

Kortare väntetider, bättre utnyttjande av operationssalarna

Marie Persson

Institutionen för datavetenskap och kommunikation

Blekinge Tekniska Högskola

marie.persson@bth.se

Krisjanis Steins

Institutionen för teknik och naturvetenskap

Linköpings Universitet

krisjanis.steins@liu.se



Linköpings universitet
TEKNISKA HÖGSKOLAN

Varför OA i hälso och sjukvården?

- Fler äldre
- Större krav (snabbare, bättre mm)
- Sjukvården allt mer avancerad
- Konstant ökade kostnader

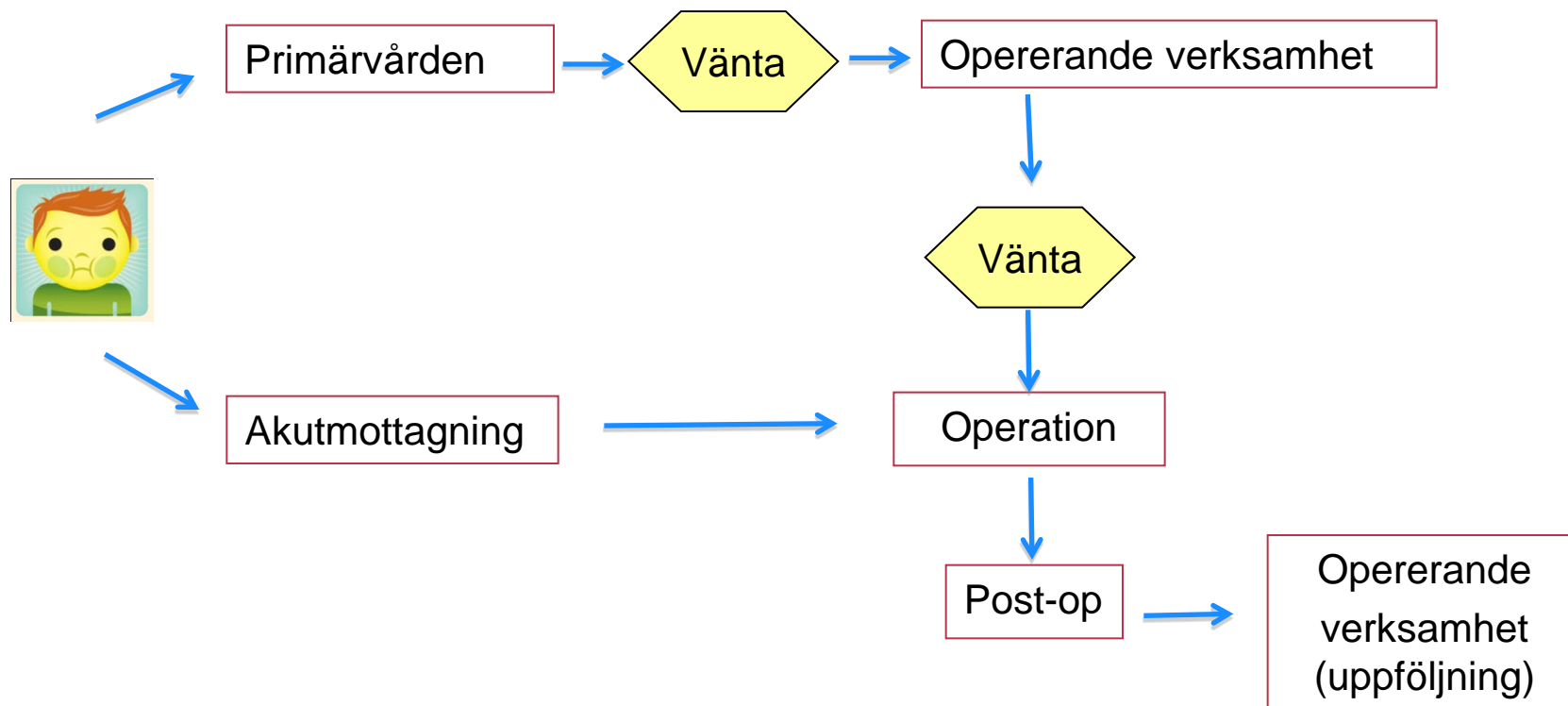
Mål: Bli mer kostnadseffektiva!

Hälso- och sjukvården: en komplex miljö

- Elektiv och akut verksamhet
- Olika aktörer
- Serviceenheter, specialiteter, opererande verksamheter mm

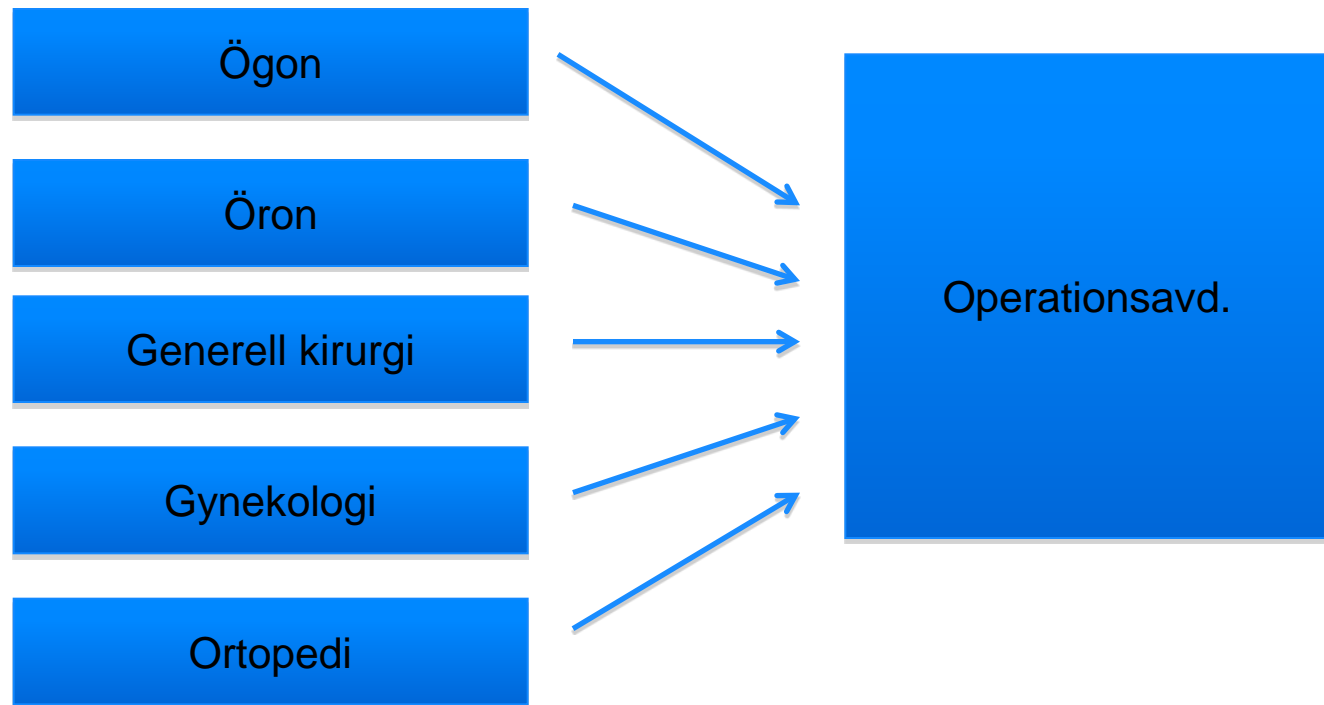
Operationsverksamheten en av de dyraste

Hur fungerar det?



Operationsverksamhet

- Vanligast med gemensam operationsavdelning.



Operationsplanering

- Fördela operationsresurser (operationsrum, utrustning, personal) mellan:
 - Olika specialiteter
 - Akuta och elektiva
- Vem ska opereras och vem opererar?
- Sekvensera operationer

Fördela operationsresurser I

- Hänsyn måste tas till varje specialitets behov och möjlighet:
 - Patientbehov
 - Prioritering (akutgrad, många svårt sjuka, mm)
 - Vårdgaranti (väntetid)
 - Möjlighet
 - Kirurger
 - Sängplatser

Fördela operationsresurser II

- Akuta och elektiva:
 - Hur mycket beredskap behövs för akuta operationer?
 - Hur akuta?
 - Hur ofta?
 - Kan stand-by system användas?

Vem ska opereras och vem opererar? I

- Kombinatoriskt problem där
 - Operationsrum (inklusive personal och utrustning)
 - Patient
 - Kirurg
 - Tidsutrymmeska kombineras.

Vem ska opereras och vem opererar? II

- Viktig resurs är kirurgen som ska dela sin tid mellan olika aktiviteter, ex:
 - Mottagning
 - Operation
 - Avdelning
 - Annat

Sekvensera operationer

- Vilken operation ska opereras först?
- Osäkerhetsfaktor kring hur lång operationstiden kommer bli.
- Korta operationer först eller de med störst osäkerhet?
- Eller ska de opereras sist?
- Flera teorier kring detta.

Metoder I – Lärande system

- Våra databaser blir fler och mer komplexa
- Det finns tekniker för att:
 - Hitta mönster i stora datamängder (för att exempelvis predicera utfall)
 - Utvinna information genom att integrera flera datakällor.
- Lärande system är program som förbättrar sin förmåga att utföra en uppgift genom erfarenhet
 - Har en matematisk/datavetenskaplig bas

Metoder II - Optimering

- Exempel på optimeringsproblem:

På vilket sätt ska vi fylla operationsrummen med operationer för att:

Maximera användningen?

Minska väntetiden?

Minska lidandet?

OSV.

Genom en matematisk modell modellerar vi problemet i termer av variabler, målfunktion och bivillkor.

Metoder III - Simulering

- Simulering – ett levande processdiagram
- Syfte med simulering – beslutsstöd, lärande och kommunikation
- Simuleringsprojekt, steg för steg:
 - Problemdefinition, frågeställningar
 - Datainsamling och indatamodellering
 - Modellkonstruktion
 - Verifiering och validering
 - Experimentering och analys
 - Implementering

Case I – Simulering av operationsverksamhet

Ett verktyg för strategisk och taktisk planering

Operations- och Intensivvårdskliniken
Länssjukhuset Ryhov, Jönköping



Krisjanis Steins, Fredrik Persson, Martin Holmer

“Increasing Utilization in a Hospital Operating Department Using Simulation Modeling”

SIMULATION August 2010 86: 463-480

Syfte med projektet

- För att bättre kunna förutse och **testa** vilka **konsekvenser förändringar** på en operationscentral får utan att genomföra dem i verkligheten:
 - Pilotstudie: Överbeläggning på uppvakningsavdelningen, finns den verkligen och hur kan vi lösa detta?
 - Huvudstudie: Optimal operationsplanering - hur fördelar man operationsresurser optimalt mellan olika opererande kliniker?

Hur har vi jobbat?

- Projektet startade 2006, modellen har utvecklats i flera omgångar, de senaste simuleringar gjordes i början av 2010.
- Successivt mer komplicerad simuleringsmodell (pilot- och huvudstudie)
- Kontinuerlig validering av modellen - stämmer simuleringsresultaten överens med historiska data?
- Förankring hos sjukhusledning och utvecklingsenhet
- Samarbete i "operationsrådet"
- Återkommande rapporter och diskussioner (iterativt arbete)

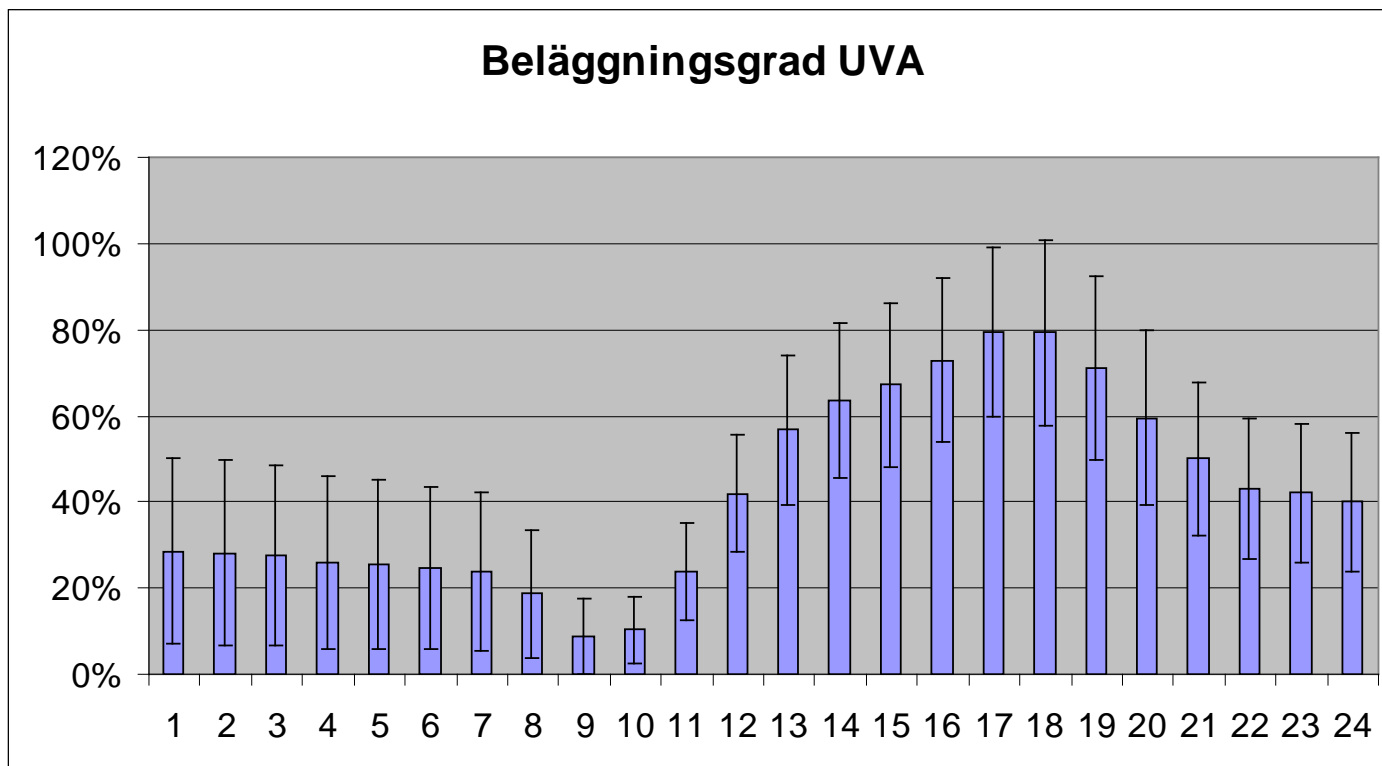
Hur har vi jobbat? Forts..

- Begränsat antal frågeställningar
 - Det blir komplicerat ändå
 - Finjustering av frågeställningar allt eftersom resultaten diskuteras och ifrågasätts
- Försökt hålla modellen så enkel som möjligt i förhållande till frågeställningarna

Resultat, steg 1 och 2

- **Validering av modellen:** Flaskhals på postop. Visade sig också i simuleringarna.
- **Experiment A.**
 - **Fråga:** Hur mycket kortare "liggtid" på postop behövs för att ta bort flaskhalsen? (Flera iterationer)
 - **Resultat:** Realistiskt kortare tid på postop tar inte ensam bort flaskhalsen.
- **Experiment B.**
 - **Fråga:** Vad händer om man tidigarelägger operationsstarten på 2 operationssalar?
 - **Resultat:** ingen skillnad alls på överbeläggningsproblematiken.

Resultat: beläggning, UVA, arbetsdagar



Genomsnittlig beläggning, 24 timmar: **42%**

Genomsnittlig beläggning, 8-21: **53%**

Frågeställningar och resultat, steg 3

- Experiment 1
 - En försiktig omfördelning av salsresurser för att uppnå jämnare utnyttjandegrad bland opererande klinikerna.
- Experiment 2
 - Ögonkliniken flyttar ut, två små salar byggs om till en stor sal och två salar stängs. I simuleringsmodellen kunde vi hitta en fungerande fördelning av salsresurser om denna situation blir verklighet.
- Experiment 3
 - Får vi bättre resursutnyttjande och snabbare minskning av kö till operation om dagkirurgi kan planeras in i alla salar?
- Experiment 4
 - Hur många salar behöver vi och vilka andra fördelar finns det med att införa 6+6 timmars arbetstidsmodellen?

Resultat, steg 4

- **Ursprungsfrågeställning:** Hur gör vi en rättvis fördelning av operationsresurserna så att alla opererande kliniker kan beta av sina köer ungefär lika snabbt?
- **Modifierad frågeställning:** Hur ser en simulering av en ”realistisk” (hänsyn tagen till antal tillgängliga operatörer) resursfördelning ut när det gäller utdata och inte minst köutvecklingen
- **Resultat:** Visar hur en resursfördelning anpassad efter aktuella behov skulle kunna fungera. Köerna kan minska för alla.

Resultat, steg 4, operation 2010

inkl. nytt dagkirurgiflöde

Beläggning

	KIR	KK	NEURO	ODONT	ORT	ÖGON	ÖNH	TOTAL
Experiment 0								
Tilldelad tid (timmar per vecka, elektivt)	112.62	37.60	32.39	25.05	103.25	89.11	63.16	463.18
Utnyttjandegrad (%)	86%	74%	84%	57%	88%	55%	81%	77%
Experiment 1								
Tilldelad tid (timmar per vecka, elektivt)	112.27	35.47	32.39	21.24	111.73	82.53	59.88	455.50
Utnyttjandegrad (%)	86%	79%	83%	65%	89%	59%	81%	80%

Exp 0

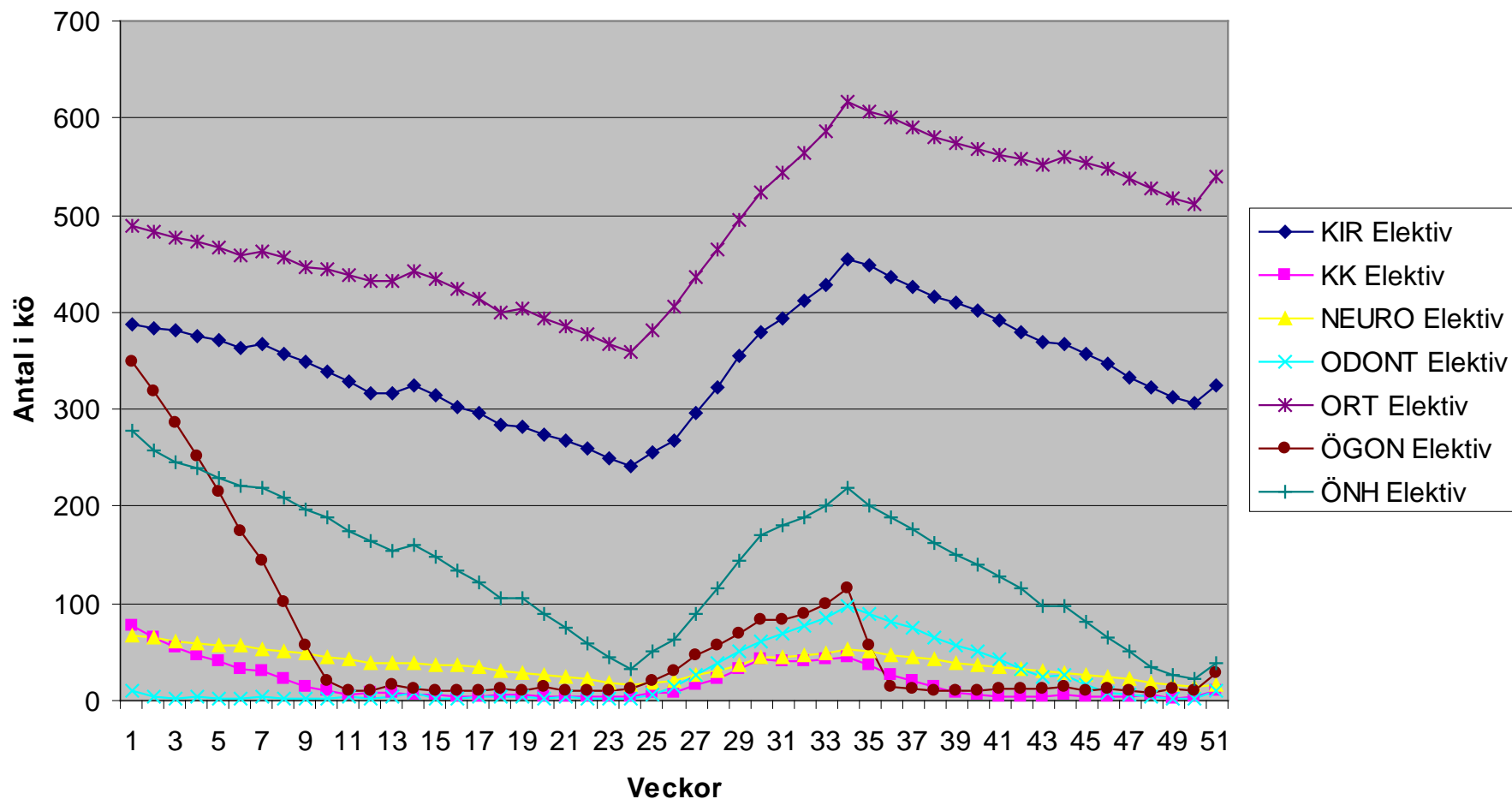
Klinik	vecka 0	vecka 51	Skillnad
KIR	366	325	-41
KK	77	9	-68
ORT	468	540	72
NEURO	62	16	-46
ÖNH	264	40	-224
ÖGON	341	27	-314
			-621

Exp 1

Klinik	vecka 0	vecka 51	Skillnad
KIR	366	348	-18
KK	77	7	-70
ORT	468	338	-130
NEURO	62	21	-41
ÖNH	264	167	-97
ÖGON	341	30	-311
			-667

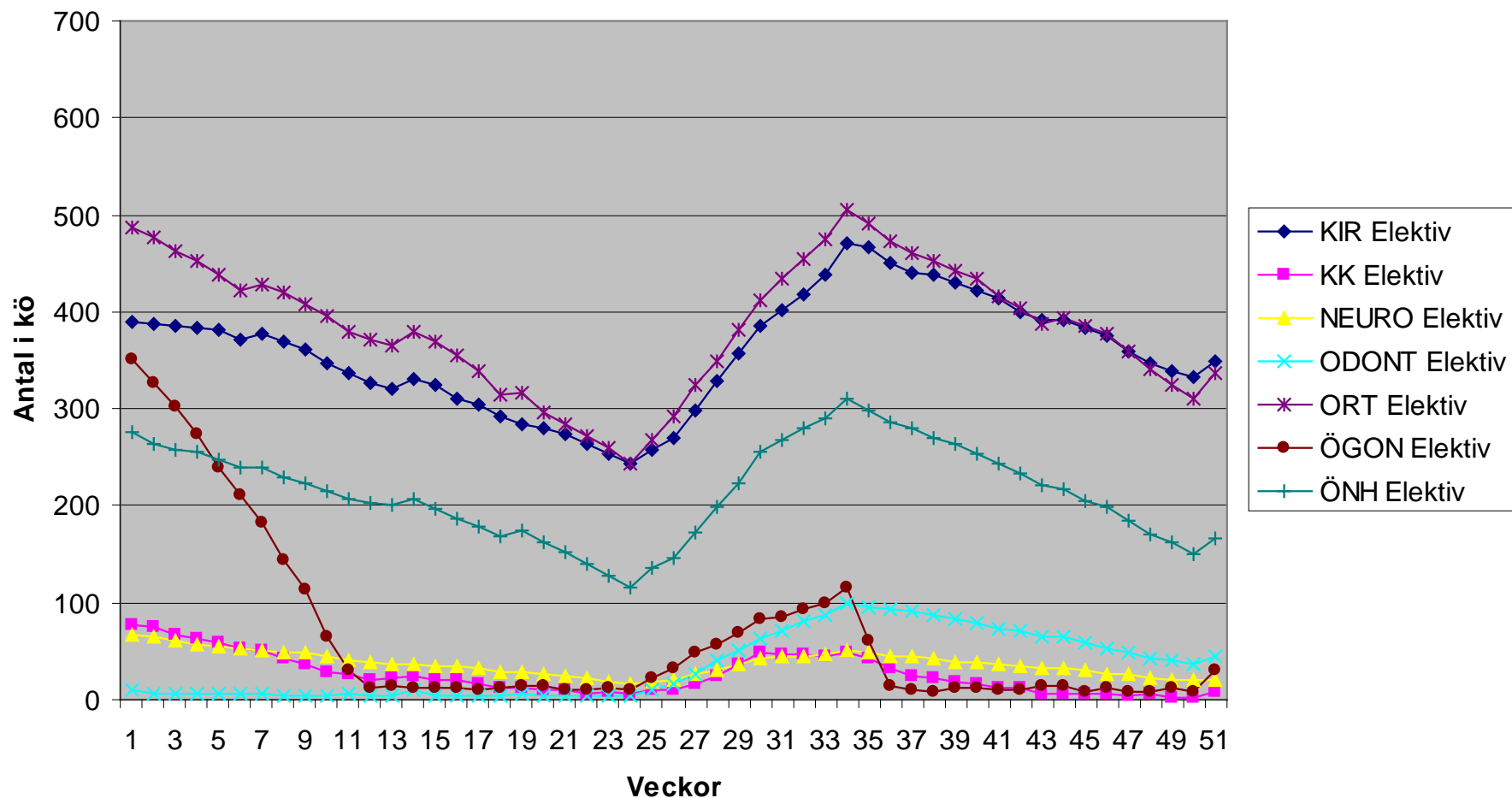
Steg 4. Köer, experiment 0

Köer 2010, exp 0 (2009 års salsfördelning)



Steg 4. Köer, experiment 1

Köer, 2010 exp 1 (förändrad dagkirurgi)



Vilka resultat kan man förvänta sig?

- Ett bra underlag för att omfördela resurser
 - Visualisera köutveckling
 - Skapa förtroende för att den nya fördelningen skall fungera
 - Våga prova
 - Fortsätta kontinuerligt matcha behov mer rätt tilldelad operationsresurs
- Kan visa vilka flöden som är effektivare än dagens
 - Simulering genererar inga optimala lösningar av sig själv – du måste komma med idéerna
 - Resultaten kan sporra till nya idéer
 - Effektivisering ligger främst i nyttjandegrad och korta ”ledtider”

Nyttan med simulering

- Simulering för beslutsstöd, lärande och kommunikation
 - Får vi bättre beslut med simulering?
 - Får vi snabbare beslut med simulering?
 - Får vi till förändringar som annars hade inte varit möjliga?
 - Bekräftar vi bara det vi redan vet?

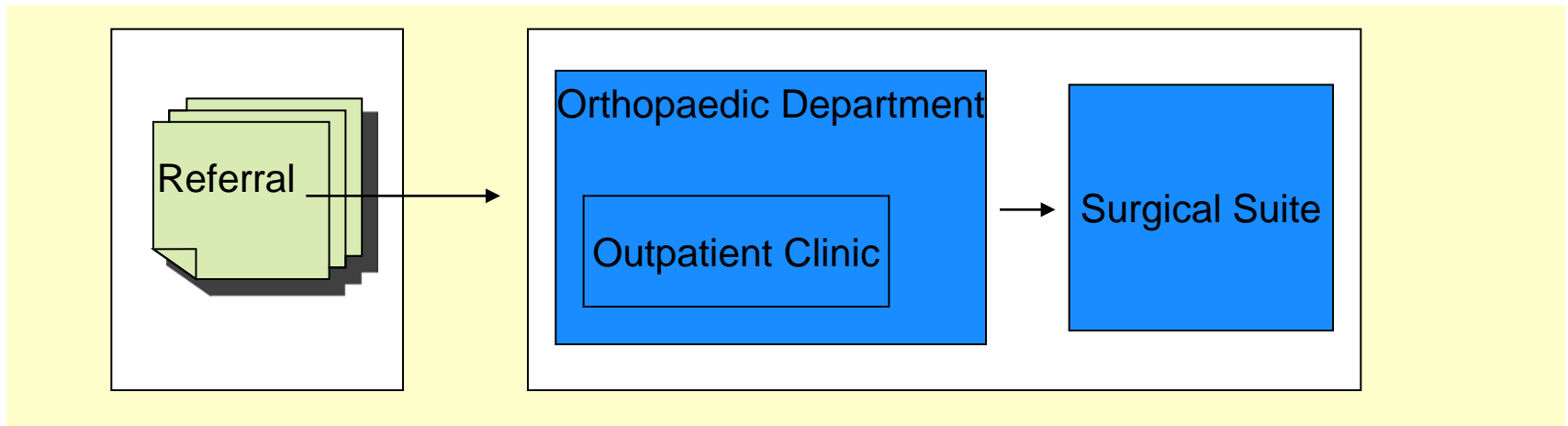
När passar metoden bäst?

- Dynamiska system med stor variation
- Kan avbildas som ett flöde av patienter (även material, information)
- Data om tids- och resursåtgång finns eller kan samlas in
- Finns definierade prestandamått som kan mätas både i verkligheten och i modellen
- Det finns ett konkret problem (beslutssituation) som måste lösas

Case II – Operationsindikatorer

- Ett management perspektiv

Ortopeden
Sjukhuset i Blekinge



Marie Persson, Niklas Lavesson, Marteinn Magnusson, Johan Berglund

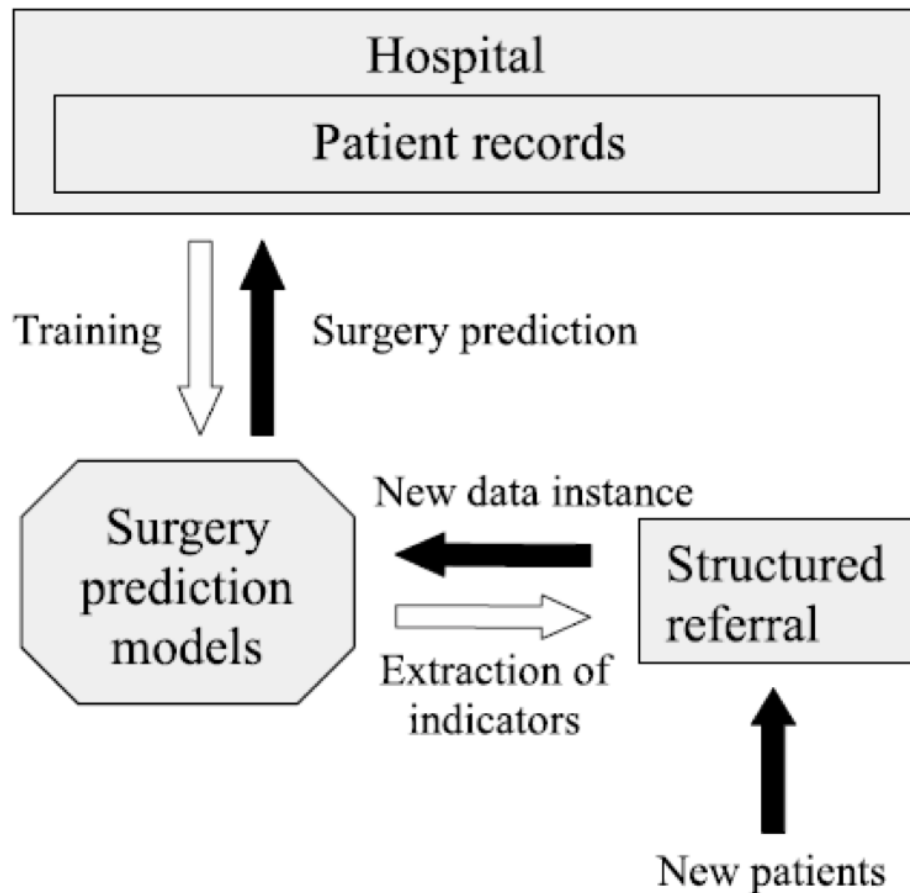
Automatic Identification of Surgery Indicators

Book chapter in Database Technology for Life Science and Medicine

Exempel på resultat



Exempel lärande system



FRÅGOR?