

Är egna interferenser ett hot mot Försvarsmaktens kommunikationssystem?

Fungerande trådlösa kommunikationssystem är viktiga för militära förbands förmåga att lösa sina uppgifter. Även med ett väl genomfört elmiljöarbete uppstår samexistensproblem orsakade av egengenererade interferenser med, i vissa fall, kraftigt försämrad funktionssäkerhet hos kommunikationssystemen som följd. All elektronisk utrustning som utstrålar elektromagnetisk energi bidrar till interferenserna. Det gäller både egna och andra samgrupperade plattformars trådlösa kommunikationssystem men också exempelvis datorer, motorer och laddare. Även civil utrustning i närmiljön bidrar till höjda interferensnivåer. Problemen förstärks ytterligare av de nya förutsättningar som blir följden av förändrad eller till och med minskande frekvenstillgång för militära system. För att uppnå önskad kommunikationsförmåga krävs ett integrationsarbete som ofta är komplext och innebär svåra kompromisser mellan olika lösningar och åtgärder.

KORINT

Projekt KORINT, *Kompromisshantering vid systemintegration av trådlösa kommunikationssystem*, har tagit fram tekniska lösningar för att hantera samexistens- och integrationsproblem för trådlösa kommunikationssystem. Dessutom har metoder utarbetats för att värdera och välja de åtgärder som är mest effektiva för att hantera problemet då en radiomottagare på en plattform störs av samlokaliserad elektronik eller andra radiosändare.

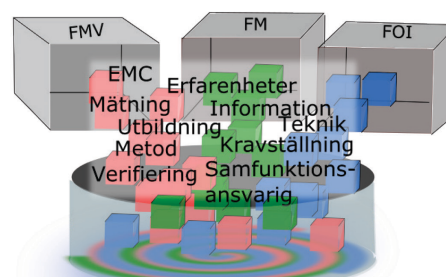
En åtgärd kan vara teknisk och omfatta både hård- och mjukvara, men den kan också bestå av en metod för att undvika eller hantera interferensproblem. Alla störningskällor och radiosystem som påverkar varandra bör beaktas samtidigt. Risken är annars att felaktiga eller otillräckliga åtgärder genomförs. Dagens elektronik ger ofta upphov till impulsiva störningar. Detta medför att de klassiska metoderna för att beräkna påverkan på kommunikationsförmågan kan ge stora fel, vilket inte är bra för integrationsarbetet.



Möjliga interferenskällor. Foto: P-O Eriksson FMV.

FOI Memo: 6973
Forskningsområde: Ledningsteknologi
Godkänd av: Jan-Erik Mathisen

Innehållet är granskat och omfattar ingen information som är underställd exportkontrollagstiftningen

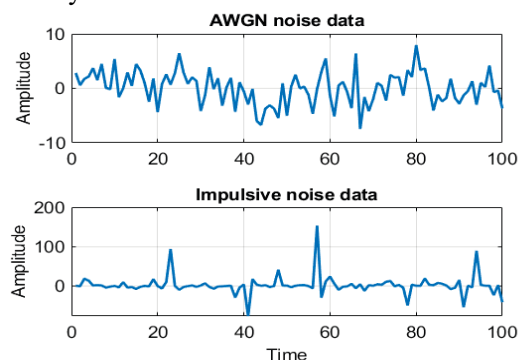


Systemintegration – mycket mer än bara teknik.

Nya metoder, utvecklade inom projektet, möjliggör prestandaberäkningar i dynamiska miljöer med impulsiva interferenser.

Adaptiva mottagartekniker

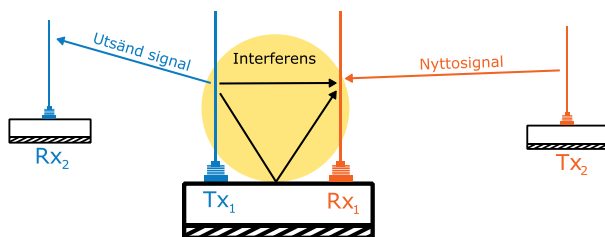
Adaptiva tekniker, baserade på klassificering och estimering av brus, har utvecklats i projektet. Dessa kan i miljöer med impulsbrus ge prestandavinster i radiomottagarna motsvarande flera gånger ökad räckvidd. Teknikerna erbjuder hög flexibilitet i helt okända interferensmiljöer, kräver ingen kännedom om bruset samt är möjliga att implementera i mjukvarubaserade radiosystem.



Gaussiskt och impulsivt brus med samma signalstyrka.

Full duplex

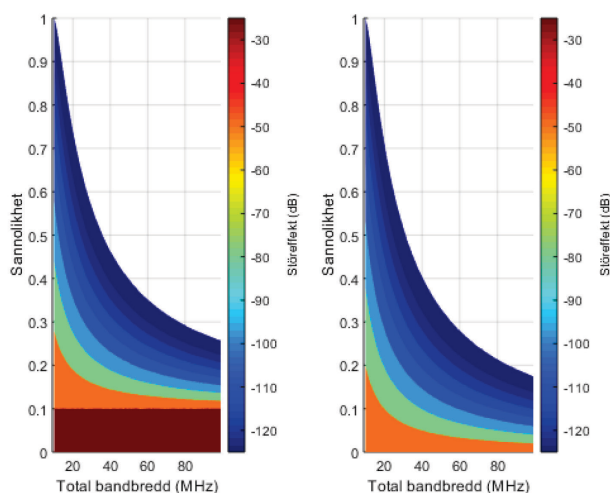
Full duplex innebär samtidig sändning och mottagning på samma frekvens. Ur ett militärt perspektiv skulle detta kunna bidra till ett mer effektivt resursutnyttjande och en potentiell dubbling av överföringskapaciteten. Tekniken kan troligen möjliggöra även nya telekrigsförmågor såsom samtidig störning och signalspaning, samtidig mottagning och störning samt samtidig signalspaning och sändning. Inom KORINT har speciellt möjligheten att utnyttja metoden för undertryckning av utombandsmission mellan samlokaliserade radiosystem studerats. Simuleringar har visat att tekniken har potential att undertrycka utombandsinterferenser till nivåer där mottagning kan ske med god signalkvalité. Detta även i situationer där mottagning på plattformen annars skulle ha störts ut av annan sändning.



Interferens mellan två radiosystem på en plattform.

Antenner och frekvensallokering

Metoder för att behandla antennen som en systemkomponent har studerats och dessa har använts för att bedöma hur antenners placering inverkar på funktionssäkerheten.



Sannolikhet för grannkanalspåverkan vid minskande frekvenstillgång (vänster: icke-ortogonalt frekvenshopp, höger: ortogonalt frekvenshopp).

Antennstudierna har påvisat hur antennerna och deras placering, i samverkan med sändarnas utombands-emissioner, påverkar hur tätt frekvenser kan allokeras, en viktig kunskap i en värld med krympande militärt spektrum.

Systematisk kompromisshantering

Formella metoder för kompromisshantering finns redovisade i litteraturen men dessa är inte tänkta att användas för de dynamiska scenarier som KORINT adresserar. De bedöms även svåra att tillämpa fullt ut för statiska scenarier. Trots dessa svårigheter bör det ändå vara möjligt att införa delar av en mer systematisk metod som bidrar till en bättre helhet beträffande integrationen i statiska fall. Någon av de studerade metoderna för kompromisshantering bör kunna utgöra basen för detta arbete. Ett alternativ är att använda värderingsmetoden COAT, utvecklad vid FOI. I projektet föreslås att rutiner införs, exempelvis på FMV, så att varje kompromiss som görs på delsystemnivå värderas i sitt sammanhang och att detta dokumenteras noga för ökad spårbarhet. Vidare föreslås att en strukturerad metod för dokumenterad värdering av kompromisser införs, exempelvis värderingsmetoden COAT. Slutligen föreslås också att det tillsätts en samfunktionsansvarig för integration av alla trådlösa och alla övriga system som kan emittera elektromagnetisk energi på en plattform.

För utförligare beskrivning av projektets resultat hänvisas till rapporterna *Metoder för hantering av statiska interferensmiljöer*, FOI-R--4780--SE, april 2019 och *Metoder för hantering av dynamiska interferensmiljöer*, FOI-R--4870--SE, december 2019.

Kontaktinformation

Börje Asp: borje.asp@foi.se
FOI Ledningssystem

FOI Memo: 6973
Forskningsområde: Ledningsteknologi
Godkänd av: Jan-Erik Mathisen

Innehållet är granskat och omfattar ingen information som är underställd exportkontrollagstiftningen

