

# ”Deregulering og transportsikkerhet”

- eksempler fra jernbane, luftfart  
(2015.06.04)

[Stig.O.Johnsen@sintef.no](mailto:Stig.O.Johnsen@sintef.no)

SINTEF Teknologi og Samfunn  
(Sikkerhet, Transportsikkerhet..)

Marintek...

# Deregulering og transportsikkerhet

## ■ Hva

- Studert deregulering og transportsikkerhet fra 2003 -
- Via forskningsrådsprosjektet – Deregulering og transportsikkerhet
- Oppdrag (UiC – Sikkerhetskultur i grensesnitt mellom land/selskaper)
- Fram til 2015 – oppfølging – trender/ hendelser/ forskningsrapporter

## ■ Hvordan

- Fokus på luftfart & togtransport (USA/EU og fokus på "worst case" UK)
- Litteratur (statistikk - data, beskrivelse av hendelser)
- Arbeidsmøter / Nettverksdiskusjoner/ Publikasjoner (Peer Review)

## ■ Utvikling av transportsikkerheten – resultater

- Refleksjoner - Konklusjoner

# Noen begreper

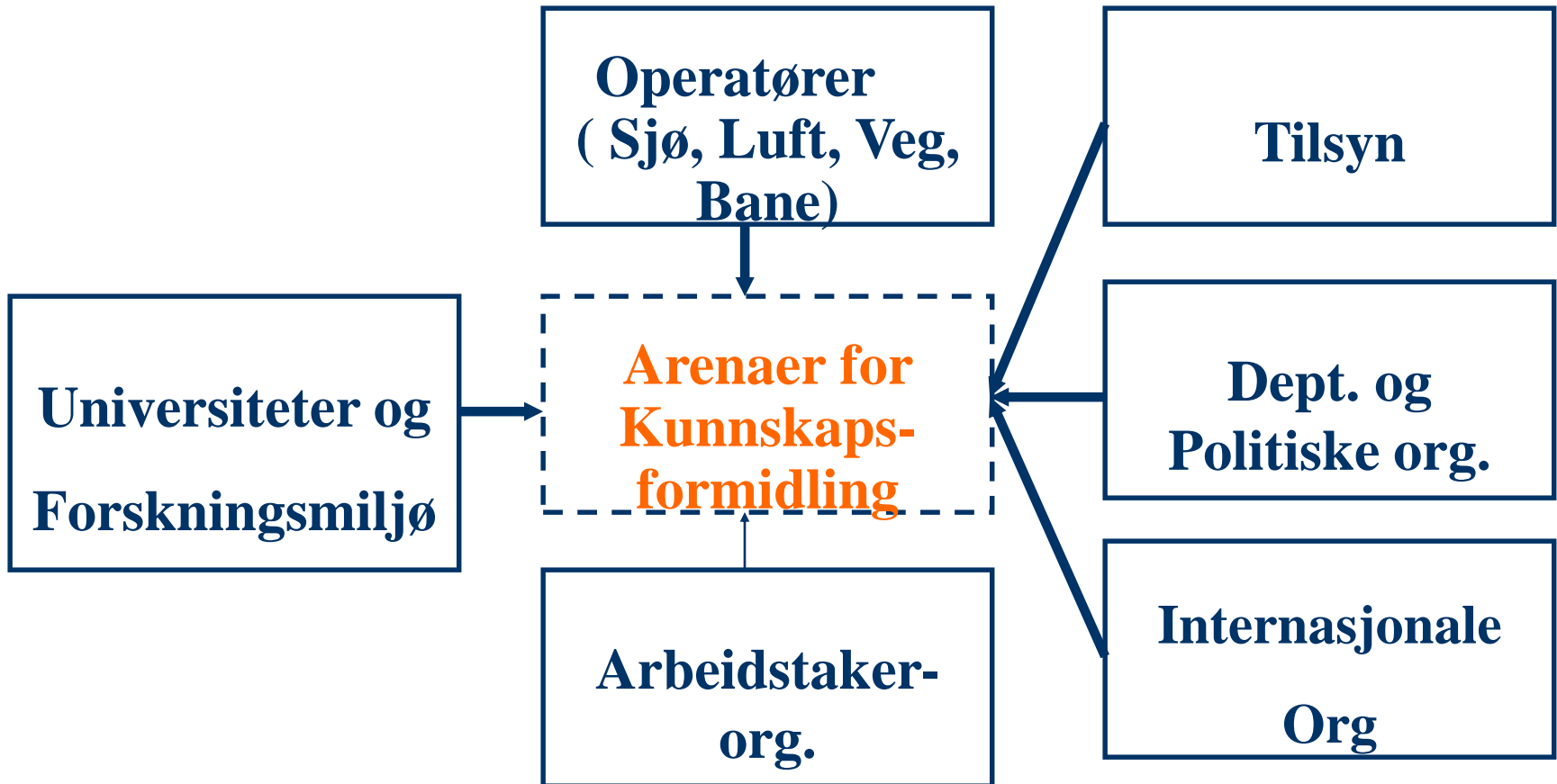
## ■ Deregulering:

- Med deregulering mener vi at myndighetene fjerner eller endrer konkurranseregulerende regler slik at en får overgang fra f.eks. et konsesjonsstyrt eller monopolpreget marked til fri konkurranse.
- Deregulering – kan lede til flere regler/ økt tilsyn

## ■ Outsourcing:

- Med outsourcing mener vi å overlate oppgaver som bedriften tidligere utførte internt til selvstendige leverandører.

# Kilder



# Holdning

- Utgangspunkt 2003
  - Deregulering øker risiko og leder til flere ulykker?

# Ulykker har sammensatte årsaker

Ulykken i Longford 1998, manglende risikovurdering, dårlig situasjonsforståelse, og dårlig samhandling.



Hatfield - 17/10-2000 Fire personer omkom og 70 ble skadet, satte søkelyset på problemer i forhold til privatiseringen av jernbanen

Togavsporing Santiago de Compostela – 2013 (79 døde, 140 skadet) For høy hastighet, togfører i telefon



# Tiltak og sikkerhet

Ref Lund og Aarø “Accident prevention....” Meta-analyse - så på erfaring fra 596 undersøkelser av transportsikkerhet – hva virket?

Var det:

- Informasjon
- Opplæring
- Lover/Pålegg/Rutiner
- Breddetiltak (kombinasjon) ??

# Deregulering og transportsikkerhet

- Hva

- Hvordan

- Utvikling av transportsikkerheten – resultater

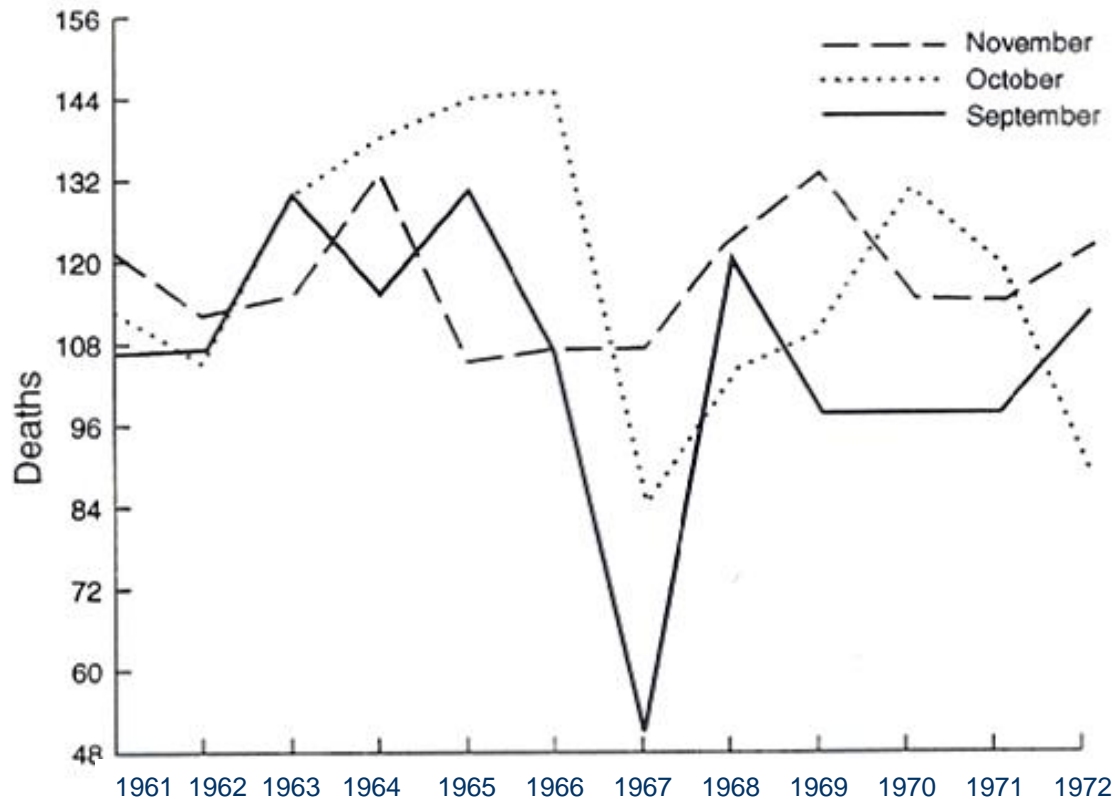
  - Refleksjoner - Konklusjoner



# Tilnærming

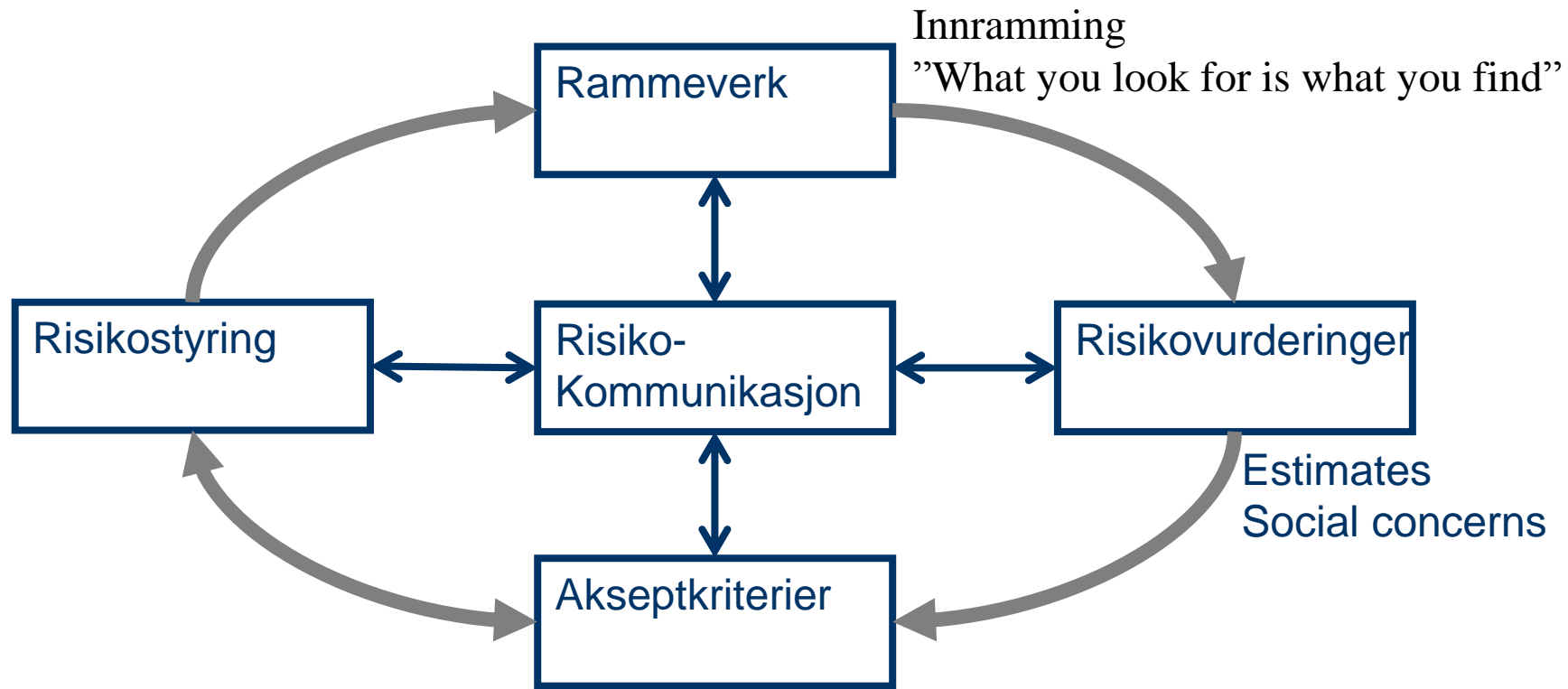
- Kan vi lære / tolke ?
  - Statistikk – utvikling over tid
  - Tolke spesifikke ulykker – finne rotårsaker (You find what you look for)
- Modeller for å forstå (sikkerhet)/ulykker
  - Barrieremodeller – ulykker hindres av barrierer (teknologi, mennesker, organisasjoner) – styrkes/svekkes barrierer av deregulering?
  - Normalulykker – mer tette koplinger/kompleksitet med deregulering?
  - Robuste organisasjoner – proaktive med deregulering?
  - Læringsmodeller – hvordan utvikles ulykker over tid?
- Kan vi sammenlikne?
  - Like områder med to forskjellige tilnærminger ?
  - Ulykker vs risikokommunikasjon ...

# Risikokommunikasjon og trafikkulykker



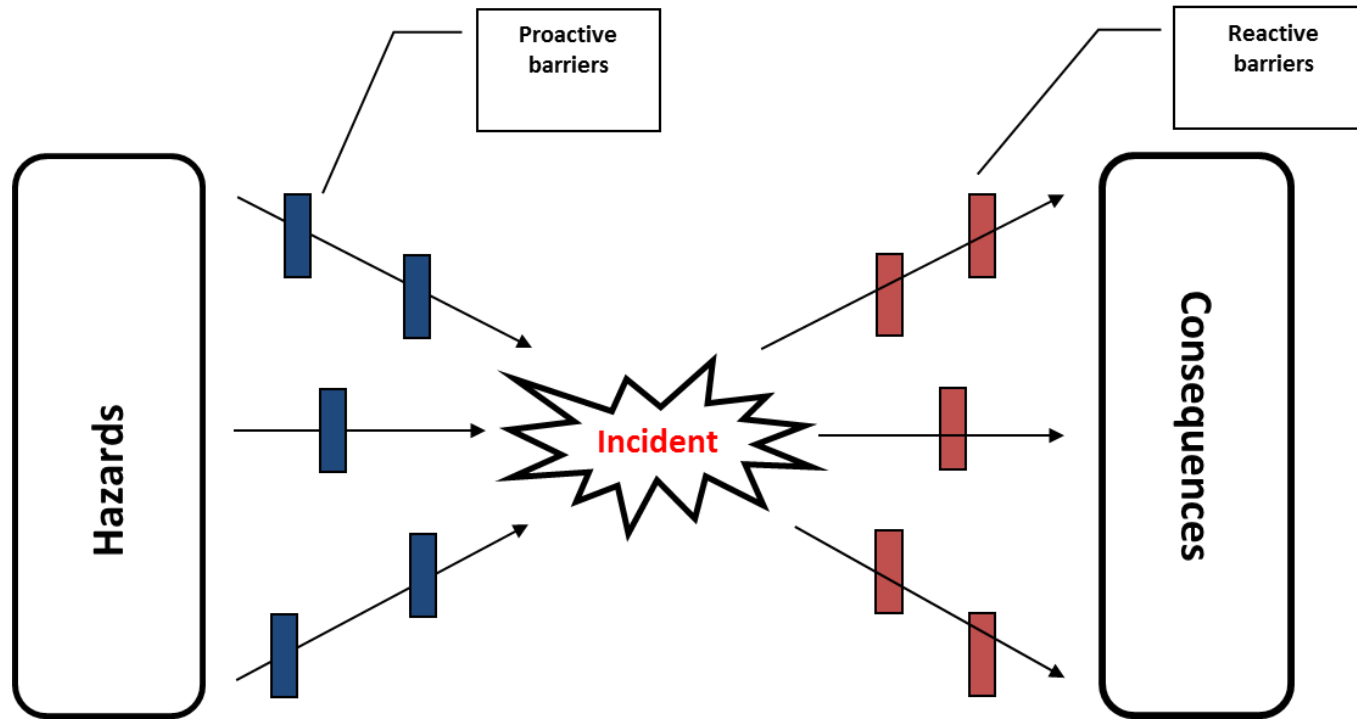
Adams (2005)

# Risiko styres



(Renn, 2005)

# Operativt - Barrierer – “Bow-tie”



# Longford – Esso ulykke (Tolking)

Myndighetsnivå

Ikke godt nok system for oppfølging

Selskap

Ikke god **kontroll med risikofaktorer** og dermed god nok oppfølging fra konsern-nivå, **dårlig design**

Lokal Organisasjon

Lokalt ikke god kunnskap eller **Situasjonsforståelse**  
**Alarmer ignorert**

Mye **manglende vedlikehold**

**HAZOP** ikke gjort

Ulykke

**Ventil ikke operert riktig**

Kondensat, avkjøling,  
**Lekkasje**

**Eksplasjon**

# Primærkonsekvenser av deregulering?

**Deregulering**  
**( Sjø, Luft, Veg, Bane)**

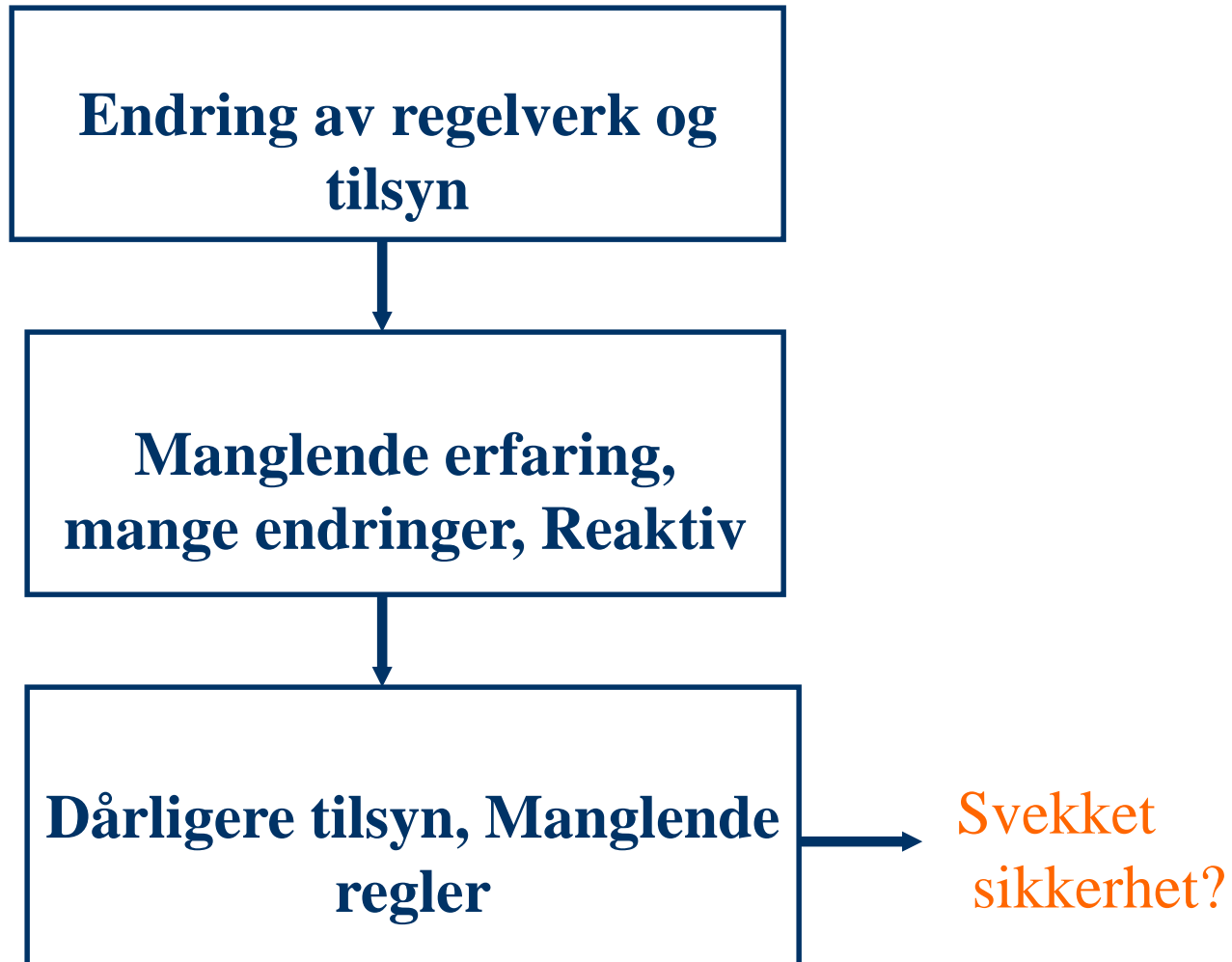


**1. Endring av  
tilsyn og regelverk**

**2. Hardere  
konkurrans?**

**3. Strukturendringer,  
nyetableringer,  
Outsourcing**

# 1. Antatte sammenhenger - tilsyn

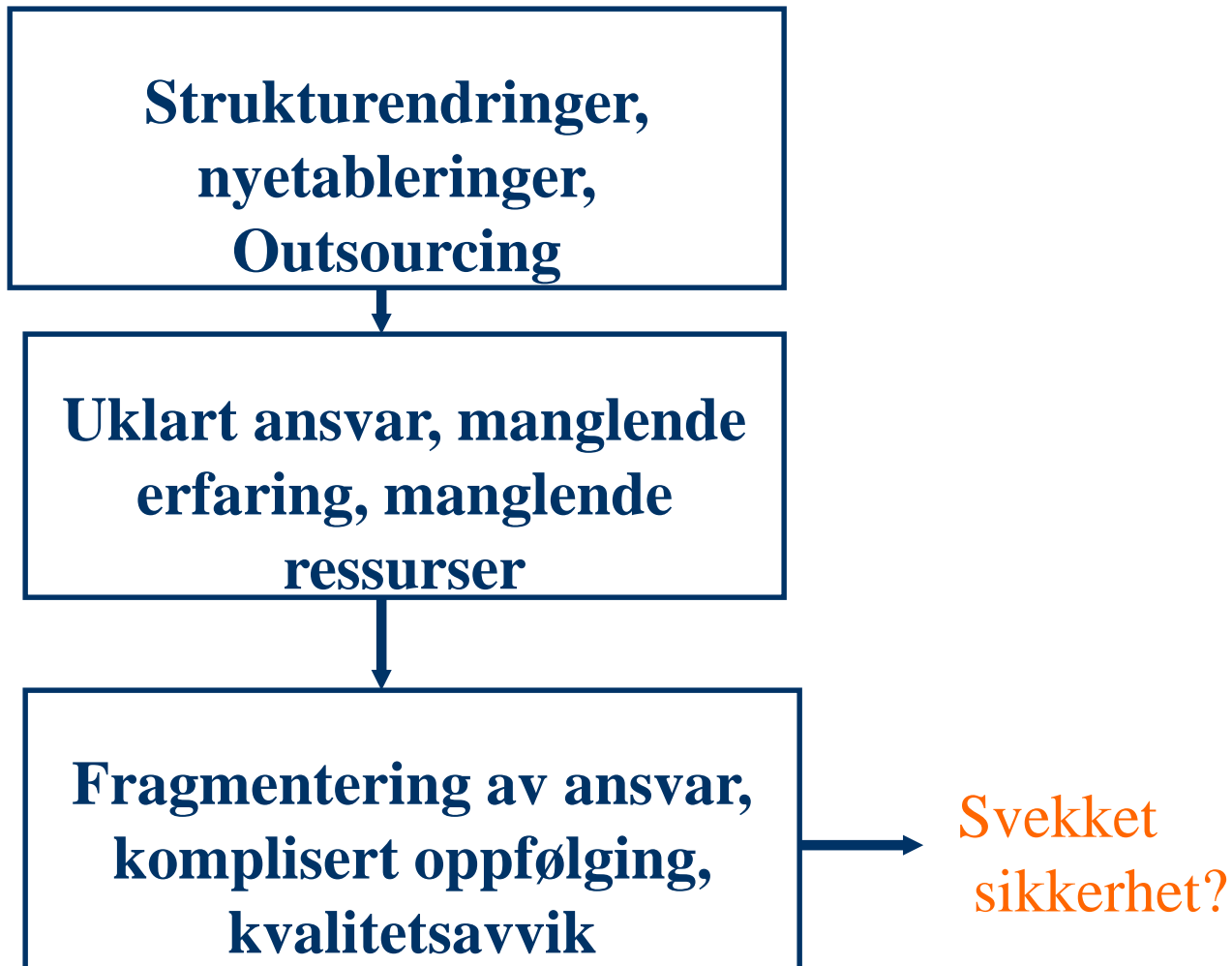


## 2. Antatte sammenhenger - konkurranse





### 3. Antatte sammenhenger - Strukturendringer



# Deregulering og transportsikkerhet

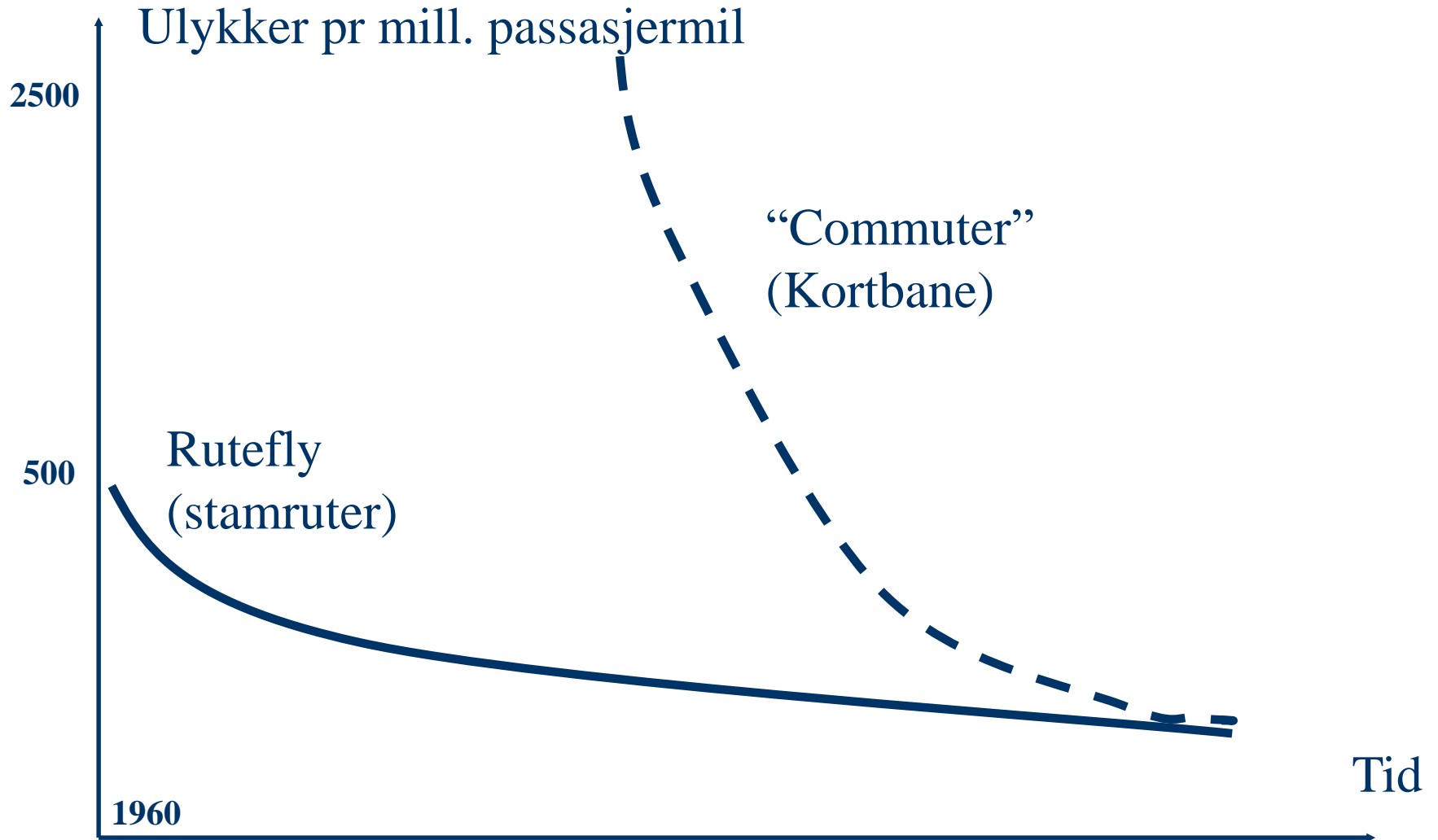
- Hva

- Hvordan

- Utvikling av transportsikkerheten – resultater

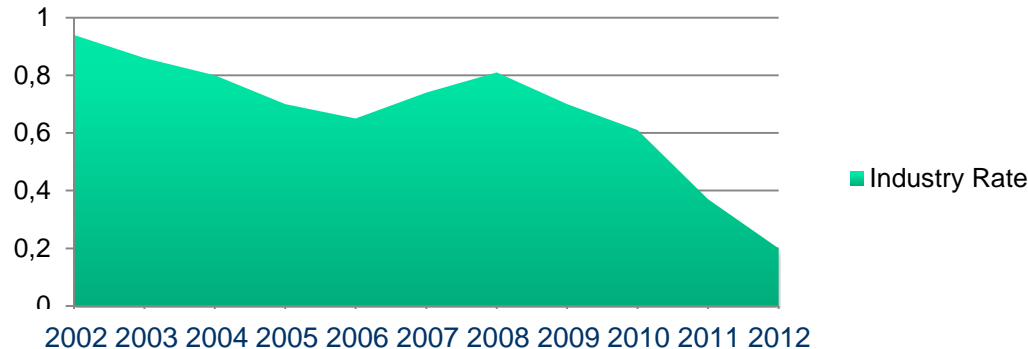
  - Refleksjoner - Konklusjoner

# Deregulering av luftfart (USA) (Johnsen & al. 2009)



# Luftfart og ulykker - 2012

## Global Accident Rate Western-Built Jet Hull Losses per Million Flights



Source: IATA GSIC

### Ulykker i 2012 :

- Ingen storulykker hos IATA i 2012 (270 forskjellige selskaper)
- Trener på samhandling i Team/Grupper - Crew Resource management (CRM)
- Anonym rapportering/ Tilsyn / Ulykkesrapportering
- Human Factors fokus (Organisatorisk, Kognitiv, Fysisk ergonomi)

# Deregulering av luftfart (USA)

- Flyrisikoen har blitt redusert med 90% fra 1960 til 1995
  - Ny og sikrere teknologi, fokus på tilsyn og sikkerhet
- Kan ikke si at deregulering har påvirket flysikkerheten
  - Enkelte studier indikerer lavere risiko
  - Kan **nyetablerte** flyselskap lede til høyere risiko ?
  - Økte markedsandeler for luftfart, overføring av persontrafikk fra veg til luft gir lavere totalrisiko (~200 liv/år i USA); Fra ferjer/båttransport til fly – tilsvarende reduksjoner

# Helikopterulykker Norge

## (Innland vs offshore – SINTEF/Helicopter Safety Study)

- Norsk sokkel (HSS – Helikoptersikkerhet); I perioden 1999–2009 har det på norsk sokkel vært én helikopterulykke og ingen omkomne.
  - Dette representerer en betydelig nedgang fra forrige periode (1990–1998) hvor det ble registrert 2,3 omkomne per million personflytimer.
  - Til sammenligning er det i perioden 1999–2009 registrert **5,6** omkomne per million personflytimer i britisk sektor, (vs. 0. i Norge)
  
- Innland: Fra 2000 og fram 2013 har 18 omkommet i 46 ulykker med innlandshelikoptre. Tar man med to havarier med utenlandske helikoptre er tallet 23 omkomne.
  - I fire år (2009-2013) har 12 ulykker med innlandshelikoptre krevd 13 liv. Offshore er det ingen omkomne siden [Norne-ulykken](#) i 1997.
  - NB: Deregulert – samme land...

# Hvorfor stor varians? (Innland vs offshore)

- Risikostyring – offshore sikkerhet i fokus
  - Proaktivt vedlikehold - Health and usage monitoring systems (HUMS)
  - Strengt krav / Regulering / faste ruter
  - Kundene krever høy sikkerhet, erfarne piloter, værtjeneste
  - Redundans (to flygere), Simulatortrening,...\$\$\$
- Systematisk forskning (tre studier)
- Etablert arena for læring/erfaringsutveksling/ oppfølging

# Transportsikkerhet – Offshore (1997-2005)

Antonsen S., Ramstad L. and Kongsvik T., (2007) “Unlocking the organization: Action research as a means of improving organizational safety”, *Safety Science Monitor*, vol. 11(1).

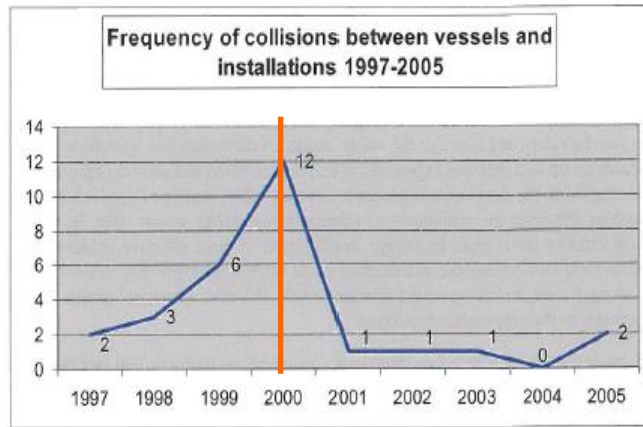


Figure 3: Development in the frequency of collisions between service vessels and installations in the period from 1997 to 2005.

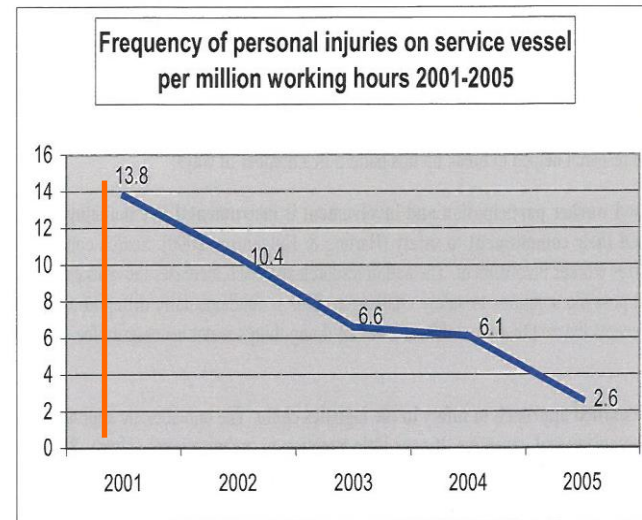
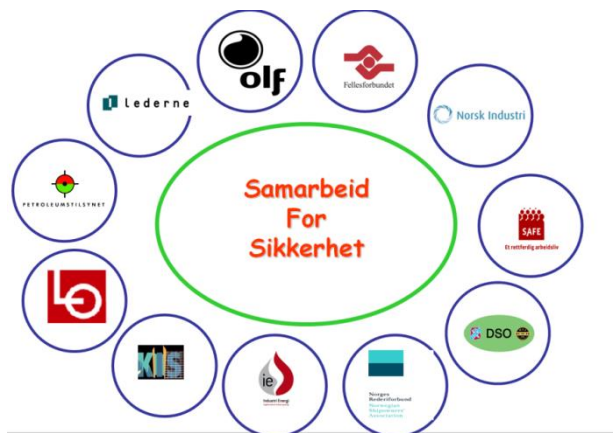


Figure 4: Development in the frequency of personnel injuries on service vessels per million working hours in the period from 2001 to 2005.

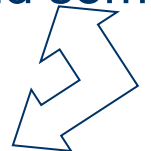


# Samarbeid mellom myndigheter, selskaper og ansatte



# Deregulering av bane (USA, Storbritannia)

- **Storbritannia:** "Worst Case" Kritikk av deregulering og oppsplitting i mange aktører.
  - Fragmentering av ansvaret
  - Positiv utvikning av sikkerhet, økt bruk (kraftig økning i trafikk - i 2007 fraktet jernbanen flere passasjerer enn noen gang) – i 2009-2013 (få ulykker)
  - Lite forskning i Storbritannia knyttet til jernbane like etter deregulering – men i 2014/2015 RSSB sentral kunnskapskilde (For: Alarmstandarder, video - CCTV, Bruk av skjermer, )..
- **USA:** Jernbaneulykkene redusert i perioden 1960 til 1996.
  - Industrien : Skyldes deregulering som ledet til økt overskudd som har blitt brukt til å anskaffe ny og sikrere teknologi
  - Tilsynsmyndighetene: Skyldes fokus på tilsyn og sikkerhet



# Togulykker EU (Ref A. Ewans 2013/ & Eurostat)

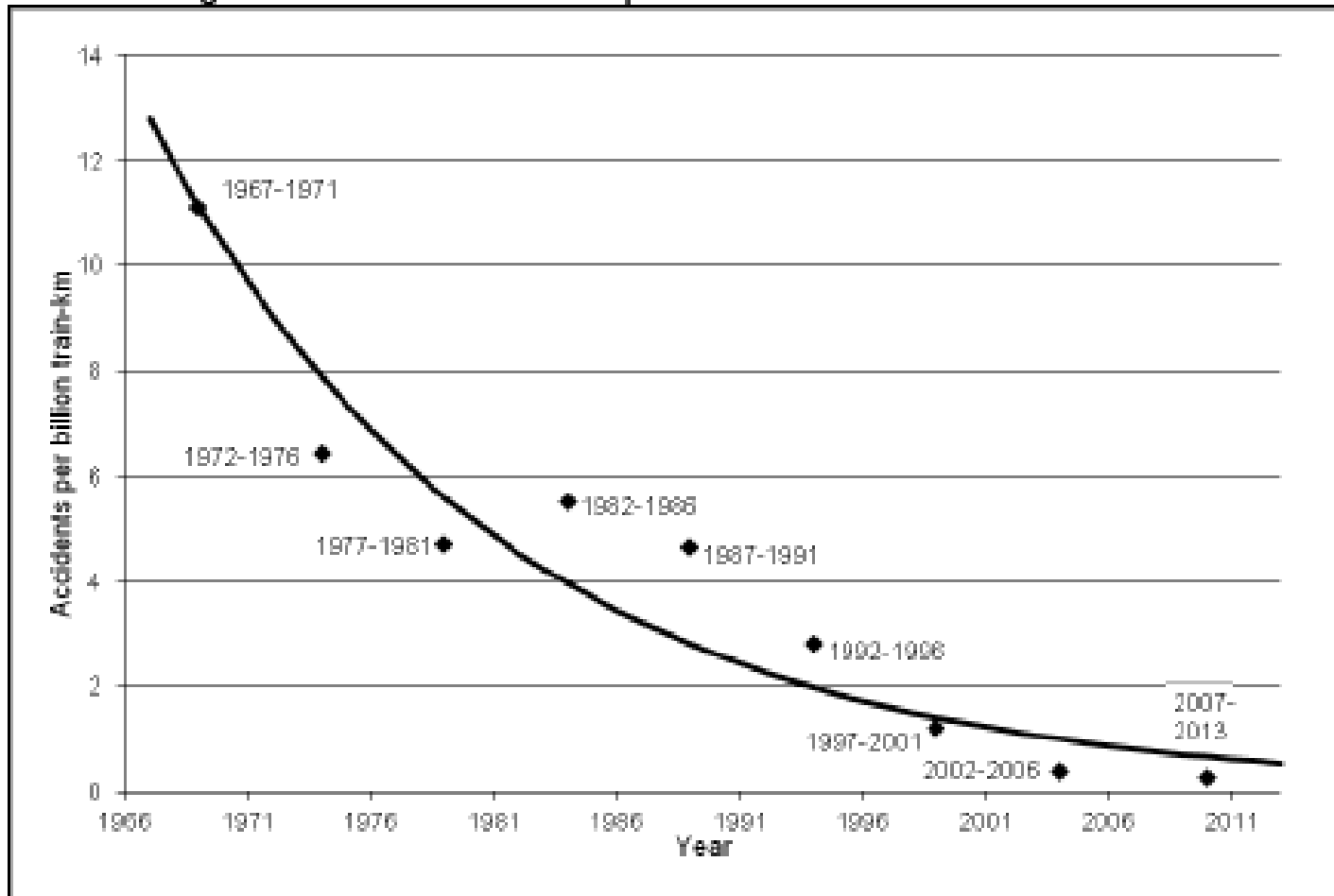
Land	2009 ulykker pr 1000 Mill km
Norge	2,96
Frankrike	0,60
UK	0,57
Sverige	0,03

Rotårsaker:

- 1) "Signal passed at danger"
- 2) Styring / Kontrollsentraler
- 3) Infrastruktur

# Jernbaneulykker 1967 – 2013 (UK)

Figure 1: Fatal train accidents per billion train-kilometres: 1967-2013



# Samspill mellom ulykker og erfaring

(Johnsen & Håbrekke – 2008/ Duffey 2002)

- Produksjonserfaring – når erfaring fordobles så øker produksjonen med en fast proSENTSATS (overførbart sikkerhet?)
- Når erfaring fordobles – reduseres antal ulykker med en fast proSENTSATS

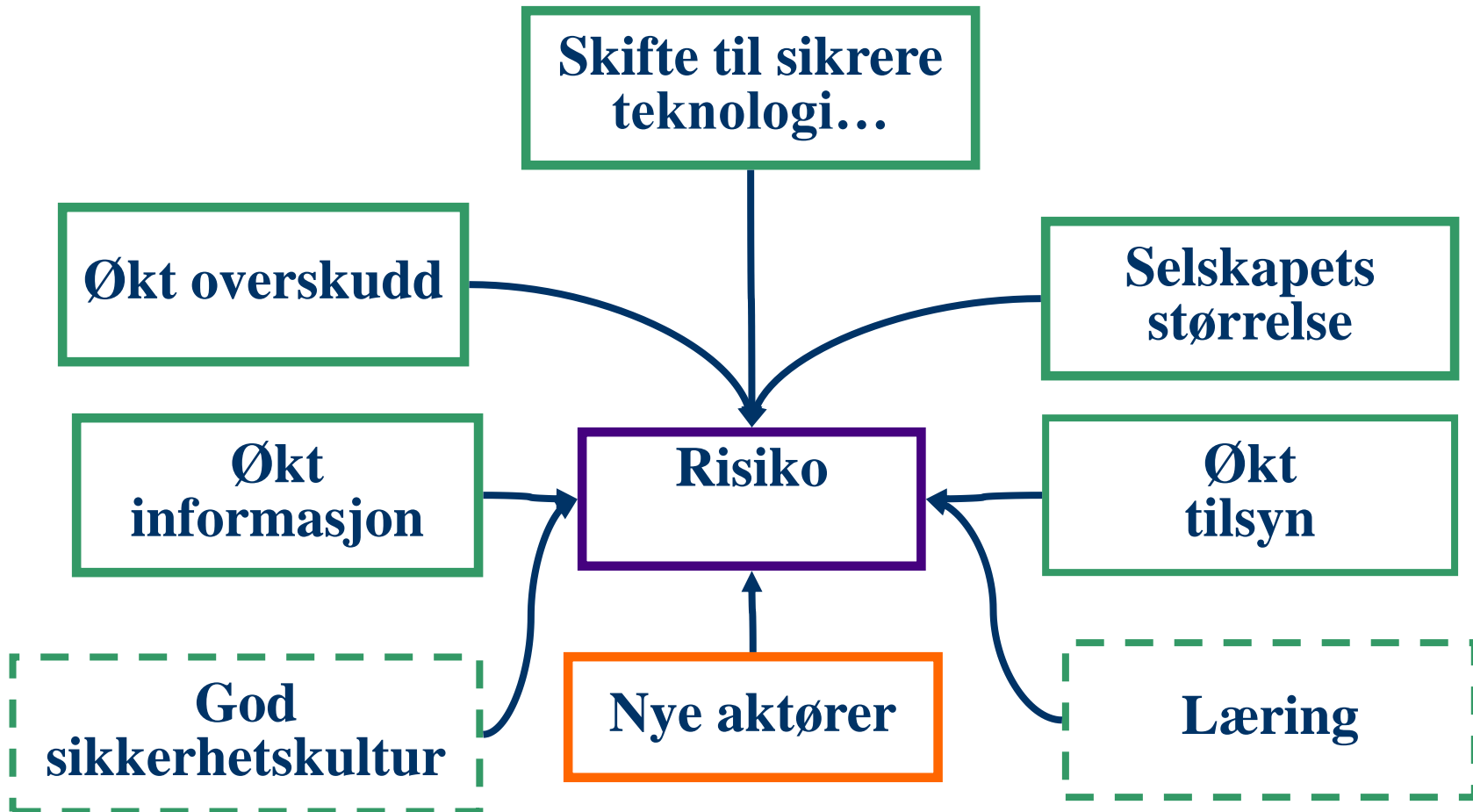


- Antall ulykker ved T kan grovt estimeres og analyseres

$$\beta e^{\alpha T}$$

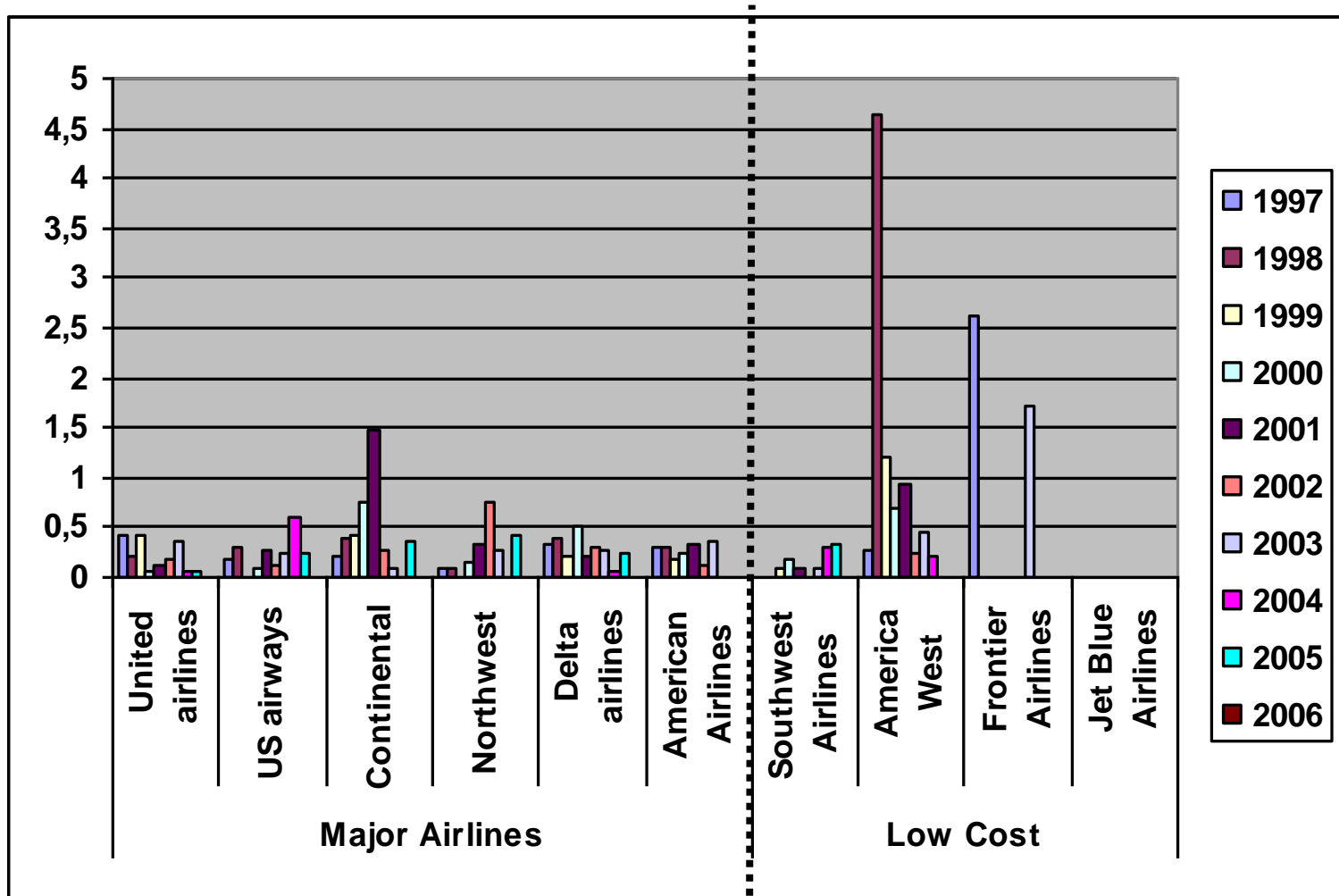
# Risikoene ifbm fragmentering/ deregulering?

(Grønt – bedre sikkerhet/ Rødt forverret sikkerhet)



# **Minor Accident rates / 10<sup>5</sup> flight hours**

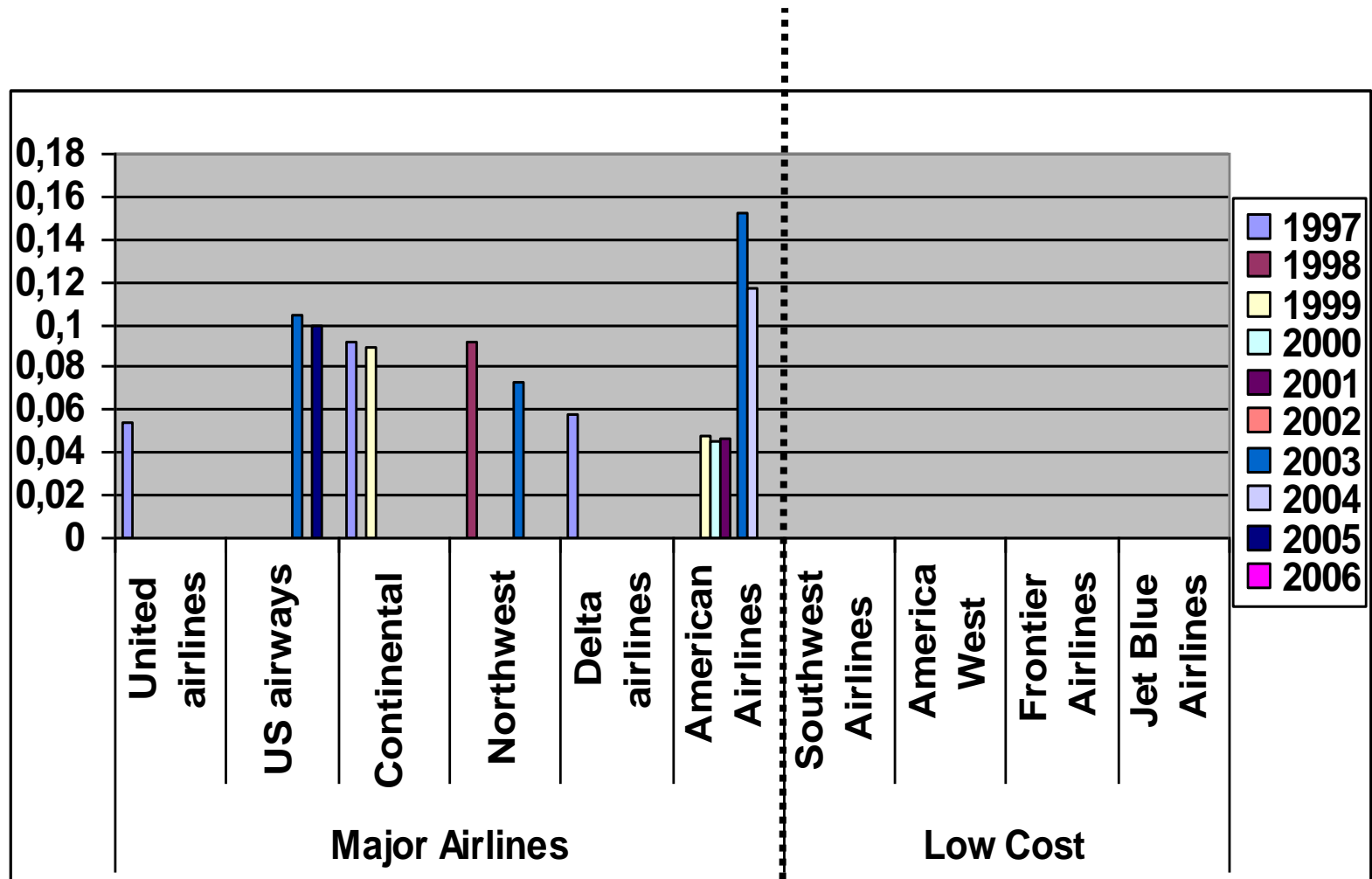
## **US Majors Vs Low Cost 1997-2006** (HRO Conf. 2007- Hollnagel)



# Fatal Accident rates / 10<sup>5</sup> flight hours

## US Majors Vs Low Cost

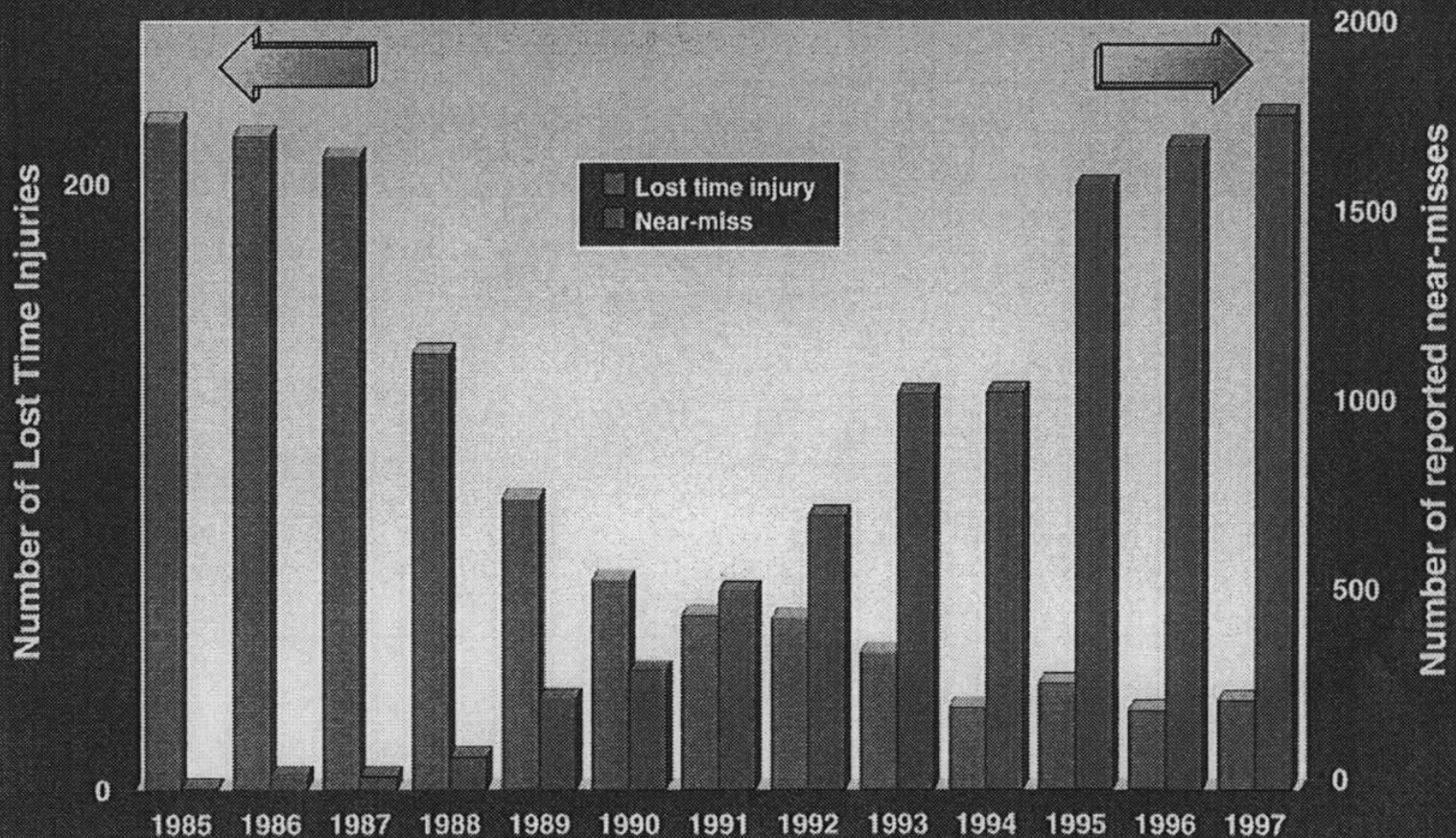
1997-2006 (HRO Conf. 2007- Hollnagel)





# Accidents and near-misses

## - Hydro Porsgrunn -



# Deregulering og transportsikkerhet

- Hva
- Hvordan
- Utvikling av transportsikkerheten – resultater
  - Refleksjoner - Konklusjoner

# Holdning

## ■ Utgangspunkt 2003

- Deregulering øker risiko og leder til flere ulykker?
- Hypotesen "Deregulering øker risiko og leder til flere ulykker?" forkastet..(Data: 2003-2015)

## ■ Holdning 2015

- Risiko styres – Systematisk sikkerhetsarbeid i samarbeid mellom myndigheter/tilsyn, operatører og ansatte leder til bedre sikkerhet
- Åpenhet, systematisk læring reduserer risiko og færre ulykker ..
- Men - Forstår vi sammenhengene godt nok?

# Noen spørsmål

- Hva er det som gjør at helikoptersikkerhet varierer så mye mellom "onshore" og "offshore" i Norge?
  - Mulig å fremskaffe "beste praksis" basert på erfaring?
- Dereguleringer og utviklingen har dokumentert store sikkerhetsmessige forskjeller mellom selskaper – hva er rotårsakene? For eksempel tog - Norge – Sverige? / Selskaper - Luftfart?
- Utviklingen av transportsikkerhet synes å følge en erfaringsmodell – hvordan kan vi utnytte en slik modell til å forbedre sikkerheten?

# Test av oppmerksomhet (Kan du bli Togfører – Pilot - ...?)

<http://www.youtube.com/watch?v=vJG698U2Mvo>

# References

- Antonsen S., Ramstad L. and Kongsvik T., (2007) “Unlocking the organization: Action research as a means of improving organizational safety”, *Safety Science Monitor*, vol. 11(1).
- Duffey R. and Saull J. 2002, "Know the Risk: Learning from Errors and Accidents: Safety and Risk in Today's Technology" Butterworth-Heinemann ISBN-13: 978-0750675963
- Evans A.W. 2007. “Rail safety and rail privatization in Britain”, *Accident Analysis & Prevention* 39: pages 510–523.
- Evans, A W (2011). Fatal train accidents on Europe’s railways: 1980-2009. *Accident Analysis and Prevention* 43(1), 391-401.(Ref også EUROSTAT)
- Helicopter Safety Study - [www.sintef.no/globalassets/upload/teknologi\\_og\\_samfunn/sikkerhet-og-palitelighet/rapporter/sintef-a15753-helicopter-safety-study-3-hss-3-main-report.pdf](http://www.sintef.no/globalassets/upload/teknologi_og_samfunn/sikkerhet-og-palitelighet/rapporter/sintef-a15753-helicopter-safety-study-3-hss-3-main-report.pdf)
- Johnsen, S.O., Blakstad, H., Tinmannsvik R.K., Rosness R., Andersen, S. (2009). “*Identifying Safety Challenges Related to Major Change Processes*”. In *Journal of Risk Research*, Vol.12, Nos. 3-4, pp. 455-474.
- Johnsen, S.; Håbrekke, S. "Can organisational learning improve safety and resilience during changes?", ESREL 2008
- Lund, J. and Aarø, L. E. (2004). “Accident prevention. Presentation of a model placing emphasis on human, structural and cultural factors” *Safety Science* Volume: 42, Issue: 4, Publisher: Elsevier, Pages: 271-324.
- Lundberg, J., Rollenhagen, C. and Hollnagel, E. (2009). “What-You-Look-For-Is-What-You-Find – The consequences of underlying accident models in eight accident investigation manuals” *Safety Science*, Volume 47, Issue 10, December 2009, Pages 1297-1311.
- Renn, O. (2005). “Risk Governance – Towards an Integrative Approach” White paper no.1 – international risk governance council.

# Deregulering – Sjøtransport/ Vegtransport

- EU – (2000-2010) antall transportulykker redusert med 42%
- Lite eller ingen dokumentasjon eller referanser til forskning innen sjøtransport og sikkerhet.. Sjøtransport har aldri vært regulert slik som luft og jernbanetransport. . (Hva kan man sammenlikne med?)
  - Men: OGP (2010) – antall ulykker halvert i perioden 1974 til 1998; men FAR Norge (102)?; Danmark (62); Sverige (13)? – pr 100,000 skipsår
- Vegtransport : Ingen klar sammenheng mellom deregulering og endring i transportsikkerhet. (Flere kilder) Men .....
  - Press på kostnadsreduksjoner og bedre ressursutnyttelse innen buss- og lastebilnæringene. => mer stress, økt tretthet, truet arbeidsmiljø – bør følges opp