04-10-2012

Redningsberedskabets indsats i bygninger med solceller

Antallet af solcelleanlæg er stærkt stigende. Det forventes, at der med udgangen af 2012 vil være opsat ca. 40.000 solcelleanlæg på bygninger i Danmark. Derudover bliver der også etableret anlæg i terrænet – direkte på jorden.

Denne information fra Beredskabsstyrelsen fokuserer på redningsberedskabets indsats i bygninger, hvor der er monteret solcelleanlæg. Den tager afsæt i de kompetencer, som redningsberedskabets personale har fået gennem de pligtige uddannelser og principperne for teknisk og taktisk indsats.

Hvad er et solcelleanlæg?

Et solcelleanlæg består af et antal paneler, der kan producere jævnstrøm, og kabler, der fører strømmen fra panelerne til en vekselretter (inverter). Inverteren konverterer jævnstrømmen til vekselstrøm, og derfra føres strømmen videre til bygningens normale ledningsnet.

Panelerne er typisk monteret på bygningens tag, men de kan også opsættes direkte på jorden eller være integreret i bygningens konstruktion. F.eks. som en del af en glasfacade, tagkonstruktionen eller som vinduer i en bygning. Solcellepanelerne er generelt meget robuste, idet de er konstrueret til en levetid på 25-30 år.

Det enkelte panel består af et stort antal små lysfølsomme celler, som konverterer det indkomne lys til jævnstrøm. Solcellerne er samlet i et panel, og de enkelte paneler kan kobles sammen serielt eller parallelt. Polerne vil normalt udgå fra hver sin side af panelet. Et panel er typisk monteret med fire unbrako-skruer og T-stykker på et metalstel eller underlag.

Strømmen fra panelerne føres i kabler til en inverter, der konverterer jævnstrømmen til vekselstrøm. Kablerne består af et eller flere plus- og minus kabler og føres enten indvendigt eller udvendigt i bygningen. Det afhænger af inverterens placering og æstetiske hensyn.

Der kan være placeret en sikkerhedsafbryder på kablerne mellem panelerne og inverteren. I dagtimerne fortsætter solcellepanelerne med at producere strøm, selvom der slukkes for sikkerhedsafbryderen.

Inverteren kan være placeret i eller udenfor bygningen. Da inverteren kan blive meget varm, placeres den typisk et køligt sted inde i bygningen, f.eks. i kælderen. Fra inverteren ledes vekselstrømmen videre til bygningens normale forsyningssystem. Dette vil normalt være tilgangssiden af den bestående fejlstrømsafbryder. Ved udvidelser med mindre solcelleanlæg op til 6 kW udskiftes den eksisterende måler til en reversibel måler. Ved større anlæg kan der være opsat 2 elmålere. Det betyder, at al strøm til husets el-installation og brugsgenstande går gennem eltavlen.

Når der afbrydes for det offentlige forsyningsnet vil inverteren straks lukke ned.

Der skal i dag ikke altid ansøges hos byggemyndighederne før montering af solcelleanlæg, hvorfor kommunerne ikke har et samlet overblik over solcelleanlæg.

Alle solcelleanlæg er registreret i Energistyrelsen (Energinet.dk).

Hvordan virker et solcelleanlæg?

Et solcelleanlæg virker ved, at lysfølsomme celler konverterer sollys til jævnstrøm. Det enkelte panel producerer typisk ca. 20-30 Volt og indtil 8 Ampere. Der er paneler, som producer større spændinger, men de anvendes normalt ved bygningsintegrerede anlæg.

De enkelte paneler kobles sammen i serie for at øge den elektriske spænding (Volt, V) i anlægget til maksimalt ca. 1000 Volt. Desuden kan serier af paneler kobles sammen parallelt for at øge strømstyrken (Ampere, A).

Solcelleanlæg producerer mest strøm, når solen skinner, men der produceres også strøm, hvis det eksempelvis er overskyet. Anlæggene producerer ikke strøm, når det er mørkt. Gadebelysning kan ikke få et anlæg til at producere nævneværdig strøm. Et amerikanske forsøg har vist, at lys fra meget kraftige projektører (f.eks. 10-30kW belysning), der lyser direkte på solcellepaneler fra kort afstand (ca. 10 meter) kan få anlæg til at producere strøm i begrænset mængde (ca. 800 V og mellem 0,1- 0,2 A).

Hvis en bygning har et solcelleanlæg, vil strømmen til de forskellige el-apparater i huset først trækkes fra solcelleanlægget. Når anlægget ikke producerer strøm nok til forbruget, hentes yderligere strøm fra det offentlige ledningsnet.

Hvis et anlæg producerer mere strøm, end der forbruges, vil den overskydende strøm sendes ud i det offentlige ledningsnet. Dette foregår automatisk.

Hvad betyder det?

Samlet betyder dette, at der vil være strøm i bygningens ledningsnet, indtil der afbrydes for det offentlige forsyningsnet.

Når der afbrydes for det offentlige forsyningsnet, og inverteren dermed lukker ned, vil der i dagtimerne være strøm i solcelleanlæggets kabler frem til inverteren.

Hvis der er en sikkerhedsafbryder (nødafbryder) på solcelleanlægget, og den aktiveres, vil der være strøm i kablerne fra panelerne frem til sikkerhedsafbryderen.

Inverteren kan aktivere et eller flere relæer tæt på panelerne, og ledningerne fra dette/disse relæer ned til inverteren vil derfor være strømløse, når relæerne aktiveres.

Bygninger med solcelleanlæg kan være afmærket ved skiltning, Dette er dog ikke indført konsekvent endnu. Ligeledes arbejdes der med regler for placering af sikkerhedsafbrydere og på bestemmelser om, hvor på anlægget der skal afbrydes, f.eks. ved hvert enkelt panel eller umiddelbart ved den samlede flade af paneler.

Strømmen fra det offentlige ledningsnet og fra et solcelleanlæg kan være livsfarlig.

Nedstyrtningsfare

Når der er brand i solcellepaneler eller i nærheden af dem, er der risiko for, at panelerne kan styrte ned. Derfor skal der etableres et fareområde.

Fareområdets størrelse afhænger af bygningens højde og vindforholdene.

Redningsberedskabets indsats

Det kommunale redningsberedskab skal yde en forsvarlig indsats mod skader på personer, ejendom og miljøet ved ulykker og katastrofer. Derfor skal redningsberedskabet også gennemføre brand- og redningsindsatser ved solcelleanlæg.

Sikkerhedsmæssig forsvarlig indsats

Det overordnede hensyn i forbindelse med redningsberedskabets indsats er, at arbejdet skal planlægges, tilrettelægges og udføres således, at det er sikkerhedsmæssigt fuldt forsvarligt for personalet.

Dette indebærer, at der forud for indsatsen skal foretages en overordnet risikovurdering baseret på den viden og de erfaringer, der eksisterer vedrørende netop den type indsats, der er tale om. Endvidere skal der foretages en helt konkret vurdering af forholdene på stedet.

Desuden skal der i forbindelse med hver indsats ske både en indledende og en løbende risikovurdering, hvori de særlige farer for indsatsmandskabet indgår, og indsatsen skal tilrettelægges og udføres i overensstemmelse med vurderingen.

Fremgangsmåde ved indsats

Situationsbedømmelse

Når lederen af den tekniske indsats ankommer til skadestedet, iværksætter han en hurtig bedømmelse af situationen for at skabe et foreløbigt indtryk af skadebilledet. Ud fra denne situationsbedømmelse overvejer og beslutter lederen sig for en konkret førsteindsats.

Førsteindsatsen

Formålet med førsteindsatsen er at yde hjælp til tilskadekomne og umiddelbart truede personer samt at hindre udbredelse af en indtruffet skade samtidig med, at lederen af den tekniske indsats levnes tid og rum til at gennemføre en nøjere rekognoscering på hele skadestedet. Førsteindsatsen iværksættes med en befaling og/eller ordre på baggrund af overvejelserne efter situationsbedømmelsen.

I forbindelse med førsteindsatsen prioriteres løsningen af opgaverne normalt i følgende rækkefølge:

- Redning af mennesker
- Redning af dyr
- Redning af værdier, herunder miljøet
- Fjernelse af særlige farer
- Standsning af udbredelsen
- Overvejelser omkring den endelige bekæmpelse af skaden

Er der mennesker eller dyr i fare, skal førsteindsatsens hovedvægt lægges på en livreddende indsats. I de tilfælde, hvor særlige farer vanskeliggør en livreddende indsats, kan det blive nødvendigt først at fjerne de særlige farer, der udgør en direkte trussel mod indsatspersonalet og/eller eventuelle tilskadekomne.

Objekter, hvori mennesker eller dyr er i fare, prioriteres forud for løsning af den samlede opgave.

Særligt vedrørende solcelleanlæg

- Skab overblik over placeringen af anlæggets komponenter. Er der er en sikkerhedsafbryder eller ej?
- Etabler det nødvendige fareområde, der hvor der er fare for nedstyrtende solpaneler. Afstanden afhænger af bygningens højde og vindforholdene.
- Frakobl strømmen til bygningen fra det offentlige ledningsnet, ligesom det sker ved enhver anden bygningsbrand.
- Aktiver sikkerhedsafbryderen eller klip kablerne fra panelerne så tæt på panelerne som muligt. Dette kræver L-AUS[1] udstyr og personale, der er uddannet til at betjene dette udstyr. Ligeledes skal evt. måleudstyr til kontrolmålinger være godkendt L-AUS-udstyr.
- Tilkald elektriker mhp. teknisk rådgivning m.v. under og efter redningsberedskabets indsats.

Kan strømmen fra det offentlige ledningsnet og solcelleanlægget ikke afbrydes, gennemføres indsatsen under skærpet opmærksomhed på, at bygningens ledningsnet er strømførende.

Hvis man skal afmontere et eller flere solcellepanel(er), skal man først afbryde strømmen til panelerne. Det kan gøres ved, at klippe kablerne, som nævnt ovenfor, og derefter skrue panelet af. Ledningerne mellem de enkelte paneler kan også frakobles eller skrues af, efter at panelerne er løsnet. Behovet for afmontering kan f.eks. optræde i forbindelse med slukning under anlægget eller ventilering af hulrum i tag.

Ved slukning af brand i og omkring strømførende ledninger og komponenter med vand, er der, som ved andre el-anlæg, en sikkerhedsafstand på henholdsvis 1 meter ved spredt stråle/tåge og 5 meter ved samlet stråle.

Rekognoscering og endelig indsats

Når førsteindsatsen er iværksat, gennemfører lederen af den tekniske indsats en nøje rekognoscering på skadestedet.

Den endelige indsats sigter mod den fuldstændige løsning af beredskabets operative opgaver og fastlægges derfor på baggrund af den gennemførte rekognoscering.

[1] L-AUS: Lavspænding – Arbejde Under Spænding.