



Stockholms
universitet

Hur kan kunskapsluckorna överbryggas?

Kungliga Vetenskapsakademien 3 november 2015

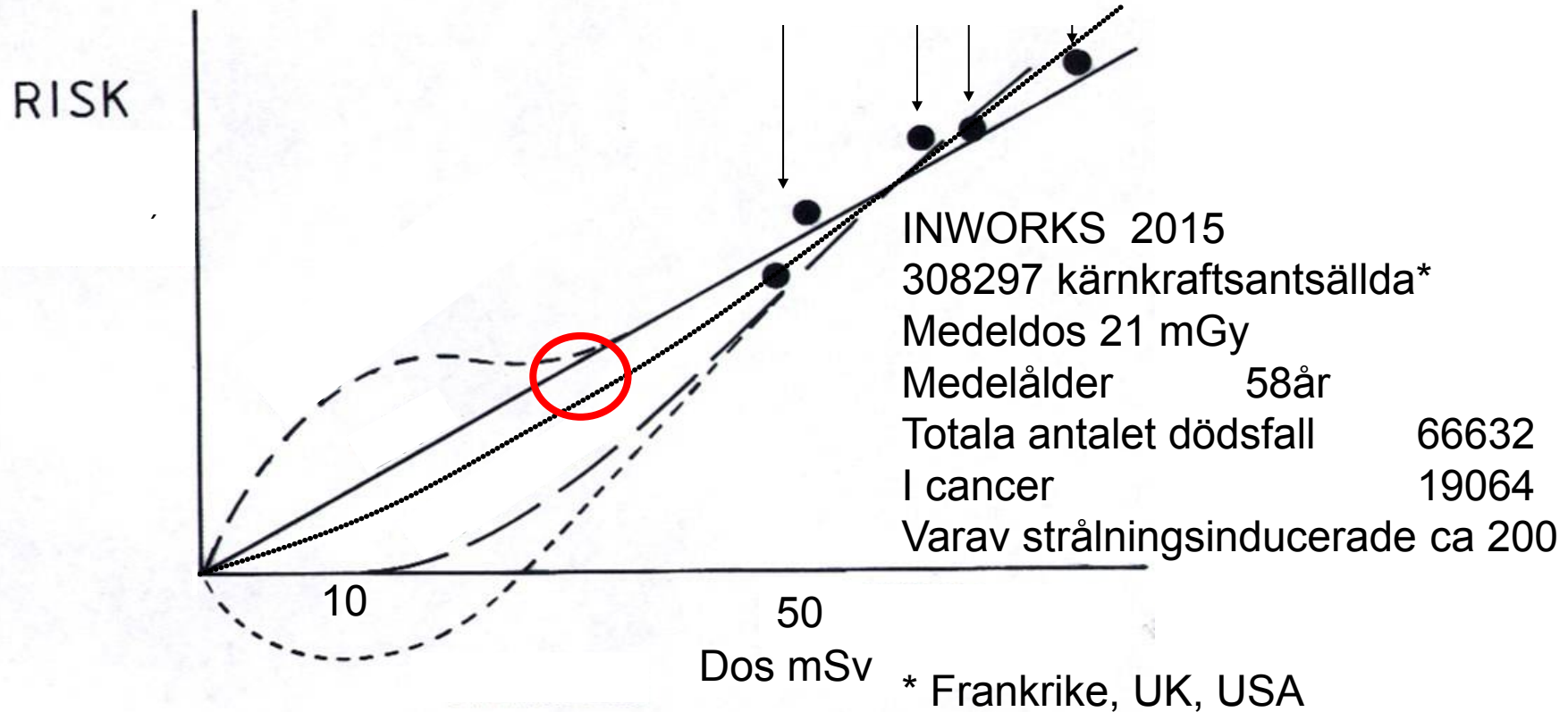
**Mats Harms-Ringdahl
Centrum för Strålskyddsforskning
Stockholm Universitet**

Strålskyddsforskning i ett Europeiskt perspektiv

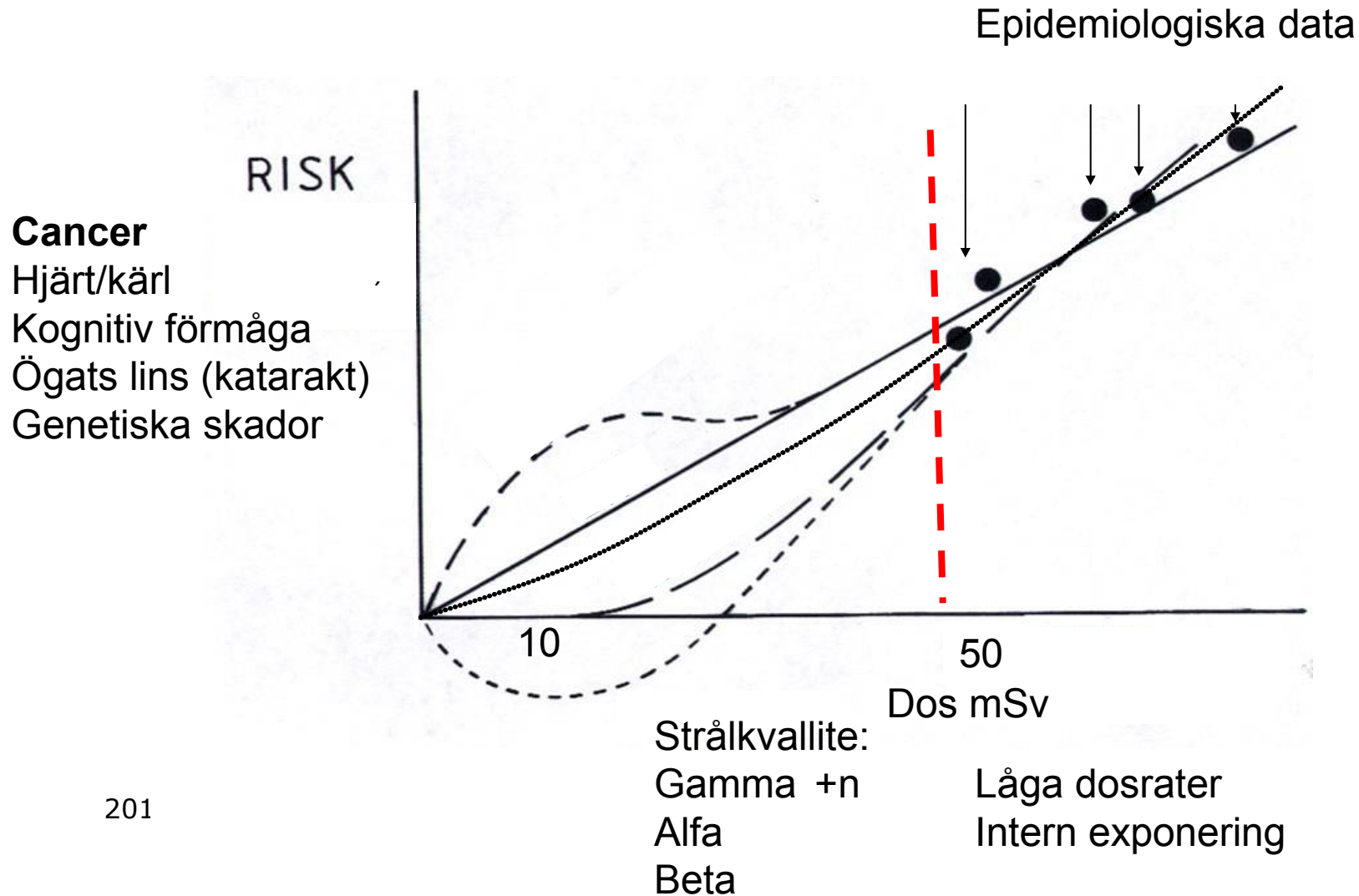
- **Kunskapsluckorna**
- **Forskningsstrategier**
- **Euroatoms strålskyddsforskningsprogram**
- **Vad syns i kristallkulan?**

Dosresponskurvans form

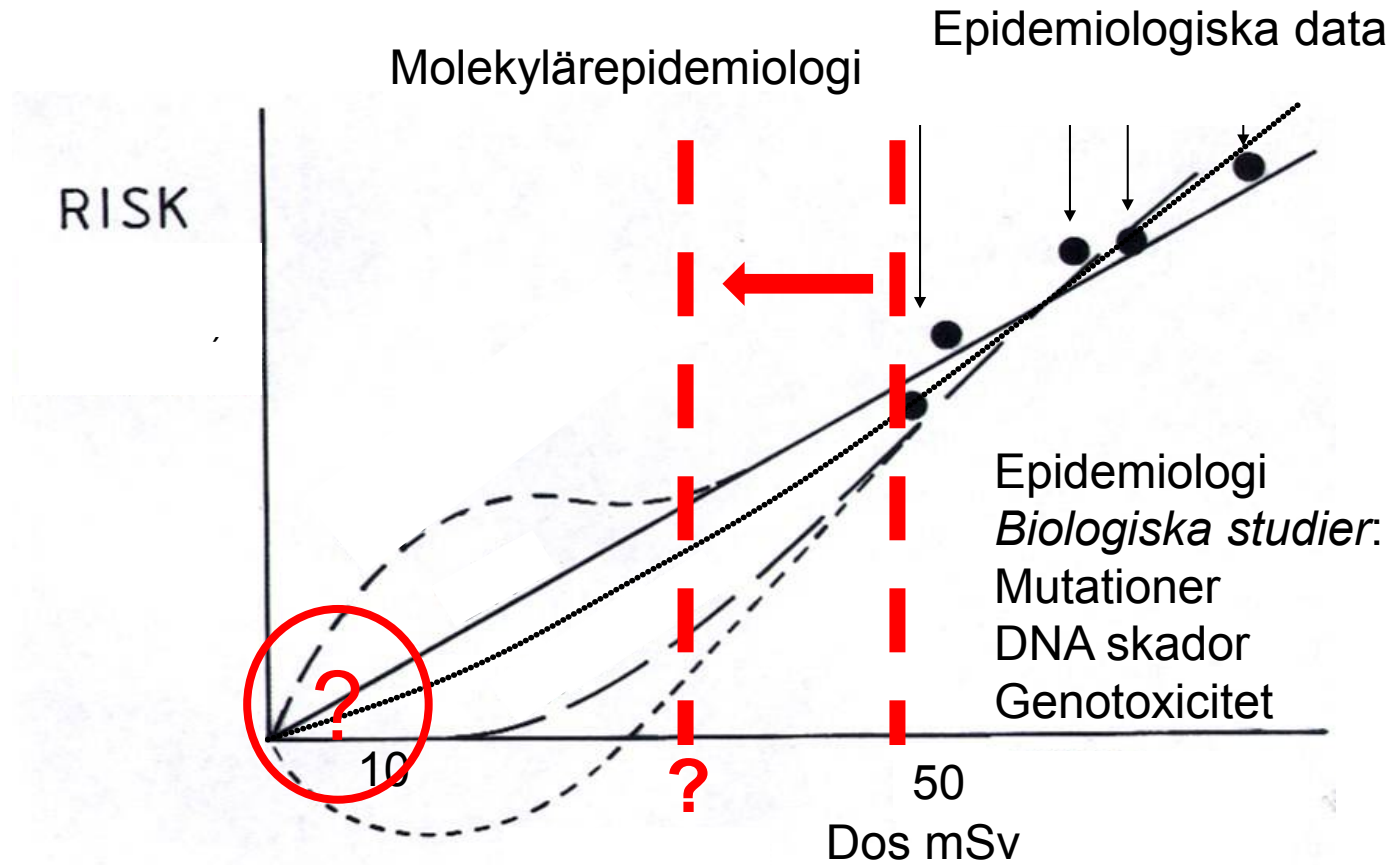
Epidemiologiska data



Kunskapsluckor



Kunskapsluckor



En samlad forskningsstrategi för Europa som skall implementeras i Horizon 2020



Forskningsplattformar har bildats inom olika områden
(Universitet, Forskningsinstitut, Strålskyddsmyndigheter)

- Hälsorisker för människa vid låga doser: MELODI
- Effekter på biota (radioekologi): ALLIANCE
- Beredskap vid kärnkraftsolyckor: NERIS
- Dosimetri: EURADOS
- Medicinska strålskyddsfrågor: ?

Varje plattform har tagit fram en “strategisk forskningsagenda”
med prioriterade områden

Tidsperspektiven sträcker sig mer än 10 år framåt

MELODI

Tre prioriterad områden

- Cancerriskens beroende på dos och dosrat
 - **Grundläggande mekanismer**
 - Riskuppskattning
 - Effekter av olika strålkvalitéer

- Andra strålningsinducerade sjukdomar
 - **Grundläggande mekanismer**
 - Riskuppskattning
 - Effekter av strålkvalitéer

- Individuel strålkänslighet
 - **Grundläggande mekanismer**
 - Riskuppskattning
 - Effekter av strålkvalitéer

Mekanistiska studier av cellers respons vid låga doser (1-100 mGy)

SYSTEMBIOLOGI

Att upptäcka nya egenskaper/processer genom en systematisk analys där man försöker förstå helheten av processerna i biologiska system

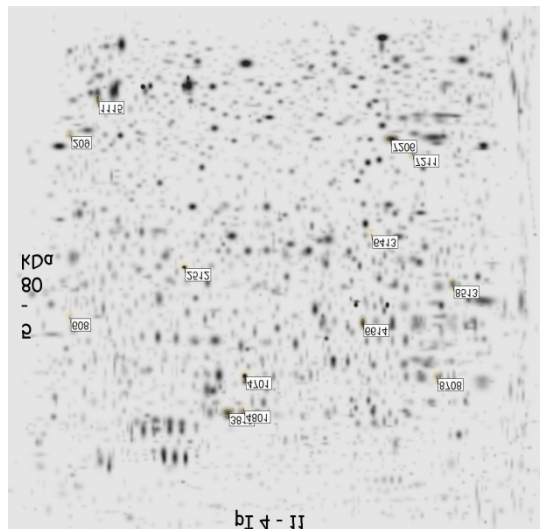
- Genexpression
- Proteinexpression
- Epigenetiska effekter
- Signalsubstanser



Mekanistiska modeller som beskriver den cellulära responsen och vilka konsekvenser som den kan för cellernas/organens funktion och viabilitet; DNA-reparation, oxidativ stress, senescens etc.

Effekter av gamma- och alfa-strålning på proteinuttryck i hamsterceller.

- Hamsterceller
- Doser 10, 100, 1000 mGy
- Gamma ^{137}Cs
- Alfa ^{214}Po
- Proteinexpression 3 timmar efter bestrålning



← Proteiner separeras på 2D-kromatografi

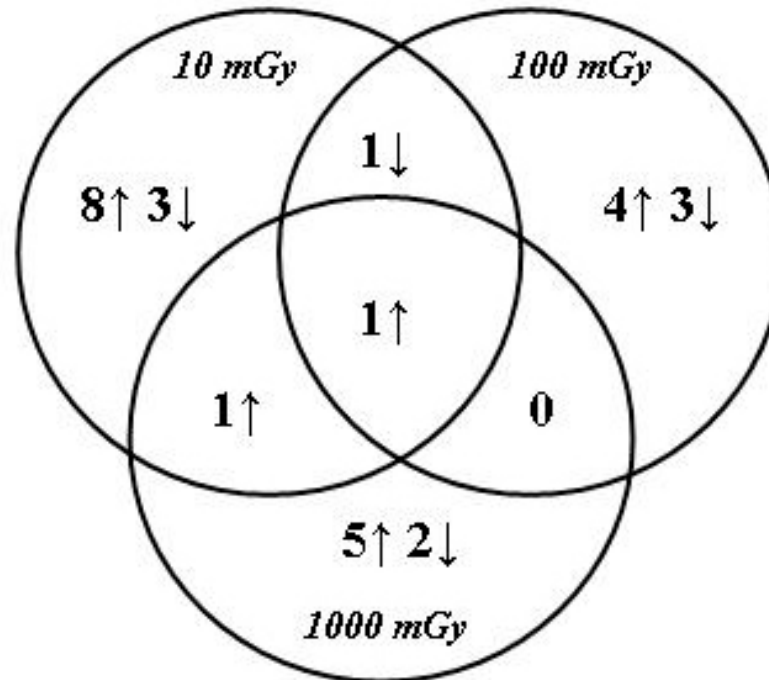
→ Proteiner identifieras med mass-spektrometri

Strålningsinducerade förändringar i proteinexpression



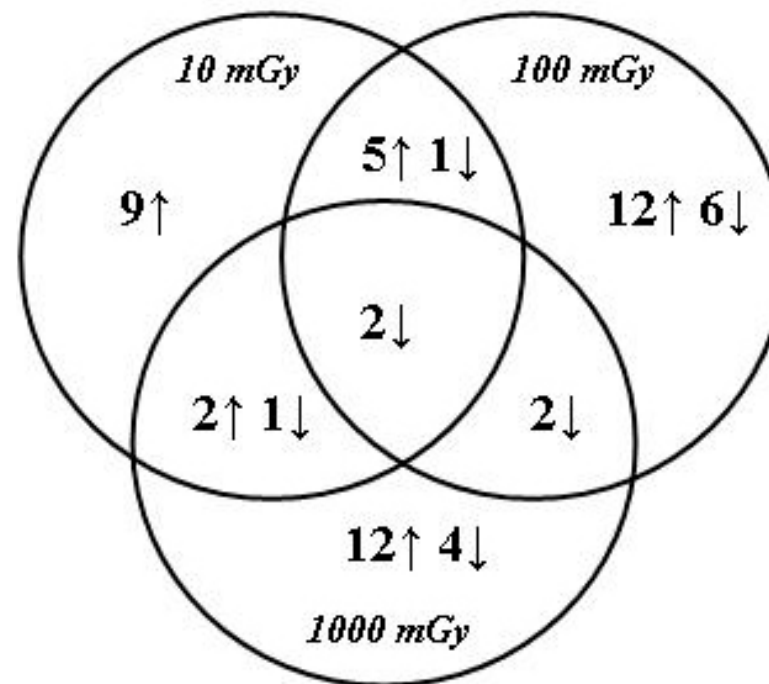
a)

γ -rays



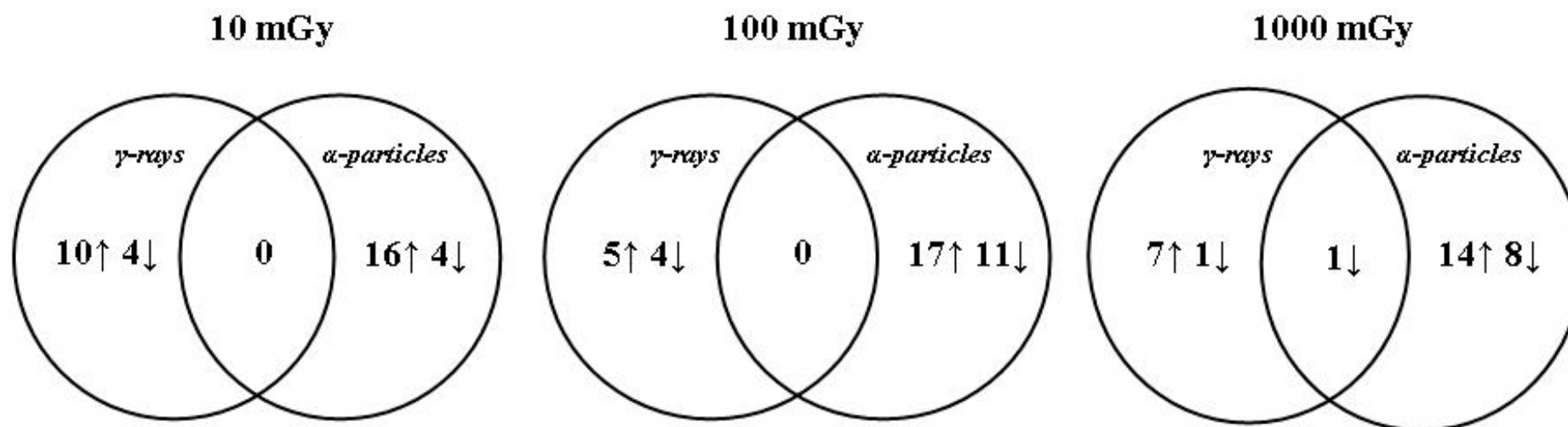
Strålningsinducerade förändringar i proteinexpression

α -particles



Strålningsinducerade förändringar i proteinexpression

b)

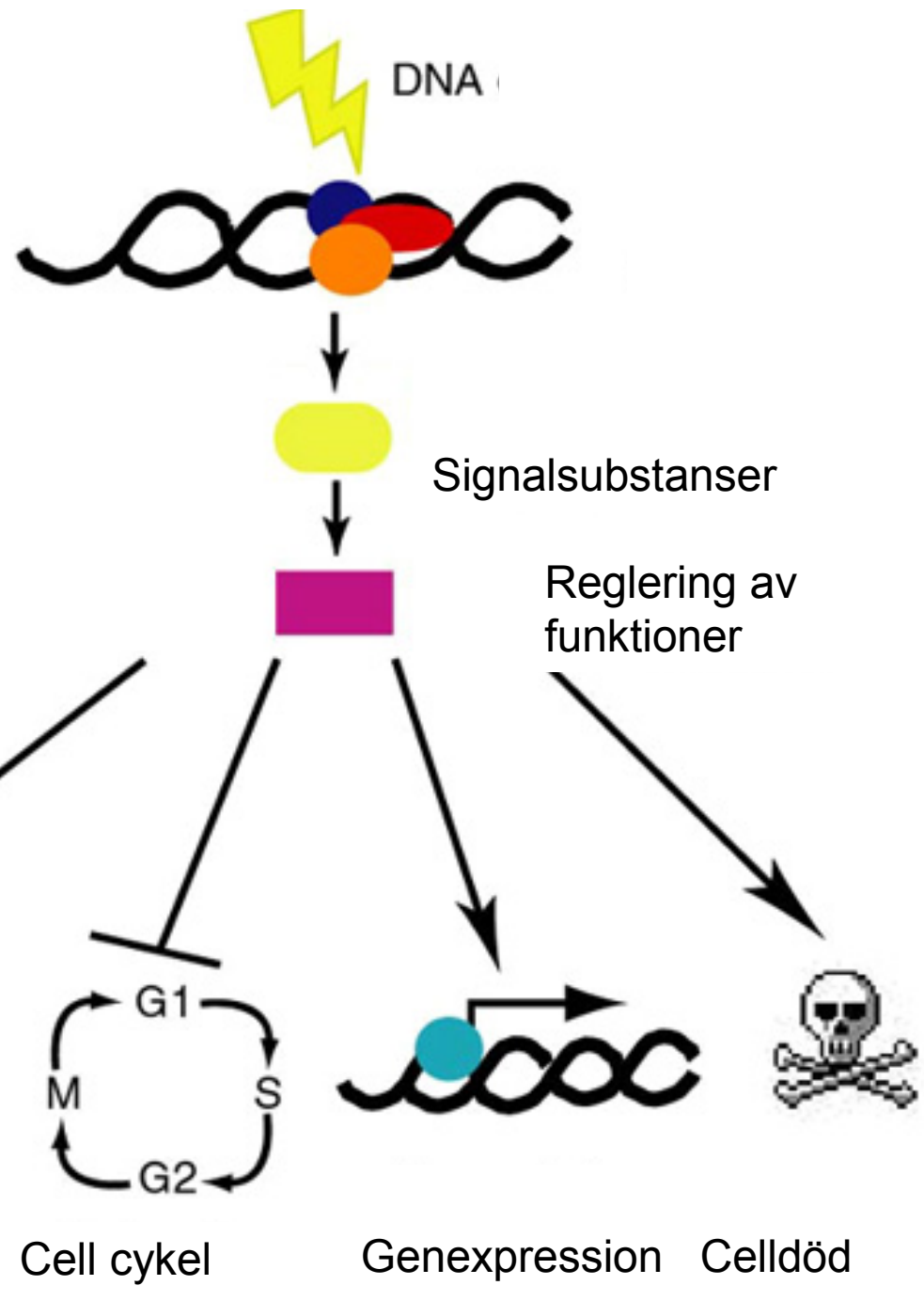
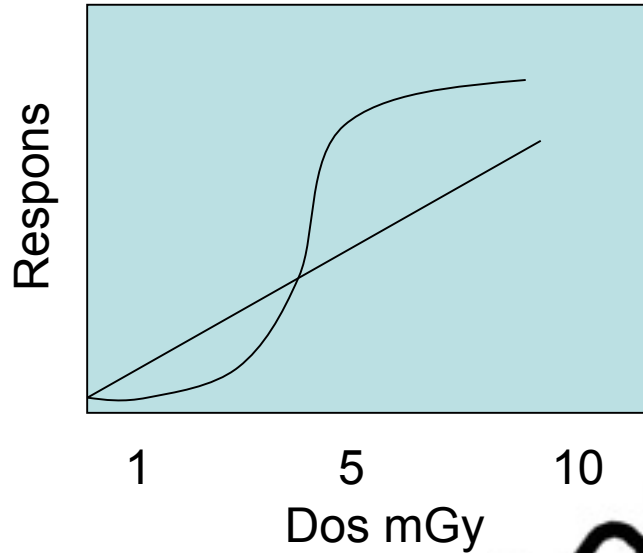


Effekter av strålning på proteinexpression hamsterceller

- Såväl dos som strålkvalite ger unika proteinuttryck
- Informationen kan analyseras med bioinformatik vilket kan ge information vilka cellulära processer som initieras.

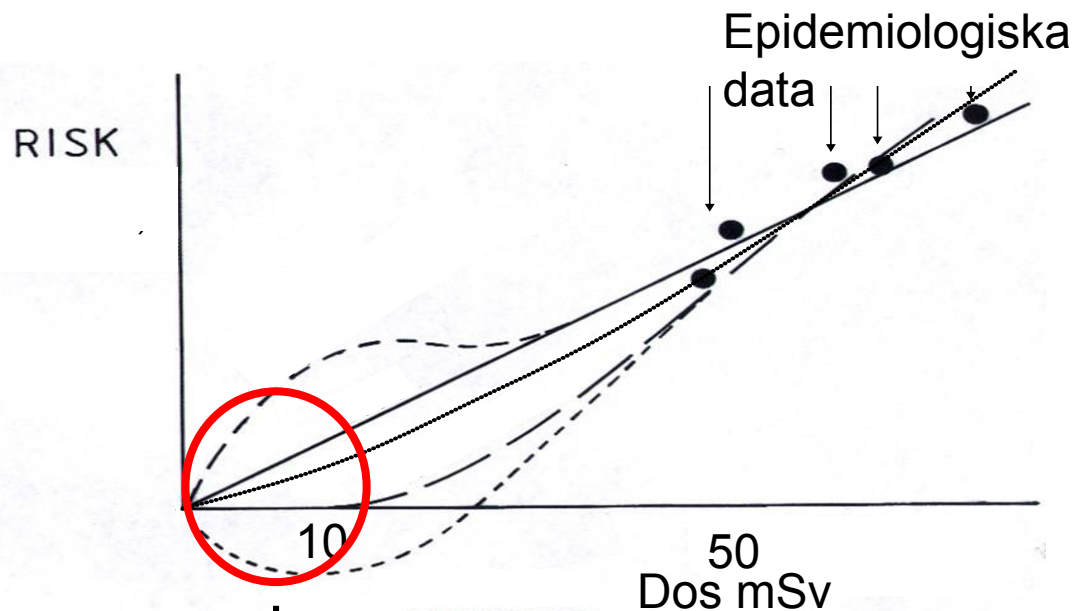
Figure 4

Dosrespons?



2015-11-03

Cellulär respons



DNA-reparation
Stressrespons
Biomarkörer för olika sjukdomar
Biomarkörer för exponering
Epigentiska effekter



Kunskap om mekanismer
ger kunskap om risker

Hur bygger man broar över kunskapsluckorna?



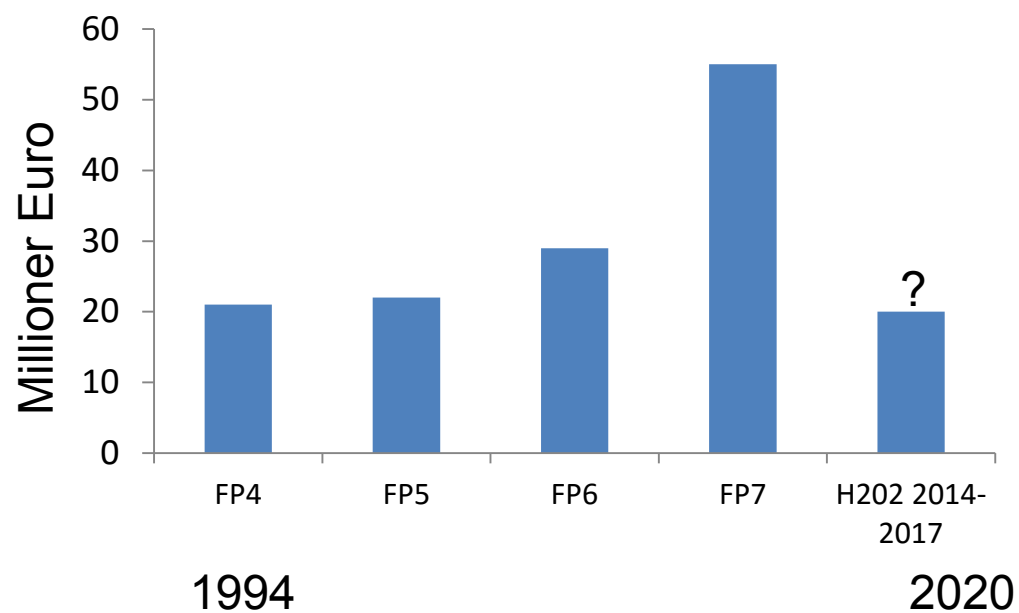
- **Forskning**
- **Forskningsmedel**

Finns förutsättningarna?

Länder i Europa med strålskyddsforskningsprogram

- Frankrike IRSN CEA Några universitet/institut
- Tyskland BfS Flera universitet/institut
- Belgien SCK-CEN Något universitet
- England PHE Flera universitet
- Sverige SSM Några universitet
- Norge Strålevernet Något universitet
- Finland Något universitet
- Övriga europa Några universitet/institut

Finansiering av strålskyddsforskning Euroatom



Strålskyddsforskning i Europa Problem

- Begränsad till ett fåtal länder.
- Några stora nationella strålskyddsorganisationer konkurrerar med universiteten om resurser (Euroatom)
- Majoriteten av Europas länder saknar/ har bristfällig nationell kompetens inom strålskyddsforskning.
- För vissa områden som strålningsekologi är läget speciellt allvarligt.

Vad syns i kristalkulan?



- Den nya biologin kan minska osäkerheten i riskbedömning < 50 mSv
- En gemensam Europeisk forskningsstrategi kan ge snabbare resultat
- Finansiering genom Euroatom av stor strategisk betydelse
- Inom 10 år är riskbedömningen för låga doser (>5 mSv) och dosrater baserad på kunskap och inte hypoteser

Vad syns i kristalkulan?



- De nationella satsningarna fortsätter att minska
- Framtida finansiering genom Euratom minskar
- Mer av forskningsresurserna går till få "nationella myndigheter" vilket innebär fokus på tillämpad forskning.
- Mindre grundforskning då färre universitet kommer att beforska området
- Längre tid innan svaren finns.

Bron kan byggas men när blir den klar?

