåleren min?

OMNIPOWER-måleren er designet og konstruert for å motstå alle former for innbrudd, både fysisk, som ofte ser synlig, og forsøk på hacking.

Alle forsøk på fysiske innbrudd detekteres av måleren, og måleren varsler automatisk energiselskapet om innbruddsforsøket. Dette gir energiselskapet mulighet til å reagere ved å sende ut en tekniker for å se på problemet.

På samme måte overvåkes elektronisk aktivitet i målere, slik at man kan forhindre enhver inntrengning. All kommunikasjon med måleren er kryptert, noe som sikrer måler og data mot hacking. Samtidig er måleren sikret slik at inngående kommunikasjon ikke aksepteres fra andre enn energiselskapet. Kommunikasjon med måleren overvåkes også av energiselskapet, slik at ureglementert kommunikasjon med målere blir oppdaget.

Er det mulig å sabotere måleren?

Fjernavleste strømmålere er konstruert for riktig registrering av forbruk, og er ikke følsomme for eksterne faktorer som kraftige magnetfelter eller fysisk påvirkning. Uansett vil begge typer sabotasje føre til at strømmåleren sender en alarm til energiselskapet.

Hva måles i en fjernavlest strømmåler?

Kamstrup OMNIPOWER-målere er godkjent for fakturering. Dette betyr at strømmåleren registrerer strømforbruket regelmessig og sender det målte forbruket til energiselskapet.

I praksis fungerer dette slik at strømforbruket summeres over en tidsperiode og registreres på slutten av perioden. Lengden av disse periodene bestemmes av energiselskapet, men OMNIPOWER-måleren tillater ikke kortere perioder enn 15 minutter (perioden kan være på 15, 30 eller 60 minutter). Dette betyr at strømforbruket i perioden summeres opp og presenteres for energiselskapet som en verdi. Strømselskapet vil ikke være i stand til, basert på dette, å finne ut hva du har brukt energi på, eller når i en periode dette har skjedd. De aller fleste energiselskapene bruker 60 minutter, da dette er et lovmessig krav.

Til hvilke formål kan data bli brukt?

Innsamlede data brukes til to hovedformål. Først og fremst brukes forbruksdata til faktureringsformål. Dernest brukes andre registreringer til å sikre kvalitet og optimalisere strømmettet.

Energiselskapet kan aktivere målinger med en rekke parametere som informerer om kvaliteten på strømmen. OMNIPOWER-målerne kan bl.a. måle andre ting, måle forskjellige typer strømkutt og spenningsfall, spenningsavvik, faseskift og total harmonisk støy (THD). Energiselskapet bruker disse parameterne til å bestemme om strømtilførselen har tilfredsstillende kvalitet.

De innsamlede strømdataene kan ikke brukes til detaljert analyse av forbruksvaner, da de registrerte data alltid vil være et gjennomsnitt tatt over en periode på enten 15, 30 eller 60 minutter. Figuren nedenfor viser dette.

Er data kryptert mens de befinner seg i målerne?

Dataene krypteres når de forlater forbruksmålerne, men de er ikke kryptert så lenge de befinner seg i målerne.

Data kan leses ut med direkte tilgang til måleren (kablet forbindelse) eller via displayet på måleren. Dette krever fysisk tilgang til måleren og riktig krypteringsnøkkel for å kunne avkryptere dataene dersom de leses ut med kablet forbindelse.

Hvilken krypteringsstandard benyttes?

Det er bare mulig å få tilgang til strømmålere ved å bruke riktig krypteringsnøkkel, som er unike for hver strømmåler. Dette betyr at ikke-krypterte forespørsler til en strømmåler ikke blir besvart av strømmålerne. Data er kryptert så snart de forlater strømmåleren, uansett om de sendes via RF Radio Mesh, med punkt-til-punkt-kommunikasjon eller med visuell avlesning på måleren.

Uansett benyttes tolags kryptering, hvor to forskjellige, unike krypteringsnøkler er nødvendig for å kunne be om data og avkryptere svaret. Begge krypteringslagene benytter AES128-bit krypteringsalgoritmer som beskrevet i NIST Special Publication 800-38C.

Kan målerne og måleravlesning stoppe eller påvirke ladning av el-biler?

Kamstrups målere sender måleravlesninger som radiosignaler på samme måte som fjernkontroller, baby-alarmer og trådløse nett. Radiokommunikasjonen påvirker ikke strømtilførselen. Radiosenderen er kun aktiv i noen korte perioder i løpet av et døgn med lav sender styrke og sender ingen signaler over strømmettet.

Noen andre leverandører av AMS målere bruker Power Line Communication (PLC) som sender informasjonen via strømmettet. Hos enkelte av deres kunder har det vært registrert problemer med ladning av Tesla som ble påvirket av PLC.

<http://www.tu.no/artikler/brukte-maneder-pa-tesla-mysterium-arne-fikk-ikke-ladet-hjemme/276448>

For radio kommunikasjon som Kamstrup målerne benytter er det ingen kjente problemer med ladning av el-biler.

Oppfyller Kamstrup gjeldende personvernlovgivning?

Fjernavleste strømmålere samler inn data og skal beskyttes iht. gjeldende personvernlovgivning. Dette kravet er oppfylt fullt ut, og innsamlede data er ikke tilgjengelig for tredjepart, hvis ikke det eksisterer kommersielle eller driftsmessige krav som tilsier dette. Et eksempel på dette er at kunden ringer kundeservice for å få tilgang til forbruksdata eller stiller spørsmål om dette.

Annet

Kan strømmåleren påvirke TV-signalene mine?

Tidligere er det påvist at mens måleren kommuniserer kan den påvirke signaler fra enkelte TV-kanaler. Dette kan skyldes tilfeldig sammentreff mellom frekvenser, frekvenser som er lovlig brukt av både Kamstrup og kanalleverandøren.

Påvirkningen kan skyldes bruk av uskjermede, ødelagte TV-kabler eller kontakter av lav kvalitet. Løsningen på dette problemet er å endre den lokale kabelinstallasjonen, slik at TV-kablene sikres mot stråling (såkalt HF-kompakt installasjon). Alternativt kan TV-kablene flyttes lenger unna måleren for å redusere muligheten for påvirkning på TV-signalet.

Kontakt

Louise Vestergaard-Hansen

Brand Manager

Global Marketing, Danmark

M: lvh@kamstrup.com

T: + 45 89 93 10 93 / + 45 51 30 28 58