



Myndigheten för  
samhällsskydd  
och beredskap



Sveriges  
Kommuner  
och Regioner

HANDBOK I KOMMUNAL KRISBEREDSKAP

4. RISKKATALOG

# Störningar i satellitbaserade navigationssystem



**Handbok i kommunal krisberedskap – 4. Riskkatalog – Störningar  
i satellitbaserade navigationssystem**

Det här kapitlet är en del av publikationsserien *Handbok i kommunal krisberedskap* där fler kapitel finns.

© Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)  
Produktion: Advant

Publikationsnummer: MSB1963 - augusti 2022

## Innehåll

<b>Störningar i satellitbaserade navigationssystem</b> .....	<b>4</b>
Om riskområdet .....	4
Kort om konsekvenser .....	5
Osäkerhetsbedömning .....	5
Utveckling och trender .....	5
Exempel på inträffade händelser .....	6
Geografisk information .....	7
Ansvar och roller .....	7
Mer information om riskområdet .....	7

# Störningar i satellitbaserade navigationssystem



Som stöd till riskkatalogen finns en [användarguide](#) som beskriver syftet med riskkatalogen och förklaringar till den information som finns i respektive kapitel. MSB kommer att komplettera riskkatalogen med ett dokument av generell karaktär som är relevant för flera olika riskområden.



## Läs mer

Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) har en informationssida om GNSS.

→ [Om GNSS \(foi.se\)](https://foi.se)

Europeiska unionens rymdprogrambyrå (EUSPA) har en informationssida om GNSS.

→ [What is GNSS? \(euspa.europa.se\)](https://euspa.europa.se)

## Om riskområdet

Global Navigation Satellite System (GNSS) är ett samlingsnamn för satellitnavigeringssystem som använder sig av signaler från en konstellation av satelliter. Satelliterna bär på atomur och skickar information om exakt tid och takt ner till jorden. Med hjälp av tids-signaler från ett antal av dessa satelliter kan en mottagare på marken beräkna sin egen position och i förlängningen utgöra grunden i navigationssystem. Atomklockorna ombord på satelliterna synkroniseras var tolfte timme mot en referenstid och håller en noggrannhet på under en nanosekund. Det vanligast förekommande satellitnavigeringssystemet är amerikanska Global Positioning System (GPS). Andra vanliga system är europeiska Galileo, ryska Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema (GLONASS) och kinesiska BeiDou Navigation Satellite System (BDS).



## Kort om konsekvenser

Samhällets beroende av tekniska system i rymden innebär sårbarheter. Rymdtjänster förenklar och effektiviserar samhällsfunktioner men skapar också ett starkt beroende av att tjänsterna fungerar. Bryts signalen från GNSS är det många system och tjänster som inte kan fungera normalt. Exempel på system som kan drabbas av störningar i tjänster som tillhandahåller tid, takt och position är olika typer av styrsystem, tekniska system som används inom jordbruket, drift av elnät, kommunikationssystem, navigationssystem för transporter och utryckningsfordon samt ledningsfunktioner. Utebliven GNSS-signal i ett helt land har aldrig inträffat, hittills har störningar varit avgränsade i tid och rum.

Störningar i satellitbaserade navigationssystem kan innebära konsekvenser som påverkar två eller fler länder samtidigt. Detta eftersom flertalet länder använder sig av samma utsändande satelliter, liknande infrastruktur samt eftersom system tenderar att vara uppbyggda på ett likartat sätt och av samma producenter.



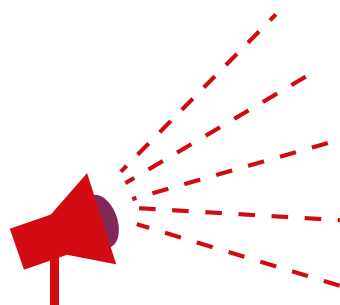
### Läs mer

Den snabba globala utvecklingen inom rymdområdet påverkar många delar av det svenska samhället. MSB har sammanställt en informationssida om kritisk infrastruktur i rymden samt publicerat en skrift om samhällets beroende av korrekt tids- och positionsangivelser.

- [Kritisk infrastruktur i rymden \(msb.se\)](#)
- [Vikten av var och när – Samhällets beroende av korrekt tids- och positionsangivelse \(msb.se\)](#)

MSB genomförde år 2012 en scenarionanalys om omfattande störningar i GNSS som underlag till den nationella risk- och förmågebedömningen. I underlaget för år 2013 fördjupades analysen.

- [Risker och förmågor 2012 – Redovisning av regeringsuppdrag om nationell riskbedömning respektive bedömning av krisberedskapsförmåga \(msb.se\)](#)
- [Risker och förmågor år 2013 – Redovisning av regeringsuppdrag om nationell risk- och förmågebedömning \(msb.se\)](#)



## Osäkerhetsbedömning

Sannolikheten för störningar i satellitbaserade navigationssystem är svårbedömd. Störningar i tillgången till GNSS kan uppstå av flera orsaker, såväl naturliga som avsiktliga och oavsiktliga mänskliga aktiviteter. De två största riskerna är geopolitik – Sverige har inte rådighet över det vanligast använda systemet GPS – samt elektromagnetiska hot, både avsiktlig och oavsiktlig påverkan. Satellitsystem kan även påverkas negativt av exempelvis solstormar eller att objekt kolliderar (rymdskrot)<sup>1</sup>. Det finns stora osäkerheter rörande hur vissa verksamheter skulle klara sig utan GNSS.



### Se även

→ [Handbok i kommunal krisberedskap - Solstormar \(msb.se\)](#)

## Utveckling och trender

Det främsta växande hotet mot GNSS är antagonistiska elektromagnetiska hot genom användningen av riktad elektromagnetisk energi för att styra det elektromagnetiska spektrumet. Mottagning av signaler från ett rymdsystem kan på detta vis påverkas genom störning eller vilseledning. Även cyberhot mot satellitsystem bedöms vara en framväxande risk.

Riskområdet berörs särskilt av det ökande beroendet av GNSS i takt med samhällets digitalisering. Positionering via satellit används i allt högre utsträckning för allt från drönare till sakernas internet, samt byggs in i applikationer inom smarta städer såsom självkörande fordon.

1. MSB. (2021). *Kraftsamling – för en stärkt civil beredskap: baserad på MSB:s nationella risk- och förmågebedömning 2021*, s. 10. Publikationsnummer: MSB1796 – juni 2021.

## Exempel på inträffade händelser

Under Ukrainakrigets inledande faser vintern år 2022 har det rapporterats om störningar i GPS. De östra delarna av Ukraina utsattes tidigt för störningar av GPS-signaler, redan före krigets utbrott kom rapporter från flygplan som tappade sin position. Störningar rapporterades också under flygningar nära den finsk-ryska gränsen. Det litauiska flygbolaget Transaviabaltika har uppgett att de tvingats ställa in flygningar mellan Helsingfors och Nyslott i sydöstra Finland på grund av avsaknad av GPS-signal. Piloter för finländska Finnair upptäckte störningar i GPS-systemen i samband med att de flög nära den ryska exklaven Kaliningrad. Sjöfartsverket har rapporterat om GPS-störningar hos fartyg i Östersjön, främst vid finska farvatten, och i slutet av juni år 2022 rapporterade både Kustbevakningen och Sjöfartsverket om avvikelser i GPS-signalen i södra Stockholms skärgård.

Vilseledning är benämningen på en intelligent attack mot GNSS som förändrar signalen i syfte att lura en mottagare. Ett exempel där vilseledning har använts är från år 2011 när iranska medier publicerade bilder på en erövrad US RQ-170 Sentinel-drönare. Drönaren, vars användningsområde var övervakning, sköts inte ned utan tvingades landa hos iranierna med hjälp av vilseledning. Genom att först störa ut GPS-systemet tvingades drönaren att växla till autopilot. Väl i autopilotläge tog iranierna till vilseledning för att lura drönaren som i sitt sökande efter sin hemmabas istället landade någon annanstans.

Vid en militärövning i bukten utanför San Diego år 2007 råkade den amerikanska flottan störa GPS-signalerna för ett stort antal användare i stadens hamn. Kombinationen av generellt sett svaga GPS-signaler och flottans oavsiktliga störningssignaler fick därför en omfattande inverkan på hamnområdet i staden.

Den amerikanska luftfartsmyndigheten (FAA) upptäckte år 2009 återkommande

GPS-relaterade störningar i anslutning till Newarks flygplats i New Jersey. Det tog omkring 18 månader och en omfattande arbetsinsats för att lokalisera störningarna till en billig, liten störsändare i cigarettändaruttaget hos ett lastfordon som regelbundet passerade på en motorled utanför flygplatsen. Föraren använde störsändaren för att blockera arbetsgivarens positioneringssystem.

Elektromagnetiska- och cyberhot kan ha sitt ursprung inte bara från marken, utan även från andra satelliter placerade i bana nära målet. Vissa satelliter har på grund av den snabba teknikutvecklingen idag förmågan att manövrera i högre utsträckning än tidigare, vilket bidrar till ytterligare möjligheter för en antagonist. I januari år 2020 upptäcktes att en rysk satellit plötsligt manövrerade för att hamna i en bana strax bakom en amerikansk militär satellit. Orsaken är dock inte känd.

Det finns även exempel på störningar i GPS-beroende system som har rent tekniska orsaker. En av de mest välkända incidenterna i Sverige av detta slag är störningen i Minicall-nätet i slutet av år 2006 och början av år 2007. Minicall är ett varumärke för personsökare och hade vid detta tillfälle ett inbyggd beroende av tidssignaler från GPS-systemet. Ett tekniskt problem relaterat till mottagningen av satellitsignaler ledde till att basstationerna i nätet stängdes ned automatiskt och lokalt utplacerade GPS-mottagare fick bytas ut över hela sändarnätet för Minicall. Arbetet tog närmare en månad att genomföra, eftersom många sändare satt otillgängligt till i anslutning till sändarmaster och vinterklimatet i stora delar av Sverige gjorde bytet svårt. Orsaken till störningarna är inte helt klarlagd.



## Geografisk information

Satellitbaserade navigationssystemers tidsnoggrannhet gör det möjligt att med stor exakthet (meterprecision) bestämma vid vilken position en mottagare befinner sig. För ytterligare noggrannhet (centimeterprecision) behövs system med markbaserade fasta punkter. Ett exempel på sådana fasta punkter är stationerna i Lantmäteriets stödsystem för satellitpositionering i Sverige (Swepos).



### Läs mer

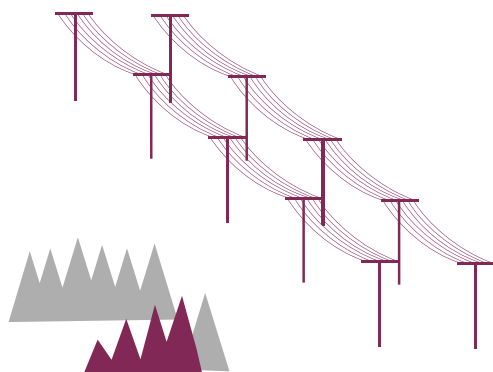
Geodetisk mätning handlar om att mäta in eller sätta ut punkter på marken med hög noggrannhet. I det arbetet är GPS och andra satellitbaserade system viktiga hjälpmedel.

→ [GPS, geodesi och Swepos \(lantmateriet.se\)](https://www.lantmateriet.se)

## Ansvar och roller

### Kommunen

Många verksamheter som kommunen ansvarar för har ofta interna och externa beroenden som förutsätter en kontinuerlig tillgång till data om position och tid. Ett bortfall eller en störning kan innebära att system och tjänster slutar fungera och att verksamheten inte kan fungera normalt. Det kan exempelvis handla om styrsystem för vattenrening, drift av nät för elförsörjning, kommunikationssystem som exempelvis Rakel eller navigationssystem för uttrykningsfordon och ledningsfunktioner.



## Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

Störningar i satellitbaserade navigationssystem kräver internationellt samarbete. I det system för satellitnavigering, Galileo, som utvecklats på uppdrag av EU och Europeiska rymdorganisationen (ESA) finns en mer robust och offentligt reglerad tjänst, Public Regulated Service (PRS), som är avsedd för EU-medlemsstaternas myndigheter och samhällsviktiga verksamheter. MSB har fått i uppdrag av regeringen att på medellång sikt möjliggöra tillgång till PRS för svenska användare. MSB uppmanar samhällsviktiga verksamheter som använder GPS för kritiska tillämpningar att övergå till att använda Galileo, för att mildra den geopolitiska risken, samt börja planera för att kunna använda PRS, för att mildra det elektromagnetiska hotet.



För kontakt om MSB:s arbete med PRS mejla [cpa@msb.se](mailto:cpa@msb.se).



### Mer information om riskområdet

MSB har gjort en film med tillhörande informationsbroschyr om rymdsäkerhet. Rymdsäkerhet handlar om säkerhet både från rymden – att kunna använda satelliter för att säkerställa säkerhet på jorden – och om säkerhet relaterat till de hot som finns i rymden. Rymdsäkerhet betyder även att vi behöver se till att rymden används på ett hållbart sätt, för att säkerställa att vi kan använda rymden i framtiden. För MSB handlar rymdsäkerhet delvis om att använda satelliter för att hantera olyckor och kriser, men också att arbeta för att öka vårt samhälles motståndskraft mot hot förknippade med rymden.

→ [Rymdsäkerhet \(youtube.com\)](https://www.youtube.com)

→ [Rymdsäkerhet – Vad är det? \(msb.se\)](https://www.msb.se)



**Ett samarbete mellan:**



**Myndigheten för  
samhällsskydd  
och beredskap**



**Sveriges  
Kommuner  
och Regioner**