

Brattholmen Kollisjonsstudie



Repsol Exploration Norway AS

Fra kvantifisering av sannsynlighet
til forståelse av barriereeffektivitet

Sammendrag

Opprinnelig kollisjonsstudie

- Kollisjonsrisiko > akseptkriteriet.
- Siste punkt før godkjenning av samtykkesøknad.

Ny kollisjonsstudie

- Grunnlag for å beslutte riktige tiltak.
- Stor gevinst av Statoil Marine.

Våre erfaringer

- Fokus: Kvantifisere → Forstå.
- Hvor godt forstår vi egentlig kollisjonsstudiene?

Sammendrag - Valgte barrierer



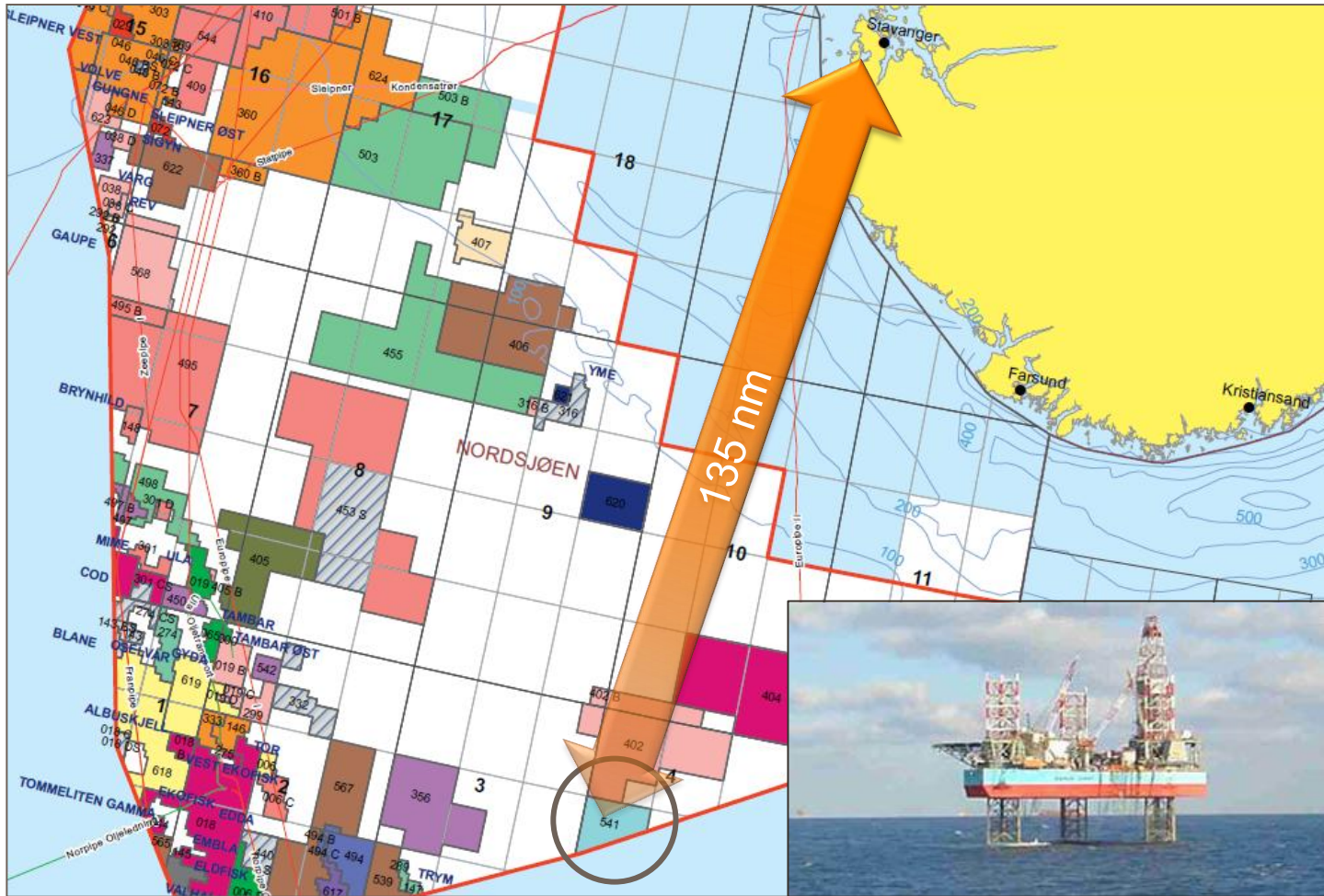
- Standby båt
- AToN
- RACON
- VisSim radarer / Statoil Marin
- PSV når SBV utilgjengelig
- Varsling av «Regular Runners»

Sannsynlighet for tap av bæreevne etter tiltak:

$5,1 \cdot 10^{-5}$

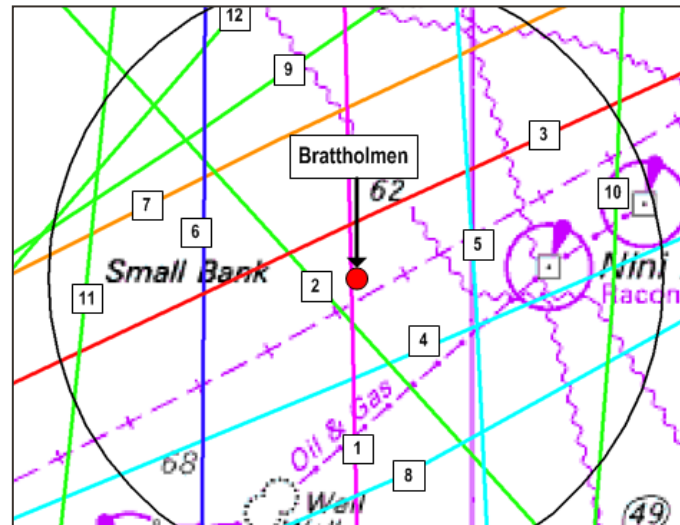
(Fra $1,8 \cdot 10^{-3}$)

Lokalisering



Kollisjonsstudie

Sannsynlighet for kollisjon > 14MJ:
 $1,8 \cdot 10^{-3}$



92%

Norge - Europa
366 fartøy pr år
57% merchant

Hva skal vi velge?

VisSim / Statoil Marine

Fartøy før plassering av rig

1 ekstra fartøy

2 ekstra fartøy

Fysiske bøyer

Varsling av rederier

Lektene

Virtuelle bøyer (AtoN)

RACON

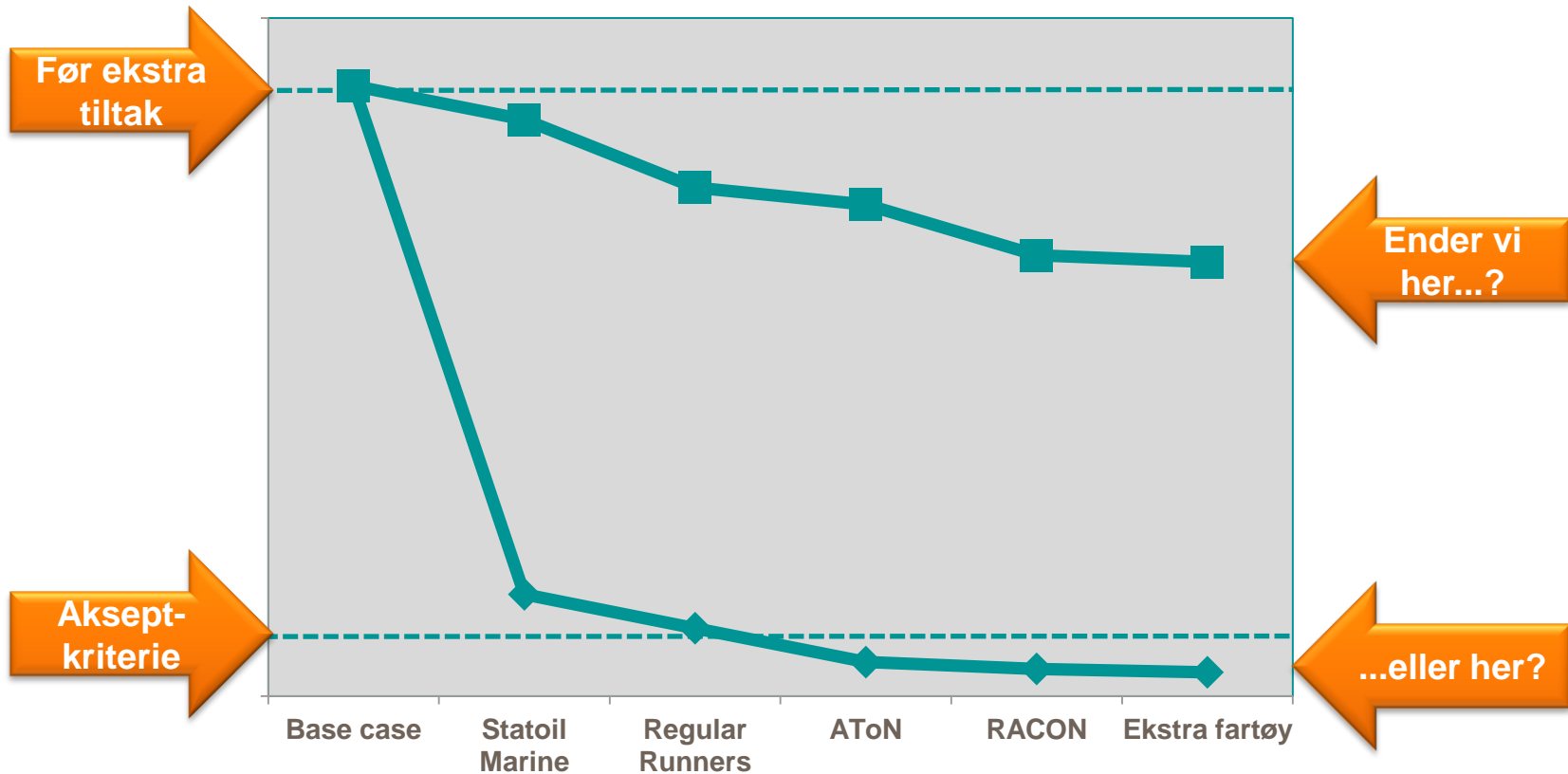
Lite input fra studien / egen kunnskap om tiltak

Vi trengte....

Et beslutningsunderlag



Hva er effekten av tiltak på kollisjonsrisiko?

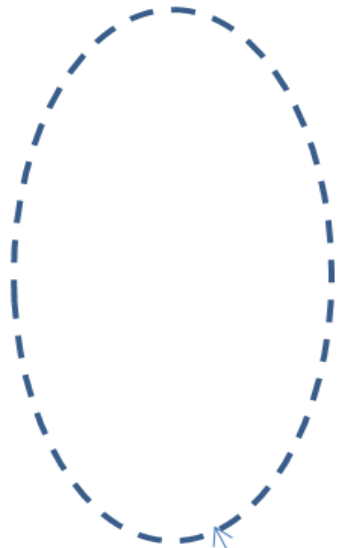


Barrierestudie - Safetec

Barrierekvalitet

Availability (integrity/reliability):

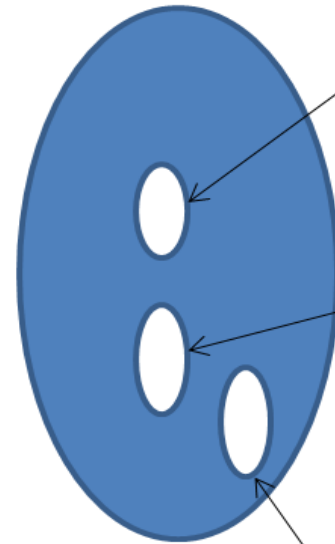
“The barriers ability to be present when needed”



The Standby vessel is not present at the location due to crew change

Efficiency (functionality):

“How well does the barrier fulfill the intended function under given conditions”



Not updated chart on bridge

Lack of competence on bridge

Incorrect use/calibration of radar on bridge

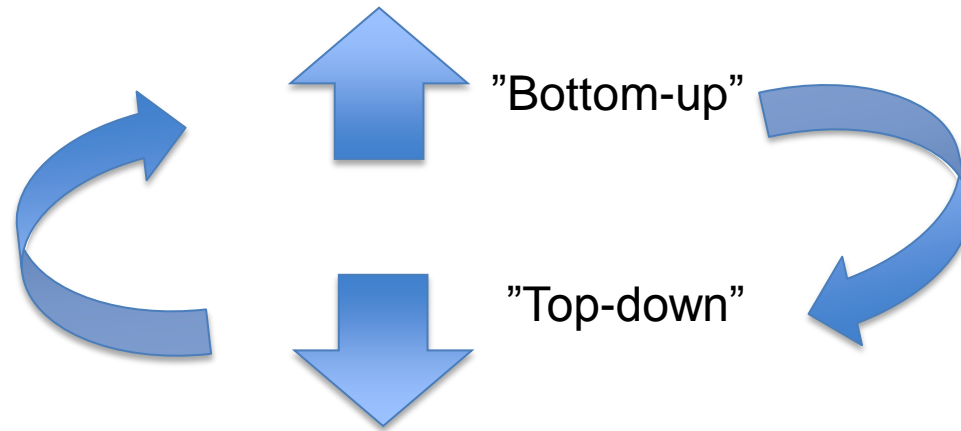
Behov for ulike metoder til å evaluere barrierer

- Kvantitativ & kvalitativ

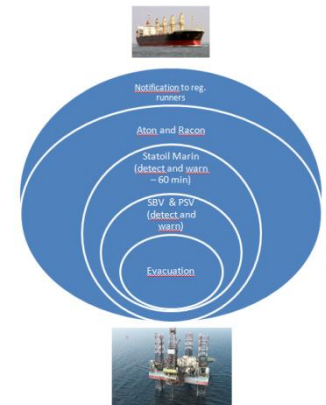
- Predikere eller forstå

- Sårbarhet

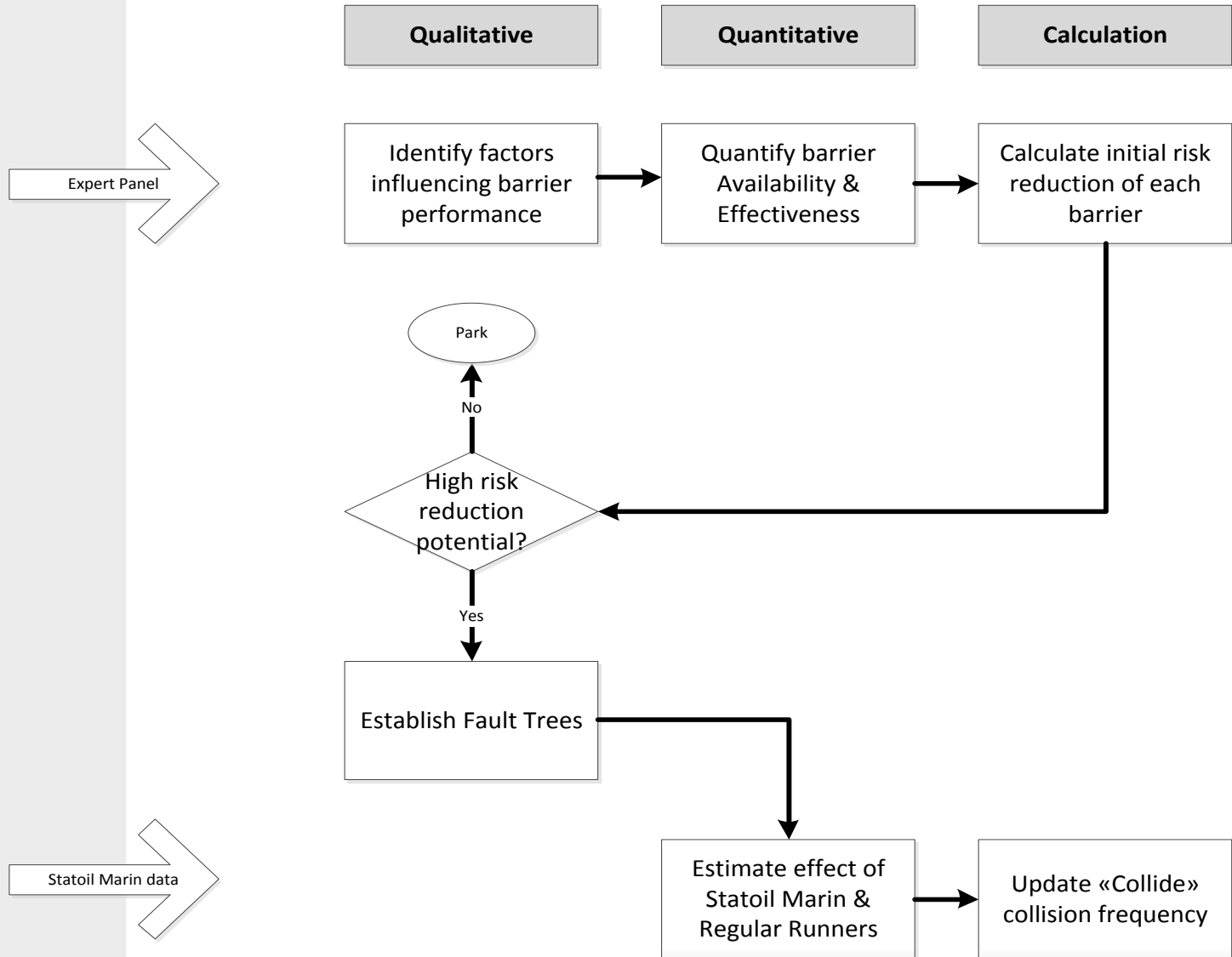
$$P = x, x * E - x \rightarrow \text{Predikere}$$



$$P=1 \rightarrow \text{Forstå}$$



Fremgangsmåte



Intervjuer og spørreskjema

- Mål: Å få ekspertvurderinger knyttet til potensielle barrierer
 - Hvilken funksjon vil hver barriere kunne ha?
 - Hva må være til stede for at barrieren skal være effektiv?
 - Hva kan føre til at barrieren svikter og hvor sannsynlig er det?
- Respondenter
 - Personell og ledelse fra rigg
 - Seilende
 - VTS
 - Sikkerhetseksperter

Sammenstilling av data

- Feiltrær
- Barrierefunksjoner
 - Unngå: Plannlegging av seilas
 - Unngå: Skip innenfor Aton/RACON rekkevidde
 - Detektere & varsle: Skip trenger aktiv varsling/inn gripen fra Statoil Marin og/eller SBV
- Hovedårsaker til at barrierer feiler
 - Tekniske
 - Operasjonelle
 - Detekterer ikke informasjon/signal
 - Forstår ikke informasjon
 - Utfører ikke riktig handling

Tilleggsverdi av kvalitativ barriereanalyse

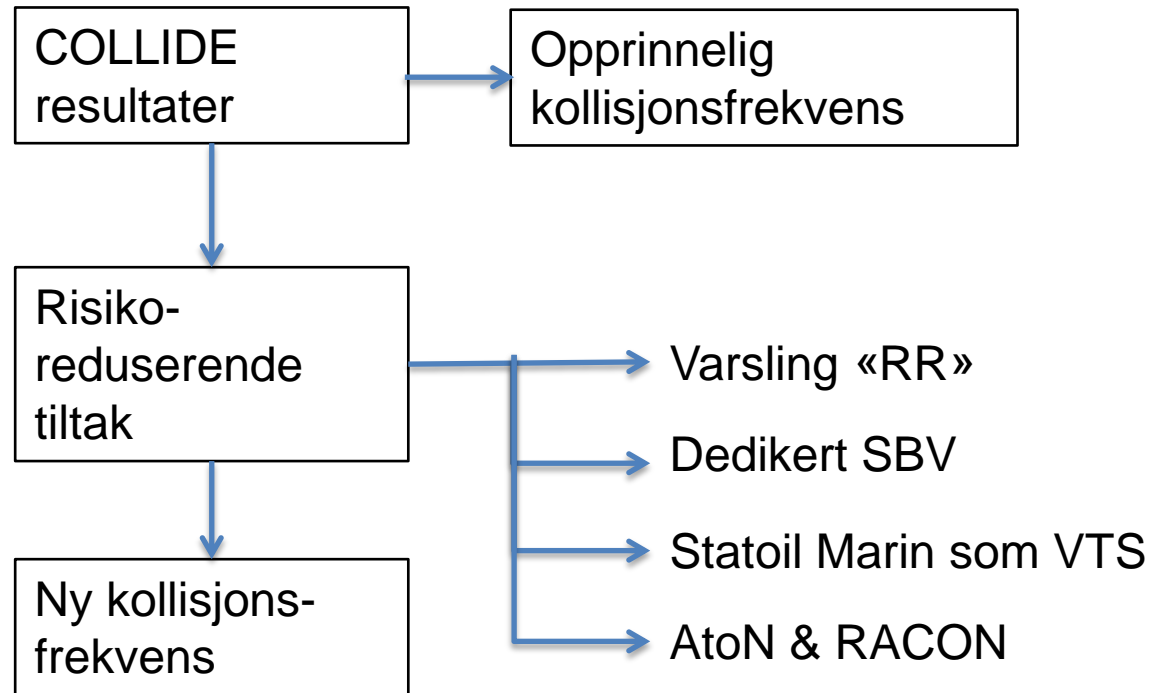
- Systematisk beskrivelse og evaluering av barrieresystemet og på hvilke måter ulike barriere kan feile
- Kunnskap om operative årsaker til redusert barriereeffektivitet
 - Oversikt over feilårsaker som er innenfor operatørens kontroll og hvilke som krever samhandling med andre aktører for å styre
 - Kan brukes til å målrette trening og opplæring, samt optimalisere arbeidsorganisering og design av utstyr og hjelpemidler

Prosess for risikoreduksjon - CRA

Workshop for å gjennomgå ulike tiltak

Regular runners (RR) endrer trafikkmønster

VTS & SBV er eksterne korrektive tiltak for skip på kollisjonskurs



Kvantitative resultater

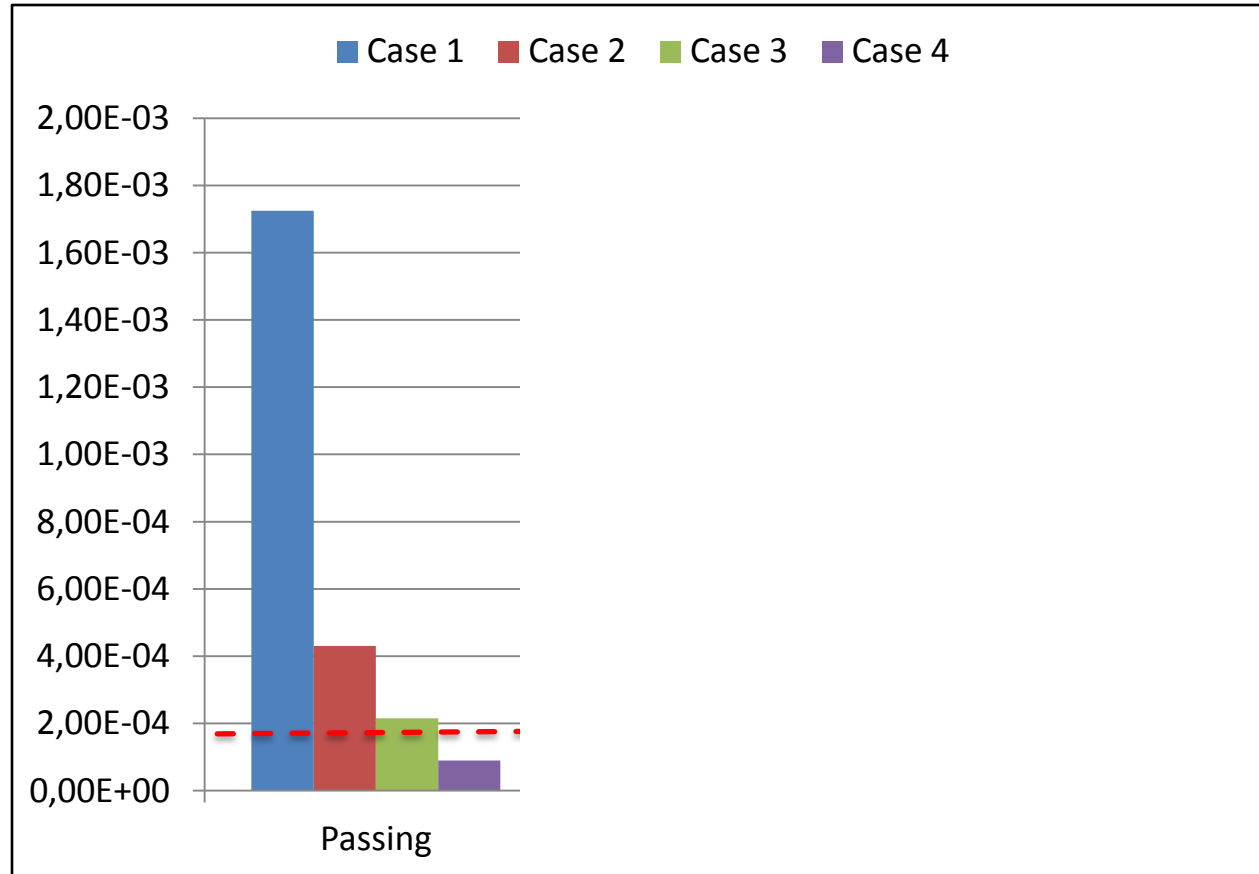
**Case 1: Base case:
SBV**

**Case 2: +VTS
(generiske globale
data)**

**Case 3: +Regular
runners**

**Case 4: VTS Statoil
Marin data & Regular
runners**

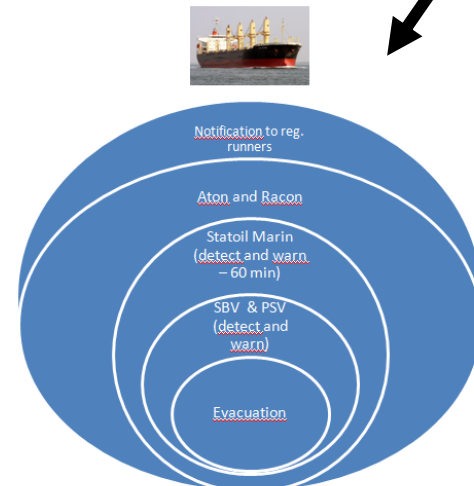
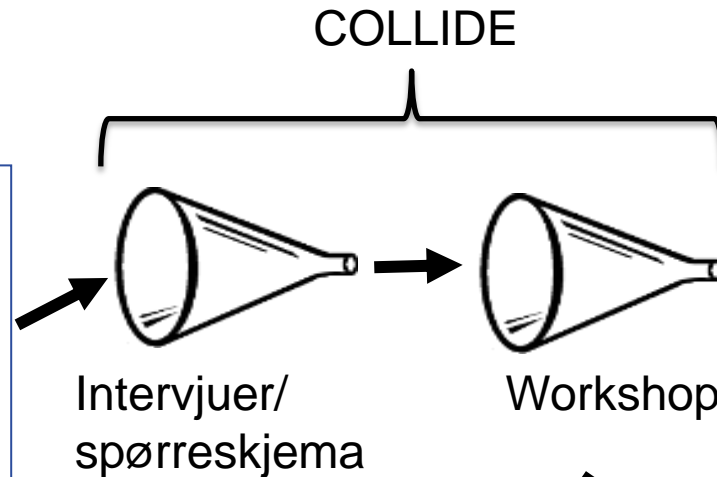
**Effekt av AtoN &
RACON ikke
inkludert**



Kollisjonsfrekvens:

5.1E-5

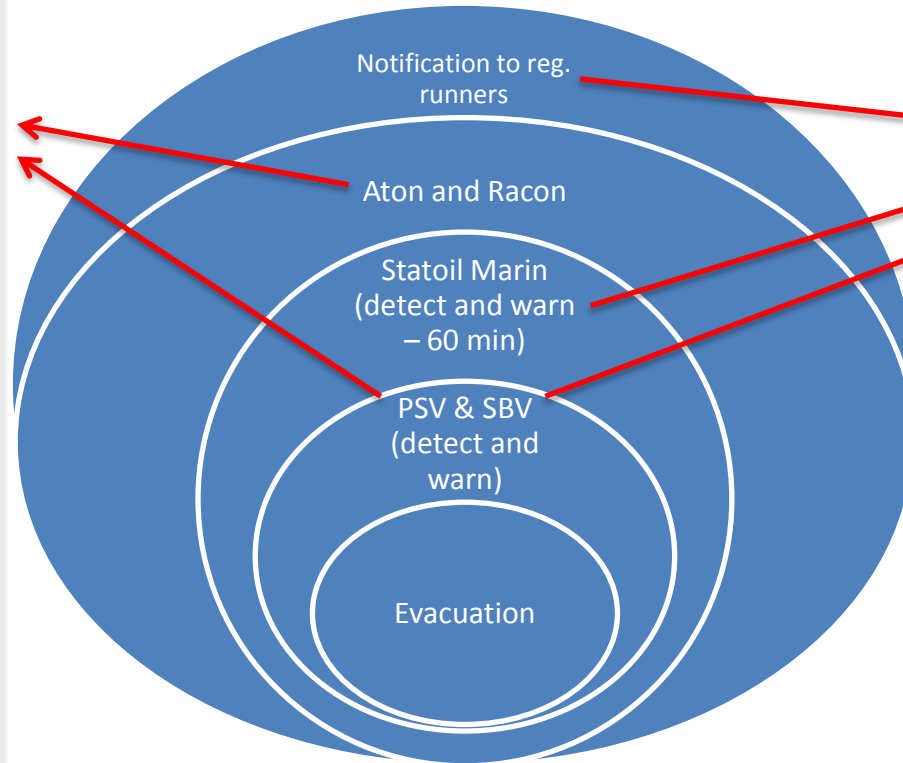
- Standby vessel (joint/shared)
- Standby vessel (with daughter craft)
- Two standby vessels
- Helicopter
- ARPA radars installed on rig (360 degree coverage)
- AIS installed on rig
- Traffic surveillance performed by own installation
- Emergency move-off
- Vessel Traffic Surveillance (VTS) (Generic)
- VTS Traffic Surveillance (VTS) from Statoil Marin
- Traffic surveillance performed by own Standby Vessel (SBV)
- RACON installed on rig
- Virtual AIS- buoys (AtoN)
- Standby vessel (dedicated)
- Direct notification of regular runners
- Physical barrier (for example barges anchored in front of rig)
- Platform supply vessel (PSV)



Barrieremodell



ALARP



Kollisjonsfrekvens:

5.1E-5



Oppfølging

- Beregning av kollisjonsfrekvens vs styring av barrierer
- Ulike metoder gir ulike svar og til sammen et bedre bilde av helheten
- Hvor langt er det meningsfullt å strekke seg for å kvantifisere effekter?
- Hvordan håndtere viktige forhold som er vanskelige å kvantifisere?
- Hvordan kan vi bruke kunnskap om hvordan barrierer fungerer til å utvikle gode indikatorer på barrierekvalitet?

Oppsummering

Økt forståelse
av barriere-
effektivitet

Solid
beslutnings-
underlag

Skifte av
fokus: Fra å
kvantifisere til
å forstå

Avklar
metodikk før
data-
innsamling

Dialog med Ptil

Involver rig
vernetjeneste

Nye tiltak →
Nye
grensesnitt

Behov for å
videreutvikle
metoder

Kollisjonsstudien sier...

$$\text{Reduction factor} = \{[1 - (P_{\text{bad visibility}} + P_{\text{high waves}})] \times (P_{\text{high speed}} \times P_{\text{risk red. Scenario 2}} + P_{\text{low speed}} \times P_{\text{risk red. Scenario 3}}) + [P_{\text{bad visibility}} \times P_{\text{risk red. Scenario 3}} + P_{\text{high waves}} \times P_{\text{risk red. Scenario 4}}]\} \times (0.14 \times 0.660 + 0.86 \times 0.820) + [0.0410 \times 0.710] + [0.0295 \times 0.535] = 0.7862 \text{ (78 \%)}$$

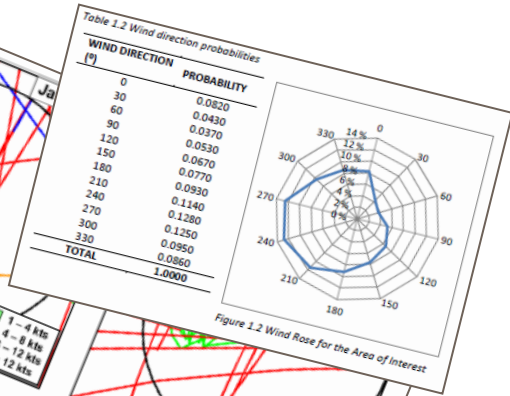


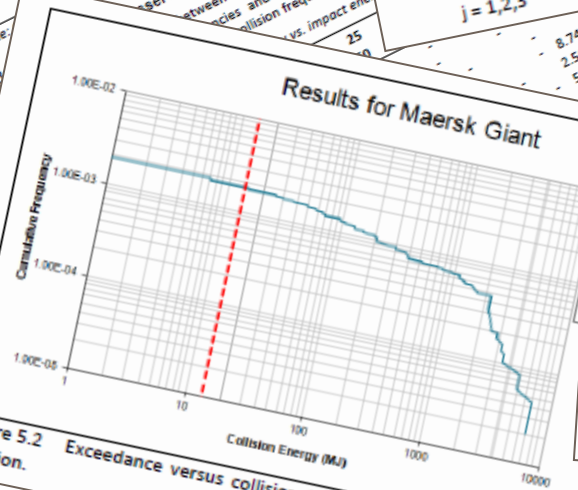
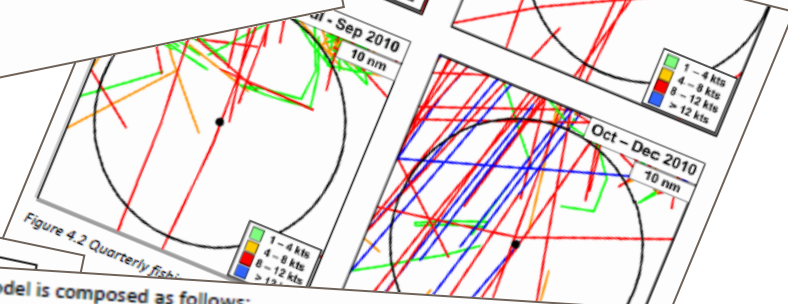
Table 3.2 Annual drive-off collision frequencies

MIN (M)	MAX (M)	≤	14	25	50	100	TOTAL
Drive-off sideways	8.74E-05						8.74E-05
Drive-off forward/aftward	8.74E-05						8.74E-05

Note: Frequencies that are estimated as negligible have been marked -.

The equation for calculating the collision frequency has the following form:

$$P_C = \sum_{i=1,2,\dots,n} N_i \times \sum_{j=1,2,3} P_{C(i,j)} \times P_{S(i,j)} \times P_{F(i,j)}$$



Hence, the model is composed as follows:

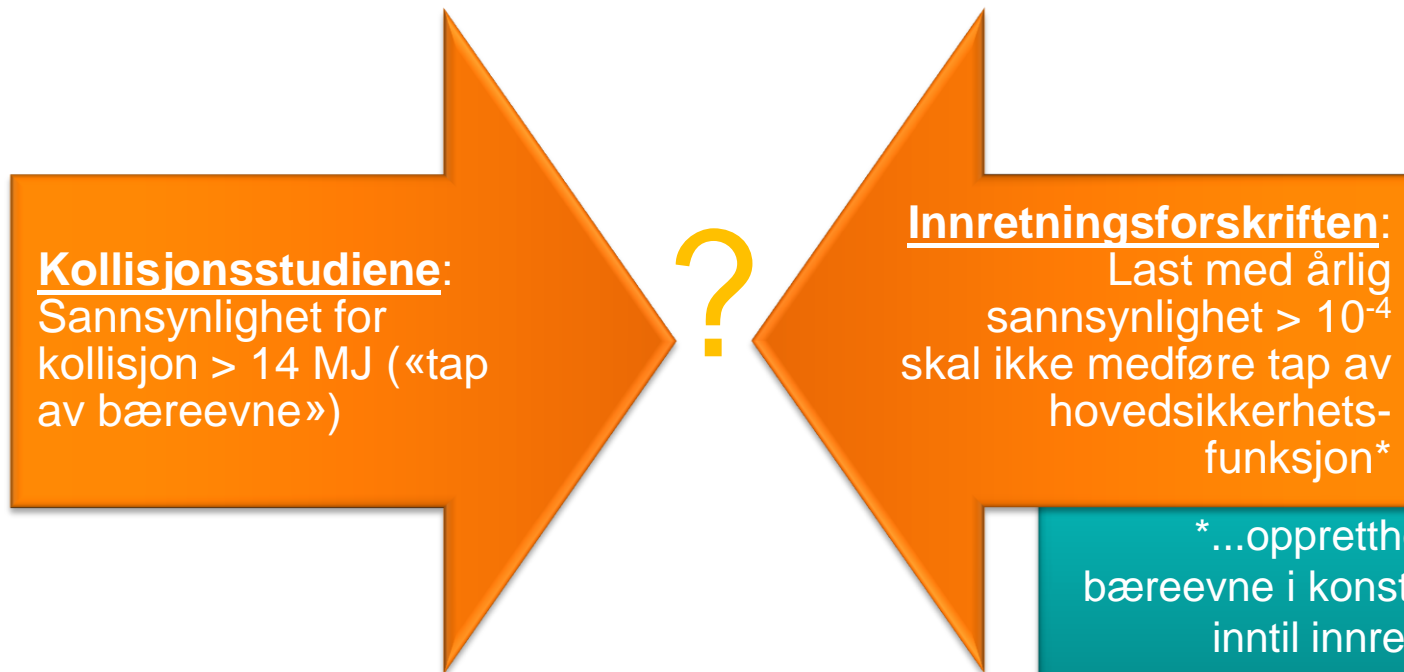
$$F = N \times t_{\text{visit}} \times f_{2D,0} \times \sum_{\text{All sectors}} p(\text{Hit}|\text{Drift-off})_{\text{sector}}$$

Where:

- N = number of calls per year
- t_{visit} = mean time per visit in hours
- f_{2D,0} = frequency of drift-off per hour
- p(Hit|Drift-off)_{sector} = conditional probability of drifting into the installation in case of drift-off

Figure 5.2 Exceedance versus collision frequency for Maersk Giant at the Brattholmen location.

Spørsmål...



* ...opprettholdelse av bæreevne i konstruksjonen inntil innretningen er evakuert

Back-up

Statoil Marin

- Tidligere: Ingen data tilgjengelig for å kvantifisere risikoreduksjon av Statoil Marin
- Gjennomgang av Statoil Marin logger:
 - Alle hendelser med fartøy på mulig kollisjonskurs
 - Jan 2010 - Aug 2013
 - 1.950 hendelser
- Sannsynlighet for svikt $< 0,2\%$ (3 hendelser)

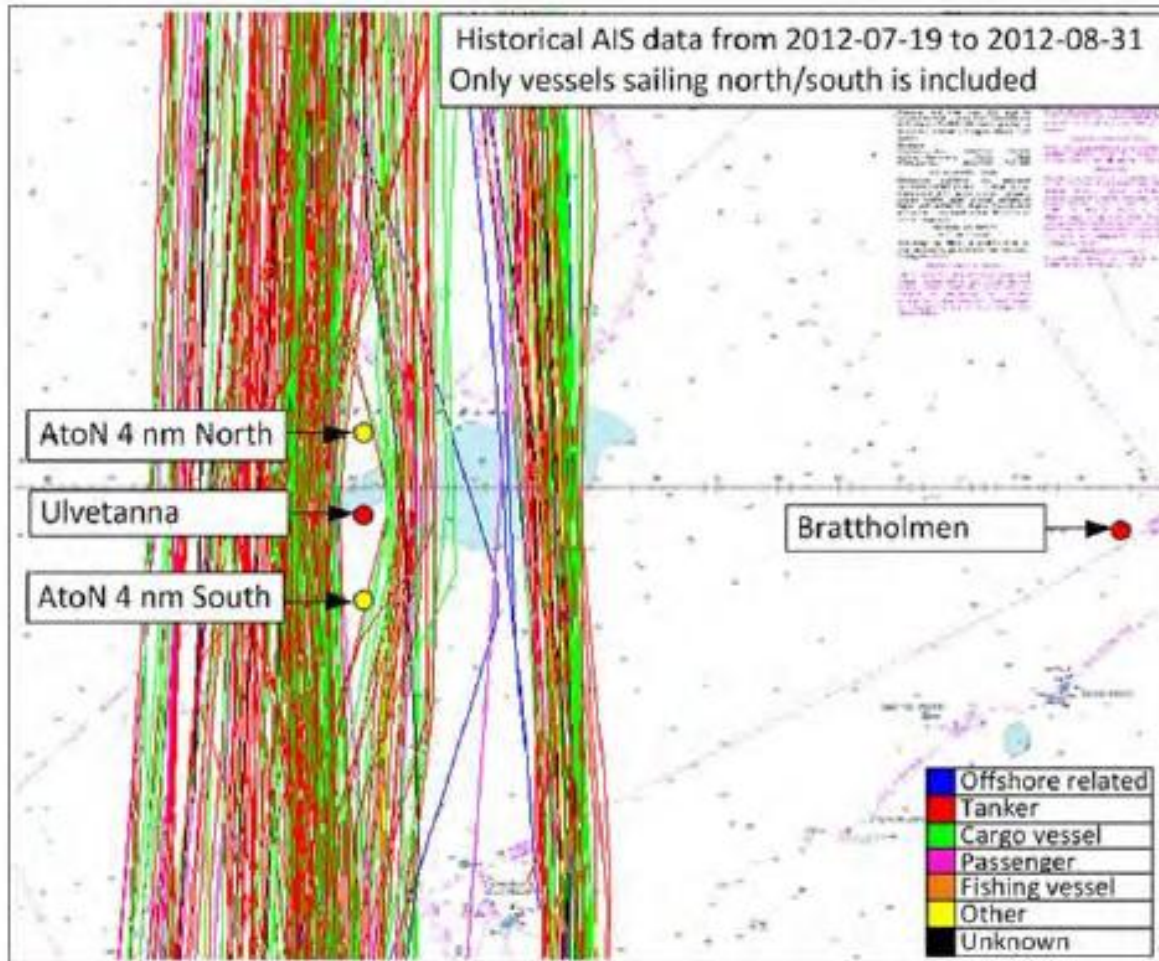


Figure 8.5 Vessels sailing north/south during drilling activity at Ulvetanna

Tidsstudie

