

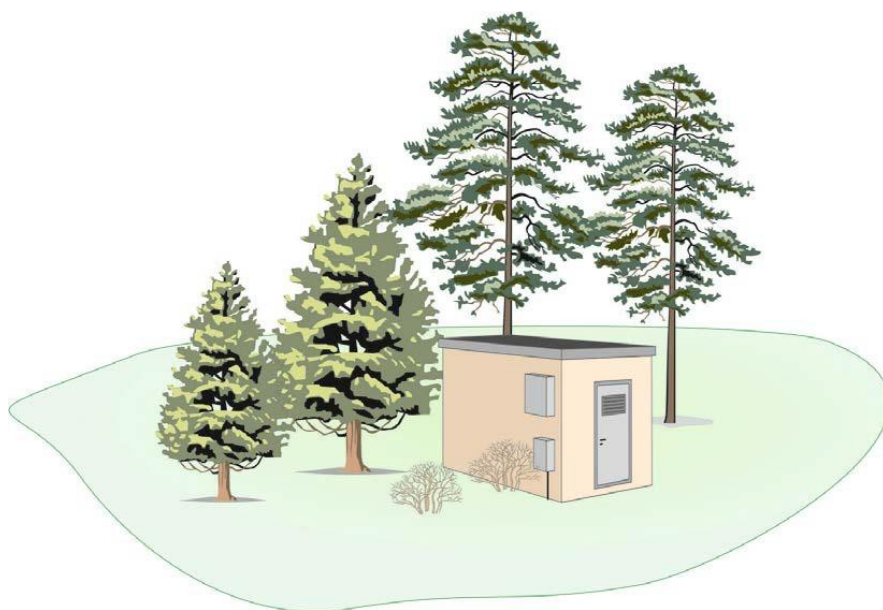


Anvisningar för robust fiber

Underbilaga 4.1

Robust site för samhällsviktig digital
infrastruktur

Ver 1.4



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	4
2. DEFINITIONER	4
3. HOTBILD	5
4. SÄKERHETSNIVÅ FÖR ALLVARLIGA STÖRNINGAR	6
4.1 Övergripande krav	6
4.2 Säkerhetsnivå för Site avseende hantering av allvarliga störningar	6
5. BESKRIVNING AV SKYDDSÅTGÄRDER.....	9
5.1 Siteområde	9
5.1.1 Områdesskydd	10
5.2 Sitebyggnad	11
5.2.1 Skalskydd.....	11
5.2.2 Elektrostatiske skydd.....	14
5.2.3 Elektromagnetiskt skydd (EM)	15
5.2.4 Brandskydd	16
5.2.5 Miljö och klimatskydd	18
5.2.6 Diversitet	18
5.2.7 Sektionering	19
5.2.8 Elinstallation.....	19
5.3 Driftlarm.....	21
5.4 Radioanläggning	21
6. SKYDDSÅTGÄRDER FÖR SITE	22
7. RSA	23
8. MILJÖASPEKTER	23
8.1 Ett hållbart telekomsamhälle	23
8.2 Hållbar reservkraft.....	24
9.REFERENSDOKUMENT	25

1. INLEDNING

Denna underbilaga utgör en vägledning med minimikrav för hur en robust Site ska kompletteras avseende skydd och funktioner för förlängd drifttid för att kunna hantera elektronisk kommunikation vid allvarliga störningar. Minimikraven omfattar dels krav vid nybyggnation dels krav vid ombyggnad av befintlig anläggning.

Underbilagan innehåller även rekommendationer samt exempel på lösningar.

2. DEFINITIONER

Avbrottsfri kraft

UPS, "uninterruptible power supply" tar över elmatningen vid avbrott i yttre elnät under en begränsad tidsperiod samt verkar som ett filter mot störningar i nätet. Batteriernas respektive förbrukningens storlek avgör för hur långa avbrott som kan hanteras.

Driftcentral

Plats för övervakning och styrning av elektroniska kommunikationsnät. Benämns ofta för Network Operation Center (NOC).

Förlängd drifttid

Förlängd drifttid innebär att Siten ska ha en drifttid på minst 10 dygn efter att ett avbrott i Siten externa strömförsörjning inträffat.

Larmcentral

Verksamhet hos larmföretag för mottagning av larm och initiering av åtgärd.

3. HOTBILD

Här avses händelser som påverkar tillgången till, och funktionen hos en Site.

Hotbilden ska kontrolleras när information om förändringar avseende hot förmedlas från PTS (PTSFS 2020:1 5§).

Hoten omfattar nedanstående områden:

- Naturliga händelser
 - Tekniskt fel
 - Väder
- Skadedjur
- Olyckshändelse
- Fysiska attacker/grov brottslig verksamhet/terrorism

En komplett hotkatalog finns under:

<https://www.ssnf.org/nat-i-varldsklass/robust-digital-infrastruktur/>

Anm. För ytterligare information se även

- "Katastrof natur/miljö" <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/>)
- <https://www.msb.se/sv/publikationer/centrala-beredningsgruppen-elektromagnetiska-hot-cbg-em-hot--forum-for-informationsspridning-och-samverkan-om-em-effekter/> samt <https://www.regeringen.se/regeringsuppdrag/2020/07/uppdrag-till-elsakerhetsverket-och-forsvarsmakten-att-utreda-elektromagnetiska-storningar-pa-totalforsvarets-verksamheter/>

4. SÄKERHETSNIVÅ FÖR ALLVARLIGA STÖRNINGAR

4.1 Övergripande krav

De tekniska och organisatoriska åtgärder som den som tillhandahåller allmänna kommunikationsnät eller allmänt tillgängliga elektroniska kommunikationstjänster ska vidta enligt 5 kap. 6 b § lagen (2003:389) om elektronisk kommunikation regleras i Post- och telestyrelsens föreskrifter om krav på driftsäkerhet PTSFS 2015:2 samt 2020:1.

Driftsäkerhetsföreskriften indelar tillgångar i fem klasser (A-E) utifrån det antal aktiva anslutningar som kan omfattas av störning eller avbrott till följd av att tillgången upphör att fungera normalt.








För de anläggningar (Siter) som hanterar dessa tillgångar, baserat på Siten betydelse i den elektroniska infrastrukturen, definierar vägledningen ett antal säkerhetsnivåer med kompletterande skyddsåtgärder med inriktning på skydd och funktioner för förlängd drifttid vid allvarliga störningar.

Skyddsåtgärderna för respektive säkerhetsnivå definieras i avsnitt 5. BESKRIVNING AV SKYDDSÅTGÄRDER.

4.2 Säkerhetsnivå för Site avseende hantering av allvarliga störningar

Den säkerhetsnivå som en Site ska erhålla betecknas med "S" och bestäms av Siten betydelse i den elektroniska infrastrukturen.

Symbolförklaring

	Miljö- och klimatskydd enkelt . Ex. frikyla
	Miljö- och klimatskydd avancerat. Ex. Klimatanläggning
	Förbindelse till och från site
	Elektromagnetisk skydd
	Brandskydd. Brandanläggning
	Tillträdeskontroll
	Skalskydd

Säkerhetsnivå

So. Liten lokal betydelse.

Siten hanterar noder för ett lokalt område med ett begränsat antal anslutna kunder. Siten kan hantera inplacering av system och utrustning för samhällsviktig verksamhet utan insynsskydd genom montage i elektronickrack.

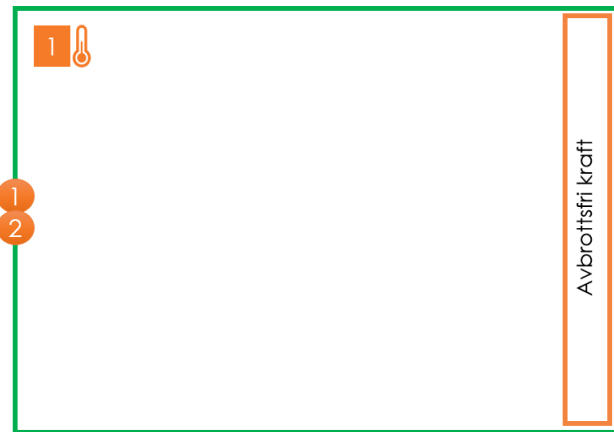


Bild: Säkerhetsnivå S0 – Site med lokal liten betydelse

S1. Stor lokal betydelse. Siten hanterar noder för ett lokalt område med anslutna kunder, kunder med Samhällsviktig verksamhet samt anläggningar för mobilradio. Siten kan hantera inplacering av system och utrustning för samhällsviktig verksamhet i begränsad omfattning.

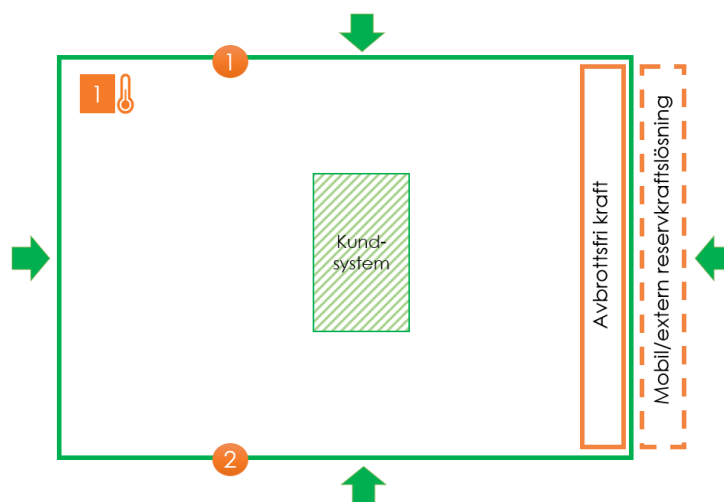


Bild: Säkerhetsnivå S1- Site med stor lokal betydelse

S2. Stor betydelse. Siten hanterar en central strategisk nod inom ett geografiskt område. Siten hanterar in och utgående trafik för ett geografiskt område till exempel en kommun. Kan hantera inplacering av system och utrustning för samhällsviktig verksamhet genom inplacering av elektronikrack i, för verksamheten egen sektion, med inbrottslarm och passagesystem.

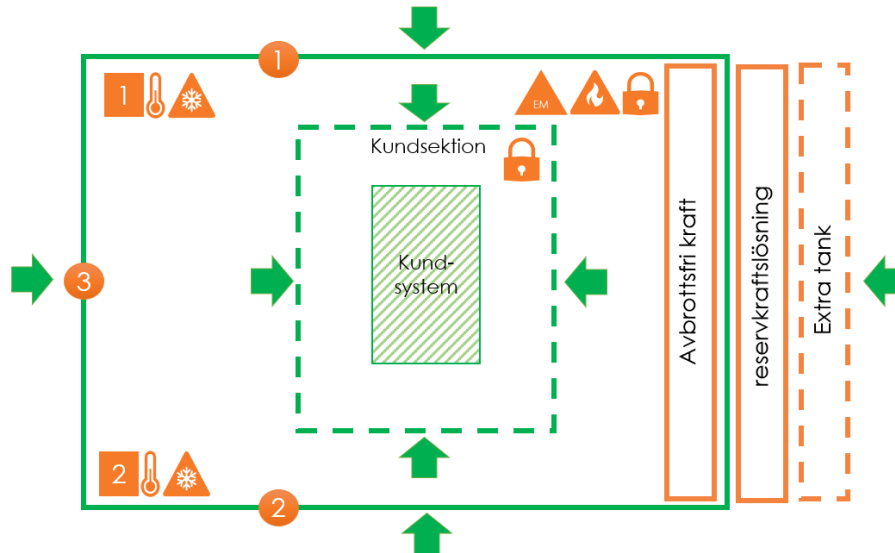


Bild: Säkerhetsnivå S2 – Site med stor betydelse

S3. Avgörande betydelse. Siten hanterar trafik som ingår i den regionala- eller nationella elektroniska infrastrukturen. Siten kan hantera inplacering av system och utrustning för samhällsviktig verksamhet genom inplacering av elektronikrack i, för verksamheten eget, insynsskyddat utrymme med mekaniskt skydd, sabotageskydd, inbrottslarm och passagesystem.

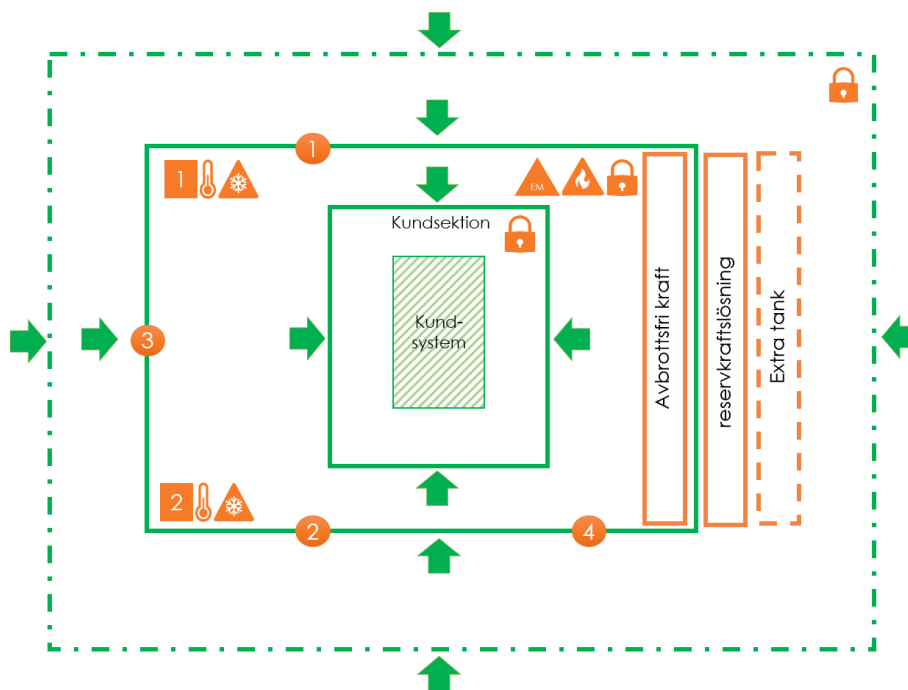


Bild: Säkerhetsnivå S3 – Site med avgörande betydelse

5. BESKRIVNING AV SKYDDSÅTGÄRDER

Vid nybyggnation bestäms nivån på det fysiska skyddet av den säkerhetsnivå som fastställts för den planerade Siten samt en RSA för att säkerställa fastställd säkerhetsnivå samt eventuella kompletterande åtgärder.

För befintliga Siter, och vid revidering av anläggningar för anslutning av samhällsviktiga kunder, ska det genomföras en RSA vilken ska ligga till grund för åtgärdsplan för komplettering av erforderliga skyddsåtgärder för att erhålla en för Siten aktuell skyddsnivå.

Vid förändring av skyddsnivån, eller andra väsentliga förändringar för en site, ska en RSA genomföras.

De skyddsåtgärder som krävs för att robusta Siter ska kunna hantera elektronisk kommunikation vid allvarliga störningar baseras på Svenska Stöldskyddsföreningens normer för *Mekaniskt inbrottskydd* (skyddsklass 1–3) och för *Projektering och installation av inbrotts- och överfallsalarm* (larmklass 1–4).

Skyddsåtgärderna omfattar nedanstående områden och definieras för respektive Site i *Kapitel 6 SKYDDSÅTGÄRDER FÖR SITE*.

5.1 Siteområde

Sitens geografiska område.

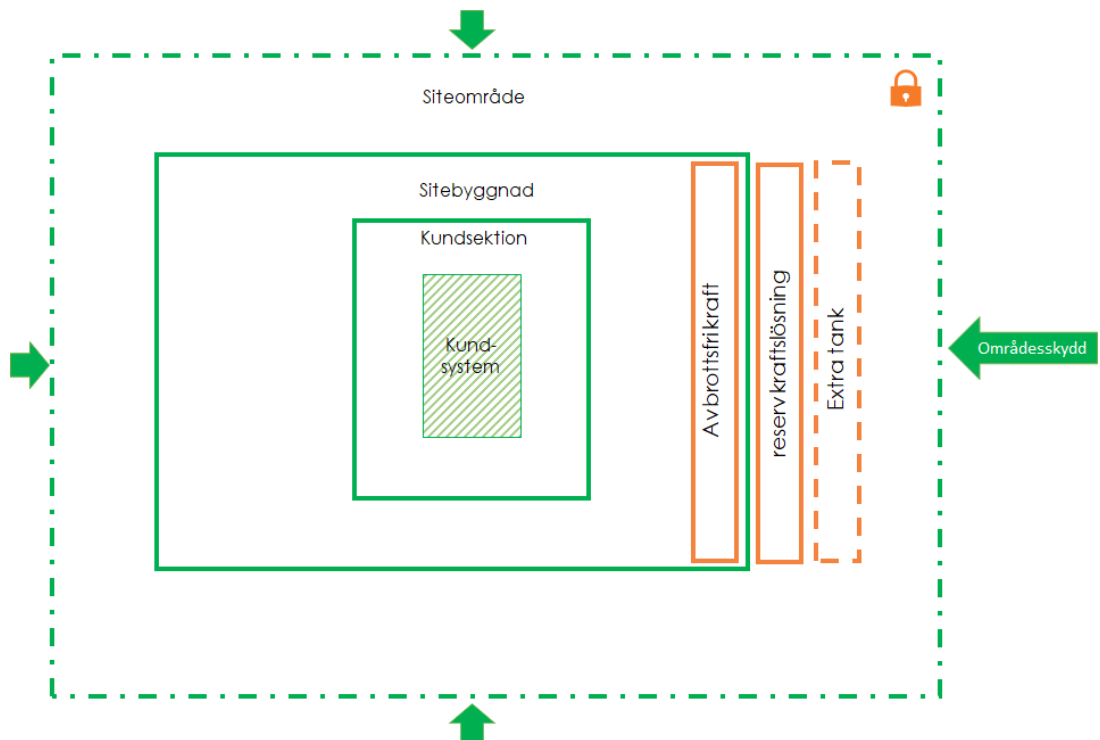


Bild: Siteområde

5.1.1 Områdesskydd

Områdesskyddet utgörs av mekaniskt- och elektroniskt skydd. Områdesskyddets syfte är att skydda egendom, materiel och utrustning inom ett inhägnat område samt att förhindra eller försvåra tillträde till lokaler inom det inhägnade området. Områdesskyddet markerar också gräns för obehörigt tillträde.

Mekaniskt områdesskydd

Det mekaniska områdesskyddet utgörs av:

- *Områdesstängsel/vägg*
 - Enligt SSF 200:4 Kap 2.7 och 4.6
- *Grind/port/dörr*
 - Grindutförande enligt SSF 200:4 kap 4.6
 - Lås enligt SSF 200:4 kap 2.7

Elektroniskt områdesskydd

Det elektroniska områdesskyddet utgörs av ett flertal olika sensorer och system för övervakning, inbrottslarm och tillträdeskontroll. Val av system baseras på genomförd RSA.

Övergripande krav

- Systemen för elektroniskt områdesskydd ska alltid vara anslutna till anläggningens avbrottsfria kraft.
- Systemen för elektroniskt områdesskydd ska funktionsövervakas från Driftcentral och/eller Larmcentral.

Inbrottslarm

Larmsystem typ 1 ska omfatta sensorer för:

- Grind/port/dörr
- Säkerhetsinstallationer

Larmsystem typ 2 ska omfatta sensorer för:

- Grind/port/dörr
- Stängsel (option)
- Inre område
- Säkerhetsinstallationer

Installerat larmsystem ska kunna:

- Aktivera eventuell kamerainspelning
- Integreras med passagekontrollsystem
- Hantera larmsensorer individuellt
- Överföra larm till Driftcentral och/eller Larmcentral
- Manövreras lokalt

Kameraövervakning

För att fastställa orsaken till ett larm kan kameraövervakning användas och omfatta:

- Grindar
- Stängsel
- Inre område

Installerat kameraövervakningssystem ska kunna:

- Anslutas till Driftcentral och/eller Larmcentral.
- Övervakas från Driftcentral och/eller Larmcentral samt lokalt på anläggningen.
- Starta kamerainspelning på kommando från Driftcentral och/eller Larmcentral samt lokalt på anläggningen.
- Manövreras från Driftcentral och/eller Larmcentral samt lokalt på anläggningen.

Anm. Möjligheten att använda kameror där kamerainspelningen även kan startas vid detekterad rörelse ska beaktas.

Tillträdeskontroll

- Tillträdeskontroll ska ske genom passagekontrollsystem med loggning, identifiering och behörighetskontroll på personnivå (PTSFS 2015:2 13§ *Åtgärder avseende åtkomst och behörighet samt ändring PTSFS 2020:1 §13*).
- Passerkontrollsystemet ska alltid ingå i en egen behörighetszon där den grupp av personer som har uttalade behov av tillträde till utrymmet ingår i en separat behörighetsgrupp.

5.2 Sitebyggnad

En Site kan antingen realiseras som en fristående byggnad eller som en integrerad del i en annan lämplig byggnad.

Om siten utgör en integrerad del i en annan byggnad ska åtgärder för skydd även inkludera skador som kan uppkomma i den omgivande byggnaden, se hotkatalogen.

Utöver det fysiska skyddet måste siteägaren säkerställa:

- Avtalstid
- Besittningsskydd
- Eventuella förbehåll för sitens driftförhållanden

5.2.1 Skalskydd

Skalskyddet utgörs av mekanisk- och elektroniskt skydd. Skalskyddets syfte är att skydda egendom, materiel och utrustning inom en byggnad samt att förhindra eller försvåra tillträde till lokaler inom byggnaden. Skalskyddet markerar också gräns för obehörigt tillträde.

Mekaniskt skydd

Utgörs av byggnadens omslutningsytor, fönster, dörrar, luckor, galler vid behov vid fönster. För mekaniskt inbrottskydd gäller Svenska Stöldskyddsföreningens norm SSF 200:5.

- **Skyddsklass 1:**

Omslutningsytan ska ge skydd mot inbrott och försvåra bortförandet av stöldgods för verksamheter med ingen eller ringa mängd av stölbegärlig egendom/tillgångar eller annat skyddsvärde.

Omslutningsytan ska vara utförd med betong, sten eller lättbetong. Förstärkta regelkonstruktioner med exempelvis skivbeklädnad eller tunn stålplåt kan också godtas.

Tillägg

Fönster ska inte finnas i vägg eller i dörr hos Site med skyddsklass 1.

- **Skyddsklass 2:**

Omslutningsytan ska ge skydd mot inbrott och försvåra bortförandet av stöldgods för verksamheter med större mängd av stölbegärlig egendom/tillgångar eller annat skyddsvärde än klass 1.

Omslutningsytan ska vara betonggjuten eller murad. Stålplåt mellan dubbla byggskivor och som skarvas och fästs i reglar kan också godtas. I regel krävs kraftigare skivor och tjockare stålplåt än skyddsklass 1.

Tillägg

Fönster ska inte finnas i vägg eller i dörr hos Site med skyddsklass 2.

- **Skyddsklass 3:**

Omslutningsytan ska ge skydd mot inbrott och försvåra bortförandet av stöldgods för verksamheter med huvudsaklig inriktning på stölbegärlig egendom/tillgångar eller annat skyddsvärde.

Omslutningsytan ska vara betonggjuten eller murad. Stålplåt krävs vanligen på båda sidor av en förstärkt regelkonstruktion. Enkel stålplåt kan tillåtas om förstärkningar sker och specifika montage tillämpas.

Tillägg

Fönster ska inte finnas i vägg eller i dörr hos Site med skyddsklass 3.

Anm. Behovet av pollare som skydd mot sabotage ska beaktas vid fristående byggnader.

Elektroniskt skydd

Det elektroniska skyddet utgörs av ett flertal olika sensorer och system för övervakning, larm och tillträdeskontroll. Val av system baseras på genomförd RSA.

- **Övergripande krav**

- Samtliga system för elektroniskt skydd ska vara anslutna till anläggningens avbrottsfria kraft.
- Systemen för elektroniskt skydd ska funktionsövervakas från Driftcentral och/eller Larmcentral.

- **Larm**

Inbrottslarm inklusive utrustning, installation och dokumentation ska uppfylla krav enligt Svenska Stöldskyddsföreningens regler SSF 130:8. Reglerna omfattar krav på anläggningarnas projektering, installation, injustering, provning, anläggningsinnehavare, anläggningsskötare, provdrift och dokumentation. Reglerna klassificerar anläggningarna i fyra larmklasser beroende på skyddsbehov för det som ska övervakas.

- Larmklass 1 Larmövervakning utförs som invändigt försåtskydd med minst 2 volymdetekterande sensorer och får till- och frånkopplas genom låsförbikopplare vid ingången till utrymmet.
- Larmklass 2. Larmövervakning utförs som skalskydd, (skydd av öppningar i Sitens omslutningsyta), kompletterat med invändigt försåtskydd med minst 2 volymdetekterande sensorer. Larmanläggningens funktion ska vara övervakad. Till och frånkoppling sker via manöverpanel.

Anm. För att undvika misstag med tillkoppling av larm kan automatisk tillkoppling med förlarmsfunktion användas.

- Larmklass 3 Övervakningen utformas som skalskydd, (skydd av öppningar i objektets omslutningsyta), kompletterat med invändigt volymskydd, undantaget hygien- och fönsterlösa utrymmen mindre än 4 m². Högsta krav på sabotageskydd ställs på centralapparat och manöverdon. Förbikoppling ska ske med knapp- eller kortförbikopplare i s.k. delat montage. Kortförbikopplare ska vara kombinerad med en knappsats med personlig kod. Själva larmöverföringen (t.ex. till bevakningsföretag/väktare) ska också vara övervakad.
- Larmklass 4. Klass 4 Larmövervakningen utförs som skalskydd, (skydd av öppningar i objektets omslutningsyta), kompletterat med invändigt volymskydd för samtliga utrymmen. Högsta krav på sabotageskydd ställs på centralapparat och manöverdon. Förbikoppling ska ske med knapp- eller kortförbikopplare i s.k. delat montage. Kortförbikopplare ska vara kombinerad med en knappsats med personlig kod.

Installerat larmsystem ska kunna:

- Hantera larmsensorer individuellt.
- Aktivera kamerainspelning.
- Integreras med passagekontrollsystem.
- Överföra larm till driftcentral och/eller larmcentral.
- Manövreras lokalt innanför ytterdörr och kunna kontrollera hela anläggningen.

- **Kameraövervakning**

För att fastställa orsaken till ett larm ska kameraövervakning, till exempel vanliga bilder, infraröda bilder eller värmebild, användas och omfatta:

- Dörrar
- Fönster
- Inom byggnad

Installerat kameraövervakningssystem ska kunna:

- Anslutas till Driftcentral och/eller Larmcentral.
- Övervakas från Driftcentral och/eller Larmcentral samt lokalt på anläggningen.
- Starta kamerainspelning på kommando från Driftcentral och/eller Larmcentral samt lokalt på anläggningen.
- Manövreras från Driftcentral och/eller Larmcentral samt lokalt på anläggningen.

Anm. Möjligheten att använda kameror där kamerainspelningen även kan startas vid detekterad rörelse ska beaktas.

- **Tillträdeskontroll**

- Tillträdeskontroll ska ske genom passagekontrollsystem med loggning, identifiering och behörighetskontroll på personnivå (PTSFS 2015:2 13§ *Åtgärder avseende åtkomst och behörighet samt ändring PTSFS 2020:1 §13*).
- Passerkontrollsystemet ska alltid omfatta en egen behörighetszon där den grupp av personer som har uttalade behov av tillträde till utrymmet ingår i en separat behörighetsgrupp.

5.2.2 Elektrostatiska skydd

Elektrostatiska urladdningar (Electrostatic Discharge, ESD) är ett plötsligt flöde av elektricitet mellan två föremål med olika laddning.

- Installationsgolv med antistatisk matta (även kallat datagolv) bör användas, med en höjd på minst 400 mm över underliggande golv.
- Om installationsgolv inte används ska en antistatisk golvbeläggning användas.
- Alla rack/skåp/väggplåtar/kabelstegar etc ska vara anslutna till potentialutjämningsknan
- Vid arbete med installerad elektronik ska antistatarmband användas.

5.2.3 Elektromagnetiskt skydd (EM)

Magnetfält utgör ett hot mot ledande material såsom el-ledningar, teleledningar av metall, elektronik etc. Magnetfälten kan påverka elektronik genom att störa ut mjukvara (kräver omstart eller att mjukvara måste laddas om) eller förstöra hårdvara beroende på styrka och varaktighet. Störningarna kan komma in i en byggnad både genom väggar och via metalliska ledningar (såsom el- eller vattenledningar), eller alstras av nätaggregat eller annan felaktig utrustning innanför väggarna. Nedan redovisas en översikt av elektromagnetiska störningar som kan påverka samhällsviktig infrastruktur samt olika typer av skydd.

Elektromagnetiska störningar

- *Naturliga källor till elektromagnetiska fält*
 - Blixtnedslag
 - Solstormar
Försakar även inducerade strömmar, (GIC), i kraftledningar, järnvägsräls, pipelines etc. El ledningar (kräver hög ström för att det ska märkas, men utrustning med låg EMC kan påverkas även vid små fält).
- *Oavsiktliga störningar*
 - EMI (*Elektromagnetisk interferens*)
Störningar som uppstår i elektronisk utrustning på grund av sändningar från eller felaktigheter i annan elektronisk eller elektrisk utrustning.
 - Elnättransienter
Elnättransienter kan uppkomma vid störningar/kopplingar på elnätet och via elinstallationen fortplanta sig in i Siten.
- *Avsiktliga störningar*
 - EMP (*ElectroMagnetic Pulse*)
Elektromagnetisk puls orsakad av en kärnvapensdetonation.
 - IEME (*Intentional EMI, avsiktligt genererad elektromagnetisk interferens*)
 - Störsändning
 - HPM (*High Power Microwave, kortvariga pulser av elektromagnetisk strålning med mycket hög toppeffekt*)
 - Direktinjicering
Direktinjicering innebär att någon leder in kraftiga strömpulser direkt genom vägg eller via utrustning inne i anläggningen eller via el- eller metalliska datakablar i en byggnad.

Anm. Se även <https://www.msb.se/siteassets/dokument/amnesomraden/informationssakerhet-cybersakerhet-och-sakra-kommunikationer/utbildningsmaterial-elektromagnetiska-hot/introduktion-till-avsiktliga-elektromagnetiska-hot-mot-samhallsviktig-verksamhet-och-kritisk-infrastrukturu.pdf>

Skydd mot elektromagnetiska störningar

Skydd mot strålade störningar

- Armeringskonstruktioner i ytterväggar, tak och golv ska sammankopplas och anslutas till anläggningens jord för att erhålla EMC skydd.
- Känslig utrustning ska placeras en bit in i byggnaden alternativt i skärmat rum med väggarna beklädda med metallplåt. (Exempelvis ger ytterväggar av betong ungefärligen en dämpning på 10 dB dämpning, medan tegel ger en mycket liten dämpning).
- Känslig elektronik ska vara skärmad, d.v.s innesluten i metalliska skal som stänger ute det mesta av den inkommande strålningen från HPM-källor.

Skydd mot ledningsbundna störningar

- Transientskydd ska finnas på alla inkommande metalliska ledningar.
- Inkommande ledningar utifrån ska gå igenom grunden eller bottenplattan och genomföringarna ska tätas med skydd för EMI och EMP.

Skydd mot antagonistiska hot

- En angripare ska inte kunna komma för nära känslig utrustning.
- En angripare ska inte komma åt en inkopplingspunkt.

5.2.4 Brandskydd

Övergripande krav

Brandskyddet ska utformas med betryggande robusthet så att hela eller stora delar av skyddet inte slås ut av enskilda händelser eller påfrestningar. Brandskyddet ska hantera:

- Direkt brand, dvs. brand inuti Siten.
- Indirekta brand, dvs. en brand utanför Siten varvid brandskyddet i Sitens omslutningsyta utgör brandcellsgräns.

Anm. Se även <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/boverkets-byggregler/brandskydd/brandklasserd-for-ytskikt/>

Brandteknisk klass

- Siten ska utgöra en egen brandcell och uppfylla brandteknisk klass minst EI60. Se även kapitel 5.2.7 *Sektionering*.
- Ståldörrar som minst uppfyller Sitens brandtekniska klass ska användas.
- Alla kabel- och rör genomföringar ska vara brandtätade enligt för Siten gällande brandteknisk klass.

- Vid svårigheter att minimera brandbelastning eller motsvarande situationer ska högre brandtekniska klasser som exempelvis R60/goD utredas.

Anm. Se även [Boverkets byggregler \(2011:6\) – föreskrifter och allmänna råd](#)

Brandlarm

- Siten ska vara utrustad med ett automatiskt brandlarm med anpassad brandgasventilation.
- Om ventilationsanläggning finns ska ventilationskanalerna förses med brandspjäll kopplade till brandlarm.
- Funktionen ska upprätthållas även vid strömavbrott.
- Larmsystemet ska funktionsövervakas från Driftcentral och/eller Larmcentral.
- Brandlarm ska överföras till Driftcentral och/eller Larmcentral.

Anm. Se även Brandskyddsföreningens regler för brandlarm, SBF 110:8.

Släcksystem

- Siten ska vara utrustad med ett automatiskt släcksystem med aspirerande/samplande branddetektering.
- Släcksystemet ska funktionsövervakas från Driftcentral och/eller Larmcentral.
- Samtliga dörrar ska förses med nödvred på insidan.
- Utrustning för automatiska släcksystem ska placeras i separat utrymme.

Anm. Se även <https://www.msb.se/sv/publikationer/vagledning-for-fysisk-informations sakerhet-i-it-utrymmen/>

5.2.5 Miljö och klimatskydd

Allmänt

Behovet av kapacitet och funktion hos en klimatanläggning är, förutom vad som anges i *Övergripande krav*, beroende av sitens geografiska placering. Vid dimensionering av en klimatanläggning ska det alltid göras en riskanalys som väger in den geografiska placeringen.

Övergripande krav

- Siten ska förses med system för reglering av ventilation, kyla och luftfuktighet.
- Systemen ska funktionsövervakas från Driftcentral och/eller Larmcentral.
- För att undvika överhettning, kondens och kortslutning ska Siten temperatur ska inte tillåtas variera utanför temperaturgränserna +18 °C till +25 °C med en relativ luftfuktighet på 40–55%.
- Temperaturlarm ska finnas överföras till Driftcentral och/eller Larmcentral.
- Fuktlarm ska finnas överföras till Driftcentral och/eller Larmcentral.
- Mängden tillförd luft ska skapa ett övertryck i Siten för att förhindra att damm och smuts "sugs" in i Siten. Utformningen av Siten och tillverkarens rekommendationer ska vara dimensionerande för anläggningens tekniska karaktäristik.
- Tilluftskanaler ska förses med rökdetektorer anslutna till brandspjäll eller automatiska fläktstopp alternativt annan lösning för att minimera risken för att kontaminera inomhusmiljön med luft från yttre omgivning t.ex brandrök kemikalieutsläpp m.m.
- Kondensorer som används för att reglera klimat i anläggningen ska placeras utvändigt och skyddas genom placering högt ovan mark samt "inburning".
- Ljudabsorbenter eller undertak ska undvikas för att inte binda eller samla damm.

Redundant kylsystem

- Redundanta kylaggregat med separerade kylkretsar ska finnas för att säkerställa kontinuerlig drift.

5.2.6 Diversitet

- Redundant anslutning av optokablar med separat kabelväg och kabelinföring.

5.2.7 Sektionering

Site där inplacerad utrustning har specifika krav på skydd ska kunna indelas i separata säkerhetszoner.

Säkerhetszoner

- *Behörighetszon*
Skyddsklassat/larmklassat utrymme för utrustning med olika krav på tillträdesskydd eller skalskydd.
Om sektionering med skalskydd används ska alla områden avskärmas, inklusive krypgrunder, ventilationsgångar och under installationsgolvet.
- *Brandcell/Brandsektion*
Separata brandceller/brandsektioner med krav på en brandteknisk klass som avviker från Sitens klass eller för att minska kraven på släckanläggningens storlek och mängden släckmedel. Om celler/sektioner används ska alla områden hanteras, inklusive krypgrunder, ventilationsgångar och under installationsgolvet i enlighet med fastställd skyddsklass.
- *Klimatzon*
Separata klimatzoner med krav som avviker från Sitens miljö- och klimatskydd.

5.2.8 Elinstallation

Avbrottsfri kraft

Siten ska vara utrustad med avbrottsfri kraft.

- Batterier ska placeras i ett separat ventilerat batteriutrymme.
- Belysningen, övriga eluttag eller annan allmänkraft i Siten ska matas från en grupp som är skild från UPS. Separat avsäkrade fördelare (PDU) ska användas i stativ
- UPS (interruptible Power Supply) av typen on-line ska användas.
- Vid Redundant elkraftmatning 2 (se punkten *Redundant elkraftmatning*) ska dubblerade/redundanta UPSer som matar dubblerade UPS-centraler användas.
- Varje UPS (om dubblerad) ska ha sitt eget batteri.
- Batterier för UPS bör vara ventilreglerade och bör ha en förväntad livslängd på minst 5 år.
- Batterierna ska vara dimensionerade för att säkerställa el under den tid som åtgår för kontrollerad avstängning av utrustningen alternativt manuell start av reservkraft, dock minst 10 minuter. Beakta framtida utbyggnad vid dimensionering.
- Installation och drift ska hanteras i enlighet med IEC 62485-2.

Redundant elkraftsmatning

Siten ska ha redundant elkraftsmatning enligt nedan.

Redundant elkraftmatning typ1

- Elkraftsmatning inklusive huvudbrytare och central samt reservkraftssystem i enlighet med punkten *Reservkraftsystem*.

Redundant elkraftmatning typ2

- Två separata elkraftsmatningar inklusive huvudbrytare och centraler samt reservkraftssystem i enlighet med punkten *Reservkraftsystem*.

Reservkraftsystem

Siten ska vara utrustad med reservkraftssystem. Om mobilt reservkraftssystem används gäller samma kravbild som för fast monterat system.

- Installation och jordning av reservkraft ska uppfylla kraven enligt elinstallationsreglerna SS 436 40 00
- Reservkraft ska placeras i separat utrymme.
- Byggnad eller anordning för reservkraft ska placeras innanför områdesskydd.
- Reservkraft ska även mata klimatanläggning, belysning samt utgöra allmän kraft i Siten.
- Reservkraftsystem ska funktionsövervakas från Driftcentral och eller Larmcentral.
- Reservkraft placerad i container ska minst uppfylla kraven i SSF 200:5 för plåtväggar.
- Loggbok för dieseltank ska finnas.
- Underhållsrutin inklusive periodiska drifttester (automatisk alt. manuell) ska finnas.

Anm: Se även <https://spbi.se/wp-content/uploads/2019/03/SPBI-dieselbra%CC%88nsle-till-reservkraftverk-2019.pdf>

Drifttid

- *R1*
 - Minimikravet på drifttid för reservkraftsystem är 10 dygn vilket realiseras genom tankning. Anordningar för att fylla på bränsletankar bör förses med lås i lägst låsklass 3.
- *R2*
 - Minimikravet på drifttid för reservkraftsystem är 10 dygn vilket realiseras utan tankning.

5.3 Driftlarm

- Funktionsövervakning och driftlarm ska hanteras över TCP/IP- förbindelser till Driftcentral och/eller Larmcentral.
- Förbindelser för funktionsövervakning och driftlarm ska vara redundanta.

5.4 Radioanläggning

- Radioanläggning placerad innanför områdesskyddet till Site ges det skydd som är utformat för den aktuella anläggningen.
- Mast ska placeras så att den inte kan skada vitala delar av anläggningen vid mastbrott.
- Radioanläggningen ska realiseras i enlighet med Svenska Stadsnätsföreingens dokument *“Vägledning – Fasta Radionät”* eller liknande.

6. SKYDDSÅTGÄRDER FÖR SITE

Den säkerhetsnivå som är fastställd för en Site är styrande för nivån på det fysiska skyddet.

Nedan redovisas skyddsåtgärder för respektive skyddsnivå. **Övergripande krav i enlighet med kapitel 5 BESKRIVNING AV SKYDDSÅTGÄRDER gäller samtliga Siter och anges därför inte i tabellen.**

Site med säkerhetsnivå So ska hanteras i enlighet med Bilaga 4. Robust Site och Nod.

Skyddsåtgärder för Site	S1 Stor lokal betydelse	S2 Stor betydelse	S3 Avgörande betydelse
Siteområde			
- Områdesskydd			
- Mekaniskt områdesskydd	Nej	RSA	Ja
- Elektriskt områdesskydd	Nej	RSA	Ja
- Inbrottslarm	Nej	RSA	Ja
- Larmsystem	Nej	Typ 1	Typ 2
- Kameraövervakning	Nej	RSA	Ja
- Tillträdeskontroll	Nej	RSA	Ja
Sitebyggnad			
- Skalskydd			
- Mekaniskt skydd	Bilaga 4	Skyddsklass 1	Skyddsklass 2
- Elektroniskt skydd			
- Larm	Larmklass 1	Larmklass 2	Larmklass 3
- Kameraövervakning	Option	Option	Ja
- Tillträdeskontroll	Ja	Ja	Ja
- Elektrostatiska skydd			
- Golv, Rack, Stativ, personal	Ja	Ja	Ja
- Skydd mot Elektromagnetiska störningar			
— Strålade störningar	RSA	Ja	Ja
— Ledningsbunden störning	RSA	Ja	Ja
— Antagonistiskt hot	RSA	Ja	Ja
- Brandskydd			
- Brandteknisk klass	EI60	EI60 alt. R60/90D	EI60 alt. R60/90D
- Brandlarm	Nej	Ja	a
- Släcksystem	Nej	Ja	Ja
- Miljö- och klimatskydd			
- Redundant kylsystem	-	Ja	Ja
- Diversitet			
- Minimikrav antal vägar	2	2	2
- Börkrav (rekom. vid nybyggnad)	-	3	4
- Sektorisering - Säkerhetszoner			
- Behörighetszon	Nej	Ja	Ja
- Brandcell/Brandsektion	Nej	Ja	Ja
- Klimatzon	Nej	Ja	Ja
- Einstallation			
- Avbrottsfri kraft	Ja, 4 tim	Ja, 1 tim	Ja, 1 tim
- Redundant elkraftsmatning	Typ 1	Typ 2	Typ 2
- Reservkraftsystem - driftid	R1 - Externt	R1 - 10 dygn	R2 - 10 dygn
- Driftlarm			
- Utrustning	Site	Site	Site
- Larmmottagare	NOC	NOC, Kund	NOC, Kund

7. RSA

För mall och instruktion avseende risk-och sårbarhetsanalys (RSA) se:

<https://www.ssnf.org/nat-i-varldsklass/robust-digital-infrastruktur/>

8. MILJÖASPEKTER

8.1 Ett hållbart telekomsamhälle

Vätgasdrivna bränsleceller med vattenånga som enda utsläpp kan komma att ersätta dieseldrivna reservkraftgeneratorer och batterier. Bränsleceller kan användas för olika typer av telekomanläggningar både som ersättare för batterier eller fungera som reservkraftgenerator.

I Sverige finns några testanläggningar med effekter från 1 kW upp till några 5 kW. En fördel med bränsleceller är att de producerar likström och telekomstationer använder oftast utrustning som använder 48VDC.

Det är viktigt att bränslecellernas speciella positiva egenskaper kan användas för att uppnå miljösäkra tekniska lösningar:

- Hög verkningsgrad vid låga effekter
- Bränsleflexibilitet, möjligheter att använda olika sorters bränslen. Exempelvis vätgas, metanol och diesel.
- Låga emissioner
- Låg bullernivå och inga synliga eller störande avgaser

Post- och telestyrelsen utförde tillsammans med Telia Sonera långtidstester på olika typer av bränsleceller 2005–2008, men har återupptaget projektet för att bygga några pilotanläggningar tillsammans med operatörer.

Läs mer på:

<https://pts.se/sv/bransch/internet/robust-kommunikation/atgarder/faltprov-av-bransleceller/>

Användningen av vätgasbränsleceller är inte bara ett koldioxidneutralt utsläpp, utan priserna på bränsleceller har kommit ner till en nivå som innebär att de kan erbjuda ett dieseldrivet reservkraftsalternativ.

Det finns utmaningar att jobba vidare med. Framförallt är det tillgång till vätgas som i dagsläget (2020) är begränsat till ett fåtal städer som har vätgasfabriker. Det gör att tekniken blir sårbar ur perspektivet bränsletillförsel. Alternativet är att operatörer själva skapar sitt eget bränsle.

Trots det är aspekterna av att arbeta med förnybar energi vid övergången till vätgasbränsleceller enda tänkbara framtidslösning då våra fossila bränslen håller på att ta slut i världen och vi måste hitta ett alternativ till dagens reservaggregat och arbeta för att skapa en miljövänlig framtidsäker lösning för reservkraft till telekomanläggningar.

Vidare finns andra alternativ som också behöver testas och tittas mer på inom telekom såsom vindkraft och solceller som alternativ elkälla.

8.2 Hållbar reservkraft

FN's program Globala Målen har lett till en utveckling mot hållbarare energiförsörjning och att klimatförändringarna bekämpas på bred front. Innovation och utveckling har lett fram till nya modernare förbränningsmotorer med betydligt lägre emissioner och de används nu med fördel som reservkraftsmotorer.

Globala Målen - UNDP



Utöver det har på senare tid en rad nya intressanta flytande bränslen utvecklats, som ersätter de fossila bränslena. Det finns idag olika fossilfria bränslen som tillverkas här i Norden. Ett bra bränsle för ett reservverk är till exempel HVO₁₀₀. Detta eftersom bränslet tål lagring under mycket lång tid. HVO₁₀₀ minskar utsläppen med:

- 33% lägre nivåer av fina partiklar
- 9% mindre kväveoxider (NO_x)
- 30% mindre kolväten (HC)
- 24% lägre kolmonoxid (CO) -utsläpp
- reducerade nivåer av polyaromatiska kolväten (PAH)

I och med att det är fossilfritt så är det också CO₂-neutralt, d.v.s. inget nettotillskott av CO₂ till atmosfären.

9. REFERENSDOKUMENT

<https://www.msb.se/sv/publikationer/vagledning-for-fysisk-informationssakerhet-i-it-utrymmen/>

<https://www.msb.se/elektromagnetiskahot>

<https://www.svk.se/siteassets/aktorsportalen/sakerhetsskydd/dokument/fysiskt-grundskydd-en-vagledning-for-elbranschen.pdf>

<https://www.svk.se/siteassets/aktorsportalen/sakerhetsskydd/dokument/vagledning-fysiskt-omradesskydd-for-elanlaggningar.pdf>

Lag (1998:150) om allmän kameraövervakning.

Lag (1990:217) om skydd för samhällsviktiga anläggningar.

Säkerhetsskyddslagen (1996:627).

Lag (1974:191) om bevakningsföretag.

Personuppgiftslagen (1998:204) PUL.

Lag (1983:1097) med vissa bestämmelser om larmanläggningar m.m.

Lag (1974:194) om bevakningsföretag.

Vägledning fysiskt områdesskydd för elanläggningar