

# Rapport

## Helikoptersikkerhetsstudie 3b

En begrenset oppdatering av HSS-3 med fokus på perioden 2010–2015

### Forfattere

Tony Kråkenes

Tor Erik Evjemo, Solfrid Håbrekke, Åsa S. Hoem



norge



SINTEF Teknologi og samfunn

Sikkerhet naturvitenskap

2017-02-28

# Rapport

## Helikoptersikkerhetsstudie 3b

En begrenset oppdatering av HSS-3 med fokus på perioden 2010–2015

EMNEORD:  
Sikkerhet  
Helikopter  
Helikoptersikkerhet  
Fysikkerhet

**VERSJON**

1.0

**DATO**

2017-02-28

**FORFATTERE**

Tony Kråkenes  
Tor Erik Evjemo, Solfrid Håbrekke, Åsa S. Hoem

**OPPDRAGSGIVER**

Norsk olje og gass

**OPPDRAGSGIVERS REF.**

Lars Petter Lundahl

**PROSJEKTNR**

102012164

**ANTALL SIDER**

120

**SAMMENDRAG**

Hovedmålsettingen med *Helikoptersikkerhetsstudie 3b* (HSS-3b) er å bidra til økt sikkerhet ved personelltransport med helikopter på den norske kontinentalsokkelen. Prosjektet er en begrenset oppdatering av *Helikoptersikkerhetsstudie 3* (HSS-3) fra 2010.

Rapporten beskriver utviklingstrekk innenfor helikoptersikkerhetsområdet i perioden 2010–2015, men også perioden etter 2015. Relevant statistikk over ulykker/hendelser og trafikk presenteres, og det gjøres en spesiell gjennomgang av nyere ulykker i perioden. To nye momenter i forhold til HSS-3 er en vurdering av britenes sikkerhetsstudie CAP 1145 for norske forhold, og en vurdering av nytt europeisk regelverk (HOFO). Rapporten gir en rekke forslag til tiltak som vil kunne forbedre sikkerheten, samt viktige forutsetninger for å opprettholde sikkerheten.

Helikopterulykken ved Turøy 29. april 2016 faller utenfor perioden som fokuseres i denne studien. Det har likevel vært naturlig å ta hensyn til denne ulykken i rapportens ulike deler.

**UTARBEIDET AV**

Tony Kråkenes

**SIGNATUR****KONTROLLERT AV**

Lars Bodsberg

**SIGNATUR****GODKJENT AV**

Stian Antonsen, Forskningsjef

**SIGNATUR****RAPPORTNR**

SINTEF A28021

**ISBN**

978-82-14-06194-9

**GRADERING**

Åpen

**GRADERING DENNE SIDE**

Åpen

# Historikk

---

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
1.0	2017-02-28	Endelig versjon

*Forsiden:*

Foto med tillatelse fra Sikorsky.

## Forord

Denne rapporten er resultatet av et godt samarbeid mellom petroleumsnæringen, helikopterbransjen, fagforeninger, myndigheter og forskning i en felles innsats for å forbedre sikkerheten ved helikoptertransport på den norske kontinentalsokkelen. Vi håper våre anbefalinger vil være til nytte for fellesskapet, og at bransjen og luftfartsmyndigheten følger opp våre forslag til konkrete tiltak.

Studien er en begrenset oppdatering av *Helikoptersikkerhetsstudie 3* (HSS-3) fra 2010, og derfor nummerert "3b". Studien er å anse som en ekstra "mellomstudie" i påvente av en eventuell ny og mer omfattende HSS-4.

Helikopterulykken ved Turøy i april 2016 skjedde underveis i studien, og har dermed ikke vært lagt til grunn i utformingen av studiens mandat. Denne ulykken har preget miljøet i Norge i betydelig grad det siste året. Selv om ulykken ligger utenfor perioden studien dekker (2010–2015), har det vært naturlig å inkludere ulykken i rapportens ulike deler.

Vi ønsker å takke alle bidragsytere for utvist åpenhet og verdifulle innspill.

Trondheim, februar 2017

Tony Kråkenes

# Innholdsfortegnelse

<b>Executive summary</b> .....	<b>7</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>12</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>17</b>
1.1 Bakgrunn .....	17
1.2 Prosjektets organisering .....	18
1.3 Prosjektomfang .....	18
1.4 Forutsetninger og begrensninger .....	19
1.5 Forkortelser .....	19
1.6 Rapportens oppbygning .....	21
<b>2 Metodikk</b> .....	<b>22</b>
2.1 Litteratur/kilder .....	22
2.2 Ekspertvurderinger .....	22
2.3 Identifisering og vurdering av tiltak .....	22
2.3.1 Identifikasjon av tiltak .....	23
2.3.2 Grovprioritering av tiltak .....	23
2.3.3 Kost/nyttevurdering av tiltak med høy prioritet .....	24
2.4 Helikoptermodellen .....	26
<b>3 Utviklingstrekk i perioden 2010–2015</b> .....	<b>29</b>
3.1 Helikopterteknisk utvikling .....	29
3.2 Helikopteroperativ utvikling .....	31
3.3 Utvikling av helidekkoperasjoner .....	33
3.4 Utvikling i flysikkerhetstjeneste (ATS/ANS) .....	33
3.5 Organisatorisk utvikling .....	34
3.6 Utvikling knyttet til myndighets og kundeforhold .....	35
3.7 Utvikling innenfor beredskap .....	36
<b>4 Utviklingstrekk i neste femårsperiode (2016–2020)</b> .....	<b>38</b>
4.1 Nytt felleseuropeisk regelverk (HOFO) .....	38
4.2 Teknisk utstyr .....	41
4.3 Operasjonelle forhold .....	42
4.4 Ny rapporteringsforordning .....	42
<b>5 Statistikk</b> .....	<b>43</b>
5.1 Oppsummering av hendelser i norsk sektor 1999–2015 .....	43

5.2	Trafikkvolum .....	45
5.3	Ulykker i Nordsjøen 1999–2015.....	46
<b>6</b>	<b>Analyse av ulykker.....</b>	<b>50</b>
6.1	Oversikt over ulykkene .....	50
6.2	Diskusjon av ulykkestyper .....	56
6.2.1	Ulykker forårsaket av lynnedslag/ekstremvær.....	56
6.2.2	Ulykker under visuell innflyging til offshore innretning i redusert sikt .....	57
6.2.3	Ulykker forårsaket av kritiske systemfeil knyttet til hovedgirboksen .....	57
6.3	Analyse av ulykkene .....	57
<b>7</b>	<b>Vurdering av CAP 1145 .....</b>	<b>60</b>
7.1	Innledning .....	60
7.2	Norske reaksjoner på CAP 1145.....	60
7.3	Bølgehøydebegrensning .....	61
7.4	Trykkluft pustesystem.....	63
7.5	Merking av store passasjerer .....	65
7.6	Side floating device .....	66
7.7	Aktuelle tiltak for norsk sektor .....	68
<b>8</b>	<b>Anbefalte tiltak .....</b>	<b>69</b>
8.1	Tiltak fra HSS-3.....	70
8.2	Ytterligere tiltak identifisert i HSS-3b .....	88
8.3	Grovprioritering av tiltak.....	92
8.4	Kost/nyttevurdering av tiltak med høy prioritet .....	94
8.5	Konklusjon mht. kost/nytte-vurdering av tiltak.....	98
<b>9</b>	<b>Hovedkonklusjoner .....</b>	<b>99</b>
9.1	Ulykkesstatistikk.....	99
9.2	Utviklingstrekk .....	99
9.3	Potensielle trusler mot helikoptersikkerheten .....	99
9.4	Nytt europeisk regelverk (HOFO) og Norog 066.....	100
9.5	Britisk sikkerhetsstudie CAP 1145.....	100
9.6	Anbefalinger.....	101
9.6.1	Anbefalinger fra kost/nyttevurderingen .....	101
9.6.2	Anbefalinger knyttet til HOFO og Norog 066 .....	102
9.6.3	Anbefalinger knyttet til CAP 1145 .....	102
9.7	Videre arbeid.....	103
9.8	Kort oppsummering av anbefalinger og videre arbeid .....	104
	<b>Appendiks.....</b>	<b>105</b>

<b>Appendiks A: Influensdiagrammer i "Helikoptermodellen" .....</b>	<b>105</b>
<b>Appendiks B: Anbefalinger i granskningsrapporter etter nyere ulykker i UK og CA .....</b>	<b>107</b>
<b>Appendiks C: Tiltak og anbefalinger i CAP 1145 .....</b>	<b>116</b>

## Executive summary

### General

The main purpose of the *Helicopter Safety Study 3b* (HSS-3b) is to contribute to improved safety in helicopter transport of personnel to and from fixed and mobile offshore oil and gas installations on the Norwegian Continental Shelf (NCS). The study is a limited update of the *Helicopter Safety Study 3* HSS-3 from 2010, which in turn was following up on the previous helicopter safety studies HSS-1 and HSS-2.

The report describes main developments in helicopter safety in the period 2010–2015, but also looks into the period after 2015. Relevant statistics of accidents and incidents are presented together with data describing the total transport activity. The most recent accidents are assessed in particular. Compared to HSS-3, two new topics are introduced in the HSS-3b study; the British safety study CAP 1145 is assessed in relation to a Norwegian context, and so are the new European rules for offshore helicopter flight operations (HOFO). The report concludes in a series of safety recommendations as well as important prerequisites to maintain the current level of safety.

The Turøy accident (29 April 2016) is outside the time scope for this report. None the less, the accident is still considered and reflected in the different parts of this report.

### Main conclusions

The main conclusions of the Helicopter Safety Study 3b are as follows:

#### 1. Accident statistics

- The statistics for accidents and fatalities in helicopter transport on the Norwegian Continental Shelf (NCS) have been very good for many years. Even when considering the Turøy accident, the NCS statistics are far better than the total North Sea average.
- For the period 2010–2015 there have been no helicopter accidents on the NCS. Looking at the extended period 1999–2015, there has been one accident and no fatalities. If one were to include the Turøy accident (13 fatalities) in this period, this would have given a rate of **1,0** fatalities per million person flight hours.
- For the British sector in the same period (1999–2015) the rate is **4,0** fatalities per million person flight hours. The rate is based on 15 accidents of which 4 were fatal with a total of 38 fatalities.

#### 2. Main development features

- The petroleum business area is currently going through large changes and the future prospects are uncertain. A downturn in the business may result in an increased pressure on safety through downsizing and a strong focus on economy, both with the oil companies and the helicopter operators. There is not a one to one relation between economics and the level of safety, but the safety margins may erode over time due to decreased redundancy, loss of competence, longer maintenance intervals, etc.
- The helicopter fleet operating on the NCS has been the newest proven technology available. The Turøy accident created a new situation where a large part of the operating fleet (H225) is no longer available for passenger transport or SAR. It is uncertain how long this situation will last and whether the H225 will come back into service at all. Introduction of new helicopter types may be a result in order to keep a robust transport solution for the NCS.
- The opening of the Barents Sea for oil exploration is introducing new and potentially bigger challenges for offshore transport by helicopter due to long flying distances and a harsh environment.



### 3. Potential threats to helicopter safety

The most important potential threats to helicopter safety in the coming period are mainly the same as those identified in the HSS-3 study. Many of these threats now seem reinforced:

- Lack of the possibility to maintain established Norwegian additional requirements for offshore flights, or that it will not be possible to introduce new requirements adapted to the conditions on the NCS
- Exemption from offshore special requirements and deviation from recommended guidelines
- Unwanted consequences from changes implemented by the helicopter operators and other players in this area
- Reduced competence among technicians and pilots in the helicopter companies due to the retirement of existing personnel
- Lack of competence and resources regarding offshore helicopters in the Civil Aviation Authority – Norway (CAA-N)
- Too much focus on cost and revenue by the different players on the NCS

### 4. The new EASA regulation (HOFO) and the Norwegian Oil and Gas guidelines 066 (Norog 066).

- The introduction of new European regulations for offshore helicopter operations (HOFO) from 2018 is creating general uncertainty as the full implications of the regulations are still unclear. As a rule, the European Economic Agreement (EEA) does not apply to the NCS outside Norwegian territorial waters (12 nautical miles). However, it is uncertain whether Norway will be able to – or even wish to – maintain this limitation.
- Threats to safety identified in HSS-3 are becoming more relevant by the introduction of HOFO. A new regulation that may decrease or all together remove the possibilities for special Norwegian regulations for offshore helicopter operations, will be a setback for the current Norwegian safety efforts.
- Norog 066 reflects the development and practical safety efforts established on the NCS trough several decades. This standard is viewed by many as world leading, and the main Norwegian stakeholders consider the guideline to be an important document that needs to be preserved and further developed.
- Overall, the Norog 066 guidelines represent a higher safety standard than the HOFO regulation. The guidelines are used voluntarily in the current contracts between the oil companies and the helicopter operators, and this may also be the case for future contracts under HOFO. However, there is a concern that Norog 066 may become diluted and loose its position over time because of economic pressure in the industry and divergent priorities by new (or existing) actors under HOFO.

### 5. The British CAP 1145 safety study

- The British CAP 1145 safety study is viewed as a natural and very understandable reaction to the recent helicopter accidents in the British sector. The study contains a lot of relevant information and a set of actions and recommendations that seem to cover a particular British need following the accidents.
- The CAP 1145 study has received some critique from different Norwegian stakeholders; this is mainly related to: a) the recommendations are seen as reactive; b) the study is trivializing the differences between the British and the Norwegian sectors relating to accidents; c) the study seems to be somewhat rushed; d) the Norwegian contributions to the study were downgraded.
- The Norwegian approach is to maintain the established focus (e.g. from the previous HSS studies) on the *prevention* of accidents rather than reducing the consequences of accidents. The industry in Norway has a strong belief in this focus and wish to preserve and develop this as it has given robust safety results thus far. It is not a given that rational recommendations for the British sector will work equally well in the Norwegian sector, and vice versa.
- Many of the CAP 1145 recommendations are already more or less in place in Norway. The most relevant recommendations are mentioned in this report.
- Particularly, this study concludes that three controversial recommendations from CAP 1145 – relating to wave height limitations, breathing system and passenger marking – should not be introduced uncritically in the Norwegian sector (see "Recommendations" below).

- a) Wave height limitations may have a risk reducing effect in certain situations with the helicopter in the sea; however, the probability of such situations is seen as remote, and the total risk reduction associated with wave height limitations is considered to be marginal.
- b) A Cat A breathing system (pressurised air) may have a risk reducing effect in certain situations with the helicopter in the sea; however, the probability of such situations is seen as remote, and the total risk reduction associated with a Cat A breathing system is considered to be marginal.
- c) A regime with categorising and marking passengers by body size may have an effect in an actual evacuation; however, the total risk reduction associated with such a regime is considered to be marginal. Moreover, there are logistical, economical and ethical sides to such measures.
- Work is in progress on the development and certification of equipment that will prevent the helicopter from inverting after landing on the water. If this work proves successful, the need for reactive measures like the three measures mentioned above will in large part be eliminated.

## Recommendations

This study confirms that the majority of the recommendations from HSS-3 are still relevant today. This shows that effort and focus over time is needed to be able to implement improvements.

Several of the recommendations in the HSS-3b study builds on important prerequisites about the continuation of the current regime and practice. For instance, it is presumed that implemented and planned measures from HSS-3 (and earlier) are not halted or reversed. Some of the HSS-3 recommendations have been implemented in the Norog 066 guideline, but full implementation will need to take some time.

Based on a coarse cost-benefit analysis the most important safety recommendations are (not in prioritised order):

- AIS in helicopters, integrated in navigational displays
- ADS-B, ATC services and communication coverage in the Barents Sea
- Stronger focus on communication to improve learning from incidents
- Unified practise concerning contracts and the use of penalties
- Improved training of technical personnel
- Stricter competency requirements for leaders in the helicopter companies
- Strengthening of capacity and competence in the Norwegian CAA

It is emphasized that the selection of candidate measures for inclusion in the cost-benefit analysis is based on *both* the cost and benefit dimensions; hence, some measures that hold a relatively large risk reduction may not be included in the analysis for various reasons (excessive cost, low realism, wrong timing, etc.). Likewise, the analysis may include measures that hold a relatively *low* risk reduction if the associated cost is also low.

### Recommendations related to CAP 1145

Recommendations for Norway related to the three specific CAP 1145 measures that are discussed the most in the Norwegian community (i.e. relating to wave height limitations, breathing system and passenger marking), are as follows:

- Before possibly introducing flight limitations related to wave height, it is recommended to carry out a broad risk assessment also including possible indirect effects on other areas than the helicopter transport.
- It could be considered to introduce wave height limitations for night operations. This will be a step towards reducing night operations in bad conditions without giving any significant logistical implications. Any limitation pertaining to wave height should not be strictly formulated, but rather be seen as part of

the evaluation of the complete meteorological situation. Exemptions should be made for passing areas of high waves en route. A thorough evaluation of this arrangement should be made before considering the introduction of any daytime limitations related to wave height.

- As per today Norway should not introduce requirements for a Cat A breathing system on own initiative. It is recommended to await the coming HOFO introduction.
- Should the introduction of the HOFO regulation allow Norway to *choose* breathing system, a thorough assessment should be undertaken before any change is made. Risks associated with use both in training and in real evacuation situations – as well as cost and logistics – should all be considered.
- As per today Norway should not introduce requirements for categorising and marking passengers by body size on own initiative. It is recommended to await the coming HOFO introduction.
- Norway should support and follow up on the development of so called "air pocket" solutions as this is seen to largely eliminate the need for many of the reactive measures described above (i.e. wave height limitations, breathing system and passenger marking).

#### Recommendations related to HOFO and Norog 066

Recommendations related to the EASA HOFO regulation and the Norog 066 guideline are as follows:

- Norway should not implement the HOFO regulation on the NCS outside Norwegian territorial waters (12 nm). HOFO represents a possible realisation of key threats to offshore helicopter safety as identified in HSS-3. From a safety perspective, HOFO should not be considered implemented before it can be documented that there are no significant negative safety effects.
- Work should continue to seek legal formalisation of the Norog 066 guideline. As per today Norog 066 is just a *guideline* utilised by the oil companies through contracts with the different helicopter operators. A formalisation of Norog 066 into Norwegian law will strengthen the position of Norog 066 for the future.

#### Recommendations for continued work

Important recommendations for further work are as follows:

- Maintain the current practice of conducting regular safety studies of the helicopter activity on the NCS.. Such safety studies have proven to be effective means to establish a common understanding and cooperation on the implementation of prioritised safety measures.
- Implement a special study of helicopter safety in the Barents Sea. Increased activity in the northern region represents new challenges related to helicopter transport.
- Study helicopter safety in recession conditions with low oil price and low activity. Both oil companies and helicopter operators struggle to make profit in today's market, and there is a strong focus on cutting costs. This situation may increase pressure on safety margins. It is also interesting to study helicopter safety during periods of significant business growth.
- Examine identified causes and implemented measures related to gearbox incidents, and consider seeking influence on gearbox development, including design, modification, maintenance and condition monitoring. There have been several serious gearbox incidents the last few years, drawing attention to the vulnerability of this critical part.
- Examine to what extent recent accidents and incidents – especially the Turøy accident – affect the perception of risk in helicopter transport. HSS-3 discussed perceived risk in depth as per 2010, but having an updated picture is considered important.
- Perform a broad comparative study of helicopter activities in the British and Norwegian sector. At first glance there are many similarities between the sectors, like helicopter types, operators, environmental conditions, history, culture, etc. A deeper analysis may uncover important differences that we could take learning from. Anecdotes and hearsays exist about alleged differences between the two sectors, but this has never been studied or documented. Such a study must have participants from both sectors with an emphasis on learning.

The recommendations given in this report should be followed up by the relevant stakeholders in the business. *Norwegian Oil and Gas* and the *Committee for Helicopter Safety on the NCS* seem to be the most natural arenas for this work.

## Sammendrag

### Generelt

Hovedmålsettingen med *Helikoptersikkerhetsstudie 3b* (HSS-3b) er å bidra til økt sikkerhet ved personelltransport med helikopter til, fra og mellom faste og flyttbare olje- og gassinnretninger på den norske kontinentalsokkelen. Studien er en begrenset oppdatering av *Helikoptersikkerhetsstudie 3* (HSS-3) fra 2010, som på sin side var en oppfølger av de to foregående helikopterstudiene HSS-2 og HSS-1.

Rapporten beskriver utviklingstrekk innenfor helikoptersikkerhetsområdet i perioden 2010–2015, men ser også fremover i perioden etter 2015. Relevant statistikk over ulykker/hendelser og trafikk presenteres, og det gjøres en spesiell gjennomgang av nyere ulykker i perioden. To nye momenter i forhold til HSS-3 er en vurdering av britenes sikkerhetsstudie CAP 1145 for norske forhold, og en vurdering av det nye europeiske regelverket for offshore helikopteroperasjoner (HOFO). Rapporten gir en rekke forslag til tiltak som vil kunne forbedre sikkerheten, samt viktige forutsetninger for å opprettholde sikkerheten.

Helikopterulykken ved Turøy 29. april 2016 faller utenom perioden som fokuseres i denne studien. Det har likevel vært naturlig å ta hensyn til denne ulykken i rapportens ulike deler.

### Hovedkonklusjoner

Hovedkonklusjonene i Helikoptersikkerhetsstudie 3b er som følger:

#### 1. Ulykkesstatistikk

- Ulykkes- og dødsstatistikken for helikoptertransporten på norsk kontinentalsokkel har vært meget god over mange år. Selv etter Turøy-ulykken har norsk sektor en vesentlig bedre statistikk enn gjennomsnittet i Nordsjøen.
- I perioden 2010–2015 har det ikke vært registrert noen helikopterulykker på norsk sokkel. Ser vi på den utvidede perioden 1999–2015, har det vært én helikopterulykke og ingen omkomne. Om man hadde tatt med Turøy-ulykken (13 omkomne) i denne perioden, ville dette ha tilsvart **1,0** omkomne per million personflytimer.
- Til sammenligning er det i perioden 1999–2015 registrert **4,0** omkomne per million personflytimer i britisk sektor basert på 15 ulykker (hvorav 4 dødsulykker med til sammen 38 omkomne)

#### 2. Sentrale utviklingstrekk

- Petroleumsnæringen er inne i en tid med store endringer og usikkerhet for fremtiden. Nedgangstider i næringen medfører økt press på sikkerheten gjennom nedbemanning og økt fokus på kostnader og inntjening for både oljeselskap og helikopteroperatører. Det er ikke slik at sikkerhetsnivået automatisk går ned i trange tider, men marginene for sikker drift vil kunne bli mindre i form av f.eks. mindre redundans, lavere kompetanse, lengre vedlikeholdsintervaller, m.m.
- Generasjonsskiftet i helikopterflåten i norsk sektor har blitt gjennomført, men Turøy-ulykken har skapt en ny situasjon der en stor andel av helikoptrene (H225) i Nordsjøen ikke lenger er tilgjengelig for passasjertransport eller SAR. Det er usikkert hvor lenge denne situasjonen vil vare, og om helikoptret i det hele tatt kommer tilbake i tjeneste. Det kan derfor bli aktuelt å introdusere helt nye helikoptertyper i tiden fremover for at helikoptertransporten skal bli mer robust.
- Åpning av Barentshavet sørøst er den første åpningen av et nytt område for petroleumsvirksomhet på omtrent 20 år. Dette området har nye og potensielt større utfordringer knyttet til helikoptertransport på grunn av lange avstander og tøffe klimatiske forhold.

### 3. Potensielle trusler mot helikoptersikkerheten

De viktigste potensielle truslene mot helikoptersikkerheten fremover er stort sett de samme som ble identifisert i HSS-3. Flere av disse truslene har fått forsterket aktualitet:

- Tap av muligheten for å fastholde etablerte norske tilleggskrav for denne type flygninger, eventuelt at det ikke blir mulig å innføre nye krav tilpasset forholdene på norsk kontinentalsokkel
- Dispensasjoner fra krav og avvik fra anbefalte retningslinjer
- Uønskede konsekvenser av omstillingstiltak hos helikopteroperatørene og andre aktører
- Svekket kompetanse hos helikopteroperatørens teknikere og piloter på grunn av generasjonsskifter
- Mangel på kompetanse og kapasitet på tunge helikoptre hos Luftfartstilsynet
- Overdrevent fokus på økonomi og inntjening hos aktørene på kontinentalsokkelen.

### 4. Nytt europeisk regelverk (HOFO) og Norog 066

- Innføringen av et nytt felleseuropeisk regelverk for offshore helikopteroperasjoner (HOFO) fra 2018 skaper betydelig usikkerhet. Implikasjonene av dette regelverket for Norge er uklare. I utgangspunktet gjelder ikke EØS-avtalen på kontinentalsokkelen utenfor 12 nm, men det er usikkert om Norge kan – eller ønsker å – opprettholde denne begrensningen.
- Gjennom HOFO har sentrale trusler mot sikkerheten identifisert i HSS-3 fått økt aktualitet, og synes nå nærmere realisering. Et nytt regelverk som fratår eller hemmer muligheter for særnorske regler og norsk kontroll vil være et klart tilbakeskritt for sikkerhetsarbeidet i norsk helikoptervirksomhet.
- Norog 066 reflekterer praksisen på norsk sokkel som den er opparbeidet gjennom flere tiår. Dette er en praksis som anses som verdensledende og som alle viktige aktører på norsk side mener er viktig å opprettholde.
- Norog 066 reflekterer jevnt over en høyere sikkerhetsstandard enn det legges opp til i HOFO. Retningslinjen brukes frivillig i dagens kontrakter, og vil også frivillig kunne brukes i fremtidige kontrakter under HOFO. Mange frykter imidlertid at Norog 066 på sikt vil komme under press og muligens miste sin posisjon som følge av dårlige tider i industrien og avvikende prioriteringer hos nye aktører (eller hos eksisterende aktører) etter innføring av HOFO.

### 5. Britisk sikkerhetsstudie CAP 1145

- Britenes sikkerhetsstudie CAP 1145 vurderes som en naturlig og forståelig reaksjon på de mange ulykkene med helikopter i sjø i britisk sektor i forkant av studien. CAP 1145 tilbyr mye relevant informasjon og mange tiltak som svarer på et behov på britisk side.
- CAP 1145 har fått noe kritikk på norsk side; hovedsakelig dreier dette seg om: a) studien har fokus på reaktive tiltak; b) studien bagatelliserer forskjeller i ulykkesstatistikk mellom britisk og norsk side; c) studien bærer preg av å være et hastearbeid; d) norske bidrag til studien har fått lite vekt.
- På norsk side anses det som mest hensiktsmessig å fortsette på den etablerte linjen (fra bl.a. HSS-studiene) med fokus på å *unngå* ulykker fremfor å redusere konsekvensen av ulykker. Måten det arbeides på i Norge er noe næringen har tro på og ønsker å bevare, siden det erfaringsmessig gir gode resultater for norsk virksomhet. Det er ingen automatikk i at gode tiltak på britisk side vil fungere like godt på norsk side – like lite som den norske måten å gjøre ting på nødvendigvis er den riktige for alle andre.
- Mange av tiltakene i CAP 1145 er allerede mer eller mindre ivarettatt på norsk side, og således lite relevante i dag. De mest aktuelle tiltakene fra CAP 1145 beskrives i denne rapporten.
- Spesielt konkluderer HSS-3b med at de tre mye omtalte tiltakene fra CAP 1145 (relatert til bølgehøyde, pustesystem og passasjermerking) ikke bør innføres ukritisk i norsk sektor (se "Anbefalinger" nedenfor).
  - a) Flygebegrensninger koblet til bølgehøyde vil kunne ha en risikoreducerende effekt i enkelte scenarier med helikopter på sjø, men sannsynligheten for slike scenarier anses som liten, og den totale risikoreduksjonen forbundet med et slikt tiltak anses som marginal.
  - b) Et Cat A pustesystem (trykkluft) vil kunne ha en risikoreducerende effekt i enkelte scenarier med helikopter på sjø, men sannsynligheten for slike scenarier anses som liten, og den totale risikoreduksjonen forbundet med et slikt tiltak anses som marginal.

- c) Et regime med kategorisering og merking av store passasjerer vil kunne ha en effekt i en faktisk evakueringssituasjon, men den totale risikoreduksjonen forbundet med et slikt tiltak anses som marginal, samtidig som det er flere logistiske, økonomiske og etiske utfordringer forbundet med et slikt tiltak.
- Det arbeides med å utvikle og sertifisere løsninger som vil hindre helikopteret i å gå rundt ved landing på sjø. Dersom man lykkes med å integrere slike systemer på helikoptrene, vil dette langt på vei eliminere nødvendigheten av reaktive tiltak som de tre tiltakene nevnt i punktet over.

## Anbefalinger

Denne studien bekrefter at et flertall av de foreslåtte tiltakene fra HSS-3 fremdeles er relevante i dag. Dette viser at det krever innsats over tid for å få gjennomført disse tiltakene.

Flere av anbefalingene i HSS-3b bygger på viktige forutsetninger om videreføring av dagens regime og praksis. Bl.a. forutsettes det at gjennomførte og planlagte tiltak etter HSS-3 (og tidligere) ikke stanser opp eller reverseres. Noen av tiltakene fra HSS-3 er nå forankret i retningslinjen Norog 066, men det vil ta noe tid å få dem fullt implementert.

Basert på en overordnet kost/nyttevurdering vil de viktigste sikkerhetsfremmende tiltakene være (ikke prioritert rekkefølge):

- AIS i helikoptre, integrert på navigasjonsskjerm
- ADS-B, flygekontrolltjeneste og sambandsdekning i Barentshavet
- Økt fokus på kommunikasjon for å lære av hendelser
- Kontraktsgjennomgang og omforening om bruk av penalties
- Bedre trening for teknisk personell
- Strengere kompetansekrav til ledende personell i helikopterselskapene
- Styrking av kapasitet og kompetanse i Luftfartstilsynet

Det understrekes at siden utvelgelsen av tiltak til kost/nyttevurderingen er basert på *både* kost og nytte dimensjonen, vil det finnes tiltak med relativt stor risikoreduksjon som *ikke* er kost/nyttevurdert av ulike årsaker (uforholdsmessig høye kostnader, lav realisme, feil timing, m.m.). Likeledes vil det finnes tiltak med relativt *lav* risikoreduksjon som blir inkludert i analysen fordi kostnaden forbundet med gjennomføring også er lav.

### Anbefalinger knyttet til CAP 1145

Anbefalinger for norske forhold knyttet til de tre tiltakene i CAP 1145 som har fått mest oppmerksomhet i Norge (relatert til bølgehøyde, pustesystem og passasjermerking) vil være:

- Før Norge eventuelt innfører faste flygebegrensninger koblet til bølgehøyde, bør det gjøres en bredere risikoanalyse der risiko på andre områder enn selve helikoptertransporten også vurderes.
- Det kan vurderes å innføre en bølgebegrensning på natt. Dette vil være et steg på veien mot å redusere nattflyging under dårlige forhold uten at det rammer logistikken i særlig grad. Et slikt bølgeforbud bør ikke formuleres strengt, men inngå i en totalvurdering av vær-situasjonen; det bør bl.a. gjøres unntak for kortvarige overflyginger av høy sjø i underveisfasen. Erfaringer med en slik ordning bør evalueres grundig før man ev. vurderer å utvide til dagflyging.
- Dersom Cat A pustesystem blir krav gjennom EASA/HOFO og norsk implementering av HOFO på sokkelen, vil trykkluftsystemer tvinge seg frem. Før dette er avklart, bør ikke Norge på eget initiativ innføre et nytt pustesystem.

- Om Norge derimot kommer i en posisjon der vi kan *velge* om det skal innføres et nytt pustesystem, anbefales det å gjøre en grundig utredning (risiko i bruk, risiko forbundet med trening, logistikk, kostnader, m.m.) før en eventuell innføring.
- Dersom kroppsmerking av store personer blir krav gjennom HOFO og norsk implementering av HOFO på sokkelen, vil et slikt regime tvinge seg frem. Før dette er avklart, bør ikke Norge på eget initiativ innføre et regime for merking av store personer og seter.
- Norge bør følge opp og støtte arbeid med utvikling av "air pocket"-løsninger, da slike løsninger vil nærmest eliminere behovet for de reaktive tiltakene beskrevet over (dvs. bølgebegrensning, pustesystem og passasjermerking).

#### Anbefalinger knyttet til HOFO og Norog 066

Anbefalinger knyttet til nytt EU-regelverk HOFO og retningslinjen Norog 066 er som følger:

- Unnlate å implementere HOFO på norsk sokkel (dvs. utenfor det geografiske virkeområdet for EØS-avtalen). HOFO representerer en mulig realisering av viktige trusler mot helikoptersikkerheten identifisert i HSS-3, og fra et sikkerhetsperspektiv bør ikke HOFO implementeres før det ev. kan dokumenteres at dette ikke har negative sikkerhetsmessige effekter.
- Fortsatt arbeide for en formalisering av Norog 066. Norog 066 er kun en *retningslinje* hvis autoritet i dag utøves gjennom oljeselskapenes valg om å legge retningslinjen til grunn i kontrakter. En formalisering av innholdet i Norog 066 som norsk myndighetskrav vil innebære en styrking av posisjonen til Norog 066 for fremtiden.

#### Anbefalinger om videre arbeid

Viktige anbefalinger for videre arbeid vil være:

- Videreføre arbeidet med jevnlig sikkerhetsstudier av helikoptervirksomheten på norsk sokkel. Sikkerhetsstudier som HSS er effektive virkemidler for å skape felles forståelse og samarbeid om implementering av sikkerhetsfremmende tiltak.
- Studere spesielt helikoptersikkerheten i Barentshavet. Økende petroleumsaktivitet i nordområdene gir nye utfordringer knyttet til helikoptertransport under andre betingelser enn man er vant til lengre sør.
- Studere helikoptersikkerhet i nedgangstider med lav oljepris og lav aktivitet. Både oljeselskap og helikopteroperatører sliter med inntjeningen i dagens marked, og det er et betydelig fokus på å kutte kostnader. Dette kan sette sikkerheten under press om situasjonen vedvarer. Det vil også være interessant å studere sikkerhet i perioder med kraftig vekst.
- Kartlegge årsaksforhold og tiltak knyttet til alvorlige girbokshendelser, samt vurdere å søke påvirkning på utviklingen av girbokser, herunder design, modifikasjoner, vedlikehold og tilstandsovervåking. Det har vært flere alvorlige hendelser knyttet til feil i helikopterets girboks de siste årene, og oppmerksomheten rundt denne sårbarheten er stor.
- Kartlegge i hvor stor grad nyere ulykker og hendelser – spesielt Turøy-ulykken – påvirker opplevelsen av risiko ved helikoptertransport. Opplevd risiko er ferskvare sammenlignet med "reell" risiko; HSS-3 hadde en grundig diskusjon av opplevd risiko anno 2010, men det er viktig å få et oppdatert bilde av hvordan situasjonen er i dag.
- Gjennomføre en bredt anlagt komparativ studie av helikoptervirksomheten i norsk og britisk sektor. På overflaten er det mange likheter, som helikoptertyper, helikopteroperatører, miljøforhold, historikk, kultur, m.m. Men dersom man graver dypere, vil man kunne finne forskjeller og nyanser som det kan dras lærdom fra. Det finnes en del anekdotiske vitnesbyrd og meninger om forskjeller mellom sektorene, men dette har aldri blitt utredet og dokumentert. En slik studie bør inkludere bidragsytere fra både norsk og britisk side, og ha fokus på at læring må gå begge veier.



Anbefalingene gitt i denne rapporten bør følges opp av de relevante aktørene i næringen. Norsk olje og gass og Samarbeidsforum for helikoptersikkerhet på norsk kontinentalsokkel (SF) er naturlige arenaer for å drive gjennom anbefalingene.

## 1 Innledning

### 1.1 Bakgrunn

De siste årene har det vært en betydelig utvikling innenfor offshore helikoptertransport:

- Næringen har siden 2009 hatt flere alvorlige ulykker, spesielt i britisk sektor. Norge hadde også i april 2016 sin første dødsulykke siden 1997, og den alvorligste siden 1978.
- Britisk CAA har gjennomført en helhetlig sikkerhetsstudie (CAP 1145), med anbefalinger basert på spesielt de tre ulykkene i britisk sektor i 2012 og 2013.
- EASA forbereder et nytt felleseuropeisk regelverk for offshore helikopterflyging (HOFO), som et tillegg til EU-forordning 965/2012. Dette er et regelverk som i sin foreslåtte form vil kunne gi store konsekvenser for måten helikopteroperasjoner drives.

Norsk olje og gass (Norog) har bedt SINTEF gjennomføre en begrenset oppdatering av Helikoptersikkerhetsstudie 3 (HSS-3) fra 2010 med spesielt fokus på de ovennevnte utviklingstrekkene.

SINTEF har tidligere gjennomført tre omfattende studier av sikkerheten ved personelltransport med helikopter i Nordsjøen:

- Helicopter Safety Study (HSS-1) omfattet perioden 1966–1990 og ble rapportert i november 1990. Initiativtakere og oppdragsgivere var A/S Norske Shell og Statoil. En av hovedkonklusjonene var at det største potensialet for forbedring av sikkerheten i de neste 10–15 årene lå på det tekniske planet, bl.a. gjennom innføring av det tekniske overvåkingssystemet HUMS (Health and Usage Monitoring System).
- Helicopter Safety Study 2 (HSS-2) omfattet perioden 1990–1998 og ble rapportert i desember 1999. Initiativet ble fortsatt tatt av Shell og Statoil, men denne gangen bidro også BP Amoco, Elf Petroleum Norge AS, Norsk Hydro ASA, Phillips Petroleum Company Norway, Saga Petroleum ASA og Luftfartstilsynet med finansieringen. Studien konkluderte blant annet med at til tross for en betydelig reduksjon av risikoen, målt i antall omkomne, var det fortsatt et betydelig forbedringspotensial.
- Helicopter Safety Study 3 (HSS-3) omfattet perioden 1999–2009 og ble rapportert i mars 2010. Ni oljeselskap samt Luftfartstilsynet stod for finansieringen. HSS-3 skulle blant annet søke å verifisere om den anslåtte risikoreduksjonen er oppnådd i norsk sektor, samt vurdere utviklingen i risiko for den kommende tiårsperioden (2010–2019). Videre skulle HSS-3 kartlegge utviklingstrender og foreslå tiltak for å bedre eller opprettholde flysikkerheten.

I kjølvannet av HSS-2 ble det tatt en rekke initiativ fra helikopteroperatørens og myndighetenes side for å følge opp anbefalingene i rapporten. Det viktigste initiativet fra myndighetene var to offentlige utredninger om helikoptersikkerhet:

- NOU 2001: 21 Helikoptersikkerheten på norsk kontinentalsokkel. Delutredning nr. 1: Organiseringen av det offentliges engasjement
- NOU 2002: 17 Helikoptersikkerheten på norsk kontinentalsokkel. Delutredning nr. 2: Utviklingstrekk, målsettinger, risikoinfluerende faktorer og prioriterte tiltak

De to utredningene kom med en rekke tilrådninger. En sentral anbefaling var å opprette et Samarbeidsforum for helikoptersikkerhet på norsk kontinentalsokkel (SF), som ble etablert i 2003. Samarbeidsforumet skal bl.a. være en pådriver i forhold til ansvarlige myndigheter og aktører, slik at anbefalte tilrådninger i de nevnte NOU-ene søkes gjennomført. SF har også arbeidet aktivt med tilrådingene i HSS-3 de siste årene.

## 1.2 Prosjektets organisering

HSS-3b-prosjektet er gjennomført på oppdrag fra petroleumsnæringen gjennom Norsk olje og gass (Norog). Prosjektet er finansiert som et multiklientoppdrag med en eiergruppe bestående av 16 oljeselskap samt Industri Energi og Luftfartstilsynet. Prosjektets øverste myndighet har vært en styringskomité som har bestått av representanter fra eiergruppen, fagforeninger og myndigheter. Tabell 1.1 viser sammensetningen av eiergruppen og medlemmene i styringskomitéen. Legg merke til at det har vært flere navneendringer i selskapene i eiergruppen; i tabellen vises alle selskapsnavn som de var ved starten av prosjektet, men dagens navn fremgår også av oversikten.

**Tabell 1.1: Eiergruppe og styringskomité (SK) for HSS-3b.**

Eiergruppe	Representant	Kommentar
Statoil ASA	Erik Hamremo Erling Munthe-Dahl	Til des. 2016. Leder av SK til des. 2016 Fra des. 2016
ConocoPhillips	Øystein Petterson	
Aker BP ASA	John Arild Gundersen Geir H. Mathisen	Tidl. BP Norge AS. Leder av SK fra des. 2016 Tidl. Det Norske
Repsol Norge AS	Øyvind Hebnes	
ENGIE E&P Norge AS	Vibeke Mowatt	Tidl. GDF SUEZ E&P Norge AS
Eni Norge AS	Rune Meinich-Bache	
ExxonMobil E&P Norway AS	Norunn A. Strand	
Lundin Norway AS	Jan Vidar Markmanrud	Ikke i SK
OMV (Norge) AS	Svein Olav Drangeid	
AS Norske Shell	Arnt Olsen Jan Erik Sandven	Tidl. BG Group
Total E&P Norge AS	Steinar Hviding Olsen	
VNG Norge AS	Rolf Håkon Holmboe	
Wintershall Norge AS	Bjørn Stein	
Maersk Oil Norway AS	Dean Antink	Ikke i SK
Industri Energi	Henrik S. Fjeldsbø	
Luftfartstilsynet	Ørnulf Lien	
	Roy Erling Furre	SAFE
	Bryn Arild Kalberg	Petroleumstilsynet

I løpet av prosjektperioden har det blitt gjennomført en rekke arbeidsmøter med ulike tema. Til sammen har noen titalls personer med ekspertkompetanse deltatt i disse arbeidsmøtene. I tillegg til spesielt engasjerte medlemmer av styringskomitéen, dreier det seg om helikopterpiloter, vedlikeholdspersonell, tilsynspersonell m.m.

## 1.3 Prosjektomfang

HSS-3b er en begrenset oppdatering av sentrale deler av HSS-3, med fokus på følgende områder:

- Oppsummering av utviklingstrekk siste 5 år
- Utviklingstrekk kommende 5–10 år (herunder HOFO)
- Relevant statistikk (ulykker, hendelser, trafikkvolum)

- Gjennomgang av nye ulykker i britisk sektor
- Vurdering av CAP 1145 for norske forhold
- Anbefalte tiltak

Områder i HSS-3-rapporten som *ikke* dekkes i denne rapporten er:

- Generell litteraturstudie
- Oppdatering av modellverk ("Helikoptermodellen")
- Kvantifisering av risikonivå vha. Helikoptermodellen
- Indikatorer for helikoptersikkerhet
- Opplevd risiko
- Oppfyllelse av målsettinger i NOU 2002:17

Som følge av den tette koblingen mellom HSS-3 og HSS-3b, vil leseren finne sterke likhetstrekk mellom rapportene både i struktur og innhold.

## 1.4 Forutsetninger og begrensninger

Bruk av resultater fra denne studien skjer på eget ansvar. Verken SINTEF eller oppdragsgiver er ansvarlig overfor den annen eller tredjepart for eventuelle konsekvenstap.

I tillegg til etterprøvbare statistiske data bygger rapporten på SINTEFs analyse av informasjon og synspunkter som er fremkommet fra petroleumsnæringen, helikoptermiljøet generelt, fagforeningene og brukere av helikoptertransporten. Disse synspunktene er i stor grad gjengitt i rapporten, men rapportens anbefalinger og forslag til tiltak står for SINTEFs regning.

SINTEF har ikke sett det som sin oppgave å avgjøre hvilke respektive instanser som bør stå ansvarlig for å gjennomføre de enkelte anbefalte tiltakene. Generelt vil dette oftest fremgå av sammenhengen.

Enkelte andre forutsetninger og begrensninger er nevnt i kapittel 8.

## 1.5 Forkortelser

AAIB	Air Accident Investigation Branch (UK) (den britiske havarikommisjonen for luftfart)
ACAS	Airborne Collision Avoidance Systems (varslingssystem i helikopteret ved fare for kollisjon med annet luftfartøy)
ADS	Automatic Dependent Surveillance (system for overvåking av luftfartøyets posisjon)
ADS-B	ADS-Broadcast (system for overvåking av luftfartøyets posisjon)
AIP	Aeronautical Information Publication
AIS	Automatic Identification System
AltMoC	Alternative Means of Compliance
AMC	Acceptable Means of Compliance
AOC	Air Operator's Certificate (operasjonstillatelse for luftselskap)
ARA	Airborne Radar Approach (radarassistert innflyging)
AWOS	Automated Weather Observing System
BaSEC	Barents Sea Exploration Collaboration
BSL	Bestemmelser for sivil luftfart (i Norge)

CA	Canada
CAA UK	Civil Aviation Authority, UK (luftfartstilsynet i Storbritannia)
CAMO	Continuing Airworthiness Management Organisation
CAP	Civil Aviation Publication (CAA UK publikasjoner)
CFIT	Controlled Flight Into Terrain (kontrollert flyging som ender med kollisjon med terrenget, sjøen eller andre hindringer)
CHC	Canadian Holding Corporation (morselskapet til det norskregistrerte datterselskapet CHC Helikopter Service)
CRM	Crew Resource Management (samhandling mellom besetningsmedlemmene)
CTA	Control Area
EASA	European Aviation Safety Agency (europeisk luftfartsmyndighet for sivil flysikkerhet i regi av EU)
EBS	Emergency Breathing System (nødpustesystem i overlevingsdrakter)
ECCAIRS	European Coordination Centre for Accident and Incident Reporting Systems
EEA	European Economic Agreement
EPAS	European Plan for Aviation Safety
EØS	Europeisk Økonomisk Samarbeid
F	Frekvensbidraget til risikoen
FAA	Federal Aviation Authority (i USA)
FAR	Federal Aviation Regulations
FDM	Flight Data Monitoring (system for registrering/overvåking av viktige operative parametere under flyging)
FiFi	Fire-Fighting
FMECA	Failure Modes, Effects and Criticality Analysis (Feilmodi, feileffekt og kritikalitetsanalyse)
GPS	Global Positioning System (globalt, satellittbasert system for posisjonsangivelse)
GPWS	Ground Proximity Warning System (system for varsling av for lav høyde under flyging)
HFIS	Helicopter Flight Information Service (flyge-informasjons-tjeneste for helikoptrene)
HLO	Helicopter Landing Officer (person ansvarlig for den daglige ledelse av arbeidet på helidekk)
HMS (1)	Helideck Monitoring System (system for overvåking av helidekkbevegelser m.v.)
HMS (2)	Helse, miljø og sikkerhet
HOFO	Helicopter Offshore Flight Operations (EASA regelverk)
HSLB	Havarikommisjonen for sivil luftfart og jernbane (nå SHT)
HSS	Helicopter Safety Study (helikoptersikkerhetsstudie)
HUMS	Health and Usage Monitoring System (system for bl.a. vibrasjonsovervåking i helikopter, jf. VHM)
ICAO	International Civil Aviation Organisation (FNs internasjonale organisasjon for sivil luftfart)
IOGP	International Association of Oil & Gas Producers (internasjonalt samarbeidsorgan for olje- og gassprodusenter)
JAR-OPS	Joint Aviation Requirements – Operations (europeisk krav for flyoperasjoner)
K	Konsekvensbidraget til risikoen (av ulykke)
LT	Luftfartstilsynet
LTT	Luftrafikk-tjenesten
MAC	Mid-Air Collision (kollisjon i lufta med annet luftfartøy)
M-ADS	Modified Automatic Dependent Surveillance (system for overvåking av luftfartøyets posisjon)
MSG	Maintenance Steering Group (gruppe som fastlegger basis vedlikeholdsprogram)
MSL	Mean Sea Level

Norog	Norsk olje og gass (tidl. Oljeindustriens landsforening – OLF)
NOU	Norges offentlige utredninger
NVG	Night Vision Goggles (nattbriller)
OLF	Oljeindustriens landsforening (nå Norsk olje og gass – Norog)
PC2e	Performance Class 2 enhanced (klassifisering av motorstyrke i forhold til vekt)
PMA	Parts Manufacturer Approval
R	Risiko
RIF	Risk Influencing Factor (risikoinfluerende faktor)
RIPS	Rotor Icing Protection System (avisningssystem for rotorbladene)
RNNP	Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet (2008–)
SAR	Search and Rescue (søk og redningstjeneste)
SF	Samarbeidsforum for helikoptersikkerhet på norsk kontinentalsokkel
SHT	Statens havarikommisjon for transport
SMS	Safety Management System (sikkerhetsstyringssystem)
SOP	Standard Operating Procedures (standard operasjonsprosedyrer for flyging)
TCAS	Traffic-alert and Collision Avoidance System (varslingssystem i helikopteret ved fare for kollisjon med annet luftfartøy, se også ACAS)
U	Ulykkeskategori (U1–U8)
UK	United Kingdom (Storbritannia)
VHM	Vibration Health Monitoring (system for vibrasjonsovervåking i helikopter)

## 1.6 Rapportens oppbygning

Rapporten er bygd opp som følger:

- **Kapittel 2** beskriver studiens metodiske tilnærming og hvordan denne bygger på tidligere HSS-studier.
- **Kapitlene 3 og 4** beskriver sentrale utviklingstrekk siden 2010 og fremover mot 2020, herunder HOFO.
- **Kapittel 5** presenterer relevant statistikk om ulykker/hendelser og trafikk i perioden, og ser også disse resultatene i et lengre, historisk perspektiv.
- **Kapittel 6** beskriver nyere ulykker i Nordsjøen siden 2010.
- **Kapittel 7** dokumenterer resultater fra vurderingen av anbefalingene i CAP 1145 for norske forhold, med fokus på utvalgte tiltak.
- **Kapittel 8** diskuterer konkrete tiltak identifisert i studien, og går også systematisk gjennom status på alle tiltakene identifisert i HSS-3.
- **Kapittel 9** inneholder studiens konklusjoner sortert på fokusområdene definert i prosjektet.

## 2 Metodikk

### 2.1 Litteratur/kilder

Studien har brukt en rekke åpne skriftlige kilder i arbeidet. Disse er dokumentert i referanselisten bakerst i rapporten. Mange av kildene har gitt mer eller mindre direkte innhold til rapporten, mens andre sentrale kilder er listet for kompletthets skyld.

### 2.2 Ekspertvurderinger

SINTEFs prosjektgruppe har god kjennskap til det som rører seg innenfor helikoptersikkerhetsområdet, bl.a. gjennom de tidligere HSS-studiene. Likevel har studien vært helt avhengig av å aktivt konsultere de som jobber på innsiden av bransjen i dag, primært i helikopterselskapene (herunder vedlikeholdsorganisasjoner), oljeselskapene og myndighetene (primært Luftfartstilsynet). En rekke personer har bidratt som eksperter i studien. Arbeidsformen har i første rekke vært arbeidsmøter og intervjuer, men mye av informasjonen er også hentet inn via epost og telefonsamtaler.

Innholdet i rapporten er først og fremst en referering av informasjon som er samlet inn fra bidragsyterne til studien. SINTEF har gjort sine egne vurderinger av denne informasjonen, og brukt bl.a. Helikoptermodellen (ref. kapittel 2.4) til å komme frem til egne anbefalinger basert på innsamlet materiale.

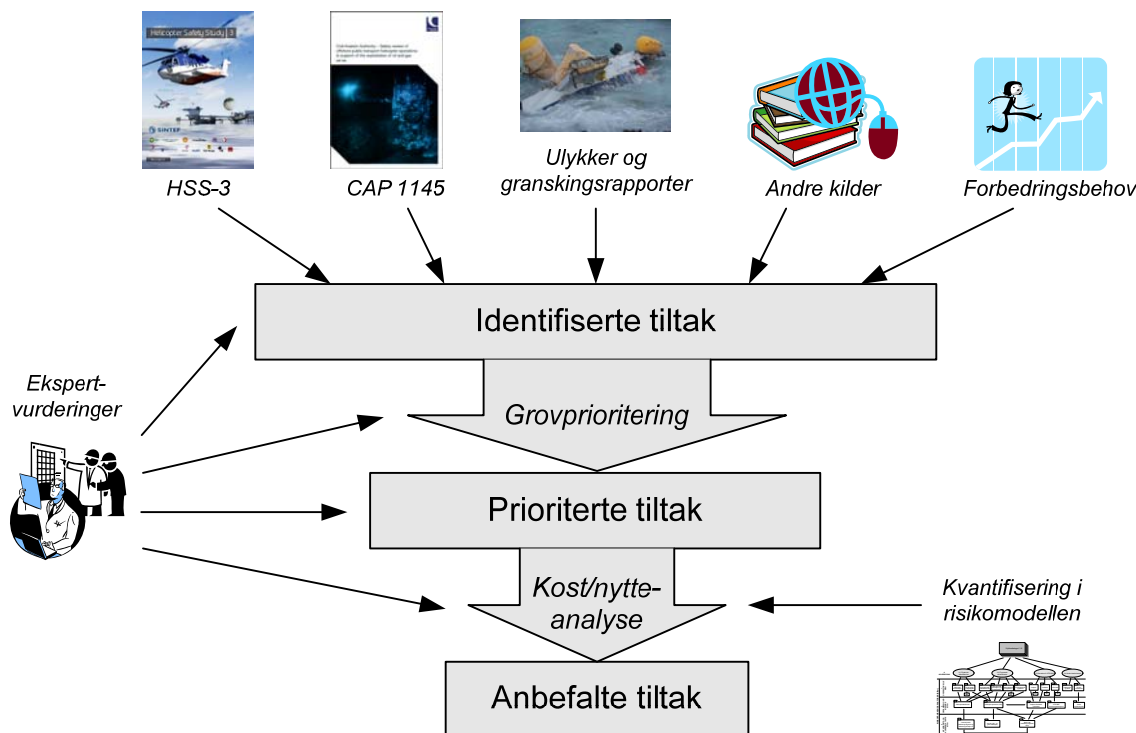
Informantene i studien kommer fra ulike deler av næringen, med ulike meninger og interesser. På tross av dette synes det å være en klar felles oppfatning blant aktørene om status og utfordringer på området i dag. I noen tilfeller er det avvik eller motsetninger mellom ulike kilder. SINTEF har da søkt avklaring hos ytterligere eksperter eller konkludert på eget grunnlag. Om temaet fremdeles er uavklart, har det blitt forsøkt å gi en balansert fremstilling.

Sentrale bidragsytere til studien har vært eksperter fra følgende selskap, organisasjoner og fora:

- Norsk olje og gass
- Statoil
- CHC
- Bristow
- Norsk Helikopterservice
- Avinor
- Samarbeidsforum for helikoptersikkerhet på kontinentalsokkelen
- Industri Energi
- SAFE
- Norsk helikopteransattes forbund

### 2.3 Identifisering og vurdering av tiltak

Fremgangsmåten for å identifisere og prioritere mellom tiltak er illustrert i Figur 2.1 og beskrives i det følgende.



**Figur 2.1: Fremgangsmåte for anbefaling av tiltak.**

### 2.3.1 Identifikasjon av tiltak

Mulige tiltak for å bedre helikoptersikkerheten beskrevet i denne rapporten har fremkommet fra mange forskjellige kilder. For det første har tiltakslista fra HSS-3 blitt lagt til grunn og vurdert på nytt. Videre har det blitt invitert forslag til tiltak fra aktører i næringen gjennom intervjuer, ekspertmøter og gjennomganger av hendelses- og ulykkesrapporter og relevante dokumenter (f.eks. CAP 1145), både i HSS-3 og HSS-3b studiene.

### 2.3.2 Grovprioritering av tiltak

Både for tiltakene fra HSS-3 og de nye identifiserte tiltakene i HSS-3b er det først gjort en helhetsvurdering i forhold til antatt gjennomførbarhet og forventet nytteverdi i form av risikoreduksjon i kommende femårsperiode (2016–2020). Gjennom ekspertvurderinger er samtlige åpne tiltak gitt en av følgende tre prioriteringer:

- **HØY:** Tiltaket vurderes som viktig å implementere gitt at det har en fornuftig kost/nytteeffekt
- **MEDIUM:** Tiltaket vurderes som nyttig, og bør vurderes mht. kost/nytte kommende periode
- **LAV:** Tiltaket vurderes som "nice to have", har liten risikoreduksjon og/eller urimelige kostnader

Tiltakene med prioritet "HØY" har gjennomgått en kost/nyttevurdering for å kunne prioritere ytterligere mellom tiltakene.



### 2.3.3 Kost/nyttevurdering av tiltak med høy prioritet

De fleste tiltakene er beheftet med stor usikkerhet mht. estimering av kostnader. Det er derfor valgt å benytte tre kostnadsklasser for både investeringskostnader og årlige driftskostnader (Tabell 8.4). Driftskostnader skal dekke alle kostnader forbundet med normal drift, inkludert reparasjon, reservedeler, vedlikehold, lønnsutgifter, osv.

**Tabell 2.1: Kostnadsklasser oppgitt i millioner kroner (anslåtte representative verdier for hver klasse i parentes).**

Kode	Klasse	Investeringskostnad (I) [mill. kr]	Årlig driftskostnad (D) [mill. kr]
1	Lav	0–10 (5)	0–1 (1)
2	Middels	10–100 (30)	1–10 (3)
3	Høy	>100 (150)	>10 (13)

De ansåtte representative verdiene innenfor kostnadsklassene baseres på antakelser om hvordan de ulike tiltakenes kostnader vil fordele seg innenfor hver klasse. For klasse *Lav* brukes middelveien i intervallet for investeringskostnad (I), mens for driftskostnaden (D) brukes maksverdien (konservativt). For klasse *Middels* (både I & D) antas det at fordelingen er slik at det er overvekt av tiltak i den nedre delen av intervallet, slik at representativ verdi blir noe lavere enn middelveien i klassen. For klasse *Høy* (både I & D) finnes det ikke noen øvre grense, og representativ verdi er skjønnsmessig fastsatt.

De ulike klassenes faktiske grenser og representantverdier anses som underordnet, og kun et verktøy for å kunne gjennomføre grove sammenligninger av tiltak.

Nyttevurderingene av tiltak, dvs. tiltakenes forventede bidrag til risikoreduksjon i form av relativ nedgang i antall tapte liv, er basert på Helikoptermodellen. Modellen kvantifiserer risikobidrag fra de ulike RIF-ene og ulykkeskategoriene definert i modellen, basert på en fordeling etablert i HSS-3. Hvert av de utvalgte tiltakene knyttes til en eller flere RIF-er og ulykkeskategorier. Effekten av et tiltak estimeres ved å vurdere forbedringen innenfor gjeldende RIF(er) og nedgangen i risikoen for gjeldende ulykkeskategori(er) ved at tiltaket gjennomføres. Ved vurdering av effekt antas det at tiltaket implementeres fullstendig, dvs. at det har maks effekt. Klassifisering av effekt for hhv. frekvens- og konsekvensreducerende effekt og tilhørende eksempler er gitt nedenfor.

**Tabell 2.2: Frekvensreducerende effekt.**

Kode	Effekt	Prosentvis nedgang i antall ulykker innenfor aktuell(e) RIF(er) og ulykketype(r)
1	Lav	0–20 %
2	Middels	20–40 %
3	Høy	40–80 %

**Eksempel:** Tiltak om bedre trening av teknisk personell.

*Tiltaket virker inn på frekvensen av ulykker, på RIF 1.2 Kontinuerlig luftdyktighet og på samtlige ulykkeskategorier. Da må vi spørre: "Gitt et antall tenkte helikopterulykker som skyldes forhold knyttet til kontinuerlig luftdyktighet – hvor stor andel av disse ulykkene kan man unngå ved forbedret trening av teknisk personell iht. foreslått tiltak?" Denne prosentandelen er da den frekvensreducerende effekten for*

tiltaket. Her må man f.eks. tenke over hvor stor andel trening av teknisk personell utgjør av kontinuerlig luftdyktighet og hvor mye bedre treningen kan bli.

**Tabell 2.3: Konsekvensreducerende effekt.**

Kode	Effekt	Prosentvis nedgang i antall tapte liv innenfor aktuell(e) RIF(er) og ulykketype(r)
1	Lav	0–20 %
2	Middels	20–40 %
3	Høy	40–80 %

**Eksempel:** Tiltak om innføring av begrensninger i kroppstørrelse.

Tiltaket virker inn på konsekvensen av ulykker og på alle ulykkeskategoriene. For konsekvensen av ulykker virker tiltaket inn på RIF K1.7 Passasjerenes kompetanse (til å evakuere). Da må vi spørre: "Gitt et antall tenkte helikopterulykker knyttet til passasjerenes kompetanse – hvor mange prosent av de omkomne hadde det vært mulig å redde ved at man innførte begrensninger i kroppstørrelse?" Denne prosentandelen er da den konsekvensreducerende effekten for tiltaket. Her må man f.eks. tenke over hvor stor andel av ulykkene med omkomne det er aktuelt å evakuere gjennom vindu.

Effekten innenfor frekvens og konsekvens vurderes hver for seg, for deretter å finne effekten på totalrisikoen. Her må det tas hensyn til hva effekten av tiltaket er innenfor RIF-en sammenlignet med alle andre relevante forhold innenfor RIF-en. Dersom tiltakets effekt ikke lar seg kategorisere innenfor verken RIF-er eller ulykkeskategorier, vurderes effekten direkte på den totale risikoen i stedet. Dette gjelder tiltak knyttet til nivå 2 og nivå 3 i Helikoptermodellens risikoinfluensdiagrammer (ref. kapittel 2.4 og Figur 2.3).

I estimeringen av forventet risikoreduksjon benyttes middelveidene for de tre effektkategoriene, hhv. 10 % (L), 30 % (M) og 60 % (H). Det tas videre hensyn til hvilken andel de(n) aktuelle RIF-en(e) eller ulykkeskategori(e) bidrar med til den totale frekvensen/konsekvensen/risikoen, basert på kvantifiseringen av RIF-modellen fra HSS-3.

Figur 2.2 eksemplifiserer hvordan vi går frem for å finne bidraget fra et tiltak på frekvensen. Vi ser først på kombinasjonen av RIF-er og ulykkeskategorier hvor tiltaket forventes å ha en effekt på frekvensen. Eksempel 1 i figuren viser at dersom tiltaket har effekt innenfor RIF 1.2, utgjør dette bidraget 17,7 % av totalrisikoen. Deretter tas det hensyn til om tiltaket har lav, middels eller høy effekt. Anta at det forventes middels effekt på RIF 1.2 (dvs. 50 % reduksjon i frekvens). Den forventede frekvensreduksjonen for tiltaket blir da  $0,5 \times 0,177 = 8,9 \%$ . La oss videre anta at samme tiltak forventes å forbedre konsekvensen av ulykker med 3 %. Den forventede endringen hvis man innfører dette tiltaket blir da

$$(1 - 0,089) \times (1 - 0,03) - 1 = -0,12, \text{ dvs. en risikoreduksjon på } 12 \%$$

Eksempel 1: RIF 1.2, alle ulykkeskategorier. Bidraget blir bidraget fra RIF 1.2 for alle ulykkeskategorier. Dvs. at bidraget blir summen av rad to, som er lik 17,7 %.

RIF		Ulykkeskategori								Sum
		U1 Heliport	U2 Helidekk	U3 Systemfeil	U4 Koll. luft	U5 Koll. terreng	U6 Person inni	U7 Person utenfor	U8 Annet/ ukjent	
1.1	Helikopter-konstruksjon	1,7	4,1	18,7	0,0	0,4	0,4	0,7	1,2	27,2
1.2	Kontinuerlig luftdyktighet	1,2	4,2	11,4	0,0	0,4	0,4	0,1	0,0	17,7
1.3	Operasjonelle arbeidsforhold	0,1	0,9	0,5	0,0	0,9	0,0	0,0	1,0	3,4
1.4	Operasjonelle prosedyrer	0,6	5,9	0,0	0,0	1,6	0,0	0,7	1,0	9,9
1.5	Mannskapets kompetanse	0,9	6,5	2,7	0,2	3,1	0,0	1,1	0,5	15,0
1.6	Passasjerenes oppførsel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,3
1.7	Heliport	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,7	1,6
1.8	Helidekk	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,7	10,3
1.9	ATS/ANS	0,5	0,0	0,0	0,4	1,1	0,0	0,0	0,0	2,0
1.10	Værforhold og klima	1,2	2,3	4,8	0,0	1,1	0,0	1,4	0,6	11,3
1.11	Annen virksomhet	0,1	0,0	0,0	0,1	1,0	0,0	0,0	0,0	1,2
<b>Sum</b>		<b>6,7</b>	<b>32,9</b>	<b>38,1</b>	<b>0,7</b>	<b>9,7</b>	<b>0,8</b>	<b>5,4</b>	<b>5,7</b>	<b>100</b>

Eksempel 2: RIFene 1.4 og 1.5, ulykkeskategori 5. Bidraget blir summen av bidraget fra RIF 1.4 og RIF 1.5 for ulykkeskategori U5, dvs. totalt 4,7 %.

**Figur 2.2: To eksempler på bidrag til ulykkesfrekvens fra gitte RIF-er og ulykkeskategorier.**

## 2.4 Helikoptermodellen

Sentralt i HSS-studiene står den såkalte "Helikoptermodellen" som har blitt utviklet i løpet av prosjektserien. Dette er en modell som strukturerer og kvantifiserer en rekke *risikopåvirkende faktorer* (RIF) på en måte som gjør den egnet til å:

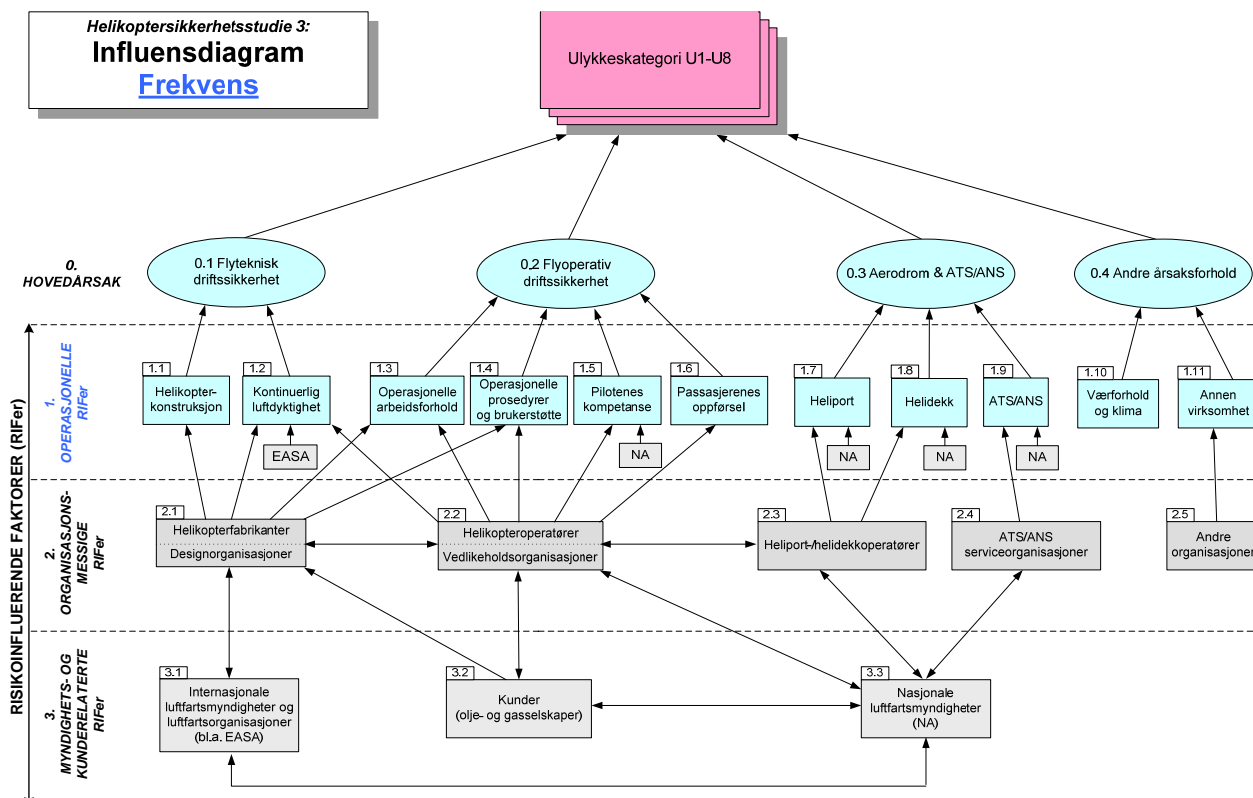
- strukturere diskusjoner i arbeidsmøter
- presentere resultater tematisk
- kvantifisere risiko og endring i risiko

I HSS-3b har det ikke vært videreutvikling av denne modellen, men den har blitt brukt på alle de tre nevnte måtene:

- strukturering/rammeverk for ekspertmøter om utviklingstrekk (kapittel 3 og 4), og tematisk sortering av tiltak (kapittel 8)
- presentasjon av ulykkes- og hendelsesdata fordelt på risikofaktorer (RIF) og definerte ulykkeskategorier (kapittel 6)
- kvantifisering i kost/nyttevurderingen av tiltak (kapittel 8)

Helikoptermodellen er nærmere beskrevet i HSS-3-rapporten og i et utvalg vitenskapelige artikler.

Figur 2.3 viser RIF-hierarkiet med risikofaktorer som påvirker *frekvensen* av ulykker. RIF-ene er organisert på tre nivåer: 1) operasjonelle RIF-er; 2) organisasjonsmessige RIF-er; 3) myndighets- og kunderelaterte RIF-er. Det finnes et tilsvarende diagram for RIF-er som påvirker *konsekvensen* av ulykker; appendiks A viser begge diagrammene i litt større oppløsning



**Figur 2.3: Influensdiagram for frekvens av ulykker. Et tilsvarende diagram finnes for konsekvens (se appendiks A).**

Videre opererer Helikoptermodellen med 8 ulykkeskategorier Disse er listet under; i klammeparenteser angis et kortere navn for ulykkeskategorien til bruk i figurer o.l.

- **U1: Ulykke ved take-off eller landing på heliport/flyplass [Heliport]**  
Ulykke som forekommer etter at passasjerene har gått ombord i helikopteret og før TDP (*Take-off Decision Point*) eller etter LDP (*Landing Decision Point*) og før passasjerene har forlatt heliporten/flyplassen.
- **U2: Ulykke ved take-off eller landing på helidekk [Helidekk]**  
Ulykke som forekommer etter at passasjerene har gått ombord i helikopteret og før TDP (*Take-off Decision Point*) eller etter LDP (*Landing Decision Point*) og før passasjerene har forlatt helidekket.
- **U3: Ulykke som følge av en kritisk feil i helikopteret under flyging [Systemfeil]**  
Ulykke forårsaket av kritisk systemfeil i helikopteret initiert etter TDP (*Take-off Decision Point*) og før LDP (*Landing Decision Point*), for eksempel i hovedrotor, halerotor, motor, girboks osv. Når en kritisk

systemfeil har oppstått, kan fartøyet (piloter/passasjerer) kun bli reddet gjennom en vellykket nødlanding.

- **U4: Kollisjon med et annet luftfartøy [Kollisjon luft]**  
Kollisjon med annet luftfartøy under flyging, uten at det nødvendigvis har oppstått noen kritiske feil. (*Mid-Air Collision*; MAC)
- **U5: Kollisjon med terreng, sjø eller annet objekt [Kollisjon terreng]**  
Ulykke på grunn av kollisjon med terreng, sjø eller annet objekt etter TDP (*Take-off Decision Point*) og før LDP (*Landing Decision Point*), uten at det har oppstått noen kritiske feil. (*Controlled Flight Into Terrain, sea or building*; CFIT)
- **U6: Ulykke med fare for personer i helikopter [Person inni]**  
Ulykke med fare for personer (piloter/passasjerer) som befinner seg i helikopteret, f.eks. forårsaket av giftige gasser pga. brann i bagasje eller last.
- **U7: Ulykke med fare for personer utenfor helikopter [Person utenfor]**  
Ulykke med fare for personer (piloter/passasjerer) som befinner seg utenfor helikopteret, f.eks. ved at haleratoren treffer en person.  
(*Merk at fare for andre personer enn helikopterpiloter og passasjerer, f.eks. helidekkpersonell, ikke er inkludert*)
- **U8: Ulykke som følge av værforhold, omkringliggende miljø, eller annet [Annet/ukjent]**  
Ulykke som er forårsaket av værforhold (f.eks. lynnedslag), omkringliggende miljø (f.eks. kollisjon med bil på heliporten/flyplassen), eller annet (f.eks. terrorhandling), samt ulykker med ukjent årsak.

### 3 Utviklingstrekk i perioden 2010–2015

Kapittelet gir en oversikt over viktige endringer og utviklingstrekk i perioden 2010–2015. Endringene er gruppert på følgende måte:

- Helikopterteknisk utvikling
- Helikopteroperativ utvikling
- Utvikling av helidekkoperasjoner
- Utvikling i flysikringstjenesten (ATS/ANS)
- Organisatorisk utvikling
- Utvikling knyttet til myndighets- og kundeforhold
- Utvikling innenfor beredskap

#### 3.1 Helikopterteknisk utvikling

##### Helikoptertyper

I perioden 2010-2015 har det på norsk sokkel blitt benyttet primært helikoptertypene Sikorsky S-92A (i bruk fra 2005) og Airbus H225LP (tidligere benevnt Eurocopter EC225, i bruk fra 2008). Hvilke helikoptre som brukes er i stor grad kundestyrt. Etter Turøy-ulykken i april 2016 ble alle H225 (og AS332L2) i Nordsjøen satt på bakken, også SAR-maskiner. EASA har nå opphevet flyforbudet, men det er usikkert når forbudet vil bli løftet i norsk sektor. Det er også usikkert om kundene vil ønske denne maskinen tilbake i tilbringertjeneste. Per desember 2016 er det derfor kun S-92 som brukes i tilbringertjeneste.

De to største operatørene på norsk sokkel, CHC og Bristow, hadde til sammen ca. 30 S-92 i drift før ulykken, mens NHS hadde to S-92 i sin flåte. Samtlige S-92 ble benyttet til passasjertransport. Når det gjelder H225 hadde CHC 12 maskiner, mens Bristow hadde 5. CHC brukte H225 hovedsakelig til tilbringerflyging, mens Bristow brukte H225 hovedsakelig til SAR. Etter ulykken har H225 SAR blitt erstattet med S-92 eller eldre Super Puma-modeller, og S-92 har også dekket opp for den reduserte kapasiteten i tilbringertjenesten.

S-92 og H225 har begge opplevd "barnesykdommer" etter innføring, noe som var spesielt gjeldende de første årene og omtalt i HSS-3. For eksempel opplevde man en god del hendelser knyttet til avisingsystemet for rotorblader (RIPS) og brannvarsling på motorer. For S-92 spesielt opplevde man særlig de to første årene etter innføring en god del mayday og pan-pan meldinger knyttet til falske alarmer. I dag er det fortsatt tekniske utfordringer med S-92, men dette er i større grad problemer man kjenner til og har kontroll på.

H225 på sin side har hatt tilsvarende innkjøringsproblemer, eksempelvis feilindikasjon knyttet til nødsmøresystemet. I dag fungerer helikopteret bra; man har for eksempel bedre avisingsutstyr enn tidligere og autopilotsystemene anses som veldig gode. Imidlertid er H225 en avansert maskin som krever kontinuerlig oppfølging, og man opplever fortsatt (før ulykken) av og til driftsavbrudd og utfordringer knyttet til regularitet. Dette skyldes både reelle feil og alarmfeil. Videre kan nevnes "hidden safety features" og manglende informasjon fra fabrikant mht. hva helikopteret egentlig har av funksjoner, noe som kan kobler til maskinens barnesykdommer.

Det er verdt å merke seg at tilliten til helikoptertypen H225 blant personellet offshore er lavere sammenlignet med S-92. Dette er en skepsis som har vedvart siden ulykkene i 2012 og 2013 i britisk sektor. S-92 oppleves som betydelig tryggere og mer behagelig enn H225, hvor man ifølge fagforeningene IE og SAFE ser høyere opplevd risiko med sistnevnte type, noe som også har forsterket seg etter Turøy-ulykken. Den lave tilliten til

H225 sees også i sammenheng med den relativt lille kabinen, måten man sitter på, samt støy og vibrasjoner. Fagforeningene rapporterer om flere tilfeller hvor enkeltpersoner nekter å fly med helikoptertypen.

I tillegg til S-92 er det noen eldre versjoner av Super Puma i drift på sokkelen i dag. En AS332L1 AWSAR opererer fra Statoil fra Heidrun. I tillegg finnes det tre maskiner av typen AS332L, hvorav to i SAR-rollen (LIMSAR Oseberg og AWSAR Sola) og én som brukes til skyttel (Valhall). Årsaken til at det fremdeles brukes eldre Super Puma stasjonert offshore er begrensninger i hangarstørrelse på innretningene.

Det var en god del maskiner av typen AS332L2 operative i 2010, men i dag er disse faset ut. Spesielt i kjølvannet av de britiske ulykkene i 2012 – da H225 hadde flyforbud i nesten et år – ble L2 mye brukt.

### **HUMS og status i dag**

Systemene for overvåkning av helikopterets tekniske tilstand (HUMS – Health and Usage Monitoring System), også referert til som "helikopterets medisinske status" er i kontinuerlig utvikling. Nedlastning og analyse av HUMS-data foretas i dag på landbasen etter hver flytur. Dette ble formalisert gjennom Norog 066 i 2015, men ble allikevel praktisert tidligere av helikopteroperatørene. Per i dag tar man med seg et flashminne inn på PC og laster inn, hvor man ser etter overskridelser, noe man kan se relativt kjapt. Trender behøver nøyere analyse. Tidligere var HUMS et system som ble behandlet som noe annet enn andre systemer i helikopteret. Dersom man identifiserer avvik nå behandles dette på samme måte som andre avvik i helikopteret. Fra flyteknikernes ståsted poengteres det at HUMS-sjekk mellom hver flytur er en klar forbedring. CHC har et HUMS-senter på Sola som håndterer data fra hele verden, mens Bristow laster HUMS-data lokalt for deretter å sende til leverandør.

### **Fra M-ADS til ADS-B i helikoptrene**

HSS-3 beskrev hvordan M-ADS ble gjort obligatorisk i helikoptre gjennom forskrift fra 1999 (BSL D-2-10). M-ADS var et GPS-basert system som benyttet satellittkommunikasjon (INMARSAT) for overvåkning av helikoptre utenfor radarrekkevidde. Systemet opplevde i sin tid problemer knyttet til leveranse av nye enheter og reservedeler, noe som har bidratt til beslutningen om å fase ut systemet. Siste flygning med signal fra M-ADS var i juli 2014. M-ADS besto av tre bokser montert i halen på helikopteret. Dette til forskjell fra det nye systemet ADS-B (Automatic Dependent Surveillance – Broadcast) hvor senderen veier tilsvarende som en ordinær transponder – utstyr som er montert i helikopteret allerede. ADS-B er basert på at luftfartøyet beregner sin GPS-posisjon fra satellitter; posisjonen blir så sendt på VHF-AM til basestasjoner og kan mottas av Lufttrafikktenesten (LTT). En utfordring vedrørende ADS-B sammenlignet med M-ADS er at førstnevnte ikke gir landingsmelding til LTT, noe M-ADS tillot via transponderbryter i nesehjulet. ADS-B gir ikke lavdekning tilsvarende M-ADS, en funksjon LTT gir uttrykk for at man savner.

### **Antikollisjonssystem**

HSS-3 beskrev to versjoner av flybårent antikollisjonssystem (ACAS – Airborne Collision Avoidance System) i bruk på norsk sokkel, enten SkyWatch eller TCAS (Traffic Alert and Collision Avoidance System). I dag er Skywatch erstattet med TCAS som følge av utfasing av helikoptertypene AS332L1 og L2. TCAS kommer i flere versjoner. TCAS I gir trafikkinformasjon og varsel (alarm) om mulig konflikt med nærliggende luftfartøy, en såkalt *Traffic Alert* (TA). TCAS II gir i tillegg til alarm et råd, såkalt *Resolution Advisory* (RA) som forteller pilotene hva de skal gjøre vertikalt, det vil si stige eller synke for å unngå kollisjon. Det er verdt å merke seg at RA-funksjonen ikke fungerer under 1000 fots høyde. I den forbindelse er det relevant å nevne at det ofte er TCAS-hendelser rundt 1000 fot i forbindelse med inn- og utflyging til innretning. I dag er TCAS I fortsatt standard på de fleste helikoptre på norsk kontinentalsokkel. TCAS II er imidlertid på vei inn, for eksempel har Bristow og CHC henholdsvis 4 og 6 maskiner (før Turøy-ulykken) hvor TCAS II er installert. Det settes for øvrig krav til TCAS II i Norog 066.

### **Annet utstyr**

Rotoravisingssystemer er nå fullstendig operasjonelt og i orden for både H225 og S-92. Når det gjelder EGPWS (Enhanced Ground Proximity Warning System) er dette standard i dag, men systemet har et visst forbedringspotensial i simulator.

## 3.2 Helikopteroperativ utvikling

### FDM i bruk

Hensikten med Flight Data Monitoring (FDM) er å proaktivt kunne identifisere, kvantifisere og vurdere graden av risiko (jf. CAP 739) relatert til pilotenes håndtering av helikopteret og dets systemer. Dette er et statistikkbasert system hvor målet er å identifisere områder hvor praksis avviker fra standard operasjonsprosedyrer (SOP). Ved å måle hvordan man flyr i forhold til fastsatte grenseverdier (definert som normal operasjon av helikopteret), får man en oversikt over hvilke grenseverdier man utfordrer, samt når og hvordan man overskrider disse verdiene. FDM-data kategoriseres og analyseres med utgangspunkt i tre nivå, hvor en nivå 3 hendelse anses som en kritisk hendelse, herunder brudd på en eller flere prosedyrer. Hensikten er først og fremst å analysere FDM-data i læringsøyemed, noe som medfører at ved gjennomgang av FDM-data knyttet til spesifikke hendelser og enkeltpiloter stilles det strenge krav til hvordan dette skal foregå, jamfør hensynet til personvern. Analyse av FDM-data knyttet til nivå 1 har blant annet identifisert tendenser til avgang med nesestilling 20 grader under horisonten, noe som ikke er i henhold til prosedyre. Når det gjelder å stanse en uønsket trend tidlig er FDM et meget godt verktøy. Det kan imidlertid være utfordrende å gradere hendelser (i nivåer) på en hensiktsmessig måte, spesielt i internasjonale konsern hvor ulike land har ulik kultur og oppfatning om hvordan FDM-data skal anvendes. Med tanke på norske operasjoner opplever man av og til at parametere settes for "smalt" hos de internasjonale helikopterselskapene.

### Regelverk, standardisering og nye prosedyrer for innflyging

Endring i overordnet regelverk skjedde gjennom EASA-OPS (forordning 965/2012) publisert i 2012 og implementert i 2014. Regelverket dekker i prinsippet alle aspekter av de fleste typer luftfartsoperasjoner og inneholder også krav til hvordan oppbygningen av SMS skal være. Rulemaking Task 0409 i EASA utarbeidet HOFO (se kapittel 4.1). Samarbeidsforum for helikoptersikkerhet nedsatte i 2016 en gruppe som skulle se på konsekvenser knyttet til implementering av HOFO med særskilt fokus på "level playing field".

Når det gjelder prosedyrene for flyging i norsk sektor var disse tidligere i Jeppesen; i dag er standard prosedyrer i AIP.

### Treningsaspekter

Mengden simulatortrening for piloter har økt i løpet av de siste fem år, nærmere bestemt til 16 timer i året fra og med 2010 fra tidligere 12 timer. Dette er knyttet til kundekrav, jf. Norog 066. Det er videre krav til at 8 timer skal gjennomføres hvert halvår. Når det gjelder SAR-piloter har disse 4 timer ekstra ut over standard 16 timer per år. Med tanke på krav til simulatorstandard er det et kundekrav (Norog 066) at man benytter Level D simulator såfremt dette er tilgjengelig. Fra myndighetenes side sier man kun "godkjent simulator". Det er videre et kundekrav gjennom Norog 066 at helikopterteknikerne også gjennomfører simulatortrening på helikoptrenes systemer. Følgende simulatorer er i dag tilgjengelige:

- CAE S-92 og H225 Level D, Oslo.
- Flight Safety S-92 Level D, Stavanger.
- Thales H225 Level D, Stavanger.
- 2 stk. H225 og S-92, Aberdeen.



Det er for eksempel en markant utvikling med hensyn til autopilotkapabilitet fra AS332L2 til H225. I følge helikopteroperatørene trener man en god del på å fly med autopilot. Dette er viktig fordi automasjon kan være intuitivt annerledes enn det å fly et helikopter manuelt. Et eksempel på dette er en hendelse hvor en fullt fungerende H225 nesten ble fløyet i sjøen fordi besetningen ikke benyttet de mulighetene som ligger i automatikken, men nærmest "kjempet" mot automatikken i manuell modus. Fokus er også på trening knyttet til overgangen mellom å fly ved hjelp av automatikken (autopilot) og til manuell flyging, samt det faktum at mange prosedyrer nå utføres som standard gjennom bruk av autopiloten. Spesifikt med tanke på H225 blir det fra helikopteroperatørene påpekt at man i dag kjenner til og eksplisitt trener på såkalte "hidden safety features". Bruk av FDM-data er også viktig i treningssammenheng. For eksempel kan man trene på hvordan man ønsker avganger (jf. ovennevnte avgang med nesestilling 20 grader ned). I dag er det også et CRM-krav ("Crew Resource Management", dvs. besetningssamarbeidet) til at pilotene gjør en felles vurdering av treningen, herunder å fange opp svake punkter knyttet til prosedyrer.

Når det gjelder rekruttering av piloter ser man en endring sammenlignet med HSS-3. Ved forrige runde forholdt man seg til et generasjonsskifte blant piloter. I dag er situasjonen slik at også helikopteroperatørene merker nedgangen generelt i næringen, noe som betyr at det er tilgjengelig piloter med god erfaring for de helikopteroperatørene som har behov for å ekspandere. Det er fortsatt slik at man prioriterer kvalitet fremfor kvantitet for eksempel knyttet til antall flytimer. Man fokuserer på relevant erfaring og det at nye piloter skal passe inn i selskapet, herunder den eksisterende sikkerhetskultur. I norsk sektor er man også opptatt av å gjennomføre grundige seleksjonsprosesser av nye piloter, noe som i tillegg til intervjuer innebærer samtale med psykolog samt simulatorflyging.

### **Vedlikehold**

Siden HSS-3 har helikopterselskapene modernisert ulike verktøy for at man skal kunne utføre vedlikeholdsarbeidet mer effektivt. Likevel opplever man utfordringer knyttet til denne typen endringer. For eksempel har et selskap innført nytt IT-system som oppleves rigid i bruk, noe man knytter til utfordringer ved å implementere globale systemer fra et morkonsern lokalt i Norge. Det pekes på at en slik harmonisering er utfordrende for den gode vedlikeholdskulturen man har i Norge. I den forbindelse er det uttrykt bekymring for hvordan ledelsen i helikopterselskapene ser ut til å spille en mer aktiv rolle enn tidligere, for eksempel ved at det gis instruksjoner om hva som kan og ikke kan skrives i rapporter. Det påpekes at det har vært en del utskiftninger og gjennomtrekk i teknisk ledelse i helikopterselskapene den senere tid.

Begrep som "fixed-culture" nevnes, og dette knyttes til mindre åpenhet i den forstand at prinsippet om rapportering uten straff utfordres. Det hevdes at flyteknikere i noen tilfeller har vegret seg for å rapportere hendelser.

Man opplever at vedlikeholdsstandarden senkes i Norge, men muligens økes i andre land. Det poengteres videre at antall prosedyrer man skal forholde seg til er uoversiktlig, spesielt gjelder dette hvilke prosedyrer som er godkjent av norske myndigheter vs. de som ikke er godkjent. Når det gjelder lett vedlikehold poengteres det fra flyteknikernes side at det er viktig å anerkjenne risikoen knyttet til det å jobbe på en maskin alene, for eksempel under "daily inspection" hvor man er alene som tekniker. I den forbindelse er det ytret bekymringer med hensyn til å kunne overse mangler eller feil samt at man opplever manglende dokumentasjon av arbeidet som utføres. Det poengteres også om problemer knyttet til deler og godkjenning.

Det poengteres videre at bransjens økende fokus på kostnadskutt har bidratt til nedbemanning hos helikopterselskaper, samt at økonomisk press sees i sammenheng med nedskjæringer og endringer i vedlikehold. Vedlikeholdsstrukturen har blitt endret ved at mer av det tunge vedlikeholdet nå utføres utenlands (Polen, Skottland vurderes). Fagforeningene poengterer at en slik utflytting på sikt vil kunne få konsekvenser i form av kompetansereduksjon nasjonalt gjennom sviktende nyrekruttering og lavere aktivitet. Det er verdt å nevne at helikopternæringen tradisjonelt har blitt ansett som en næring hvor man innehar høy

grad av yrkesstolthet og faglig dedikerte arbeidstakere. Fagforeningene ser med bekymring på presset man nå opplever i bransjen og man frykter at gleden og entusiasmen ved å jobbe i bransjen skal forsvinne, noe som videre vil kunne få konsekvenser for kvaliteten ved for eksempel vedlikeholdsarbeid. Som eksempel nevnes at unge og uerfarne teknikere presses på tid med tanke på å få arbeidet utført.

Det er innført elektroniske vedlikeholdsmanualer i stedet for papir, noe som anses positivt. Med elektroniske manualer har man til enhver tid muligheten til å vedlikeholde helikopteret etter den siste gjeldende versjon av vedlikeholdsdokumentasjonen. Dette er et stort fremskritt fra papirmanualer med sporadiske manuelle oppdateringer. Imidlertid kan det til tider være vanskelig å manøvrere i noen av løsningene, som bærer preg av å ikke være altfor påkostet.

### 3.3 Utvikling av helidekkoperasjoner

#### Helidekkoperasjoner

Utforming og drift av helidekk reguleres gjennom BSL D 5-1. Denne forskriften er for tiden under revisjon av Luftfartstilsynet. Helidekkoperasjoner oppleves av piloter som noe av det mest krevende ved flygninger offshore. Som nevnt i HSS-3 gjenspeiles dette også i fokuset på helidekksikkerheten nasjonalt og internasjonalt. I denne sammenheng har Statoil gjennomført et "turbingassprosjekt" hvor hensikten er å finne ut hvordan eksosgasser fra plattformens turbiner over helidekket kan påvirke egenskapene til helikopteret, spesielt helikoptermotorene (disse er utsatt for såkalt "engine stall" ved plutselige endringer av temperatur på luften som motorene bruker). Dette handler om å beregne temperatur over dekket samtidig som man tar hensyn til vindkomponenten. En konsekvens av prosjektet er at det for enkelte innretninger under spesifikke vindretninger er innført vektbegrensninger, endret innflygingsmønster og i noen tilfeller flyforbud.

Helideck monitoring system (HMS) ble implementert i omkring år 2000. Systemet fungerer etter hensikten (for det meste justeringer av innstillinger) og prosedyrene knyttet til bruk revideres kontinuerlig av en styringskomité. Når det gjelder utførelsen av tilsyn knyttet til helidekk har Luftfartstilsynet i dag begrensede ressurser tilgjengelig som følge av pensjonering av inspektører.

Kollisjon med fugl i nærhet av helidekk er en utfordring, og Bristow og CHC opplever til sammen et tosifret antall slike hendelser i året. Det finnes initiativ for å redusere antall hendelser, men så langt er ingen løsninger implementert.

### 3.4 Utvikling i flysikringstjeneste (ATS/ANS)

Flysikringstjenesten består av følgende enheter:

- Luftrafikkjeneste (Air Traffic Service/ATS)
- Navigasjon (Air Navigation Service/ANS)
- Samband
- Flyværtjeneste

#### Kontrollert luftrom

Etter at Oseberg HFIS (Helicopter Flight Information Service) på Oseberg ble nedlagt i 2009, har man i dag HFIS-enheter på Tampen og Ekofisk. HFIS-enheter formidler lokal flygeinformasjonstjeneste offshore for helikoptre opp til 1500 ft, og er ikke koordinert fra Avinors radarkontrolltjeneste. Flygelederne ved radarkontrolltjenesten ønsker derimot i størst mulig grad å ha direkte kontakt med pilotene med det argument

at man må både kunne se (via radar) og prate (via radio) for å kunne yte en fullgod flygekontrolltjeneste. Det har vært en diskusjon om Avinor skulle overta HFIS-enheten på Tampen (Gulfaks C), men det er nå besluttet at HFIS Tampen består. For Ekofisk sin del mottar HFIS-enheten overvåkningsbilder fra ADS-B, noe som ifølge pilotene har ført til en forbedring av tjenesten. Man opplever for eksempel et redusert behov for bruk av radio for å holde seg orientert om trafikkbildet. Dette reduserer arbeidsbelastningen i cockpit i både avgangs- og landingsfasen offshore.

Innføringen av ADS-B innebærer nå at det er etablert kontrollert luftrom til Ekofisk (CTA) i 2015, og Balder (CTA) i 2016, nærmere bestemt vertikalt fra 1500 fot til FL085. Innføringen har pågått over en periode på seks år. Fortsatt vil ADS-området (luftromsklasse G) ligge under respektive kontrollområder (CTA) fra MSL til 1500 fot. I denne forbindelse har det vært utfordringer med hensyn til sertifisering av relevant utstyr opp mot EASA. Fra Avinor påpekes det at innføring av kontrollert luftrom ved Ekofisk og Balder utgjør en bedring av sikkerheten. Spesielt gjelder dette Ekofisk hvor det er mye helikopteraktivitet.

På sikt er planen å innføre ADS-B for hele norsk kontinentalsokkel. ADS-B bygges nå ut for Statfjord CTA, og det finnes planer også for Norskehavet og Barentshavet, herunder en ADS-B-korridor mellom fastlandet og Svalbard. Det bør nevnes at Avinor ved installering av nytt utstyr offshore til tider har opplevd utfordringer knyttet til samarbeid med lokal ledelse på noen innretninger.

Når det gjelder kontrollert luftrom ved bruk av radar, er dette fremdeles situasjonen ved Oseberg, Tampen og Heidrun. Radaren for Tampen (på Gulfaks C) er gammel og vil bli fjernet, her vil som nevnt ADS-B for Statfjord CTA ta over. Radaren på Heidrun skal beholdes; årsaken til dette er at NATO har treningsområde i luftrommet over Heidrun, og den eneste mulighet til å se NATO-flyene er ved bruk av radar (ikke alle militære fly vises på ADS-B). Avinor påpeker videre at Finnmarkskysten har svært dårlig radardekning.

### **Forbedret flyværtjeneste**

Man har de senere år opplevd en betydelig forbedring av flyværtjenesten, for eksempel er det mange flere lokasjoner enn tidligere som yter en slik tjeneste. Følgende elementer er knyttet til forbedring av tjenesten i den siste perioden:

- Automatisert værobservasjon/-rapportering (AWOS)
- Strekningsvarsler

Samtidig er det begrensninger knyttet til måling av skydekkehøyde og særlig skymengde. Det er også begrensninger med tanke på lyn. For å minimere risikoen for lynnedslag ble det for noen år siden innført et nytt varslingssystem for forhold der det er sannsynlig at helikoptre kan utløse lyn. Flygebegrensninger knyttet til slike varsler har påvirket regulariteten i en viss grad. Fra høsten 2016 har et nytt og betydelig forbedret nasjonalt lynvarslingssystem blitt tatt i bruk, noe som forventes å gi økt sikkerhet og bedre regularitet (se også tiltak T03 i kapittel 8.1).

## **3.5 Organisatorisk utvikling**

### **Overgang til EASA OPS**

EASA OPS (forordning 965/2012) ble innført 28. oktober 2014 og gjort gjeldende for alle aktører på norsk kontinentalsokkel. EASA-OPS omhandler blant annet hvordan myndighetene skal drive tilsyn og hvordan det enkelte selskap skal organisere sitt sikkerhets- og kvalitetsarbeid – alt dette med fokus på SMS (Safety Management System). Det er satt spesifikke krav til SMS for bl.a. følgende områder:

- Rotårsaksanalyse (av innrapporterte hendelser)
- Risikovurdering (av endringer og ukjente forhold)

- Endringsledelse (ved større organisatoriske eller driftsmessige endringer)

I tillegg er det krav om *Compliance monitoring* (erstatte deler av det som tidligere lå i begrepet kvalitetssystem)

Luftfartstilsynet poengterer at innføring av EASA-OPS medførte noe usikkerhet og forvirring rundt tolkning og bruk i starten både blant operatører og myndigheter. Dette var primært knyttet til ledelsessystemområdet, og det er fremdeles et visst behov for klargjøring og forbedring av regelverket.

Videre jobber tilsynet med det såkalte *state safety program* (statens flysikkerhetsprogram), herunder å avklare rollen til Samferdselsdepartementet og samt hvordan ulike funksjoner/elementer innenfor regulering av den norske luftfarten skal henge sammen. Dette ble innført som en standard i ICAO i 2013 (ICAO annex 19) og er under behandling i EASA. Foreslått nasjonalt sikkerhetsprogram for Norge er på høring frem til mars 2017.

EPAS (European Plan for Aviation Safety) omhandler tiltak og prioriteringer knyttet til EASAs eget regelverksarbeid samt nasjonalt sikkerhetsarbeid. Det er verdt å merke seg er at helikopterdelen av EPAS ikke er tilfredsstillende utviklet i dag, men dette er noe EASA vil prioritere fremover.

EASAs rolle har de senere år økt i omfang, herunder mer ansvar knyttet til for eksempel sertifikater, flyplasser og lufttrafikkjeneste.

### Rapportering av hendelser

Rapportering av ulykker og andre hendelser til Luftfartstilsynet og SHT skjer nå direkte inn i rapporteringsportalen Altinn. Helikopteroperatørene poengterer at man ønsker å være proaktive når det kommer til rapportering. Dette er noe man har måttet jobbe med internt i selskapene i og med at dette er noe som ikke ligger i den norske væremåten. Et eksempel fra Avinor på en proaktiv tilnærming er et prosjekt på rapportering knyttet til at et helikopterselskap ikke oppnådde "kontakt" med LTT via radiokommunikasjon.

### Organisering og eierforhold

Når det gjelder organisering og eierforhold har det siden HSS-3 ikke vært nevneverdige endringer knyttet til eierskap for hverken Bristow Norway eller CHC Helicopter Service. Når det gjelder organisering har CHC i løpet av siste femårsperiode vært gjennom en restrukturering på sentralt nivå, med nye eiere (investeringsselskapet CD&R) og en organisering i fem geografiske regioner mot tidligere to.

## 3.6 Utvikling knyttet til myndighets og kundeforhold

### Luftfartstilsynet i dag

Helikopterseksjonen til LT er gjennom et generasjonsskifte da flere erfarne medarbeidere har gått over i pensjon. Staben i LT holder på nåværende tidspunkt å bli fylt opp. For helikopteroperatørene sin del stilles det spørsmål om hvordan kapasiteten til LT vil bli fremover. For tiden venter man på oppdatert BSL D 2-2 samt at BSL D 5-1 etter sigende skulle vært revidert og ikraftsatt. Sistnevnte er forsinket i minst tre år. På den annen side opplever man en bedring knyttet til saksbehandling innen områdene trening og sertifikater. Helikopterselskapene påpeker imidlertid at de har en åpen og tillitsfull dialog med tilsynet, noe som ikke alltid har vært tilfelle. Helikopterselskapene uttaler at de også samarbeider godt seg imellom. Avinor derimot opplever utfordringer opp mot tilsynet, spesielt knyttet til utfordrende formelle saksprosesser og tilgjengelig kompetanse hos tilsynet. Fra de helikopteransattes side oppleves tilsynet som passivt og utydelig, og at operatørselskapene i stor grad har fått være med og sette krav til seg selv. Tilsynet har stolt på at

oljeselskapene har ivaretatt nødvendig kontroll med helikopteroperatørene gjennom kunde-leverandørrelasjonen. I dag opplever man likevel at dette er i ferd med å endre seg til det bedre.

Oljeselskapene selv driver i stor grad tilsyn med egne helidekk, noe de er pålagt i henhold til Internkontrollforskriften. Helikopteroperatørene driver i sin tur verifikasjon av oljeselskapene og helidekkene de opererer på. Det er petroleumstilsynet som har det formelle tilsynsansvaret for helidekkene siden helidekket er en integrert del av innretningen. Imidlertid utføres tilsynet av Luftfartstilsynet som innehar fagkompetansen for alle forhold knyttet til flyging, inkludert helidekk. Luftfartstilsynet har utfordringer når det gjelder kapasitet for dette arbeidet, og denne situasjonen har ikke endret seg siden HSS-3.

### **Nye aktører på norsk sokkel**

Generelt er det slik at nye aktører ikke har tilgjengelig informasjon som CHC og Bristow deler i dag basert på tidligere avtaler mellom selskapene, bl.a. om helidekk offshore. Avinor er i den sammenheng i gang med AIP-manual Norge for å gjøre kartinformasjon om helidekk tilgjengelig for alle. Med tanke på endringer knyttet til helikopteroperatører ble Blueway en del av det nederlandske selskapet NHV i 2014. Norsk Helikopterservice (NHS) hadde inntreden for Bond i 2012. Per desember 2016 har NHS ingen faste kontrakter. Selskapet disponerer 1 stk. S-92 men en utvidelse av flåten er planlagt. Videre er et nytt helikopterselskap under etablering med norsk ledelse og eierskap, kalt Vici Helicopter, som skal fly AW189.

### **Kontrakter, pris og konkurranse**

Det er ifølge helikopterselskapene kjøpers marked, noe som medfører at dagens kontrakter gjør det utfordrende å tjene penger. Lav oljepris har bidratt til redusert aktivitet og mindre helikoptertransport, samtidig som oljeselskapene har fokus på kostnadskutt. Det pekes for eksempel på utfordringer knyttet til enkelte krav i kontraktene, herunder et regime for bøter ("penalties") som håndheves strengere enn før. Kontraktsvilkårene blir strammere i nye kontrakter og man opplever bruk av markedsrett fra kunders side. Dette nevnes spesielt av fagforeningene som mener det gir grunnlag for bekymring i et sikkerhetsperspektiv. Foreningene poengterer at deres bekymring når det gjelder de siste års utviklingstrekk er knyttet til hvordan virksomheter styres, det vil si rammevilkårene leverandørene må forholde seg til, kontraktsmessige forhold og hvordan man i bransjen håndterer ulike typer utfordringer. Fagforeningene viser for eksempel til en ny kontraktstype for Bergen og Florø med enda strammere kontraktsvilkår, herunder snutid mellom flygninger redusert fra én time til en halvtime.

Fra ansatte i helikopterselskapene poengteres det at en slik krymping av snutid kan resultere i tidspress og at beslutninger derfor kan bli tatt på feil grunnlag. Nødvendige aktiviteter som å lese av HUMS-data, fylle drivstoff, inspisere, osv. kan utføres i parallell av flere personer, og normalt sett vil det ikke være noe problem å få alt klart på en halvtime (det kan nevnes at fixed-wing opererer med enda kortere snutid enn dette). Det er likevel verdt å merke seg at i praksis har man en del mindre tid enn 30 min til rådighet til disse oppgavene, når tiden samtidig skal romme ev. mannskapsbytte og klargjøring til oppstart. Hvis noe uforutsett skulle oppstå vil stressfaktoren øke, noe som kan gi større sannsynlighet for å gjøre feil eller overse noe viktig. Denne problemstillingen er noe også Luftfartstilsynet har fokus på, og det vises til møter mellom tilsynet og operatørselskap hvor dramatiske kutt innenfor allerede eksisterende kontrakter har vært diskutert. I følge Luftfartstilsynet er denne utviklingen noe de ser på med bekymring.

## **3.7 Utvikling innenfor beredskap**

Siden 2010 har utviklingen innenfor oljeselskapenes pålagte redningsberedskap hovedsakelig vært oppgraderte helikoptre samt opprettelse av SAR-base på Sola. Før Turøy-ulykken var SAR-maskinene hovedsakelig H225, og man har vært veldig fornøyd med H225 i SAR-rollen. Etter at H225 fikk flyforbud

har det gradvis kommet på plass erstattere, både eldre Super Puma og S-92. Man har i dag en responstid for SAR-oppdrag på 15 minutter på dag og 20–30 minutter på natt. Tabell 3.1 viser hvilke baser og helikoptertyper som er operative i dag og før Turøy-ulykken.

**Tabell 3.1: Operative SAR-helikoptre og -baser.**

<b>Base</b>	<b>Før Turøy</b>	<b>I dag (des. 2016)</b>	<b>Kommentar</b>
Hammerfest	H225	S-92	På "wet lease" fra USA
Heidrun	AS332L1	AS332L1	
Statfjord B (Tampen)	H225	S-92	
Oseberg	H225	AS332L	LIMSAR
Sola	H225	AS332L	Planlagt byttet til S-92
Ekofisk	H225	S-92 (2 maskiner)	En S-92 er backup

Når det gjelder den offentlige redningsberedskapen via 330-skvadronen har man utfordringer med en stadig aldrende Sea King-flåte. Man venter på nye AW101 redningshelikoptre som skal leveres Forsvaret i perioden 2017–2020. I mellomtiden er det besluttet at redningshelikopterbasen i Florø skal drives privat (av CHC) fra september 2017. Planen er at helikopteret som i dag er på Heidrun skal flyttes til Florø, og at en AS332L skal erstatte maskinen på Heidrun.

## 4 Utviklingstrekk i neste femårsperiode (2016–2020)

Kapittelet beskriver forventede utviklingstrekk i neste femårsperiode (2016–2020) relevant for helikoptersikkerheten. Utviklingstrekkene er avgrenset rundt følgende tema hvor innføring av nytt regelverk (HOFO) er viet mest plass:

- Nytt felleseuropeisk regelverk (HOFO)
- Teknisk utstyr
- Operasjonelle forhold
- Ny rapporteringsforordning

### 4.1 Nytt felleseuropeisk regelverk (HOFO)

EASA har siden 2011 utviklet et felleseuropeisk regelverk for offshore helikopteroperasjoner (HOFO). Regelverket ble vedtatt i juli 2016 gjennom forordning 2016/1199, og skal etter planen tre i kraft i juli 2018.

Norske myndigheter har i dag anledning til å gi nasjonale tilleggsregler for offshore helikopteroperasjoner, under forutsetning av at dette ikke medfører en lavere sikkerhetsstandard enn hva forordning 2012/965 krever. Et eksempel på en nasjonal tilleggsregel er vibrasjonsovervåkningssystemer for helikopter (HUMS) forankret i BSL D 1-16. Videre fremheves følgende to punkter som sentrale aspekter i forbindelse med sikkerheten på norsk kontinentalsokkel:

- Etterlevelse av Norog 066
- Krav om norsk AOC

Når det gjelder norske tilleggskrav uttrykker Samarbeidsforum for helikoptersikkerhet bekymring for at retningslinjen Norog 066 vil komme under press fremover. Retningslinjen forvaltes av Norsk olje og gass sin helikopterfaglige ekspertgruppe *Aviation Forum* og er ifølge Luftfartstilsynet med på å holde trykket oppe hva gjelder særskilt viktig tematikk knyttet til helikoptersikkerheten offshore.

Norog 066 virker i dag gjennom kontraktene mellom oljeselskapene og helikopteroperatørene. Siden Norog 066 er en *retningslinje* og ikke et myndighetskrav, er det ikke gitt at alle nåværende eller nye oljeselskap vil slutte seg til eller benytte Norog 066 som kontraktskrav i fremtiden. Enkelte i bransjen har tatt til orde for å formalisere Norog 066 som et regelverk, men forsøk på dette har så langt ikke ført frem. Realismen og fornuften i å gjøre retningslinjen i sin helhet om til et regelverk kan nok diskuteres. Det synes ikke optimalt for aktørsamarbeidet på sikkerhetssiden at én aktør (oljeselskapene via Norog) får ensidig gjennomslag for sitt syn i reguleringer og forordninger. Noen røster tar til orde for å gjøre forvaltningen av retningslinjen til et trepartssamarbeid, men dette vil fort kunne vanne ut innholdet gjennom kompromisser mellom de ulike partenes motstridende prioriteringer. Det beste for utviklingen av bransjen og konkurransesituasjonen synes å være at de ulike aktørene fortsatt har sine roller i et balansert system der Norog 066 forblir oljeselskapenes standpunkt. Generelt fremheves det av både oljeselskap, fagforeninger og myndigheter at trepartssamarbeidet har vært en suksessfaktor for sikkerhetsarbeidet på helikopterområdet (f.eks. gjennom Samarbeidsforum).

Kravet til norsk sertifisering (AOC) er et av punktene i Norog 066 og innebærer at helikopteroperatører skal være etablert i Norge og være underlagt norsk tilsynsmyndighet. Dette betyr at luftfartstilsynet kan føre et helhetlig tilsyn av operatørene, samt ta hensyn til de spesifikke operasjonelle forholdene man opererer under når man for eksempel godkjenner et selskaps operasjonelle prosedyrer. Hvorvidt helikopterselskap med utenlandsk AOC vil kunne operere på norsk sokkel ved en eventuell norsk implementering av de nye felleseuropeiske reglene er uavklart og noe som gir grobunn til bekymring hos norske aktører. I dag er det slik at helikopteroperatører forholder seg til det lands tilsyn hvor man er sertifisert, noe som innebærer at

operatører med utenlandsk AOC ikke vil måtte forholde seg til norsk tilsynsmyndighet. Bekymringene sees hovedsakelig i sammenheng med nødvendigheten av tilstrekkelig kompetanse og erfaring knyttet til utfordringene ved å drive helikopteraktivitet på norsk sokkel. Dette kan medføre en økning i risikobildet for helikoptertrafikk offshore. En konsekvens av at krav om norsk sertifisering bortfaller vil kunne være at dagens norske operatører som er internasjonalt eid flytter selskapet og AOC ut av landet, noe som vil resultere i at luftfartstilsynet vil miste mye av tilsynsansvaret slik man ser det i dag.

Samferdselsdepartementet kommenterer at dagens nasjonale regelverk for offshore helikopteroperasjoner er mangelfullt, og som nevnt ovenfor har næringens eget sterke fokus på sikkerhetsarbeid (bl.a. gjennom Norog 066) medvirket til at man ikke har sett behov for å følge opp med regulatoriske virkemidler fra norske myndigheter sin side.

Når det gjelder arbeidet med nye felleseuropeiske sikkerhetsregler medfører dette som nevnt bekymring sett fra norsk side. Hensikten med det nye regelverket er at det skal regulere all flyging fra Middelhavet til Barentshavet, noe som skaper uro i og med at man ser at universelle regler vil kunne være utfordrende for nasjonale tilsyn. HOFO skal eventuelt trå i kraft fra juli 2018. I den forbindelse vil artikkel 6.4 i forordning 2012/965 bortfalle, noe som også medfører at muligheten til nasjonale tilleggskrav tas ut. I den forbindelse var spesielt fagforeningene tidlig ute med krav om at HOFO må konsekvensutredes. Man frykter for eksempel at trepartsmodellen vil utsettes for press samt at samarbeidet gjennom Samarbeidsforum for helikoptersikkerhet vil kunne rakne.

Økende krav til effektivisering og kostnadspress innenfor olje og gassbransjen har medført at det uttrykkes bekymring for at retningslinjene Norog 066 fra Norsk Olje og Gass vil komme under press og på sikt smuldre bort. Helikopteroperatørene påpeker at for eksempel utviklingen og endringene man har sett innenfor fixed-wing knyttet til internasjonalisering og globalisering også vil kunne tvinge seg frem for offshore helikopter. Spørsmålsstillingen blir da hvorvidt og i hvilken grad helikoptersikkerheten offshore vil påvirkes.

Luftfartstilsynets høringsrunde har synliggjort til dels motstridende syn på konsekvensene av innføring av HOFO, gitt forskriftteksten slik den foreligger i dag. Norsk Helikopteransattes Forbund (NHF) lister for eksempel opp 3 aspekter knyttet til sikkerhetsutfordringer ved et eventuelt bortfall av kravet til norsk AOC:

- Tilsynets rolle ved fjerning av norsk AOC vil kunne endres betydelig, noe som vil medføre at helikopteroperatørene ikke må forholde seg til norske myndigheter med rett til innsyn og reelle muligheter for å iverksette sanksjoner.
- Man risikerer at kompetansenivået reduseres betraktelig hvis det blir slik at helikopteroperatører og vedlikeholdsorganisasjoner fra EØS stater uten erfaring fra offshore virksomhet inntar det norske markedet.
- Som passasjer vil man bli prisgitt at arbeidsgiver på norsk sokkel faktisk velger en helikopteroperatør som er i stand til å levere en sikker tjeneste, gitt at det ikke finnes andre alternativer enn helikopter.

Følgende momenter illustrerer videre kompleksiteten knyttet til fortolkning av nytt regelverk og påfølgende mulige konsekvenser sett i sammenheng med helikoptersikkerheten offshore:

- Man ser med bekymring på muligheten for at ikke-erversmessig flyging med komplekse helikoptre skal bre om seg i og med at nytt regelverk tillater dette. I teorien kan enkeltoperatører på norsk sokkel drifte for eksempel eget helikopter uten å inneha tilsvarende helikopterkompetanse som en kommersiell aktør.



- Man påpeker at Norog 066 er førende og ikke forpliktene for aktørene på sokkelen. Man stiller seg kritisk til at tilsynet frem til nå har overlatt mye av reguleringen av sikkerhetsnivået på sokkelen til kommersielle aktører. Man er usikre på lovligheten av å anvende en slik retningslinje ved en eventuell implementering av HOFO.
- Helikopteroperatørene på norsk sokkel i dag er hovedsakelig datterselskaper av internasjonale konsern. Man frykter at ved innføring av HOFO så vil disse selskapene sentralisere virksomheten gjennom å flagge ut. Dette argumenterer NHF vil medføre betydelig mindre inntekter til tilsynet og som en konsekvens lavere kvalitet i tilsynsvirksomheten.

Nylig har luftfartstilsynet foretatt gjennomgang av HOFO opp mot dagens regelverk herunder retningslinjene i Norog 066 og hva som skiller. Tabell 4.1 gir noen eksempler.

**Tabell 4.1: Viktige endringer innenfor områdene utstyr og trening som følge av HOFO.**

HOFO	Dagens regelverk EASA/JAR-OPS	Norog 066	Kommentar fra Luftfartstilsynet
A non-commercial operator having declared its activity in accordance with Part-ORO	N/A	N/A	Ikke omfattet av regelverket tidligere NCC operatører (private /firmaflyging) ville neppe blitt tillatt etter gammelt regelverk. Dette åpner for slike operasjoner i oljeselskapenes egen regi, dvs. uten AOC
The operator shall, prior to performing operations from a Member State other than the Member State that issued the approval under (a), inform the competent authorities in both Member States of the operation	Gjeldende ordning er at det kreves norsk AOC for å utføre offshore-operasjoner på norsk sokkel (fra Norge).	HO's hovedkontor og organisasjon skal ligge i Norge og skal være et norskregistrert selskap. HO skal ha registrert de helikoptre som skal benyttes til kontinental-sokkelflyging i Norge.	Hvordan tilsynsmyndighet, -arbeid og praktisk gjennomføring skal være, er ikke fastlagt. EASA arbeider med et opplegg for tilsyn med grenseoverskridende selskap (cooperative oversight). Det er betydelig usikkerhet om økonomisk effekt for LT (gebyrlegging av selskap, luftfartøy, personell). Det er også signalisert en viss usikkerhet om kundekravet om norsk AOC og norske godkjenninger kan være i strid med bestemmelse om ikke-diskriminering. Om de skulle være det, vil kundekravet ikke kunne videreføres
All persons on board shall carry and be instructed in the use of emergency breathing systems	N/A	N/A	Dette medfører potensielt betydelige merkostnader og effekten på totalrisiko er usikker. Må utredes og eventuelt utarbeides en AltMoC dersom det velges en annen løsning.
An opening in the passenger compartment should be considered suitable as an underwater escape facility if the following criteria are met: (5) For the egress of passengers with shoulder width greater than 559 mm (22 inches), openings should be no smaller than 480 mm x 660 mm (19 x 26 inches) or be capable of admitting an ellipse of 480 mm x 660 mm (19 x 26 inches)	N/A	N/A	Denne AMC innfører et skille mellom passasjerer ved en skulderbredde på 56 cm.
Passengers with shoulder width greater than 559 mm (22 inches) should be identified and allocated to seats with easy access to an emergency exit or opening that is suitable for them.	N/A	N/A	Tanken er at brede passasjerer skal sorteres, eventuelt merkes, og plasseres nær nødutganger som er tilstrekkelig store. Dette kan potensielt medføre betydelige kostnader og administrasjon.
N/A	Ingen operative regelverkskrav om ACAS/TCAS utstyr for helikopter hverken i EASA OPS eller JAR-OPS 3.	Traffic Collision Avoidance System - TCAS Det kreves TCAS 2 med presentasjon integrert i MFD	Ingen endring. Ivaretas med kundekravet, som kan videreføres Det bør vurderes om dette skal bli et nasjonalt luftromskrav

Det synes klart at HOFO-regelverket kommer til å bli innført i Norge, men et sentralt spørsmål i forbindelse med innføringen er hvilket gyldighetsområde regelverket skal ha. Usikkerheten er også stor med hensyn til konsekvensene for norsk virksomhet ved innføringen av HOFO. Samferdselsdepartementet ved Safetec har nylig (desember 2016) levert en konsekvensutredning av regelverket for ulike deler av norsk virksomhet. På sikkerhetsområdet konkluderer konsekvensutredningen med en moderat negativ påvirkning av flysikkerheten på sikt, noe som det synes å være bred enighet om i det norske miljøet.

## 4.2 Teknisk utstyr

### Fremtidig helikopterflåte

Som nevnt i innledningen benyttes det i dag hovedsakelig to helikoptertyper på norsk sokkel, henholdsvis Sikorsky S-92 og Airbus H225. Bruken av helikoptertypene må sees i sammenheng med kundekrav og disse to modellene har vært foretrukket av operatørselskapene på norsk sokkel da det i grunnen ikke har eksistert andre brukbare alternativ til samme pris og med samme kapasitet. Sett i lys av Turøy-ulykken er det i dag stor usikkerhet rundt fremtiden for H225 og praksisen om å operere to uavhengige typer helikoptre på norsk sokkel. Praksisen knyttet til drift av to uavhengige helikoptertyper har vært begrunnet i ønsket om å inneha redundans og reell konkurranse knyttet til helikopterflåten. H225 er formelt godkjent av EASA for operasjoner offshore under gitte forutsetninger, som følge av Turøy-ulykken. Inntil videre opprettholder norske og engelske luftfartsmyndigheter sitt flyforbud for denne typen. Det norske tilsynet avventer blant annet slutføringen av Havarikommisjonens rapport om Turøy-ulykken.

### Kontrollert luftrom

På sikt er planen å innføre ADS-B for hele kontinentalsokkelen. Strekningen Brønnøysund til Norne har av og til dårlig radiodekning, her vil det ifølge Avinor ta 2–3 år før ADS-B-dekning foreligger. Etter Norne er Hammerfest og Barentshavet neste steg for ADS-B. Goliat prosjektet er for eksempel igangsatt. På sikt uttrykker Avinor ønske om en ADS-B-korridor fra Troms til Svalbard for ordinær flyging sett i lys av at radardekningen langsmed Finnmarkskysten er mangelfull. Når det gjelder Svalbard er dette under planlegging og prosjekt er igangsatt. Det poengteres også fra Avinor sin side at Barentshavet øst medfører spesielle utfordringer knyttet til kontrollert luftrom.

### Antikollisjonssystem

TCAS I er fremdeles standard på norske maskiner, men TCAS II kommer på nye maskiner og ettermonteres til en viss grad på eksisterende. Det er krav til TCAS II i Norog 066. En tenkt "TCAS III" der man i tillegg til råd om endring av høyde også får råd om endring av kurs, kan tenkes oppnådd ved å bruke TCAS II kombinert med ADS-B.

### Annet teknisk

Nedlastning og analyse av HUMS-data er noe som kontinuerlig forbedres. Imidlertid uttrykker helikopteroperatørene ønske om bedre muligheter for tilkobling ("connectivity") i helikoptrene for slik å kunne generere rapporter inn til teknisk avdeling mens man enda er i luften. Man ser for seg online HMS-systemer (informasjon om helidekkbevegelser) og en forbedret elektronisk hverdag gjennom å integrere systemer for bedre analyse av data enn i dag. For eksempel vil Bristow ta i bruk "live" HMS i helikoptre fra midten av 2017.

Man vil montere både halekamera (som gjengir bilder i cockpit) og muligens kamera i cockpit som et resultat av nye krav i Norog 066.

Det er videre oppe til vurdering om man skal innføre krav til lyssystemene på helidekk slik at man har mulighet til å kunne indikere "klart dekk" ved å endre fargen på belysningen. Dette er kommet som et krav i britisk sektor.

### **4.3 Operasjonelle forhold**

Klimatiske og operasjonelle forhold er i endring, og man vil oppleve nye operasjonelle utfordringer ved flyging i Barentshavet. Rammevilkårene for helikopteroperatørene er også i endring, spesielt kontraktuelle forhold som krav til kortere snutid for helikoptrene og bruk av bøter ved forsinkelse eller avlyst tur.

### **4.4 Ny rapporteringsforordning**

EU-forordning 376/2014 (ikraftsatt juli 2016) gjelder rapporteringsplikt til myndighet(e). Den inneholder bl.a. krav til operatørens behandling av rapporter, inkludert risikoklassifisering, rotårsaksanalyse og oppfølgingsinformasjon til myndigheten om undersøkelsen. Den stiller også krav til myndighetens analyse og bruk av informasjonen. Hensikten med den nye forordningen er bedre utnyttelse av erfaringsdata. Rapporteringer til myndighetene forgår gjennom Altinn, og helikopteroperatørene har til nå vært dyktige til å rapportere hendelser. Det har vært utfordringer i forhold til utnyttelse av en slik database, for eksempel knyttet til klassifisering av hendelser.

Når det gjelder rapporteringspliktige hendelser fremhever tilsynet at det er dårlig kvalitet i en del av det som allerede ligger i den europeiske databasen (ECCAIRS). Dette må ifølge Luftfartstilsynet sees i sammenheng med klassifiseringssystemet hvor man ser til dels stor variasjon i klassifiseringen. Et nytt system for klassifisering skal rette på dette og rapporteringen i seg selv skal også forenkles.

Luftfartstilsynet poengterer også at tilgang på gode internasjonale data om kritiske hendelser er utfordrende. Hovedgrunnen er ifølge tilsynet at internasjonalt praksis er slik at man får innsyn i alt, noe som resulterer i at hendelser langt på vei anonymiseres til det ugjenkjennelige.

## 5 Statistikk

Dette kapittelet gir en oversikt over relevant statistikk for helikoptersikkerheten med fokus i norsk sektor i perioden 1999–2016. Materialet som presenteres er således en utvidelse av det som ble omtalt i HSS-3-rapporten. Følgende datakilder er benyttet for nye data etter HSS-3:

- Trafikkvolum i norsk sektor fra Luftfartstilsynet
- Rapporterte hendelser til Luftfartstilsynet
- Granskningsrapporter fra SHT
- Granskningsrapporter fra AAIB UK

### 5.1 Oppsummering av hendelser i norsk sektor 1999–2015

I perioden 2010–2015 har det ikke vært ulykker ("accident") i norsk sektor, men det er registrert to hendelser klassifisert som alvorlig ("serious incident"). Ser man på hele perioden fra 1999, er det registrert én ulykke og 12 alvorlige hendelser. Tabell 5.1 viser en oversikt over ulykker/hendelser i perioden.

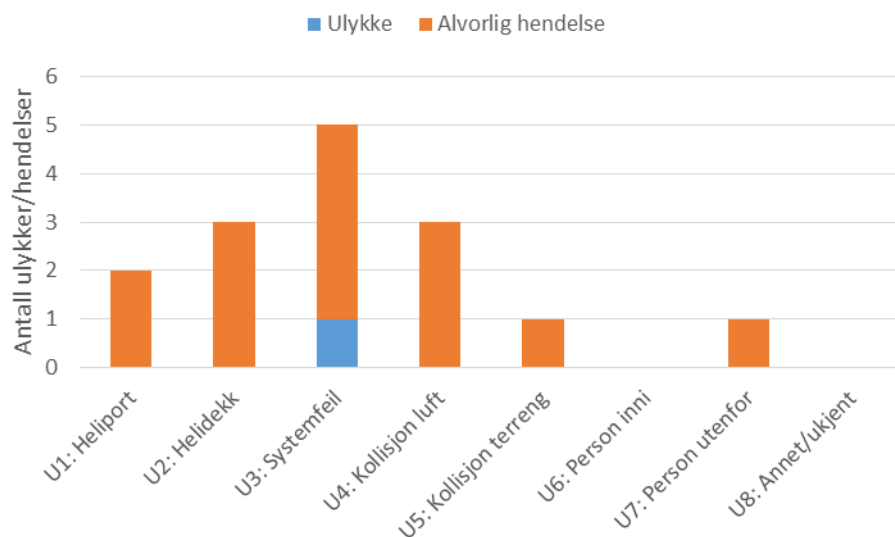
**Tabell 5.1: Oversikt over ulykker og alvorlige hendelser i norsk sektor 1999–2015/16. Ulykker er markert med fet type.**

Nr	Dato	Helikopter	Ulykkeskategori	Beskrivelse
1	01.03.2000	AS332L2 LN-OHG / S-61N LN-OSJ	U4 Kollisjon luft	Utilstrekkelig separasjon mellom helikoptrene ifm. innflyging/avgang Flestrand
2	26.06.2001	AS365N2 LN-ODB	U5: Kollisjon terreng	Tap av visuelle referanser og kontroll over helikopteret under forsøk på landing på Hod i tåke
<b>3</b>	<b>05.11.2002</b>	<b>AS332L2 LN-ONI</b>	<b>U3: Systemfeil</b>	<b>Skade på rotorblad under innflyging til Sola, nødlanding på skip</b>
4	19.08.2002	S-76C+ LN-ONZ / AS332L LN-OLB	U4 Kollisjon luft	Utilstrekkelig separasjon mellom helikoptrene nær Heimdal
5	08.01.2004	AS332L2 LN-ONI	U2 Helidekk	Helikopterets "tail guard" hekket i helidekkets taunett under avgang fra Transocean Searcher
6	13.05.2004	AS332L G-TIGV	U3 Systemfeil	Inspeksjonsluke falt av og skadet halerotor under flyging, nødlanding på Grane
7	09.07.2004	AS332L2 LN-ONI	U4 Kollisjon luft	Innflyging til Sola, utilstrekkelig separasjon til testflygende helikopter (AS332L2 LN-OHK)
8	21.01.2005	AS332L LN-OLB	U1 Heliport	Nær kollisjon med kran under landing på Kvernberget
9	10.06.2006	AS332L2 LN-ONH	U2 Helidekk U7 Person utenfor	Halerotor nær personell og hindringer under hover ifm. avgang fra Snorre B
10	21.04.2007	S-76C+ LN-ONZ	U1 Heliport	Blokkering av pedaler for rotasjonskontroll (yaw) under landing på Sola

Nr	Dato	Helikopter	Ulykkeskategori	Beskrivelse
11	28.04.2009	Bell 214ST LN-OMM	U3 Systemfeil	Utblåsningsseksjon falt av under skyttel på Tampen, mindre skader på hale
12	01.04.2010	S-92 LN-OQE	U3 Systemfeil	Pilotens sete løsnet under innflyging til Gullfaks B
13	12.01.2012	H225 LN-OJE	U3 Systemfeil U2 Helidekk	Tap av hydraulikk, nødlanding på Åsgard B, tap av hjulbrems på helidekk
<b>14</b>	<b>29.04.2016</b>	<b>H225 LN-OJF</b>	<b>U3 Systemfeil</b>	<b>Havari ved Turøy etter tap av rotor, 13 omkomne</b>

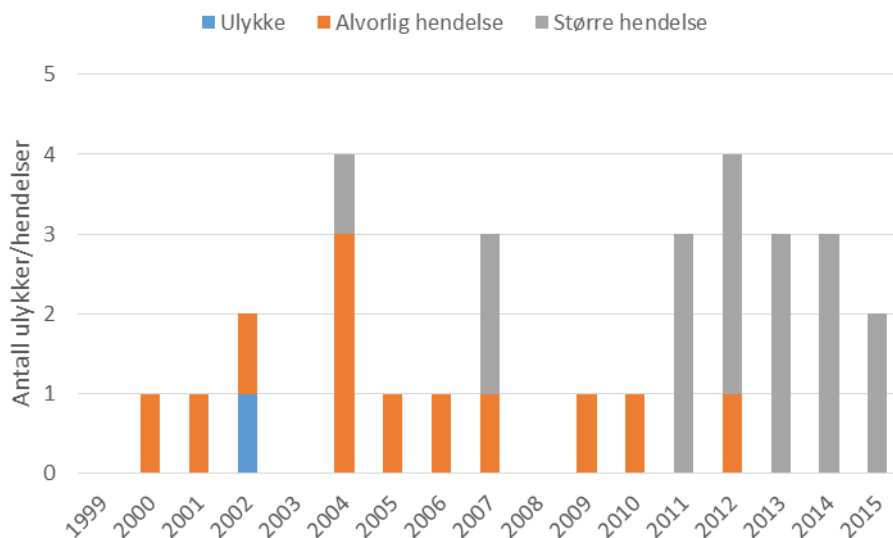
Merk: Fullstendige data for 2016 foreligger ikke.

I tabellen refererer "Ulykkeskategori" til kategoriene beskrevet i kapittel 2.4. En fordeling av ulykkene/hendelsene på ulykkeskategori er vist i Figur 5.1. Merk at de hendelsene (nr. 9 og 12) som er plassert i flere kategorier også teller dobbelt i oversikten nedenfor; totalen blir derfor ikke riktig, men dette er underordnet siden formålet er å beskrive innbyrdes hyppighet/viktighet av ulykkeskategoriene.



**Figur 5.1: Fordeling av ulykker og alvorlige hendelser på ulykkeskategori; norsk sektor 1999–2015.**

Det har vært noe færre alvorlige hendelser de siste årene, men til gjengjeld har det vært en økning av det som klassifiseres som "større hendelser" ("major incident"), som har lavere alvorlighetsgrad. Dette kan til en viss grad ha sammenheng med at rapporterings- og klassifiseringspraksis har blitt noe justert i perioden. Samtlige hendelser i kategorien "større hendelser" er lufttrafikkhendelser der helikopteret har kommet for nær andre luftfartøy (dvs. ulykkeskategori U4 Kollisjon luft). Et par av de alvorlige hendelsene er også av denne typen. Figur 5.2 viser hvordan ulykker og hendelser (alvorlige/større) fordeler seg per år i perioden.



**Figur 5.2: Ulykker og alvorlige/større hendelser per år i norsk sektor 1999–2015.<sup>1</sup>**

## 5.2 Trafikkvolum

Tabell 5.2 og Figur 5.3 viser trafikkvolumet for passasjertransport på norsk kontinentalsokkel i perioden 1999–2008, basert på tall fra Luftfartstilsynet. Tallene gjelder kun regulær passasjertransport, så flyging ifm. trening, opplæring, testing, lasteoppdrag, medevac og redningsoperasjoner er ikke inkludert. Tilsvarende data for britisk sektor vises også til sammenligning; tallene brukes også i ulykkesstatistikkberegningene i Tabell 5.3 nedenfor. Merk at enkelte tall ikke har vært tilgjengelige; disse har blitt estimert og står i kursiv.

**Tabell 5.2: Trafikkvolum i norsk og britisk sektor 1999–2015. Tall i kursiv er estimater.**

År	Norsk sektor				Britisk sektor	
	Tilbringer	Skyttel	Flytimer	Personflytimer	Flytimer	Personflytimer <sup>d</sup>
1999	37 912	4 840	42 752	707 543	78 208 <sup>c</sup>	570 133
2000	39 887	5 352	45 239	727 134	78 208	570 133
2001	40 670	5 692	46 362	775 708	82 180	599 088
2002	38 016	5 140	43 156	725 063	81 537	594 401
2003	38 877	5 356	44 233	705 953	73 139	533 180
2004	36 269	5 517	41 786	697 807	69 674	507 920
2005	38 280	5 279	43 559	720 368	76 919	560 736
2006	39 207	5 608	44 815	659 076	71 884	524 031
2007	39 848	5 092	44 940	671 337	76 254	555 888
2008	38 115	4 566	42 681	725 790	76 900	560 597
2009	47 110	121 <sup>a</sup>	47 231	717 541 <sup>b</sup>	71 865	523 893
2010	46 299	4 352	50 651	709 587	72 557	528 937

<sup>1</sup> Merk at det er noen små avvik fra tilsvarende oversikt presentert i HSS-3-rapporten pga. senere omklassifisering av hendelser.

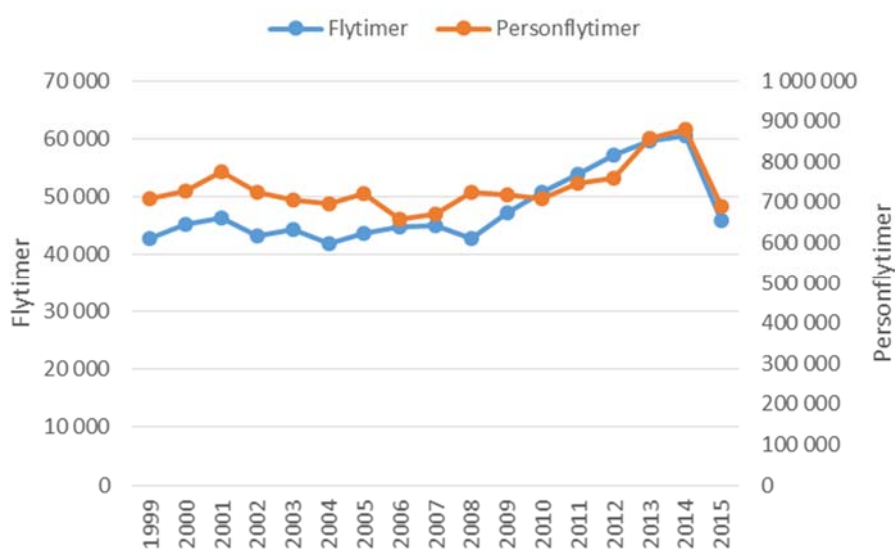
2011	49 132	4 730	53 862	747 186	77 611	565 781
2012	53 095	4 065	57 160	759 862	86 134	627 913
2013	56 422	3 246	59 668	859 000	77 257	563 200
2014	58 178	2 346	60 524	879 000	78 984	575 790
2015	44 805	1 100	45 905	690 818	69 052	503 386

**Note a:** Kunstig lavt skyttelvolum for 2009 pga. mangelfull rapportering. Det antas at totalt antall flytimer er korrekt.

**Note b:** Trafikktallet for norsk sektor for 2009 er estimert som gjennomsnittet av 2008 og 2010.

**Note c:** Flytimer for britisk sektor for 1999 er estimert likt 2000.

**Note d:** Personflytimer for britisk sektor for 2010–2015 er estimert basert på samme fyllingsgrad av helikoptre som i perioden 1999–2009.



**Figur 5.3: Trafikkvolum i norsk sektor 1999–2015.**

Figuren viser at trafikknivået i første del av perioden (1999–2009) er relativt stabilt, hvorpå det øker frem mot toppåret 2014. I 2015 er det derimot et markant fall i trafikken ned til nivået før økningen; dette ses i sammenheng med nedgangstidene i bransjen som gjorde seg gjeldende fra 2015.

Tabell 5.2 viser ellers at britisk sektor har betydelig flere flytimer enn norsk sektor, men også markert færre personflytimer. Dette forklares med at man på britisk side flyr med gjennomsnittlig færre passasjerer om bord, hovedsakelig pga. utstrakt skytteltrafikk.

### 5.3 Ulykker i Nordsjøen 1999–2015

I perioden 2010–2015 har det vært tre ulykker i Nordsjøen, alle i britisk sektor. Ser man på hele perioden fra 1999, er det registrert 16 ulykker i Nordsjøen; 15 av disse inntraff i britisk sektor og kun én i norsk sektor. Ulykkene er oppsummert i Tabell 5.3; merk at Turøy-ulykken i 2016 også tas med i oversikten. En mer detaljert oversikt og analyse av ulykkene finnes i kapittel 6.

**Tabell 5.3: Ulykker i Nordsjøen i perioden 1999–2015/16 (ikke komplett for 2016).**

Nr.	Dato	Helikopter	Land	Omkomne	Overlevende
1	2000-02-15	AS332L	UK	-	-
2	2001-07-12	S-76A	UK	-	-
3	2001-11-10	AS332L	UK	-	-
4	2002-02-28	AS332L	UK	-	-
5	2002-07-16	S-76A	UK	11	0
6	2002-11-05	AS332L2	NO	-	-
7	2006-03-03	AS332L2	UK	-	-
8	2006-10-13 <sup>a</sup>	AS332L	UK	-	-
9	2006-12-27	SA365N	UK	7	0
10	2008-02-22	AS332L2	UK	-	-
11	2008-03-09	SA365N	UK	-	-
12	2009-02-18	H225	UK	-	-
13	2009-04-01	AS332L2	UK	16	0
14	2012-05-10	H225	UK	-	-
15	2012-10-22	H225	UK	-	-
16	2013-08-23	AS332L2	UK	4	14
17 <sup>b</sup>	2016-04-29	H225	NO	13	13

Note a: Ulykke nr. 8 var ikke inkludert i HSS-3-rapporten siden den ikke var ferdig gransket og statusen som "ulykke" var uavklart.

Note b: Ulykke nr. 17 er utenfor perioden som studeres i HSS-3b, men tas med pga. sin viktighet.

I Tabell 5.4 oppsummeres ulykkesdata og trafikktall i norsk og britisk sektor for periodene 1999–2009 (HSS-3), 2010–2015 (HSS-3b) og den utvidede perioden 1999–2015 (HSS-3/3b). For norsk sektor foreligger ikke et kvalitetssikret trafikktall for 2009, som derfor er estimert basert på tall for 2008 og 2010. For britisk sektor brukes tall fra HSS-3 for perioden 1999–2009, mens det for perioden 2010–2015 gjøres et anslag basert på registrerte flytimer og antakelsen om at gjennomsnittlig fyllingsgrad av helikoptre er den samme som i perioden før (1999–2009). Siden (mindre) deler av trafikktallene er anslag, er deler av statistikken i Tabell 5.4 ikke helt "ren". Dette er indikert med kursiv i tabellen.

**Tabell 5.4: Trafikk- og ulykkesstatistikk for norsk og britisk sektor 1999–2015. Tall i kursiv er estimer.**

Parameter	HSS-3: 1999–2009			HSS-3b: 2010–2015			HSS-3/3b: 1999–2015		
	NO	UK	NO+UK	NO	UK	NO+UK	NO	UK	NO+UK
Million personflytimer	7,8 <sup>a</sup>	6,1	13,9	4,6	3,4 <sup>b</sup>	8,0	12,5	9,5	21,9
Antall ulykker	1	12	13	0	3	3	1	15	16
Antall fatale ulykker	0	3	3	0	1	1	0	4	4
Andel fatale ulykker	0	0,25	0,23	0	0,33	0,33	0	0,27	0,25
Antall omkomne	0	34	34	0	4	4	0	38	38
Ulykker per mill. personflytimer (ulykkesrate)	0,13	1,97	0,93	0	0,89	0,89	0,08	1,58	0,73
Antall omkomne per ulykke	0	2,8	2,6	0	1,3	1,3	0,0	2,5	2,4
<b>Antall omkomne per mill. personflytimer</b>	<b>0</b>	<b>5,6</b>	<b>2,4</b>	<b>0,0</b>	<b>1,2</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>1,7</b>

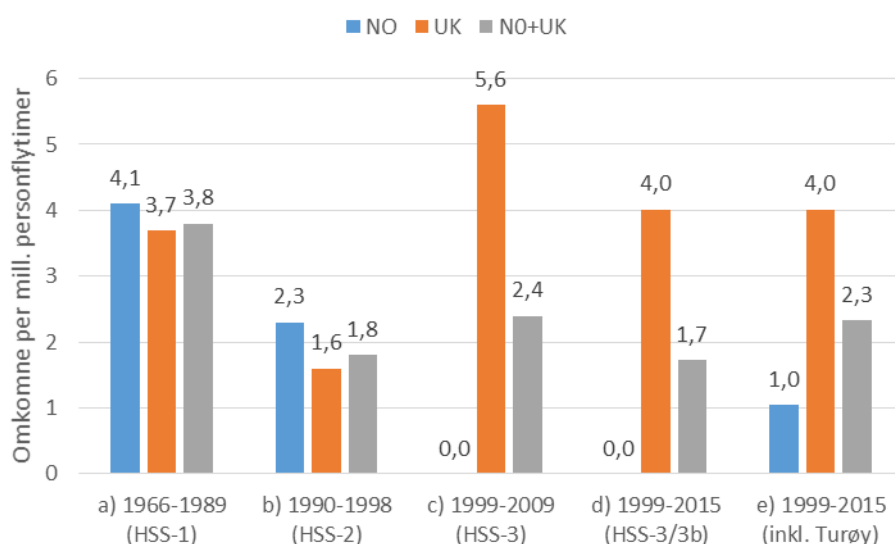
Note a: Trafikktallet for norsk sektor for 2009 er estimert basert på 2008 og 2010.



**Note b:** Trafikktall for britisk sektor for 2010–2015 er estimert basert på samme fyllingsgrad av helikoptre som i perioden 1999–2009.

Antall omkomne per million personflytimer var for norsk sektor **0** i hele perioden 1999–2015, siden det ikke har forekommet ulykker med omkomne i norsk sektor i denne perioden. Totalt for Nordsjøen (norsk og britisk sektor) i perioden 2010–2015 er det registrert **0,5** omkomne per million personflytimer. Dette er en nedgang fra perioden dekket av HSS-3 (1999–2009) hvor det ble registret **2,4** omkomne per million personflytimer. Totalt over 1999–2015 er snittet **1,7** i Nordsjøen. I britisk sektor er det registrert **1,2** omkomne per million personflytimer i perioden 2010–2015 (basert på én dødsulykke), mot **5,6** i perioden 1999–2009 (basert på tre dødsulykker). Totalt over 1999–2015 er snittet **4,0** i britisk sektor.

Figur 5.4 illustrerer utviklingen i antall omkomne per million personflytimer over de ulike HSS-periodene for hhv. norsk og britisk sektor og Nordsjøen totalt. I figuren er søylegruppene a)–c) resultater fra de tre foregående HSS-studiene som gjengitt i HSS-3, mens søylegruppe d) utvider HSS-3-perioden til også å omfatte HSS-3b. Til slutt viser søylegruppe e) resultater for det tenkte tilfellet at Turøy-ulykken fant sted innenfor den utvidede HSS-3/3b-perioden.



**Figur 5.4: Antall omkomne per mill. personflytimer for norsk og britisk sektor og Nordsjøen for ulike HSS-perioder: a) HSS-1 1966–1989; b) HSS-2 1990–1998; c) HSS-3 1999–2009; d) utvidet HSS-3/3b 1999–2015; e) utvidet HSS-3/3b 1999–2015 med antatt Turøy-ulykke i perioden.**

Dersom Turøy-ulykken hadde skjedd i 2015, ville antall omkomne per mill. personflytimer økt fra 0 til **2,8** for norsk sektor i perioden 2010–2015 (ikke vist). Sett over en lengre tidsperiode fra 1999 ville derimot antall omkomne per mill. personflytimer økt fra 0 til **1,0** for norsk sektor (Figur 5.4). Dette er fremdeles godt under gjennomsnittet i Nordsjøen.

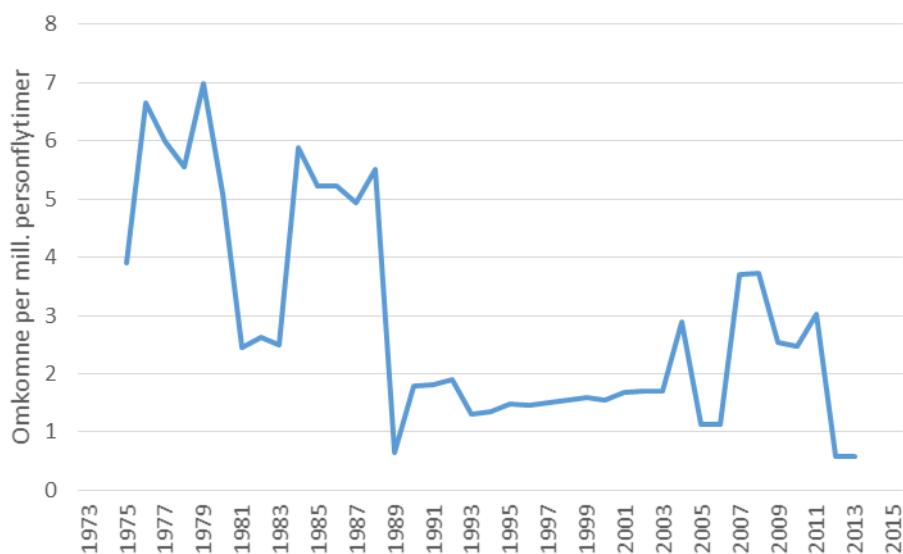
Figur 5.4 illustrerer videre følgende forhold:

- Statistisk risiko i norsk sektor viser en klar nedadgående trend gjennom HSS-periodene, til 0 i HSS-3 og HSS-3b.

- Selv om man skulle inkludere Turøy-ulykken i datamaterialet for den utvidete HSS-3/3b-perioden (1999–2015), viser statistikken likevel en halvering av statistisk risiko mellom hver HSS-periode i norsk sektor.
- Det er ingen spesiell trend i utviklingen i statistisk risiko i britisk sektor.

Datamaterialet viser at statistikken er svært sensitiv overfor enkeltstående dødsulykker som Turøy-ulykken. Man skal derfor være ytterst forsiktig med å dra konklusjoner basert på dette tynne materialet.

Figur 5.5 viser et 5-årig glidende gjennomsnitt for antall omkomne per million personflytimer for Nordsjøen (NO+UK) for perioden 1975–2013. Figuren indikerer en kraftig og stabil forbedring etter ca. 1990, med noe mer variasjon fra 2004 og utover. Den globale trenden fra 1970-tallet viser en klar nedgang.



**Figur 5.5: Antall omkomne per mill. personflytimer for Nordsjøen for perioden 1975–2013; 5-års glidende gjennomsnitt.**

## 6 Analyse av ulykker

I dette kapittelet har vi analysert ulykkesbildet for offshore passasjertransport med helikopter for sammenlignbare operasjoner i Storbritannia og Canada. Hensikten har vært å undersøke hva vi kan lære og allerede har lært av disse ulykkene. I tillegg drøfter vi rent hypotetisk hvilke forbyggende tiltak som kan ha vært med på å forhindre mulige ulykker i norsk sektor. Videre er det et grunnlag for å drøfte hvor man burde ha mulige fremtidig fokus angående forebyggende tiltak.

Ulykker i Storbritannia (UK) og Canada (CA) i perioden 1999–2015 med helikoptre som også Norge bruker, og under forhold sammenlignbare med norske forhold, gjør det naturlig å reise spørsmålet om i hvor stor grad disse ulykkene like gjerne kunne hendt i Norge. I 2016 fikk vi også en alvorlig ulykke i norsk sektor – med tilsynelatende sterke likhetstrekk med en tidligere ulykke i UK – denne tas med i fremstillinger og diskusjoner i dette kapittelet.

### 6.1 Oversikt over ulykkene

I Tabell 6.1 listes de ulykkene som er registrert for offshore helikoptertransport i Nordsjøen i perioden 1999–2015. I tillegg er Turøy-ulykken i 2016 tatt med pga. sin viktighet. Vi har også tatt med en ulykke i Canada fra 2009; Canada anses relevant fordi det der benyttes samme type helikopter som i Nordsjøen og fordi det er tilsvarende værforhold som i Nordsjøen. For hver ulykke er ulykkesforløp, medvirkende faktorer og skadeomfang kort beskrevet, basert på utdrag fra granskningsrapporter og samtaler med flyfaglig ekspertise. Endelige granskningsrapporter foreligger for alle ulykkene (unntatt Turøy-ulykken).

Ulykkene er kategorisert i henhold til ulykkeskategoriene U1–U8 som benyttes i Helikoptermodellen. Dessuten er det foretatt en vurdering av hvilke RIF-er for frekvens som inngår som de viktigste faktorene for hver ulykke. SINTEF har basert sine vurderinger på ekspertvurderinger mht. ulykkenes relevans for norsk sektor både på ulykkens tidspunkt og i dagens situasjon (2016). For hver ulykke har vi stilt følgende spørsmål:

- A. Kunne ulykken ha forekommet i norsk sektor på samme tid?
- B. Kunne ulykken ha forekommet i norsk sektor i dag (2016)?

For hvert spørsmål finnes svaralternativene:

- **Ja:** Kunne ha skjedd i norsk sektor med tilnærmet lik sannsynlighet
- **Ja\*:** Kunne ha skjedd i norsk sektor, men med betydelig lavere sannsynlighet
- **Nei:** Kunne sannsynligvis ikke ha skjedd i norsk sektor

I kommentarfeltet i Tabell 6.1 er det utdypet hvorvidt ulykken kunne skjedd i norsk sektor på samme tidspunkt eller i dag, hva industrien eventuelt har lært etter ulykken, og eventuelt hvilke barrierer som er til stede i norsk sektor som vil redusere sannsynligheten for eller begrense konsekvensen av en tilsvarende ulykke.

**Tabell 6.1: Oversikt over helikopterulykker i Nordsjøen (og Canada) i perioden 2009–2015/16 (ikke komplett for 2016).**

Nr.	Dato	Sted	Heli-kopter	Ulykkesforløp	Medvirkende faktorer	Skade-omfang	RIF	Ul. kat.	Samme tid? (A)	I dag? (B)	Kommentarer (A/B)
1	2000-02-15	UK	AS332L	Lynnedslag. Ingen feil på instrument eller andre systemer.	Kapteinen så en kumulussky, kontaktet Scatsta og fikk beskjed om at det ikke var noen lynaktivitet i det tidsrommet.	Ingen omkomne.	1.10	U8	Ja	Ja*	Lynnedslag. I dag er det vesentlig bedre varslingsjeneste for lyn.
2	2001-07-12	UK	S-76A	Kapteinen bestemte at styrmann skulle snu helikopteret 90° slik at det ble lettere for passasjerene å komme ombord. Etter at helikopteret var snudd, var piloten uoppmerksom og dro i feil spake (ikke parkerings-bremsen som han skulle). Helikopteret ble løftet raskt og piloten dro tilbake spaken med det samme. Helikopteret landet hardt med halen først.	Menneskelige faktorer. Uheldig plassering av håndtak for parkeringsbrems.	Ingen omkomne.	1.5 1.3	U7	Ja	Nei	Menneskelige faktorer og cockpit HMI-design (spesielt for S-76). Ville mest sannsynlig ikke skjedd i dag pga. nytt design og arbeidet med CRM ( <i>Crew Resource Management</i> )
3	2001-11-10	UK	AS332L	Helikopteret på boreskipet West Navion fyller drivstoff mens rotorene går. Kapteinen blir værende om bord mens styrmann assisterer helidekkmannskapet med avstigningen. Fem minutter etter landing går skipets DP system over til MANUAL. Skipet starter å rotere og helikopteret velter.	Riggens DP system over til MANUAL og skipet starter å rotere. Stor forandring i relative vind gav sterke aerodynamiske krefter som virket på helikopteret og fikk det til å velte lettere. I tillegg hadde skipet "roll"-bevegelser. Mangel på prosedyrer: - for mannskapet på skipet for å overføre endring i beredskapsstatus til pilotene - for pilotene ombord, hvis kontrollen på skipet er tapt/svekket	1 person alvorlig skadet (på helidekk). Hovedrotor skadet.	1.8	U7	Ja	Ja	Noe bedre prosedyrer i dag, men slike typer hendelser kan skje igjen. Det er utviklet et system som måler "pitch", "roll" og "heave" på bevegelige helidekk og gir en <i>Motion Severity Index</i> (MSI), dvs. en indikator for bevegelsen av helidekket.
4	2002-02-28	UK	AS332L	Uvær (skypumpe). Under landing slo tuppene av halerotorbladene borti hale pylon.	Skypumpe/tornado ikke synlig for dekksmannskapet. Selv om den var et stykke unna og pilotene styrte unna uværet, ble turbulensen sterk.	Ingen omkomne.	1.10	U2	Ja	Ja	Kan skje når som helst hvor som helst, så lenge ikke skypumpen registreres på radaren.
5	2002-07-16	UK	S-76A	Mens helikopteret er under "approach", hører folk på plattformen et kraftig smell, og ser deretter helikopteret styrte i sjøen. Et vitne så også hovedrotorhodet med bladene falle i sjøen etter at helikopteret hadde truffet sjøen.	Tap av separasjon mellom rotorbladseksjonene førte til ubalanse og at girboksen løsnet.	11 av 11 omkomne.	1.1 1.10	U3	Ja	Nei	Innflyging til offshore innretning under redusert sikt. (Se eget kapittel). Denne ulykkestypen er ivarettatt med siste generasjon utprøvd helikoptertechnologi og ville trolig ikke skjedd med H225 eller S-92.

Nr.	Dato	Sted	Helikopter	Ulykkesforløp	Medvirkende faktorer	Skadeomfang	RIF	Ul. kat.	Samme tid? (A)	I dag? (B)	Kommentarer (A/B)
6	2002-11-05	NO	AS332L2	Under nedstigning til 1,000 fot for "visual approach" til Sola, oppstod store vibrasjoner. Pilotene sendte MAYDAY signal og informerte Sola om at de satte kursen mot to skip som de så nærme land. De landet på helidekket til skipet nærmest land.	Tap av motorkraft som følge av utmatting i en aksel for vibrasjonsdemping. Svakheter i sertifiseringsdata for design. Andre tilsvarende tilfelle med denne typen helikopter. Designet for vibrasjons-demping er nå modifisert.	Ingen omkomne. Ødelagt hovedrotorblad.	1.1 1.2	U3	Ja	Nei	Innført nye prosedyrer i vedlikehold og siste generasjon utprøvd helikoptertechnologi som forhindrer at denne typen hendelser skjer igjen.
7	2006-03-03	UK	AS332L2	Lynnedslag. Ingen vibrasjon eller synlig skade for pilotene, men det var en midlertidig forstyrrelse på instrumentskjermene. Hydraulisk systemfeil oppstod, men helikopteret landet sikkert.		Ingen omkomne. Skade på et hovedrotorblad og et halerotorblad.	1.10	U8	Ja	Ja*	Lynnedslag. I dag er det vesentlig bedre varslingsstjeneste for lyn.
8*	2006-10-13	UK	AS332L	Under avgang fra Aberdeen hørtes en smell etterfulgt av unormale vibrasjoner. Avgangen ble avbrutt og helikopteret satt trygt ned på rullebanen.	Sprekk i innfestingen av spindelen til et rotorblad som følge av slitasje og feil dreiemoment ved festing av en bolt.	Ingen omkomne.	1.1 1.2	U3	Ja	Nei	Nye prosedyrer fra fabrikant i 2009 for montering av spindel.
9	2006-12-27	UK	SA365N	Under innflyging til North Morecambe plattform om natten og i dårlige værforhold, mister styrmann kontroll på helikopteret. Helikopteret flyr forbi plattformen, styrter i sjøen og synker.	Ikke korrekt overføring av kontroll mellom styrmann og kaptein. Innflygingsprofilen ga feil vinkel.	7 av 7 omkomne.	1.10 1.5 1.4	U5	Ja*	Ja*	Innflyging til offshore innretning under redusert sikt. Sannsynligheten for ulykken i norsk sektor anses lavere pga. trening og arbeidet med CRM ( <i>Crew Resource Management</i> ).
10	2008-02-22	UK	AS332L2	Lynnedslag underveis. Ingen systemutfall eller påvirkninger av helikopterets ytelse.		Ingen omkomne. Skade på hovedrotorblad.	1.10	U8	Ja	Ja*	Lynnedslag. I dag er det vesentlig bedre varslingsstjeneste for lyn.
11	2008-03-09	UK	SA365N	Under landing på helidekk, slår helikopterets hale borti en kran.	Valg av innflygingsprofil, begrenset yteevne til helikopter, innflygingsteknikk og mulig utmatting.	Ingen omkomne.	1.5 1.8 1.1 1.2 1.4	U2	Ja*	Ja*	I norsk sektor har vi krav om helidekk-diameter 1.25D (mot 1D i britisk sektor). Større diameter gir bedre referanse og større klareringer til hindringer, spesielt for store helikoptertyper og på innretninger med mye turbulens og vanskelige flyforhold. Ulykken kan skje i norsk sektor, men med lavere sannsynlighet pga. større diameter på helidekk.

Nr.	Dato	Sted	Heli-kopter	Ulykkesforløp	Medvirkende faktorer	Skade-omfang	RIF	Ul. kat.	Samme tid? (A)	I dag? (B)	Kommentarer (A/B)
12	2009-02-18	UK	H225	Kollisjon med sjø under innflyging til ETAP plattformen i mørke og dårlig sikt.	Dårlig sikt, mer skyer og tåke enn meldt. Ingen automatiske advarsler i cockpit om at helikopteret nærmet seg bakken. Dette pga. at piloten hadde koblet ut varslingsautomatikken.	Ingen omkomne.	1.10 1.4 1.5	U5	Ja	Ja*	Innflyging til offshore innretning under redusert sikt. I denne ulykken var det flere menneskelige feilhandlinger som medvirket. Ville mest sannsynlig ikke skjedd i dag pga. trening og arbeidet med CRM ( <i>Crew Resource Management</i> ).
13	2009-04-01	UK	AS332L2	Helikopteret havarerer underveis fra Miller plattform til Aberdeen.	Feil i hovedrotorens girboks førte til at hovedrotorhodet løsnet fra helikopteret og at rotorbladene ødela "pylon" og "tail boom".	16 av 16 omkomne	1.1 1.2	U3	Ja	Ja	Selv om prosedyrer eller vedlikeholdspraksis er forskjellig i britisk og norsk sektor, er det lite trolig at den samme typen teknisk feil ville blitt oppdaget i Norge, heller ikke for nyere maskiner. Turøy-ulykken er et eksempel på dette.
14	2012-05-10	UK	H225	Helikopter ditchet trygt 34 nm øst for Aberdeen etter alarm om feil i MGB oljesmøringsystem og nødsmøresystem.	MGB vertikalaksel (som driver oljepumpene) havarerte pga. rundtgående tretthetsbrudd i sveis. Produsentens FE-model underestimerte max spenning i sveis. Dårlig utforming og sveis av skaft/aksel, samt korrosjonsgroper var tilstede på begge aksler (resultat av fukt).	Ingen omkomne	1.1	U3	Ja	Nei	Etter 2009 leses HUMS-data etter hver tur. Hadde man lastet ned HUMS på maskinen i forkant av ulykken, ville det gitt alarm to turer før. I tillegg er akslingen nå forsterket. Det hevdes at maskiner på norsk sektor kjøres mindre hardt, dvs. ikke så nær maks yteevne, med lavere slitasje på mekaniske komponenter. Feiltilstand spesifikk for Super Puma.
15	2012-10-22	UK	H225	Helikopter ditchet trygt 32 nm sørvest for Sumburgh etter alarm om feil i MGB oljesmøringsystem og nødsmøresystem. (Som ulykke 14)	Som ulykke 14	Ingen omkomne	1.1	U3	Ja	Nei	Som ulykke nr. 14.
16	2013-08-23	UK	AS332L2	Kollisjon med sjø under innflyging til Sumburgh Airport	Lavt skydekke og tåke. Autopilot ALTA (Altitude Acquire) modus ble ikke benyttet under nedstigningen, ikke iht. prosedyre.	4 av 18 omkomne	1.4 1.5 1.10	U5	Ja*	Nei	Prosedyrebrudd å ikke bruke ALTA modus under nedstigningen, muligens pga. kompleksitet i teknologi. Det hevdes at det på norsk side generelt er større lojalitet til prosedyrer. L2 brukes ikke i Norge i dag, nye helikoptre har forbedret teknologi for innflyging.
17 <sup>b</sup>	2016-04-29	NO	H225	Helikopteret havarerte ved Turøy under innflyging til Bergen.	Sannsynlig årsak: Feil i hovedrotorens girboks førte til at hovedrotorhodet løsnet fra helikopteret.	13 av 13 omkomne	1.1 1.2	U3	Ja	Ja	Ulykken er ikke ferdig gransket.

Nr.	Dato	Sted	Heli-kopter	Ulykkesforløp	Medvirkende faktorer	Skade-omfang	RIF	Ul. kat.	Samme tid? (A)	I dag? (B)	Kommentarer (A/B)
CA <sup>c</sup>	2009-03-12	CA	S-92	Helikopteret havarerer sørøst for Newfoundland på vei til oljeriggen Hibernia.	Knekte titanbolter i hovedgirboksens oljefilter førte til oljelekkasje. En nødnedstigning burde blitt gjennomført, men dette var ikke en del av den gjeldende prosedyren.	17 av 18 omkomne	1.1 1.2 1.4	U3	Ja	Nei	Under samme forhold kunne dette skjedd i Norge, men konsekvensen kunne vært mindre omfattende. Dette fordi de i Canada fløy i 9000 fot (høyere enn i norsk sektor) og dermed brukte lengre tid på å komme ned til havoverflaten. Som følge av ulykken er design og prosedyrer endret, og ulykken vil ikke skje igjen. Samme type ulykke ville ikke ha skjedd med en H225, som kan fly i 30 min uten oljetrykk i girboksen.

Note a: Ulykke nr. 8 var ikke inkludert i HSS-3-rapporten siden den ikke var ferdig gransket og statusen som "ulykke" var uavklart.

Note b: Ulykke nr. 17 er utenfor perioden som studeres i HSS-3b, men tas med pga. sin viktighet.

Note c: Ulykken i Canada i 2009 tas med pga. sin høye relevans for norske forhold.

Totalt er det identifisert og vurdert 18 ulykker i perioden 1999–2015/16. Det er flere ting som kan trekkes frem fra tabellen:

- De aller fleste ulykkene (15 av 18) har skjedd i britisk sektor. Trafikkvolumet er sammenlignbart for UK og NO (se kapittel 2.4).
- Ulike versjoner av Super Puma er involvert i flesteparten av ulykkene (13 av 18). Super Puma er også det mest benyttede helikoptrene i perioden.
- En tredjedel av ulykkene (6 av 18) er dødsulykker med til sammen 68 omkomne. I dødsulykker omkommer oftest samtlige eller nær samtlige om bord (5 av 6 dødsulykker).
- Nesten halvparten av ulykkene (8 av 18) har teknisk rotårsak. Det er en overvekt av slike ulykker mot slutten av perioden (5 av de 6 siste ulykkene har teknisk rotårsak; samtlige er koblet til feil i hovedgirboksen).
- Det er ikke helt uvanlig at hovedrotoren løsner fra helikopteret (ulykke nr. 5, 13, 17).
- For de 10 ulykkene som ikke har teknisk rotårsak finner vi fordelingen:
  - Lynnedslag/ekstremvær: 4 ulykker (ulykke nr. 1, 4, 7, 10)
  - Kollisjon med sjø: 3 ulykker (ulykke nr. 9, 12, 16)
  - Forhold ved helidekk: 3 ulykker (ulykke nr. 2, 3, 11)

Det er viktig å understreke at kategoriseringen ovenfor i "tekniske" og andre ulykker er svært forenklet, da det som regel er flere medvirkende faktorer til ulykker. Menneskelige faktorer har tidvis stor betydning for flere typer ulykker. Eksempelvis kan en relativt ufarlig hendelse med teknisk rotårsak utvikle seg til en ulykke som følge av uhensiktsmessig menneskelig respons (ulykken i Canada er et godt eksempel på det). Videre spiller menneskelige vurderinger en stor rolle i ulykkene forbundet med landing/parkering på helidekk, selv om det også er lett å peke på ytre fysiske forhold. Ved kollisjon med sjø spiller menneskelige faktorer opplagt en dominerende rolle, men de tekniske rammebetingelsene for menneskelige vurderinger kan være utilstrekkelige, og dårlig sikt/vær er som regel en utløsende faktor. Lynnedslag som skader helikopteret kan sies å være ytre omstendigheter, men beslutningen om å fly i lynutsatte områder tas av mennesker. Dessuten kan lynnedslag som ikke gir synlige skader, muligens introdusere materialsvakheter som senere kan utvikle seg til en teknisk svikt.

Når det gjelder de to spørsmålene om ulykken kunne ha skjedd i Norge på samme tid eller i dag, kan svarene oppsummeres slik:

- A.** Samtlige ulykker kunne i prinsippet skjedd i norsk sektor på samme tid. Imidlertid er *sannsynligheten* for de ulike hendelsene ikke nødvendigvis lik i norsk og britisk sektor; for et mindretall av ulykkene (3 av 16 ulykker utenfor Norge) anser vi sannsynligheten for å være betydelig lavere i norsk sektor.
- B.** I dagens situasjon (2015) anser vi at 8 av de 18 ulykkene ikke vil kunne skje igjen i Norge, og at ytterligere 6 ulykker har betydelig lavere sannsynlighet enn de hadde på ulykkestidspunktet og -stedet. Forbedringen skyldes hovedsakelig teknologiutvikling og læring fra ulykkene.

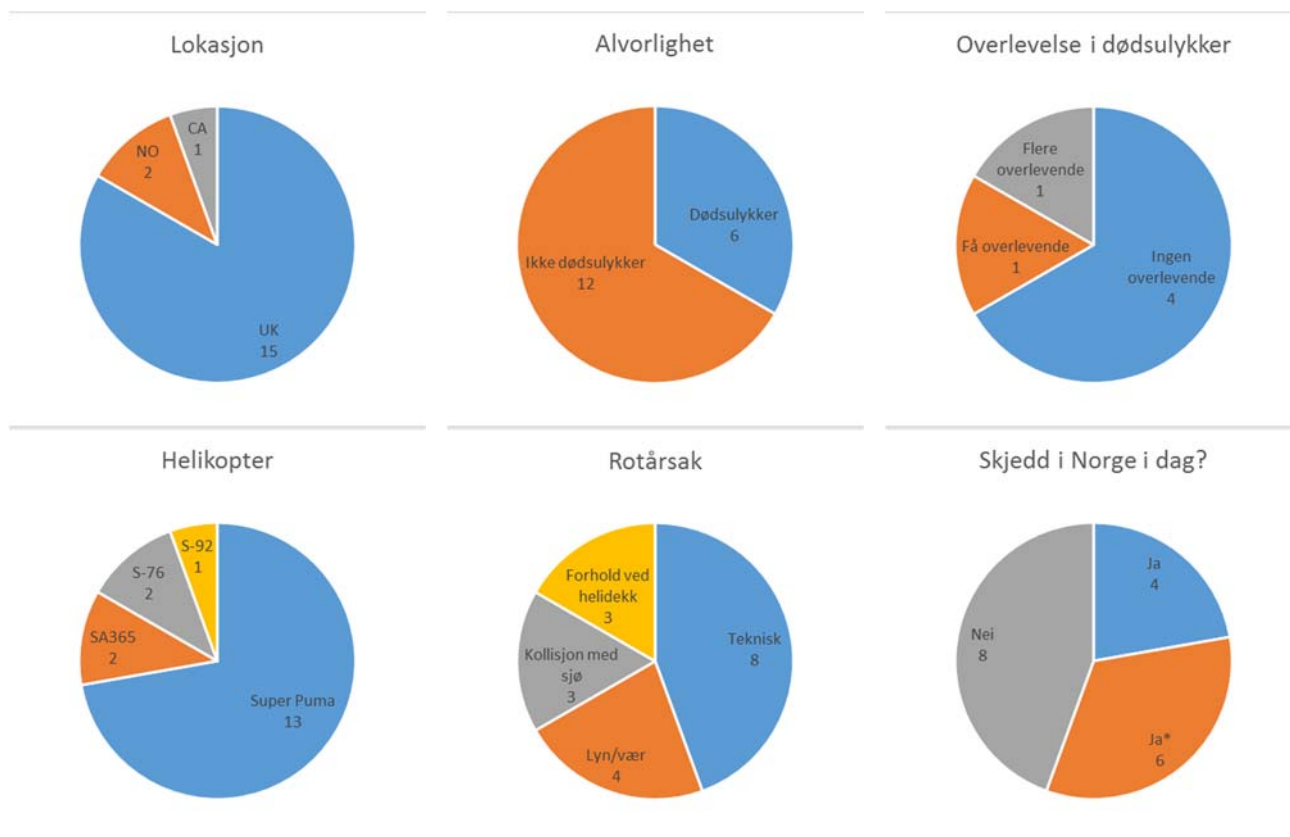
Figur 6.1 gir en visuell sammenstilling av sentral informasjon og vurderinger om ulykkene.

De ulykkene som sannsynligvis vil kunne forekomme igjen, kan grupperes slik

- Lynnedslag/ekstremvær (4 ulykker)
- Visuell innflyging til offshore innretning i redusert sikt (2 ulykker)
- Forhold ved helidekk (2 ulykker)
- Tekniske feil i hovedgirboksen (2 ulykker)

For alle disse ulykkestypene finnes det mulige tiltak som kan implementeres for å redusere sannsynligheten for ulykken. Hver ulykkestype diskuteres nedenfor.





**Figur 6.1: Visuell sammenstilling av informasjon om ulykker i Nordsjøen (og Canada) i perioden 1999–2015/16.**

## 6.2 Diskusjon av ulykkestyper

### 6.2.1 Ulykker forårsaket av lynnedslag/ekstremvær

Tre av ulykkene i Tabell 6.1 er relatert til lynnedslag / statisk utlading (heretter kalt "lyn"), et fenomen som i utgangspunktet kan inntreffe i norsk sektor med omtrent like stor sannsynlighet som i britisk sektor. Helikopterflyging vil alltid være utsatt for denne typen risiko, og i dag har man ingen tilfredsstillende måte å detektere lyn på før det eventuelt slår ned i helikopteret, bortsett fra systemer for varsling av sannsynlighet for lyn basert på meteorologiske data. Man har riktignok systemer som registrerer lyn, men disse er reaktive og varsler ikke *fare*n for lyn. Helikopteret kan også være statisk ladet og utløse lyn selv. De eneste måtene å unngå lyn på er å la helikopteret stå på bakken, eller fly rundt utsatte områder (dvs. snøvær, cumulonimbuskyer og temperaturområdet fra -3 °C til +3 °C).

Skadeomfanget forbundet med lyn vil kunne være større med dagens utstrakte bruk av komposittmaterialer i skrog og rotorblader. Komposittmaterialer leder ikke strøm i samme grad som metall, og man har derfor jordingsproblematikk ("bonding") i forbindelse med bruk av disse materialene. Rotorblader er også mer utsatt for skade grunnet delaminering av komposittmaterialer og varmelementer til avising av bladene. Det er behov for ytterligere teknologiutvikling, også for å avdekke skulte skader. Helikoptre bør konstrueres tilstrekkelig robuste til å motstå lyn, og det bør tas høyde for de største utladningene som kan oppstå. I norsk sektor har det ikke forekommet ulykker med lyn i perioden som studeres (1999–2015), men i gjennomsnitt

har man 2–3 hendelser med lyn per år. En mulig årsak til at ulykker med lyn har uteblitt i norsk sektor, kan være at man i større grad unnlater å fly når værforholdene er ugunstige.

### 6.2.2 Ulykker under visuell innflyging til offshore innretning i redusert sikt

Fire av ulykkene i Tabell 6.1 er relatert til innflyging til helidekk (ulykke nr. 5, 9, 12) eller flyplass (ulykke nr. 16) under redusert sikt (mørke, tåke eller dårlig vær). Dette er en type ulykke som vurderes å kunne forekomme også i norsk sektor. Det har også vært hendelser i norsk sektor hvor man har kommet for nær sjøen under innflyging i slike situasjoner, og hvor man har blitt reddet av varselsystemet (GPWS). Piloter, som mennesker ellers, tenderer til å stole på og handle ut i fra det de ser med egne øyne (selv om dette skulle være omtrent ingenting) i stedet for å stole på det instrumentene viser.

På den andre siden er CRM-arbeidet i cockpit mye mer i fokus enn tidligere, og norske piloter har en meget robust trening i forhold til det å både passe på (monitorere) og utfordre den andre piloten dersom noe synes galt under for eksempel en innflyging. Nettopp praksis innen CRM er sett på som en av de mulige forskjellene mellom norsk og britisk sektor, hvor det på norsk side eksisterer en kultur for å kunne utfordre den andre piloten. Spesielt i forholdet kaptein-styrmann kan enkelte hendelse på britisk side tyde på at CRM ikke fungerer på samme måte som i Norge, spesielt med tanke på å kunne utfordre kapteinen i gitte situasjoner.

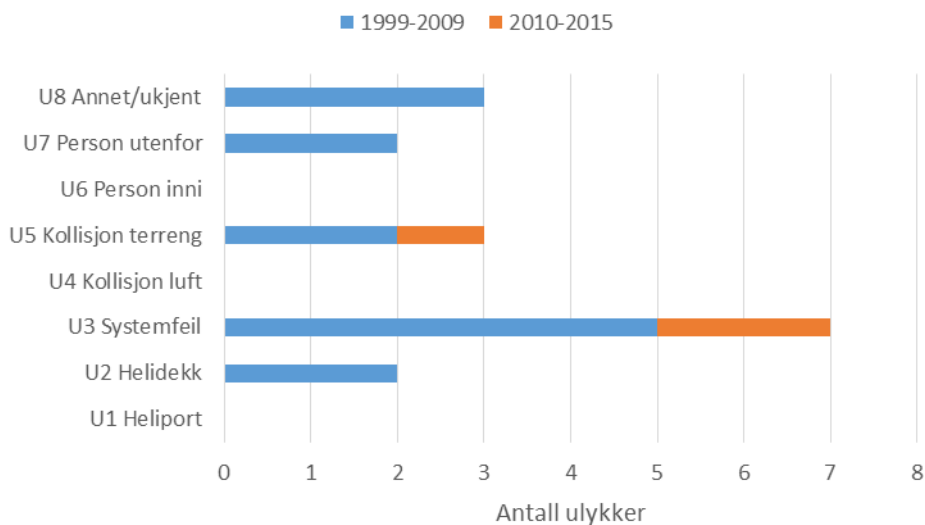
I tillegg til en robust CRM-trening og praksis, er andre risikoreduserende tiltak relevante for å redusere sannsynligheten for denne ulykkestypen, hvorav det viktigste er innføringen av automatiserte innflygingsprosedyrer. Slike prosedyrer vil redusere risikoen for feiltolkninger under innflyging. (Automatisk innflyging helt ned til helidekket frarådes, fordi det vil føre til økt risiko pga. de mange hindringene – kraner og lignende – som kan finnes på innretningen og i nærheten av helidekket.) Andre viktige risikoreduserende tiltak som kan diskuteres, er redusert nattflyging og mer relevant trening knyttet direkte til landing på helidekk i mørke eller redusert sikt (f.eks. simulatortrening med innflyging til spesifikke innretninger).

### 6.2.3 Ulykker forårsaket av kritiske systemfeil knyttet til hovedgirboksen

Hele fem av de seks siste ulykkene i Tabell 6.1 er relatert til systemfeil i hovedrotorens girboks. Tre av disse ulykkene (nr. 14, 15 og ulykken i Canada) har ført til konkrete tekniske forbedringer (nytt design og forsterkninger) som trolig vil hindre samme type ulykke å inntreffe igjen. For de resterende to ulykkene (nr. 13 og 17) er det ikke blitt gjort spesifikke modifikasjoner som vil kunne forhindre lignende ulykker å skje igjen. Disse to ulykkene ser ut til å ha sterke likhetstrekk, med utmattingsbrudd i et tannhjul i girboksen. Men der man fant spor av metallisk spon som kunne varslet ulykken i UK i 2009 (nr. 13), hadde man ingen slike indikasjoner før Turøy-ulykken i 2016 (nr. 17).

## 6.3 Analyse av ulykkene

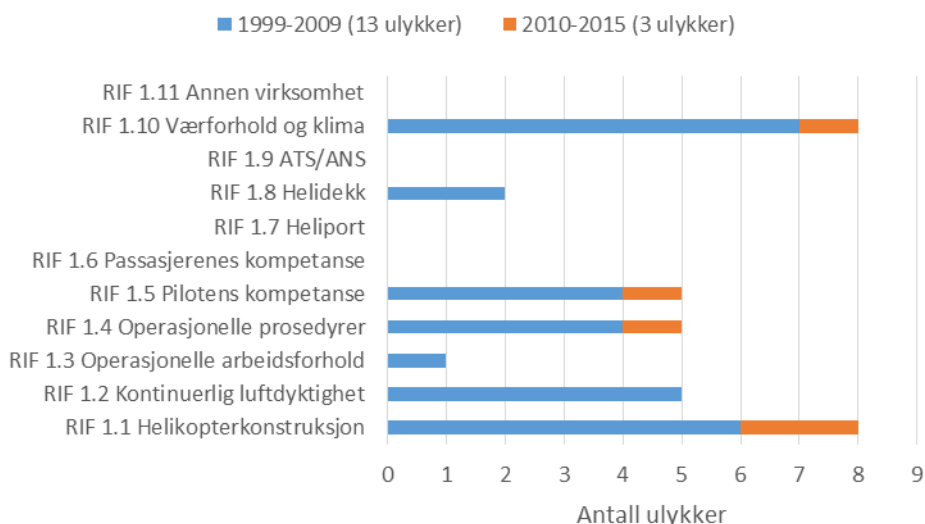
Figur 6.2 gir en grov oversikt over fordelingen av ulykker på ulykkeskategorier. Fordelingen vises for norsk og britisk sektor, samt Canada, for perioden 1999–2015.



**Figur 6.2: Ulykker i Nordsjøen (og i Canada) 1999–2015 fordelt på ulykkeskategori.**

Fra Figur 6.2 ser vi at ulykkeskategorien *U3 Kritisk systemfeil underveis* dominerer med 7 ulykker. Imidlertid viser analysen at hele 5 av de 7 ulykkene ikke vil kunne skje igjen i dag.

Figur 6.3 viser de samme ulykkene fordelt på RIF-er i de to periodene. Her ser vi at RIF-ene *Værforhold og klima* og *Helikopterkonstruksjon* bidrar mest til ulykkene som har vært siden 1999. Ulykkene koblet til *Helikopterkonstruksjon* er som regel ulykker av typen *U3 Systemfeil*, og nedgangen i denne typen ulykker vil også gi en nedgang i bidraget fra denne RIF-en.



**Figur 6.3: Ulykker i Nordsjøen (og i Canada) 1999–2015 fordelt på RIF-er for frekvens.**

I HSS-3 var risikobidraget størst fra RIF 1.10 *Værforhold og klima*. Det ble den gang spådd at RIF 1.10 sammen med og RIF 1.2 *Kontinuerlig luftdyktighet* vil reduseres i perioden 2009–2019 på grunn av nye

helikoptertyper, siste generasjon utprøvd helikopterteknologi og nye vedlikeholdsprosedyrer. Det ble videre spådd en nedgang i bidragene fra RIF 1.4 *Operasjonelle prosedyrer* og RIF 1.5 *Pilotenes kompetanse*, som konsekvens av nye prosedyrer og implementering av automatiske innflygingsprosedyrer. De få ulykkene som har vært etter 2009 støtter ikke denne konklusjonen, og det må grundigere studier til for å ev. verifisere denne forventede forbedringen.

For flere av ulykkene (særlig ulykkene i 2009 og 2012 som skyldtes teknisk svikt) har man tatt tak i de bakenforliggende årsakene og allerede implementert tiltak som hindrer eller reduserer sannsynligheten for at akkurat samme type ulykke skal inntreffe på ny. Gjennomgangen og vurderingene av ulykkene de siste årene viser også at det er viktig å lære av tidligere ulykker og ikke bare den siste, spesielt når samme ulykkestype har oppstått flere ganger.

## 7 Vurdering av CAP 1145

### 7.1 Innledning

Britisk sektor hadde 5 ulykker på relativt kort tid i perioden 2009–2013. Like etter den siste ulykken i august 2013 ble det tatt initiativ til å gjennomføre en helikoptersikkerhetsstudie på britisk side. Rapporten med tittel "Safety review of offshore public transport helicopter operations in support of the exploitation of oil and gas" ble utgitt i februar 2014 og er kjent som "CAP 1145" etter rapportserienummeret.

CAP 1145 inneholder en rekke tiltak og anbefalinger rettet mot myndigheter (CAA og EASA), helikopternæringen (fabrikanter, operatører, vedlikehold, trening) og petroleumsnæringen. En liste med alle anbefalingene i CAP 1145 er gjengitt i appendiks C.

HSS-3b har gjort en vurdering av anbefalingene i CAP 1145, og innhentet erfaringer fra prosessen rundt utarbeidelsen av rapporten.

### 7.2 Norske reaksjoner på CAP 1145

CAP 1145 dokumenterer et relativt omfattende arbeid som ble utført på kort tid og som involverte en rekke personer. Det er mye interessant materiale i rapporten, og den gir mange fornuftige anbefalinger rettet mot ulike aktører knyttet til helikoptertransport. Andre anbefalinger finner man igjen som tiltak i HSS-3 eller HSS-3b. Det er spesielt tre sentrale anbefalinger i CAP 1145 som har blitt gjenstand for en del oppmerksomhet og kontrovers på norsk side:

- Bølgehøydebegrensning til sea state 6
- Cat A pustesystem (trykkluft)
- Merking av store passasjerer

Disse tre tiltakene behandles separat i de følgende kapitlene.

Kritikken mot CAP 1145 fra norsk side kan oppsummeres i følgende punkter:

- **Fokus på reaktive tiltak.** Det er et godt prinsipp å bruke ressurser på å *avverge* ulykker fremfor å redusere konsekvenser hvis ulykker først skjer. Men man vil neppe bli kvitt alle ulykker, så det er selvfølgelig viktig å fokusere på både proaktivt og reaktivt sikkerhetsarbeid. I CAP 1145 anbefales det flere proaktive enn reaktive tiltak, men det har fra norsk side kommet kritikk om at vekten i enda større grad burde legges på proaktive tiltak. Imidlertid synes denne vektleggingen å være bevisst i CAP 1145, med uttalt fokus på "post-ditching" og "water impact survivability". Dette fokuset er naturlig og forståelig gitt de mange ulykkene med helikopter i sjø i forkant av studien.
- **Bagatellisering av forskjeller.** Det er en markant forskjell i ulykkesstatistikk mellom Storbritannia og Norge, men dette blir ikke fokusert på eller problematisert i rapporten. Det vises kun til manglende statistisk signifikans for ulikhetene – noe som nok er riktig – og etterlater dermed et inntrykk av at det ikke foreligger forskjeller mellom britisk og norsk side. Rigide statistiske tester for signifikante forskjeller er ganske strenge, og bør derfor ikke være hele grunnlaget for en slik sammenligning.
- **Hastearbeid.** Sikkerhetsstudien ble gjennomført på kort varsel og i et relativt kort tidsrom. Dette trenger ikke nødvendigvis virke negativt inn på resultatet. Imidlertid synes det klart at noen av tiltakene ikke er tilstrekkelig risikovurdert mht. ringvirkninger og konsekvenser på *andre* områder enn der det har umiddelbar effekt (et eksempel på dette er forslaget om bølgehøydebegrensning diskutert i kapittel 7.3).

- **Lite vekt på norske bidrag.** CAP 1145 fremstilles langt på vei som et samarbeidsprosjekt mellom britiske og norske krefter, men norske innspill og bidrag underveis i utarbeidelsen har i liten grad blitt reflektert i sluttrapporten. Norske bidragsytere fremstår dermed som "gisler" for fremstillinger og konklusjoner de ikke nødvendigvis er helt enige i. Av denne grunn valgte Luftfartstilsynet å ikke signere rapporten.

### 7.3 Bølgehøydebegrensning

Et sentralt tiltak i CAP 1145 er innføring av flygebegrensninger koblet til bølgehøyde i området man flyr over (tiltak A5 og A6, se appendiks C). Tiltaket innebærer å forby flyging over bølger som er høyere enn det helikopteret er sertifisert for å tåle uten å gå rundt (EASA-sertifisering for "minimum ditching performance"). De fleste store helikoptre er sertifisert til å tåle sea state 6, som tilsvarer opptil 6 m signifikant bølgehøyde. Både Norge og UK bruker også noen helikoptre sertifisert til kun sea state 4 (2.5 m signifikant bølgehøyde) i Nordsjøen; på norsk side gjelder dette kun noen AS332L som i dag brukes til SAR fra Oseberg og Sola, samt skyttel på Valhall.

#### Fordeler

Det er flere sikkerhetsfremmende aspekter ved en slik begrensning. For det første vil helikopteret ved ditching – kontrollert eller ukontrollert – ha en større sannsynlighet for å holde seg flytende uten å synke eller gå rundt. Evakuering til redningsflåte kan dermed foregå i ordnede former ut dørene, med økt sikkerhet for de ombord. For det andre vil det gi en trygghetsfølelse for passasjerer og mannskap å vite at man i prinsippet ikke opererer i de verste værforholdene, siden stor sjøgang ofte er synonymt med sterk vind og generelt dårlig vær. For det tredje er det et poeng i seg selv å etterstrebe standardisering (til det bedre) av flygeregler og operasjonsmønstre, spesielt mellom naboer i Nordsjøen som gjerne utveksler både maskiner og personell. Det er verdt å merke seg at HOFO ikke setter begrensninger ift. bølgehøyde.<sup>2</sup>

#### Ulemper

En bølgebegrensning isolert sett vil redusere risikoen forbundet med helikoptertransporten, men vil kunne ha konsekvenser på andre områder, også sikkerhetsmessige. Dette vil selvsagt gi noen logistiske utfordringer (personellplanlegging, overnattinger, m.m.) og medføre ekstra kostnader, men dette er håndterbart. For forbigående høye sjøtilstander er det ikke noe problem sikkerhetsmessig å utsette transporten noen timer eller få dager. Utfordringene melder seg derimot når høye sjøtilstander varer i dager og uker, noe som ikke er helt uvanlig på sokkelen, spesielt i Norskehavet.

- **Manglende personellrotasjon.** Når helikoptrene ikke flyr pga. bølgehøydebegrensninger, vil man ikke få byttet ut personellet offshore. Produksjonen må likevel holdes i gang, noe som forkludrer etablerte skiftordninger og fører til økt bruk av overtid, mindre hviletid, m.m. Dette vil øke arbeidsbelastningen offshore, noe som kan bidra til økt risiko gjennom slitne og uoppmerksomme arbeidere.
- **Stor utnyttelse av helikoptre.** Når forholdene bedrer seg og helikoptrene flyr igjen, vil det være et stort og samtidig behov for å bytte personell offshore, og man må ta igjen mye av forsinkelsene på kort tid. Dette kan gi en kraftig utnyttelse av maskiner og mannskap, med mulige konsekvenser som redusert fokus på inspeksjon/oppfølging og hviletid (fremdeles innenfor reglene, men med lavere marginer).
- **Mer nattflyging.** Når mange flyginger skal gjennomføres på kort tid, kan det bli mer nattflyging, noe som er en risikofaktor. Nattflyging gir betydelig færre visuelle referanser, noe som bl.a. forringer situasjonsforståelse og avstandsbedømming, og mørke vanskeliggjør også ev. redningsarbeid etter hendelser. Koblingen mellom høye bølger og nattflyging er spesielt relevant siden perioder med høy

<sup>2</sup> Fra EASAs side er behovet for å vurdere slike begrensninger formalisert gjennom to luftdyktighetspåbud: EASA AD 2014-0188R1 og 2014-0244.

sjøgang oftere inntreffer om høsten og vinteren, og i større grad lenger nord (Norskehavet) enn i sør (Nordsjøen).

## Vurdering

Det synes fornuftig å ta hensyn til sjøgang ved planleggingen av helikoptertransport. Det er mer usikkert om det er fornuftig å koble dette til harde kriterier som bølgehøyde. Det totale værbildet med vind, bygevær, lyn, ising, m.m. bør også vurderes i planleggingen – ikke kun bølgehøyde isolert. Når det gjelder bølger er det ikke kun høyden som er viktig, men også bølgenes krapphet og retning, samt vindforholdene.<sup>3</sup> Bølgehøyde som eneste og avgjørende kriterium synes altså ufornuftig; i det minste bør et slikt kriterium forstås og praktiseres på en slik måte at det tar hensyn til totaliteten i vær-situasjonen.

En bølgehøydebegrensning vil kunne redusere konsekvensene ved landing på eller kollisjon med sjø. Samtidig vil en slik begrensning kunne innføre andre typer risiko om bølgesituasjonen vedvarer over tid, noe som ikke er uvanlig på sokkelen. Det totale risikobildet synes derfor uklart.

En mulig måte å innføre en bølgehøydebegrensning under de verste forholdene uten at det går utover regulariteten i særlig grad, er å la begrensningen gjelde kun på natt. Det anses som sikkerhetsfremmende å begrense nattflyging under dårlige forhold. En slik begrensning bør kunne gi unntak for kortvarige overflyginger av høy sjø i underveisfasen.

Et moment å ta med i betraktningen er at redningsdekningen på norsk side er bedre enn den britiske på grunn av offshore-stasjonerte SAR-helikoptre. Dette gir en raskere respons til tross for større avstander, noe som kan bidra til å redusere konsekvensene ved ditching.

Ved en ev. innføring av bølgehøydebegrensning bør man sikre at måling og varsling av sjøtilstand gjøres på en standardisert måte slik at alle helikopteroperatører har det samme beslutningsgrunnlaget. Hvis ikke vil man kunne få situasjoner der et selskap velger å fly mens et annet ikke flyr, basert på ulik informasjon. Således vil en slik regel kunne innføre uønskede konkurranseelementer.

Det er verdt å merke seg at en eventuell begrensning koblet til bølgehøyde vil være et scenario kun for offshore helikopter. Passasjerflyging med helikopter innlands har ikke noe tilsvarende strengt formulert krav om å kunne lande trygt i enhver situasjon, og heller ikke fixed-wing passasjerflyging tar hensyn til forholdene på havstrekninger som overflys. På denne bakgrunn kan det argumenteres for at det blir sært å kreve dette for offshore-helikoptre. Helt rettferdig er denne sammenligningen ikke, siden design, utstyr og rammer for operasjon er vidt forskjellig for offshore-helikoptre, innlandshelikoptre og fly. Likevel setter det fokus på det prinsipielle i å forskjellsbehandle disse tre luftfartsområdene.

## Konklusjon

- Flygebegrensninger koblet til bølgehøyde vil kunne ha en risikoreduserende effekt i enkelte scenarier med helikopter på sjø, men sannsynligheten for slike scenarier anses som liten, og den totale risikoreduksjonen forbundet med et slikt tiltak anses som marginal.
- Før Norge eventuelt innfører faste flygebegrensninger koblet til bølgehøyde, bør det gjøres en bredere risikoanalyse der risiko på andre områder enn selve helikoptertransporten også vurderes.
- Det kan vurderes å innføre en bølgebegrensning på natt. Dette vil være et steg på veien mot å redusere nattflyging under dårlige forhold, uten at det rammer logistikken i særlig grad. Et slikt bølgeforbud bør ikke formuleres strengt, men inngå i en totalvurdering av vær-situasjonen; det bør bl.a. gjøres unntak for kortvarige overflyginger av høy sjø i underveisfasen. Erfaringer med en slik ordning bør evalueres grundig før man ev. vurderer å utvide til dagflyging.

---

<sup>3</sup> HeliOffshore gjør en del arbeid med vurderinger på dette området.

## 7.4 Trykkluft pustesystem

Et annet sentralt tiltak i CAP 1145 er innføring av et pustesystem av typen som kan tas i bruk under vann, et såkalt "Cat A" (Category A) pustesystem (tiltak A8 og A10, se appendiks C). I praksis betyr dette et system basert på trykkluft, der alle ombord har sin egen lille trykkluftbeholder i drakten. På norsk sokkel i dag brukes en mekanisk pustelunge ("rebreather") som må aktiveres før man havner under vann, og brukeren må også rekke å puste inn før han havner under vann. Med et Cat A pustesystem trenger man i utgangspunktet kun å sette munnstykket til munnen og starte å puste. Det er imidlertid viktig å ha trent på riktig bruk av trykkluftsystemet, spesielt hvordan man blir kvitt vann i munn, nese og svelg dersom man blir tvunget til å ta det i bruk under vann.

### Fordeler

Den store fordelen med et trykkluftsystem er at det kan tas i bruk uten forberedelse når som helst under evakueringen. Et trykkluftsystem vil ha størst nytteverdi i situasjoner der helikopteret går hurtig rundt etter landing på eller kollisjon med sjø, og der personene om bord er ved bevissthet. Vissheten om at man har luft tilgjengelig vil oppleves positivt av mange brukere, og muligens bidra til å redusere stressnivået i en nødssituasjon. Med en pustelunge er det flere ting å passe på, og ting må gjøres i riktig rekkefølge til riktig tid, og man kan fort gjøre feil eller bli usikker på bruken. Man øver riktignok på bruk av pustelunge under sikkerhetskursene, men dette gjennomføres for sjelden (hvert 4. år) til å automatisere bruken av pustelunge.

Også på dette området kan det være et poeng i seg selv å etterstrebe standardisering (til det bedre) av utstyr og prosedyrer, spesielt mellom naboer i Nordsjøen. Det vil være uheldig med ulik praksis på tvers av sokkelen og på tvers av selskap, siden arbeidere som flytter på seg vil kunne få ulike regimer å forholde seg til. Cat A pustesystem blir et krav i HOFO, noe som kan føre til at det blir innført for alle uansett.

### Ulemper

Det er flere usikkerhetsmomenter og mulige negative effekter knyttet til en eventuell innføring av et nytt pustesystem basert på trykkluft. Disse oppsummeres nedenfor.

- **Feil bruk.** Erfaring med dykking i kaldt vann viser at det mest utfordrende er å bruke selve pusteapparatet, dvs. åpne ventil og puste normalt. Dette krever trening for å mestre godt. Uerfarne personer – spesielt i en stresset situasjon – vil fylle lungene maksimalt og puste kraftig, noe som potensielt kan gi lungespreng i en kritisk fase (trykkøkningen er relativt størst den første meteren). Det kan også føre til at luften brukes opp fortere. Det er en begrenset mengde luft tilgjengelig, så dersom man starter å bruke apparatet for tidlig, risikerer man å gå tom for luft under vann.
- **Manglende trening.** Opplæringen i bruk av trykkluft pustesystem er mangelfull i dag. Det trenes ikke på å bruke apparatet i realistiske situasjoner (helivelt) – det trenes ikke engang i vann. Treningen foregår kun på land, pga. risiko for feilbruk og mulig skadeeffekt, spesielt for personer med luftveisproblemer. Tørrtrening vil vanskelig kunne etterligne en realistisk situasjon med kaldt vann, desorientering, stress og viktigheten av å time bruken av apparatet. Det kan pålegges å trene under vann, men siden det er lite erfaring med denne typen trening og faremomentene ikke er tilstrekkelig kartlagt, lar et slikt påbud vente på seg. Hyppigheten av trening (hvert 4. år) synes også å være for lav til å kunne bli fortrolig med og automatisere bruken av apparatet.
- **Helseattest.** Et pålegg om å trene med systemet i realistiske situasjoner under vann vil trolig kreve helseattest som en viss andel av dagens offshorearbeidere ikke vil kunne oppnå. Disse personene vil i praksis få yrkesforbud om treningskravet håndheves strengt. Personene det gjelder er gjerne eldre, erfarne folk, noe som vil kunne representere et uheldig kompetansetap i næringen. Spørsmålet er om dette er hensiktsmessig gitt den lave sannsynligheten for ulykker der trykkluft utgjør en forskjell.
- **Belastning for piloter.** En trykkluftbeholder vil gi pilotene en merkbart tyngre bekledning ("life jacket"), der vekten legges i området rundt nakke/skuldre. Dette er et potensielt HMS-problem for piloter, som



gjernar har 800 timer årlig i cockpit, og konsekvensene av dette er ikke godt nok utredet. Det spekuleres i om muskelpåkjenninger i nakke/skuldre i kombinasjon med stress kan gi tinnitus. Utstyret kan muligens monteres i helikopteret og ikke i bekledningen.

- **Trykksatt beholder.** Transport av trykksatte beholdere i kabin og cockpit er et risikomoment i seg selv, og når disse flyttes over på en innretning overføres risiko dit.
- **Systemdesign.** Det rapporteres om designmessige utfordringer som utforming av et munnstykke som kan passe alle, luftledninger som potensielt kan hekte seg fast, m.m. Det er et fåtall leverandører på markedet, men ingen har foreløpig en løsning som klart peker seg ut.

I tillegg vil det være knyttet økte kostnader til investering og vedlikehold av et nytt og betydelig mer avansert pustesystem. Det må etableres et regime for jevnlig inspeksjon av systemet for å sikre at trykket er tilstrekkelig og funksjonaliteten ellers er intakt. Et krav om økt trening ifm. nytt system vil også medføre en kostnad for selskapene og en risiko for brukerne.

## Vurdering

Et trykkluftsystem vil ha størst nytteverdi i situasjoner der helikopteret går hurtig rundt uten at passasjerene er forberedt, dvs. i situasjoner der passasjerene ikke hadde rukket å aktivere en pustelunge. Ved nødlanding på sjø – kontrollert eller ei – vil passasjerene ha tid til å forberede seg, og da vil en pustelunge fungere vel så bra som trykkluft. I utgangspunktet skal ikke helikopteret velte ved kontrollerte landinger, så lenge man respekterer bølgehøydebegrensningen som gjelder for helikopteret (ref. kapittel 7.3). Ved kollisjon med sjø uten forvarsel (CFIT) vil situasjonen være kaotisk og sannsynligheten stor for å gå rundt, men i slike tilfeller vil passasjerer ofte være skadet eller bevisstløse, og ikke i stand til å evakuere uansett (noe som påpekes i undersøkelsesrapporter etter CFIT-ulykker). Totalt sett synes derfor behovet relativt begrenset for den ekstra funksjonaliteten som trykkluft gir. Påvirkningen på sikkerheten synes i beste fall marginal, og verdien av en innføring er derfor usikker tatt i betraktning de mange ulempene beskrevet ovenfor.

Flere av ulempene forbundet med innføring av et trykkluft pustesystem er koblet til manglende erfaring og trygghet med bruk av systemet, samt umodenhet i utviklingen av utstyr. Et trykkluft pustesystem vil således kunne innføre en ny risiko; denne kan kompenseres med trening, men treningen må være realistisk og tilstrekkelig hyppig, noe som ikke er tilfelle i dag. Usikkerheten vil være størst i en overgangsfase, men etter hvert som systemet blir etablert og treningen tilfredsstillende, vil trykkluft trolig bli opplevd som et totalt sett tryggere system.



**Figur 7.1: Eksempler på to aktuelle trykkluft pustesystem: Apeks PSTASS (venstre) og Hansen Protection SeaAir EBS (høyre). (Kilde: Falck Nutec)**

Cat A pustesystem blir et krav i AMC til HOFO. Om HOFO innføres på norsk sokkel, vil slike systemer bli obligatoriske, med mindre det utarbeides en alternativ, like sikker løsning (AltMoC).

### Konklusjon

- Et Cat A pustesystem (trykkluft) vil kunne ha en risikoreducerende effekt i enkelte scenarier med helikopter på sjø, men sannsynligheten for slike scenarier anses som liten, og den totale risikoreduksjonen forbundet med et slikt tiltak anses som marginal.
- Dersom Cat A pustesystem blir krav gjennom EASA/HOFO og norsk implementering av HOFO på sokkelen, vil trykkluftsystemer tvinge seg frem. Før dette er avklart, bør ikke Norge på eget initiativ innføre et nytt pustesystem.
- Om Norge derimot kommer i en posisjon der vi kan *velge* om det skal innføres et nytt pustesystem, anbefales det å gjøre en grundig utredning (risiko i bruk, risiko forbundet med trening, logistikk, kostnader, m.m.) før en eventuell innføring.

## 7.5 Merking av store passasjerer

Et tredje kontroversielt tiltak i CAP 1145 innebærer merking av store passasjerer og reservering av egne seter for disse (tiltak A9, se appendiks C). "Stor" defineres i denne sammenheng som skulderbredde over 559 mm (22 tommer), noe som tilsvarer minste vindusåpning målt i vinduets diagonal. Formålet med tiltaket er å sikre at store personer har en egnet rømningsvei, og at de ikke blokkerer nødutganger for andre.<sup>4</sup>

### Fordeler

Fordelen med en størrelsesbegrensning for passasjerer er at man sikrer at alle lett kan komme seg ut vinduene i en nødsituasjon. Man unngår situasjoner der store personer bruker nødutganger som er for små, og kanskje også blokkerer for andre som prøver å komme ut det samme vinduet. En merking av personer og seter gjør det veldig tydelig hvem som kan sitte hvor i kabinen, noe som kan gi en bedre opplevd sikkerhet for personer som er redde for å bli sperret inne under evakuering (jf. HSS-3).

### Ulemper

Sikkerhetsmessig er det ingen ulemper med en slik begrensning i kroppsstørrelse, med unntak av de tilfellene der de store personene er store fordi de er sterke og veltrente, og ikke fordi de er trege og overvektige. I en evakuerings situasjon kan trente, sterke passasjerer være et aktivum, og det kan oppleves tryggere å ha slike personer i kabinen. Noen andre utfordringer (ikke sikkerhetsmessige) ved passasjermerking oppsummeres nedenfor.

- Merking av store passasjerer kan oppleves som belastende for den enkelte og muligens bidra til å presse store arbeidere ut av yrket. Videre vil en slik praksis virke veldig fremmed i den rådende norske likhetskulturen.
- Det vil være en logistisk utfordring å etablere og følge opp merkingen. For det første må alle aktuelle seter merkes tydelig i alle helikoptre. Videre må alle arbeidere breddemåles på en standardisert og pålitelig måte. På britisk side kreves det egen kursing og utstyr for å gjøre dette.

### Vurdering

Måling og merking av store passasjerer og tilhørende seter synes å være et tiltak som har liten effekt sikkerhetsmessig. Det oppfattes mer som et logistikkproblem. Det vil også omfatte relativt få personer; i en

---

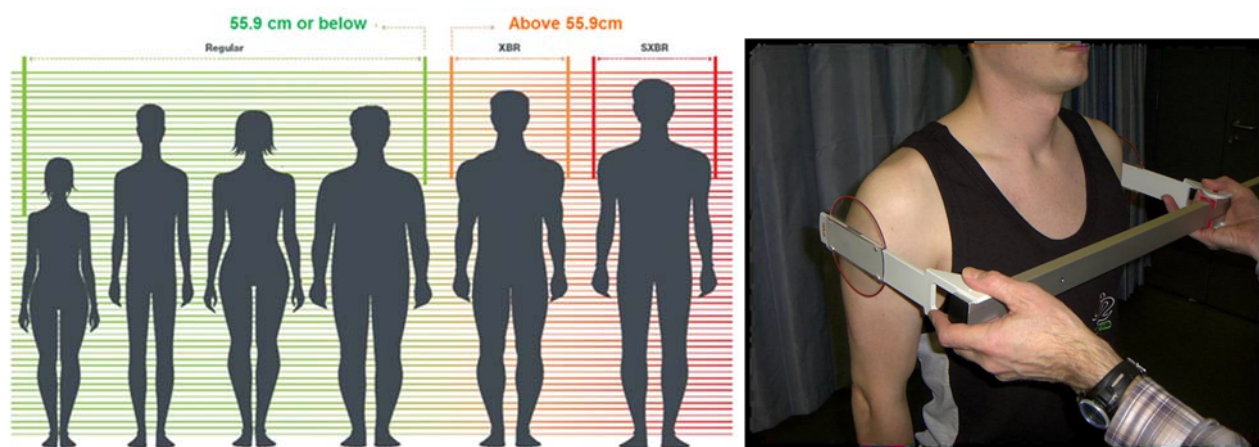
<sup>4</sup> Veldig store personer som ikke får plass i setebeltene kan ikke fly. Tidligere hadde man setebeltforlengere for store personer, men disse er nå fjernet.

opptelling på britisk side fra 2015 falt ca. 3 % av 12 000 personer i denne kategorien, dvs. ca. 3–400 personer.

Ved å måle skuldrene i stedet for magen er det ikke sikkert at man fanger opp det bredeste partiet på kroppen. Riktignok er magen noe fleksibel, men for mange store personer er magen betydelig bredere enn skuldrene. Skuldermålet er rimelig konstant, men magemålet kan endres over tid, og ende opp med å bli den virkelig begrensende faktoren. Magemåling synes derimot å være mindre gjennomførbart, og det vises til at skuldermålet er akseptert som den mest begrensende kroppsdimensjonen når man skal gjennom en trang åpning.

I tillegg til de rent praktiske sidene ved dette tiltaket finnes det etiske betenkeligheter ved å merke enkelt-personer på denne måten. Skuldermåling i stedet for magemåling reduserer stigmaet noe, men dette er samtidig en delvis tilsløring av problematikken.

Merking av store passasjerer blir et krav i HOFO. Om HOFO innføres på norsk sokkel, vil en slik praksis bli obligatorisk.



**Figur 7.2: Passasjerer med skulderbredde over 22 tommer (559 mm) blir kategorisert som "extra broad" (XBR). Målemetoden og -utstyret er standardisert. (Kilde: Step Change in Safety)**

### Konklusjon

- Et regime med merking av store passasjerer vil kunne ha en effekt i en faktisk evakueringssituasjon, men den totale risikoreduksjonen forbundet med et slikt tiltak anses som marginal, samtidig som det er flere logistiske, økonomiske og etiske utfordringer forbundet med et slikt tiltak.
- Dersom kroppsmerking av store personer blir krav gjennom HOFO og norsk implementering av HOFO på sokkelen, vil dette bli obligatorisk. Før dette er avklart, bør ikke Norge på eget initiativ innføre et regime for merking av store personer og seter.

## 7.6 Side floating device

Helikoptre har oppblåsbare flyteelement ("emergency floating device") som bidrar til å holde maskinen flytende og stabil ved nødlanding på sjø (dette utstyret er ikke designet med henblikk på CFIT eller ukontrollert landing). Helikoptre er sertifisert ("ditching performance") for å holde seg flytende opp til en viss sjøtilstand (f.eks. 6 m signifikant bølgehøyde for S-92 og H225). Sannsynligheten for at helikopteret går

rundt øker med bølgehøyde, og under gitte forhold kan det også velte i bølger lavere enn spesifisert i sertifisering.<sup>5</sup> Flyteelementene er festet lavt på helikopteret. For å unngå at et helikopteret velter kan man tenke seg flyteelementer festet høyere på skroget ("side floating device"). Helikopteret vil da ha en begrenset veltemulighet og bare delvis være under vann. Dette vil kunne gi en luftlomme ("air pocket") i kabinen som man kan puste i før og under evakueringen.

Løsninger for flytelementer høyere opp på helikopteret har lenge vært diskutert. Teknologien er ikke moden nok i dag, men det pågår flere utviklingsinitiativ, og på sikt kan det komme akseptable løsninger. Utfordringen er å sikre at utilsiktede oppblåsingene ikke utgjør en fare for flygingen. Høyt monterte flyteelementer vil medføre en økt risiko for å komme i kontakt med rotor om de skulle utløses ved en feil, noe som kan være katastrofalt under flyging. Det er viktig å ikke innføre en ny risiko når man utvikler nye systemer. Et lovende utviklingsløp skjer i Australia, der en rekke mindre elementer (i stedet for få og store) monteres på siden slik at de ikke fysisk kan gå inn i rotorsystemet.

Dersom man lykkes med å utvikle, sertifisere og integrere systemer som holder helikopteret flytende også i høye sjøtilstander, vil dette overflødiggjøre nødvendigheten av å ha reaktive tiltak rettet mot å minske konsekvensen av at helikopteret går rundt. Alle de tre problematiske tiltakene diskutert ovenfor (dvs. bølgebegrensning, pustesystem og passasjermerking) vil havne i denne kategorien, og dermed bli mindre relevante. Norske aktører bør følge opp og støtte arbeid med utvikling av "air pocket"-løsninger.



**Figur 7.3: Flyteelementer som hindrer at helikoptre går rundt, men heller blir liggende lavt og skjevt med luftlommer i kabinen, vil kunne overflødiggjøre nødvendigheten av å ha tiltak rettet mot å minske konsekvensen av at helikopteret velter. Bildet er fra Sumburgh-ulykken i 2013. (Kilde: The Shetland Times)**

<sup>5</sup> En svakhet ved sertifisering og testing av flyteelement er at det per i dag gjøres kun med beregninger og ikke fysisk testing. Det er derfor noe usikkerhet knyttet til om helikopteret faktisk har den flyteevnen det er sertifisert for. Flyteevnen avhenger ikke av kun bølgehøyde, men også bølgenes krapphet og retning, samt vindforholdene.

## 7.7 Aktuelle tiltak for norsk sektor

Mange av anbefalingene i CAP 1145 er allerede ivaretatt i norsk sektor, bl.a. gjennom HSS-3, mens andre ikke har relevans av ulike årsaker. De tiltakene som synes mest aktuelle å vurdere for norsk sektor er:

- **Sikkerhetsindikatorer basert på FDM (A2).** FDM gir store mengder data som kan benyttes til monitorering av trender. Dette gjøres i begrenset grad i dag, så potensialet er stort.
- **Etablering av FDM brukergruppe (A4).** Etablering av et slikt forum er bestemt, men har ikke kommet i gang. Vi anser at Luftfartstilsynet har en naturlig rolle her.
- **Bølgehøydebegrensning (A5/A6).** Se diskusjon i kapittel 7.3.
- **Cat A pustesystem (A8/10).** Se diskusjon i kapittel 7.4.
- **Merking av store passasjerer (A9).** Se diskusjon i kapittel 7.5.
- **Offshore kommunikasjon og kontroll fra et ATC-perspektiv (A15).** Norsk sektor med etablert ADS-B er langt foran UK på dette området, men det er fremdeles mye som gjenstår nordover på sokkelen (fra Brønnøysund/Heidrun).
- **Trening på instrumentflyging (A16/17).** Forslagene går ut på å kvalitetssikre og ev. styrke treningsprogrammene innenfor instrumentflyging.
- **Støtte F&U-initiativ innenfor områdene helidekkbelysning, bevegelige helidekk, innflyging til helidekk og HTAWS (A32).** Dette viktige områder som fremdeles trenger innsats og utvikling.

## 8 Anbefalte tiltak

Dette kapittelet inneholder forslag om sikkerhetsfremmende tiltak som er blitt identifisert gjennom datainnsamlingen i HSS-3b og fra resultatene i HSS-3. Se kapittel 2.3 for en nærmere beskrivelse av metodikken for innsamling og vurdering av tiltak.

Med *tiltak* menes tiltak som per i dag i liten grad er innført eller planlagt, og som er realistiske å innføre relativt raskt (innen fem år). I begge studiene HSS-3 og HSS-3b er det identifisert både frekvensreducerende og konsekvensreducerende tiltak, samt tiltak relatert til organisasjoner, myndigheter og kunder. Samtlige tiltak fra HSS-3 er vurdert på nytt både mht. dagens status og prioritering. Dagens status for disse tiltakene er klassifisert i en av følgende kategorier (Tabell 8.1):

**Tabell 8.1: Klassifisering av tiltak i HSS-3.**

<b>Ikke relevant</b>	Tiltaket er enten utdatert, utenfor scope for HSS-3b, eller vurdert til ikke å ha noen sikkerhetsfremmende effekt på nåværende tidspunkt
<b>Lukket</b>	Tiltaket er tilstrekkelig implementert
<b>Åpent</b>	Tiltaket er ikke påbegynt eller i liten grad implementert

Både for tiltakene fra HSS-3 (nummerert T01–T42) og de nye identifiserte tiltakene i HSS-3b (nummerert B01–B46) er det først gjort en helhetsvurdering i forhold til antatt gjennomførbarhet og forventet nytteverdi i form av risikoreduksjon i kommende femårsperiode (2016–2020). Gjennom ekspertvurderinger er samtlige åpne tiltak gitt en av følgende tre prioriteringer:

- **HØY:** Tiltaket vurderes som viktig å implementere gitt at det har en fornuftig kost/nytteeffekt
- **MEDIUM:** Tiltaket vurderes som nyttig, og bør vurderes mht. kost/nytte kommende periode
- **LAV:** Tiltaket vurderes som "nice to have", gir liten risikoreduksjon og/eller urimelige kostnader

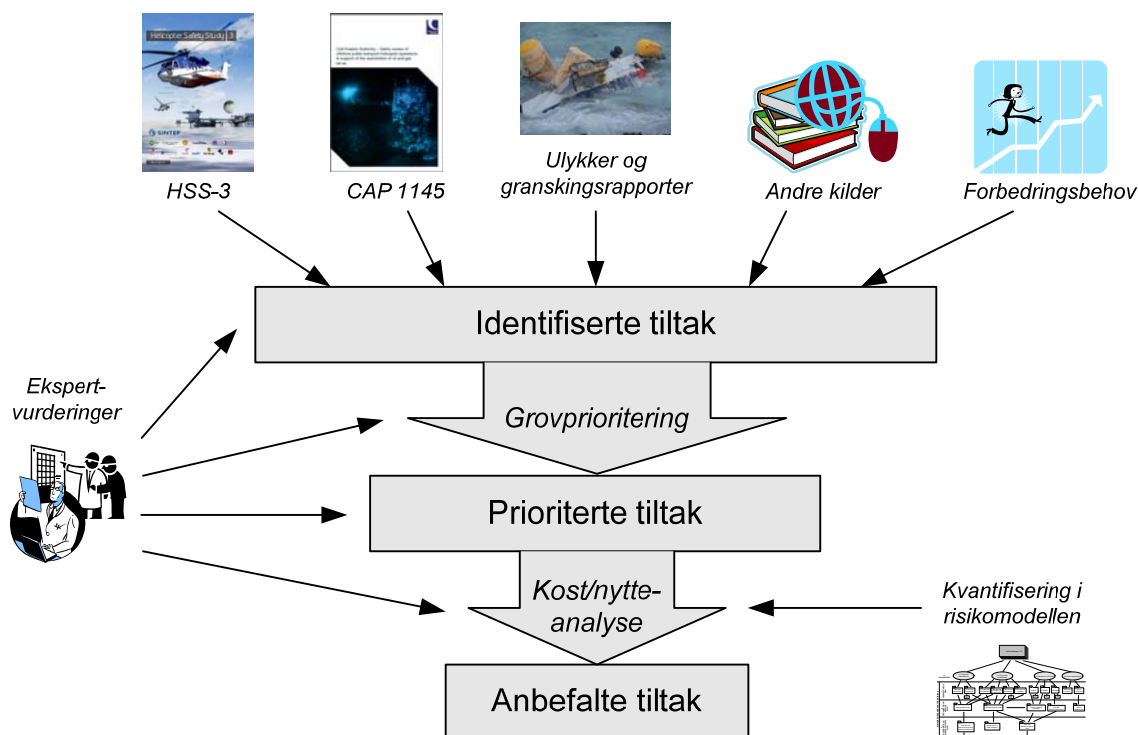
Merk at selv om tiltakene er gitt lav eller medium prioritet, kan de likevel ha en sikkerhetsfremmende effekt, men at de ikke antas å befinne seg blant de tiltakene som gir mest risikoreduksjon de nærmeste årene. For tiltakene med høy prioritet er det gjort grove kostnadsvurderinger og en kost/nytte-vurdering.

Tiltak fra HSS-3 som er lukket forutsettes å ikke reverseres. Disse lukkede tiltakene kan derfor ses på som forutsetninger for de øvrige tiltakene som foreslås. Flere av tiltakene det gjelder er i dag krav i Norog 066. De viktigste forutsetningene er:

- Opprettholdelse av dagens myndighetskrav, herunder bl.a. opprettholdelse og vedlikehold av norske tilleggskrav og krav til norsk AOC
- Opprettholdelse av Norog 066 som anerkjent norm (T39), herunder:
  - Krav om bruk av siste generasjon utprøvd helikopterteknologi for passasjertransport (T04)
  - Traffic Advisory (minimum TCAS I) i alle helikoptre (T01)
  - Videreutvikling og økt bruk av HUMS
  - Videreutvikling og økt bruk av FDM, tilpasset helikopteroperasjoner
  - Økt automatisering av innflygingsprosedyrer (T11)

De endelige anbefalingene er hovedsakelig basert på hvilke tiltak i tillegg til forutsetningene over som gagnar sikkerheten best og er kostnadseffektive, dvs. har lav kostnad per prosent risikoreduksjon (metodikken beskrives i kapittel 2.3).

Fremgangsmåten for identifisering av anbefalte tiltak er illustrert i Figur 8.1.



**Figur 8.1: Fremgangsmåte for anbefaling av tiltak.**

For de tre nivåene av tiltak gjelder det at:

- *Alle identifiserte tiltak* (88 stk) er summen av tiltak fra HSS-3 (42 tiltak) og HSS-3b (ytterligere 46 tiltak)
- *Prioriterte tiltak* (12 stk) er de tiltakene som gjenstår etter en innledende sortering basert på en overordnet vurdering av gjennomførbarhet og forventet risikoreduksjon; disse tiltakene gjennomgår deretter en grov kost/nyttevurdering
- *Anbefalte tiltak* (7 stk) er de tiltakene som scorer høyest i kost/nyttevurderingen

Merk at i tillegg til listen over anbefalte tiltak gitt på slutten av dette kapittelet, inneholder studien (kapittel 9.6) også en rekke anbefalinger som er frikoblet fra kost/nyttevurderingen.

## 8.1 Tiltak fra HSS-3

Nedenfor presenteres tiltakene identifisert i HSS-3 med status, prioritet, beskrivelse, effekt- og kostnads-vurderinger. Tiltakene har samme nummerering og rekkefølge som i HSS-3. Merk at tittel og innhold for noen av tiltakene er oppdatert eller tydeligere presisert i forhold til HSS-3, men intensjonen med hvert enkelt tiltak er fortsatt den samme som i HSS-3. I de tilfellene der navnet på tiltaket er endret, oppgis både det nye og det opprinnelige navnet. I noen tilfeller har tiltaket fått såpass endret innhold at det er "Lukket" i sin opprinnelige form samtidig som et nytt tiltak formuleres under HSS-3b (kapittel 8.2).

## T01 – Krav om TCAS I i alle helikoptre

### Ikke relevant

TCAS I gir et varsel om fare for kollisjon med annet luftfartøy. TCAS II (se tiltak T02) har nå tatt over for TCAS I i nye helikoptre. Per i dag er TCAS (I eller II) installert på samtlige helikoptre som benyttes for offshore personelltransport, og TCAS II er kundekrav gjennom Norog 066.

## T02 – Krav om TCAS II i alle helikoptre og simulatorer

### Tidl: Krav om TCAS II i alle helikoptre

#### Prioritet: MEDIUM

TCAS II gir i tillegg til varsel om kollisjonsfare, også råd om hvordan sammenstøtet skal unngås ved en *Resolution Advisory* (RA). En vokal advarsel gis som enten "*descend, descend*" eller "*climb, climb*". Kravet om TCAS II bør gjelde både i helikopter og i simulator, og krav om TCAS II på simulator bør inkluderes i Norog 066.

H225 har de siste årene vært levert med TCAS II som standardutstyr. Integreert TCAS II finnes nå også for nye S-92, men er av kostnadshensyn (i forhold til forventet risikoreduksjon) ikke ettermontert på alle eksisterende maskiner.

EFFEKT: Sammenlignet med TCAS I, forventes TCAS II å bidra til ytterligere reduksjon av frekvensen for kollisjonsulykke. Men forbedringen ved å gå fra TCAS I til II antas å være marginal, da mesteparten av risikoreduksjonen ligger i TCAS I. I tillegg øker graden av kontrollert luftrom, noe som gjør antikollisjons-systemer mindre viktige.

## T03 – Forskningsprosjekt: Beskyttelse mot lyn

### Lukket

Statisk utladning (lyntriggering og lynnedslag) på helikoptre er noe mer risikofylt enn på fly grunnet flere roterende deler og at det bygges opp mer statisk elektrisitet som følge av de roterende blader. Selv om helikoptre er bygget for å kunne takle disse utladningene, er skadene meget kostbare. Hendelser med lyn forekommer gjennomsnittlig ca. 1–3 ganger årlig. I britisk sektor er det i perioden 1999–2009 registret tre ulykker som følge av lyn. Hittil har lyn kun gitt materielle skader på helikoptrene. Selv om ingen av disse ulykkene har ført til tap av liv, vurderes lyn som en risikofaktor som det er behov for å få bedre kontroll med. Etter hver hendelse med lyn må det gjennomføres en grundig inspeksjon av helikopteret for å avdekke synlige og mulige skjulte skader, og eventuell reparasjon, noe som er kostbart.

CAA og UK Met Office ferdigstilte i 2011 et prosjekt for å kunne predikere/varsele lynnedslag i helikoptre. Prosjektet ble finansiert av Oil & Gas UK, CAA, Luftfartstilsynet, CHC og sju olje- og gasselskap. Systemet ble utprøvd gjennom to vintersesonger 2011–2013, og i britisk sektor anser man systemet nå som etablert. På norsk side har man også lagt dette verktøyet til grunn for operasjoner de siste par årene, men det har vært behov for å utvikle et eget system tilpasset norsk sokkel i samarbeid med Meteorologisk institutt (MET). Det oppgraderte systemet inkluderer lynregistreringssystemet "Lyn-i-dag" (SINTEF) og "Triggered lightning" (MET), og dekker hele norsk sokkel inkludert Barentshavet (nært forestående). Systemet implementeres fra høsten 2016, og det forventes en betydelig mer nøyaktig lynvarslingstjeneste, noe som vil bidra til både økt sikkerhet og bedre regularitet. Verktøyet vil bli forbedret fortløpende, og det arbeides også med å få varselet inn i cockpit (ref. tiltak B03, kapittel 8.2). I dagens situasjon foreslås det ikke noe eget tiltak på dette området.



#### **T04 – Krav til siste generasjon utprøvd helikopterteknologi for alle helikoptre som flyr tilbringer-tjeneste**

##### **Lukket**

Alle helikoptre som flyr passasjertransport bør som et minimumskrav ivareta og oppdateres i forhold til gitte oppdateringer av FAR 29 / EASA CS-29, slik at de tilfredsstiller siste generasjon utprøvd helikopterteknologi uten avvik fra kravene. Tilfredsstillelse av et slikt krav krever medvirkning fra kundene, og dette innebærer i praksis å kun benytte siste generasjon utprøvd helikopterteknologi. Bruk av siste generasjon utprøvd helikopterteknologi har sammenlignet med eldre teknologi blant annet betydelig mer redundans, bedre støtabsorpsjon og bedre brannbeskyttelse, m.m.

Norog 066 setter krav til å bruke siste generasjons utprøvd helikopterteknologi. Det finnes i dag kun én maskin for passasjertransport (skyttel) som ikke møter kravet, men det arbeides med å få erstattet denne.

#### **T05 – Kontinuerlig overføring av tilstandsdata fra helikopter**

**Tidl:** Kontinuerlig overføring av tilstandsdata fra helikopter og infrastruktur

**Prioritet:** MEDIUM

Tiltaket innebærer kontinuerlig overføring av tilstandsdata (HUMS-data, tilstand på kritiske elementer, osv.) via satellitt fra helikopter til land.

**EFFEKT:** Et slikt system forventes å redusere sannsynligheten for flere ulykkestyper ved at farer oppdages på et tidlig tidspunkt og man unngår at de utvikles til en ulykke. Regimet vil kreve en oppdatering av nødsjekklistene ("emergency checklist") for å inkludere f.eks. ulike HUMS-scenarier, samt at dedikert personell på land kontinuerlig følger med på og evaluerer datastrømmen, og om nødvendig gir informasjon tilbake til helikopteret. Det må gjøres en vurdering av hva slags tilbakemeldinger som skal gis pilotene underveis, og hva som kan vente til landing offshore eller ved heliport.

*Tiltaket må ses i sammenheng med B03 om kontinuerlig dataoverføring til helikoptre.*

#### **T06 – Strengere regime for "independent inspection" offshore og på landbaser**

**Prioritet:** LAV

*Independent inspection* i forbindelse med vedlikehold av kritiske komponenter må gjøres av to uavhengige, kvalifiserte personer både offshore og på landbaser. I dag muliggjør tolkninger av det norske regelverket at "independent inspection" av vedlikeholdsarbeid kan utføres av den samme teknikeren som utførte vedlikeholdsarbeidet. Dette gjøres i praksis kun offshore hvor det som regel kun er en tekniker. Dagens krav under EASA er mer restriktive og avvik fra M.A.402 om "independent inspection" bør unngås, selv om EASA 145.A.65(b)3 gir muligheter for avvik i spesielle tilfeller.

Kravet om uavhengighet er også nedfelt i Norog 066, med unntak for permanente SAR-baser offshore, der piloter med riktig trening kan gjøre en begrenset rotorinspeksjon. Regimet som sådan synes dermed strengt nok, men det er noe å hente på tolkning og etterlevelse. Fremdeles praktiseres det vedlikehold av kritiske komponenter offshore uten to sertifiserte teknikere; dette er en ordning som er langt på vei akseptert, der piloten er den andre som inspiserer. Løsninger for fjerninspeksjon via webkamera e.l. kan være en måte å delvis sikre "independent inspection" i de tilfellene det bare er én tekniker tilgjengelig.

**EFFEKT:** Tiltaket vil redusere risikobidraget fra RIF 1.2 *Kontinuerlig luftdyktighet* for de tilfellene hvor teknikere har utført arbeid offshore og på landbaser, men sammenlignet med det totale vedlikeholdet anses tiltaket som mindre effektivt.

## **T07 – Bedre trening for teknisk personell**

**Prioritet: HØY**

Dagens teknikere gir fremdeles uttrykk for at både grunntrening og re-trening er for lite omfattende og fokuserer i liten grad på spesifikt utstyr. Dagens maskiner har mer ekstrautstyr enn tidligere og kompleksiteten har økt, spesielt innenfor avionikk. For å opprettholde kompetansen er det derfor behov for økt fokus på innholdet i treningen. Følgende forbedringer foreslås for hhv. grunntrening og re-trening:

- *Grunntrening/Typekurs:* Det er behov for både å øke treningsmengden og å ”spisse” treningsmengden (mer relevant innhold) for å kunne trene på relevante maskiner / spesifikt utstyr som teknikerne arbeider med, og ikke bare ”base case”. Det er også behov for trening som gir en helhetlig systemforståelse; som knytter sammen de forskjellige komponentene både innenfor operasjon og feilsøking. Typekursene må gi elevene en forståelse av hva som er utstyrets hensikt og virkemåte og hva som er indikasjoner på feil. Videre bør kursene gi elevene trening i å finne frem i, lese og forstå manualer, skjema, tabeller og prosedyrer. Typekursinstruktøren må ha daglig kontakt med den operative hverdagen.
- *Re-trening / periodisk trening:* Det er behov for å sette re-trening i et system der treningen kvalitetssikres i forkant og underveis, hvor målsettingen er at staben av teknikere skal utvikle seg. Treningen bør bestå av både teori og praksis (eks. klasseromsundervisning, CBT – *Computer Based Training*, simulator).
- *Krav til instruktører:* Det bør settes krav til instruktørers bredde- og dybdekompetanse, praktiske anvendelse og evne til å gi elevene systemforståelse. Slike krav bør også tas med i Norog 066.

Kursing med simulator (systemtrener / grafisk trener) har blitt svært godt mottatt. Dagens systemtrenere tilbyr en kvalitet og en pedagogisk systemforståelse som gjør det mulig å gå i dybden på teknisk feilsøking – gitt kompetente instruktører. Det er et sterkt ønske om å øke denne typen trening. Kravet til simulatortrening er i dag 2 timer (Norog 066), og det foreslås å øke dette betydelig, og evaluere ordningen etter hvert. Krav til funksjonalitet for systemtrenere bør også konkretiseres i Norog 066.

Det bør etterstrebtes å gjøre dette til et globalt initiativ gjennom interesseorganisasjoner som HeliOffshore og IOGP. Dette vil bidra til å sikre at teknikere utenfor Norge har kompetanse tilsvarende norske krav.

**EFFEKT:** Tiltaket vil ytterligere redusere sannsynligheten for feil under vedlikehold, og dermed sannsynligheten for ulykker pga. forhold relatert til kontinuerlig luftdyktighet.

**KOSTNAD:** Investeringskostnader gjelder evaluering av dagens krav og anslås som lave, mens en del driftskostnader vil påløpe med kursing osv. avhengig av omfang. Økt systemforståelse og sekvensiell systematisk feilsøking kan også bidra til mer effektivt vedlikehold, og dermed redusere driftskostnadene.

## **T08 – Bedre tilgjengelighet på reservedeler**

**Lukket**

I perioder med stor vekst i helikopterflåten og innføring av nye helikoptertyper kan det være utfordrende å holde lagerbeholdningen av reservedeler på et tilstrekkelig nivå. Tilgang til reservedeler er viktig for å unngå ”kannibalisering”, dvs. at deler tas fra en maskin og flyttes over i en annen. Kannibalisering gir økt

arbeidsbelastning og økt stress, noe som kan bidra til økt risiko. Koblingen mellom reservedeler og risiko er imidlertid vag.

Tilgjengeligheten til reservedeler vurderes som bedre nå enn for noen år tilbake, og det foregår en aktiv prosess mot fabrikant for å sørge for at relevante deler er tilgjengelig. På den andre siden vil man nå etter hvert kunne erfare en utfordring med reservedeler knyttet til at man i dag kun opererer med én helikoptertype på sokkelen. I september 2016 ble det åpnet et delelager for S-92 på Sola, det første i sitt slag i Norge, noe som forventes å bedre reservedelsituasjonen for dette helikopteret. Utviklingen innen tilgjengelighet av reservedeler bør holdes under oppsyn, men det foreslås ikke noe eget tiltak på dette området.

### **T09 – Papirløs cockpit**

#### **Lukket**

Økt automatisering og elektroniske løsninger har gradvis fjernet manualer og redusert papirarbeidet til mannskapet, og cockpit anses nå i all hovedsak som papirløs. Redusert (unødig) arbeidsbelastning for pilotene kan gjøre dem mer fokuserte på sikkerhetsmessige oppgaver, men stiller nå krav til systempålitelighet og kompetanse hos pilotene i å håndtere systemet. En reduksjon av løse gjenstander i cockpit har hatt en positiv effekt på opplevd risiko.

Elektroniske løsninger i cockpit videreutvikles kontinuerlig. Det er fremdeles en del å hente på formidling og presentasjon av informasjon underveis i flygingen (f.eks. værdatabase, lynvarsling, helidekkinformasjon m.m.) – se tiltak B03 om kontinuerlig dataoverføring til helikoptre.

### **T10 – Moving map i alle helikoptre**

#### **Prioritet: LAV**

Teknologi for "moving map" er tilgjengelig og i bruk på mange transportarenaer, og det kan være ønskelig å integrere et slikt system også i helikoptre i tilbringertjeneste offshore. Moving map vil gi piloter et kontinuerlig oppdatert bilde av sin lokasjon og omgivelser, og bidra til bedre situasjonsforståelse. Moving map vil være mest nyttig for helikoptre som flyr over land og for SAR-maskiner.

**EFFEKT:** Moving map i seg selv vil ikke ha så veldig stor sikkerhetsgevinst. Andre tiltak som AIS i helikoptre (T24) og automatisk innflyging (T11) ivaretar mye av hensikten med moving map, og disse tiltakene vil begge ha en vesentlig større effekt enn moving map.

**KOSTNAD:** Investeringskostnader anslås til 5–7 mill per helikopter (totalt er det ca. 40–50 helikoptre i norsk tilbringertjeneste) og inkluderer bl.a. GPS, kartdatabase, kommunikasjon, kursing, osv.

### **T11 – Automatiske innflygingsprosedyrer / standardiserte approach**

#### **Lukket**

Av de 16 ulykkene som inntraff i Nordsjøen i perioden 1999–2015, var fire i forbindelse med innflyging til helidekk/flyplass under reduserte siktførhold. Det har også oppstått hendelser i norsk sektor hvor man har kommet for nær sjøen under innflyging i tilsvarende situasjoner, men har blitt reddet av 100 fot varselet (GWPS). Økt grad av automatisering av innflyging til helidekk og flyplass har lenge vært et mål. Økt automatisering vil redusere arbeidsmengden til pilotene og gi dem bedre kapasitet til å overvåke og gjøre

korreksjoner, noe som reduserer risikoen for menneskelige feil. Dessuten vil automatisk innflyging redusere støyen for folk på bakken. En fullstendig automatisert innflyging er ikke mulig, fordi dette ville føre til økt risiko for sammenstøt med hindringer (blant annet boretårn og kraner) i nærheten av helidekket.

Helikopterfabrikantene har utviklet systemer for automatisering av presisjonsinnflyging, dvs. ARA-innflyginger til offshore innretninger og RNAV-innflyginger på flyplasser. Krav om automatisert innflyging er nedfelt i Norog 066, og det forventes at utstyr og prosedyrer for dette implementeres i helikoptrene fremover. Tiltaket kan dermed lukkes.

## **T12 – Proaktiv oppdatering av manualer**

### **Prioritet: LAV**

Med proaktiv oppdatering av manualer menes at det foretas risikoanalyse *før* signifikante endring av prosedyrer, i stedet for dagens praksis som er reaktiv gjennom endringer etter at feil er oppdaget.

Både Sikorsky og Airbus har pågående prosjekter for å etablere felles manualer (Flight Crew Operating Manual – FCOM) etter mønster fra fixed-wing. Dette vil føre til en forenkling av manualene, samtidig som produsenten tar mer ansvar for prosedyrene. HeliOffshore er en pådriver i dette arbeidet.

EFFEKT: Forventet risikoreduksjon er begrenset, og det pågår allerede arbeid med dette.

## **T13 – Redusere antall flygninger til skip under nattforhold og i redusert sikt**

### **Lukket**

Nattflyging og flyging i redusert sikt (tett regn, snø, tåke) er krevende og forbindes med langt større risiko enn flyging i dagslys og i god sikt. Dette gjelder spesielt ved innflyging til helidekk og særlig skip. Begrensninger ved landing på skip under nattforhold er nå implementert i Norog 066, og tiltaket kan lukkes. Det kan gjøres unntak etter en risikovurdering, og det forventes at økt aktivitet i Barentshavet vil kunne øke behovet for flyging i mørke. Det må tas med i betraktningen at økt bruk av automatisk innflyging (ref. tiltak T11) vil gjøre flyging på helidekk i mørke sikrere.

Tilsvarende begrensninger som for nattflyging kan også vurderes innført for flyging til skip i redusert sikt (tett regn, snø, tåke). Det er verdt å merke seg at Norog-kravet om maks 90 dager uten trening på landing på helidekk i mørke ikke gjelder spesifikt skip. HOFO (170b) vil også stille krav til regelmessige nattlandinger. Det kan også nevnes at alt beredskapsarbeid er lettere i dagslys.

## **T14 – Bedre opplæring og trening for piloter og krav til simulatorer**

### **Lukket**

Dagens simulatorer har blitt veldig gode, og er også tilgjengelige i Norge og bedre tilpasset norske forhold (instrumentering i norske helikopter, realistiske norske forhold og norske innretninger) og relevante situasjoner (f.eks. landing på innretning med bevegelig helidekk). Det årlige timekravet i Norog 066 for treningsmengde i simulator er nå økt til 8 timer.

Dagens digitale helikoptre krever mer trening for å oppnå tilstrekkelig systemforståelse. I motsetning til analoge cockpiter som ble brukt tidligere, ser nå piloten i de digitale helikoptrene kun det øverste "laget", og

det kreves mer opplæring for å forstå de bakenforliggende "lagene". Det er fremdeles potensial for å heve kvaliteten på trening relatert til den økte automatiseringen. Økt bruk av autopilot går på bekostning av manuelle flyferdigheter, og det etterlyses behov for å trene mer på manuelle flyferdigheter. Videre gjør økt standardisering av operasjoner pilotene mindre kapable til å håndtere ikke-standard situasjoner. Eksempelvis har de færreste landet et offshore helikopter andre steder enn på en rullebane eller et helidekk. Det anses som viktig å fokusere mer på "utviklende trening" og til å trene på spesifikke forhold og situasjoner utover generell basistrening. CAP 1145 har også fokus på harmonisering av trening og prosedyrer for piloter, og forbedring i hvordan de to pilotene arbeider sammen (ref. appendiks C).

Tiltaket lukkes basert på styrket krav til simulatortrening i Norog 066, samt krav til automatisk innflyging (T11). Likefullt er det mange aspekter ved opplæring og treningsmengde og -kvalitet som det vil være aktuelt å jobbe videre med.

### **T15 – Standardisering av prosedyrer på heliport/flyplass**

#### **Ikke relevant**

Tiltaket innebærer en standardisering av prosedyrene for helikopteroperasjoner på norske lufthavner, tilsvarende som for rutefly. Prosedyrene oppleves i dag som tilstrekkelig like, og tiltaket vurderes derfor som ikke relevant.

### **T16 – Økt vektlegging av helikopteraktiviteter ved flybasene**

**Tidl: Risikoanalyser for merking på heliport/flyplass**

#### **Prioritet: MEDIUM**

Flere flyplasser har både fly- og helikoptertrafikk, men mange oppfatter det som om fly er hovedfokus og helikopteraktiviteten er sekundær – både i trafikkvolum og når det kommer til prioriteringer. Helikopteraktiviteten fortjener økt oppmerksomhet i form av bl.a. økt overvåking/ATS, systematisk kartlegging av hindringer og bedre merking. Eksempelvis oppleves merkingen på Flesland som bedre enn på Sola. Det har vært hendelser der merking har vært en faktor, ikke minst hendelsen 05.07.2016 (se Tabell 5.1).

Tiltaket innebærer at helikopterselskapene sikrer involvering mot Avinor på flybasene slik at man får økt vektlegging av helikopteraktiviteter. I den forbindelse bør det gjennomføres risikoanalyser som involverer både operativt og teknisk helikopterpersonell.

**EFFEKT:** Økt vektlegging av helikopteraktiviteter, herunder utbedringer av hindringer og bedre merking, forventes å ha en viss positiv effekt.

### **T17 – Tydeligere krav til lys på helidekk**

#### **Lukket**

Kravene i BSL D 5-1 blir nå oppdatert og tydeliggjort i forhold til CAP 437, med hensyn til krav til lyssetting og kvalitet på lysene.

## **T18 – Ulik lyssetting for klargjorte og ikke-klargjorte helidekk**

### **Prioritet: LAV**

En del landinger på feil helidekk har skyldtes at flygere har fått melding om klarsignal for landing på radio, men har forvekslet innretningen de har fått klarering fra med annen nærliggende innretning. Statuslys på helidekk vil langt på vei forhindre slike hendelser. Eksempler på løsninger er:

- Statuslys som lyser gult dersom innretningen ikke er farlig å lande på og rødt dersom innretningen er farlig å lande på.
- Trafikklys som viser gult når helidekket hverken er stengt eller klarert, rødt når det er stengt/farlig og grønt når det er klarert. Trafikklyset kan være i form av lyssetting av f.eks. den sentrale H-en, perimeterringen eller friksjonsnettet.

Britene har krav til statuslys gjennom CAP 437, men det er fremdeles ingen løsninger som fungerer tilfredsstillende. På norsk side er det ikke krav til statuslys, men det vil trolig komme i neste oppdatering av BSL D-5-1. Problemstillingen er også et tema i internasjonale fora som IOGP og HeliOffshore. Det synes klart at en internasjonal tilnærming og standardisering av statuslys er mer fornuftig enn å utvikle egne nasjonale løsninger, siden både flygere og borerigger beveger seg over landegrensene. Tiltaket gis derfor lav prioritet.

**EFFEKT:** Det har vært flere hendelser med landing på feil helidekk, noe som fører til unødvendige helikopterbevegelser og tidsbruk. Selv om alvorligheten av slike hendelser hittil har vært lav, er det potensial for ulykke, særlig pga. at innflyging til helidekk er en kritisk fase av operasjonen (en uforberedt innretning kan f.eks. ha kranoperasjoner gående samtidig med landingen). Andre tiltak som bedre lyssetting (T17) og bruk av AIS (T24) er med på å redusere sannsynligheten for feillandinger. Totalt sett anses effekten av dette tiltaket å være veldig begrenset, og kan også tenkes å virke mot sin hensikt dersom status settes feil (av tekniske eller menneskelige årsaker) eller lysene kan forveksles med andre lys nær helidekket.

**KOSTNAD:** Det finnes tilgjengelige teknologier i dag, men kostnaden er selvsagt avhengig av type løsning. I tillegg til implementering er det også kostnader forbundet med å komme til enighet om hvilken løsning som skal implementeres.

## **T19 – Håndholdt kommunikasjon for piloter som beveger seg på helidekket**

### **Prioritet: HØY**

Tiltaket innebærer at pilotene har håndholdt kommunikasjon når de befinner seg på helidekket utenfor helikopteret, med linje til cockpit og helidekkpersonellet. Et tilsvarende tiltak er nå innført på innlandsflyging når lastemann er utenfor maskinen.

En eventuell innføring av håndholdt kommunikasjon vil gi en ekstra enhet som flygerne må ha med/på seg og som man må sørge for er oppladet. Det er en viss skepsis til å utvide utstyrsparken med en enhet som har vekt og som nesten aldri brukes, og som kan være en løs gjenstand i cockpit, men dette bør være løsbart. Tiltaket prioriteres høyt pga. tidligere hendelser og fordi det er enkelt og relativt rimelig. Det kan også vurderes om det skal inkluderes i Norog 066.

**EFFEKT:** Det har vært flere hendelser med piloter på helidekk der piloten kunne hatt nytte av å kunne varsle eller bli varslet, men det er usikkert i hvor stor grad hendelsene kunne vært avverget med håndholdt kommunikasjon.

**KOSTNAD:** Anslås til relativt lave investeringskostnader ifm. anskaffelse og sertifisering, samt lave driftskostnader.

### **T20 – Kursing om engelsk helidekkfraseologi**

**Prioritet: LAV**

Tiltaket innebærer at kommunikasjonen mellom piloter og helidekkpersonell foregår på engelsk (fagspråket i luftfarten). Dette krever tilbud om opplæring i engelsk helidekkfraseologi. Engelsk kommunikasjon bør praktiseres, men i dag er det som regel minst én skandinavisktalende pilot i helikopteret, slik at kommunikasjonen likevel foregår på norsk. Dette trenger ikke være tilfelle i fremtiden, og det er ønskelig å kommunisere på en standardisert måte også i dag. Det er derfor behov for opplæring og praktisering for at engelsk kommunikasjon skal fungere.

**EFFEKT:** Manglende bruk av engelsk anses ikke som noe stort problem, og i årene fremover forventes det uansett at engelskkunnskapene vil bedres i takt med at nye, yngre folk kommer inn. Til enhver tid kan man nærme seg dette problemet ved å la være å velge HLO-er som er dårlige i engelsk.

### **T21 – Krav til utstyr for værobservasjon**

**Prioritet: MEDIUM**

Kvaliteten på dagens AWOS oppleves som god, og utviklingen går stadig videre, men systemet har sine begrensninger. Tiltaket innebærer en evaluering av bedre systemer for mer pålitelig registrering av værforhold, særlig for innretninger med stor avstand til andre innretninger. Nytt utstyr forutsetter også selvsagt at brukeren er kompetent til å benytte seg av utstyret. Forskrift om flyværtjeneste (BSL G 7-1) inneholder gjeldende krav til flyværtjenesten offshore.

**EFFEKT:** Fremdeles er det begrensninger knyttet til estimering av tåke, og man må akseptere at enkelte sentrale innretninger må ha manuell observasjon i tillegg til automatiske systemer. I tillegg bør det vurderes om videobilder fra innretningene skal gjøres tilgjengelig for piloter.

### **T22 – Radiokommunikasjonskurs**

**Ikke relevant**

Tiltaket i HSS-3 innebar krav om radiokommunikasjonskurs (utover radiosertifikat) for alle HLO, helivakter og radiovakter på innretninger utenfor HFIS-soner der Avinor ikke har kommunikasjon helt ned til helidekk. Avinor har i dag kommunikasjon helt til helidekk, med unntak for Barentshavet. Avinor har ikke prioritert dette, og har hatt problemer med å levere kurs. Tiltaket vurderes å ha neglisjerbar betydning for sikkerheten og oppleves heller ikke som et behov i bransjen.

### **T23 – Bedre rutiner for rapportering av sikkerhetsrelaterte feil**

**Prioritet: LAV**

Rapporteringskulturen blant helidekkpersonell har vært mangelfull i henhold til myndighetskravene i BSL D 5-1 (Forskrift om kontinentalsokkelflyging) og BSL G 7-1 (Forskrift om flyværtjeneste). Dette gjelder både teknisk utstyr og andre sikkerhetsrelaterte forhold. Imidlertid har dette bedret seg kraftig de siste årene, med

økt oppmerksomhet rundt viktigheten av rapportering og rutinene for dette. RNNP har identifisert dette som en utfordring på leterigger, men vurdert rapporteringen som tilfredsstillende på faste innretninger.

Fagforeningene rapporterer om en økt tendens til underrapportering i bransjen. Dette kobles primært til frykt for egen jobb i møte med fenomener som endringer i ledelseskultur, nedskjæringer/nedbemanninger, bruk av innleid/midlertidige arbeidskraft, m.m. Dette er et område næringen bør ha fokus på fremover.

En større utfordring enn selve rapporteringen er *bruken* av innrapporterte data. Det samles inn en mengde data til Luftfartstilsynet, men lite kommer ut igjen i form av analyser eller oppsummeringer. Over tid vil dette virke demotiverende for de som rapporterer, og det blir vanskelig å se en hensikt med å rapportere direkte til tilsynet utenom rapportering i egne systemer. Rapporteringsplikten kan på denne måten fort bli en rapporteringsbyrde. Man bør søke en praktisk tilnærming som gjør at nivået på rapporteringen blir fornuftig, og at det som rapporteres faktisk blir brukt på en synlig måte.

**EFFEKT:** Innrapportering av feil på utstyr offshore har blitt noe bedre og anses som et relativt mindre problem i bransjen i dag, og ytterligere effekt anses som lav.

## **T24 – AIS i helikoptre, integrert på navigasjonsskjerm**

**Tidl:** Automatic Identification System (AIS) / Bedre kartdatabase for flyttbare innretninger

**Prioritet:** HØY

Alle større skip og innretninger på norsk sokkel skal nå ha AIS-sendere. En AIS-mottaker i helikoptrene vil dermed kunne brukes til å identifisere skipstrafikk, potensielle hindringer og riktig innretning å lande på. AIS vil langt på vei hindre kollisjonsfare mellom overflatefartøy og helikopter under innflyging til helidekk, og også redusere faren for å forveksle innretninger og lande på feil helidekk. En annen fordel er at man ved tekniske problemer underveis kan kartlegge innretninger i nærheten og planlegge en ev. nødlanding.

Om man har mulighet for kontinuerlig dataoverføring til helikopteret underveis (tiltak B03), kan AIS-bildet etableres på land og sendes ut til helikopteret, uten at helikopteret selv har en mottaker.

**EFFEKT:** Implementering av AIS i helikoptre integrert på navigasjonsskjerm gjør det lettere å identifisere riktig innretning, og reduserer sannsynligheten for å lande på feil helidekk. Dette forventes å redusere sannsynligheten for hendelser i forbindelse med landing på feil innretning. Det minsker også faren for kollisjon med skip og andre hindringer under innflyging.

**KOSTNAD:** Selv om AIS er et tilgjengelig system, er det et relativt kostbart å få det sertifisert og integrert på navigasjonsskjerm, men driftskostnadene er lave.

## **T25 – ADS-B, flygekontrolltjeneste og sambandsdekning i Barentshavet**

**Tidl:** Innføring av ADS-B / kontrollert luftrom, flygekontrolltjeneste i underveisfasen og sambandsdekning

**Prioritet:** HØY

### ADS-B / kontrollert luftrom

ADS-B-dekning på hele sokkelen vil gi utvidet overvåking og varsling i ikke-kontrollerte områder, noe som er særlig viktig i nordområdene med store avstander. I dag er det etablert ADS-B på Ekofisk (2015) og Balder (2016) og planlagt ADS-B-dekning for Statfjord (2016), Heidrun (2017) og Barentshavet (2017+). ADS-B krever et fast installasjonspunkt offshore, i praksis en innretning. På sikt kan Johan Castberg være et



alternativ for ADS-B. Det er ikke aktuelt å putte systemet på flyttbare innretninger (f.eks. borerigger) siden de ikke er stasjonære.

### Flygekontrolltjeneste

Flygekontrolltjeneste i hele underveisfasen er primært aktuelt for sokkelen utenfor Sør- og Midt-Norge, som utgjør områdene med mest trafikk. *Iridium tracking* er en betegnelse på satellittbaserte "flight following" systemer som er initiert av bransjen og benyttes av kundene (oljeselskapene) til å overvåke sin trafikk. *Iridium tracking* gir dekning uansett hvor maskinen befinner seg. Det vanligste systemet er *Skytrac*, men *Skytrac* er ikke godtatt av Avinor siden det er en internettløsning og ingen har et overordnet ansvar for systemet. For at denne typen system skal fungere optimalt må det samkjøres med lufttrafikk-tjenesten og redningstjenesten, samt at det stilles krav til sikkerhetsanalyse og sertifisering av systemet. Avinor må med dagens løsning spørre helikopterselskapene om informasjonen. Tiltaket gjelder da implementering av *Iridium tracking* eller tilsvarende teknologi hos Avinor. En ønsket løsning som alle vil være komfortable med er ADS-B koblet opp mot satellitt. *Iridium tracking* er et krav i Norog 066.

### Sambandsdekning

Etter etablering av Ekofisk og Balder CTA er det tilfredsstillende toveis sambandsdekning (radio) mellom piloter og lufttrafikk-tjenesten i Nordsjøen og Norskehavet. Dette ble identifisert bl.a. i NOU 2002: 17 (ref. kapittel 5.4.5 i utredningen), og god kommunikasjonsdekning ble etablert i tidsrommet 2013–15 i tråd med disse tilrådingene. Bedre sambandsdekning innebærer VHF-dekning mellom helikopter og lufttrafikk-tjenesten (toveis kommunikasjon) overalt der det flys helikopter på norsk sokkel. Sambandsdekning i Barentshavet er fortsatt mangelfull, men planlagt bedret mellom Hammerfest og Goliat ved å etablere en VHF-stasjon på Goliat-plattformen i løpet av 2017–18. Videre etablering for å bedre VHF-dekning østover langs Finnmarkskysten er avhengig av når oljeindustrien får fastlagt sitt basemønster for flyging offshore i dette området.

**EFFEKT:** Innføring av ADS-B / kontrollert luftrom ble i HSS-3 vurdert til å redusere risikoen for kollisjon i lufta (MAC) med 50–100 %. Flygekontrolltjeneste i hele underveisfasen og bedre sambandsdekning vil i tillegg til reduksjon av faren for MAC, føre til mer effektiv lufttrafikk og mer effektiv lufttrafikk-tjeneste, samt bedre alarmtjeneste. Til sammen ble bidraget i hele underveisfasen å redusere sannsynligheten for MAC anslått til mellom 90–100 % - for hele sokkelen. Ser man kun på Barentshavet vil bidraget være mindre enn dette, men gitt at man allerede har implementert ADS-B på resten av sokkelen, vil fremdeles effekten av tiltaket være høyt (siden man nå antar at en tenkt MAC ulykke vil ha desidert størst sannsynlighet for å inntreffe i Barentshavet). Merk at dette tiltaket også er svært relevant for å redusere konsekvensen av ulykker, noe som er spesielt viktig i Barentshavet hvor det er lengre avstander og høyere responstid.

**KOSTNAD:** Investeringskostnadene er størst for ADS-B, men siden ADS-B for Barentshavet er planlagt, tas ikke denne kostnaden med i analysen. For flygekontrolltjeneste og sambandsdekning kommer i tillegg kostnader med implementering i helikoptrene og oppdatering av systemer hos Avinor. Disse kostnadene er selvsagt avhengig av type løsning, varierende fra en enkel laptop med *Iridium tracking* hos Avinor, til full integrering, sertifisering og implementering av *Iridium tracking* eller tilsvarende teknologi.

## **T26 – Videreføring/Erstatning av M-ADS**

### **Ikke relevant**

M-ADS var et unikt system som blant annet sikret at helikopteret kunne lokaliseres umiddelbart etter en ulykke. En viktig fordel med M-ADS kontra for eksempel ADS-B eller radar, var dekning helt ned til havoverflaten. Kravet til M-ADS er nå fjernet fra Norog 066 og forskriften, og utbyggingen av ADS-B er

pågående. Iridium tracking (krav i Norog 066) er et "alternativ" til M-ADS som gir dekning til enhver tid uansett hvor maskinen befinner seg (ref. T25).

### **T27 – Flygekontrolltjeneste på landbasene**

**Prioritet: MEDIUM**

De landbasene som ikke har flygekontrolltjeneste (kun flygeinformasjonstjeneste) i dag er (fremdeles, jf. HSS-3) Florø, Brønnøysund og Hammerfest. Helikopterandelen av det totale trafikkvolumet til og fra Sola og Flesland er relativt lav (ca. 15 %); for landbasene uten flygekontrolltjeneste er helikopterandelen noe større.

EFFEKT: Tiltaket er mest aktuelt på lang sikt og når Avinor har tilstrekkelig bemanning. Det er ikke noe stort problem at disse landbasene ikke har flygekontrolltjeneste, siden det dreier seg om små baser med relativt liten totaltrafikk. Potensialet for trafikkkonflikter er dermed veldig lavt, og i tillegg har man TCAS i helikoptrene som tar seg av akutte konfliktsituasjoner. Også flygeinformasjonstjenesten gir informasjon om annen trafikk.

### **T28 – Overføre HFIS-oppgavene til Avinor**

**Ikke relevant**

Tiltaket innebar opprinnelig å overføre HFIS-enheten på Tampen til Stavanger Kontrollsentral for å slippe grensesnittet mellom HFIS-en og omkringliggende luftrom. Tiltaket ble vurdert til å ha lav prioritet siden det var vanskelig å gjennomføre i praksis og mindre hensiktsmessig på grunn av den store shuttleaktiviteten i området og bemanningssituasjonen i Avinor. Tampen var dessuten fornøyd med situasjonen.

Tiltaket er fremdeles uaktuelt. Dersom HFIS-enheter skal flyttes til land må sektoren splittes og antall flygeledere øke. Det er uvisst om flytting av HFIS-enheter styrker eller svekker sikkerheten. Fremdeles er det uansett behov for personell på HFIS-enheten pga. nødvendig manuell værobservasjon, samt lufttrafikkinformasjon og enkelte logistikkoppgaver.

For tiden planlegges en mulig nedleggelse av offshore-enheter for manuelle værobservasjoner, og overføring av SAR-koordinering. Overføring av SAR-koordinering vil kunne redusere dagens tjeneste ved at responstiden økes. En eventuell nedleggelse/overflytting av disse tjenestene til land må risikovurderes.

### **T29 – Kvalitetssikring og standardisering av beredskapsprosedyrer mellom selskapene**

**Ikke relevant**

Det antas at denne problemstillingen ivaretas av oljeselskapene og Petroleumstilsynet.

### **T30 – Evakueringsprosedyrer for passasjerer**

**Prioritet: LAV**

Det som læres på sikkerhetskursene må være samstemt med de prosedyrer pilotene følger. Hva som læres bør også representere realistiske situasjoner. For eksempel trenes det ikke på å evakuere et helikopter som har nødlandet på sjø, men fortsatt flyter uten å gå rundt.

Når det gjelder trening på helikoptervelt, bør ikke dispensasjoner fra dette tillates. Enhver passasjer må klare å komme seg ut av et helikopter som velter i sjøen. Evner ikke personen som sitter ved vinduet å komme seg ut pga. kroppsstørrelse eller andre fysiske begrensninger, hindrer dette muligheten også for den som sitter innenfor å komme seg ut. Det bør vurderes å stille krav til passasjerenes evne til evakuering i en eventuell nødssituasjon.

**EFFEKT:** Forhold relatert til dette er dekket av tiltakene om trykkluft pustesystem (B16, se også kapittel 7.4) og merking av store passasjerer (B17, se også kapittel 7.5), og tiltaket forventes å ha marginal effekt utover dette.

### **T31 – Krav til full hangar offshore for SAR helikoptre**

**Prioritet: LAV**

Med "full hangar" menes her fast stasjonert, temperert hangar offshore som gjør folding og spredning av rotorbladene unødvendig. Full hangar bidrar til å redusere risiko i forbindelse med folding og spredning. Dessuten reduseres aldringsmekanismer, særlig korrosjon. I tillegg til full hangar kan også vurderes hangar med verksted for forenklet vedlikehold offshore. Offshore SAR-helikoptre uten full hangar finnes i dag på Valhall, Oseberg A og Heidrun. Full hangar finnes kun på Ekofisk og Statfjord B, og det vil komme på Johan Castberg.

**EFFEKT:** Konsekvensreducerende i forbindelse med SAR-operasjoner. Vurderes til lav prioritet pga. de høye investeringskostnadene, samt at tjenesten fungerer bra nok i dag, slik at det ikke vil være kostnads-effektivt. Selv om full hangar neppe er regningssvarende, anses det som meget viktig at man viderefører praksisen med å ha SAR-helikoptre stasjonert offshore. Bruken av disse helikoptrene er omfattende, og vitner om en tjeneste som er etterspurt.

### **T32 – Night vision goggles for SAR-piloter**

**Prioritet: MEDIUM**

Nattbriller ("Night vision goggles" – NVG) vil gi pilotene bedre sikt i mørke. Dette er ikke så viktig for tilbringertjenesten, men SAR-piloter vil potensielt kunne ha stor nytte av nattbriller. Dette gjelder spesielt i Barentshavet hvor man flyr mer under dårlige lysforhold, bl.a. anbefaler BaSEC nattbriller i SAR-helikoptrene. I første omgang kan tiltaket gjennomføres i Barentshavet (Hammerfest), og erfaringer derfra kan brukes til å ev. utstyre helikoptre fra andre SAR-baser med nattbriller. Til slutt kan det vurderes å også utstyre tilbringerhelikoptre med nattbriller.

**EFFEKT:** Tiltaket forventes å ha en begrenset effekt. Investeringskostnader er relativt høye, omtrent 6 mill. kr for et SAR-helikopter inkludert trening, men driftskostnader er lave. Det er også utfordringer ved bruk av NVG, noe som fordrer økt CRM-trening med utstyret.

### **T33 – Bedre brannberedskap / automatisk brannløsning på ubemannede innretninger**

**Prioritet: LAV**

Bruk av ubemannede innretninger blir noe bedre dekket i ny BSL D 5-1. Et alternativ for å høyne brannberedskapen er å ha et fartøy med FiFi liggende ved siden av som et kompenserende tiltak. Dette vil være en veldig kostbar løsning.

Retningslinjer og anbefalinger på dette området finnes bl.a. i CAP 437 og CAP 1145.

EFFEKT: Ubemannede innretninger utgjør en liten andel av totalt antall innretninger på norsk sokkel og et lite antall avganger/landinger totalt.

### **T34 – Nye redningshelikoptre**

#### **Ikke relevant**

Problematikken med dagens aldrende redningshelikoptre og redusert tilgang på reservedeler bidrar til økt risiko for eventuelle SAR-operasjoner. Nye redningshelikoptre innføres fra 2018, så dette vurderes ikke videre her.

### **T35 – Grundigere kritikalitetsanalyser (FMECA)**

#### **Ikke relevant**

FMECA eller tilsvarende analyser i designfasen bør forbedres, og har også et potensial for dette. Eksempel på mulige forbedringer er innføring av entydige krav til analysen og analysens innhold. Ved å utføre FMECA av helikopter før det tas i bruk, kan man avdekke feil og farekilder som man tidligere kanskje først oppdaget under drift eller i forbindelse med en hendelse/ulykke. Grundigere FMECA bør også gjelde for større modifikasjoner.

Dette tiltaket bør vurderes særlig ifm. nye helikoptre, og er mindre relevant på nåværende tidspunkt. Relevansen av tiltaket vil øke dersom det kommer til at H225 blir faset ut i Norge og erstattet av en ny type. Alle nye helikoptre blir produsert med utgangspunkt i en såkalt MSG-3-analyse.

*Tiltaket har sammenheng med T41 om aktiv inkludering i designfasen fra helikopterpersonell med erfaring fra operasjon i Nordsjøen.*

### **T36 – Evaluering av Samarbeidsforum**

**Tidl: Revitalisering av helikopterfaglig samarbeid**

#### **Prioritet: LAV**

Samarbeidsforum for helikoptersikkerhet på norsk kontinentalsokkel (SF) ble opprettet i samsvar med en anbefaling i NOU 2002: 17. Hensikten var at SF skulle ha representanter for alle relevante parter i Norge og "fungere som en pådriver for å få implementert de risikoreduserende tiltakene som besluttes gjennomført som følge av NOU-rapporten, og fremme sikkerheten i helikoptertransport på norsk sokkel for øvrig." SF har vært i virksomhet siden 2003, og har bidradd til at en rekke av anbefalingene i NOU 2001: 21 og NOU 2002: 17 er nærmere utredet og/eller gjennomført. Videre har SF vært pådriver for gjennomføringen av anbefalinger i HSS-3.

I HSS-3 ble det foreslått å transformere SF til et "helikopterfaglig senter", men dette har man gått bort i fra. SF anses å fungere etter hensikten i dag, men det er flere som peker på behovet for en revitalisering. SF bør gis økt beslutningsmyndighet og muligheter for kontinuerlig arbeid utenom selve møtene. I første omgang bør det gjennomføres en evaluering av om SF fungerer etter hensikten ift. gjennomføring av formål, form og funksjon – i første omgang en intern evaluering. Som en del av dette bør man kartlegge forumets meritter siden oppstarten, og hvordan medlemmene ser på den videre utviklingen av forumet.

**EFFEKT:** Evaluering om SF fungerer etter hensikten anses som et relativt realistisk og kostnadseffektivt tiltak fremfor en større revitalisering og etablering av et helikopterfaglig senter. Per i dag forventes tiltaket å ha liten effekt.

### **T37 – Styrking av kapasitet og kompetanse i Luftfartstilsynet**

**Tidl:** Forbedret tilsynsaktivitet

**Prioritet:** HØY

Det er et særlig behov for mer aktivt tilsyn av helikopteroperatørene. LT bør fremme gode endringsprosesser hos helikopteroperatørene, jf. siste del av fra HSLB-studien (HSLB, 2005, Sikkerhetstilråding nr. 1): *Luftfartstilsynet bør vurdere å legge mer vekt på systemorientert helhetlig og risikobasert tilsyn og utvikle/rekruttere personell med tilhørende kompetanse – ikke minst for å følge og fange opp mulige negative sikkerhetsmessige konsekvenser av omstillingstiltak hos tilsynsobjektene.* En relevant aktivitet kan være å gjennomgå rutiner for rapportering og klassifisering av organisatoriske avvik, dvs. synliggjøre avvikene i forhold til det faktiske risikobidraget som avvikene kan medføre.

Som en følge av dette må LT styrkes med ressurser, kompetanse og kapasitet for å kunne gjennomføre tilsyn med god kvalitet. I dag er det lave eller ingen kompetansekrav til disse stillingene når det gjelder erfaring fra bransjen. Behovet gjelder spesielt innenfor det tekniske området. Tilsynet inspiserer ikke helikoptre direkte, men godkjent personell hos helikopteroperatørene gjennomfører jevnlig luftdyktighetsvurderinger ("airworthiness review") på vegne av LT.

**EFFEKT:** Tiltaket er fremdeles like relevant som etter HSS-3 og gis fremdeles høy prioritet. Ved å intensivere tilsynet vil muligheten for at feil og avvik avdekkes øke, samt at læringen hos helikopteroperatørene vil øke. Effekten på risikoreduksjon anslås tilsvarende som i HSS-3.

**KOSTNAD:** Noen driftskostnader i form av økt tilsynsaktivitet og nye stillinger og økt kompetanse.

*Merk at overføring av helidekktilsyn til LT er definert som et eget tiltak (B05).*

### **T38 – Økt fokus på kommunikasjon for å lære av hendelser**

**Prioritet:** HØY

Hvordan er dagens fokus på å lære av hendelser? Hvordan lærer man av og kommuniserer FDM-data? Luftfartstilsynet utfører i dag enkel kategorisering og statistikk, men gjør ingen kvalitative vurderinger av hendelser og ulykker som helikopteroperatørene rapporterer gjennom Altinn. Slik systemet fungerer i dag begrenser det seg til innrapportering, og helikopteroperatørene savner å få informasjon tilbake fra LT for å bedre kunne lære av hendelser. Den manglende tilbakemeldingen skyldes blant annet problemstillinger knyttet til taushetsplikt, samt kapasitetsutfordringer i tilsynet. Det antas at det vil være for ambisiøst å utvikle en kvalitetssikret, bearbeidet og sortert informasjon i Altinn, for så å generere fornuftige tilbakemeldinger til helikopteroperatørene. Forbedringen bør derfor ikke først og fremst skje i form av utvikling av rapporteringsverktøyet Altinn, men heller ved å bedre samarbeidet og ta i bruk den informasjonen som finnes. F.eks. kan den informasjonen som LT bearbeider for internt bruk, dvs. sikkerhetsmålinger og indikatorer basert på innrapporterte ulykker og hendelser, bli videreformidlet til helikopteroperatørene. Altinn-data er også ment benyttet i det såkalte risikobaserte tilsynet, hvor LT skal kunne trekke ut spesielt utsatte/risikofylte områder for den enkelte operatør (basert på rapportdata) for så å utføre spesifikt tilsyn mot disse områdene.

For å forbedre læring av hendelser og bedre kommunikasjonen mellom LT og helikopteroperatørene, samt mellom helikopteroperatørene (nasjonalt og internasjonalt) i etterkant av hendelser, foreslås ytterligere tiltak og fokusområder:

- Innføre krav i retningslinjene til kvalitet og tidsfrister for behandling av avvik og hendelsesrapporter, og at ferdig behandlede rapporter sendes til kunder og myndigheter. (Mye av dette er dekket gjennom ny forordning 376/2014.)
- Tettere og mer systematisk oppfølging av anbefalinger i rapporter fra Havarikommisjonen etter ulykker og hendelser. Samarbeidsforum kan være en naturlig arena for dette.
- Ved tiltak etter ulykker og hendelser relatert til helikopterdesign, bør spesielt godheten av tiltakene etter ulykken evalueres. Dialogen mellom helikopteroperatører og fabrikanter er viktig.
- Fokus på praktisering av "just culture" hos helikopteroperatører og CAMO. Det er krav til dette i dag, men det har likevel vært tilløp til "urettferdig" behandling av personer involvert i hendelser; utfordringen er at bruken av dette verktøyet vurderes ulikt mellom de norske delene av helikopterselskapene og dets ledelse i morselskapene.
- Fokus på utveksling av informasjon mellom helikopteroperatørene om tekniske feil i helikoptre, lynaktivitet, dårlig vær, osv. Dette gjøres i stor utstrekning i dag, men samarbeidet kan forbedres og ev. også formaliseres.

En forutsetning for at dette skal fungere er god kommunikasjon innad hos operatørene og at organisasjonsstruktur, ansvarsroller og rapporteringslinjer er tydelige for de involverte.

Det kan nevnes at også CAP 1145 etterlyser mer informasjonsutveksling mellom produsent, operatør, CAMO og myndigheter.

**EFFEKT:** LT stiller seg positive til å samarbeide med helikopteroperatørene for å klargjøre hva som skal formidles tilbake. Bedre utnyttelse av informasjon fra hendelsesrapporteringen fra LT til helikopteroperatørene vil bidra positivt til fremtidig sikkerhetsarbeid og gi mulighet for helikopteroperatørene til å lære av sine og andres hendelser. Kommunikasjon og harmonisering på tvers vil bidra proaktivt til å redusere faren for hendelser og ulykker, for eksempel gjennom samarbeid om farelister (hazard register) og overordnede risikovurderinger. God kommunikasjon og forståelse innad hos helikopteroperatørene vil også bidra til en mer homogen selskapskultur. Ved at kvaliteten på behandlingen av rapporter forbedres – herunder at den som rapporterer får tilbakemelding etter at behandling av rapporten er gjennomført – vil rapporteringen også øke i antall og kvalitet. Effekten anslås tilsvarende som i HSS-3.

**KOSTNAD:** Noen investeringskostnader i forbindelse med etablering av krav og utvikling av Altinn. Lave driftskostnader når tiltaket først er etablert. Det vil muligens være nødvendig med ekstra ressurser (bemanning) hos helikopteroperatørene for å oppnå et meningsfylt løft.

## **T39 – Norogs retningslinjer som anerkjent norm**

### **Prioritet: HØY**

Norogs retningslinjer er i dag ikke et generelt krav innen kontinentalsokkelflygingen, men følges i stor grad opp som et kontraktskrav, og dermed av helikopteroperatørene. Norog 066 er viktig som supplerende, presiserende og sikkerhetsfremmende krav til norske helikopteroperatører, og utfyller et mangelfullt regelverk hos myndighetene. Norog 066 betraktes som en oppsummering av erfaringer etter flere tiårs flyging med helikopter på norsk sokkel, hvor det er nedfelt viktige og nødvendige tekniske, operasjonelle og organisatoriske krav utover myndighetenes minimumskrav.

Per i dag legges retningslinjen til grunn for alle helikopterkontrakter, men er ikke bindende og enkelte selskap kan derfor i prinsippet velge å se bort fra Norog 066. For å unngå at kundene definerer sikkerhetsregimet, og gjøre kravene overfor helikopteroperatørene uavhengig av konjunktursvingninger i oljenæringen, samt minske betydningen av felleseuropeiske krav, bør posisjonen til Norog 066 styrkes og fastsettes som krav/forskrift for all helikopterflyging på norsk sokkel. Retningslinjen kan neppe omgjøres til en forskrift med sin nåværende form og formuleringer, og må i så fall omarbeides. Det viktigste er å overføre de viktige *prinsippene* i retningslinjen som alle kan enes om er fornuftige og sikkerhetsfremmende

Det finnes et par viktige innvendinger mot formalisering av Norog 066. For det første bør ikke interesseorganisasjonen for oljeselskapene alene definere innholdet i en ev. forskrift. Prosessen mot en slik forskrift må i så fall involvere flere parter. For det andre vil retningslinjen i forskrifts form miste mye av den fleksibiliteten som eksisterer i dag med mulighet for raske oppdateringer av retningslinjen ved behov. Forskriftsendringer krever erfaringsmessig mye lenger tid og ressurser.

Tiltaket innebærer at myndighetene sikrer at alle olje- og gassoperatører på norsk sokkel fortsatt stiller krav til helikopteroperatørene om at *Norog 066: Anbefalte retningslinjer for flyging på petroleumsinnretninger* skal etterleves. I dette ligger det også en oppfordring til Petroleumstilsynet om å fremme forslaget overfor myndighetene.

**EFFEKT:** Tiltaket blir mer aktuelt etter hvert som det kommer flere helikopteroperatører på sokkelen, og spesielt dersom særnorske krav bortfaller. Per i dag har tiltaket ingen sikkerhetsgevinst siden Norog 066 allerede er etablert som anerkjent norm blant de som opererer på norsk sokkel, og en videreføring av dagens norm eller ev. implementering av det foreslåtte tiltaket forutsettes. En del av tiltakene i Norog 066 er kostbare og en grunn til at retningslinjen kan bli satt under press. Merk at kostnadene er relatert til oppgradering utover forventet bruk av siste generasjons helikoptertechnologi (som er et underliggende krav i Norog 066).

## **T40 – Kontraktgjennomgang og omforening om bruk av *penalties***

**Tidl:** Gjennomgang av regimet for bøter ("*penalties*")

**Prioritet:** HØY

Helikopteroperatørene hevder at enkelte av kontraktene med kundene inneholder *penalties* av betydelig størrelse (bøter ved manglende oppfyllelse av kontraktskrav, særlig mht. punktlighet). En slik ordning kan på sikt utfordre sikkerheten ved at operativt-, teknisk- og bakkepersonell blir "presset" til å få helikopter i luften selv om ikke alt er klart. I dag er det mindre sjanse for at dette skjer pga. en sterk sikkerhetskultur blant de ansatte. I tillegg opplever ikke de ansatte press fra helikopteroperatørene vedrørende dette. Men dette kan endres ved stadig dårligere økonomi i helikopterselskapene, eventuelt nye selskaper som konsekvens av HOFO, utflagging av AOC, innleide piloter, outsourcing av vedlikehold, osv.

Som leverandør av helikoptertjenester er det åpenbart at man må akseptere å bli målt på sine prestasjoner. Et forslag er at man ikke bør gi bøter på grunnlag av enkeltturer, men i stedet basert på månedlig relevant statistikk og aktuelle indikatorer. Rammene for bøteleggingen bør også kunne varieres fra kontrakt til kontrakt og fra sted til sted.

Helikopteroperatørene får også stadig kortere tid til å utarbeide sine tilbud, og de mener at kundene burde bevilge seg mer tid i tilbudsprosessen for å gjøre grundigere analyser. For tiden er det skarpt fokus på effektivisering og kostnadskutt. Effektivisering og kutt kan føre til stress, forglemmelser, feil, osv. Det er vanskelig å spare så mye som det legges opp til uten at det går på bekostning av sikkerheten. Spesifikt ifm. anbud/kontrakter har det kommet bekymringsmeldinger vedrørende pris og effektivisering. Det er en utbredt

oppfatning at stadige kostnadsutt og press på underleverandørene også setter økt press på sikkerheten og kulturen hos helikopteroperatørene. Kontraktene som inngås må være av en slik art at man kan drive forsvarlig.

Tiltaket om omforening om bruk av penalties vil innebære at oljeselskapene sammen med helikopteroperatørene går gjennom regimet for penalties ved manglende oppfyllelse av kontraktskrav, spesielt forsinkelser. Dagens regime hevdes å skape stress for de ansvarlige for hver enkelt operasjon, dvs. operasjonssenter, piloter og vedlikeholdspersonell. Slikt stress kan forplante seg i organisasjonen og medføre feilhandlinger. Tiltaket vil derfor også innebære at helikopteroperatørens ledelse er bevisst på hvordan ev. kritikk fra kundene viderefremmes i egen organisasjon, slik at det ikke skapes unødvendig stress.

Tiltaket om kontraktgjennomgang innebærer å vurdere konsekvens av tiltak for effektivisering og kostnadsutt i bransjen, spesifikt mot anbud/kontrakter mellom operatør og helikoperselskap. Penalty-regimet vil være en naturlig del av dette bildet.

**EFFEKT:** Det er viktig at det er balanse mellom det som kreves av leveransen fra helikopteroperatøren (spesielt mht. punktlighet og regularitet), og muligheten til å utføre tilstrekkelig sikre operasjoner. Målet er å sikre gode og forutsigbare rammevilkår for bransjen. Tiltaket vil føre til redusert risiko for at beslutninger blir influert av økonomiske motiver og bevare fokuset på at alt skal være i henhold til prosedyrer før en helikoptertur.

**KOSTNAD:** Lav.

#### **T41 – Aktiv inkludering i designfasen fra helikopterpersonell med erfaring fra operasjon i Nordsjøen** **Ikke relevant**

Helikopterpersonell (piloter og teknisk personell) som har erfaring fra helikopteroperasjon i Nordsjøen bør involveres i designfasen av nye helikoptre. På det tekniske området gjelder dette utfordringer som er spesielle for Nordsjøen og norsk sokkel, for eksempel ising og korrosjon. For pilotenes arbeidsforhold i cockpit er det påpekt at både lys, vindusstørrelse og ergonomisk utforming for å redusere faren for utmattelse kan forbedres. I tillegg bør også kompetent operativt personell inkluderes i helidekkdesign. Dette for at konstruksjon og plassering av helidekk kan optimaliseres mht. take-off og landing. Slik deltakelse av relevant personell kan typisk foregå gjennom et "Customer advisory board".

Det er ikke forventet betydelig andel av nye typer helikoptre i løpet av den kommende tiårsperioden, så tiltaket er mindre relevant på nåværende tidspunkt. Dersom H225 skulle bli faset ut til fordel for et nytt helikopter, vil tiltaket måtte vurderes.

*Tiltaket har sammenheng med T35 om grundigere kritikalitetsanalyser (FMECA).*

#### **T42 – Monitorering av sikkerhet gjennom systematisk bruk av indikatorer**

**Prioritet: HØY**

Monitorering av sikkerhet inngår som en del av EASA OPS krav til SMS. I HSS-3 ble det identifisert et sett reaktive og proaktive indikatorer for å monitorere sikkerhet innad hos helikopteroperatørene. Med aktiv bruk menes ikke bare registrering av observasjoner, men også oppfølging og iverksettelse av tiltak ut fra den informasjonen indikatorene gir. Indikatorer er meningsløse hvis organisasjonen ikke er i stand til å ta



beslutning og agere og gjennomføre sikkerhetsforbedringer i tide, dvs. før det inntreffer en hendelse man kunne ha forutsett. De foreslåtte indikatorene i HSS-3 avspeiler kun en begrenset mengde av de faktorene som påvirker sikkerheten. Derfor anbefales en periodisk gjennomgang og revurdering av indikatorene.

CAP 1145 anbefaler i tillegg en standardisering av sikkerhetsindikatorer i bransjen, bl.a. sikkerhetsindikatorer basert på FDM og nedsettelse av en FDM brukergruppe. Nedbemanning hos helikopteroperatørene gjør at de for tiden ikke har stor nok organisasjon til å drifte et slikt forum, så LT bør ta initiativ til dette. Med utgangspunkt i en god rapporteringskultur vil åpenhet om en rekke gyldige indikatorer for sikkerheten kunne etableres og informasjon mellom organisasjonene som rapporterer utveksles.

Gjennom Norog har det blitt innført et felles sett indikatorer (KPI-er) for alle selskap på norsk sokkel, i samarbeid med helikopterselskapene. Det er naturlig med en videreutvikling av disse i samarbeid med internasjonale miljøer/initiativ som f.eks. HeliOffshore.

**EFFEKT:** Oppfølging av et samlet sett av reaktive og proaktive indikatorer vil bidra til å fokusere på sikkerhetsarbeidet og monitorere sikkerhetsnivået slik at faren for at en ulykke utvikler seg registreres og ageres på før ulykken inntreffer. Effekten anslås tilsvarende som i HSS-3.

**KOSTNAD:** Avhengig av omfang. Investeringskostnader anses å være lave siden det meste av den nødvendige informasjonen allerede finnes i organisasjonen. Det gjenstår å bruke informasjonen i et proaktivt sikkerhetsarbeid, samt følge opp hvordan arbeidet gjennomføres i praksis. Noe kostnad i forbindelse med nedsettelse og drift av en FDM gruppe og etablering av et system for observasjoner og trening.

## 8.2 Ytterligere tiltak identifisert i HSS-3b

I HSS-3b har det blitt identifisert en rekke nye tiltak i tillegg til de som allerede fremkommer i HSS-3. Tiltakene har kommet fra flere kilder og innfallsvinkler:

- Anbefalinger i CAP 1145 (ref. kapittel 7)
- Anbefalinger i granskingsrapporter for nyere ulykker (ref. kapittel 6)
- Diverse skriftlig materiale som rapporter, presentasjoner, referater, nettsider m.m.
- Ekspertmøter og intervjuer
- Inviterte forslag fra relevante aktører i næringen

Tabell 8.2 viser alle *nye* forslag til tiltak identifisert i HSS-3b, dvs. tiltak som ikke allerede fremkommer i HSS-3. Spesielt det siste punktet over genererte en lang rekke tiltak på ulike nivå og med ulik adresse; disse tiltakene varierer en del i omfang og kompleksitet, og er stort sett gjengitt som de er spilt inn. Flere tiltak vil derfor fremstå som uferdige, urealistiske eller snevre, men de er likevel tatt med for å synliggjøre alle innspill og ta vare på potensielt gode ideer for fremtiden. Merk at mange av de inviterte forslagene var gjentak av eksisterende tiltak i HSS-3; disse er ikke tatt med i oversikten i tabellen.

Samtlige tiltak er gitt en prioritet (Lav–Medium–Høy). Tiltakene med høy prioritet er beskrevet nærmere under tabellen, og er grovt vurdert med hensyn til sikkerhetseffekt, kostnader og gjennomførbarhet.

Merk at alle nye tiltak identifisert i HSS-3b er nummerert med prefiks "B" for å skille dem fra tiltakene i HSS-3, som har prefiks "T".

**Tabell 8.2: Liste over nye tiltak identifisert i HSS-3b.**

Ref.	Tiltak	Prioritet
B01	Bedre vedlikeholdssystem og -manualer	Høy
B02	Omforening mellom operatører og kunder om fornuftig snutid	Høy
B03	Online dataoverføring til helikoptre	Høy
B04	Strengere kompetansekrav til ledende personell i helikopterselskapene	Høy
B05	Overføring av tilsynsansvar for helidekk til Luftfartstilsynet	Medium
B06	Styrking av dialogen mellom helikopterselskapene og produsentene for å drive frem endringer i systemer og videreutvikling av systemer	Medium
B07	Design review utført av Type Certificate Holder i etterkant av feil på komponenter/systemer i deres produksjonslinje, og implementering av eventuelle nødvendige korrektive handlinger.	Medium
B08	Innføre krav om at andel B1/B2 support staff skal være "tilfredsstillende" og at ansvarlig C teknikere skal være til stede under tungt vedlikehold	Medium
B09	Merking av riggnavn på boretårn	Medium
B10	Sikre 100 % ATC kommunikasjonsdekning ned til 1000 ft	Medium
B11	Koordinert standardisering mellom oljeselskapene for å unngå selskapsespesifikke krav	Medium
B12	Strengere kompetansekrav til flysikkerhetsrådgivere	Medium
B13	Myndighetskrav om flytryggingsavdeling som er separat fra kommersiell drift	Medium
B14	Vurdering av konsekvensene av at en helikoptertype settes på bakken	Medium
B15	Innføring av bølgehøydebegrensning	Lav
B16	Implementering av Cat A pustesystem	Lav
B17	Innføring av passasjerstørrelsebegrensning	Lav
B18	Innføre krav i retningslinjene til at preflight inspection skal inkludere åpning av cowlings for tilgang til MRH, MGB, systemer og motorer, og at preflight inspection skal utføres og signeres av flytekniker sertifisert på helikoptertypen	Lav
B19	Innføre krav i retningslinjene til ETOPS filosofi i planlegging og gjennomføring av vedlikehold	Lav
B20	Ikke innføre påbud om bruk av "bumpcap" for vedlikeholdspersonell	Lav
B21	Innføre krav til at (tungt) vedlikehold skal utføres i Norge	Lav (Ref. T07)
B22	Forby subcontracting av CAMO tjenester	Lav (Ref. T07)
B23	Legge press på helikopterprodusenter om å fokusere på støy og vibrasjoner, cockpit og cabin komfort	Lav
B24	Bedre kommunikasjon mellom piloter og passasjerer	Lav
B25	Utarbeide bedre kriterier for å fastslå turbulenspåvirkning for helidekklandinger	Lav
B26	Innføring av helidekk crew assessment	Lav
B27	Årlig strekk-test av perimeternet	Lav
B28	Tiltak for å hindre kollisjon med fugl nær helidekk	Lav
B29	Implementering av tiltak for og analyse av operasjoner til bevegelige helidekk	Lav
B30	AIP-manual Norge	Lav
B31	Norsk standard for redningsmenn som krav på norsk sokkel	Lav
B32	Strengere krav til evakueringsopplæring for flygere, f.eks. ift. organisert overflateevakuering til flåte	Lav
B33	Standardisere og formalisere krav til Passenger Briefing ifm. avgang og landing	Lav
B34	Passenger Briefing bør inneholde info om at løse gjenstander skal være sikret samt at setebeltet skal være strammet	Lav
B35	Modifisere glidelåssystemet i redningsdraktene	Lav

Ref.	Tiltak	Prioritet
B36	Headset til passasjerer bør endres slik at passasjerer hører PA-meldinger selv om lyden på headset er skrudd av	Lav
B37	Standardisering av push-out vindu, nødutgangmerking og lys på alle helikoptertyper	Lav
B38	Videreutvikling av fellesrevisjonen	Lav
B39	Innføre begrensning av antall innleide flygere og teknisk personell	Lav
B40	Forby bruk av matriseorganisasjoner i konsern	Lav
B41	Erfaringsoverføring om prosedyrer fra fixed-wing	Lav
B42	Samkjøre instruksjer (kurs, video, flyer) vedrørende "brace position"	Lav
B43	Contingency-prosedyrer (prosedyrer ved motorbortfall). Avinor vil tilby å produsere slike for operatørene. Aktuelt for Barentshavet.	Lav
B44	Tiltak for å redusere hendelser på helidekk på rigger og båter (ref. RNNP)	Lav
B45	Gjøre riggdata tilgjengelig for alle (ikke bare riggeierne) for å lage "flyplassdata informasjonsark" iht. BSL D 5-1	Lav
B46	Tiltak for å unngå kollisjon med drageseil	Lav

## B01 – Bedre vedlikeholdssystem og -manualer

### Prioritet: HØY

Tiltaket innebærer å innføre krav til og forbedre vedlikeholdssystemene (dvs. dataprogrammene) og elektroniske vedlikeholdsmanualer, herunder standardisering av kritisk utstyr i manualene og krav til oppfølging av vedlikeholdssystemet.

Innføring av krav til vedlikeholdssystemene som brukes vil kunne bedre oversikten over hvilket vedlikehold som skal utføres og hvilket vedlikehold som er utført, samt forbedre praksis og prosedyrer. Tiltaket innebærer også å innføre krav til at dataprogram for oppfølging av vedlikehold og luftdyktighetsstatus skal godkjennes. Det eksisterer nesten ingen regulering av slike systemer i dag, til tross for at de er svært kritiske for å opprettholde sikkerhetsnivået. Hovedårsaken til manglende regulering er at valget av vedlikeholdssystem i utgangspunktet er et selskapsinternt anliggende; en helikopteroperatør trenger kun å godgjøre at alle krav er oppfylt uavhengig av systemet operatøren har valgt å benytte.

Overgangen fra papir til elektroniske vedlikeholdsmanualer ønskes velkommen, men kvaliteten er foreløpig varierende. Enkelt elektroniske manualer rapporteres å være vanskelig å navigere i og lite brukervennlige.

**EFFEKT:** Tiltaket bidrar til redusert risiko for at prosedyrer ikke blir fulgt / vedlikehold ikke blir gjort, samt redusert risikoen for at feil i dataprogrammet medfører at luftfartøy som ikke er luftdyktig blir sendt i lufta.

**KOSTNAD:** En del investeringskostnader forventes i forbindelse med utbedring. Driftskostnader anslås å være lave.

## B02 – Omforening mellom operatører og kunder om fornuftig snutid

### Prioritet: HØY

Tiltaket innebærer en omforening mellom operatører og kunder der det blir enighet om en fornuftig lengde på snutider (turnaround). Et omforent kundekrav (for implementering i Norog 066) relatert til snutid foreslås. Snutidene må være av en slik lengde at sikkerhetsmessige oppgaver er realistisk gjennomførbare uten for små marginer. Det må være tid til å identifisere, vurdere og korrigere eventuelle problemer før neste tur og

rom for å hente seg inn igjen i flyprogrammet. En må også legge til rette for at flygerne får tilstrekkelig pause og tid til planlegging mellom hver flygning. For eksempel understrekes viktigheten av fremdeles å ha tid for en tekniker til å gjennomføre inspeksjon av maskinen og at flygerne fremdeles har tid til å skrive gode rapporter like etter eventuelle hendelser.

**EFFEKT:** Tiltaket bidrar til redusert risiko for at tidsmangler fører til feilvurderinger og at nødvendige oppgaver blir utført uten stress.

**KOSTNAD:** Kostnadene er avhengig av om det er nødvendig med en ekstra maskin for å gjennomføre flygningene. Lave driftskostnader i forbindelse med kontraktsgjennomganger.

*Tiltaket må ses i sammenheng med T40 om kontraktsgjennomgang og omforening om bruk av penalties.*

### **B03 – Online dataoverføring til helikoptre**

**Prioritet: HØY**

Tiltaket innebærer en kontinuerlig oppdatering av relevant informasjon for helikoptret underveis i flygningen. Det viktigste vil være værdata, men også bevegelse på helidekk, video fra innretningen, lynvarsel, logistikdata, m.m. vil være nyttig. Her ser man for seg å utvikle dagens løsning i britisk sektor, med en egen nettside med alt av relevant informasjon. Online dataoverføring vil også redusere behovet for kommunikasjon underveis.

Online dataoverføring til helikoptre bør vurderes som et krav i Norog 066.

**EFFEKT:** Tiltaket vil bidra til økt situasjonsforståelse ift. vær og andre forhold ved innretningen det skal landes på. Dette er spesielt viktig på lengre flyturer.

**KOSTNAD:** Investeringskostnadene anses som relativt lave siden teknologien allerede er tilgjengelig. Det vil være en del driftskostnader med videreutvikling, tilpassing, opplæring, osv. av systemet.

*Tiltaket har sammenheng med T05 om kontinuerlig dataoverføring fra helikoptre.*

### **B04 – Strengere kompetansekrav til ledende personell i helikopterselskapene**

**Prioritet: HØY**

Tiltaket innebærer å stille strengere kompetansekrav til ledende personell (postholdere, accountable manager, flygesjef og teknisk sjef) hos helikopteroperatører/CAMO og vedlikeholdsorganisasjoner. I dag er det noe begrensede kompetansekrav i regelverket til disse stillingene. Som et minimum bør man kreve regelverkscurs, og samtidig spesifisere kurs for hver enkelt lederstilling. Det kan vurderes om slike krav skal inkluderes i Norog 066, eller gjøres til myndighetskrav gjennom endring av AIC-N-10/15.

**EFFEKT:** Ved å øke kompetansen vil man redusere risikoen for feil beslutninger, og at disse gjennomføres. Effekten anslås å være tilsvarende som effekten av forbedret kompetanse for teknisk personell (T07).

**KOSTNAD:** Noe investeringskostnader i forbindelse med fastsetting av krav og noe driftskostnader i form av ekstra kurs i forhold til dagens standard, men totalt anses kostnadene som relativt lave.

### 8.3 Grovprioritering av tiltak

En sammenstilling av samtlige tiltak fra HSS-3 (kun åpne tiltak) og HSS-3b sortert etter prioritetsklasse er gitt i Tabell 8.3. Tiltakene med prioritetsklasse *Høy* ble tatt videre i en forenklet kost/nyttevurdering for å kunne gjøre ytterligere prioriteringer mellom disse tiltakene.

**Tabell 8.3: Liste over samtlige tiltak fra HSS-3 (kun åpne tiltak) og HSS-3b, sortert etter prioritet.**

Ref.	Tiltak	Prioritet
T07	Bedre trening for teknisk personell	Høy
B01	Bedre vedlikeholdssystem og -manualer	Høy
B02	Omforening mellom operatører og kunder om fornuftig snutid	Høy
B03	Online dataoverføring til helikoptre	Høy
T19	Håndholdt kommunikasjon for piloter som beveger seg på helidekket	Høy
T24	AIS i helikoptre, integrert på navigasjonsskjerm	Høy
T25	ADS-B, flygekontrolltjeneste og sambandsdekning i Barentshavet	Høy
T37	Styrking av kapasitet og kompetanse Luftfartstilsynet	Høy
T38	Økt fokus på kommunikasjon for å lære av hendelser	Høy
T39	Norogs retningslinjer som anerkjent norm	Høy
T40	Kontraktsgjennomgang og omforening om bruk av penalties	Høy
B04	Strengere kompetansekrav til ledende personell i helikopterselskapene	Høy
T42	Monitorering av sikkerhet gjennom systematisk bruk av indikatorer	Høy
T02	Krav om TCAS II i alle helikoptre og simulatorer	Medium
T05	Kontinuerlig overføring av tilstandsdata fra helikopter	Medium
B05	Overføring av tilsynsansvar for helidekk til Luftfartstilsynet	Medium
B06	Styrking av dialogen mellom helikopterselskapene og produsentene for å drive frem endringer i systemer og videreutvikling av systemer	Medium
B07	Design review utført av Type Certificate Holder i etterkant av feil på komponenter/systemer i deres produksjonslinje, og implementering av eventuelle nødvendige korrektive handlinger.	Medium
B08	Innføre krav om at andel B1/B2 support staff skal være "tilfredsstillende" og at ansvarlig C teknikere skal være til stede under tungt vedlikehold	Medium
T16	Økt vektlegging av helikopteraktiviteter ved flybasene	Medium
B09	Merking av riggnavn på boretårn	Medium
T21	Krav til utstyr for værobservasjon	Medium
T27	Flygekontrolltjeneste på landbasene	Medium
T32	Night vision goggles for SAR-piloter	Medium
B10	Sikre 100 % ATC kommunikasjonsdekning ned til 1000 ft	Medium
B11	Koordinert standardisering mellom oljeselskapene for å unngå selskapsspesifikke krav	Medium
B12	Strengere kompetansekrav til flysikkerhetsrådgivere	Medium
B13	Myndighetskrav om flytryggingsavdeling som er separat fra kommersiell drift	Medium
B14	Vurdering av konsekvensene av at en helikoptertype settes på bakken	Medium
B15	Innføring av bølgehøydebegrensning	Lav
B16	Implementering av Cat A pustesystem	Lav
B17	Innføring av passasjerstørrelsebegrensning	Lav
T06	Strengere regime for "independent inspection" offshore og på landbaser	Lav

Ref.	Tiltak	Prioritet
B18	Innføre krav i retningslinjene til at preflight inspection skal inkludere åpning av cowlinger for tilgang til MRH, MGB, systemer og motorer, og at preflight inspection skal utføres og signeres av flytekniker sertifisert på helikoptertypen	Lav
B19	Innføre krav i retningslinjene til ETOPS filosofi i planlegging og gjennomføring av vedlikehold	Lav
B20	Forby innføring av påbud om bruk av "bumpcap" for vedlikeholdspersonell	Lav
B21	Innføre krav til at (tungt) vedlikehold skal utføres i Norge	Lav (Ref. T07)
B22	Forby subcontracting av CAMO tjenester	Lav (Ref. T07)
B23	Legge press på helikopterprodusenter om å fokusere på støy og vibrasjoner, cockpit og cabin komfort	Lav
B24	Bedre kommunikasjon mellom piloter og passasjerer	Lav
T10	Moving map i alle helikoptre	Lav
T12	Proaktiv oppdatering av manualer	Lav
T18	Ulik lyssetting for klargjorte og ikke-klargjorte helidekk	Lav
T20	Kursing om engelsk helidekkfraseologi	Lav
T23	Bedre rutiner for rapportering av sikkerhetsrelaterte feil	Lav
B25	Utarbeide bedre kriterier for å fastslå turbulenspåvirkning for helidekklandinger	Lav
B26	Innføring av helidekk crew assessment	Lav
B27	Årlig strekktest av perimeternet	Lav
B28	Tiltak for å hindre kollisjon med fugl nær helidekk	Lav
B29	Implementering av tiltak for og analyse av operasjoner til bevegelige helidekk	Lav
B30	AIP-manual Norge	Lav
T30	Evakueringsprosedyrer for passasjerer	Lav
T31	Krav til full hangar offshore for SAR helikoptre	Lav
T33	Bedre brannberedskap / automatisk brannløsning på ubemannende innretninger	Lav
T36	Evaluering av Samarbeidsforum	Lav
B31	Norsk standard for redningsmenn som krav på norsk sokkel	Lav
B32	Strengere krav til evakueringsopplæring for flygere, f.eks. ift. organisert overflateevakuering til flåte	Lav
B33	Standardisere og formalisere krav til Passenger Briefing ifm. avgang og landing	Lav
B34	Passenger Briefing bør inneholde info om at løse gjenstander skal være sikret samt at setebeltet skal være strammet	Lav
B35	Modifisere glidelåssystemet i redningsdraktene	Lav
B36	Headset til passasjerer bør endres slik at passasjerer hører PA-meldinger selv om lyden på headset er skrudd av	Lav
B37	Standardisering av push-out vindu, nødutgangmerking og lys på alle helikoptertyper	Lav
B38	Videreutvikling av fellesrevisjonen	Lav
B39	Innføre begrensning av antall innleide flygere og teknisk personell	Lav
B40	Forby bruk av matriseorganisasjoner i konsern	Lav
B41	Erfaringsoverføring om prosedyrer fra fixed-wing	Lav
B42	Samkjøre instruksjoner (kurs, video, flyer) vedrørende "brace position"	Lav
B43	Contingency-prosedyrer (prosedyrer ved motorbortfall). Avinor vil tilby å produsere slike for operatørene. Aktuelt for Barentshavet.	Lav
B44	Tiltak for å redusere hendelser på helidekk på rigger og båter (ref. RNNP)	Lav
B45	Gjøre riggdata tilgjengelig for alle (ikke bare riggeierne) for å lage "flyplassdata informasjonsark" iht. BSL D 5-1	Lav
B46	Tiltak for å unngå kollisjon med drageseil	Lav

## 8.4 Kost/nyttevurdering av tiltak med høy prioritet

En forenklet kost/nyttevurdering ble gjennomført for tiltakene med prioritetsklasse *Høy* i Tabell 8.3. Tiltaket T39 – *Norogs retningslinjer som anerkjent norm* er unntatt fra denne analysen siden dette tiltaket dreier seg om å bevare en praksis som allerede er på plass i dag, og som derfor ikke vil ha en "effekt" i form av risikoreduksjon i en kost/nyttevurdering i forhold til nåsituasjonen. Dette tiltaket anses likevel som veldig viktig, og behandles derfor separat.

Som beskrevet i kapittel 2.3.3 benyttes grove kategorier for kostnad og nytte av tiltak, oppsummert i Tabell 8.4.

**Tabell 8.4: Kategorisering av kostnader og effekt (anslåtte middelveidier i parentes).**

Kode	Klasse	Kostnader [mill. kr]		Nytte – reduksjon <sup>a</sup> i ulykkers			
		Investering (I)	Årlig drift (D)	Frekvens (F)		Konsekvens (K)	
1	Lav	0–10 (5)	0–1 (1)	0–20 %	(10 %)	0–20 %	(10 %)
2	Middels	10–100 (30)	1–10 (3)	20–40 %	(10 %)	20–40 %	(10 %)
3	Høy	>100 (150)	>10 (13)	40–80 %	(10 %)	40–80 %	(10 %)

Note a: Reduksjon innenfor aktuell(e) RIF(er) og ulykkestype(r)

Totalkostnaden for et tiltak baseres på investering pluss fem års drift. Nyten defineres som risikoreduksjon i form av andel sparte liv, der endring i risiko beregnes ut fra endringer i frekvensen og/eller konsekvensen av ulykker. Kvantifiseringen av nytte baseres på tiltakenes koblinger til de ulike RIF-ene og ulykkeskategoriene i Helikoptermodellen. Se kapittel 2.3.3 for en grundigere beskrivelse av metodikken for kost/nyttevurderinger.

Tabell 8.5 inneholder en oppsummering av kost/nyttevurderingen av tiltakene med høyest prioritet (ref. Tabell 8.3). Se under tabellen for beskrivelse av kolonnene i tabellen. Tiltakene er i størst mulig grad formulert slik at de er uavhengige, men noen tiltak er likevel avhengig av at andre tiltak blir implementert for å oppnå ønsket effekt/risikoreduksjon. Dette tas hensyn til i våre endelige vurderinger av tiltak innenfor de enkelte områder. Kolonnen til høyre gir en vurdering av tiltakets prioritet. Det er en eller flere av følgende begrunnelser som har dannet grunnlaget for prioritering av et tiltak:

- Tiltaket bidrar til stor risikoreduksjon
- Tiltaket er kostnadseffektivt
- Tiltaket dekker et område som har bidratt til flere ulykker de siste årene og hvor det er behov for tiltak
- Tiltaket dekker et behov som næringen bruker mye tid og krefter på, og som vil bidra til å lette aktørenes arbeid og sette fokus på viktige arbeidsoppgaver, for dermed å øke sikkerheten.

De viktigste usikkerhetene relatert til kost/nyttevurderingen er:

- Innføring av et tiltak som reduserer risikobidraget innenfor ett område kan øke risikobidraget innenfor et annet område.
- Analysen baserer seg på kvantifiseringen gjort i HSS-3 (fra 2010). Kvantifiseringen antas å være noe ulik i dag (2016) basert på de endringene og tiltakene som er gjennomført i bransjen.
- Både kostnadsvurderingene og effektvurderingene er grove anslag.
- Siden vi ser kun få år frem i tid (0–5 år), vil investeringskostnaden bli dominerende og driftskostnadene mindre betydningsfulle, dvs. at tiltak med lave investeringskostnader og/eller høye driftskostnader har større sjans for å bli fremhevet sammenlignet med tilsvarende analyse i HSS-3.

Figur 8.2 viser en oversikt over tiltakene som er kost/nytte vurdert, sortert etter de relative kost/nyttebidragene mellom tiltakene. I tillegg viser figuren den estimerte forventede risikoreduksjonen når tiltaket er fullstendig implementert. Resultatet viser at følgende tiltak er mest effektive med hensyn til kost/nytte:

- ADS-B, flygekontrolltjeneste og sambandsdekning i Barentshavet
- Bedre trening for teknisk personell
- Styrking av kapasitet og kompetanse i Luftfartstilsynet
- Kontraktsgjennomgang og omforening om bruk av penalties
- Strengere kompetansekrav til ledende personell i helikopterselskapene
- Økt fokus på kommunikasjon for å lære av hendelser

De tiltakene som isolert bidrar mest til risikoreduksjon, uten at man tar hensyn til kostnader, er:

- Bedre trening for teknisk personell
- Styrking av kapasitet og kompetanse i Luftfartstilsynet
- AIS i helikoptre, integrert på navigasjonsskjerm



**Tabell 8.5: Oppsummering av prioriterte tiltak.**

Tiltak	RIF <sup>a</sup>		U <sup>d</sup>	Kostnad		Effekt <sup>g</sup>		Reduksjon <sup>h</sup>			Relativ kost/nytte mht. risiko <sup>i</sup>
	F <sup>b</sup>	K <sup>c</sup>		I <sup>e</sup>	D <sup>f</sup>	F	K	F	K	R	
Bedre trening for teknisk personell	F1.2	-	Alle	1	2	1	-	2 %	-	2 %	Medium
Bedre vedlikeholdssystem og -manualer	F1.2	-	Alle	2	1	1	-	2 %	-	2 %	Medium
Omforening mellom operatører og kunder om fornuftig snutid	F.12, F1.3	-	Alle	1/3 <sup>j</sup>	1	1	-	2 %	-	2 %	Lav/Høy
Online dataoverføring til helikoptre	F1.4, F1.10	K1.14	U5, U8	1	2	2	2	1 %	0 %	2 %	Medium
Håndholdt kommunikasjon for piloter som beveger seg på helidekket	F1.4, F1.8	K1.8	U7	1	1	1	1	0 %	0 %	0 %	Lav
AIS i helikoptre, integrert på navigasjonsskjerm	F1.4, F1.8	K1.10, K1.12	F: U2, U5 K: U3	3	1	2	2	5 %	1 %	5 %	Lav
ADS-B, flygekontrolltjeneste og sambandsdekning i Barentshavet	F1.4, F1.9	K1.12	F: U4 K: Alle	1	1	2	2	0 %	2 %	3 %	Høy
Styrking av kapasitet og kompetanse i Luftfartstilsynet	Alle	Alle	Alle	-	1					5 %	Høy
Økt fokus på kommunikasjon for å lære av hendelser	Alle	Alle	Alle	1	1					2 %	Høy
Kontraktsgjennomgang og omforening om bruk av penalties	F1.1, F1.2, F1.3	-	Alle	1	1	1	-	2 %	-	2 %	Høy
Strengere kompetansekrav til ledende personell i helikopterselskapene	Alle	Alle	Alle	1	1					2 %	Høy
Monitorering av sikkerhet gjennom systematisk bruk av indikatorer	Alle	Alle	Alle	1	2					2 %	Medium

Note a: Risikoinfluerende faktor.

Note b: RIF-nummer i influensdiagrammet for frekvens.

Note c: RIF-nummer i influensdiagrammet for konsekvens.

Note d: Ulykkeskategori.

Note e: Anslåtte investeringskostnader, ref. Tabell 8.4.

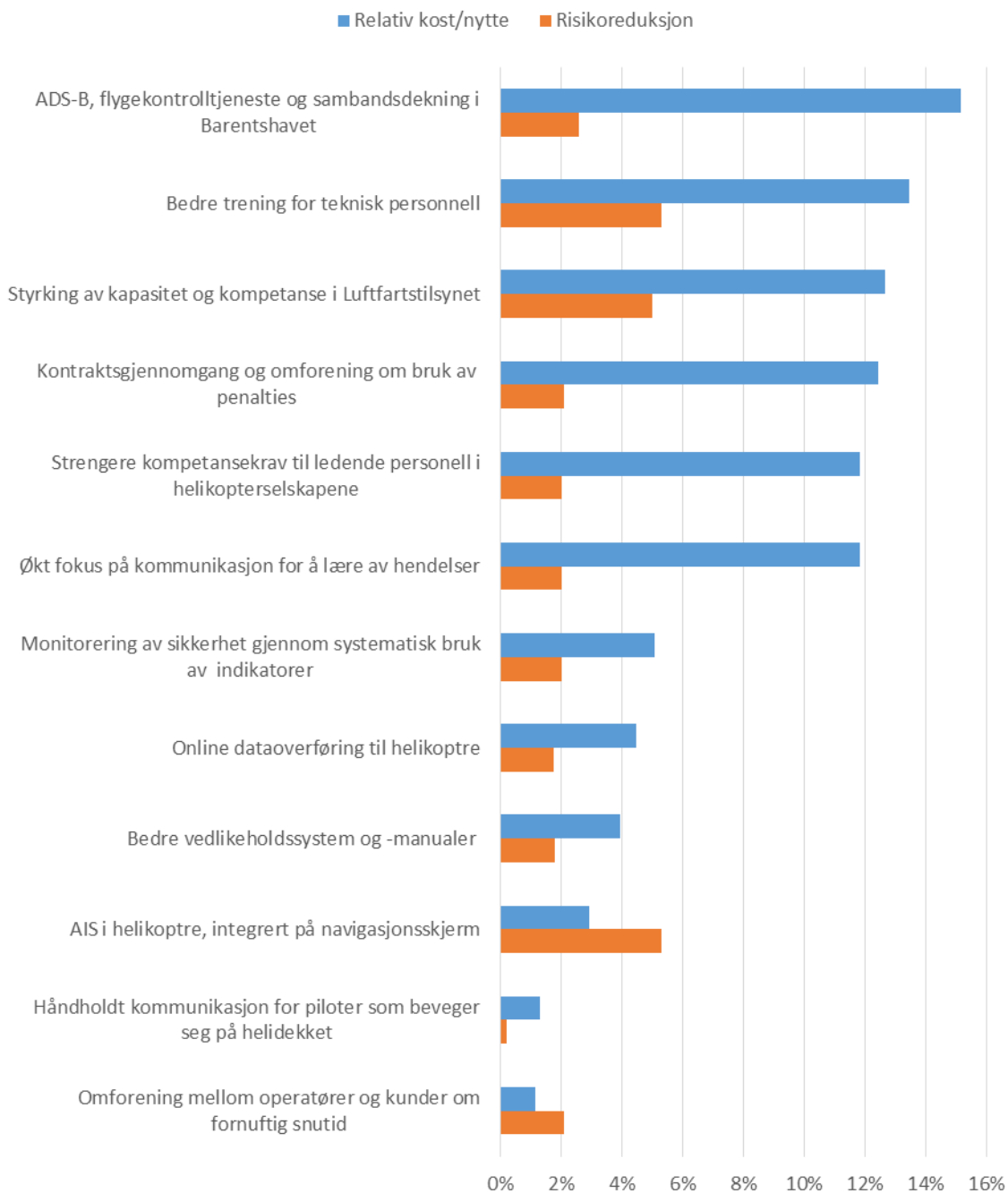
Note f: Anslåtte driftskostnader, se Tabell 1.2.

Note g: Anslått effekt i frekvens-, konsekvens- og risikoreduksjon for de gjeldende RIF-er og ulykkeskategorier når tiltaket er implementert

Note h: Estimert risikoreduksjon, dvs. prosentvis nedgang i frekvensbidraget til risikoen (F), i konsekvensbidraget til risikoen (K) og i total risiko (R) (antall omkomne per million personflytimer) når tiltaket har full effekt.

Note i: Relativt kost/nytte-utbytte med hensyn til risiko sammenlignet med de andre tiltakene i tabellen. Kost/nytte er målt i risikoreduksjon per årskostnad. Her er investeringskostnadene fordelt over fem år, og årskostnadene beregnet for hvert år f.o.m. 2016 t.o.m. 2020. Som forenkling er det antatt at alle tiltak implementeres umiddelbart (fullt implementert fra januar 2017).

Note j: Ved eventuell innfasing av ekstra helikopter blir kostnadene svært høye – ellers er kostnadene lave.



**Figur 8.2: Oversikt over tiltakene, sortert etter kostnadseffektivitet (relativ kost/nytte for et tiltak sammenlignet med de andre tiltakene).**

## 8.5 Konklusjon mht. kost/nytte-vurdering av tiltak

SINTEFs beregninger og anbefalinger forutsetter at planlagt/forventet videreutvikling av allerede eksisterende tiltak og løsninger ikke bremses opp eller reverseres. Det forutsettes også at dagens krav og normer videreføres. De viktigste forutsetningene er:

- Opprettholdelse av dagens myndighetskrav, herunder bl.a. opprettholdelse og vedlikehold av norske tilleggskrav og krav til norsk AOC
- Opprettholdelse av Norog 066 som anerkjent norm (T39), herunder:
  - Krav om bruk av siste generasjon utprøvd helikopterteknologi for passasjertransport (T04)
  - Traffic Advisory (minimum TCAS I) i alle helikoptre (T01)
  - Videreutvikling og økt bruk av HUMS
  - Videreutvikling og økt bruk av FDM, tilpasset helikopteroperasjoner
  - Økt automatisering av innflygingsprosedyrer (T11)

Det er viktig å se de foreslåtte tiltakene i sammenheng og vurdere gevinsten av å gjennomføre flere tiltak innenfor de enkelte områdene. Ser man isolert på hvert enkelt tiltak og på kombinasjonen av kost/nytteforholdet og estimert risikoreduksjon alene, fremstår følgende tiltak som de mest gunstige (ikke prioritert):

- AIS i helikoptre, integrert på navigasjonsskjerm
- ADS-B, flygekontrolltjeneste og sambandsdekning i Barentshavet
- Økt fokus på kommunikasjon for å lære av hendelser
- Kontraktgjennomgang og omforening om bruk av penalties
- Bedre trening for teknisk personell
- Strengere kompetansekrav til ledende personell i helikopterselskapene
- Styrking av kapasitet og kompetanse i Luftfartstilsynet

De endelige anbefalingene med hensyn til hvilke tiltak som bør iverksettes for å kunne holde de potensielle truslene under kontroll og forbedre sikkerheten ytterligere, er oppsummert i kapittel 9.6

## 9 Hovedkonklusjoner

Studiens hovedkonklusjoner presenteres i dette kapittelet. Konklusjonene er strukturert slik:

- Ulykkesstatistikk
- Utviklingstrekk
- Potensielle trusler mot helikoptersikkerheten
- Nytt europeisk regelverk (HOFO) og Norog 066
- Britisk sikkerhetsstudie CAP 1145
- Anbefalinger
- Videre arbeid

### 9.1 Ulykkesstatistikk

- Ulykkes- og dødsstatistikken for helikoptertransporten på norsk kontinentalsokkel har vært meget god over mange år. Selv etter Turøy-ulykken har norsk sektor en vesentlig bedre statistikk enn gjennomsnittet i Nordsjøen.
- I perioden 2010–2015 har det ikke vært registrert noen helikopterulykker på norsk sokkel. Ser vi på den utvidede perioden 1999–2015, har det vært én helikopterulykke og ingen omkomne. Om man hadde tatt med Turøy-ulykken (13 omkomne) i denne perioden, ville dette ha tilsvart **1,0** omkomne per million personflytimer.
- Til sammenligning er det i perioden 1999–2015 registrert **4,0** omkomne per million personflytimer i britisk sektor basert på 15 ulykker (hvorav 4 dødsulykker med til sammen 38 omkomne)

### 9.2 Utviklingstrekk

- Petroleumsnæringen er inne i en tid med store endringer og usikkerhet for fremtiden. Nedgangstider i næringen medfører økt press på sikkerheten gjennom nedbemanning og økt fokus på kostnader og inntjening for både oljeselskap og helikopteroperatører. Det er ikke slik at sikkerhetsnivået automatisk går ned i trange tider, men marginene for sikker drift vil kunne bli mindre i form av f.eks. mindre redundans, lavere kompetanse, lengre vedlikeholdsintervaller, m.m.
- Generasjonsskiftet i helikopterflåten i norsk sektor har blitt gjennomført, men Turøy-ulykken har skapt en ny situasjon der en stor andel av helikoptrene (H225) i Nordsjøen ikke lenger er tilgjengelig for passasjertransport eller SAR. Det er usikkert hvor lenge denne situasjonen vil vare, og om helikoptret i det hele tatt kommer tilbake i tjeneste. Det kan derfor bli aktuelt å introdusere helt nye helikoptertyper i tiden fremover for at helikoptertransporten skal bli mer robust.
- Åpning av Barentshavet sørøst er den første åpningen av et nytt område for petroleumsvirksomhet på omtrent 20 år. Dette området har nye og potensielt større utfordringer knyttet til helikoptertransport på grunn av lange avstander og tøffe klimatiske forhold.

### 9.3 Potensielle trusler mot helikoptersikkerheten

De viktigste potensielle truslene mot helikoptersikkerheten fremover er stort sett de samme som ble identifisert i HSS-3. Flere av disse truslene har fått forsterket aktualitet:

- Tap av muligheten for å fastholde etablerte norske tilleggskrav for denne type flygninger, eventuelt at det ikke blir mulig å innføre nye krav tilpasset forholdene på norsk kontinentalsokkel

- Dispensasjoner fra krav og avvik fra anbefalte retningslinjer
- Uønskede konsekvenser av omstillingstiltak hos helikopteroperatørene og andre aktører
- Svekket kompetanse hos helikopteroperatørenes teknikere og piloter på grunn av generasjonsskifter
- Mangel på kompetanse og kapasitet på tunge helikoptre hos Luftfartstilsynet
- Overdrevent fokus på økonomi og inntjening hos aktørene på kontinentalsokkelen.

#### 9.4 Nytt europeisk regelverk (HOFO) og Norog 066

- Innføringen av et nytt felleseuropeisk regelverk for offshore helikopteroperasjoner (HOFO) fra 2018 skaper betydelig usikkerhet. Implikasjonene av dette regelverket for Norge er uklare. I utgangspunktet gjelder ikke EØS-avtalen på kontinentalsokkelen utenfor 12 nm, men det er usikkert om Norge kan – eller ønsker å – opprettholde denne begrensningen.
- Gjennom HOFO har sentrale trusler mot sikkerheten identifisert i HSS-3 fått økt aktualitet, og synes nå nærmere realisering. Et nytt regelverk som fratår eller hemmer muligheter for særnorske regler og norsk kontroll vil være et klart tilbakeskritt for sikkerhetsarbeidet i norsk helikoptervirksomhet.
- Norog 066 reflekterer praksisen på norsk sokkel som den er opparbeidet gjennom flere tiår. Dette er en praksis som anses som verdensledende og som alle viktige aktører på norsk side mener er viktig å opprettholde.
- Norog 066 reflekterer jevnt over en høyere sikkerhetsstandard enn det legges opp til i HOFO. Retningslinjen brukes frivillig i dagens kontrakter, og vil også frivillig kunne brukes i fremtidige kontrakter under HOFO. Mange frykter imidlertid at Norog 066 på sikt vil komme under press og muligens miste sin posisjon som følge av dårlige tider i industrien og avvikende prioriteringer hos nye aktører (eller hos eksisterende aktører) etter innføring av HOFO.

#### 9.5 Britisk sikkerhetsstudie CAP 1145

- Britenes sikkerhetsstudie CAP 1145 vurderes som en naturlig og forståelig reaksjon på de mange ulykkene med helikopter i sjø i britisk sektor i forkant av studien. CAP 1145 tilbyr mye relevant informasjon og mange tiltak som svarer på et behov på britisk side.
- CAP 1145 har fått noe kritikk på norsk side; hovedsakelig dreier dette seg om: a) studien har fokus på reaktive tiltak; b) studien bagatelliserer forskjeller i ulykkesstatistikk mellom britisk og norsk side; c) studien bærer preg av å være et hastearbeid; d) norske bidrag til studien har fått lite vekt.
- På norsk side anses det som mest hensiktsmessig å fortsette på den etablerte linjen (fra bl.a. HSS-studiene) med fokus på å *unngå* ulykker fremfor å redusere konsekvensen av ulykker. Måten det arbeides på i Norge er noe næringen har tro på og ønsker å bevare, siden det erfaringsmessig gir gode resultater for norsk virksomhet. Det er ingen automatikk i at gode tiltak på britisk side vil fungere like godt på norsk side – like lite som den norske måten å gjøre ting på nødvendigvis er den riktige for alle andre.
- Mange av tiltakene i CAP 1145 er allerede mer eller mindre ivaretatt på norsk side, og således lite relevante i dag. De mest aktuelle tiltakene fra CAP 1145 beskrives i denne rapporten.
- Spesielt konkluderer HSS-3b med at de tre mye omtalte tiltakene fra CAP 1145 (relatert til bølgehøyde, pustesystem og passasjermerking) ikke bør innføres ukritisk i norsk sektor (se kapittel 9.6.3 nedenfor).
  - a) Flygebegrensninger koblet til bølgehøyde vil kunne ha en risikoreduserende effekt i enkelte scenarier med helikopter på sjø, men sannsynligheten for slike scenarier anses som liten, og den totale risikoreduksjonen forbundet med et slikt tiltak anses som marginal.
  - b) Et Cat A pustesystem (trykkluft) vil kunne ha en risikoreduserende effekt i enkelte scenarier med helikopter på sjø, men sannsynligheten for slike scenarier anses som liten, og den totale risikoreduksjonen forbundet med et slikt tiltak anses som marginal.

- c) Et regime med kategorisering og merking av store passasjerer vil kunne ha en effekt i en faktisk evakueringssituasjon, men den totale risikoreduksjonen forbundet med et slikt tiltak anses som marginal, samtidig som det er flere logistiske, økonomiske og etiske utfordringer forbundet med et slikt tiltak.
- Det arbeides med å utvikle og sertifisere løsninger som vil hindre helikopteret i å gå rundt ved landing på sjø. Dersom man lykkes med å integrere slike systemer på helikoptrene, vil dette langt på vei eliminere nødvendigheten av reaktive tiltak som de tre tiltakene nevnt i punktet over.

## 9.6 Anbefalinger

Denne studien bekrefter at et flertall av de foreslåtte tiltakene fra HSS-3 fremdeles er relevante i dag. Dette viser at det krever innsats over tid for å få gjennomført disse tiltakene.

Flere av anbefalingene i HSS-3b bygger på viktige forutsetninger om videreføring av dagens regime og praksis. Bl.a. forutsettes det at gjennomførte og planlagte tiltak etter HSS-3 (og tidligere) ikke stanser opp eller reverseres. Noen av tiltakene fra HSS-3 er nå forankret i retningslinjen Norog 066, men det vil ta noe tid å få dem fullt implementert.

### 9.6.1 Anbefalinger fra kost/nyttevurderingen

Basert på en overordnet kost/nyttevurdering vil de viktigste sikkerhetsfremmende tiltakene være (ikke prioritert rekkefølge):

- AIS i helikoptre, integrert på navigasjonsskjerm
- ADS-B, flygekontrolltjeneste og sambandsdekning i Barentshavet
- Økt fokus på kommunikasjon for å lære av hendelser
- Kontraktsgjennomgang og omforening om bruk av penalties
- Bedre trening for teknisk personell
- Strengere kompetansekrav til ledende personell i helikopterselskapene
- Styrking av kapasitet og kompetanse i Luftfartstilsynet

Flere av disse tiltakene scorer høyt i kost/nytte-analysen hovedsakelig på grunn av relativt lave kostnader forbundet med gjennomføring, og ikke nødvendigvis stor risikoreduksjon isolert sett. De tiltakene i analysen som scorer høyest på risikoreduksjon (nytte) isolert sett er:

- Bedre trening for teknisk personell
- Styrking av kapasitet og kompetanse i Luftfartstilsynet
- AIS i helikoptre, integrert på navigasjonsskjerm

Det understrekes at siden utvelgelsen av tiltak til kost/nyttevurderingen er basert på *både* kost og nytte dimensjonen, vil det finnes tiltak med relativt stor risikoreduksjon som *ikke* er kost/nyttevurdert av ulike årsaker (uforholdsmessig høye kostnader, lav realisme, feil timing, m.m.). Likeledes vil det finnes tiltak med relativt *lav* risikoreduksjon som blir inkludert i analysen fordi kostnaden forbundet med gjennomføring også er lav.

## 9.6.2 Anbefalinger knyttet til HOFO og Norog 066

Anbefalinger knyttet til nytt EU-regelverk HOFO og retningslinjen Norog 066 er som følger:

- Unnlåte å implementere HOFO på norsk sokkel (dvs. utenfor det geografiske virkeområdet for EØS-avtalen). HOFO representerer en mulig realisering av viktige trusler mot helikoptersikkerheten identifisert i HSS-3, og fra et sikkerhetsperspektiv bør ikke HOFO implementeres før det ev. kan dokumenteres at dette ikke har negative sikkerhetsmessige effekter.
- Fortsatt arbeide for en formalisering av Norog 066. Norog 066 er kun en *retningslinje* hvis autoritet i dag utøves gjennom oljeselskapenes valg om å legge retningslinjen til grunn i kontrakter. En formalisering av innholdet i Norog 066 som norsk myndighetskrav vil innebære en styrking av posisjonen til Norog 066 for fremtiden.

## 9.6.3 Anbefalinger knyttet til CAP 1145

Anbefalinger for norske forhold knyttet til de tre tiltakene i CAP 1145 som har fått mest oppmerksomhet i Norge og i HSS-3b gis i det følgende.

### Bølgehøydebegrensninger

- Før Norge eventuelt innfører faste flygebegrensninger koblet til bølgehøyde, bør det gjøres en bredere risikoanalyse der risiko på andre områder enn selve helikoptertransporten også vurderes.
- Det kan vurderes å innføre en bølgebegrensning på natt. Dette vil være et steg på veien mot å redusere nattflyging under dårlige forhold uten at det rammer logistikken i særlig grad. Et slikt bølgeforbud bør ikke formuleres strengt, men inngå i en totalvurdering av vær-situasjonen; det bør bl.a. gjøres unntak for kortvarige overflyginger av høy sjø i underveisfasen. Erfaringer med en slik ordning bør evalueres grundig før man ev. vurderer å utvide til dagflyging.

### Cat A pustesystem

- Dersom Cat A pustesystem blir krav gjennom EASA/HOFO og norsk implementering av HOFO på sokkelen, vil trykkluftsystemer tvinge seg frem. Før dette er avklart, bør ikke Norge på eget initiativ innføre et nytt pustesystem.
- Om Norge derimot kommer i en posisjon der vi kan *velge* om det skal innføres et nytt pustesystem, anbefales det å gjøre en grundig utredning (risiko i bruk, risiko forbundet med trening, logistikk, kostnader, m.m.) før en eventuell innføring.

### Merking av store passasjerer

- Dersom kroppsmerking av store personer blir krav gjennom HOFO og norsk implementering av HOFO på sokkelen, vil et slikt regime tvinge seg frem. Før dette er avklart, bør ikke Norge på eget initiativ innføre et regime for merking av store personer og seter.

### "Air pocket"-løsninger

- Norge bør følge opp og støtte arbeid med utvikling av "air pocket"-løsninger, da slike løsninger vil nærmest eliminere behovet for de reaktive tiltakene beskrevet over (dvs. bølgebegrensning, pustesystem og passasjermerking).

## 9.7 Videre arbeid

Det anbefales å videreføre arbeidet med jevnlig sikkerhetsstudier av helikoptervirksomheten på norsk sokkel. Sikkerhetsstudier som HSS er et effektivt virkemiddel for å skape felles forståelse og samarbeid om implementering av sikkerhetsfremmende tiltak.

HSS-3b-studien er av begrenset omfang sammenlignet med tidligere HSS-studier. I en ev. HSS-4-studie bør man derfor åpne opp for andre relevante problemstillinger og metoder. Det vil bl.a. være nødvendig å videreutvikle RIF-modellen som ligger til grunn for kvantifisering, herunder oppdatere datagrunnlaget for kvantifiseringen og inkludere usikkerhet. Videre bør det gås enda mer i dybden ifm. tiltaksvurderinger for å få et mer nøyaktig bilde av kost/nytte-forholdet.

Økende petroleumsaktivitet i nordområdene gir nye utfordringer knyttet til helikoptertransport under andre betingelser enn man er vant til lengre sør. Helikoptersikkerhet i Barentshavet er lite beskrevet, og bør studeres spesielt.

Nedgangstidene i petroleumsnæringen har vart en stund og det er usikkert når og om oljeprisen og aktiviteten vil ta seg opp igjen. Både oljeselskap og helikopteroperatører sliter med inntjeningen i dagens marked, og det er et betydelig fokus på å kutte kostnader. Nedskjæringer i selskapene kan sette sikkerheten under press, og det anbefales å studere hvordan helikoptersikkerheten påvirkes i et slikt regime. Det vil også være interessant å studere sikkerhet i perioder med kraftig vekst.

Det har vært flere alvorlige hendelser knyttet til feil i helikopterets girboks de siste årene, og oppmerksomheten rundt denne sårbarheten er stor. De fleste og de alvorligste hendelsene har vært med Super Puma-helikoptre som ikke lenger er i bruk i norsk sektor, men S-92 har også hatt hendelser. Fabrikantene arbeider kontinuerlig med utviklingen av sikrere helikoptre generelt og girbokser spesielt, men det bør vurderes om man fra norsk side bør søke å påvirke utviklingen i noen grad, både når det gjelder design, modifikasjoner, vedlikehold og tilstandsovervåking. Som et minimum kan man undersøke historiske hendelser og tiltak knyttet til girbokshendelser for å ta lærdom av dette.

Det bør kartlegges i hvor stor grad nyere ulykker og hendelser – spesielt Turøy-ulykken – påvirker opplevelsen av risiko ved helikoptertransport, utover det RNNP kan rapportere (RNNP har en enkel indikator for opplevd helikopterrisiko som oppdateres annethvert år). Opplevd risiko er ferskvare sammenlignet med "reell" risiko; HSS-3 hadde en grundig diskusjon av opplevd risiko anno 2010, men det er viktig å få et oppdatert bilde av hvordan situasjonen er i dag.

Det hadde vært veldig interessant med en bredt anlagt komparativ studie av helikoptervirksomheten i norsk og britisk sektor. På overflaten er det mange likheter, som helikoptertyper, helikopteroperatører, geografiske forhold, historikk, kultur, m.m. Men dersom man graver dypere, vil man kunne finne forskjeller og nyanser som det kan dras lærdom fra, og som også vil kunne bidra til å forklare forskjeller i f.eks. ulykkesstatistikk. Det finnes en del anekdotiske vitnesbyrd og meninger om forskjeller mellom sektorene, men dette har aldri blitt utredet og dokumentert. En slik studie bør inkludere bidragsytere fra både norsk og britisk side, og ha fokus på at læring må gå begge veier.

Anbefalingene gitt i denne rapporten bør følges opp av de relevante aktørene i næringen. Norsk olje og gass og Samarbeidsforum er naturlige arenaer for å drive gjennom anbefalingene.



## 9.8 Kort oppsummering av anbefalinger og videre arbeid

En kortfattet sammenstilling av hovedanbefalingene i studien vises under, inkludert anbefalinger om videre arbeid.

### **Anbefalinger fra kost/nyttevurderingen (ikke prioritert rekkefølge):**

- AIS i helikoptre, integrert på navigasjonsskjerm
- ADS-B, flygekontrolltjeneste og sambandsdekning i Barentshavet
- Økt fokus på kommunikasjon for å lære av hendelser
- Kontraktsgjennomgang og omforening om bruk av penalties
- Bedre trening for teknisk personell
- Strengere kompetansekrav til ledende personell i helikopterselskapene
- Styrking av kapasitet og kompetanse i Luftfartstilsynet

### **Anbefalinger knyttet til CAP 1145:**

- Ikke innføre fast bølgebegrensning
- Ikke innføre CAT A pustesystem
- Ikke innføre kroppsmarking av store passasjerer
- Følge opp og støtte arbeid med utvikling av "air pocket"-løsninger

### **Anbefalinger knyttet til HOFO og Norog 066:**

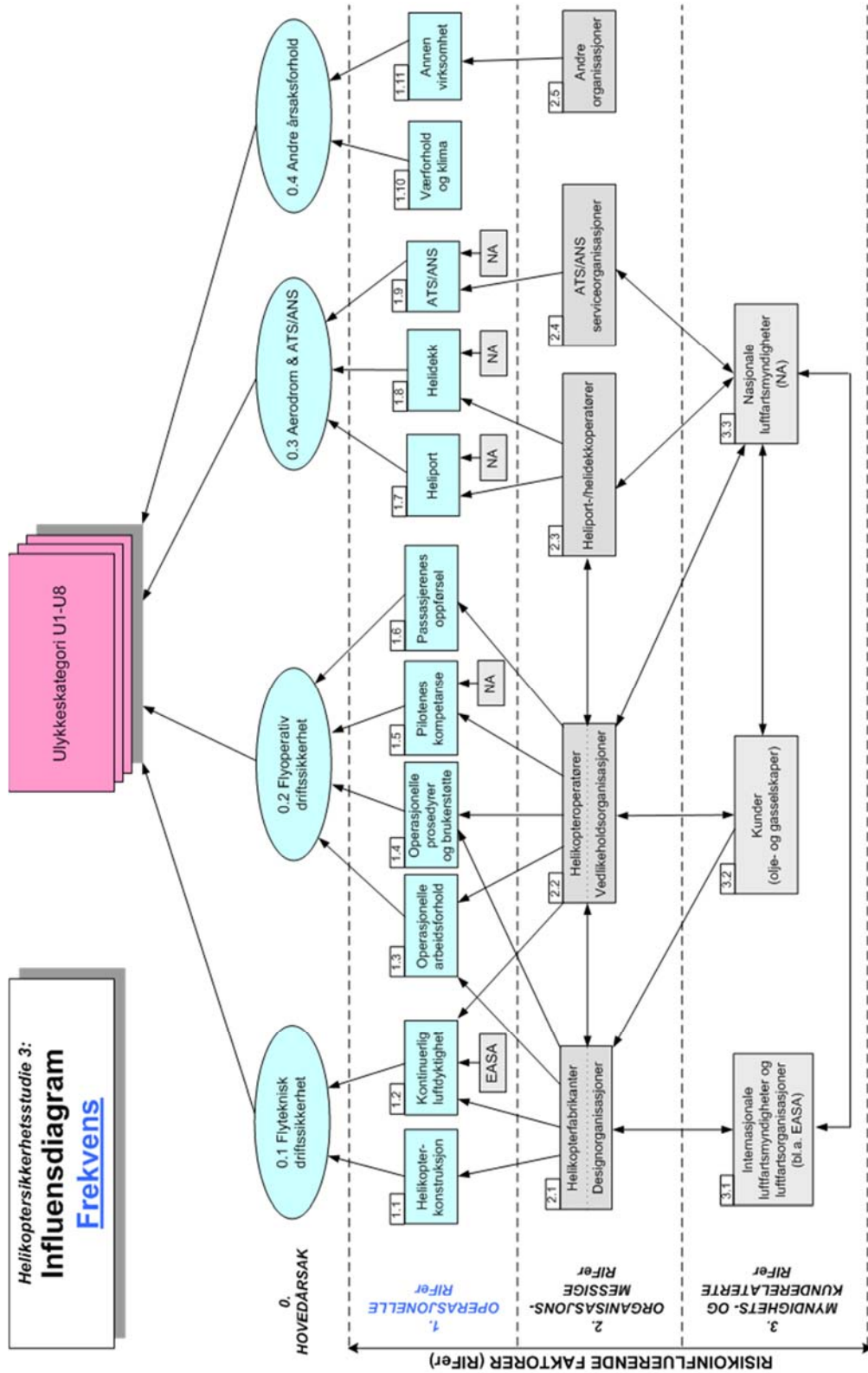
- Ikke innføre HOFO på norsk sokkel
- Søke formalisering av Norog 066

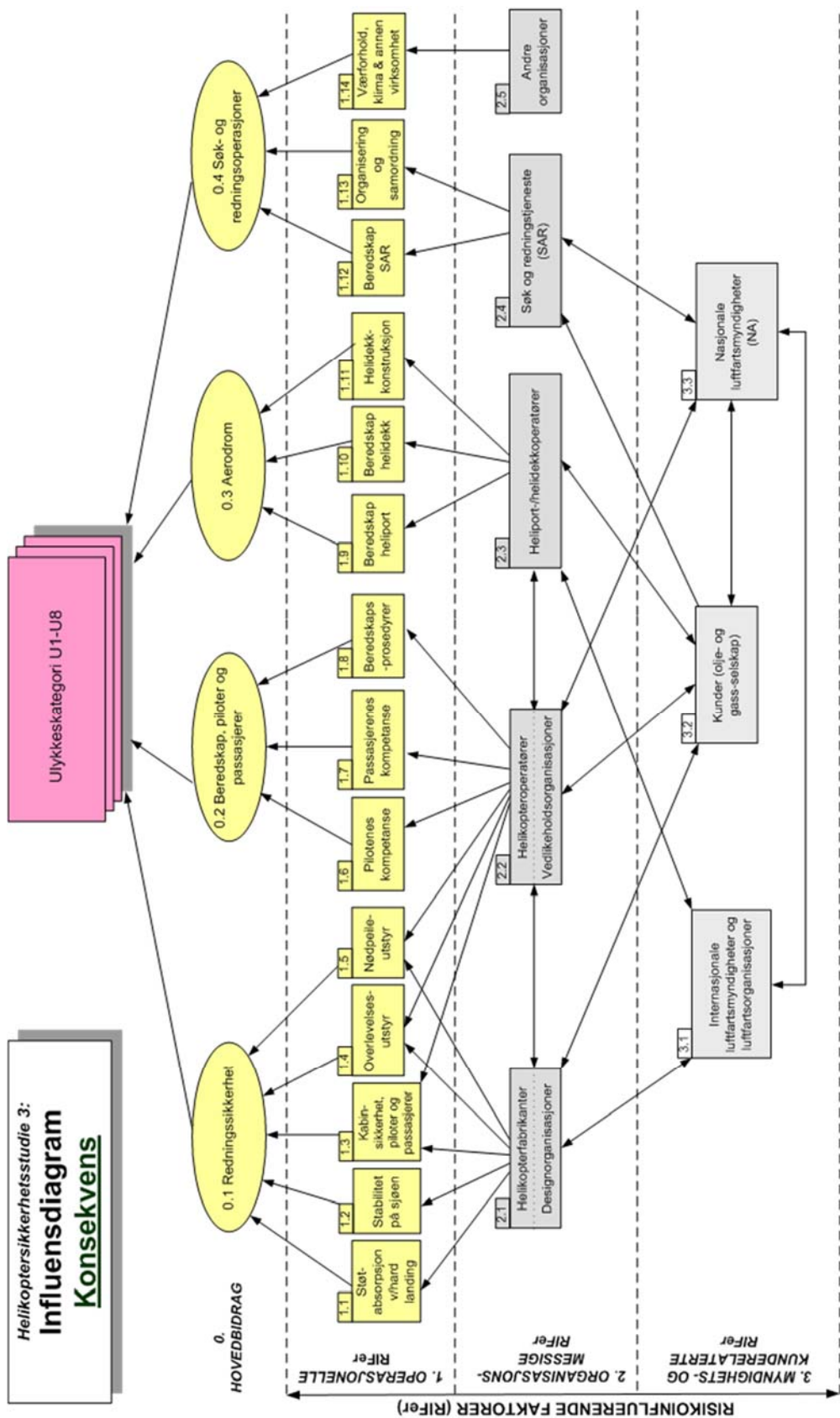
### **Anbefalinger om videre arbeid:**

- Gjennomføre jevnlig sikkerhetsstudier
- Studere helikoptersikkerhet i Barentshavet
- Studere helikoptersikkerhet i nedgangstider og endringstider
- Kartlegge girbokshendelser og påvirke utviklingen av girbokser
- Kartlegge opplevd risiko etter Turøy-ulykken
- Gjennomføre en komparativ studie av helikoptervirksomheten i norsk og britisk sektor
- Følge opp anbefalingene i denne studien

# Appendiks

## Appendiks A: Influensdiagrammer i "Helikoptermodellen"





## Appendiks B: Anbefalinger i granskningsrapporter etter nyere ulykker i UK og CA

Dette vedlegget inneholder alle anbefalinger fra rapportene etter de siste seks ferdig granskede ulykkene (ref. Tabell 6.1):

Dato	Sted	Helikopter	Omkomne	Kort beskrivelse
2009-02-18	UK	H225	0	Kollisjon med sjø under offshore innflyging
2009-03-12	CA	S-92	17 av 18	Ukontrollert ditching etter massivt oljetap fra girboks
2009-04-01	UK	AS332L2	16 av 16	Rotortap og styrt pga. mekanisk feil i girboks
2012-05-10	UK	H225	0	Ditching etter tap av oljetrykk pga. feil i girboks
2012-10-22	UK	H225	0	Ditching etter tap av oljetrykk pga. feil i girboks
2013-08-23	UK	AS332L2	4 av 18	Kollisjon med sjø under innflyging til flyplass

### Anbefalinger etter ulykken 2009-02-18

Nr.	Anbefaling	Adresse
1	<b>Safety Recommendation 2009-064</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority review the carriage and use in commercial air transport helicopters of any radio location devices which do not form part of the aircraft's certificated equipment.	CAA
2	<b>Safety Recommendation 2009-065</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority advise the European Aviation Safety Agency of the outcome of the review on the carriage and use in commercial air transport helicopters of any radio location devices which do not form part of the aircraft's certificated equipment.	CAA
3	<b>Safety Recommendation 2009-066</b> It is recommended that European Aviation Safety Agency require manufacturers of Emergency Locator Transmitters (ELTs)/Personal Locator Beacons (PLBs) units to add details, where absent, of the correct use of the antenna to the instructions annotated on the body of such beacons.	EASA
4	<b>Safety Recommendation 2009-067</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority ensure that all aspects of Emergency Locator Transmitter (ELT)/Personal Locator Beacon (PLB) operation, particularly correct deployment of the antenna, are included and given appropriate emphasis in initial and recurrent commercial air transport flight crew training, as applicable.	CAA
5	<b>Safety Recommendation 2011-049</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority re-emphasises to Oil and Gas UK that they adopt the guidance in Civil Aviation Publication (CAP) 437, entitled Offshore Helicopter Landing Areas - Guidance on Standards, insofar as personnel who are required to conduct weather observations from vessels and platforms equipped for helicopter offshore operations are suitably trained, qualified and provided with equipment that can accurately measure the cloud base and visibility, in order to provide more accurate weather reports to helicopter operators.	CAA
6	<b>Safety Recommendation 2011-050</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority encourages commercial air transport helicopter operators to make optimum use of Automatic Flight Control Systems.	CAA
7	<b>Safety Recommendation 2011-051</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority ensures that commercial air transport offshore helicopter operators define specific offshore approach profiles, which include the parameters for a stabilised approach and the corrective action to be taken in the event of an unstable approach.	CAA

Nr.	Anbefaling	Adresse
8	<b>Safety Recommendation 2011-052</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority commissions a project to study the visual illusions that may be generated during offshore approaches to vessels or offshore installations, in poor visibility and at night, and publicises the findings.	CAA
9	<b>Safety Recommendation 2011-053</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority (CAA) amends Civil Aviation Publication (CAP) 437, Offshore Helicopter Landing Areas - Guidance on Standards, to encourage operators of vessels and offshore installations, equipped with helidecks, to adopt the new lighting standard, for which a draft specification has been published in Appendix E of CAP 437, once the specification has been finalised.	CAA
10	<b>Safety Recommendation 2011-054</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority reviews the procedures specified by commercial air transport helicopter operators as to when a crew may or should suspend a radio altimeter aural or visual height warning	CAA
11	<b>Safety Recommendation 2011-055</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority reviews commercial air transport offshore helicopter operators' procedures to ensure that an appropriate defined response is specified when a height warning is activated.	CAA
12	<b>Safety Recommendation 2011-056</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority reviews the procedures set out by commercial air transport offshore helicopter operators to ensure that a member of the flight crew monitors the flight instruments during an approach in order to ensure a safe flight path.	CAA
13	<b>Safety Recommendation 2011-057</b> It is recommended that the International Civil Aviation Organisation introduces a Standard for crash-protected recordings of the operational status of Airborne Collision Avoidance System (ACAS) and Terrain Awareness and Warning System (TAWS) equipment, where fitted, on helicopters required to carry a flight data recorder.	Int. CAA
14	<b>Safety Recommendation 2011-058</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency requires that crews of helicopters, fitted with a Terrain Awareness and Warning System, be provided with an immediate indication when the system becomes inoperative, fails, is inhibited or selected OFF.	EASA
15	<b>Safety Recommendation 2011-059</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency reviews the acceptability of crew-operated ON/OFF controls which can disable mandatory helicopter audio voice warnings.	EASA
16	<b>Safety Recommendation 2011-060</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority reviews the guidance in Civil Aviation Publication (CAP) 562, Civil Aircraft Airworthiness Information and Procedures, Part 11, Leaflet 11-35, Radio Altimeters and AVADs for Helicopters, regarding the pre-set audio height warning that is triggered by the radio altimeter and may not be altered in flight, to ensure that crews are provided with adequate warning to take corrective action.	CAA
17	<b>Safety Recommendation 2011-061</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency ensures that helicopter performance is taken into consideration when determining the timeliness of warnings generated by Helicopter Terrain Awareness and Warning Systems.	EASA
18	<b>Safety Recommendation 2011-062</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency reviews the frequency of nuisance warnings generated by Terrain Awareness and Warning System equipment in offshore helicopter operations and takes appropriate action to improve the integrity of the system.	EASA
19	<b>Safety Recommendation 2011-063</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency, in conjunction with the Federal Aviation Administration, defines standards governing the content, accuracy and presentation of obstacles in the Terrain Awareness and Warning System obstacle database for helicopters operating in the offshore environment.	EASA FAA

Nr.	Anbefaling	Adresse
20	<b>Safety Recommendation 2011-064</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency establishes the feasibility of recording, in crash-protected memory, status indications from each avionic system on an aircraft.	EASA
21	<b>Safety Recommendation 2011-065</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency considers amending certification requirements for rotorcraft, that are certified in accordance with ditching provisions, to include a means of automatically inflating emergency flotation equipment following water entry.	EASA
22	<b>Safety Recommendation 2011-066</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency modifies European Technical Standard Order (ETSO) 2C70a and ETSO 2C505 to include a requirement for multi-seat liferafts, that do not automatically deploy their sea anchor, to include a label, visible from within the inflated liferaft, reminding the occupants when to deploy the sea anchor.	EASA
23	<b>Safety Recommendation 2011-067</b> It is recommended that the Federal Aviation Administration modifies Technical Standard Order (TSO) C70a to include a requirement for multi-seat liferafts, that do not automatically deploy their sea anchor, to include a label, visible from within the inflated raft, reminding the occupants when to deploy the sea anchor.	FAA
24	<b>Safety Recommendation 2011-068</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency requires Eurocopter to review the design of the fairings below the boarding steps on AS332 and EC225 series helicopters to reduce the possibility of fairings shattering during survivable water impact and presenting sharp projections capable of damaging liferafts.	EASA
25	<b>Safety Recommendation 2011-069</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency, in conjunction with the Federal Aviation Administration, review the design requirements and advisory material for helicopters for the 'delethalisation' of the structure to prevent damage to deploying and floating liferafts following a survivable water impact.	EASA FAA
26	<b>Safety Recommendation 2011-070</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency ensures that a requirement is developed for all emergency equipment, stowed in deployable survival bags, to be capable of being easily accessed and utilised by the gloved hands of a liferaft occupant whilst in challenging survival situations when a liferaft may be subject to considerable motion in cold, wet and dark conditions.	EASA
27	<b>Safety Recommendation 2011-071</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency reviews the location and design of the components and installation features of Automatically Deployable Emergency Locator Transmitters and Crash Position Indicator units, when required to be fitted to offshore helicopters, to ensure the reliability of operation of such units during and after water impacts.	EASA

### Anbefalinger etter ulykken 2009-03-12

Nr.	Anbefaling	Adresse
28	The Federal Aviation Administration, Transport Canada and the European Aviation Safety Agency remove the "extremely remote" provision from the rule requiring 30 minutes of safe operation following the loss of main gearbox lubricant for all newly constructed Category A transport helicopters and, after a phase-in period, for all existing ones.	FAA Transport CA EASA
29	The Federal Aviation Administration assess the adequacy of the 30 minute main gearbox run dry requirement for Category A transport helicopters.	FAA
30	Transport Canada prohibit commercial operation of Category A transport helicopters over water when the sea state will not permit safe ditching and successful evacuation.	Transport CA

Nr.	Anbefaling	Adresse
31	Transport Canada require that supplemental underwater breathing apparatus be mandatory for all occupants of helicopters involved in overwater flights who are required to wear a Passenger Transportation Suit System.	Transport CA

### Anbefalinger etter ulykken 2009-04-01

Nr.	Anbefaling	Adresse
32	<b>Safety Recommendation 2009-048</b> It is Recommended that Eurocopter issue an Alert Service Bulletin to require all operators of AS332 L2 helicopters to implement a regime of additional inspections and enhanced monitoring to ensure the continued airworthiness of the main rotor gearbox epicyclic module.	Eurocopter
33	<b>Safety Recommendation 2009-049</b> It is Recommended that the European Aviation Safety Agency (EASA) evaluate the efficacy of the Eurocopter programme of additional inspections and enhanced monitoring and, when satisfied, make the Eurocopter Alert Service Bulletin mandatory by issuing an Airworthiness Directive with immediate effect.	EASA
34	<b>Safety Recommendation 2009-050</b> It is Recommended that Eurocopter improve the gearbox monitoring and warning systems on the AS332 L2 helicopter so as to identify degradation and provide adequate alerts.	Eurocopter
35	<b>Safety Recommendation 2009-051</b> It is recommended that Eurocopter, with the European Aviation Safety Agency (EASA), develop and implement an inspection of the internal components of the main rotor gearbox epicyclic module for all AS332 L2 and EC225LP helicopters as a matter of urgency to ensure the continued airworthiness of the main rotor gearbox. This inspection is in addition to that specified in EASA Emergency Airworthiness Directive 2009-0087-E, and should be made mandatory with immediate effect by an additional EASA Emergency Airworthiness Directive.	Eurocopter EASA
36	<b>Safety Recommendation 2009-074</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency, in conjunction with Eurocopter, review the instructions and procedures contained in the Standard Practices Procedure MTC 20.08.08.601 section of the EC225LP and AS332 L2 helicopters Aircraft Maintenance Manual, to ensure that correct identification of the type of magnetic particles found within the oil system of the power transmission system is maximised.	EASA Eurocopter
37	<b>Safety Recommendation 2009-075</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency, in conjunction with Eurocopter, urgently review the design, operational life and inspection processes of the planet gears used in the epicyclic module of the Main Rotor Gearbox installed in AS332 L2 and EC225LP helicopters, with the intention of minimising the potential of any cracks progressing to failure during the service life of the gears.	EASA Eurocopter
38	<b>Safety Recommendation 2011-032</b> It is recommended that, in addition to the current methods of gearbox condition monitoring on the AS332 L2 and EC225, Eurocopter should introduce further means of identifying in-service gearbox component degradation, such as debris analysis of the main gearbox oil.	Eurocopter
39	<b>Safety Recommendation 2011-033</b> It is recommended that Eurocopter review their Continued Airworthiness programme to ensure that components critical to the integrity of the AS332 L2 and EC225 helicopter transmission, which are found to be beyond serviceable limits are examined so that the full nature of any defect is understood.	Eurocopter
40	<b>Safety Recommendation 2011-034</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency (EASA) review helicopter Type Certificate Holder's procedures for evaluating defective parts to ensure that they satisfy the continued airworthiness requirements of EASA Part 21.A.3.	EASA

Nr.	Anbefaling	Adresse
41	<b>Safety Recommendation 2011-035</b> It is recommended that the Federal Aviation Administration review helicopter Type Certificate Holder's procedures for evaluating defective parts to ensure that they satisfy the continued airworthiness requirements of Federal Aviation Regulation Part 21.3.0.	FAA
42	<b>Safety Recommendation 2011-036</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency (EASA) re-evaluate the continued airworthiness of the main rotor gearbox fitted to the AS332 L2 and EC225 helicopters to ensure that it satisfies the requirements of Certification Specification (CS) 29.571 and EASA Notice of Proposed Amendment 2010-06.	EASA
43	<b>Safety Recommendation 2011-041</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency research methods for improving the detection of component degradation in helicopter epicyclic planet gear bearings.	EASA
44	<b>Safety Recommendation 2011-042</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority update CAP 753 to include a process where operators receive detailed component condition reports in a timely manner to allow effective feedback as to the operation of the Vibration Health Monitoring system.	CAA
45	<b>Safety Recommendation 2011-043</b> It is recommended that Eurocopter introduce a means of warning the flight crew, of the AS332 L2 helicopter, in the event of an epicyclic magnetic chip detector activation.	Eurocopter
46	<b>Safety Recommendation 2011-045</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency require the 'crash sensor' in helicopters, fitted to stop a Cockpit Voice Recorder in the event of an accident, to comply with EUROCAE ED62A.	EASA
47	<b>Safety Recommendation 2011-046</b> It is recommended that the Federal Aviation Administration require the 'crash sensor' in helicopters, fitted to stop a Cockpit Voice Recorder in the event of an accident, to comply with RTCA DO204A.	FAA
48	<b>Safety Recommendation 2011-047</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority update CAP 739, and include in any future Helicopter Flight Data Monitoring advisory material, guidance to minimise the use of memory buffers in recording hardware, to reduce the possibility of data loss.	CAA

### Anbefalinger etter ulykkene 2012-05-10 og 2012-10-22

Nr.	Anbefaling	Adresse
49	<b>Safety Recommendation 2012-034</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency requires Eurocopter to review the design of the main gearbox emergency lubrication system on the EC225 LP Super Puma to ensure that the system will provide the crew with an accurate indication of its status when activated.	EASA
50	<b>Safety Recommendation 2013-006 issued on 18 March 2013</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency requires the manufacturers of aircraft equipped with a Type 15-503 Crash Position Indicator system, or similar Automatically Deployable Emergency Locator Transmitter, to review and amend, if necessary, the respective Flight Manuals to ensure they contain information about any features that could inhibit automatic deployment.	EASA



Nr.	Anbefaling	Adresse
51	<p><b>Safety Recommendation 2013-007 issued on 18 March 2013</b></p> <p>It is recommended that the Federal Aviation Administration requires the manufacturers of aircraft equipped with a Type 15-503 Crash Position Indicator system, or similar Automatically Deployable Emergency Locator Transmitter, to review and amend, if necessary, the respective Flight Manuals to ensure they contain information about any features that could inhibit automatic deployment.</p>	FAA
52	<p><b>Safety Recommendation 2014-013</b></p> <p>It is recommended that the European Aviation Safety Agency provide Acceptable Means of Compliance (AMC) material for Certification Specification (CS) 29.1585, in relation to Rotorcraft Flight Manuals, similar to that provided for Aeroplane Flight Manuals in AMC 25.1581 to include cockpit checklists and systems descriptions and associated procedures.</p>	EASA
53	<p><b>Safety Recommendation 2014-014</b></p> <p>It is recommended that the liferaft manufacturer, Survitec Group Limited, revises the Component Maintenance Manual for the Type 18R MK3 liferaft to include clear instructions and diagrams on how to route the rescue pack lines and mooring lines when packing the liferaft.</p>	Liferaft manufacturer
54	<p><b>Safety Recommendation 2014-015</b></p> <p>It is recommended that the aircraft manufacturer, Eurocopter Group, revise the Super Puma Aircraft Maintenance Manual Task 25-66-01-061 'Removal-Installation of the Liferaft Assembly' to include clear instructions and diagrams on how to route the rescue pack lines and mooring lines when installing the liferaft.</p>	Aircraft manufacturer.
55	<p><b>Safety Recommendation 2014-016</b></p> <p>It is recommended that the European Aviation Safety Agency review the installation of the Type 18R MK3 liferaft in the EC225 sponson to ensure that there is a high degree of deployment reliability in foreseeable sea conditions.</p>	EASA
56	<p><b>Safety Recommendation 2014-017</b></p> <p>It is recommended that the European Aviation Safety Agency develop certification requirements for externally mounted liferafts fitted to offshore helicopters which ensure a high degree of deployment reliability in foreseeable sea conditions.</p>	EASA
57	<p><b>Safety Recommendation 2014-018</b></p> <p>It is recommended that the European Aviation Safety Agency amend the regulatory requirements to require that the long mooring line on liferafts fitted to offshore helicopters is long enough to enable the liferaft to float at a safe distance from the helicopter and its rotor blades.</p>	EASA
58	<p><b>Safety Recommendation 2014-019</b></p> <p>It is recommended that the European Aviation Safety Agency commission research into the fatigue performance of components manufactured from high-strength low-alloy steel. An aim of the research should be the prediction of the reduction in service-life and fatigue strength as a consequence of small defects such as scratches and corrosion pits.</p>	EASA

### Anbefalinger etter ulykken 2013-08-23

Nr.	Anbefaling	Adresse
59	<p><b>Safety Recommendation 2013-021</b></p> <p>It is recommended that the operator of Sumburgh Airport, Highlands &amp; Islands Airports Limited, provides a water rescue capability, suitable for all tidal conditions, for the area of sea to the west of Sumburgh, appropriate to the hazard and risk, for times when the weather conditions and sea state are conducive to such rescue operations.</p>	Airport operator
60	<p><b>Safety Recommendation 2013-022</b></p> <p>It is recommended that the Civil Aviation Authority (CAA) review the risks associated with the current water rescue provision for the area of sea to the west of Sumburgh Airport and take appropriate action.</p>	CAA

Nr.	Anbefaling	Adresse
61	<b>Safety Recommendation 2016-001:</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency introduces a requirement for instrument rated pilots to receive initial and recurrent training in instrument scan techniques specific to the type of aircraft being operated.	EASA
62	<b>Safety Recommendation 2016-002:</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency reviews the existing research into pilot instrument scan techniques, particularly with respect to glass cockpit displays, with a view to addressing shortcomings identified in current instrument scan training methods.	EASA
63	<b>Safety Recommendation 2016-003:</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority reviews the methods used by UK North Sea helicopter operators for confirming compliance with their Standard Operating Procedures (SOPs), to ensure they are effective.	CAA
64	<b>Safety Recommendation 2016-004:</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority reviews the Standard Operating Procedures of helicopter operators supporting the UK offshore oil and gas industry, to ensure their procedures for conducting Non-Precision Approaches are sufficiently defined.	CAA
65	<b>Safety Recommendation 2016-005:</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency amends the Certification Specifications for Large Rotorcraft (CS 29) to align them with the Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Large Aeroplanes (CS 25), with regard to the provision of operational information in Flight Manuals.	EASA
66	<b>Safety Recommendation 2016-006:</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency requires manufacturers of Large Rotorcraft to develop Flight Crew Operating Manuals for public transport types already in service.	EASA
67	<b>Safety Recommendation 2016-007:</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority expedites the requirement for companies operating helicopters in support of the UK offshore oil and gas industry to establish a Helicopter Flight Data Monitoring (HFDM) programme.	CAA
68	<b>Safety Recommendation 2016-008:</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency considers establishing a European Operators Flight Data Monitoring forum for helicopter operators to promote and support the development of Helicopter Flight Data Monitoring programmes.	EASA
69	<b>Safety Recommendation 2016-009:</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency collaborates with National Aviation Authorities and helicopter operators to develop and publish guidance material on detection logic for Helicopter Flight Data Monitoring programmes.	EASA Nat. CAA operators
70	<b>Safety Recommendation 2016-010:</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority, in co-operation with UK offshore helicopter operators, initiates a review of existing Helicopter Flight Data Monitoring programmes to ensure that operating procedures applicable to approaches are compared with those actually achieved during everyday line flights.	CAA operators
71	<b>Safety Recommendation 2016-011:</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority expedites the publication of the Helicopter Safety Research Management Committee report into improving warning envelopes and alerts.	CAA
72	<b>Safety Recommendation 2016-012:</b> It is recommended that the Civil Aviation Authority supports the ongoing development of Helicopter Terrain Awareness Warning Systems, following the publication of the Helicopter Safety Research Management Committee report into improving warning envelopes and alerts.	CAA

Nr.	Anbefaling	Adresse
73	<p><b>Safety Recommendation 2016-013:</b></p> <p>It is recommended that the European Aviation Safety Agency requires the installation of Helicopter Terrain Awareness Warning Systems to all helicopters, used in offshore Commercial Air Transport operations, with a Maximum Certificated Take-off Mass (MCTOM) of more than 3,175 kg, or a Maximum Operational Passenger Seating Configuration (MOPSC) of more than nine, manufactured before 31 December 2018.</p>	EASA
74	<p><b>Safety Recommendation 2016-014:</b></p> <p>It is recommended that the European Aviation Safety Agency introduces a requirement for the installation of cockpit image recorders, in aircraft required to be equipped with Flight Data and cockpit Voice Recorders, to capture flight crew actions within the cockpit environment.</p>	EASA
75	<p><b>Safety Recommendation 2016-015:</b></p> <p>It is recommended that the European Aviation Safety Agency introduces a requirement to install image recorders, capable of monitoring the cabin environment, in aircraft required to be equipped with Flight Data Recorder and Cockpit Voice Recorders.</p>	EASA
76	<p><b>Safety Recommendation 2016-016:</b></p> <p>It is recommended that the European Aviation Safety Agency instigates a research programme to provide realistic data to better support regulations relating to evacuation and survivability of occupants in commercial helicopters operating offshore. This programme should better quantify the characteristics of helicopter underwater evacuation and include conditions representative of actual offshore operations and passenger demographics.</p>	EASA
77	<p><b>Safety Recommendation 2016-017:</b></p> <p>It is recommended that, where technically feasible, the regulatory changes introduced by the European Aviation Safety Agency Rulemaking Task RMT.120 are applied retrospectively by the EASA to helicopters currently used in offshore operations.</p>	EASA
78	<p><b>Safety Recommendation 2016-018:</b></p> <p>It is recommended that the European Aviation Safety Agency amends the Certification Specifications for rotorcraft (CS 27 and 29) to require the installation of systems for the automatic arming and activation of flotation equipment. The amended requirements should also be applied retrospectively to helicopters currently used in offshore operations.</p>	EASA
79	<p><b>Safety Recommendation 2016-019:</b></p> <p>It is recommended that the European Aviation Safety Agency amends the Certification Specifications for Large Rotorcraft (CS 29), certified for offshore operation, to require the provision of a side-floating capability for a helicopter in the event of impact with water or capsize after ditching. This should also be applied retrospectively to helicopters currently used in offshore operations.</p>	EASA
80	<p><b>Safety Recommendation 2016-020:</b></p> <p>It is recommended that the European Aviation Safety Agency amends the Certification Specifications for Large Rotorcraft (CS 29), certified for offshore operation, to ensure that any approved cabin seating layouts are designed such that, in an emergency (assuming all the exits are available), each exit need only be used by a maximum of two passengers seated directly adjacent to it.</p>	EASA
81	<p><b>Safety Recommendation 2016-021:</b></p> <p>It is recommended that the European Aviation Safety Agency amends the Certification Specifications for Large Rotorcraft (CS 29), certified for commercial offshore operations, to include minimum size limitations for all removable exits, to allow for the successful egress of a 95th percentile-sized offshore worker wearing the maximum recommended level of survival clothing and equipment.</p>	EASA
82	<p><b>Safety Recommendation 2016-022:</b></p> <p>It is recommended that the European Aviation Safety Agency amends the Certification Specifications for Large Rotorcraft (CS 29), certified for use in commercial offshore operations, to require a common standard for emergency exit opening mechanisms, such that that the exit may be removed readily using one hand and in a continuous movement.</p>	EASA

Nr.	Anbefaling	Adresse
83	<b>Safety Recommendation 2016-023:</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency amends the operational requirements for commercial offshore helicopters to require the provision of compressed air emergency breathing systems for all passengers and crew.	EASA
84	<b>Safety Recommendation 2016-024:</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency (EASA) amends the operational requirements for commercial offshore helicopter operations, to require operators to demonstrate that all passengers and crew travelling offshore on their helicopters have undertaken helicopter underwater escape training at an approved training facility, to a minimum standard defined by the EASA.	EASA
85	<b>Safety Recommendation 2016-025:</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency amends the design requirements for helicopters to ensure that where liferafts are required to be fitted, they can be deployed readily from a fuselage floating in any attitude.	EASA
86	<b>Safety Recommendation 2016-026:</b> It is recommended that the European Aviation Safety Agency requires that, for existing helicopters used in offshore operations, a means of deploying each liferaft is available above the waterline, whether the helicopter is floating upright or inverted.	EASA

## Appendiks C: Tiltak og anbefalinger i CAP 1145

### Tiltak for CAA

Nr.	Tiltak
A1	The CAA will establish and lead a new offshore operations safety forum to work for a substantial improvement in the safety of helicopter operations on the UK continental shelf.
A2	The CAA will accelerate its work with industry to develop and apply Safety Performance Indicators to improve the effectiveness of helicopter operators' Flight Data Monitoring programmes.
A3	The CAA will analyse lower risk occurrences (i.e. serious incidents and incidents) for the main areas of risk, technical and external cause occurrences in particular, in order to increase the 'resolution' of the analysis. This analysis will take the form of a rolling annual review of the last five years of occurrence reports.
A4	The CAA will work with the helicopter operators via the newly established Helicopter Flight Data Monitoring (FDM) User Group to obtain further objective information on operational issues from the FDM programme.
A5	With effect from 01 June 2014, the CAA will prohibit helicopter operators from conducting offshore flights, except in response to an offshore emergency, if the sea state at the offshore location that the helicopter is operating to/from exceeds sea state 6 in order to ensure a good prospect of recovery of survivors.
A6	With effect from 01 September 2014, the CAA will prohibit helicopter operators from conducting offshore flights, except in response to an offshore emergency, if the sea state at the offshore location that the helicopter is operating to/from exceeds the certificated ditching performance of the helicopter.
A7	With effect from 01 June 2014, the CAA will require helicopter operators to amend their operational procedures to ensure that Emergency Floatation Systems are armed for all over-water departures and arrivals
A8	With effect from 01 June 2014, the CAA will prohibit the occupation of passenger seats not adjacent to push-out window emergency exits during offshore helicopter operations, except in response to an offshore emergency, unless the consequences of capsizing are mitigated by at least one of the following: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) all passengers on offshore flights wearing Emergency Breathing Systems that meet Category 'A' of the specification detailed in CAP 1034 in order to increase underwater survival time;</li> <li>b) fitment of the side-floating helicopter scheme in order to remove the time pressure to escape.</li> </ul>
A9	With effect from 01 April 2015, the CAA will prohibit helicopter operators from carrying passengers on offshore flights, except in response to an offshore emergency, whose body size, including required safety and survival equipment, is incompatible with push-out window emergency exit size.
A10	With effect from 01 April 2016, the CAA will prohibit helicopter operators from conducting offshore helicopter operations, except in response to an offshore emergency, unless all occupants wear Emergency Breathing Systems that meet Category 'A' of the specification detailed in CAP 1034 in order to increase underwater survival time. This restriction will not apply when the helicopter is equipped with the side-floating helicopter scheme.
A11	The CAA will organise and chair an operator symposium on Safety Management to identify generic hazards, mitigations and Safety Performance Indicators for offshore operations.
A12	The CAA will review whether operations should continue at helidecks where the overall dimensions and/or loading values as notified for the helideck are insufficient to accommodate the helicopter types in use and take the necessary action.
A13	The CAA intends to assume responsibility for the certification of UK helidecks and will consult with industry to achieve this.
A14	The CAA will review the conditions applicable to the issue of offshore 'exposure' approvals with a view to making them appropriate to the intended types of operation.
A15	The CAA will commission a report to review offshore communication, handling and flight monitoring procedures from an air traffic control perspective and act on its outcomes.
A16	The CAA will, with industry, review the instrument flying training element for all EFIS-equipped offshore helicopter type rating courses to be satisfied that candidates have a firm understanding of the displays and techniques required for basic instrument flight. The CAA will propose to EASA any necessary improvements to the syllabus requirements.
A17	The CAA will review all helicopter AOC recurrent training programmes to ensure that basic instrument flight skills are maintained so that crews can readily deal with manual flight if required.

Nr.	Tiltak
A18	The CAA will review the requirement for instructor tutor training and, if appropriate, make proposals to EASA to incorporate within Part-Aircrew.
A19	The CAA will examine the output of its review into the safety of large UK commercial air transport aeroplane operations for relevance and applicability to ensure that any appropriate safety initiatives have been extended to the offshore helicopter environment.
A20	The CAA will amend its examiner assessment protocols (CAA Standards Document 24) to require specific 'de-identified' candidate performance indicators so that any trends in common failings are visible for proactive attention.
A21	The CAA will review the pilot recency requirements for helideck operations that have been incorporated into the draft requirements for the EASA Ops Specific Approval for Offshore Helicopter Operations and require operators to implement them to an agreed schedule.
A22	The CAA will review helicopter operators' safety cases for night operations to bow decks to assess operator procedures and mitigations and determine whether such operations should continue.
A23	The CAA will continue to develop its working relationship with EASA, in particular in the areas of sharing airworthiness information and the management of operator in-service issues. This will be achieved by periodic meetings and reviews with the appropriate EASA and CAA technical staff.
A24	The CAA will review CAA Paper 2003/1 (Helicopter Tail Rotor Failures) to determine how well the recommendations have been taken forward and to assess if further action is necessary. The conclusions of this review will be discussed with EASA.
A25	The CAA will review the human performance aspects of flight crew responses to engine bay fire warnings, specifically within the offshore operations environment.
A26	CAA Airworthiness will meet with offshore operators periodically to compare the trends of MORs with operator inservice difficulty / reliability data to ensure that the complete risk picture is captured, addressed and that the desired outcomes are being achieved.
A27	The CAA will focus on Vibration Health Monitoring (VHM) download procedures, system/component reliability, the handling of VHM management of alerts and defects during audits of UK offshore operators.
A28	The CAA will review CAP 753 to clarify alert generation and management, to ensure it is consistent and a system of amber/red warning thresholds is established to allow maintenance staff to identify the severity of the alert.
A29	The CAA will work with operators and their contracted engine and component maintainers to review processes that define when strip reports are required and determine necessary improvements to assure these are provided and thus ensure that potential safety information is not lost.
A30	The CAA will carry out a further review of Human Factors Maintenance Error data referred to in this report and publish the results to seek improvements in this important area.
A31	The CAA will form an Offshore Maintenance Standards Improvement Team with the offshore helicopter operators with the objective of reviewing the findings at Annex F to the CAA Strategic Review of the Safety of Offshore Helicopter Operations and making proposals to achieve a step change in maintenance standards.
A32	<p>The CAA will:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• promote and support the implementation of the results of the research on helideck lighting, operations to moving helidecks, Differential GPSguided offshore approaches and helicopter terrain awareness warning systems;</li> <li>• seek to ensure funding for the research on operations to moving helidecks, Differential GPS-guided offshore approaches and helicopter terrain awareness warning systems to allow timely progress to completion and once completed promote and support the implementation of the results.</li> </ul>

## Anbefalinger til EASA

Nr.	Anbefaling
R1	It is recommended that EASA leads the development of a management system that provides a structured review of all accident and serious incident reports and recommendations of helicopters operating offshore or events which could have led to a ditching if the helicopter had been over water. This should be done in collaboration with other North Sea NAAs and the CAA to ensure a cohesive assessment of both accident causes (looking for trends) and remedies (looking for suitability and effectiveness) in order to prevent the segregated nature of accident reviews and ensure there is continuity to the safety reviews.
R2	It is recommended that EASA involve NAAs annually in a forum to agree and exchange information on the performance of safety actions taken in line with accident and serious incident investigation recommendations and potential other improvements that could be adopted, where appropriate.
R3	It is recommended that EASA introduces procedures to monitor and track the efficiency and reliability of maintenance interventions when these are used during the certification activity to assure the safety target of the rotorcraft.
R4	It is recommended that EASA ensures that the Type Certificate Holder completes a design review following a failure or malfunction of a component or system on any other similar feature on that aircraft type or any other type in their product line and defines appropriate corrective actions as deemed necessary.
R6	It is recommended that the EASA Helicopter Ditching and Survivability RMT.0120 consider making safety and survival training for offshore passengers a requirement.
R12	It is recommended that EASA require helicopter manufacturers, in conjunction with the major operators of the type and NAAs, to review their recommended training material so that pilots are better prepared for operating modern highly complex helicopters.
R20	It is recommended that EASA / Type Certificate Holder confirm the number of false engine fire warnings on offshore helicopters, investigate the reasons for them and determine what actions to take to address this important safety issue.
R22	It is recommended that EASA initiate a rulemaking task to adopt the critical parts life monitoring and assessment requirements of Certification Specifications for Engines (CS-E) for large transport rotorcraft, currently subject to CS-29, including retrospective application. This should cover at least for the following areas: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Residual stress assessments</li> <li>ii) Vibratory stress measurements</li> <li>iii) Manufacturing plan</li> <li>iv) Laboratory examination of time expired part</li> </ul>
R23	It is recommended that EASA revise CS-29.602 for large transport rotorcraft intended to operate over hostile sea conditions for extended periods of time, to ensure the failure mode effects and criticality analysis process used to identify critical parts recognises that a safe ditching may not always be possible.
R24	It is recommended that EASA provide additional guidance material to improve standardisation in approach to the classification of critical parts to minimise inconsistencies in the instructions for continuing airworthiness and where appropriate to require revisions to existing Instructions for Continued Airworthiness.
R25	It is recommended that EASA consider developing requirements that could be applied to helicopters which carry out Offshore Operations in hazardous environments in a similar fashion to those used for aeroplane Extended Operations and All Weather Operations.
R26	It is recommended that EASA establish a forum for discussion for best practice and developments on Vibration Health Monitoring (VHM). This forum should include NAAs, operators and VHM manufacturers. The CAA expects that this could be achieved by the end of 2014.
R27	It is recommended that EASA review AMC 29.1465 to clarify alert generation and management, to ensure it is consistent and a system of amber/red warning thresholds is established to allow maintenance staff to identify the severity of the alert.

## Anbefalinger til helikopternindustrien

Nr.	Anbefaling
R5	CAA expects that offshore helicopter operators will address the following key items from the EASA RMT.0120 (27 & 29.008) draft NPA without delay: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fitment of the side-floating helicopter scheme.</li> <li>• Implementation of automatic arming/disarming of Emergency Floatation</li> <li>• Equipment.</li> <li>• Installation of hand holds next to all push-out window emergency exits.</li> <li>• Standardisation of push-out window emergency exit operation/marketing/lighting across all offshore helicopter types.</li> <li>• Ensure that external life rafts can be released by survivors in the sea in all foreseeable helicopter floating attitudes.</li> <li>• Ensure that all life jacket/immersion suit combinations are capable of self-righting</li> </ul>
R9	The CAA expects the offshore helicopter operators to apply the riskreduction methodology detailed in CAP 437 (Standards for Offshore Helicopter Landing Areas) for operations to Normally Unattended Installations to ensure that the foreseeable event of a crash with fire is appropriately mitigated.
R10	It is recommended that offshore helicopter operators identify a set of 'best practice' standard procedures and engage with their customers to agree how these may be incorporated into contractual requirements.
R13	It is recommended that Approved Training Organisations and helicopter AOC holders adopt the aircraft manufacturers' operating philosophies and recommended practices, where available, within their type syllabi and current training and checking programmes with particular emphasis on automation. This information should also be reflected in instructor guidance so that specific learning points for the automated systems are addressed in a standard manner
R14	It is recommended that Approved Training Organisations and helicopter AOC holders review their type rating syllabi and recurrent training programmes to ensure that Standard Operating Procedures and monitoring pilot techniques are included at all appropriate stages of the type rating course, operator conversion courses and recurrent training/checking.
R15	It is recommended that Approved Training Organisations and helicopter AOC holders review their training syllabi to ensure that the correct use and emphasis upon Standard Operating Procedures is impressed upon crews throughout all stages of flight and simulator training.
R16	It is recommended that Approved Training Organisations and helicopter AOC holders address with aircraft manufacturers any shortfall in the Operational Suitability Data training syllabi for those destined to operate the type offshore.
R17	It is recommended that AOC holders, in conjunction with the CAA, develop an Alternative Means of Compliance to introduce the option of Alternative Training and Qualification Programme, as permitted for aeroplanes in accordance with ORO.FC.A.245.
R18	It is recommended that Approved Training Organisations work with AOC holders to ensure that their Synthetic Flying Instructors have current operational knowledge of the type(s) on which they instruct.
R19	It is recommended that Approved Training Organisations and helicopter AOC holders establish a requirement for training record narratives.
R21	It is recommended that the helicopter Type Certificate Holder identify all major components or systems that lead to a land immediately condition to ensure themselves that the actual reliability data available from the operators is validating the assumptions made at the time of certification. This review should be overseen by the regulator for the State of Design.
R28	It is recommended that the UK Met Office and the helicopter operators fully implement the triggered lightning forecasting system, subject to satisfactory performance during the present in-service trials



### Anbefalinger til petroleumsindustrien

Nr.	Anbefaling
R7	The CAA expects that OPITO will review and enhance its safety and survival training standards with regard to the fidelity and frequency of training provided.
R8	The CAA expects the oil and gas industry to incorporate the fire-fighting provisions detailed in CAP 437 (Standards for Offshore Helicopter Landing Areas) for Normally Unattended Installations without further delay.
R11	The CAA expects that the oil and gas industry will review its audit and inspection practices to harmonise and pool audit schemes to reduce the impact on helicopter operators following the principles described in the Oil & Gas UK Guidelines for the Management of Aviation Operations.

### Anbefalinger til alle

Nr.	Anbefaling
R29	<p>It is recommended that the offshore oil and gas industry, helicopter operators, helicopter manufacturers and regulators:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• continue to support the helicopter safety research programme</li><li>• establish a less labour intensive, more regularised arrangement between participating organisations for the funding of research projects</li><li>• establish, via Oil &amp; Gas UK, a faster and more focused approach to implementation of successful research projects. This should be in addition to and in advance of the enhancement of the aviation rules and guidance material.</li></ul>



Teknologi for et bedre samfunn

[www.sintef.no](http://www.sintef.no)