



Myndigheten för samhällsskydd och beredskap



Elektromagnetiska hot mot samhällsviktig verksamhet och kritisk infrastruktur

Störsändare och mikrovågsvapen



Samhällets ökande beroende av elektroniska system för kommunikation, styrning av processer och datahantering gör det sårbart för avsiktlig påverkan med elektromagnetiska hot (EM-hot).

Idag finns många kommersiella störsändare för praktiskt taget alla frekvensband: GSM, GPS, WiFi, 4G, m.fl.



Kommersiell störsändare för tre frekvensband.

Det finns även mikrovågsvapen (HPM) som utvecklats för polisiär och militär användning.



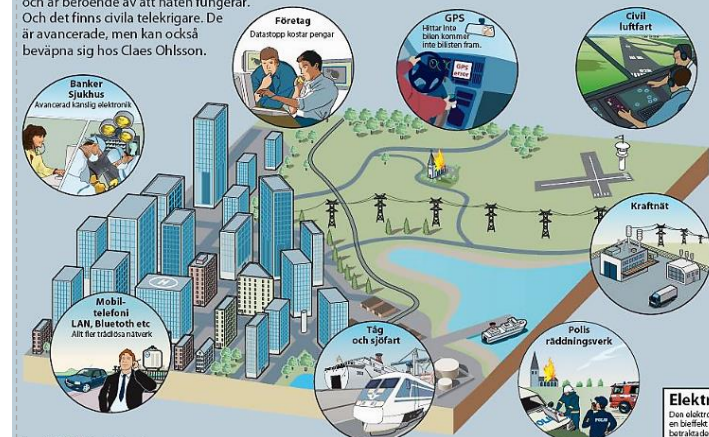
Foto: Diehl Defence

Bilburen bredbandig pulskälla för att stoppa bilar.

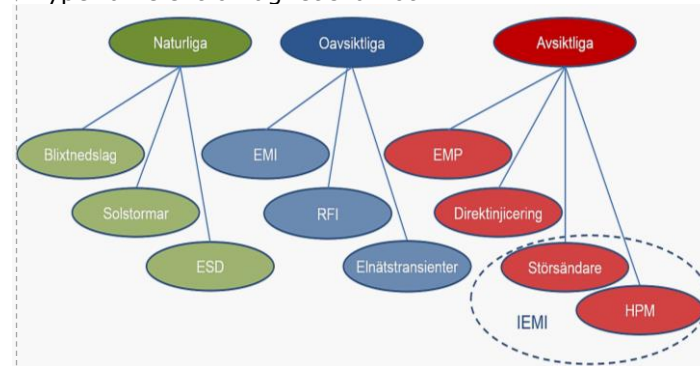
I moderna konflikthärdar förekommer ofta militärt telekrig mot civila samhällssystem för att försvåra motståndarens möjligheter att agera.

Lätta mål för civila telekrigare

Det militära telekriget var ett väl känt område. En kamp mellan medel och motmedel. Militären skyddade sin elektronik. Det civila samhället har inte alls samma skydd och är beroende av att näten fungerar. Och det finns civila telekrigare. De är avancerade, men kan också beväpna sig hos Claes Ohlsson.



Typer av elektromagnetiska hot:



Avsiktliga, antagonistiska, EM-hot kräver utökat skydd jämfört med naturliga EM-hot, som åska, respektive oavsiktliga hotkällor, som störningar mellan apparater.

Möjliga antagonister

- Främmande makt
- Terroristorganisation
- Kriminell grupp
- Aktivister m.fl.

FOI har på uppdrag av MSB tagit fram ett utbildningsmaterial om EM-hot samt en vägledning med metodstöd för genomförande av RSA EM-hot.

Kommersiella störsändare - störavstånd

Typ av störsändare	Effekt	Antenntyp (riktverkan)	Ungefärligt störavstånd
Handhållen	2 W	Rundstrålände (0 dB)	10 meter
Kommersiell	20 W	Rundstrålände (0 dB)	100 meter
Kommersiell, riktantenn	20 W	Riktantenn (15 dB)	500 meter
Tekniskt kunnig	100 W	Riktantenn (15 dB)	kilometer

Exempel på störavstånd för några olika typer av kommersiella störsändare. Militära störsändare kan ha högre effekt och bättre antenriktverkan och kan därför uppnå större störavstånd.

Mikrovågsvapen - verkansavstånd

Typ av källa	Avstånd			
	Enstaka meter	15 meter	50 meter	500 meter
HPM-vapen i skåpbil (Militär utrustning)	Ej relevant	Permanent fysisk skada	Permanent fysisk skada	Permanent fysisk skada
HPM-vapen i skåpbil (Ingenjörsmässig)	Ej relevant	Permanent fysisk skada	Störning ^{1,2} / skada	Störning ^{1,2}
HPM-vapen i väska (Kommersiell)	Permanent fysisk skada	Störning ^{1,2}	Risk för störning ^{1,2}	Ingen verkan ³

Exempel på verkansavstånd för tre klasser av mikrovågsvapen mot oskyddad civil elektronik.

Noter:

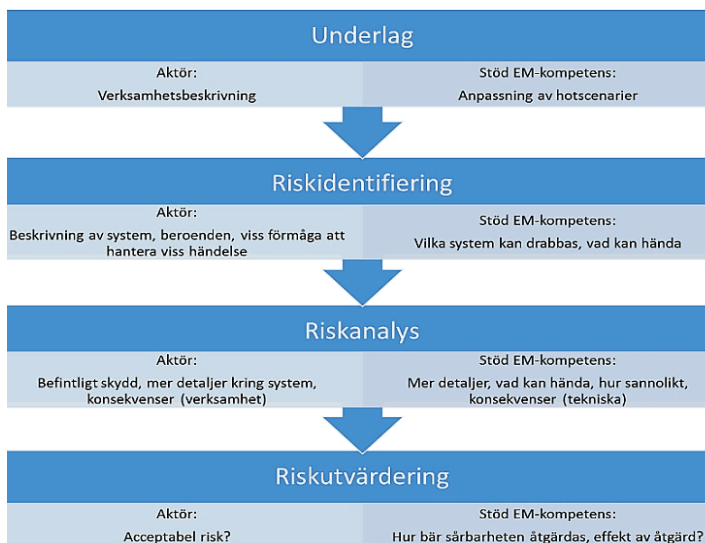
¹ Kan orsaka kvardröjande felfunktion.

² Inombands framvägskoppling kan orsaka permanent skada på detta och större avstånd.

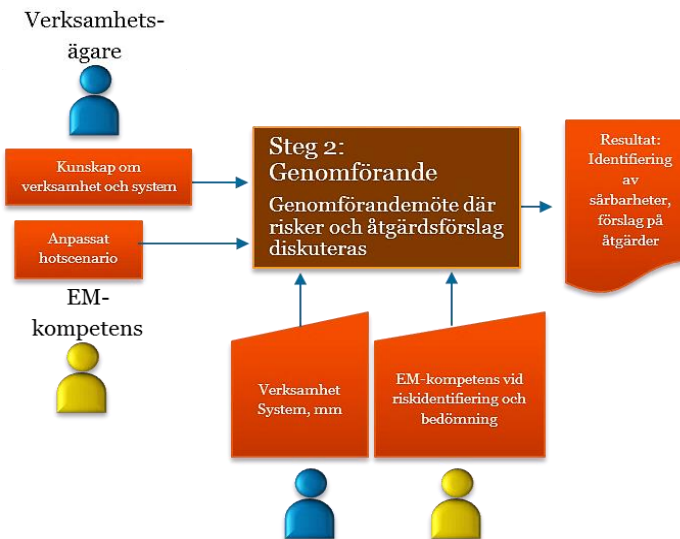
³ Inombands framvägskoppling kan ge störning på detta och större avstånd.

Risk- och sårbarhetsanalyser

RSA behöver kompletteras med analys av EM-hot. Här passar scenariobaserad analys bra!



Anlita expertis på EM-hot om sådan inte finns inom den egna verksamheten.



Riskreduceringsåtgärder

Informationsbegränsning:

Begränsa öppen tillgång till information som kan användas för ett EM-angrepp.

Trådburet för viktiga förbindelser:

Använd inte trådlös kommunikation i verksamhetskritiska system!

Skydda med avstånd:

Ju längre bort från det skyddsvärda systemet en avspärning eller staket finns desto mindre blir verkan av EM-hotet.

Skalskydd:

Installera skärmande skal runt känslig utrustning.

Transientskydd och filter:

Sätt transientskydd och filter på kablar och kabelingångar.

Stödande material

- Introduktion till avsiktliga elektromagnetiska hot mot samhällsviktig verksamhet och kritisk infrastruktur, *skrift och PowerPoint-presentation* (MSB och FOI).
- Vägledning för RSA avseende antagonistiska EM-hot mot samhällsviktig verksamhet och kritisk infrastruktur (MSB och FOI).
- Vägledning för skydd mot avsiktliga EM-hot (Fortifikationsverket).



Myndigheten för samhällsskydd och beredskap



FOI