

Svaga signaler – Kvantitativ insamling och analys

Verksamhet och resultat år 2025

Projektet *Kvantitativ insamling och analys* bedriver data-driven detektion och analys av svaga signaler¹ i forskningslitteraturen. Verksamheten har varit inriktad mot: (1) semi-automatisk insamling och, (2) metodutveckling och förbättring av processer för insamling och framtagning av värderingsunderlag. Värderingsunderlaget överlämnades därefter som en internleverans inom Svaga signaler-programmet till det efterföljande steget värdering. Utöver detta påbörjades arbetet med inrättningen av ett minne för lagring och bevakning.

Verksamhet

Årets arbete började med att dokumentera processer för insamling och utarbetande av värderingsunderlag som utvecklades under 2024 (Andersson, 2025). Parallellt initierades förbättringar av värderingsunderlagen och processer för insamling.

Insamlingen har under 2025 varit inriktad mot Sydkorea, Japan, Taiwan och Singapore, dvs. forskningsstarka länder med geografisk närhet till Kina (som har varit i fokus i programmet tidigare²). Insamlingen fångade 2025 in 1,7 miljoner vetenskapliga publikationer som efter analys resulterade i en rangordnad lista på ca 1000 kandidater till svaga signaler. Värderingsunderlag genererades för dessa i form av signalkort med beskrivande texter och figurer samt en automatiskt genererad bedömning av totalförvarsrelevansen. Signalkorten skickades därefter vidare till värdering.

Utöver signalkort till de kvantitativt insamlade kandidaterna utvecklades och testades även en process för underlagsframtagning till de kvalitativt insamlade kandidaterna.

Metodutveckling

En huvudinriktning för verksamheten under 2025 var att förbättra projektets processer och utveckla projektets metoder.

I samband med detta genomfördes en studie om vad svaga signaler innebär i ett bibliometriskt sammanhang, med vilka

metoder vi kan upptäcka dem och vilka metodologiska problem vi måste förhålla oss till (Pettersson, 2025).

Mot slutet av året påbörjades även ett arbete med flera metodtester och en undersökning om hur och när svaga signaler som utvecklas över tid kan detekteras med projektets metodik. En metod för att följa ämnen över tid, genom en ämnesdynamisk riktad acyklisk graf, har undersökts inom ramen för ett examensarbete (Gutell, 2025).

Automatiserad försvarsrelevansbedömning

Ett annat spår inom metodutvecklingen har varit att utveckla ett agentsystem av språkmodeller som bedömer försvarsrelevansen hos en kandidat. Det är intressant dels för att potentiellt användas för rangordning och filtrering av kandidater, dels som stöd till den fortsatta värderingen inom programmet.

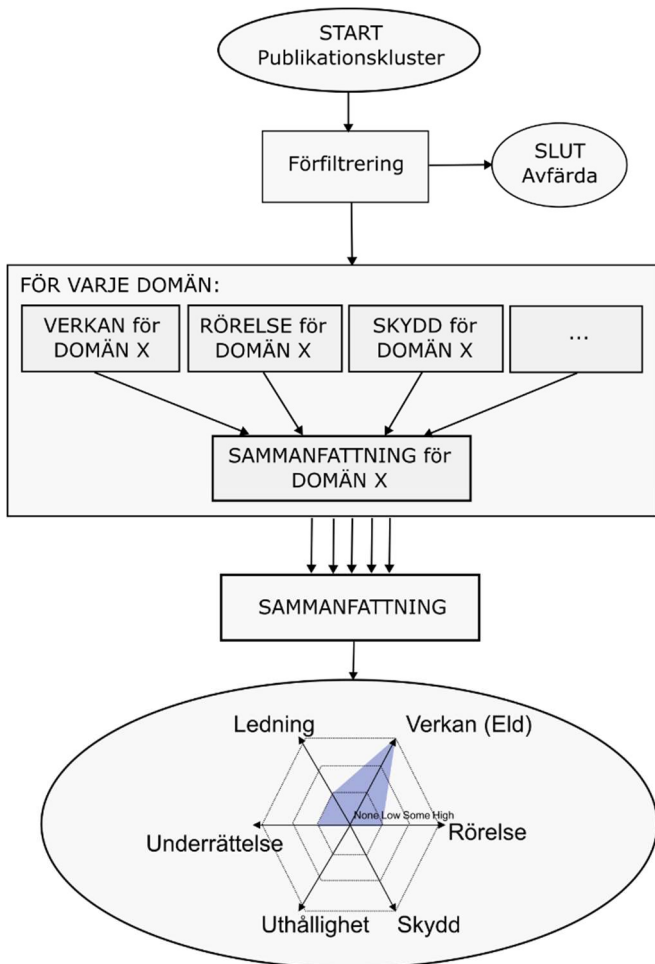
Agentsystemet, se Figur 1, har tre huvudsakliga steg: förfiltrering, analys och sammanfattning. Förfiltreringen filtrerar bort områden som uppenbart saknar relevans för totalförsvaret med syftet att spara på beräkningskraften som behövs för efterföljande steg. I analyssteget analyserar agenterna, baserat på doktriner och reglementen, utifrån fem domäner och sex grundläggande förmågor. Sedan sammanfattas analyserna först domänvis och slutligen för helheten. Resultatet blir en sammanfattande text och ett spindeldiagram med ”poäng” kopplat till respektive förmåga.

Arbetet är fortfarande i ett tidigt stadium och kommer fortsätta att utvärderas. Bedömningen är att agentsystem fortsatt kommer att vara intressant för projektet, även om den specifika konfigurationen kan behöva ändras framöver.

Forskningen inom Svaga signaler-programmet finansieras av anslag 1:9 Totalförsvarets forskningsinstitut, anslagspost 6 *Bevaka och hantera nya tekniker*. Verksamheten syftar till att tidigt identifiera och initiera framväxande tekniker och utgör ett komplement till Försvarsmaktens forskning och teknikutveckling (FoT).

¹ För en definition av begreppet ”svaga signaler”, se Eckersand, U., Hallberg, N. (2025). *Exploring the concept Weak Signal*, FOI--D-1426--SE.

² Dalberg, E., Sundelin, D. (2025). *Svaga signaler avseende nya teknologier - verksamhet och resultat 2024*, FOI Memo 8776.



Figur 1: Förenklat schema av agentsystemet.

Minne

Under året har en datamodell för ”minnet” tagits fram. Syftet är att spegla och bevara hela arbetsprocessen kring signalhantering och expertvärdering. Datamodellen lagrar varje signal med tillhörande innehåll, historik och relationer, liksom de värderingsunderlag i form av signalkort som används i värderings- och beslutsarbetet. Varje års värdering hanteras som en egen process där relevanta signaler, kriterier och experter kopplas samman. Modellen innehåller även struktur för uppgiftstilldelning, det vill säga vilka experter som ska bedöma vilka signaler, samt relationer mellan signaler

över tid, exempelvis uppföljningar eller kombinationer. Sammantaget skapar datamodellen ett samlat minne som möjliggör systematisk analys, jämförelser mellan år och ett tydligt underlag för beslut och rapportering.

Ett gränssnitt för att stödja arbetsprocessen har också planerats. Det ska omfatta två roller: administratör och expertvärderare. Administratören ska kunna hantera signaler, skapa årliga värderingsprocesser, tilldela experter och sammanställa resultat och rekommendationer om fortsatt hantering. Expertvärderarna ska få tillgång till sina signaler, genomföra sina bedömningar och följa upp sitt arbete direkt i systemet. Målet för nästa år är att utveckla detta gränssnitt så att hela signalvärderingsprocessen kan genomföras och följas digitalt från inkommande signal till beslut om fortsatt hantering.

Integration med FOI:s rapportdatabas

Under året har projektet fått tillgång till FOI:s rapportdatabas via dess API. Ett gränssnitt har skapats för att möjliggöra förbättrade sökningar i befintliga rapporter, exempelvis baserat på nyckelord, och öppnar även för automatiserad sökning i rapportdatabasen. Funktionen är värdefull för att snabbt avgöra om ett sökord eller ämne redan behandlats i tidigare rapporter och därmed ge bättre underlag för signalernas värdering. Gränssnittet erbjuder både tabell- och listvy och ger dessutom stöd för att identifiera relevanta rapportförfattare som kan fungera som experter eller värderare.

Publikationer 2025

Andersson, A.R., m.fl. (2025). *Data-driven Detection of Weak Signals - Method development 2024*, FOI-D--1410--SE.

Andersson, A.R. (2025). *En matematisk modell för att utforska detektion av svaga signaler i tidsseriedata*, FOI-D--1439--SE.

Pettersson, I. (2025). *Svaga signaler i vetenskaplig publicering - Bibliometrisk analys av CRISPR, perovskitsolkceller och grafiska neurala nätverk*, FOI-D--1402--SE.

Gutell, A. (2025). *A Framework for Topic Evolution Discovery, Context Interpretation, and Forecasting*, KTH School of Electrical Engineering and Computer Science (EECS), TRITA-EECS-EX; 2025:714.