

# Att fatta beslut i osäkra tider

Forskarna på slottet 16 december 2020

Ulla Ahonen-Jonnarth, [ulla.ahonen-jonnarth@hig.se](mailto:ulla.ahonen-jonnarth@hig.se)

Fredrik Bökman, [fredrik.bokman@hig.se](mailto:fredrik.bokman@hig.se)

Magnus Hjelmblom, [magnus.hjelmblom@hig.se](mailto:magnus.hjelmblom@hig.se)

Ämnesgruppen för besluts-, risk- och policyanalys  
Akademin för teknik och miljö, Högskolan i Gävle

# Besluts-, risk- och policyanalys (BRP)

Ämnets tre pelare:

- Beslutsanalys
  - ”tillämpad beslutsteori”
- Riskanalys
- Policyanalys



# Besluts-, risk- och policyanalys (BRP)

Vad är "vår grej"?

- Samspelet mellan B, R och P
- Betoning på förståelsen för några viktiga begreppspar:
  - Deskriptivt - normativt (fakta - värdering)
  - Objektivt - subjektivt
- Mätningsteoretiskt perspektiv
  - Skillnaden mellan 'mätning' och 'numerisk representation av värdering'
- Verktygsfokus
  - Men i kombination med ett kritiskt perspektiv!

# Två diken som bör undvikas

- "Deskriptivism-diket"
- "Subjektivism-diket"



Poängen med beslutsanalys:

- Begrepp, teorier, metoder och verktyg för analys och argumentation
- Ökad transparens

# Perspektiv på beslutssituationer

## 1. Grad av osäkerhet?

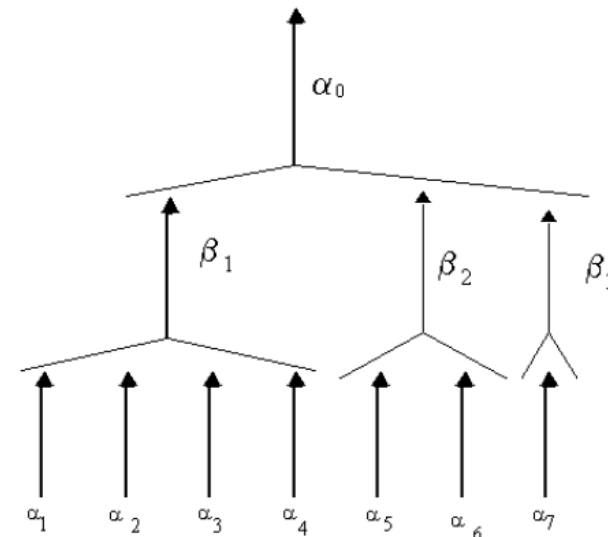
- Beslut under säkerhet
- Beslut under risk
- Beslut under osäkerhet

## 2. Beslutsfattare?

- Människa
- Maskin

## 3. Komplexitet / antal dimensioner?

- En dimension
- Flera dimensioner (multikriterieproblem)



# Strukturering av ett beslutsproblem

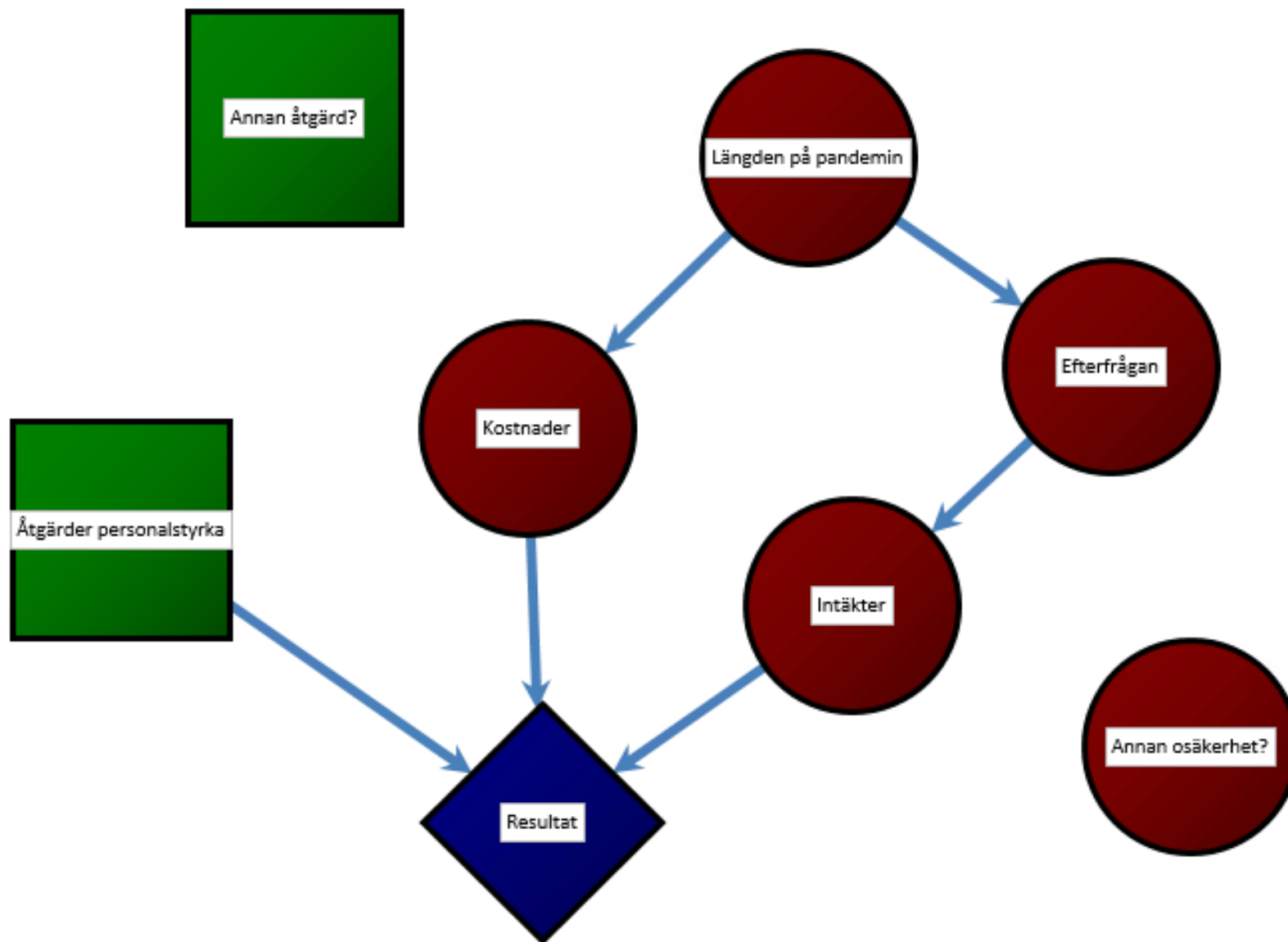
- Vilket är beslutsproblemet?
- Vilka är målen?
- Vilka osäkerheter finns involverade?
- Vilka handlingsalternativ finns?
- Hur ska man bedöma konsekvenserna?
  
- Har beslutsfattare samma bild om dessa frågor?

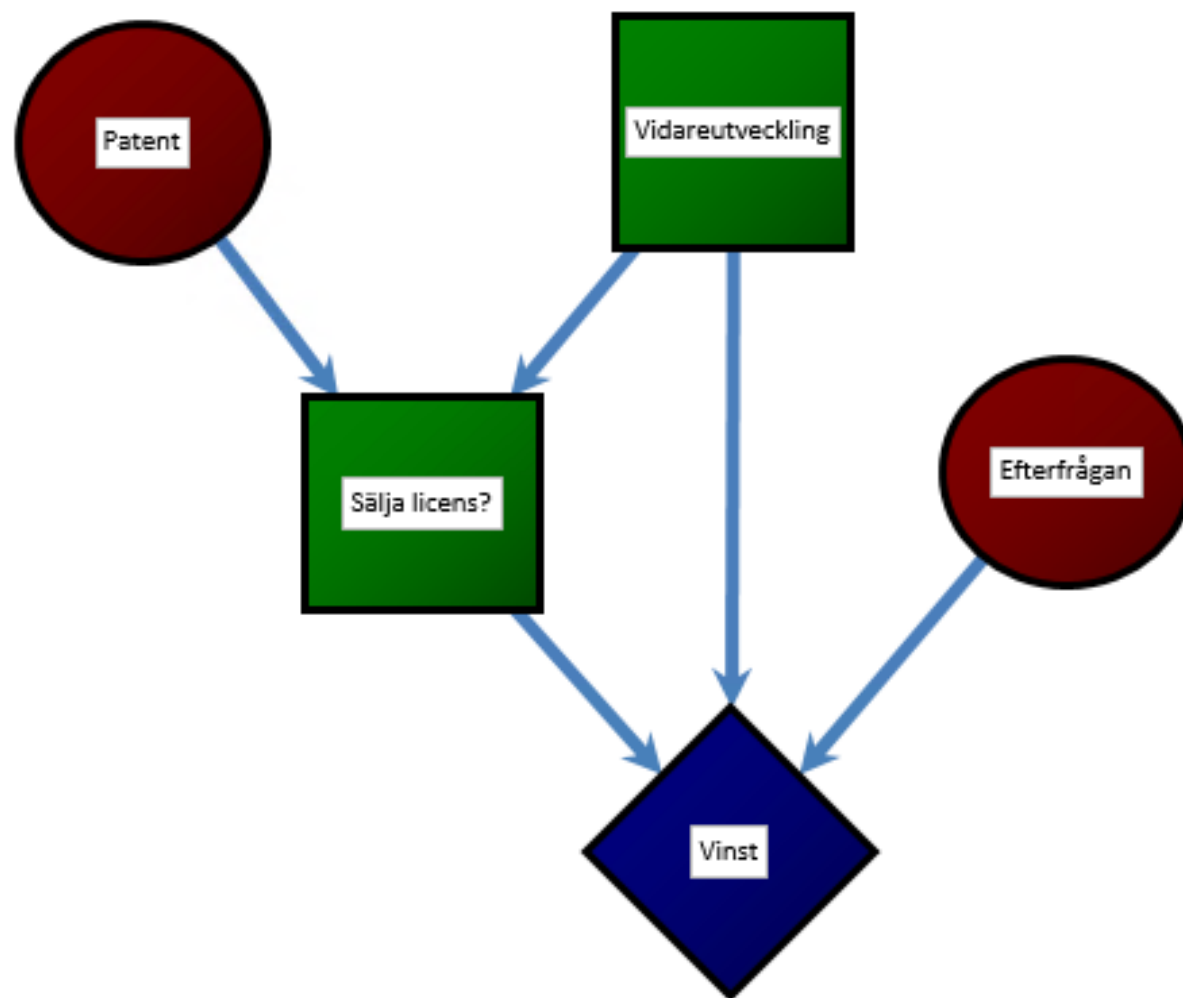
- Mål kan konkretiseras med hjälp av kriterier (dimensioner, faktorer, aspekter, attribut)
  - Ofta handlar det om flerdimensionella beslutsproblem, multikriterieproblem
  - Oftast finns det inte ett givet handlingsalternativ som är bäst på alla kriterier
- Att börja med målen kan underlätta att hitta handlingsalternativ som man inte tänker på från början.
- Om vi samlar våra valsituationer och osäkerheter kan vi klargöra att vi ser beslutsproblemet på samma sätt.

# Influensdiagram

- Samla valsituationer och osäkerheter i en kompakt bild.
- Det går bra att rita sådana med papper och penna eller använda datoriserad stöd.



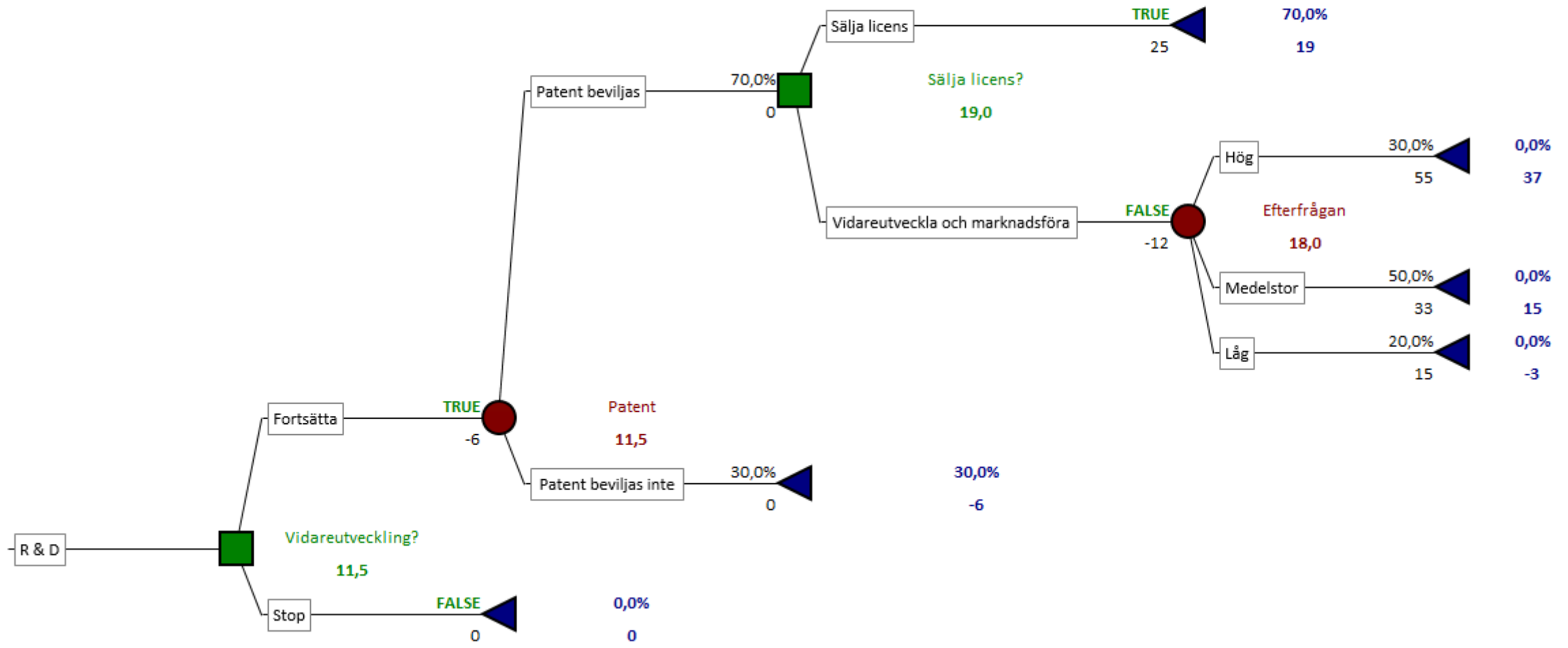




# Beslutsträd

- Fler detaljer än i ett influensdiagram
- Strukturering av beslutsproblemet
- Eventuellt en djupare analys
  - Sannolikheter för olika händelser
  - Nyttå, t.ex. i form av monetära värden, för olika utfall eller konsekvenser
  - Förväntade nyttor för olika handlingsalternativ
- Man vill gärna välja det bästa utfallet, men oftast går det inte.
- Bra beslut är inte samma sak som ett bra utfall.
  - Ett välgenomtänkt, dvs. ett bra beslut, kan leda till ett dåligt utfall.
  - Ett icke-välgenomtänkt beslut kan leda till ett bra utfall.
  - Antagandet är att ett bra beslut ökar sannolikheten för ett bra utfall.

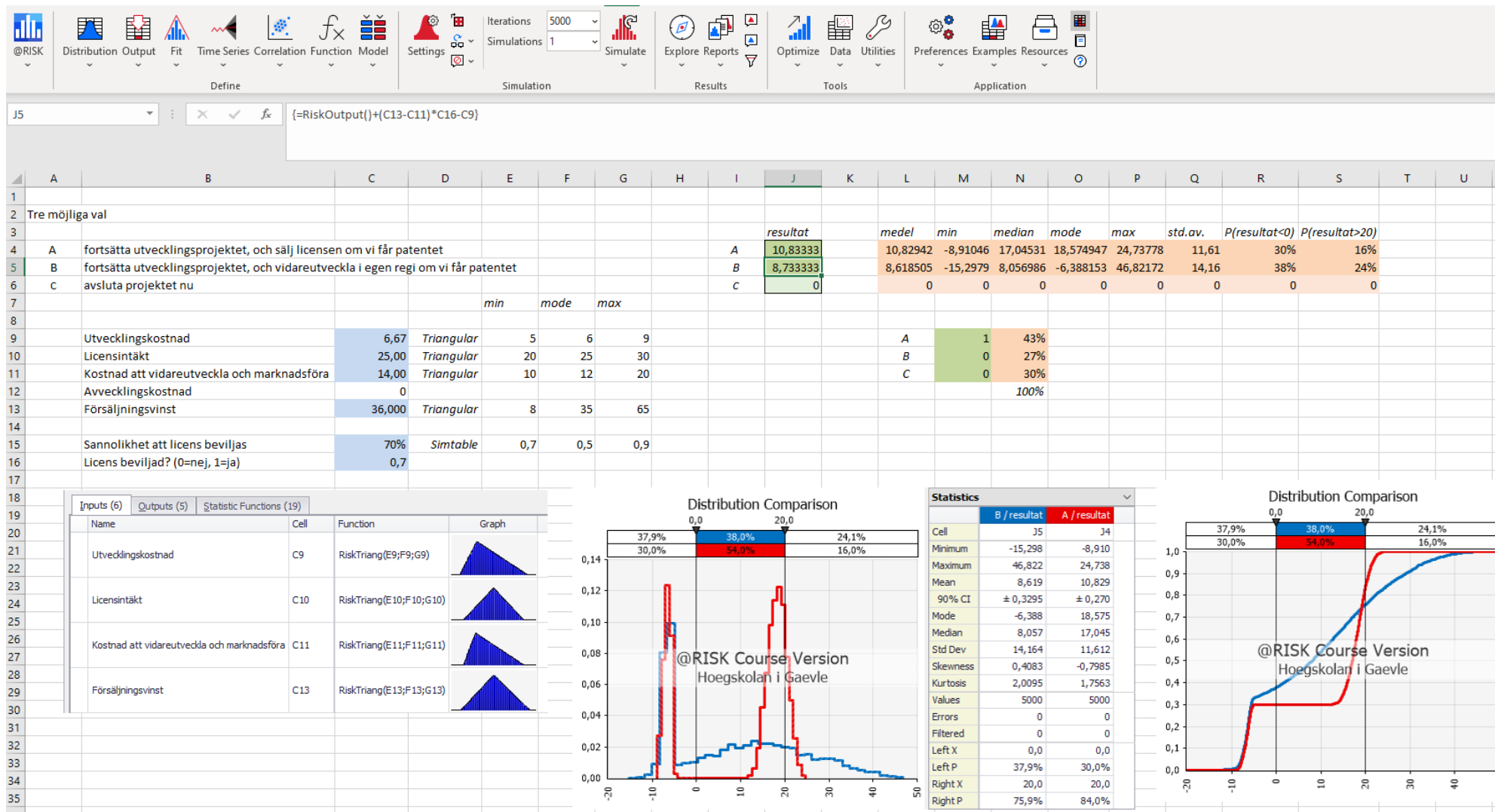
Utvecklingskostnad	-6	Sannolikhet för beviljad patent	70%
Kostnad vidareutveckling	-12	Sannolikhet för stor efterfrågan	30%
Försäljning av licens	25	Sannolikhet för medelstor efterfrågan	50%
Stor efterfrågan	55	Sannolikhet för låg efterfrågan	20%
Medelstor efterfrågan	33		
Låg efterfrågan	15		



# Influensdiagram och beslutsträd




















- Stöd för att konstruera modeller för att **strukturera** själva beslutsproblemet och dess beståndsdelar.
  - När alla har samma bild om beslutsproblemet är det förmodligen lättare att jobba vidare.
- Samtidigt kan man **dokumentera** tankegångarna för mer eller mindre liknade situationer.
- För beräkningar av förväntade nyttovärden för handlingsalternativ.
- Känslighetsanalyser manuellt eller med hjälp av funktionaliteten i programvaror.

# Monte Carlo-simuleringar som känslighetsanalys



# Exempel 2

Arkiv Start Infoga Sidlayout Formler Data Granska Visa Utvecklare Hjälp @RISK Dela Komment

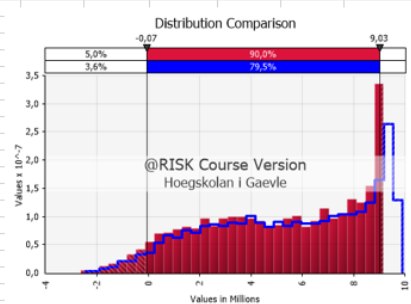




















Iterations: 5000, Simulations: 1

Define Simulation Results Tools Application

E28 =@RiskOutput("NPV Difference")+C28-D28

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
2	<b>Inputs</b>																																
3	Weekly demand (normally distributed)					Selling price				Time frame:	260 weeks																						
4	Initial mean	2000				Initial	60,00	USD			5 years																						
5	Mean other weeks	Previous week's demand				% increase	3,0%	annually																									
6	StdDev	7,0%	of mean demand																														
7																																	
8	Plant cost (incurred now)					Planned weekly capacity																											
9	Onshore (in US)	4 600 000	USD			Onshore		Offshore																									
10	Offshore (in China)	700 000	CNY			2000		2000																									
11																																	
12	Variable cost onshore					Weekly extra capacity available (triangularly distributed)																											
13	Initial	30,00	USD			Onshore		Offshore																									
14	% increase	4,0%	annually			Minimum	0	0																									
15						Most likely	100	25																									
16						Maximum	300	100																									
17	Variable cost offshore																																
18	Initial	4,00	CNY																														
19	% increase	3,0%	annually			Unit transit cost (China to US)																											
20	Annual discount rate	10%				Initial	5,00	USD																									
21						% increase	5,0%	annually																									
22	<b>Outputs</b>																																
23	Discounted cash flows (US\$)	Onshore	Offshore	Difference																													
24	Plant Cost	4 600 000	4 412 471	187 529																													
25	Variable Cost	13 461 914	10 316 818	3 145 097																													
26	Transit Cost	0	2 297 555	-2 297 555																													
27	Revenue	26 297 496	26 297 496	0																													
28	NPV	8 235 582	9 270 652	-1035 070																													
29																																	
30	Units Sold	520 000	520 000	0																													
31																																	
32	<b>Simulation</b>					<b>Onshore plant</b>				<b>Offshore plant</b>																							
33	Week	Demand	Exchange rate	Capacity	Units sold	Variable cost	Selling price (USD)	Discounted Var Cost	Discounted Revenue	Capacity	Units sold	Variable cost (CNY)	Unit transit cost	Selling price	Discounted Var Cost	Discounted Transit Cost	Discounted Revenue																
34	0	1586	0,1586																														
35	1	2000	0,1587	2133	2000	30,00	60,00	59885	119770	2042	2000	4,00	5,00	60,00	50298	9981	119770																
36	2	2000	0,1588	2133	2000	30,02	60,03	59816	119609	2042	2000	4,00	5,00	60,03	50210	9971	119609																
37	3	2000	0,1589	2133	2000	30,05	60,07	59747	119448	2042	2000	4,00	5,01	60,07	50112	9962	119448																
38	4	2000	0,1589	2133	2000	30,07	60,10	59678	119288	2042	2000	4,01	5,01	60,10	50035	9952	119288																
39	5	2000	0,1590	2133	2000	30,09	60,14	59609	119127	2042	2000	4,01	5,02	60,14	49944	9943	119127																
40	6	2000	0,1591	2133	2000	30,12	60,17	59541	118967	2042	2000	4,01	5,02	60,17	49858	9933	118967																
41	7	2000	0,1591	2133	2000	30,14	60,21	59472	118807	2042	2000	4,01	5,03	60,21	49789	9923	118807																
42	8	2000	0,1592	2133	2000	30,16	60,24	59404	118648	2042	2000	4,02	5,03	60,24	49694	9914	118648																
43	9	2000	0,1593	2133	2000	30,19	60,28	59335	118488	2042	2000	4,02	5,04	60,28	49600	9904	118488																
44	10	2000	0,1595	2133	2000	30,21	60,31	59267	118329	2042	2000	4,02	5,04	60,31	49472	9895	118329																
45	11	2000	0,1596	2133	2000	30,23	60,35	59199	118170	2042	2000	4,02	5,05	60,35	49360	9885	118170																
46	12	2000	0,1598	2133	2000	30,25	60,38	59131	118011	2042	2000	4,03	5,05	60,38	49246	9876	118011																
47	13	2000	0,1599	2133	2000	30,28	60,42	59062	117853	2042	2000	4,03	5,06	60,42	49143	9866	117853																
48	14	2000	0,1600	2133	2000	30,30	60,45	58994	117695	2042	2000	4,03	5,06	60,45	49045	9857	117695																
49	15	2000	0,1600	2133	2000	30,32	60,49	58927	117536	2042	2000	4,03	5,07	60,49	48959	9848	117536																
50	16	2000	0,1601	2133	2000	30,35	60,52	58859	117378	2042	2000	4,03	5,07	60,52	48864	9838	117378																
51	17	2000	0,1602	2133	2000	30,37	60,56	58791	117221	2042	2000	4,04	5,08	60,56	48788	9829	117221																
52	18	2000	0,1603	2133	2000	30,39	60,59	58723	117063	2042	2000	4,04	5,08	60,59	48700	9819	117063																



# Monte Carlo-simuleringar som känslighetsanalys

- Processer där det finns en osäkerhet
  - inneboende slumpmässighet eller variation
  - vår egen okunskap
- Slumpen används som hjälpmedel i beräkningar
- Excel-baserade simuleringar som fördjupar traditionella Excel-kalkyler
  
- Många andra slags simuleringar



# Några saker att tänka på

Resultatet beror bl.a. på

- **Modellen** i kalkylarket
- **Input**
  - Realistiska sannolikhetsfördelningar
  - Baserade på historiska data, en känd process, expertbedömningar

Syftet:

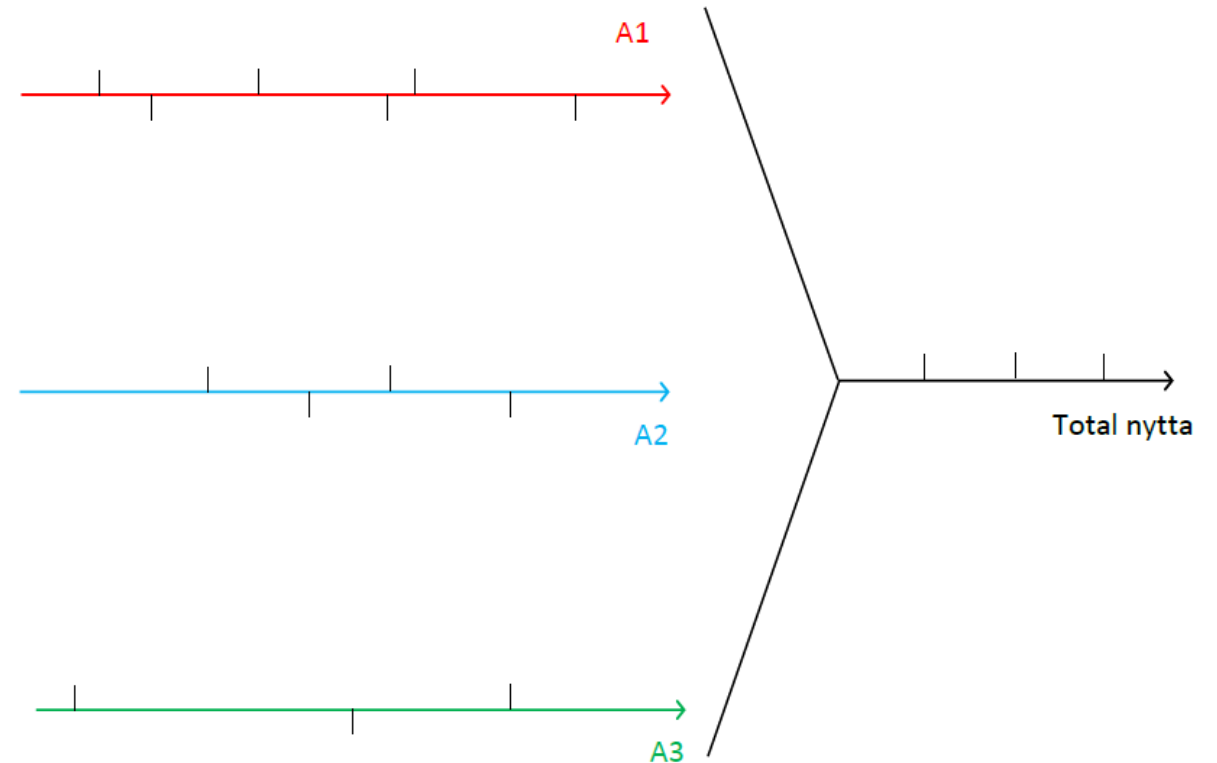
- Kvantitativa resultat
- Faktorer som påverkar resultatet mycket
- Undersöka effekten av åtgärder eller händelser



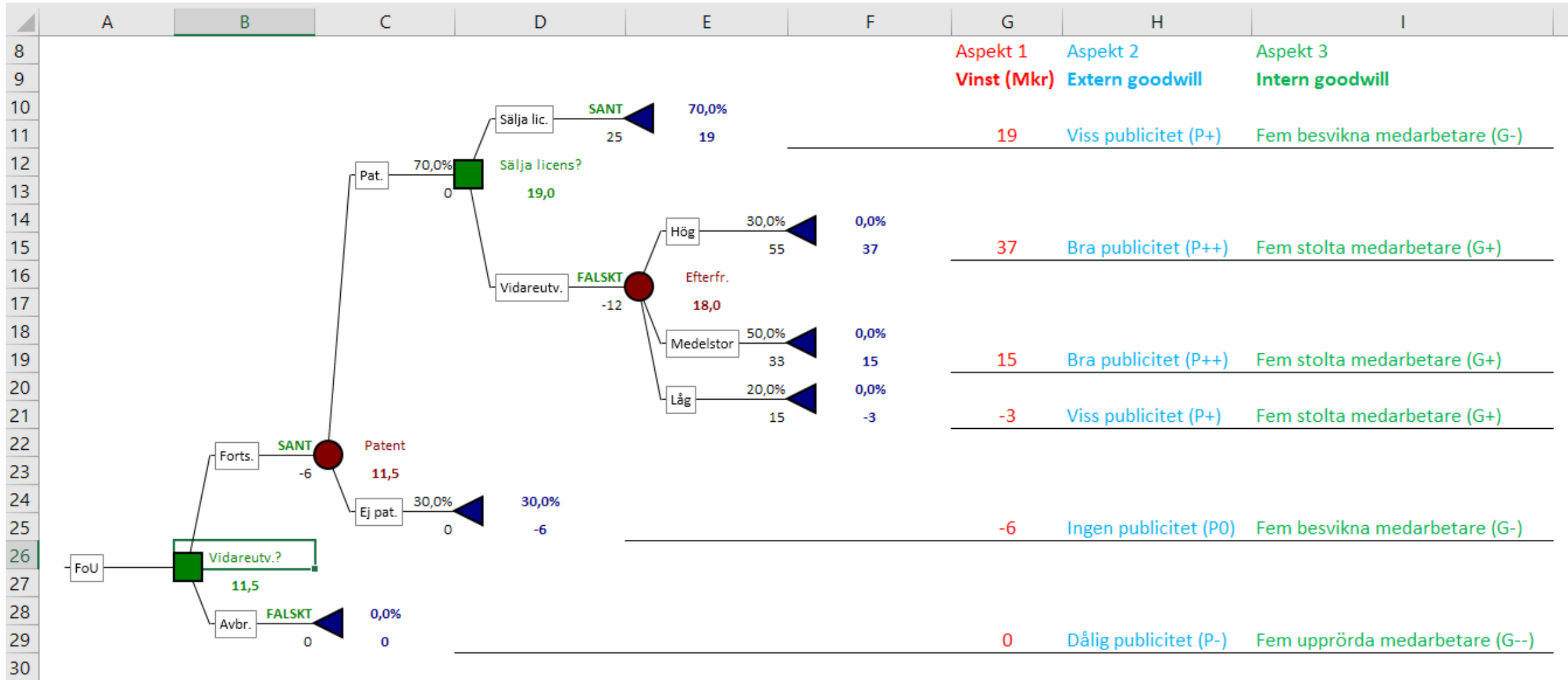
# Flerdimensionella beslutsproblem (multikriterieproblem)

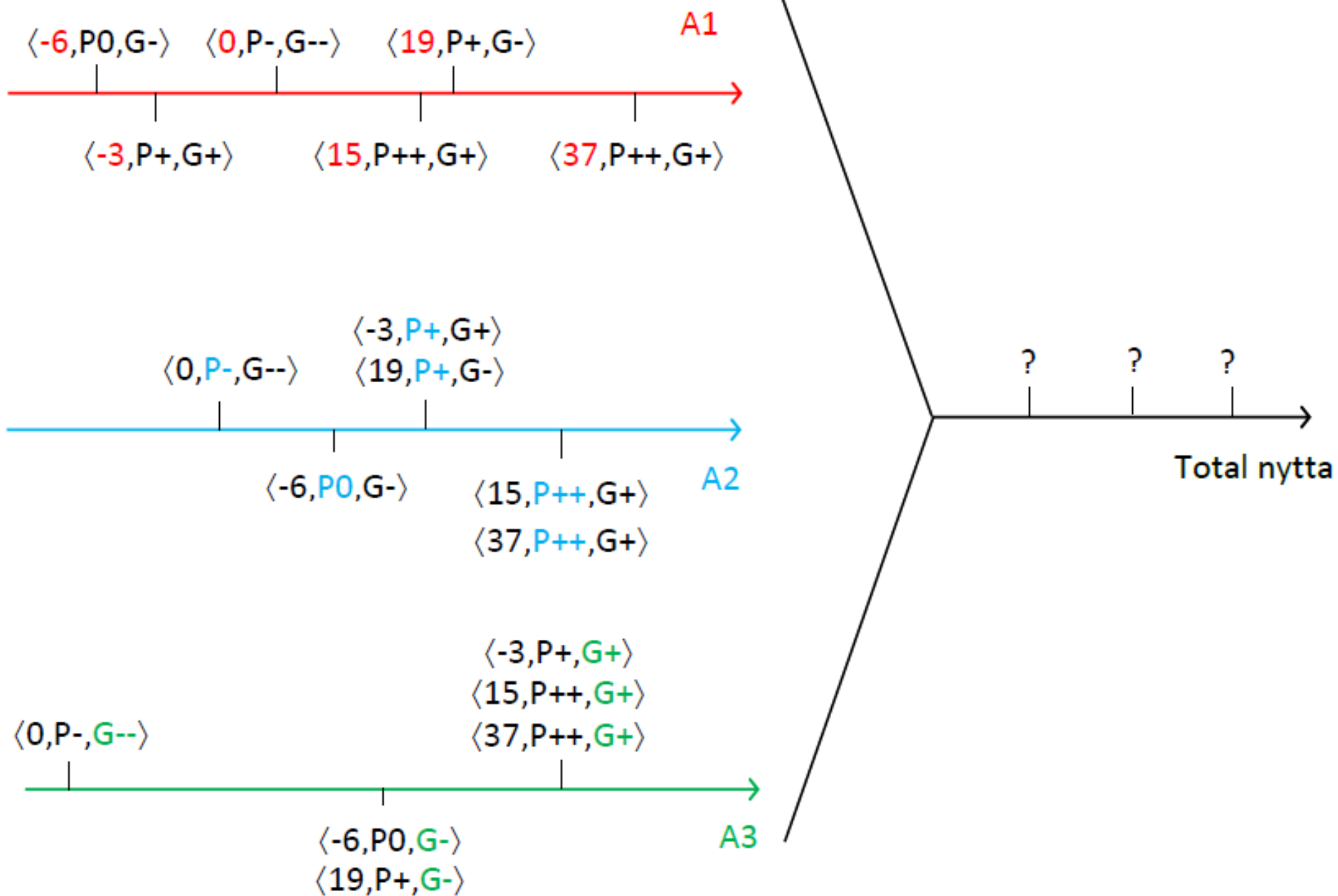
Exempel: Möjliga aspekter på FoU-problemet (R&D)?

- **A1**: Ekonomisk vinst/förlust
- **A2**: Extern goodwill (bra eller dålig publicitet)
- **A3**: Intern goodwill (nöjda eller missnöjda medarbetare)



# FoU-exemplet som multikriterieproblem









# Högskolan i Gävle

