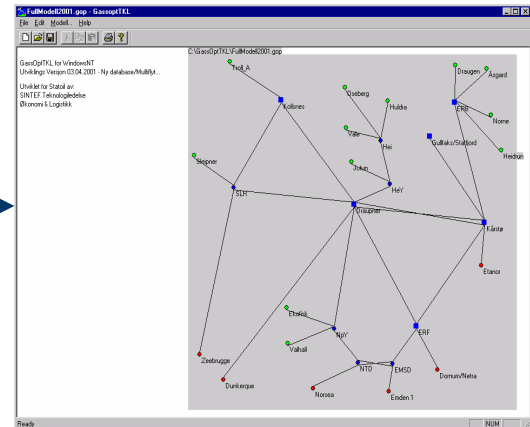
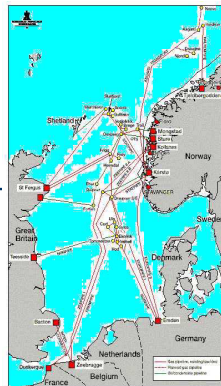
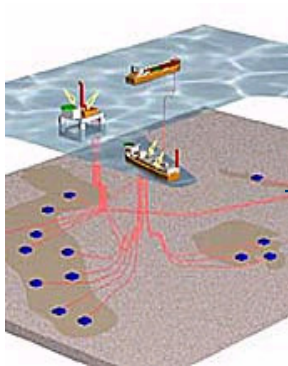


Optimering i verdikjeden for naturgass: Verdikjedeanalyser for norsk gassvirksomhet (VENOGA)

Helhetlig driftsstrategi ved liberalisering av gassmarkedet i EUROPA



SMARTLOG seminar 2.12.2003
Stein-Erik Fleten, NTNU og SINTEF TL
Frøde Rømo, SINTEF Teknologiledelse
Asgeir Tomasgard, NTNU og SINTEF TL

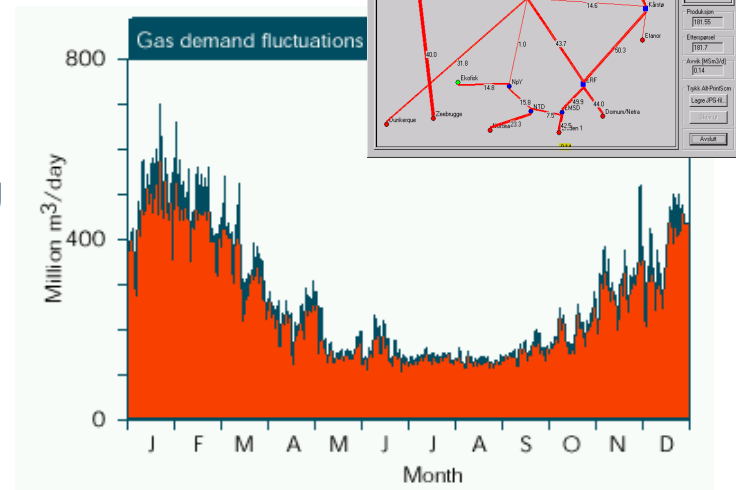
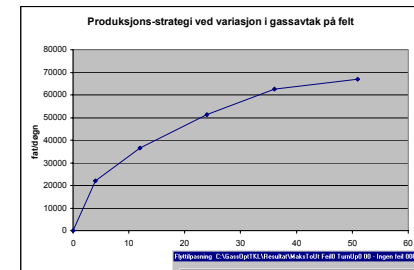
Målsetting med VENOGA

- Målsettingen med prosjektet er å bygge kompetanse rundt og utvikle løsninger for effektivisering og koordinering av verdikjeder hvor norsk gass inngår.
 - Det skal utvikles beslutningsstøtteverktøy og metoder som støtter opp om helhetstenkning rundt produksjon, transport, videreforedling i fastlands-Norge og eksport til det europeiske markedet.
 - Disse elementene er nært knyttet sammen, og involverer flere aktører både knyttet til strategiske og operative beslutninger.
 - Det er viktig at nye samhandlingsmønstre og beslutningsprosesser rundt koordinering av aktiviteter undersøkes og utvikles.

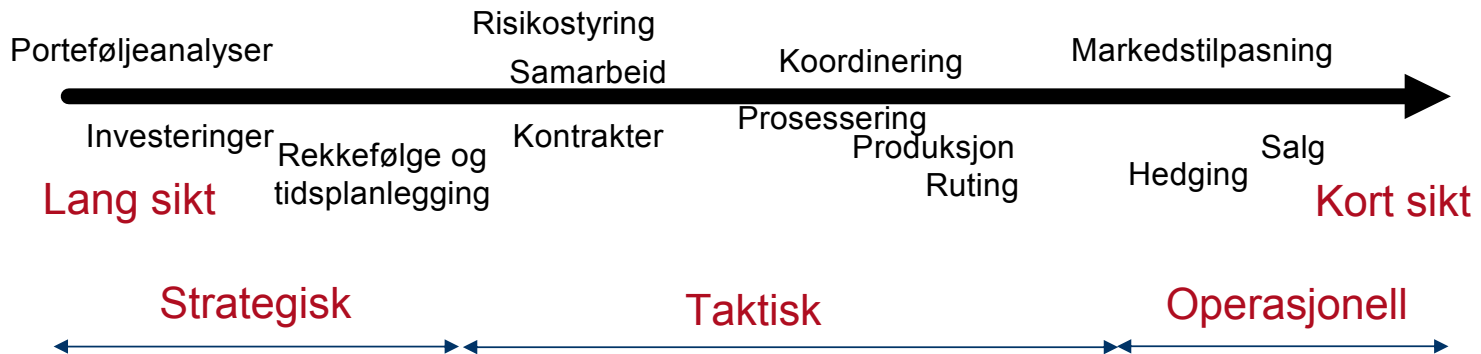
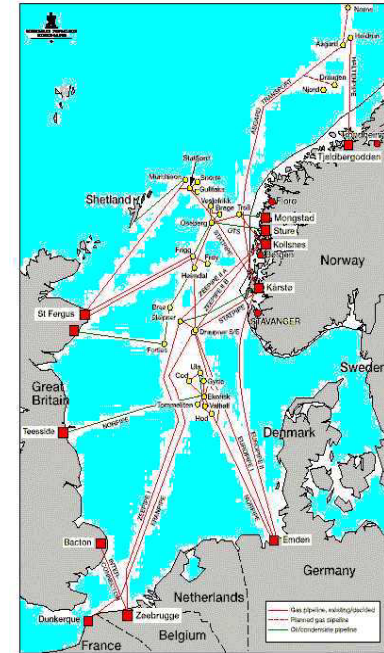
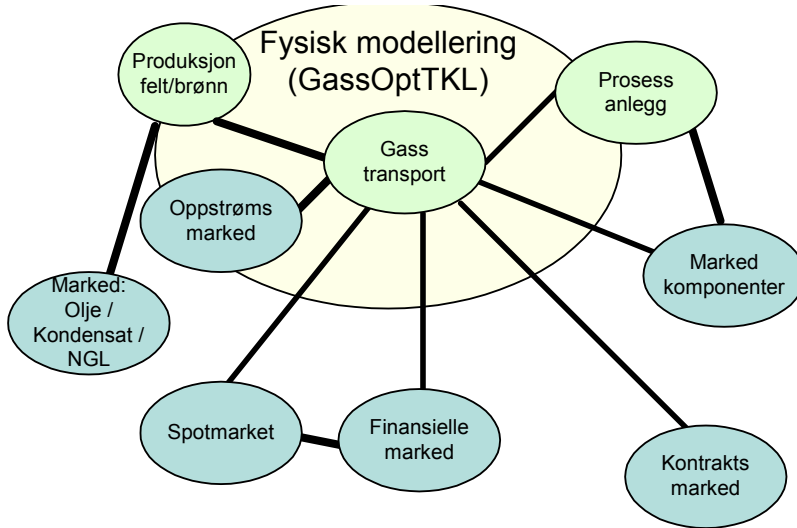
- Vi ser på problemstillingen som markedsdrevet, med forventinger om mer dynamiske marked og nye rammevilkår
 - viktig at markedets muligheter og selskapets forretningsprosess gjenspeiles i de beslutningsprosesser og -verktøy som utvikles.

Vårt verdikjedeperspektiv

- **Naturressurser og teknologi**
 - **Produksjonskapasitet (felt / brønner)**
 - Gass / Olje / NGL / kondensat
 - **Fysiske leveranser**
 - Rørledninger – transport kapasitet (trykkdynamikk)
 - Gasskvalitet (GCV, CO₂, Metan...)
- **Marked**
 - **Nedstrøms marked**
 - Take or pay / terminmarked / spottsalg
 - Regional markeder
 - **Oppstrøms marked**
 - Transportmarked
 - Kjøp / Salg / Eierskap
- **Risikostyring**
 - Vurdere virksomheten i lys av finansielle markeder

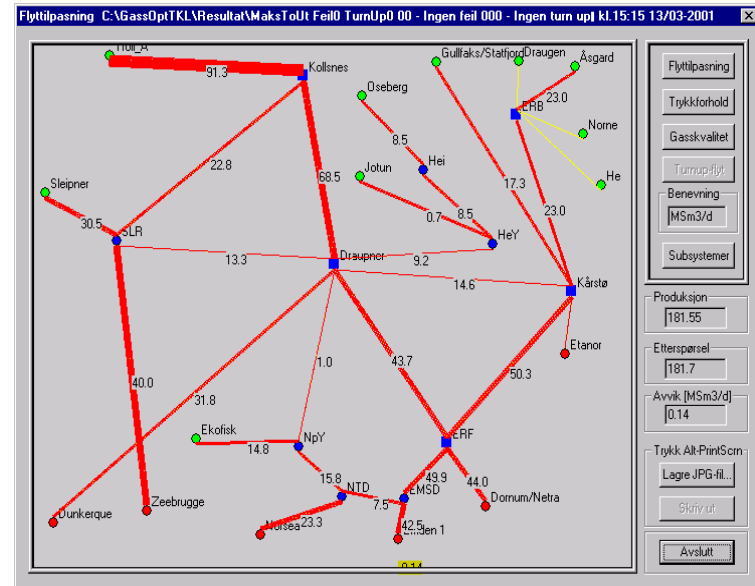


Planleggingsperspektiver



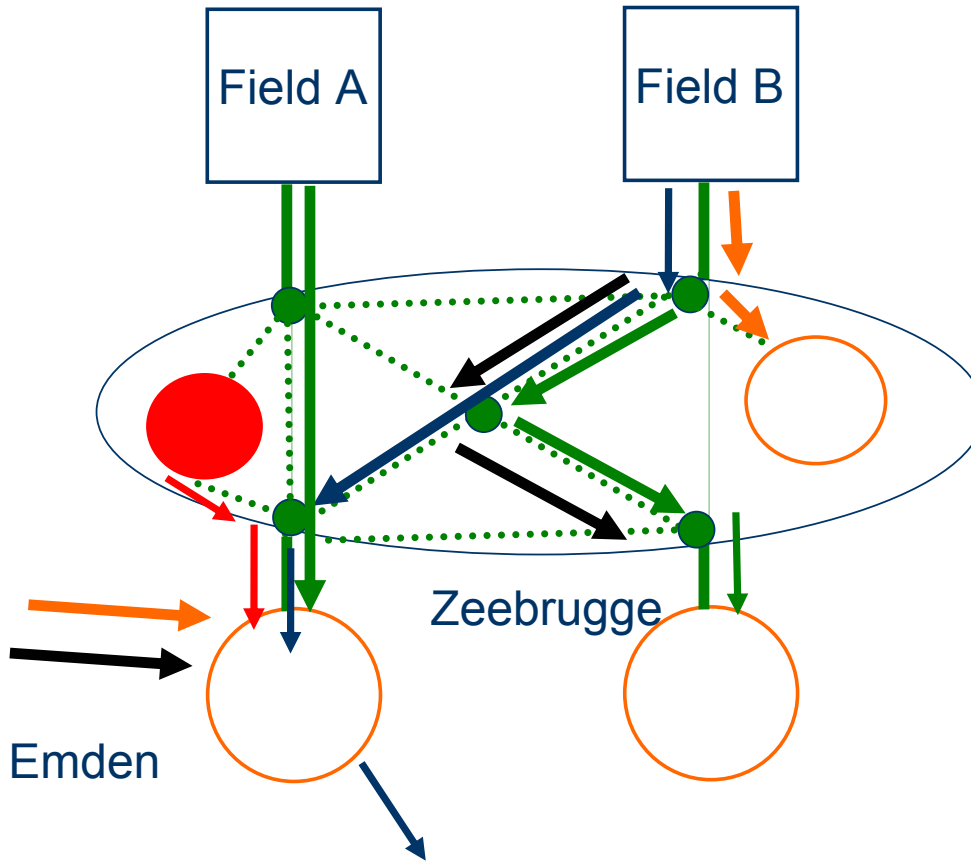
Produksjon, Transport og Prosessering

- **Produksjonskoordinering**
 - Ulike felt og brønner har ulik produksjonskarakteristikk
 - Løfteavtaler mellom eierne
 - Eierskapsforhol
- **Transport**
 - Fysiske lover
 - Testing av lovlighet
- **Kvalitet og komponenter**
 - Ruting av gass
 - Produksjonskoordinering mellom felt
 - Prosesskapasitet



Liberalisert marked

Felt B forpliktelse mot
T/P kontrakt i Emden



Felt B forsyner Emden

Geografisk swap

Felt A forsyner Emden
Felt B selger spot i Zeebrugge

Felt B kjøper spot i Emden
Felt B selger spot i Zeebrugge

Kjøper spot in Emden
Felt B selger spot oppstrøms

Forsyner Emden fra gasslager
Felt B selger spot / evt.NULL

Operasjonell planlegging model output

Tidshorisont 1-8 uker

- Kortsiktige produksjonsplaner basert på:
 - Markedsmuligheter / Transportkapasitet /Kontrakter
- Selskapets tilbudskurve mot spotmarked
- Utbalansering av fysisk produksjon ut fra
 - spot handel, bilateral handel og kontrakter (fo/fu/op).
- Transport booking
- Energi allokering
- Føringer fra Taktisk modell !

Strategisk (3-20 år)

- Felt og rørlednings investeringer
- Langtidskontrakter
- Produksjonsprofiler
- Løfteavtaler

Taktisk (1 måned -2 år)

- Produksjonsplaner
- Transport planer og kapasitetsbooking
- Bilateral kontrakter, forward og bånd for spot allokering
- Bruk av gasslager

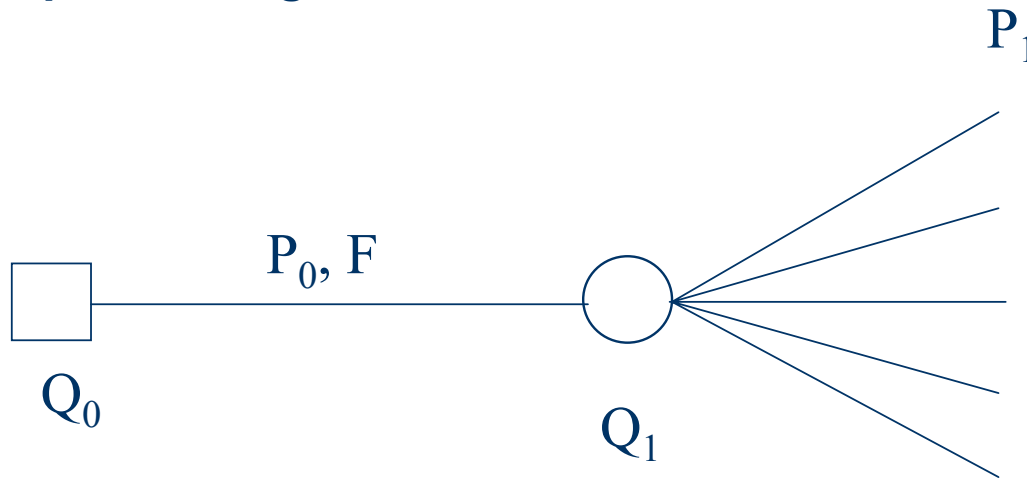


Håndtering av usikkerhet

- Beslutningsfleksibilitet
- Forventningsverdi
- Risiko

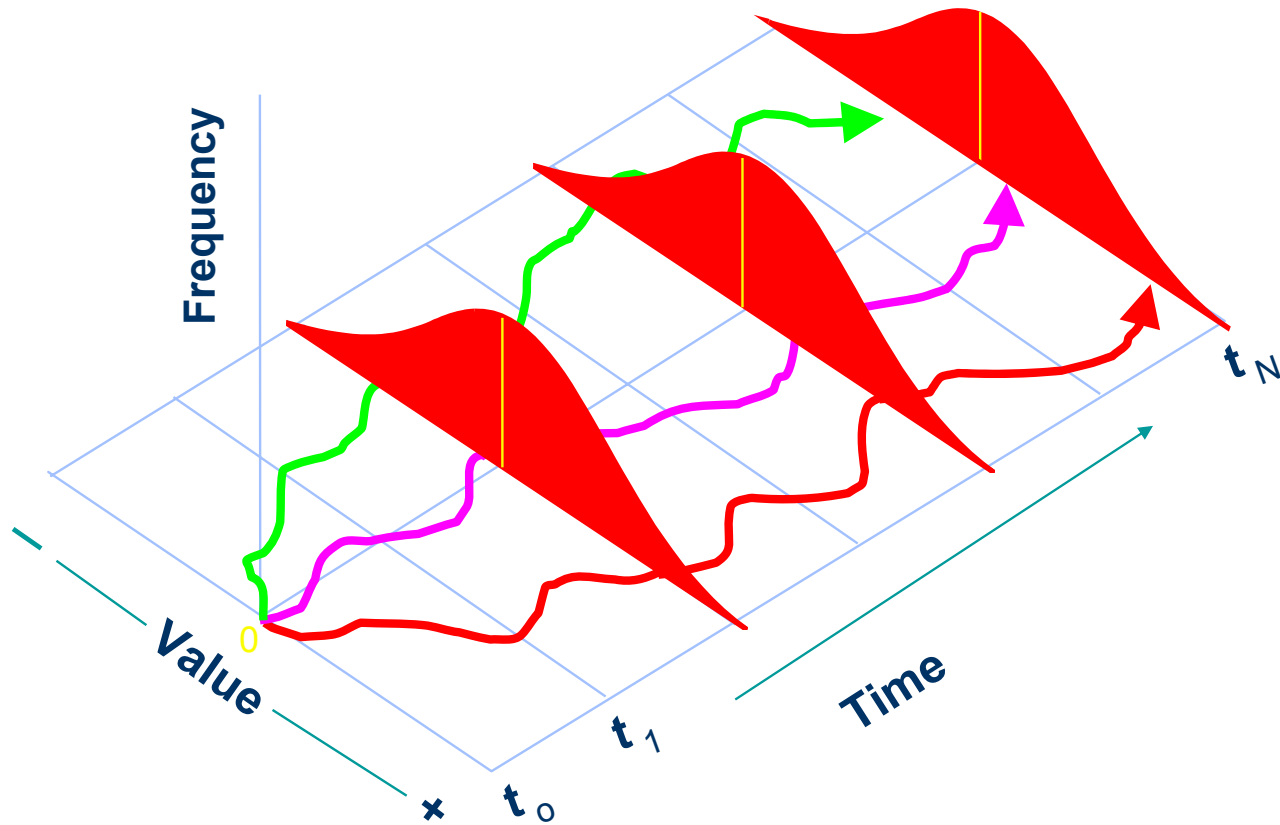
- Prognoser og terminpriser
- Scenariogenerering

Exogenous prices and two periods 0,1
Two spot markets and a forward market
Transportation ignored



- Future production: Profit maximisation based on forward price F
- Risk management (speculation/hedging) depend on subjective beliefs about uncertain spot prices P_1 .

Prisscenarioer

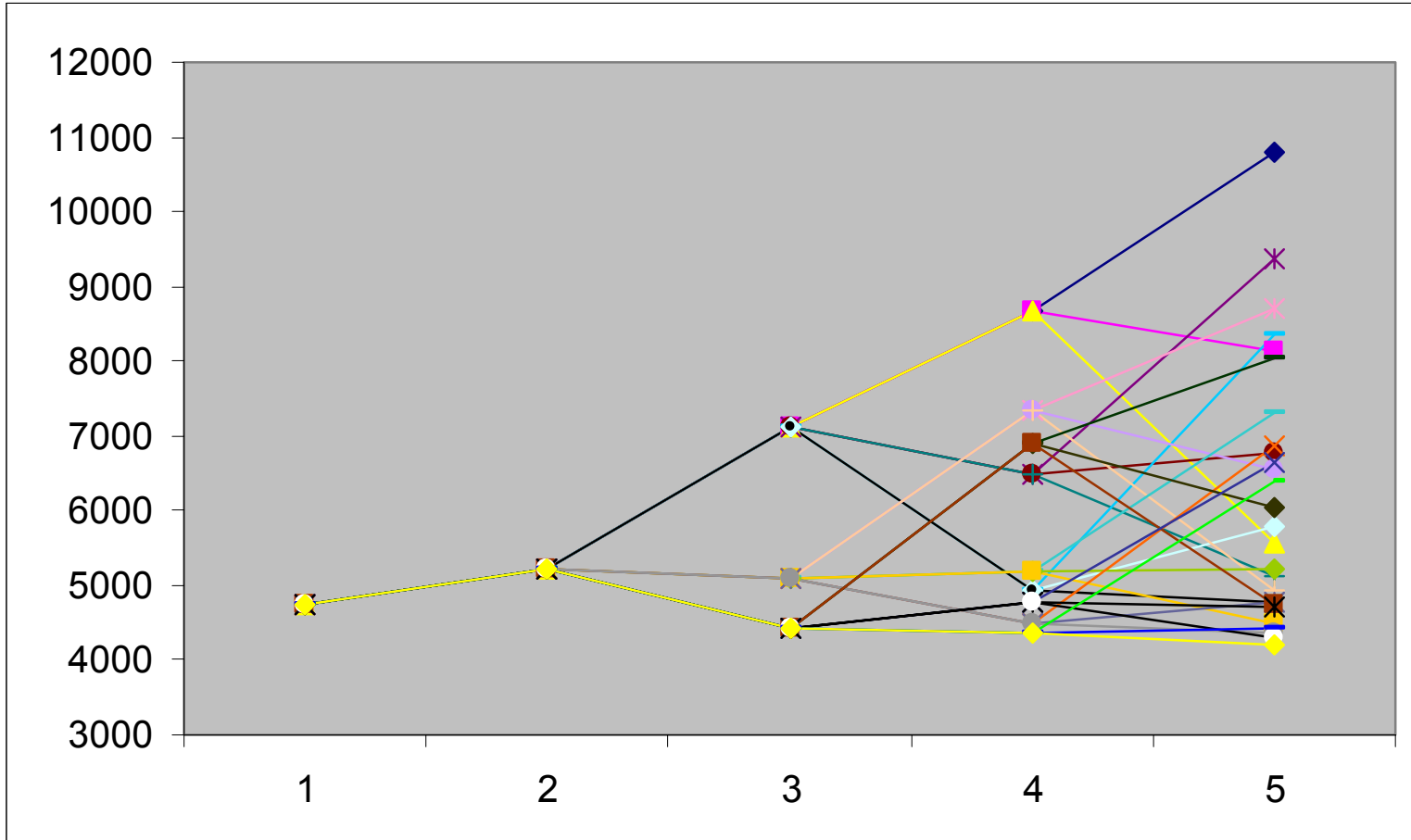


Hvorfor er beslutningssekvens viktig i planmodeller ?



Prognoser

- Scenariogenerering trenger input fra dataanalyse
- Terminpriser, prognose, empiriske data, subjektive data, sannsynlighetsfordelinger
- Terminpriser (forward og future):
 - Markedets konsensus om framtidige forventede spotpriser, justert for risiko
 - Sterk konkurranse, prisene reflekterer tilgjengelig informasjon
 - Forwardpriser reflekterer risikojustert verdi (mao nåverdi) av framtidig levering av gass
 - Gassprodusent: leverer 1 MWh gass i 2005, selger en kontrakt til 200 NOK/MWh (ingen penger skifter hender nå!), tar opp lån på $200/(1+r)^T$
 - I 2005: leverer 1 MWh, mottar spotpris, betaler (spotpris-200) for forwarden, betaler tilbake lånet på 200. Null netto kontantstrøm i 2005.



Oppsummering usikkerhet

- Modellering av usikkerhet er viktig for å
 - Beregne riktig forventningsverdi
 - Modellere beslutningsfleksibilitet og opsjonsverdier
 - Sette en pris på risiko, eller oppnå riktig risikoprofil

- Deterministiske modeller vil
 - velge suboptimale løsninger
 - velge statiske løsninger
 - velge bort fleksibilitet
 - mangle en holdning til risiko

- Vi trenger stokastiske modeller!

Oppsummering

- Kort karakteristikkk av VENOGA :
 - Understreker og bygger bro mellom fysisk produksjonssystemer, markedskarakteristika og forretningsprosesser
 - Vår erfaring:
 - Modeller har en viktig rolle å spille for å utvikle effektiv og rasjonell atferd i forhold til et liberalisert marked.
 - Modeller som utvikles i VENOGA bidrar til kunnskapsdeling og kreativitet i komplekse beslutningsproblemer