

## **Utredning av elektromagnetiska störningars försvårande för totalförsvarets intressen eller anläggningar**

### **1. Utredningsuppdrag till Elsäkerhetsverket och Försvarmakten**

Försvarmakten och Elsäkerhetsverket har i ”Regeringsbeslut Fi2020/02994/SPN” fått uppdraget att undersöka om och under vilka omständigheter åtgärder och anläggningar som kan omfattas av plan- och byggregelverk, t.ex. solcellsanläggningar, transformatorstationer och ljusskyltar, kan orsaka elektromagnetiska störningar på verksamheter inom eller i anslutning till områden av riksintresse för totalförsvaret. I uppdraget ingår även att analysera risken för att sådana störningar påtagligt kan försvåra tillkomsten eller nyttjandet av totalförsvarets anläggningar eller på annat sätt vara oförenligt med riksintressen för totalförsvaret.

#### **1.1. Beredningens genomförande**

Denna analys har genomförts gemensamt med deltagare från Försvarmakten, Elsäkerhetsverket, Fortifikationsverket, Försvarets materielverk, Totalförsvarets forskningsinstitut, Försvarets radioanstalt och SEK Svensk Elstandard.

Dessutom har samråd begärts av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Boverket, Bygglovsutredningen (Fi 2020:1), Luftfartsverket, Transportstyrelsen samt Post och telestyrelsen

## Innehåll

1.	Utredningsuppdrag till Elsäkerhetsverket och Försvarmakten.....	1
1.1.	Beredningens genomförande .....	1
2.	Omfattning av totalförsvaret .....	4
2.1.	Det civila försvaret .....	4
2.2.	Avgränsning av omfattningen av totalförsvaret i uppdraget .....	4
3.	Försvarmakten .....	5
3.1.	Avgränsning av behov vid aktivering, mobilisering och väpnad strid	5
3.2.	Försvarmaktens uppdrag avseende samhällsplanering .....	6
4.	Elsäkerhetsverket .....	7
4.1.	Elsäkerhetsverkets uppdrag .....	7
4.2.	Elsäkerhetsverkets arbete med EMC .....	7
5.	Försvarets materielverk .....	8
6.	Försvarets radioanstalt .....	8
7.	Fortifikationsverket .....	9
8.	Totalförsvarets forskningsinstitut.....	10
9.	SEK Svensk Elstandard.....	10
10.	Undersökning om vad som kan orsaka elektromagnetiska störningar .....	12
10.1.	Problembeskrivning .....	12
10.2.	Solcellsanläggningar .....	12
10.3.	Elektriska vägar och trådlös laddning av elfordon .....	13
10.4.	Andra studier .....	14
11.	Analys av genomförda mätningar och studier .....	14
12.	Analys av risken att störningarna påtagligt försvårar totalförsvarets verksamhet .....	15
12.1.	Radioproblem - ett samhällsproblem.....	15
12.2.	Signalspaning.....	15
12.3.	Harmoniserade EMC-standarder i EU/EES.....	16
12.4.	Kunskap kan minska risken för störningsproblematik .....	17
12.5.	Beträffande aktuell lagstiftning .....	18
12.6.	Framtida utvecklingstrender .....	19
13.	Sammanfattning och slutsatser.....	20

### Underbilagor

1. 20EV4540 Elektromagnetiska störningar
2. FOI-Memo--7307 Bedömning av risk för radiostörningar från solcellsanläggningar och trådlös laddning av elfordon
3. 20FMV5518-9:1 Tekniskt underlag avseende elektromagnetiska störningar på totalförsvarets verksamheter
4. 20FMV5518-2\_1 Technical EMC report - PV Interference - Site T
5. 20FMV5518-3\_1 Technical EMC report - PV Interference - Site S
6. 20FMV5518-5\_1 Elektrifiering av vägar och eventuell elektromagnetisk påverkan på svensk försvarsförmåga
7. FOI-R--4808--SE Interference Risks from Wireless Power Transfer for Electric Vehicles
8. FOI-R--5021--SE Radiostörningar från solcellsanläggningar
9. FOI-S--6023--SE Interference Impact from Solar-Panel Systems on HF Communications
10. FOI-S--6051--SE EMC Challenges and Solar-Panel Systems
11. FOI-S--6065--SE Interference Impact from Solar-Panel Systems on Air Traffic Control Communications
12. FOI-S--4378--SE Effects of Intersystem Interference in HF Systems. Nordic HF 2013, Fårö, 2013
13. 20FMV5518-10:1 Simulering av räckviddsbegränsning från radiostörning
14. FOI-R--4761--SE Underlag-tekniska aspekter rörande undervattenskablar
15. Fortifikationsverket, Handbok EMC, version 2020
16. 20FMV5518-12\_1 Svar avseende hemställan om samråd EMC
17. 580738 Fortifikationsverkets svar på hemställan om samråd EMC
18. FRA 3.2.4275\_20.2 Samråd angående utredning EMC
19. FOI-2020-1854 Samråd angående utredning EMC
20. PTS svar på hemställan om samråd EMC
21. TSG 2020-7428 Transportstyrelsens svar på hemställan om samråd EMC
22. D-2020-219784\_Luftfartsverkets\_yttrande\_till\_utredning\_EMC
23. MSB2020-14200 Samråd angående utredning EMC
24. Bygglövsutredningen Fi2020\_1 Svar på hemställan om samråd EMC

## 2. Omfattning av totalförsvaret

Med totalförsvaret avses i lagen (1992:1403) om totalförsvaret och höjd beredskap all militär och civil verksamhet som behövs för att förbereda Sverige för krig. Under högsta beredskap är totalförsvaret all den samhällsverksamhet som då ska bedrivas. Varje myndighet ska i sin verksamhet beakta totalförsvarets krav. I stor utsträckning äger och ansvarar även privata aktörer för många viktiga samhällsfunktioner. Näringslivet är därmed av central betydelse för totalförsvaret. Med andra ord är begreppet totalförsvaret omfattande.

### 2.1. Det civila försvaret

Det civila försvaret utgörs av verksamhet som ansvariga aktörer genomför i syfte att göra det möjligt för samhället att hantera situationer när beredskapen höjs. Verksamheten bedrivs av statliga myndigheter, kommuner, regioner, privata företag och frivilligorganisationer och avser skydd av befolkningen, säkerställande av samhällsviktiga funktioner och i övrigt samhällets stöd till Försvarmakten. Det civila försvaret kräver åtgärder för att trygga att särskilt viktiga samhällsfunktioner upprätthålls och att knappa resurser kan fördelas till prioriterade verksamheter vid höjd beredskap. Detta kan vara allt från transporter till energi- och livsmedelsförsörjning. Det militära försvaret är beroende av stöd från övriga samhället för att säkerställa sin operativa förmåga. Det är därför av vikt att det civila försvaret bidrar till militära försvarets operativa förmåga, vilket också poängterades i den senaste inriktningspropositionen (2020/21:30).

### 2.2. Avgränsning av omfattningen av totalförsvaret i uppdraget

Totalförsvarets civila del har varit ett område som inte har uppmärksamats i planering och beslut om mark- och vattenanvändning under lång tid. Med anledning av detta har Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), utifrån den återupptagna totalförsvaretsplaneringen, påbörjat ett arbete med att analysera och identifiera mark- och vattenområden som kan vara av riksintresse för totalförsvarets civila del. Andra riksintressen kan ha betydelse för totalförsvaret återfinns hos ett flertal andra myndigheter som t.ex. Trafikverket och Post- och telestyrelsen (PTS).

Även om utredningen primärt utgått från totalförsvarets militära del, uppvisar totalförsvarets civila del i många fall en delmängd av Försvarmaktens behov.

Då det inte är Försvarmaktens uppgift att samordna totalförsvarets civila del avgränsas detta ur denna utredning.

### 3. Försvarsmakten

Försvarsmaktens huvuduppgift är att försvara Sverige och främja svensk säkerhet, samt ständigt kunna upptäcka och avvisa kränkningar av det svenska territoriet. Försvarsmakten ska därför upprätthålla och utveckla ett militärt försvar som ytterst kan möta ett väpnat angrepp. Grunden är förmågan till väpnad strid. Försvarsmakten ska dessutom kunna värna Sveriges suveräna rättigheter och svenska intressen genom att förebygga och hantera konflikter internationellt. Myndigheten ska kunna utföra dessa uppgifter självständigt eller i samverkan med andra myndigheter, länder och organisationer. Försvarsmakten ska med myndighetens befintliga förmåga och resurser kunna lämna stöd till civil verksamhet.

Försvarsmakten löser sina uppgifter genom att utveckla och vidmakthålla krigsförband. Krigsförbanden bygger upp sin förmåga genom grundutbildning och vidareutbildning på regementen och flottiljer. Under denna utbildning är Försvarsmakten beroende av flygplatser, sjöövningssområden, övnings- och skjutfält. Dessa är spridda över hela riket och längs våra kuster för att ge förmåga under olika förutsättningar samt att kunna öva alla förbanden på ett rationellt sätt. Försvarsmakten stöds av Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI), Försvarets radioanstalt (FRA) och Försvarets materielverk (FMV) som studerar, analyserar, utvecklar och anskaffar materiel

Försvarsmakten har dessutom ständig beredskap att kunna hävda territoriell integritet. För att lösa denna uppgift övervakas luftrum, landområden och rörelser till sjöss ständigt. Detta sker med hjälp av fasta anläggningar och rörliga enheter samt med stöd av FRA. Vid upptäckt av misstänkt verksamhet ska denna kunna rapporteras inom några sekunder. För att kunna identifiera och möta ett eventuellt angrepp har Försvarsmakten ständigt styrkor bestående av flygplan, fartyg, ubåtar och markförband i beredskap. Denna beredskap varierar beroende på omvärldsläget. Förstärkning kan ske i olika riktningar genom att förband grupperas till förberedda platser. Detta kan innebära att ett område som saknar fasta installationer kan vara en förberedd plats som har en avsevärd påverkan på försvarsförmågan och därmed är av riksintresse för totalförsvaret.

Uppgifter om beredskap med dess förmågor, tekniska system och förberedda platser omfattas i stora delar av försvarssekretess (15 kap. 2§ offentlighets- och sekretesslagen).

#### 3.1. Avgränsning av behov vid aktivering, mobilisering och väpnad strid

Vid aktivering, mobilisering och väpnad strid utöver ovanstående planeras större förband att grupperas över stora delar av Sverige. Dessa områden är så omfattande att de inte går att hantera som områden av riksintresse för totalförsvaret varvid en sådan beredskapshöjning är avgränsad från denna utredning.

### 3.2. Försvarsmaktens uppdrag avseende samhällsplanering

Försvarsmakten är enligt förordningen (1998:896) om hushållning med mark- och vattenresurser m.m. sektorsmyndighet avseende redovisning av områden som av myndigheten bedöms vara av riksintresse alternativt betydelse för totalförsvarets militära del. I begreppet militär del ingår även andra myndigheters områden och verksamhet, så som FOI, FRA och FMV, varför Försvarsmakten företräder även dessa.

Det finns riksintressen för totalförsvarets militära del som kan redovisas öppet, sådana som till viss del kan redovisas öppet samt sådana som av sekretessskäl inte kan redovisas öppet. I de flesta fall medför den verksamhet som utgör riksintresse (skjut-, spräng-, hamn- och flygverksamhet samt radar, sensorer och kommunikationsanläggningar) en omgivningspåverkan som redovisas i form av ett påverkansområde. I dessa områden ska Försvarsmakten genom granskning av planer och lovansökningar kunna säkerställa att ny bebyggelse eller andra åtgärder inte innebär att totalförsvarets intressen påtagligt motverkas eller påtagligt försvårar tillkomsten eller utnyttjandet av totalförsvarets anläggningar. Granskningen utgår i varje enskilt fall från påverkansfaktorer som har betydelse för bedömningen. Sådana påverkansfaktorer kan utgöras av olika utrustning och infrastruktur som genererar elektromagnetiska störningar som till exempel järnvägar, kraftledningar, solcellsanläggningar och elvägar.

Att Försvarsmakten kan bevaka åtgärder som vidtas inom påverkansområden av riksintressen säkerställer möjligheten att över tid utöva Försvarsmaktens uppgift att försvara Sverige och främja svensk säkerhet.

Påverkansområden som är knutna till anläggningar som av sekretessskäl inte kan redovisas öppet syftar till att säkerställa Försvarsmaktens möjlighet att medverka i plan- och lovprocesser utan att avslöja exakt placering av anläggning eller verksamhet. För att säkerställa att ingen skada sker på de riksintressen som av sekretessskäl inte kan redovisas öppet är hela landets yta samrådsområde för vissa typer av infrastruktur och åtgärder.

Försvarsmakten yttrar sig kontinuerligt i olika tillståndsprocesser rörande åtgärder som potentiellt riskerar medföra störningar som påtagligt kan försvåra nyttjandet av totalförsvarets militära del. Sådana processer kan exempelvis röra vindkraftsanläggningar, master för telekommunikation, järnväg, kraftledningar samt nedgrävda kablar och undervattenskablar.

Vilka åtgärder inom påverkansområden som medför skada på riksintresset kan inte i detalj anges på förhand. Risken bedöms i varje enskilt fall utifrån de specifika förutsättningarna på motsvarande sätt som gäller för bl.a. kulturminnen. Slutlig bedömning kan således ske först när det motstående intresset angivits närmare.

## 4. Elsäkerhetsverket

### 4.1. Elsäkerhetsverkets uppdrag

Elsäkerhetsverket arbetar för att förebygga skador på människor och egendom på grund av el, samt för att förebygga störningar på radiokommunikation och näringsverksamhet inom området elektromagnetisk kompatibilitet (EMC). Formellt finns det beskrivet i instruktionen för Elsäkerhetsverket (2007:1121). Mandatet för tillsyn finns i SFS 2016:363.

Myndighetens vision är trygg och störningsfri el, genom säkra och fungerande anläggningar och produkter, tillräckligt medvetande hos allmänheten och rätt kompetens hos yrkesfolk och branschaktiva.

Elsäkerhetsverket hör till Infrastrukturdepartementet och förutom uppdraget som beskrivs i instruktionen fås även uppgifter genom regleringsbrev och andra beslut från regeringen.

Elsäkerhetsverket är tillsynsmyndighet för EMC och elsäkerhet. För att uppnå vision och mål arbetar myndigheten också med marknadskontroll, ger ut föreskrifter och deltar i standardiseringsarbete både nationellt och internationellt. Myndigheten prövar också ansökningar om auktorisation för elinstallatörer och är tillsynsmyndighet för elinstallationsföretag och elinstallatörer.

### 4.2. Elsäkerhetsverkets arbete med EMC

I arbetet med EMC gör Elsäkerhetsverket marknadskontroll av elektriska produkter och tillsyn av fasta installationer. Myndigheten bevakar utvecklingen i omvärlden och samarbetar med andra aktörer, samt gör analyser och utredningar som bidrar till större kunskap om ämnet. Elsäkerhetsverket ger ut föreskrifter som genomför EU:s EMC-direktiv<sup>1</sup> i Sverige. I direktivet, som syftar till att skapa goda förutsättningar för EMC, finns det skydds- och dokumentationskrav på all elektrisk utrustning – både apparater och fasta installationer. Enligt direktivet får elektrisk utrustning varken störa eller bli störd av annan utrustning. Fasta installationer ska också dokumenteras på ett särskilt sätt. Dessa krav uppfylls genom att den som äger eller uppför en elanläggning följer branschpraxis och följer tillverkarens anvisning för komponenter i installationen samt dokumenterar installationen korrekt.

Enligt EMC-direktivet har den som använder radiokommunikation rätt till störningsfri mottagning. Utrustning som kan påverkas negativt av störningar är bland annat mottagare för radio- och tv-sändningar. Problemen uppstår när olika elektriska utrustningar stör varandra – när de inte är elektromagnetiskt kompatibla.

<sup>1</sup> Direktiv 2014/30/EU

## 5. Försvarets materielverk

FMV har till uppgift att på uppdrag av Försvarmakten hantera varor, upphandla varor, tjänster och vissa byggtreprenader enligt förordning (2007:854) med instruktion för Försvarets materielverk. Myndigheten biträder Försvarmakten i materielförsörjning- och logistikförsörjning samt med materielsystemskunskap. FMV bedriver även tjänsteexport, militär luftfart och certifiering av produkter och system. För att kunna bistå totalförsvaret med relevant materiel genomför FMV prov och försök på ett antal verksamhetsplatser i landet.

FMV:s område Spektral Miljö innefattar frekvensförvaltning, EMC (elektromagnetisk kompatibilitet), RÖS (oavsiktligt röjande av hemlig information) och EMB (elektromagnetiska beräkningar). FMV är även tillsynsmyndighet inom EMC för Försvarmakten, FMV, Försvarets radioanstalt, Fortifikationsverket och Totalförsvarets forskningsinstitut enligt förordningen (2016:363) om elektromagnetisk kompatibilitet.

FMV, Spektral Miljö nyttjar även FOI för genomförande av studier och rapporter samt för att upprätthålla kompetens inom riket.

## 6. Försvarets radioanstalt

FRA är den del av svensk underrättelsetjänst med uppgift att bedriva signalspaning enligt lag (2008:717) om signalspaning i försvarsunderrättelseverksamhet.

FRA bedriver signalspaning i syfte att kartlägga yttre militära hot och övriga internationella företeelser som har betydelse för svensk utrikes-, säkerhets- och försvarspolitik som en del av totalförsvaret. All signalspaning är riktad mot utländska förhållanden och sker på uppdrag av regeringen, Regeringskansliet, Försvarmakten, Säkerhetspolisen eller Nationella operativa avdelningen vid Polisen (NOA). FRA:s uppdragsgivare är fortlöpande i behov av att underrättelserapporteringen och signalspaningsverksamheten bidrar till att skydda Sverige och svenska intressen. Underrättelser från FRA lämnas kontinuerligt till uppdragsgivarna och används som beslutsunderlag inom ramen för deras verksamhet bland annat vid Försvarmaktens upprätthållande av territoriell integritet.



## 7. Fortifikationsverket

Fortifikationsverket är en förvaltningsmyndighet under Finansdepartementet, och är en av Sveriges största fastighetsägare. Myndigheten har regeringens uppdrag enligt förordning (2007:758) med instruktion för Fortifikationsverket att se till att Försvarsmakten, samt andra aktörer inom försvaret, har väl fungerande anläggningar, mark och lokaler för sina verksamheter. Förutom rollen att bedriva investeringsprojekt, förvalta och ansvara för driften av det fastighetsbestånd och den mark det militära försvaret nyttjar för sina verksamheter, så har Fortifikationsverket även i sin myndighetsinstruktion uppgiften att bedriva skyddstekniskt utvecklingsarbete så att kompetensen för det svenska samhällets behov inom skydds- och anläggningsteknik kan utvecklas och säkerställas. Utöver detta ska myndigheten utbyta erfarenheter och information med andra myndigheter i syfte att öka civila och militära synergieffekter inom Fortifikationsverkets verksamhetsområde.

Fortifikationsverket strävar mot att de anläggningar och byggnader myndigheten upplåter åt det militära försvarets aktörer möter nyttjarnas specifika krav på de verksamheter som där skall bedrivas. I detta ligger att anläggningar och lokaler ska vara ändamålsenliga och kostnadseffektiva i ett långsiktigt perspektiv. Till detta kommer att Fortifikationsverket genom sin myndighetsinstruktion ska beakta och utveckla klimat- och hållbarhetsaspekter vid byggande och förvaltning av sitt byggnadsbestånd. Fortifikationsverket har dessutom via regleringsbrev fått i uppgift att redovisa vilka åtgärder som vidtagits för att öka användningen av solenergi samt att redovisa hur elektromagnetisk påverkan från sådana anläggningar hanteras. I arbetet med att höja kunskapen om elektromagnetisk hänsyn vid byggande och förvaltning av anläggningar har Fortifikationsverket givit ut ”Handbok EMC, utgåva 2020”. Denna är bifogad som underbilaga.

Fortifikationsverket har efter kunskapsuppbyggandet inom EMC upphandlat en solcellsanläggning med instruktion om att EMC frågan ska beaktas i samband med val av komponenter och installation.

## 8. Totalförsvarets forskningsinstitut

FOI är ett av Europas ledande forskningsinstitut inom försvar och säkerhet. FOI är en statlig myndighet under Försvarsdepartementet och merparten av verksamheten är uppdragsfinansierad. FOI:s största uppdragsgivare är Försvarsmakten, FMV, Regeringskansliet och MSB. FOI har även många uppdrag för andra statliga myndigheter, kommuner och företag inom främst krisberedskaps- och säkerhetsområdet.

FOI forskar kring säkerhet på alla samhällsnivåer - nationellt, regionalt och lokalt. FOI:s kunskap är dessutom efterfrågad internationellt och FOI leder flera EU-projekt.

Forskningen genomförs både i ett långsiktigt perspektiv för kunskapsuppbyggande verksamhet och i mer kunskapsanvändande verksamhet. I den sistnämnda används forskning och utveckling samt analyser med mera för att besvara mer kortsiktiga problemställningar från uppdragsgivarna. Institutet har ungefär 1 000 anställda. Cirka 800 av dessa är forskare på akademisk nivå.

FOI verkar inom hela spannet av försvars- och säkerhetsfrågor. FOI gör säkerhetspolitiska analyser och bedömningar av olika typer av hot. Myndigheten är ledande inom undervattensforskning och forskning kring explosivämnen. FOI utvecklar beslutsstödsystem och system där människa, teknik och organisation ska samverka. Myndigheten forskar även kring flygsystem, IT-säkerhet, radar, laser och andra sensorsystem, samt skydd mot farliga ämnen.

FOI forskar dessutom om robust kommunikation och genomför analyser, simuleringar och mätningar på radiosystem samt har under en längre tid analyserat påverkan på radiosystem från elektromagnetiska störningar. En sammanfattande teknisk bedömning av risker för radiostörningar från solcellsanläggningar och trådlös laddning av elfordon finns i en underbilaga.

## 9. SEK Svensk Elstandard

SEK Svensk Elstandard är en ideell organisation som drivs utan vinstintresse och är utsedd av regeringen att ansvara för all standardisering inom det elektrotekniska området i Sverige, vilket inkluderar EMC frågor för icke-radio produkter. Alla svenska företag, myndigheter, organisationer, högskolor och universitet kan delta i standardiseringsarbetet som till största del bedrivs genom internationella och europeiska samarbeten. Drivkraften i arbetet är att intressenterna ser ett behov av en standard.

International Electrotechnical Commission (IEC) och det internationella standardiseringsarbetet är stommen i SEK:s verksamhet och standarder från IEC ligger till grund för de flesta europeiska och svenska standarder inom det elektrotekniska området.

SEK:s medverkan i det europeiska samarbetet i Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (CENELEC) syftar i första hand till att fastställa internationell standard från IEC som europeisk standard och uppnå en likformig tillämpning av IEC-standarderna i de olika europeiska länderna.

SEK fastställer svensk standard inom det elektrotekniska området. De flesta standarderna är europeiska standarder som genom överenskommelsen inom CENELEC ska fastställas som nationell standard i de europeiska länderna.

Standarder är frivilliga tekniska specifikationer för varor, tjänster och processer. I vissa fall hänvisar lagstiftningen till en viss standard som det bästa sättet att följa lagstadgade krav på t.ex. säkerhet och driftskompatibilitet. I några fall bestämmer lagstiftaren även att användningen av standarder är obligatorisk.

Standarder bidrar också till att skydda miljön och människors hälsa, vilket inkluderar EMC-miljön, som är relevant i den här utredningen. Standarder kan också öppna nya marknader genom att bidra till jämförbara och kompatibla varor och tjänster som lättare kan säljas i andra länder. Inom EU är den fria rörligheten en av de fyra friheterna, men en internationell standard ökar rörligheten även till en internationell marknad.

En delmängd av europeiska standarder är de så kallade harmoniserade standarder som fastställer tekniska specifikationer som anses lämpliga eller tillräckliga för att följa de tekniska kraven i EU-lagstiftningen. Tillverkare eller tjänsteleverantör kan dock välja andra tekniska lösningar för att uppfylla de rättsliga kraven. Harmoniserade standarder är en särskild kategori av europeiska standarder som ett europeiskt standardiseringsorgan tar fram på uppdrag av EU-kommissionen. Det gäller ungefär en femtedel av alla europeiska standarder.

Tekniska krav i EU-lagstiftningen är obligatoriska, men det är frivilligt att använda harmoniserade standarder. Att följa en harmoniserad standard ger dock presumtion att man följer regelverket. Dock krävs det att standarden är tillämplig för såväl produkten som användningen den är avsedd för.

Sammanfattat betyder det att standarder är ett bra verktyg för att sätta en viss nivå när det gäller kvalitet, säkerhet och tillförlitlighet, men tillverkarna är inte tvingade att använda dem. För att visa att man uppfyller kraven i regelverket kan man använda harmoniserade standarder men det är, förutom i några enstaka fall, inte tvingande.

SEK Svensk Elstandard har tagit fram en handbok (SEK Handbok 457 - Solceller - Råd och regler för elinstallationen, 2019) för att underlätta för installationsföretag att göra rätt. Denna handbok innehåller ett kapitel med information om vad man ska beakta avseende EMC-förmågan av solcellsanläggningar.

## 10. Undersökning om vad som kan orsaka elektromagnetiska störningar

FMV har inom ramen för ordinarie produktion och tillsynsuppdraget inom EMC genomfört mätningar och studier inom flertalet olika områden där ny teknik kan misstänkas generera olika typer av emissioner som kan orsaka störningar av viktiga funktioner inom totalförsvaret. Även FOI har genomfört studier och mätningar på uppdrag av FMV, vilka bifogas denna utredning<sup>2</sup>.

### 10.1. Problembeskrivning

I dagens samhälle finns en stor mängd elektriska utrustningar och radiosändare. All elektrisk utrustning utstrålar elektromagnetiska signaler som är oavsiktliga signaler. Radiosändare utstrålar dessutom avsiktliga elektromagnetiska signaler. En ökad mängd av elektriska utrustningar innebär fler såväl avsiktliga som oavsiktliga signaler i luften. Detta försvårar möjligheterna att uppfatta de avsiktliga radiosignalerna. Trådlösa kommunikationssystem används i en rad samhällskritiska tjänster och trenden är att användandet ökar i omfattning. En annan trend är att de oavsiktliga emissionerna från elektroniska utrustningar täcker allt större frekvensområden.

Med tanke på Sveriges klimatmål om förnybar elproduktion förväntas också antalet solcellsanläggningar fortsätta öka de kommande åren. Mängden elektriska fordon förutses också öka och även denna utveckling riskerar att orsaka störningar.

### 10.2. Solcellsanläggningar

En kartläggning av radiostörningar från solcellsanläggningar har genomförts med syfte att ge en överblick över de störningsproblem från solcellsanläggningar som har rapporterats såväl i Sverige som i övriga världen. Kartläggningen omfattar även forskning kring EMC och solcellsanläggningar som har bedrivits av olika aktörer under ett stort antal år, samt en genomgång av genomförda mätningar av utstrålad emission från solcellsanläggningar<sup>3</sup>.

De senaste åren har det rapporterats in fler störningsincidenter relaterade till solcellsanläggningar än tidigare både i Sverige och i andra länder. Den ökande mängden av anmälningar kopplade till radiostörningar från solcellsanläggningar visar att dessa störningar är ett växande problem<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Underbilaga 3, 20FMV5518-9:1

<sup>3</sup> Underbilaga 8, FOI-R--5021—SE och underbilaga 10, FOI-S--6051--SE

<sup>4</sup> Underbilaga 1, 20EV4540

Elsäkerhetsverket, FMV och FOI har utfört mätningar på olika solcellsanläggningar, bland annat tillhörande Fortifikationsverket. Mätningarna visar att det kan förekomma betydande störningsnivåer, men samtidigt att det är möjligt att bygga anläggningar med låg nivå på störningar<sup>5</sup>.

Mätningarna påvisar att tillverkarnas val av komponenter eller installatörernas val av utformning av anläggningen i mycket stor utsträckning påverkar storleken på de emissioner som detekteras och som kan orsaka störningar. Då anläggningarnas elektromagnetiska prestanda är en kombination av ingående komponenter och systemets design är det i dagsläget svårt att på förhand avgöra vilka anläggningar som stör.

I två tidigare studier har FOI undersökt påverkan av störningar från solcellsanläggningar på dels ett militärt kortvägssystem, dels på den kritiska kommunikationen mellan flygplan och flygledartorn. Båda studierna visade på risk för nedsatt kommunikationsräckvidd<sup>6</sup>.

Sammanfattningsvis kan störningar, som orsakas av solcellsanläggningar, medföra problem för radiosystem, exempelvis i form av avsevärt förkortade kommunikationsavstånd.

### 10.3. Elektriska vägar och trådlös laddning av elfordon

Två nya tekniker som riskerar att störa kritiska kommunikationssystem är trådlös laddning av elfordon och elvägar. Trådlös laddning av elfordon är en relativt ny tillämpning av trådlös energiöverföring och dess påverkan på andra system är inte helt klarlagd. Eftersom effekten är hög i systemet kan emissionsnivåerna vara betydande, men då det är en ny tekniktillämpning är inte harmoniserade EMC-standarder anpassade och fastställda<sup>7</sup>.

FOI:s analys av tekniken visar på att strålad emission från den trådlösa energiöverföringen kan orsaka icke-försumbara störningsproblem för ett antal radiobaserade tjänster vid samlokaliseringsavstånd från några tiotals meter upp till tiotals kilometer. System som kan påverkas negativt är radiosystem som använder låga frekvenser som exempelvis militära kommunikationssystem, flygradio, navigationssystem, tidreferenssystem samt system för rundradio.

Då det i dagsläget inte finns någon elektrisk väg med flera fordon i Sverige har det ännu inte genomförts några mätningar på elektrisk väg som är i drift. Analyser baserade på tillgänglig information har utförts av både FMV och FOI, och pekar på störningsrisker. Även i fallet med elektriska vägar är valet av teknisk lösning och utformning av vikt för hur stor den negativa påverkan riskerar att bli.

<sup>5</sup> Underbilaga 4, 20FMV5518-2\_1 och underbilaga 5, 20FMV5518-3\_1

<sup>6</sup> Underbilaga 9, FOI-S--6023--SE och underbilaga 11, FOI-S--6065--SE

<sup>7</sup> Underbilaga 6, 20FMV5518-5\_1 och underbilaga 7, FOI-R--4808--SE

#### 10.4. Andra studier

FOI har på uppdrag av FMV även utrett potentiella elektromagnetiska störningar från undervattenskablar. Dessa störningar påverkar främst undervattenssensorer som exempelvis ekolod eller sonarsystem. Det finns olika sätt att förlägga kablar längs med eller strax under havsbotten och det är stor skillnad i elektriska och magnetiska fält runt de olika installationerna. Beroende på förläggningsmetod kan undervattenskablar utgöra ett hot mot totalförsvarets förmåga att verka i området<sup>8</sup>.

### 11. Analys av genomförda mätningar och studier

I majoriteten av de tidigare fall där radiostörningar från solcellsanläggningar uppmärksammats har det gällt störningar av ett antal olika radiosystem på relativt låga frekvenser, framförallt kortvågsbandet. Kortvågsbandet används bland annat av radioamatörer som varit aktiva med att både uppmärksamma och rapportera radiostörningar. På kortvågsbandet återfinns även band allokerade för flygradio, nöd- och säkerhetstrafik inom sjöfarten, samt flera band för militär användning. Vidare är störningsproblematiken inte strikt begränsad till låga frekvenser, något som bekräftas av rapporterad störning av Telias mobiltelefontrafik i UHF-bandet, och viss störning av digitala radio- och TV-banderna i Nederländerna. I Nederländerna har problem med radiostörningar förekommit mot blåljusmyndigheternas radiosystem, motsvarigheten till Rakel. Detta resulterade bland annat i att solcellsanläggningen på taket av Word Forum i Haag stängdes av i samband med konferensen GES 2019. Avstängningen beslutades av Agentschap Telecom (motsvarande PTS i Sverige) för att skydda mottagningen i radiosystemet C2000<sup>9</sup>.

Genomförda mätningar på solcellsanläggningar visar höga emissionsnivåer som kan orsaka störningar i ett brett frekvensområde. Mätningar visar också på stora skillnader i nivåer mellan olika anläggningar beroende på tekniska komponenter och installation. En stor del av de störningar som uppmätts har orsakats av kraftelektronisk omvandling<sup>10</sup>.

Analyser av trådlös laddning och elvägar visar på att strålad emission från den trådlösa energiöverföringen kan orsaka icke-försumbara störningsproblem för ett antal radiobaserade tjänster. Design och konstruktion är avgörande även här för att minska risken för störningsproblematik<sup>11</sup>.

Slutsatsen från rapporterade störningsincidenter, analyser och genomförda mätningar är att det inte bara är enstaka radiosystem som drabbas utan att det är en utbredd problematik.

<sup>8</sup> Underbilaga 14, FOI-R--4761--SE

<sup>9</sup> Underbilaga 2, FOI-Memo--7307 och underbilaga 3, 20FMV5518-9:1

<sup>10</sup> Underbilaga 4, 20FMV5518-2\_1 och underbilaga 5, 20FMV5518-3\_1

<sup>11</sup> Underbilaga 6, 20FMV5518-5\_1 och underbilaga 7, FOI-R--4808--SE

Ovan nämnda tekniker är de som analyserats och bifogas som underlag från FMV och FOI, men elektromagnetiska störningar kan drabba alla typer av kommunikationssystem och elektromagnetiska sensorer. Därför är det viktigt att nya tekniska lösningar utvärderas med avseende på störningsrisk för att skydda totalförsvarets verksamheter.

## 12. Analys av risken att störningarna påtagligt försvårar totalförsvarets verksamhet

### 12.1. Radioproblem - ett samhällsproblem

Elektromagnetiska störningar från solcellsanläggningar uppmärksammades först som problem med radiosambandet på ett militärt övningsfält. Problemen är dock inte enbart begränsade till militär verksamhet. I de mätningar som genomförts på olika solcellsinstallationer har det bevisats att emissioner som kan ge störningar uppstår inom många frekvensband som används som skjutfältsradio, militära radiosystem, rundradio och räddningstjänsten. Exempelvis har starka störningar uppmätts på de frekvensband som Rakelnätet<sup>12</sup> använder. En konsekvens av detta är att kraven på sjukvårdsberedskap inte kan anses uppfyllda i närheten av en störande solcellsanläggning då man inte kan vara säker på att ha ett fungerande samband. Detta problem bedöms inte vara avgränsat till de platser där det uppmätts störningar, utan situationen kan inträffa i närheten av solcellsanläggningar där räddningstjänsten förväntas agera. Det som är allvarligt är att även backup-systemen i form av militära radioapparater, flygradio och civila kommunikationsradiosystem kan påverkas i motsvarande utsträckning. Viktigt meddelande till allmänheten (VMA) som sänds via rundradio använder samma frekvensband vilket kan innebära att inte heller denna varning når vissa platser<sup>13</sup>.

### 12.2. Signalspaning

Signalspaning kan försvåras eller omöjliggöras av förekomsten av elektromagnetiska störningar. Elektromagnetiska störningar är till naturen additiva, vilket innebär att störningar från olika källor i samma område kan överlagras på varandra. Denna överlagring är svår att förutse eller uppskatta på förhand, varvid försiktighetsprincipen med avseende på elektromagnetiska störningar måste gälla.

Exempel på tekniska installationer som kan orsaka elektromagnetiska störningar för signalspaning är telekommunikationssystem, solcellsanläggningar, järnvägar, elkraftanläggningar och anläggningar för laddning av bilar. Utöver detta kan

<sup>12</sup> Rakelnätet är ett dedikerat nät som används av aktörer inom allmän ordning, säkerhet, hälsa och försvar

<sup>13</sup> Underbilaga 13, 20FMV5518-10:1 och underbilaga 11, FOI-S--6065--SE

elstängsel för boskapsskötsel, större plåttak, ljusskyltar och andra storskaliga informationssystem och vindkraftverk orsaka elektromagnetiska störningar eller på annat sätt påverka miljön där svaga signaler ska inhämtas.

### 12.3. Harmoniserade EMC-standarder i EU/EES.

Dagens harmoniserade produktstandarder rörande EMC är inte heltäckande för användningsområdet solcellsanläggning. Den sammansatta anläggningens EMC-prestanda framgår inte genom att testa de ingående produkterna utifrån harmoniserade standarder, d.v.s. ger inte presumtion mot EMC-direktivet att uppfylla det så kallade skyddskravet<sup>14</sup>.

Då det idag inte finns någon harmoniserad produktspecifik standard gällande EMC för hela solcellsanläggningar baseras dagens analyser på mätningar av befintliga installationer samt tillhörande generella standarder gällande EMC. Nödvändigt skyddsavstånd är baserat på vad som ska skyddas och hur den omgivande miljön ser ut.

I framtiden finns en möjlighet att minska skyddsavstånden om en harmoniserad produktspecifik EMC-standard för solcellsanläggningar tas fram, beslutas och tillämpas av tillverkare och leverantörer av utrustning. Mätningar måste sedan genomföras för att på ett tillförlitligt sätt kunna beräkna vilka skyddsavstånd som behöver tillämpas i de då rådande standarderna gällande EMC.

Det övergripande kravet när det gäller installation av solcellsanläggning är att det ska utföras av ett elinstallationsföretag. För att företaget ska få utföra det ska det finnas registrerat hos Elsäkerhetsverket under verksamhetstypen Produktion. I och med detta har företaget intygat att man har en organisation med kompetens och rutiner för att kunna utföra dessa arbeten.

Boverket har tillsammans med Energimyndigheten tagit fram en certifiering av installatörer av förnybar energi. En certifierad solcellsinstallatör får dock bara utföra elinstallationsarbete om han eller hon ingår i ett elinstallationsföretags egenkontrollprogram. Det finns inget krav på att en elinstallatör måste ha ett sådant certifikat för att få installera en solcellsanläggning.

Certifierad solcellsinstallatör kan alltså fungera som ett tillägg till det krav som Elsäkerhetsverket har att arbetet ska utföras av ett elinstallationsföretag, men inte tvärtom.

Stöd för de som i praktiken arbetar med solcellsanläggningar och standarder finns att tillgå i Solcellshandboken, SEK Handbok 457, som utges av SEK Svensk Elstandard. Handboken beskriver bland annat att installatören ska göra en analys

<sup>14</sup> Skyddskrav i Europeiska Unionens direktiv gällande elektromagnetisk kompatibilitet (EMC-direktivet, 2014/30/EU)



för att få reda på vilka EMC krav som ställs på anläggningen avseende den elektromagnetiska miljön, som dessutom ska dokumenteras, vilket för övrigt är ett krav enligt EMC-direktivet och Elsäkerhetsverkets föreskrifter.

Marknaden för solcellsanläggningar är fortfarande under utveckling och regelstrukturen har inte hunnit med. Detta gäller i synnerhet de som är avsedda för montering på byggnader vilket ger utmaningar för såväl regelefterlevnad som tillsyn.

Ett långsiktigt arbete för uppdaterade standarder som ytterligare minimerar riskerna till störningar orsakade av solcellsanläggningar behöver genomföras av berörda organ.

#### 12.4. Kunskap kan minska risken för störningsproblematik

Fortifikationsverket har genom myndighetssamverkan med aktörer inom försvarsfamiljen låtit genomföra mätningar vid två nyligen uppförda solcellsanläggningar. Vid upphandlingen av den ena anläggningen påtalades av Fortifikationsverket behovet av att leverantören skulle beakta ett EMC-perspektiv i samband med projekteringen av anläggningen. Leverantören ombads att utifrån på marknaden tillgänglig materiel och installationssystem beskriva hur val av utrustning, förläggningssätt, samt installationsmetoder och installationskomponenter kunde påverka resultatet. Efterföljande kontrollmätningar av anläggningen visade klart bättre resultat ur ett radiostörningsperspektiv vilket visar att det är tekniskt möjligt att uppföra en bra anläggning genom ett aktivt val av ingående komponenter och installationsmetoder<sup>15</sup>.

Fortifikationsverket har under de senaste åren haft dialog med ett flertal byggherrar och beställare av större solcellsanläggningar, och genom dessa dialoger fått uppfattningen att relativt få känner till att det finns en radiostörningsproblematik kopplat till solcellsanläggningar.

De under upphandling mot leverantör ställda tekniska kraven förutsätter en teknisk kompetens hos beställaren som rimligtvis inte kan antas finnas hos t.ex. privatpersoner eller bostadsrättsföreningar. För större aktörer kan dock denna kunskap vara möjlig att uppnå. En utökad kunskap kan dessutom kompensera brister i standarder eller då anläggning sker med en ny komponentsammansättning som ännu inte är standardiserad<sup>16</sup>.

<sup>15</sup> Underbilaga 4, 20FMV5518-2\_1 och underbilaga 5, 20FMV5518-3\_1

<sup>16</sup> Handbok EMC, version 2020

## 12.5. Beträffande aktuell lagstiftning

Av 3 kap. 9 § första stycket miljöbalken följer att mark- och vattenområden som har betydelse för totalförsvaret ska så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som kan påtagligt motverka totalförsvarets intressen. Av andra stycket i samma paragraf framgår att områden som är av riksintresse på grund av att de behövs för totalförsvarets anläggningar ska skyddas mot åtgärder som kan påtagligt försvåra tillkomsten eller utnyttjandet av anläggningarna.

Det framgår av 9 kap. 2 § 3 c plan- och bygglagen att bygglov krävs för annan ändring av en byggnad än tillbyggnad om ändringen innebär att byggnaden byter färg, fasadbeklädnad eller taktäckningsmaterial eller byggnadens yttre utseende avsevärt påverkas på annat sätt. Det gäller dock bara om byggnaden ligger i ett område som omfattas av en detaljplan. Trots detta krävs det enligt 9 kap. 3 c § samma lag inte bygglov för att på en byggnad montera solcellspaneler och solfångare som följer byggnadens form, även om byggnadens yttre utseende påverkas avsevärt. Det gäller dock inte om åtgärden vidtas inom eller i anslutning till sådana områden som avses i 3 kap. 9 § andra stycket miljöbalken, dvs. områden som är av riksintresse på grund av att de behövs för totalförsvarets anläggningar. Det kan konstateras att det nu nämnda undantaget träffar enbart bygglovspliktiga solcellsanläggningar inom detaljplanelagt område. Därmed omfattar det inte sådana anläggningar inom detaljplanelagt område som inte är bygglovspliktiga, exempelvis i sådana fall då en anläggning inte påverkar byggnadens yttre utseende avsevärt. Vidare omfattar undantaget heller inte solcellsanläggningar utanför detaljplanelagt område eller fristående solcellsanläggningar.

Huruvida uppförandet av en solcellsanläggning bör föregås av en prövning genom vilken hänsyn tas till 3 kap. 9 § miljöbalken är för totalförsvarets vidkommande beroende av anläggningens lokalisering i förhållande till verksamheten som ska skyddas. Om den uppförs på en byggnad eller helt fristående, inom eller utanför område som omfattas av detaljplan, är i sig inte avgörande för om den påtagligt kan motverka totalförsvarets intressen eller påtagligt försvåra utnyttjandet av en anläggning. Försvarsmakten, som sektorsansvarig myndighet, ser därför ett behov av ett regelverk som innebär att alla solcellsanläggningar, såväl fristående som monterade på byggnad, som avses uppföras inom påverkansområde för totalförsvarets riksintressen eller i anslutning till totalförsvarets anläggningar är bygglovspliktiga enligt plan och bygglagen. På så vis ges Försvarsmakten möjlighet att yttra sig i alla ärenden gällande etablering av solcellsanläggningar. Därmed minskar också risken för att elektromagnetiska störningar från sådan infrastruktur påtagligt försvårar tillkomsten eller utnyttjandet av anläggningar för totalförsvarets militära del.

Försvarsmaktens bedömning är att det inte var lagstiftarens avsikt att det ska krävas att Försvarsmakten i varje enskilt fall visar att en åtgärd har konstaterats påtagligt motverka totalförsvarets intressen eller påtagligt försvåra utnyttjandet av en anläggning inom område av riksintresse, för att 3 kap. 9 § miljöbalken ska

aktualiseras. Rekvisitet som bedömningen avseende den potentiellt skadliga åtgärden ska göras mot är ”kan”. Ett uppförande av solcellsanläggning är en åtgärd som påtagligt kan motverka totalförsvarets intressen. Elektromagnetiska störningar från en solcellsanläggning på den aktuella fastigheten kan påtagligt försvåra utnyttjandet av totalförsvarets anläggningar inom område av riksintresse.

Det är problematiskt för Försvarsmakten att i en öppen överklagandeprocess mer ingående redogöra för hur en åtgärd påtagligt kan försvåra utnyttjandet av totalförsvarets anläggningar. Detta eftersom en sådan redogörelse kan innehålla uppgifter som omfattas av sekretess enligt 15 kap. 2 § offentlighets- och sekretesslagen. Av 10 kap 16 § samma lag följer förvisso att sekretess inte hindrar att en uppgift lämnas till en myndighet, om uppgiften behövs där för omprövning eller överprövning av beslut eller åtgärd av den myndighet hos vilken uppgiften förekommer. Det är emellertid en undantagsbestämmelse varför försiktighet bör iakttas vid tillämpningen av densamma. Försvarsmakten konstaterar vidare att en förutsättning för att sekretess inte ska hindra ett sådant överlämnande är att den sekretessbelagda uppgiften faktiskt behövs av den mottagande myndigheten för att pröva ärendet. Vidare kan det vara olämpligt att Försvarsmakten i en bygglovsprocess begär in uppgifter av byggherren rörande tekniska specifikationer av komponenter och installation i syfte att kunna bedöma den enskilda åtgärdens potentiella skadliga påverkan.

## 12.6. Framtida utvecklingstrender

Dagens samhälle genomgår en omfattande digitalisering och elektrifiering. Det sker en utveckling av smarta samhällen, automatisering och förnybar elproduktion. Utvecklingen innebär nya tekniska lösningar och möjligheten till klimatsmarta åtgärder. Utvecklingen innebär också en ökande användning av trådlösa kommunikationssystem i samhället generellt men också för samhällskritiska tjänster.

Nya tekniker kommer att tillämpas inom exempelvis Internet-of-Things (IoT), fordonskommunikation, elfordon, fordonsradar, elvägar, trådlös laddning av fordon och trådlös energiöverföring över längre avstånd. Många av teknikerna används redan idag och användandet förutspås öka avsevärt de kommande fem åren såväl i kända som ännu inte kända tillämpningar.

Omställningen som samhället står inför är omfattande och kräver nya tekniska lösningar och införande sker på bred front. Nyutveckling innebär ofta risk för störningsproblem och att EMC-standarder inte är anpassade till de nya produkterna eller för den miljö där produkterna ska användas. Eftersom utrustning som är nödvändig för bland annat elektrifiering och digitalisering kan skapa elektromagnetiska störningar finns det en risk att dessa kan påverka totalförsvarets verksamhet negativt.

### 13. Sammanfattning och slutsatser

Försvarsmakten och Elsäkerhetsverket har med stöd av FMV, FOI och FRA genomfört mätningar på solcellsanläggningar, samt studerat anläggningarnas effekt på de utrustningar som är en förutsättning för att kunna lösa ålagda uppgifter inom ramen för totalförsvaret. Även störningar från trådlös laddning av elfordon och elvägar har studerats.

Utifrån de genomförda mätningarna kan det anses klarlagt att solcellsanläggningar kan störa rundradio, radiosamband, flygradio och signalspaning. De fullständiga mätresultaten finns redovisade i underbilagorna.

En anledning till att störningar uppkommer trots att systemen är testade enligt harmoniserade standarder kan vara att gällande standarder som används rörande solcellsanläggningar inte fullt omfattar vissa komponenter eller kompletta anläggningar. En annan anledning kan vara att vissa komponenter inte uppfyller kraven i EMC-direktivet eller att anläggningarna är felaktigt utförda ur ett EMC-perspektiv. Återkommande tillsyn och marknadskontroll är nödvändigt för att se till att marknadens aktörer uppfyller EMC-kraven för ingående komponenter såväl som för kompletta anläggningar. Kompletteringar i EMC-regelverken (t ex rörande tillträde och åtkomst) kan behöva göras för att säkerställa att tillsynande myndighet har relevanta mandat att genomföra kontrollen.

Studier som har genomförts avseende trådlös laddning av elfordon och elvägar visar att de kan orsaka elektromagnetiska störningar på ett antal olika radiobaserade tjänster som används inom totalförsvarets verksamhet. Då det inte finns driftsatta elvägar för allmänt bruk och det endast finns ett fåtal system för trådlös laddning har inga mätningar på dessa genomförts.

De uppmätta emissionerna från solcellsanläggningar och de bedömda störningarna från elvägar och trådlös laddning av elfordon kan störa bland annat militära frekvenser, mobiltelefoni, Rakel, signalspaning, flygradio, tv samt riks- och lokalradio. Detta innebär att både ordinarie och reservsystem kan påverkas, vilket påtagligt försvårar eller omöjliggör nyttjande av totalförsvarets anläggningar eller verksamhet. Även signalspaning som behövs för territoriell integritet påverkas eller omöjliggörs.

Även om utredningen har fokus på områden av riksintresse för totalförsvarets militära del kan slutsatsen dras att motsvarande störningar även kan ske inom andra områden, som till exempel civila flygplatser och tätorter, vilket därmed kan påverka totalförsvarets civila del och samhället i stort.

Fortifikationsverket har i samråd med Försvarsmakten uppfört en solcellsanläggning där frågan kring EMC belysts i syfte att minimera eventuella störningar. Fortifikationsverket har höjt sin kompetensnivå och vid upphandlingen särskilt påtalat behovet av att leverantören ska beakta EMC. FMV och FOI har därefter genomfört mätningar och kunnat fastställa att den

upphandlade anläggningen tack vare sin utformning emitterar mindre än andra typer av anläggningar. En slutsats är att det med fördjupad kunskap går att uppföra solcellsanläggningar som stör mindre även om det finns brister i de harmoniserade standarderna.

Försvarmakten är enligt förordningen (1998:896) om hushållning med mark- och vattenresurser m.m. sektorsmyndighet avseende redovisning av områden som av myndigheten bedöms vara av riksintresse alternativt betydelse för totalförsvarets militära del. En del av dessa områden publiceras tillsammans med instruktioner på [www.forsvarsmakten.se](http://www.forsvarsmakten.se). Vissa totalförsvarsanläggningar och verksamheter är så känsliga att även solcellsanläggningar, kraftledningar eller andra anläggningar med mycket liten störande påverkan ändå påtagligt kan försvåra verksamheten. Av betydelse är var den potentiellt störande åtgärden är lokaliserad i förhållande till den verksamhet som ska skyddas. Av plan- och bygglagen och miljöbalken framgår att vid prövningen av vissa bygglovsärenden som rör åtgärder inom eller i anslutning till områden av riksintresse för totalförsvarets militära del ska hänsyn tas till totalförsvarets intressen. Det innebär normalt att sådana bygglovsärenden remitteras till Försvarmakten innan beslut fattas. Vad gäller solcellsanläggningar kan konstateras att gällande lagstiftning innebär att endast bygglovspliktiga solcellsanläggningar inom detaljplanerat område skickas på remiss till Försvarmakten. Solcellsanläggningar som inte är bygglovspliktiga, så som anläggningar inom detaljplanlagt område som inte medför att en byggnads yttre utseende avsevärt påverkas och sådana anläggningar som uppförs utanför detaljplanlagt område, remitteras inte till Försvarmakten innan uppförandet. I sådana fall ges inte Försvarmakten möjlighet att bedöma och yttra sig om risk för skada på riksintresse för totalförsvarets militära del. Försvarmakten, som sektorsansvarig myndighet, ser därför ett behov av ett regelverk som innebär att alla solcellsanläggningar, såväl fristående som monterade på byggnad, som avses uppföras inom påverkansområde för totalförsvarets riksintressen eller i anslutning till totalförsvarets anläggningar, blir bygglovspliktiga, eller föregås av annan prövning i vilken samråd ska ske med Försvarmakten.

Dagens samhälle genomgår en omfattande digitalisering och elektrifiering med en ökande användning av trådlösa kommunikationssystem för samhällskritiska tjänster. Införandet av nya tekniska lösningar sker kontinuerligt och det är av vikt att den lagstiftning som kan komma att reglera detta säkerställer att totalförsvarets intressen kan tillvaratas.