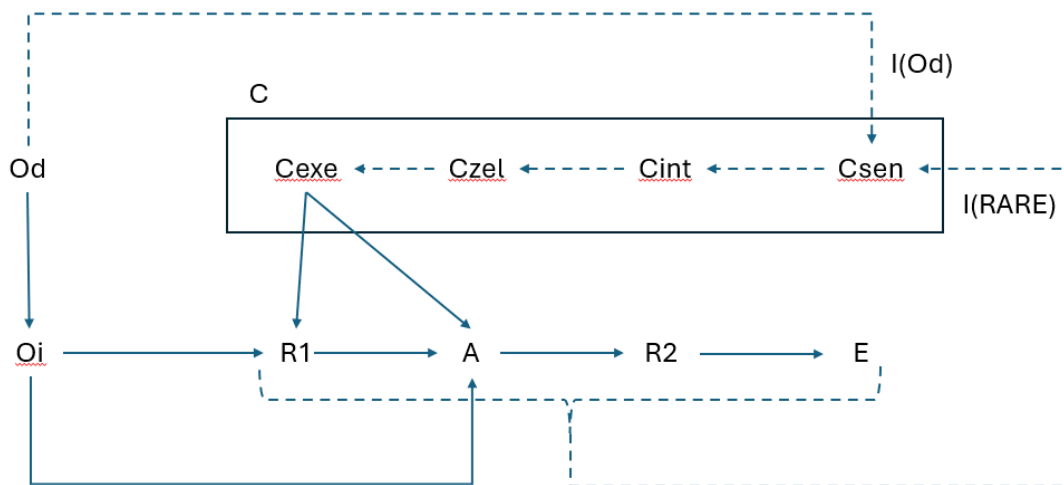


## Modellspecifikation – RARE-C-I/C-SIZE

Detta dokument beskriver RARE-C-I, en generisk systemmodell för analys av verksamhet, styrning och informationsflöden under osäkerhet. Modellen är avsedd som analytiskt raster snarare än beslutsstöd och kan tillämpas inom såväl offentlig som privat verksamhet.

Modellen bygger på sannolikhets-teori, systemteori, cybernetik och informationsteori. Den kan även kompletteras med mekanismer från signalupptäcktsteori samt, vid behov, preciseras genom system- och organisationsteoretiska egenskaper beroende på analysens syfte.

### RARE-C-I och C-SIZE



### Komponenter och definitioner

1. Modellen beskriver ett system **S** som består av två delsystem:
  - (a) verksamhet **V = RARE**, och
  - (b) styrning, ledning och kontroll av verksamheten, **C**.
2. Systemet är öppet mot omgivningen (**O**) och påverkas av denna.
3. **R<sub>1</sub>** = mängden resurser som står till verksamhetens förfogande (t.ex. material, kapital, arbetskraft, kompetens och teknologi)
4. **A** = mängden aktiviteter som genomförs inom verksamheten i syfte att producera varor och tjänster
5. **R<sub>2</sub>** = mängden faktiska resultat som uppstår till följd av genomförda aktiviteter i verksamheten
6. **E** = mängden vidare effekter, inom och utanför verksamheten, som uppstår till följd av verksamhetens resultat
7. **O<sub>i</sub>** = inflöde av material, energi och information från omgivningen till verksamhetens resurser (**R<sub>1</sub>**) och aktiviteter (**A**)
8. **R<sub>2</sub>** uppstår genom att aktiviteter (**A**) verkar på inflöden från **O<sub>i</sub>** med användning av resurser (**R<sub>1</sub>**).
9. **V<sub>tot</sub>** = den totala verksamheten, bestående av flera samordnade RARE-kedjor
10. **C** = system för styrning och kontroll av verksamheten (**V = RARE**)
11. **C** = {**C<sub>sen</sub>**, **C<sub>int</sub>**, **C<sub>zel</sub>**, **C<sub>exe</sub>**}; där

$C_{sen}$  = sensorfunktion (insamling och registrering av information om verksamhet och omvärld),

$C_{int}$  = integratorfunktion, (sammanställning, tolkning och bearbetning av information samt uppbyggnad och fortlöpande justering av en intern modell  $M$  av **RARE**)

$C_{zel}$  = selektorfunktion (prioritering och val mellan handlingsalternativ) och

$C_{exe}$  = exekutorfunktion (genomförande av beslut och åtgärder i verksamheten)

12.  $I(\mathbf{RARE})$  = information som beskriver  $R_1$ ,  $A$ ,  $R_2$  och/eller  $E$ , var för sig eller i kombination
13.  $O_d$  = händelser i omgivningen som orsakar störningar i inflöden ( $O_i$ ) och/eller i systemet ( $S$ )
14.  $I(O_d)$  = information som beskriver störningar i omgivningen

### Modellantaganden utöver definitionerna (**RARE**)

15.  $H(S) = -\sum p_i \log_2 p_i$  för  $i = 1$  till  $n$ , där  $i$  anger de relevanta möjliga tillstånden för systemet  $S$ , inklusive tillstånd i såväl verksamheten  $V$  som styr- och kontrollsystemet  $C$ , och  $p_i$  sannolikheten för att systemet befinner sig i tillstånd  $i$ .  $H(S)$  utgör ett mått på den totala osäkerheten, eller den genomsnittliga informationsbristen, avseende systemets tillstånd.
16.  $H(M) < H(W)$ , där  $M$  betecknar en modell och  $W$  den verklighet som modellen avser att representera. Relationen uttrycker att en modell, som en förenklad representation, alltid har lägre entropi än den verklighet den beskriver.
17.  $H(R_1) \leq H(A) \leq H(R_2) \leq H(E)$ , dvs. osäkerheten om tillståndet i respektive mängd antas växa längs med **RARE**-kedjan till följd av att resurser i regel är mer avgränsade och lättare att specificera och mäta än aktiviteter, att aktiviteter kan realiseras på flera sätt i faktiska resultat, samt att vidare effekter uppstår i öppna system med påverkan från omgivningen.
18. Mängderna i **RARE**-kedjan avbildas probabilistiskt på varandra längs med kedjan, dvs. relationerna mellan  $R_1$ ,  $A$ ,  $R_2$  och  $E$  beskrivs genom sannolikhetsfördelningar, inte genom entydiga deterministiska samband.
19.  $p(R_1 | C, O_i) < 1$ ,  $p(A | R_1, C, O_i) < 1$ ,  $p(R_2 | A) < 1$  och  $p(E | R_2) < 1$ , dvs. det är inte säkert att en given resursmängd leder till en given aktivitetsmängd, att en given aktivitetsmängd leder till en given mängd resultat, eller att en given mängd resultat leder till en given mängd effekter.
20. Av punkt 19 följer att  $p(E | R_1) \ll 1$ , eftersom sannolikhetsavbildningen längs **RARE**-kedjan sker multiplikativt genom successiva villkorade sannolikheter som är mindre än 1.
21. **RARE**-kedjor kan grupperas i moduler efter funktion, geografisk indelning eller annan relevant princip, vilket innebär att verksamheten kan analyseras och styras på flera samtidiga nivåer och ur olika perspektiv.

### Modellantaganden utöver definitionerna (**C**)

22.  $C$  utgör ett modulariserat och distribuerat nodsystem, där varje nod eller modul antas omfatta samtliga  $C$ -funktioner (sensor, integrator, selektor, exekutor).
23.  $C$  kan delas upp i moduler eller noder funktionellt, vertikalt och horisontellt.
24.  $C_{tot}$  = det samlade systemet för ledning, styrning och kontroll av verksamheten.
25.  $C$  styr  $V$  (**RARE**) enbart genom att  $C_{exe}$  verkar på  $R_1$  och/eller  $A$ , vilket innebär att styrning inte kan ske direkt på  $R_2$  eller  $E$  och att s.k. resultat- eller effektstyrning därmed i strikt mening inte är möjlig.

26. **C** kan inte styra **V (RARE)** effektivt utan en väl kalibrerad modell **M** av **RARE** i **C<sub>int</sub>**.  
Eftersom olikheten  $H(M) < H(V)$  alltid gäller, måste **C<sub>int</sub>**, fortlöpande uppdatera **M**.
27. **C<sub>zet</sub>** = väljer handlingsalternativ ur en repertoar enligt en vid tidpunkten aktuell prioriteringsordning, vilket förutsätter en handlingsrepertoar som är tillräckligt varierad i förhållande till **RARE**.
28. Effektiv ledning och styrning förutsätter att **C** är anpassat till karaktären på **RARE**-kedjorna, dvs. verksamheten.

#### **Modellantaganden utöver definitionerna (I)**

29. **I(RARE)** kan avse olika perspektiv på **RARE**, exempelvis volymer, kostnader, kvalitet, arbetsmiljö, etc., och kan därmed omfatta flera samtidiga och delvis överlappande beskrivningar.
30. Olika typer av **I(RARE)** har olika signalstyrka, och **C<sub>sen</sub>** tillämpar olika tröskelvärden för olika typer av information, vilket innebär att viss information registreras först när den överstiger ett givet tröskelvärde. Detta medför att vissa informationslag ges större genomslag i styrningen än andra.
31. **I(O<sub>a</sub>)** har betydelse för systemets adaptiva förmåga, genom att tillhandahålla underlag för tidig identifiering och hantering av störningar i omgivningen
32. **I(O<sub>a</sub>)** kännetecknas dock ofta av hög osäkerhet och låg signalstyrka, vilket innebär att den riskerar att uppmärksammas sent eller ges begränsat genomslag i styrningen.

#### **Övergripande modellantaganden och begränsningar**

33. Modellen förutsätter att såväl systemgränser som relevanta tillstånd och informationslag kan vara ofullständigt kända och föränderliga över tid. Analys och styrning sker därmed under strukturell osäkerhet.
34. Modellen gör inga antaganden om fullständig information, entydiga samband eller stabila omgivningsförhållanden, utan är avsedd för analys av verksamheter som verkar under osäkerhet och förändring.