

Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet

Akutte utslipp

Norsk sokkel 2001 - 2010



PETROLEUMSTILSYNET

Risikonivå i petroleumsvirksomheten

Akutte utslipp

Norsk sokkel

2001–2010

Risikonivå i petroleumsvirksomheten

Akutte utslipp - rapportutkast



PETROLEUMSTILSYNET

(Siden blank)



Rapport

| Rapport | |
|---|---------------|
| Rapporttittel Risikonivå i petroleumsvirksomheten –Akutte utslipp- Norsk sokkel - 2001–2010 | Rapportnummer |

| Gradering | | |
|---|------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Offentlig | <input type="checkbox"/> Begrenset | <input type="checkbox"/> Strengt fortrolig |
| <input type="checkbox"/> Unntatt offentlighet | <input type="checkbox"/> Fortrolig | |

| Involverte | |
|---|----------------------------|
| Petroleumstilsynet: Ingrid Årstad, Vidar Kristensen Preventor: Jan Erik Vinnem Safetec: Beate R. Wagnild, Bjørnar Heide, Eva Kvam, Jorunn Seljelid, Aud Børsting, Anders Karlsen, Kristi Wiger, Terje Dammen | Dato 19. september 2011 |

| Rapport og prosjektinformasjon | |
|--|------------|
| Sammendrag Det har blitt utarbeidet en metode for å videreutvikle RNNP (Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet) til å inkludere risiko for akutte utslipp knyttet til norsk petroleumsvirksomhet. Metoden som er utarbeidet presenteres i en egen rapport (Ref. 1), mens denne rapporten presenterer resultatene for perioden 2001-2010. | |
| Norske emneord | |
| Prosjekttittel | Prosjektnr |
| Antall sider | Opplag |

Risikonivå i petroleumsvirksomheten

Akutte utslipp - rapportutkast



PETROLEUMSTILSYNET

(Siden blank)



Forord

Hvert år siden 2000 har Petroleumstilsynet, gjennom RNNP-prosjektet, formidlet en oversikt over utvikling av storulykkes- og arbeidsmiljørisiko i petroleumsvirksomheten. Denne oversikten har utviklet seg over tid og dekker stadig flere risikoinndikatorer.

Siden 2009 utgis det en egen rapport for å få frem informasjon om utvikling av risiko for at uønskede hendelser kan føre til akutte utslipp til sjø på norsk sokkel.

Denne rapporten er et svært nyttig tilskudd til øvrig informasjon om petroleumsvirksomhet og forbedrer informasjonsgrunnlaget for å forebygge storulykker på norsk sokkel.

Den utgjør også et viktig grunnlag for å vurdere miljørisiko og samfunnsrisiko forbundet med petroleumsvirksomheten og er dermed et viktig bidrag til arbeidet med en helhetlig økosystem forvaltning av havområdene.

Oversikt over risiko for akutte utslipp utvider målgruppen for informasjon om ulykkesrisiko i petroleumsvirksomheten. I dette ligger det et potensial for en mer helhetlig tilnærming til forebygging av ulykker og en bedre sikkerhet både for personell, ytre miljø og økonomiske verdier.

Dette arbeidet utnytter data som allerede rapporteres til myndighetene og belaster ikke selskapene med ny datainnsamling.

Overvåking av risikoutvikling er et viktig virkemiddel i trepartssamarbeidet og partenes eierskap til prosessen og resultatene er derfor viktig. Det ble i 2009 etablert en partssammensatt referansegruppe som skal fortsette å bistå i videreutviklingen.

Det er mange som har bidratt, både internt og eksternt, til gjennomføringen. Det vil føre for langt å liste opp alle bidragsyterne, men jeg vil spesielt nevne den positive holdningen vi har møtt i kontakt med partene i forbindelse med utføring og videreutvikling av arbeidet.

Stavanger, 19.09.2011

Øyvind Tuntland

Fagdirektør, Ptil

Risikonivå i petroleumsvirksomheten

Akutte utslipp - rapportutkast



PETROLEUMSTILSYNET

(Siden blank)



Oversikt kapitler

| | |
|--|------------|
| 0. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER | 1 |
| 1. BAKGRUNN OG FORMÅL..... | 15 |
| 2. OVERORDNET METODEBESKRIVELSE | 19 |
| 3. AKTIVITETSDATA..... | 28 |
| 4. INNTRUFNE AKUTTE UTSLIPP..... | 33 |
| 5. TILLØPSHENDELSER SOM KAN FØRE TIL AKUTTE UTSLIPP | 59 |
| 6. BARRIEREDATA..... | 95 |
| 7. DRØFTING AV HOVEDTREKK I RISIKOBILDE | 104 |
| 8. REFERANSER..... | 148 |

Risikonivå i petroleumsvirksomheten

Akutte utslipp - rapportutkast



PETROLEUMSTILSYNET

(Siden blank)



Innhold

| | |
|--|-----------|
| 0. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER | 1 |
| 0.1 BAKGRUNN OG FORMÅL | 1 |
| 0.2 AVGRENSNINGER, DATAGRUNNLAG, METODE OG USIKKERHET | 2 |
| 0.2.1 Data i EW – inntrufne akutte utslipp | 2 |
| 0.2.2 Data i RNNP – Tilløpshendelser som kunne ha ført til akutte utslipp dersom flere barrierer hadde sviktet | 3 |
| 0.2.3 Begrensninger av informasjon om risiko for akutte utslipp i petroleumsvirksomheten som kan avledes fra RNNP – akutte utslipp | 4 |
| 0.3 AKUTTE RÅOLJEUTSLIPP – STATUS OG TRENDER | 4 |
| 0.3.1 Inntrufne akutte råoljeutslipp til sjø – utvikling over tid | 4 |
| 0.3.2 Inntrufne akutte råoljeutslipp til sjø – mengde oljeutslipp | 5 |
| 0.3.3 Regionale vurderinger av utviklingen over tid av akutte råoljeutslipp til sjø | 6 |
| 0.3.4 Akutte oljeutslipp fra injeksjonsbrønner | 7 |
| 0.4 AKUTTE UTSLIPP AV KJEMIKALIER OG ANDRE OLJER – STATUS OG TRENDER | 7 |
| 0.5 TILLØPSHENDELSER SOM KAN FØRE TIL AKUTTE OLJEUTSLIPP – STATUS OG TRENDER | 7 |
| 0.5.1 Utvikling over tid av antall tilløpshendelser som kan føre til akutte oljeutslipp dersom flere barrierer hadde sviktet | 7 |
| 0.5.2 Utvikling over tid av mengde olje som tilløpshendelser kunne ført til dersom flere barrierer hadde sviktet | 9 |
| 0.5.3 Regionale vurderinger av utviklingen av tilløpshendelser over tid | 9 |
| 0.5.4 Særskilte vurderinger som følge av Macondo utblåsningen | 10 |
| 0.5.5 Barriere-data av betydning for å forhindre akutte utslipp | 11 |
| 0.6 TRANSPORT MED SKYTTEL TANKERE OG MARITIM VIRKSOMHET | 12 |
| 0.7 KUNNSKAPSBEHOV OG VIDERE ARBEID | 12 |
| 1. BAKGRUNN OG FORMÅL | 15 |
| 1.1 BAKGRUNN | 15 |
| 1.2 FORMÅL | 15 |
| 1.3 UTARBEIDELSE AV RAPPORT | 16 |
| 1.4 TERMINOLOGI | 17 |
| 1.4.1 Avklaring av begreper | 17 |
| 1.4.2 Forkortelser | 17 |
| 2. OVERORDNET METODEBESKRIVELSE | 19 |
| 2.1 AKUTTE UTSLIPP - ERFARINGSDATA | 19 |
| 2.1.1 Inntrufne akutte utslipp på norsk sokkel | 19 |
| 2.1.2 Inntrufne akutte utslipp på verdensbasis | 19 |
| 2.2 HOVEDPRINSIPPER FOR ANGIVELSE AV RISIKONIVÅ I RNNP | 20 |
| 2.3 VALG AV METODE | 21 |
| 2.4 AVGRENSNINGER | 22 |
| 2.5 ASPEKTER SOM INNGÅR I RISIKOBETRAKTNINGEN I RAPPORTEN | 24 |
| 2.5.1 Data fra Environment Web | 24 |
| 2.5.2 Data om tilløpshendelser | 25 |
| 2.6 TRENDANALYSE | 27 |
| 3. AKTIVITETSDATA | 28 |
| 3.1 ANTALL BOREDE BRØNNER | 28 |
| 3.2 ANTALL INNRETNINGSÅR | 29 |
| 3.3 ANTALL BOREDE HAVBUNNSBRØNNER | 30 |
| 3.4 PRODUSERT VOLUM | 31 |
| 4. INNTRUFNE AKUTTE UTSLIPP | 33 |



| | | |
|-----------|---|------------|
| 4.1 | INNTRUFNE AKUTTE UTSLIPP AV RÅOLJE | 33 |
| 4.1.1 | Antall inntrufne akutte utslipp av råolje..... | 33 |
| 4.1.2 | Utslippsmengde av råolje fra inntrufne akutte utslipp | 35 |
| 4.2 | INNTRUFNE AKUTTE UTSLIPP AV ANDRE OLJER (SPILLOLJE, DIESEL, ANDRE OLJER OG FYRINGSOLJE 1-3)..... | 39 |
| 4.2.1 | Antall inntrufne akutte utslipp av andre oljer..... | 39 |
| 4.2.2 | Utslippsmengde av andre oljer fra inntrufne akutte utslipp | 43 |
| 4.3 | INNTRUFNE AKUTTE UTSLIPP AV KJEMIKALIER..... | 45 |
| 4.3.1 | Antall inntrufne akutte utslipp av kjemikalier | 46 |
| 4.3.2 | Utslippsmengde av kjemikalier fra inntrufne akutte utslipp | 52 |
| 4.4 | INNTRUFNE AKUTTE UTSLIPP I FORBINDELSE MED KAKSINJEKSJON | 54 |
| 4.4.1 | Status – injeksjonsbrønner | 56 |
| 5. | TILLØPSHENDELSER SOM KAN FØRE TIL AKUTTE UTSLIPP | 59 |
| 5.1 | RISIKOINDIKATOR FOR POTENSIELT ANTALL AKUTTE RÅOLJEUTSLIPP..... | 59 |
| 5.1.1 | DFU1- Prosesslekkasjer | 59 |
| 5.1.2 | DFU3 - Brønnhendelser..... | 65 |
| 5.1.3 | DFU5-8 - Konstruksjonshendelser..... | 70 |
| 5.1.4 | DFU9 – Lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/ lastebøye/ lasteslange..... | 76 |
| 5.2 | RISIKOINDIKATOR FOR POTENSIELL MENGDE RÅOLJE UTSLUPPET | 82 |
| 5.2.1 | DFU1 – Prosesslekkasjer..... | 82 |
| 5.2.2 | DFU3 - Brønnhendelser..... | 86 |
| 5.2.3 | DFU5 - DFU8 – Konstruksjonshendelser | 89 |
| 5.2.4 | DFU9 – Lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange..... | 90 |
| 5.3 | TANKTRANSPORT MED SKYTTELTKANKERE..... | 94 |
| 6. | BARRIEREDATA..... | 95 |
| 6.1 | DFU1 - PROSESSLEKKASJER | 95 |
| 6.1.1 | Deteksjon..... | 96 |
| 6.1.2 | Nedstengning..... | 98 |
| 6.1.3 | Trykkavlastning..... | 100 |
| 6.1.4 | Oppsamling..... | 102 |
| 6.2 | DFU3 - BRØNNHENDELSER | 103 |
| 7. | DRØFTING AV HOVEDTREKK I RISIKOBILDE | 104 |
| 7.1 | OVERSIKT OG BEGRENSNINGER..... | 104 |
| 7.1.1 | Oversikt..... | 104 |
| 7.1.2 | Tolkningsbegrensninger..... | 104 |
| 7.2 | STATUS OG TRENDER - INNTRUFNE AKUTTE UTSLIPP AV RÅOLJE TIL SJØ | 105 |
| 7.2.1 | Antall inntrufne akutte utslipp av råolje til sjø..... | 105 |
| 7.2.2 | Omfang av inntrufne akutte utslipp av råolje til sjø..... | 106 |
| 7.2.3 | STATUS OG TREND – INNTRUFNE AKUTTE UTSLIPP AV ANDRE OLJER TIL SJØ | 108 |
| 7.2.4 | Antall inntrufne akutte utslipp av andre oljer til sjø..... | 108 |
| 7.2.5 | Omfang av inntrufne akutte utslipp av andre oljer til sjø..... | 109 |
| 7.3 | STATUS OG TREND – INNTRUFNE AKUTTE UTSLIPP AV KJEMIKALIER TIL SJØ | 110 |
| 7.3.1 | Antall inntrufne akutte utslipp av kjemikalier til sjø..... | 110 |
| 7.3.2 | Omfang av inntrufne akutte utslipp av kjemikalier til sjø..... | 111 |
| 7.4 | STATUS OG TREND – TILLØPSHENDELSER SOM KAN FØRE TIL AKUTTE UTSLIPP AV RÅOLJE TIL SJØ | 112 |
| 7.4.1 | Antall tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp til sjø..... | 112 |
| 7.4.2 | Risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp | 116 |
| 7.4.3 | Omfang av tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp av råolje til sjø..... | 120 |
| 7.4.4 | Transport av råolje med skytteltankere til land..... | 126 |



| | | |
|--------|--|------------|
| 7.5 | STATUS OG TRENDER – BARRIERER I TILKNYTNING TIL AKUTTE UTSLIPP FRA STORULYKKESHENDELSER | 127 |
| 7.6 | MACONDO UTBLÅSNINGEN | 127 |
| 7.6.1 | <i>Havbunnsbrønner og havdybde.....</i> | 128 |
| 7.6.2 | <i>Akutte utslipp i forhold til produksjon.....</i> | 133 |
| 7.7 | BIDRAG TIL AKUTTE UTSLIPP | 134 |
| 7.8 | STATUS OG TREND - SAMMENHENG MELLOM INNTRUFNE AKUTTE UTSLIPP, INDIKATORER FOR AKUTTE UTSLIPP OG BARRIERER | 135 |
| 7.8.1 | <i>Sammenheng mellom inntrufne akutte utslipp og antall tilløpshendelser</i> | 135 |
| 7.8.2 | <i>Sammenheng mellom inntrufne akutte utslipp og indikatorer for antall akutte utslipp</i> | 136 |
| 7.8.3 | <i>Sammenheng mellom inntruffet mengde utslipp og indikator for utslippsmengde</i> | 137 |
| 7.8.4 | <i>Sammenheng mellom barrieraidata og registrerte hendelser.....</i> | 138 |
| 7.9 | STATUS OG TREND – SAMMENHENG MELLOM AKTIVITETSDATA OG INNTRUFNE AKUTTE UTSLIPP | 139 |
| 7.9.1 | <i>Inntrufne akutte utslipp og antall innretningsår.....</i> | 139 |
| 7.9.2 | <i>Inntrufne akutte utslipp og produsert mengde.....</i> | 139 |
| 7.9.3 | <i>Inntrufne akutte utslipp og antall borede brønner</i> | 139 |
| 7.10 | USIKKERHET I DATAGRUNNLAG..... | 140 |
| 7.11 | VURDERINGER SOM PÅVIRKER RISIKO FOR AKUTTE OLJEUTSLIPP TIL SJØ, BASERT PÅ RNNP HOVEDRAPPORT 2010..... | 141 |
| 7.11.1 | <i>Tilløpshendelser som indikatorer for storulykkesrisiko.....</i> | 141 |
| 7.11.2 | <i>Barriereindikatorer for storulykkesrisiko.....</i> | 144 |
| 7.11.3 | <i>Vedlikeholdsstyring</i> | 144 |
| 7.11.4 | <i>Brønnintegritetsprosjektet.....</i> | 146 |
| 7.12 | TEKNOLOGI- OG KUNNSKAPSSTATUS AV BETYDNING FOR Å REDUSERE RISIKO FOR UØNSKEDE HENDELSER SOM KAN FØRE TIL AKUTTE UTSLIPP TIL SJØ | 146 |
| 7.13 | KUNNSKAPSBEHOV..... | 146 |
| 7.13.1 | <i>Kunnskapsbehov med hensyn til metodevalg.....</i> | 146 |
| 7.13.2 | <i>Datagrunnlag</i> | 147 |
| 8. | REFERANSER..... | 148 |

Risikonivå i petroleumsvirksomheten

Akutte utslipp - rapportutkast



PETROLEUMSTILSYNET

(Siden blank)



Oversikt over tabeller

| | | |
|-----------|--|-----|
| Tabell 1 | Sammendrag av regionale vurderinger for akutte råoljeutslipp til sjø (EW data) | 6 |
| Tabell 2 | Sammendrag av regionale vurderinger for tilløpshendelser | 10 |
| Tabell 3 | De største akutte oljeutslipp på norsk sokkel i perioden 1977-2010 | 19 |
| Tabell 4 | De største kjente akutte oljeutslipp i perioden frem til 2010 eksklusiv tankskipshavarier (Ref. og Ref.) | 20 |
| Tabell 5 | Antall akutte utslipp av andre oljer (spillolje, diesel, andre oljer og fyringsolje 1-3) i perioden 2001-2010 basert på hendelser registrert i EW | 40 |
| Tabell 6 | Hendelser som ikke er inkludert i analysen | 41 |
| Tabell 7 | Hendelser med utslipp av kjemikalier som ikke er inkludert i analysen | 46 |
| Tabell 8 | Antall akutte utslipp av kjemikalier i Nordsjøen basert på hendelser registrert i EW i perioden 2001-2010 | 47 |
| Tabell 9 | Antall akutte utslipp av kjemikalier i Norskehavet i perioden 2001- 2010 basert på hendelser registrert i EW | 49 |
| Tabell 10 | Antall akutte utslipp av kjemikalier i Barentshavet i perioden 1999-2010 basert på hendelser registrert i EW | 51 |
| Tabell 11 | Oversikt over kjente lekkasjer fra kaks og annen injeksjon | 55 |
| Tabell 12 | Antall tilløpshendelser for prosesselekkasjer (DFU1) | 60 |
| Tabell 13 | Antall tilløpshendelser for brønnkontrollhendelser (DFU3) | 66 |
| Tabell 14 | Antall tilløpshendelser for skip på kollisjonskurs fordelt per havområde | 71 |
| Tabell 15 | Antall tilløpshendelser drivende gjenstand på kollisjonskurs fordelt per havområde | 73 |
| Tabell 16 | Antall tilløpshendelser feltrelatert kollisjon, fordelt per havområde | 74 |
| Tabell 17 | Antall tilløpshendelser for konstruksjonshendelser, fordelt per havområde | 75 |
| Tabell 18 | Antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for skader og lekkasjer på undervanns produksjonsanlegg/rørledninger/stigerør/brønnstrømsrørledninger/laste-bøye/lasteslange – eskalering til stigerør, eskalering til brønn og tap av hovedbæreevne (DFU9) | 77 |
| Tabell 19 | Antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/ stigerør/ brønnstrømsrørledninger/ lastebøye/ lasteslange - lekkasje, gitt skade (DFU9) | 78 |
| Tabell 20 | Datagrunnlaget for barriereanalysen | 96 |
| Tabell 21 | Antall brønnkontrollhendelser knyttet til havbunnsbrønner fordelt på havdybde | 129 |
| Tabell 22 | Råoljeutslipp fra plattformer og rigger fra “Federal OCS” aktiviteter 1960-2009 (Basert på Ref. 17) | 133 |
| Tabell 23 | Akutte råoljeutslipp større enn 50 fat per utslipp på norsk sokkel, gjennomsnitt for periodene 2000–2009 og 2001-2010 | 134 |



Oversikt over figurer

| | | |
|----------|---|----|
| Figur 1 | Antall inntrufne akutte utslipp av råolje til sjø, per innretningsår og totalt antall, hele norsk sokkel i perioden 2001–2010..... | 5 |
| Figur 2 | Mengde råoljeutslipp til sjø per innretningsår ved inntrufne akutte utslipp i planområdene Nordsjøen og Norskehavet når de seks største hendelser er utelatt | 5 |
| Figur 3 | Antall registrerte tilløpshendelser og rullerende 3 års gjennomsnittlig antall registrerte tilløpshendelser i RNNP som potensielt kan føre til akutte råoljeutslipp for norsk sokkel, normalisert over antall innretningsår | 8 |
| Figur 4 | Relativ risikoindikator (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) for potensielt antall akutte utslipp på norsk sokkel, normalisert over antall innretningsår, der indikatorverdien i 2005 er satt lik 1* | 9 |
| Figur 5 | Forvaltningsplanområdene Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet | 16 |
| Figur 6 | Antall borede brønner per år på norsk sokkel | 28 |
| Figur 7 | Antall borede brønner per år fordelt på havområde | 29 |
| Figur 8 | Antall innretningsår for Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet i perioden 1999-2010 | 29 |
| Figur 9 | Antall innretningsår for oljeproduserende og flyttbare boreinnretninger i Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet i perioden 1999-2010..... | 30 |
| Figur 10 | Antall borede havbunnsbrønner på norsk sokkel fordelt på havdybekategori | 31 |
| Figur 11 | Antall borede havbunnsbrønner på norsk sokkel fordelt på hadybekategori | 31 |
| Figur 12 | Produksjon av olje og kondensat på norsk sokkel fordelt på havområde, millioner standard kubikkmeter (Sm ³) oljeekvivalenter..... | 32 |
| Figur 13 | Antall akutte utslipp av råolje, per innretningsår og totalt antall, på norsk sokkel i perioden 2001-2010..... | 33 |
| Figur 14 | Antall akutte utslipp av råolje, per innretningsår og totalt antall, i Nordsjøen i perioden 2001-2010..... | 34 |
| Figur 15 | Antall akutte utslipp av råolje, normalisert og totalt antall, i Norskehavet i perioden 2001-2010..... | 35 |
| Figur 16 | Mengde akutt utslipp av råolje, totalt og per innretningsår, på norsk sokkel i perioden 2001-2010 | 36 |
| Figur 17 | Mengde akutt utslipp av råolje, totalt og per innretningsår, i Nordsjøen i perioden 2001-2010..... | 36 |
| Figur 18 | Mengde akutt utslipp av råolje, totalt og per innretningsår, i Nordsjøen i perioden 2001-2010 når hendelsen på Statfjord i 2007 er fjernet..... | 37 |
| Figur 19 | Mengde akutt utslipp av råolje, totalt og per innretningsår, i Norskehavet i perioden 2001-2010 | 37 |
| Figur 20 | Mengde akutt utslipp av råolje i Nordsjøen og Norskehavet per innretningsår i perioden 2001-2010..... | 38 |
| Figur 21 | Mengde akutt utslipp per innretningsår ved inntrufne råoljeutslipp i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2010 når de seks største hendelser er utelatt | 39 |
| Figur 22 | Antall akutte utslipp av andre oljer, totalt og normalisert per innretningsår, på norsk sokkel i perioden 2001-2010 | 41 |
| Figur 23 | Antall akutte utslipp av andre oljer, totalt og normalisert per innretningsår, i Nordsjøen i perioden 2001-2010 | 42 |
| Figur 24 | Antall akutte utslipp av andre oljer, totalt og normalisert per innretningsår, i Norskehavet i perioden 2001-2010 | 42 |
| Figur 25 | Volum akutt utslipp av andre oljer, total mengde og normalisert per innretningsår, på norsk sokkel i perioden 2001-2010 | 43 |
| Figur 26 | Volum akutt utslipp av andre oljer, total mengde og normalisert per innretningsår, i Nordsjøen i perioden 2001-2010 | 44 |
| Figur 27 | Volum akutt utslipp av andre oljer, total mengde og normalisert per innretningsår, i Norskehavet i perioden 2001-2010 | 44 |
| Figur 28 | Volum akutt utslipp per innretningsår av andre oljer i Nordsjøen og Norskehavet per innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2010 | 45 |
| Figur 29 | Antall akutte utslipp av kjemikalier, totalt og normalisert per innretningsår, på norsk sokkel i perioden 2001-2010 | 46 |
| Figur 30 | Antall akutte utslipp av kjemikalier, totalt og normalisert per innretningsår, i Nordsjøen i perioden 2001-2010 | 48 |



| | | |
|----------|--|----|
| Figur 31 | Antall akutte utslipp av kjemikalier, totalt og normalisert per innretningsår, i Norskehavet i perioden 2001-2010 | 50 |
| Figur 32 | Volum akutt utslipp av kjemikalier, total mengde og normalisert per innretningsår, på norsk sokkel i perioden 2001-2010 | 52 |
| Figur 33 | Volum akutt utslipp av kjemikalier, total mengde og normalisert per innretningsår, i Nordsjøen i perioden 2001-2010 | 52 |
| Figur 34 | Volum akutt utslipp av kjemikalier, total mengde og normalisert per innretningsår, i Norskehavet i perioden 2001-2010 | 53 |
| Figur 35 | Volum akutt utslipp per innretningsår av kjemikalier i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2010..... | 54 |
| Figur 36 | Rullerende 3 års gjennomsnittlig antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for prosesslekkasjer i Norskehavet og Nordsjøen (DFU1) | 60 |
| Figur 37 | Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp på norsk sokkel knyttet til prosesslekkasjer, normalisert over innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt | 61 |
| Figur 38 | Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i Nordsjøen knyttet til prosesslekkasjer, normalisert over innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt | 62 |
| Figur 39 | Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i Norskehavet knyttet til prosesslekkasjer, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt | 64 |
| Figur 40 | Rullerende 3 års gjennomsnittlig antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for brønnhendelser i Nordsjøen og Norskehavet..... | 66 |
| Figur 41 | Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp på norsk sokkel knyttet til brønnkontrollhendelser, normalisert over innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt | 67 |
| Figur 42 | Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i Nordsjøen knyttet til brønnhendelser, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt | 68 |
| Figur 43 | Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i Norskehavet knyttet til brønnhendelser, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt | 69 |
| Figur 44 | Rullerende 3 års gjennomsnittlig antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for passerende skip på kollisjonskurs (DFU5)..... | 71 |
| Figur 45 | Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp knyttet til antall passerende skip på kollisjonskurs – alle havområder, 3 års rullerende gjennomsnitt | 72 |
| Figur 46 | Rullerende 3 års gjennomsnittlig antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for drivende gjenstand på kollisjonskurs (DFU6)..... | 73 |
| Figur 47 | Rullerende 3 års gjennomsnittlig antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker (DFU7) | 74 |
| Figur 48 | 3 års rullerende gjennomsnittlig antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for skade på bærende konstruksjon (DFU8) | 76 |
| Figur 49 | Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp knyttet til drivende gjenstand/fartøy på kollisjonskurs, kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker, 3 års rullerende gjennomsnitt..... | 76 |
| Figur 50 | Rullerende 3 års gjennomsnitt for antall tilløpshendelser for lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/ stigerør/ brønnstrøms-rørledninger/lastebøye/lasteslange – eskalering til stigerør, eskalering til brønn og tap av hovedbæreevne | 78 |
| Figur 51 | Rullerende 3 års gjennomsnitt for antall tilløpshendelser som inngår i datagrunnlaget for lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange – lekkasje, gitt skade | 79 |
| Figur 52 | Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp på norsk sokkel knyttet til lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/lastebøye/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lasteslange, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt | 79 |
| Figur 53 | Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i Nordsjøen knyttet til lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt | 80 |
| Figur 54 | Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp knyttet til lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange – Norskehavet, 3 års rullerende gjennomsnitt | 81 |



| | | |
|----------|--|-----|
| Figur 55 | Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Nordsjøen knyttet til prosesslekkasjer, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt..... | 83 |
| Figur 56 | Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Norskehavet knyttet til prosesslekkasjer, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt..... | 84 |
| Figur 57 | Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje knyttet til akutte utslipp for prosesslekkasjer per år, oppdelt etter havområde og normalisert over innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt..... | 85 |
| Figur 58 | Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Nordsjøen knyttet til brønnehendelser, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt | 86 |
| Figur 59 | Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Norskehavet knyttet til brønnehendelser, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt | 88 |
| Figur 60 | Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje knyttet til akutte utslipp for brønnehendelser per år, oppdelt etter havområde og normalisert over innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt..... | 89 |
| Figur 61 | Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp knyttet til konstruksjonsrelaterte hendelseskategorier, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt..... | 90 |
| Figur 62 | Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Nordsjøen knyttet til lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt | 91 |
| Figur 63 | Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Norskehavet knyttet til lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt | 92 |
| Figur 64 | Relativ risikoindikator for lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange per år, oppdelt etter havområde og normalisert over innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt..... | 93 |
| Figur 65 | Aktivitetsindikator for antall skipslaster med skytteltankere (råolje) på norsk sokkel | 94 |
| Figur 66 | Automatisk deteksjon – totalt antall hendelser per år..... | 96 |
| Figur 67 | Manuell deteksjon – totalt antall hendelser per år..... | 97 |
| Figur 68 | Oppsummering av barrierer for deteksjon..... | 97 |
| Figur 69 | Automatisk nedstengning – totalt antall hendelser per år..... | 98 |
| Figur 70 | Halvautomatisk nedstengning – totalt antall hendelser per år..... | 99 |
| Figur 71 | Manuell nedstengning – totalt antall hendelser per år..... | 99 |
| Figur 72 | Oppsummering av barrierer for nedstengning..... | 100 |
| Figur 73 | Automatisk initiert trykkavlastning – totalt antall hendelser per år..... | 101 |
| Figur 74 | Manuelt initiert trykkavlastning – totalt antall hendelser per år..... | 101 |
| Figur 75 | Oppsummering av barrierer for trykkavlastning | 102 |
| Figur 76 | Oppsamling – totalt antall hendelser per år for oppsamling av oljeutslipp | 102 |
| Figur 77 | Antall og mengde akutt utslipp av råolje per innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2010 | 105 |
| Figur 78 | Antall og mengde akutt utslipp av andre oljer per innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2010 | 108 |
| Figur 79 | Antall og mengde akutt utslipp av kjemikalier per innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2010 | 110 |
| Figur 80 | Antall registrerte tilløpshendelser og rullerende 3 års gjennomsnittlig antall registrerte tilløpshendelser i RNNP som potensielt kan føre til akutte utslipp i Nordsjøen, normalisert over antall innretningsår | 113 |
| Figur 81 | Antall registrerte tilløpshendelser og rullerende 3 års gjennomsnittlig antall registrerte tilløpshendelser i RNNP som potensielt kan føre til akutte utslipp i Norskehavet, normalisert over antall innretningsår..... | 114 |
| Figur 82 | Antall og rullerende 3 års gjennomsnittlig antall registrerte tilløpshendelser i Norskehavet og Nordsjøen i RNNP som potensielt kan føre til akutte utslipp per havområde, normalisert over antall innretningsår | 115 |
| Figur 83 | Forskjell mellom Nordsjøen og Norskehavet i antall skip på kollisjonskurs per innretningsår..... | 116 |
| Figur 84 | Relativ risikoindikator (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) for potensielt antall akutte utslipp på norsk sokkel, normalisert over antall innretningsår, der indikatorverdien i 2005 er satt lik 1* | 117 |



| | | |
|----------|--|-----|
| Figur 85 | Relativ risikoindikator (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) for potensielt antall akutte utslipp i Nordsjøen, normalisert over antall innretningsår, der indikatorverdien for alle havområder i 2005 er satt lik 1 | 118 |
| Figur 86 | Relativ risikoindikator (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) for potensielt antall akutte utslipp i Norskehavet, normalisert over antall innretningsår, der indikatorverdien for alle havområder i 2005 er satt lik 1 | 119 |
| Figur 87 | Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp i Nordsjøen og Norskehavet normalisert over antall innretningsår der indikatorverdien for norsk sokkel i 2005 er satt lik 1 | 120 |
| Figur 88 | Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) fra akutte utslipp på norsk sokkel, normalisert over innretningsår, der indikatorverdien i 2005 er satt lik 1 | 121 |
| Figur 89 | Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) fra akutte utslipp i Nordsjøen, normalisert over innretningsår, der indikatorverdien for alle havområder i 2005 er satt lik 1 | 122 |
| Figur 90 | Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) fra akutte utslipp i Norskehavet normalisert over innretningsår, der indikatorverdien for alle havområder i 2005 er satt lik 1 | 124 |
| Figur 91 | Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til akutte utslipp per år normalisert over innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet | 126 |
| Figur 92 | Gjennomsnittlig antall brønnkontrollhendelser i hver havdybdekategori per 100 borede havbunnsbrønner av samme brønntype og i tilhørende havdybdekategori (Havdybdefordeling 1) | 130 |
| Figur 93 | Gjennomsnittlig antall brønnkontrollhendelser i hver havdybdekategori per 100 borede havbunnsbrønner av samme brønntype og i tilhørende havdybdekategori (Havdybdefordeling 2) | 131 |
| Figur 94 | Rullerende 3 års gjennomsnittlig antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for brønnhendelser tilknyttet havbunnsbrønner (Havdybdefordeling 1) | 132 |
| Figur 95 | Rullerende 3 års gjennomsnittlig antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for brønnhendelser tilknyttet havbunnsbrønner (Havdybdefordeling 2) | 133 |
| Figur 96 | Forholdet mellom inntrufne utslipp og tilløpshendelser som kan gi akutte utslipp, regnet som bidrag til mengde utslipp gjennomsnitt norsk sokkel 2001-2010 | 134 |
| Figur 97 | Antall tilløpshendelser per innretningsår kontra antall inntrufne hendelser per innretningsår | 136 |
| Figur 98 | Indikator for antall akutte utslipp per innretningsår kontra antall inntrufne lekkasjer per innretningsår | 137 |
| Figur 99 | Indikator for potensiell utslippsmengde per innretningsår kontra mengde utslipp fra inntrufne lekkasjer per innretningsår | 138 |

Risikonivå i petroleumsvirksomheten

Akutte utslipp - rapportutkast



PETROLEUMSTILSYNET

(Siden blank)



0. Sammendrag og konklusjoner

0.1 Bakgrunn og formål

Prosjektet ”utvikling i risikonivå – norsk sokkel” ble igangsatt i 2000 for å overvåke utviklingen av risikonivå i petroleumsvirksomhet, bidra til et mer omforent bilde av denne utviklingen blant partene i næringen, samt tidlig identifisere negative trender og dermed bedre prioritere ulykkesforebyggende innsats fra myndighetene og aktørene.

Hvert år blir rapporten ”RNNP – Risikonivå i Norsk Petroleumsvirksomhet” utgitt av Petroleumstilsynet. Det utgis separate rapporter for sokkelvirksomhet og for landanlegg. RNNP dekker Petroleumstilsynets myndighetsområde med hensyn på sikkerhet og arbeidsmiljø (for personell, Ref. 7), og omhandler både storulykker, arbeidsulykker, arbeidsmiljø og helse.

Siktemålet med RNNP akutte utslipp er å kunne supplere Petroleumstilsynets årlige publikasjoner om utvikling av personellrisiko med årlige publikasjoner om utvikling av sannsynlighet for akutte utslipp i petroleumsvirksomheten. Overvåking av risikoutvikling vil i denne sammenheng gi informasjon om forbedringer og svekkelse over tid av risikopåvirkende faktorer som er av betydning for å sette myndighetene og selskapene i stand til å:

- redusere muligheten for at det inntreffer hendelser som kan medføre akutt forurensning
- redusere mengde av akutt forurensning, dersom det likevel skulle inntreffe en ulykke
- redusere usikkerhet knyttet til ulykkesmekanismer gjennom målrettet satsing på forbedringsprosjekter, forskning og utvikling, kartlegginger, overvåkinger med videre.

Det er lagt opp til å kunne overvåke risikoutvikling med hensyn til akutte utslipp i petroleumsvirksomhet både generelt og regionalt, i forhold til planområdene som følger av helhetlige forvaltningsplaner av havområdene.

RNNP akutte utslipp tar utgangspunkt i et omfattende datamateriale fra RNNP og Environment Web (EW), som dekker både hendelser, tilløp til hendelser, årsaker og barrierer. Foreliggende rapport inkluderer data fra 2001–2010 og presenterer data om inntrufne utslipp som årlige verdier. Datamaterialet fra RNNP inkluderer data fra 1999–2010 og presenteres som tre års rullerende gjennomsnittsverdier fra 2001–2010, for lettere å kunne identifisere trender og konkludere angående risikonivå, i tråd med erfaringer over en årrekke med den metodiske utviklingen i RNNP.

Risiko handler om fremtiden, og handler dermed om mye mer enn historisk sikkerhetsytelse. En viktig læring fra storulykker er at informasjon om ulykkestrender ikke er tilstrekkelig informasjon for å si noe om risiko for en ulykke. Informasjon fra RNNP akutte utslipp må derfor vurderes sammen med annen informasjon om HMS-ytelse for å få et godt nok bilde av risikoutviklingen i petroleumsvirksomheten. Generelle utviklingstrender må dessuten vurderes med nødvendig forbehold, blant annet fordi det er betydelig variasjon i risikoutvikling mellom ulike innretninger, og fordi generelle utviklingstrender kan være påvirket av enkelte alvorlige hendelser og dermed ”underkommunisere” en positiv utvikling hos flertallet av aktørene.

Overvåking av risiko er en forutsetning for å fange opp negative trender tidlig nok til å handle proaktivt og målrettet for å unngå uønskede hendelser. Det er tilsvarende viktig at lavere risikonivå ikke fører til svekket oppmerksomhet på behovet for fortsatt tiltak for å holde risikoen på et lavt nivå. Lav risiko er ikke en tilstand, men noe som skapes og gjenskapes kontinuerlig i hver enkel aktivitet. Lav risiko forutsetter en grunnleggende erkjennelse av usikkerhet, kompleksitet og dynamikk i virksomheten og en kontinuerlig kritisk tilnærming til forsvarsverket som er etablert for å unngå ulykker.



I denne rapporten har en begrenset seg til å benytte foreliggende data fra RNNP og Environment Web (EW) i tillegg til Common Drilling Reporting System (CDRS) og Ptils hendelsesdatabase. Forslag til videreutvikling av RNNP akutte utslipp fremgår i avsnittet om kunnskapsbehov. Denne rapporten presenterer resultatene fra prosjektet for perioden 2001–2010. Detaljerte resultater presenteres i kapitlene 4, 5 og 6, mens kapittel 7 presenterer en drøfting av resultater og trender. Et sammendrag av de viktigste funn og trender presenteres i inneværende kapittel.

0.2 Avgrensninger, datagrunnlag, metode og usikkerhet

Det er foretatt en rekke avgrensninger i arbeidet med RNNP akutte utslipp. Arbeidet er avgrenset til Petroleumstilsynets ansvarsområde, og dekker således kun akutte utslipp, ikke regulære driftsutslipp. En ser kun på mengde forurensning som kan følge av akutte utslipp, og det gjøres ingen vurdering av konsekvenser av akutte utslipp på det ytre miljø.

Rapporten dekker kun akutte utslipp til sjø og potensial for akutte utslipp til sjø fra norsk petroleumsvirksomhet til havs. Akutte utslipp til sjø fra petroleumsanlegg på land er ikke dekket.

Arbeidet tar utgangspunkt i eksisterende datamateriale i RNNP, Environment Web (EW), Petroleumstilsynets database for daglige borerapporter (CDRS) og Petroleumstilsynets hendelsesdatabase. Rapporten dekker dermed både faktiske akutte utslipp og tilløpshendelser som kunne ha ført til akutte utslipp dersom flere barrierer hadde sviktet.

Det er lagt opp å kunne overvåke risikoutvikling med hensyn til akutte utslipp i petroleumsvirksomhet både generelt og regionalt, i forhold til planområdene som følger av helhetlige forvaltningsplaner av havområdene (Nordsjøen, Norskehavet, Barentshavet). Datamaterialet varierer naturlig nok fra planområde til planområde, noe som representerer en utfordring med hensyn til å sammenligne risiko og risikoutvikling mellom planområdene.

Datamaterialet for Barentshavet er så begrenset at resultatene som angår risiko i tilknytning til akutte utslipp til sjø i Barentshavet ikke er egnet til å brukes for å sammenligne området med tilsvarende risiko i Nordsjøen og Norskehavet. Vurdering av sannsynlighet for akutte utslipp i Barentshavet må i stor grad baseres på informasjon om sannsynlighet fra øvrig petroleumsvirksomhet på norsk sokkel, fordi aktiviteter i Barentshavet i praksis vil engasjere de samme aktørene, erfaringer, kunnskap og teknologi. Sannsynlighet for akutte utslipp i Barentshavet må derfor inntil videre vurderes som en refleksjon av sannsynlighet for akutte utslipp i øvrige områder på norsk sokkel.

0.2.1 Data i EW – inntrufne akutte utslipp

Alle typer akutte utslipp til sjø som inngår i EW er inkludert i datagrunnlaget. Det er ingen nedre grense på størrelsen på utslippene som registreres i EW, slik at alle akutte utslipp inngår i datagrunnlaget. Hovedvekt er lagt på akutte utslipp av råolje til sjø, men også akutte utslipp til sjø av andre oljer og kjemikalier er inkludert.

Mengde råolje er angitt i tonn for å tilrettelegge for sammenligning av petroleumsvirksomhet og maritim virksomhet, der det er tradisjoner for å benytte denne enheten. Mengde andre oljer og kjemikalier er angitt i kubikkmeter, idet en omgjøring til tonn ville vært for ressurskrevende. For inntrufne utslipp brukes kategoriene 0–10 tonn, 10–100 tonn, 100–1.000 tonn og > 1.000 tonn, se Figur 1.

Uønskede utslipp fra kaksinjeksjonsbrønner og andre injeksjonsbrønner er behandlet separat (delkapittel 0.3.4 og delkapittel 4.4), blant annet fordi utslippsmengder kan være registrert samlet på ett år, mens utslipp i realitet har pågått over lengre tid.



Rapporteringskvaliteten i EW er vurdert som bra for perioden etter 2003. Usikkerheten knyttet til datakvaliteten er drøftet i delkapittel 7.10.

0.2.2 Data i RNNP – Tilløpshendelser som kunne ha ført til akutte utslipp dersom flere barrierer hadde sviktet

I tillegg til faktiske akutte utslipp registrert i EW er det behandlet et omfattende datamateriale fra RNNP om tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp til sjø dersom flere etablerte barrierer skulle svikte. Tilløpshendelsene inngår blant de hendelser som i RNNP kalles DFUer (Definerte Fare- og Ulykkessituasjoner). Følgende DFUer er vurdert som relevante med hensyn til deres potensial til å føre til akutte utslipp og derfor inkludert i analysen:

- DFU1: Ikke-antent prosesslekkasjer
- DFU3: Brønnehendelser
- DFU5: Passerende skip på kollisjonskurs
- DFU6: Drivende gjenstand/fartøy på kollisjonskurs
- DFU7: Kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker
- DFU8: Skade på bærende konstruksjon
- DFU9: Lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/-brønnstrøms-rørledninger/lastebøye/lasteslange

Disse tilløpshendelsene vurderes å ha et potensial til å utvikle seg til tre typer ulykkesscenarier som kan føre til akutt forurensning dersom flere barrierer svikter:

- a) utblåsninger (DFU3 – brønnehendelser)
- b) branner og eksplosjoner på grunn av ukontrollert utstrømning av hydrokarboner (DFU1 – prosesshendelser og DFU9).
- c) store konstruksjonsskader (DFU5–8, konstruksjonshendelser).

Vurderinger knyttet til tilløpshendelser og mulige ulykkesscenarier er detaljert beskrevet i Metoderapporten (Ref. 1).

Arbeidet omhandler også sannsynlighet for akutte utslipp til sjø forbundet med aktivitet som genereres av norsk petroleumsvirksomhet på sokkelen, inklusiv all transport av råolje fra innretningene på sokkelen til land. Analysen dekker ikke hendelser knyttet til russiske tankere i norsk farvann (se for øvrig delkapittel 5.3) eller utskipning av petroleumsprodukter (inkl. råolje) fra petroleumsanlegg på land (Mongstad, Kårstø, Sture osv.).

For hver av DFUene er det beregnet en sannsynlighet for at en tilløpshendelse kan resultere i akutte oljeutslipp til sjø. Disse sannsynlighetene er basert på en vurdering av de konkrete omstendigheter for den aktuelle type hendelse og typen innretning, og av potensialet som de aktuelle hendelsene hadde for å gi akutte utslipp til sjø. Mer utfyllende beskrivelser av metoden finnes i en egen metoderapport (Ref. 1). Datamaterialet fra RNNP er omfattende og benytter de data som har vært samlet fra 1999 til 2010. Usikkerhet i rapporterte data er begrenset, se delkapittel 7.10.



0.2.3 Begrensninger av informasjon om risiko for akutte utslipp i petroleumsvirksomheten som kan avledes fra RNNP – akutte utslipp

Resultater fra analysene av data framstilles som risikoindikatorer både for inntrufne akutte utslipp til sjø og tilløpshendelser som kan gi akutte råoljeutslipp til sjø. En risikoindikator er en observasjon som anses å si *noe, men ikke nødvendigvis alt* om risikoutviklingen. For å få et mer helhetlig inntrykk, må vanligvis flere indikatorer behandles sammen.

Det er lagt vekt på å kommunisere trender over tid og unngå feiltolkning av resultater. De fleste risikoindikatorene som brukes er normalisert mot et aktivitetsnivå, eksempelvis per innretningsår.

For de fleste tilløpshendelser er indikatorene framstilt både med verdier per år og med rullerende 3 års midling for perioden 2001–2010 for at det skal være lettere å identifisere trender.

Risikoindikatorer for tilløpshendelser med potensial til å gi akutte utslipp til sjø er uttrykt på en relativ skala, på tilsvarende vis som konsumprisindeksen uttrykkes. Dette gjennomføres på den måten at verdiene i alle år omregnes ved å sette verdien for år 2005 for hele norsk sokkel (alle havområder under ett) lik 1,0. Denne ”normaliseringen” (eller relativiseringen) er gjennomført for å sette trender i fokus, mens absoluttverdiene ikke har spesiell interesse.

Generelle utviklingstrender må dessuten vurderes med nødvendig forbehold, blant annet fordi det er betydelig variasjon i risikoutvikling mellom ulike innretninger, og fordi generelle utviklingstrender kan være påvirket av enkelte alvorlige hendelser og dermed ”underkommunisere” en positiv utvikling hos flertallet av aktørene. Og som nevnt tidligere handler data fra EW og RNNP om hendelser som *har* skjedd, noe som ikke gir tilstrekkelig informasjon om risiko for at en hendelse kan skje fremover i tid. Det er derfor viktig å vurdere flere risikoindikatorer sammen og supplere informasjon fra RNNP akutte utslipp med annen informasjon om petroleumsvirksomheten for å få et godt nok bilde av risikoutviklingen.

0.3 Akutte råoljeutslipp – status og trender

Dette delkapitlet gir de overordnede konklusjoner med hensyn til status og trend for risiko for akutte oljeutslipp til sjø på norsk sokkel. En mer detaljert drøfting av resultater finnes i kapittel 4 og kapittel 7.

0.3.1 Inntrufne akutte råoljeutslipp til sjø – utvikling over tid

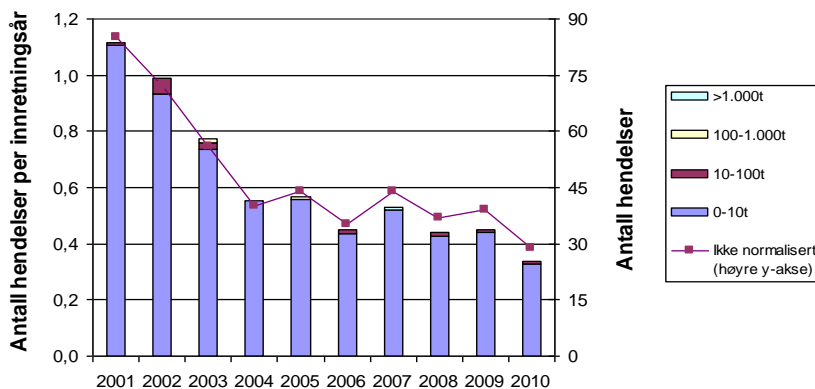
I 2010 inntraff det 29 akutte råoljeutslipp til sjø på norsk sokkel, hvor 28 utslipp var under 10 tonn per utslipp og ett utslipp var i kategorien 10–100 tonn. Total masse av utslipp var 86,5 tonn. Antall utslipp i Nordsjøen var 19, hvor alle var under 10 tonn per utslipp. I Norskehavet var det 10 utslipp, hvor 9 utslipp var under 10 tonn per utslipp. Det var ingen råoljeutslipp til sjø i Barentshavet i 2010.

Figur 1 viser at i perioden 2001 – 2010 har det vært en tydelig reduksjon av antall akutte råoljeutslipp til sjø for hele sokkelen samlet sett. Reduksjonen er tydelig både uttrykt som antall hendelser per år og som normalisert per innretningsår¹. Reduksjon av antall akutte oljeutslipp har vært markert i perioden 2001–2004, mens antall akutte oljeutslipp har holdt seg på et stabilt nivå i perioden 2004–2009. Det er en lavere verdi i 2010, men det er usikkert om dette er starten på en videre reduksjon.

¹ For alle oljeutslipp er innretningsår begrenset til oljeproduiserende innretninger og boreinnretninger.



Akutte oljeutslipp som var mindre enn 0,05 m³ ble holdt utenfor som en sensitivitet under arbeidet med rapporten for 2009. Antall hendelser ble omtrent halvert, men formen på kurvene var praktisk talt uforandret med unntak av for år 2001. Dette viser at reduksjon av antall akutte utslipp i perioden ikke kan tilskrives variasjoner i data-rapportering.

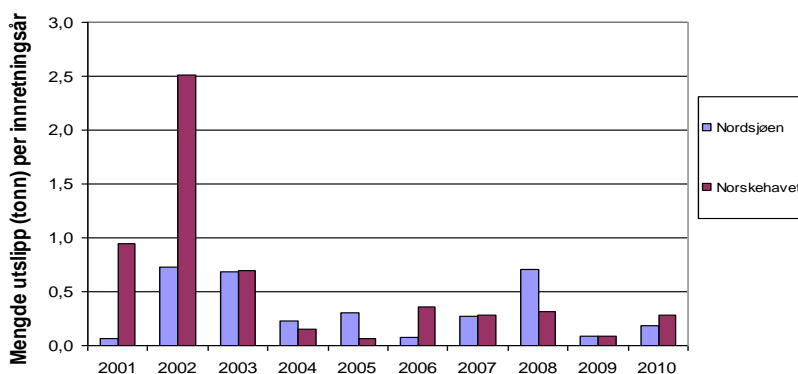


Figur 1 Antall inntrufne akutte utslipp av råolje til sjø, per innretningsår og totalt antall, hele norsk sokkel i perioden 2001–2010

0.3.2 Inntrufne akutte råoljeutslipp til sjø – mengde oljeutslipp

Når det gjelder mengder olje på sjø som følge av inntrufne akutte råoljeutslipp, er det vanskelig å konkludere med en klar trend for norsk sokkel. Mengdene domineres i betydelig grad av noen få store enkeltutslipp. Fem av de seks største utslipp har skjedd de siste seks år. I tillegg har det vært et stort utslipp knyttet til kaksinjeksjon i 2008, men som tidligere nevnt er uønskede utslipp fra injeksjonsbrønner behandlet separat, se delkapittel 0.3.3.

Utslippvolumer i de seks ovennevnte hendelsene er så mye større enn de aller fleste akutte utslipp at de er utelatt fra Figur 2 slik at det blir mulig å undersøke trender for flertallet av inntrufne akutte utslipp til sjø (se også delkapittel 4.1.2). Analysene viser at for det store flertallet av inntrufne akutte utslipp til sjø er volumer olje som er sluppet ut gjennomgående lavere i siste halvdel av perioden enn i første halvdel. Effekten av å ta med de seks største utslippene er vist i Figur 20.



Figur 2 Mengde råoljeutslipp til sjø per innretningsår ved inntrufne akutte utslipp i planområdene Nordsjøen og Norskehavet når de seks største hendelser er utelatt



0.3.3 Regionale vurderinger av utviklingen over tid av akutte råoljeutslipp til sjø

Tabell 1 gir en oversikt over regionale vurderinger av utviklingen over tid når det gjelder akutte råoljeutslipp til sjø på norsk sokkel, for perioden 2001–2010.

Tabell 1 Sammenndrag av regionale vurderinger for akutte råoljeutslipp til sjø (EW data)

| <i>Parametre</i> | <i>Nordsjøen – 2001–2010</i> | <i>Norskehavet – 2001–2010</i> |
|---|---|---|
| Hyppigheten av akutte råoljeutslipp (antall akutte råoljeutslipp per innretningsår) | <p>Det har vært en tydelig reduksjon av antall akutte råoljeutslipp per år. Reduksjonen var størst fram til 2003, mens reduksjonene siden har vært mer begrensede. Hyppigheten i 2010 er statistisk signifikant lavere enn gjennomsnittet i forutgående periode.</p> <p>I Nordsjøen var det noe over 60 per år i 2001, 19 i 2010, som tilsvarer en reduksjon i hyppighet fra 0,99 per innretningsår i 2001 til 0,28 i 2010.</p> <p>Hyppigheten av akutte råoljeutslipp har i hele perioden vært lavere i Nordsjøen enn i Norskehavet.</p> | <p>Det var en økning tidlig på 2000-tallet, så en betydelig reduksjon, og deretter et stabilt nivå fra 2004. Antall akutte utslipp per innretningsår har vært signifikant lavere de siste syv år, sammenlignet med de første tre årene på 2000-tallet.</p> <p>Det var mellom 20 og 26 akutte utslipp i perioden 2001–2003, mens det var ti akutte råoljeutslipp til sjø i 2010, tilsvarende 0,58 akutte råoljeutslipp per innretningsår.</p> <p>I gjennomsnitt har hyppigheten av akutte råoljeutslipp vært nesten 89 % høyere i Norskehavet enn i Nordsjøen.</p> |
| De største råoljeutslippene | <p>2007: Statfjord A – 3.696 tonn</p> <p>2009: Statfjord C – 80 tonn</p> | <p>2003: Draugen – 630 tonn</p> <p>2005: Norne – 286 tonn</p> <p>2006: Draugen – 82 tonn</p> <p>2010: Draugen – 69 tonn</p> |
| Gjennomsnittlig mengde råolje per innretningsår | <p>Ca 6,3 tonn per innretningsår hvis alle akutte utslipp tas med.</p> <p>Ca 0,3 tonn per innretningsår, hvis en ikke tar med de 2 ovennevnte største akutte oljeutslipp i området, og dermed ser på det store flertallet av akutte oljeutslipp i Nordsjøen.</p> | <p>Ca 7,7 tonn per innretningsår hvis alle akutte utslipp tas med.</p> <p>Ca 0,5 tonn per innretningsår, hvis en ikke tar med de fire ovennevnte største akutte oljeutslipp i området, og dermed ser på det store flertallet av akutte oljeutslipp i Norskehavet.</p> <p>Tidlig på 2000-tallet var det høyere mengde per år i Norskehavet enn i Nordsjøen regnet per innretningsår, de senere år har det vært om lag lik mengde per innretningsår i disse to områdene. Det innebærer at i gjennomsnitt er de akutte råoljeutslipp mindre i Norskehavet enn i Nordsjøen.</p> <p>Selv om antall utslipp er høyere per innretningsår i Norskehavet, så er gjennomsnittlig mengde per år lavere i Norskehavet enn i Nordsjøen, om de siste seks år ses under ett.</p> |
| Annen informasjon om mengde olje som er sluppet ut i forbindelse med akutte oljeutslipp | <p>323 av 329 inntrufne akutte utslipp til sjø er under 10 tonn, hvor gjennomsnittlig utslippsmengde for disse utslippene er 0,38 tonn.</p> <p>Fem akutte utslipp til sjø er i kategorien 10–100 tonn (i gjennomsnitt 33 tonn per utslipp).</p> <p>Ett akutt utslipp til sjø har vært over 1.000 tonn, ca 3.700 tonn.</p> | <p>143 av 151 inntrufne akutte utslipp til sjø er under 10 tonn, hvor gjennomsnittlig utslippsmengde for disse utslippene er 0,27 tonn.</p> <p>Seks akutte utslipp til sjø er i kategorien 10–100 tonn (i gjennomsnitt 37 tonn per utslipp).</p> <p>To akutt utslipp til sjø er i kategorien 100–1.000 tonn.</p> |



I Barentshavet var det et akutt utslipp av råolje ved brønntesting i 2001 (0,017 tonn), og det er det eneste akutte utslipp av råolje til sjø som har vært rapportert i Barentshavet.

0.3.4 Akutte oljeutslipp fra injeksjonsbrønner

Uønskede utslipp i forbindelse med kaksinjeksjon er behandlet separat, men må sees i sammenheng med øvrig informasjon om inntrufne hendelser for å få et helhetlig bilde av utvikling av akutte utslipp som har inntruffet i petroleumsvirksomheten.

Uønskede utslipp fra injeksjonsbrønner behandles separat fordi ikke alle hendelser er registrert i EW og fordi utslippmengder kan være registrert samlet på ett år, mens utslipp i realiteten kan ha pågått over lengre tid. Uønskede utslipp fra injeksjonsbrønner er derfor fjernet fra de øvrige framstillinger av inntrufne akutte utslipp (delkapittel 0.3.1), og samlet i en egen tabell i delkapittel 4.4.

RNNP akutte utslipp 2010 gir en oversikt over kjente lekkasjer fra kaks og annen injeksjon, status på bruk, tilstand og oppfølging av kaksinjeksjonsbrønner hos de aktuelle selskapene og oppfølging i regi av Petroleumstilsynet og Klif.

Det er så langt ikke avdekket at det var svakheter ved regelverket som forårsaket hendelsene, eller at andre krav kunne hindret hendelsene. Enkelte av hendelsene skyldes at krav i regelverket ikke i tilstrekkelig grad er blitt etterlevd. Andre av hendelsene har vist at en viktig forutsetning for å oppnå god og sikker injeksjon er at en velger gode soner som kan motta det injiserte mediet. Petroleumstilsynet samarbeider derfor med Klif (forvaltning av krav til nullutslipp) og OD (geofaglige kompetanse, blant annet om reservoaregenskaper for forsvarlig lagring av driftsutslipp) for å samordne andre tiltak der det er nødvendig.

Gjennomgang av erfaringer med injeksjonsbrønner og videreutvikling av beste praksis i denne sammenheng er dessuten inntatt i OLFs brønnintegritetsprosjekt.

0.4 Akutte utslipp av kjemikalier og andre oljer – status og trender

Etter 2004 har utslippsvolum knyttet til akutte utslipp per innretningsår vært større i Norskehavet enn i Nordsjøen. I Norskehavet har det inntruffet fire store akutte utslipp av diesel i perioden 2007–2010.

I Barentshavet har det vært akutte utslipp av andre oljer i 2005 (to utslipp), 2006 (to utslipp), 2009 (ett utslipp) og 2010 (ett utslipp). Utslippene i 2005, 2006 og 2010 var mindre enn 0,05 m³. Som nevnt er datamaterialet for Barentshavet så begrenset at normaliserte resultater for dette området ikke er egnet til å sammenlignes med tilsvarende resultater for Nordsjøen og Norskehavet. Resultater for øvrige områder på norsk sokkel bør inntil videre brukes i vurderinger av risikoutvikling i Barentshavet. Se delkapittel 4.2 og 4.3 for mer informasjon angående utslipp av kjemikalier og andre oljer.

0.5 Tilløpshendelser som kan føre til akutte oljeutslipp – status og trender

I tillegg til analyse av akutte oljeutslipp som faktisk har inntruffet på norsk sokkel, er det som nevnt brukt omfattende datamateriale fra RNNP for å analysere utvikling over tid av tilløpshendelser som kunne ha ført til akutte utslipp til sjø dersom flere etablerte barrierer hadde sviktet.

0.5.1 Utvikling over tid av antall tilløpshendelser som kan føre til akutte oljeutslipp dersom flere barrierer hadde sviktet

For norsk sokkel sett under ett, viser Figur 3 at det er en reduksjon i antall tilløpshendelser per år. Hvis man betrakter perioden 2001–2010 er hyppigheten av tilløpshendelser som kunne ha resultert i et akutt



oljeutslipp på sitt laveste i 2010. Verdiene i Figur 3 er vist som årlige verdier, men det er også angitt verdier for 3 års rullerende gjennomsnitt, slik det er omtalt i delkapittel 0.2.

Bidragene fra de ulike typer tilløpshendelser for norsk sokkel i perioden 1999–2010 er som følger:

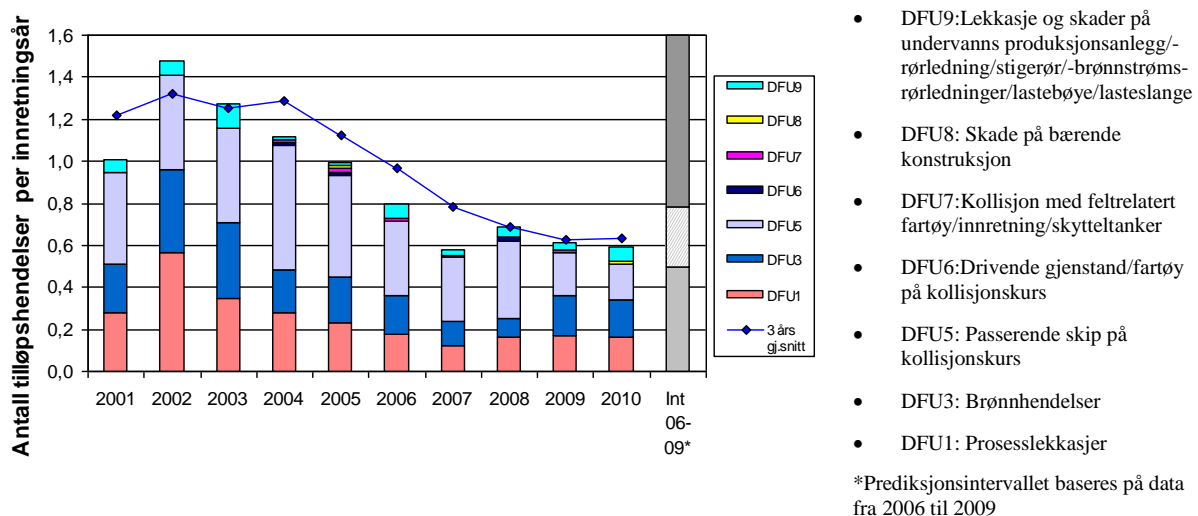
- Prosesshendelser: 33,8 %
- Brønnkontrollhendelser: 23,6 %
- Konstruksjonshendelser: 42,6 %

Antall prosesshendelser ble sterkt redusert til og med 2007, og har økt en del i 2008, 2009 og 2010. Det framgår også tydelig at antall brønnkontrollhendelser varierer betydelig, og har de høyeste bidrag per innretningsår i 2002–2003. De øvrige hendelser har lavere nivåer og mindre variasjon.

Hyppighet av brønnkontrollhendelser og prosesshendelser har økt noe de siste tre årene, slik at den positive trenden som var i flere år har stoppet opp. I perioden 2007–2009 har imidlertid disse to typene tilløpshendelser ikke vært så alvorlige som de var i perioden 2004–2006, men i 2010 er det igjen en økning i antall brønnehendelser i kategorien ”alvorlig” og ”høyrisiko” samt at det er registrert to alvorlige lekkasjer (Gullfaks B og Troll A). Likevel er det et klart negativt trekk i det overordnede bilde at antallet tilløpshendelser i RNNP for prosesshendelser (hovedsakelig gasslekkasjer) og brønnkontrollhendelser er de som viser økning i 2010 for sokkelen sett under ett.

RNNP hovedrapport 2010 viser at det er de tilsvarende trender som fremgår av analyser av brønnehendelser og prosesshendelser med tanke på deres bidrag til storulykkesrisiko og deres potensial for å skade for personell. Initiativer som kan snu disse negative trender, herunder brønnintegritetsprosjekt, Well Integrity Forum, gasslekkasjeprosjekt vil dermed tjene sikkerhet både for personell, ytre miljø og økonomiske verdier.

Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren basert på faktiske tilløpshendelser per år ved å etablere 90 % prediksjonsintervall. Prediksjonsintervallet i Figur 3 er basert på antall tilløpshendelser i perioden 2006–2009, og som man kan se av figuren er tallmaterialet slik at ingen signifikant endring kan påvises i forhold til tidligere år (2006–2009).



Figur 3 Antall registrerte tilløpshendelser og rullerende 3 års gjennomsnittlig antall registrerte tilløpshendelser i RNNP som potensielt kan føre til akutte råoljeutslipp for norsk sokkel, normalisert over antall innretningsår

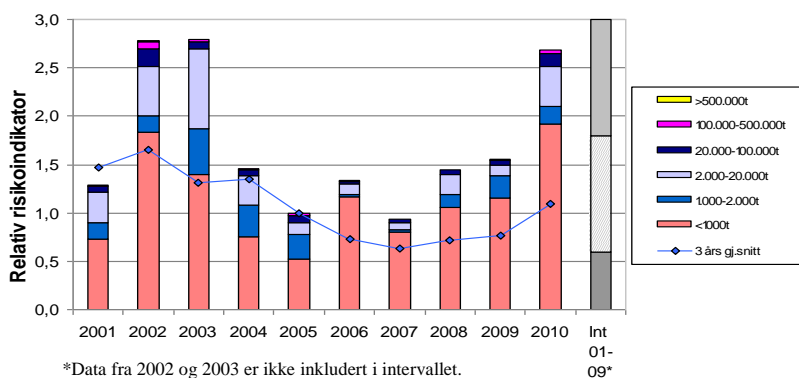


0.5.2 Utvikling over tid av mengde olje som tilløpshendelser kunne ført til dersom flere barrierer hadde sviktet

For norsk sokkel sett under ett er det også en reduksjon i mengde olje på sjø som tilløpshendelser kunne ha ført til. De fleste slike potensielle akutte utslipp (70 % eller mer) ville være mindre enn 1.000 tonn. Unntaket er kategorien brønnehendelser, som har hatt høyere sannsynlighet for å føre til akutt oljeutslipp over 1.000 tonn.

Figur 4 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp i perioden 2001–2010 på norsk sokkel, normalisert over antall innretningsår, oppdelt etter utslippsmengdekategori. Indikatoren vises både per år samt som 3 års rullerende gjennomsnitt. Figuren er normalisert slik at total risikoindikator for akutte utslipp for hele norsk sokkel er satt lik 1,0 i 2005 (se forklaring i delkapittel 2.6). Som figuren viser er den relative risikoindikatoren for potensielt antall akutte utslipp høyest i 2002 og 2003 etterfulgt av år 2010.

Figur 4 viser at 3 års rullerende gjennomsnitt av indikatoren generelt er høyere verdier i perioden 2001–2005 enn i perioden 2006–2009. Før man igjen får en økning i 2010. Verdien i 2010 er den høyeste som er registrert siden 2004. Det er hovedsakelig høyt bidrag fra brønnskrollhendelser samt lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange som bidrar til høye verdier i perioden 2001–2005 og 2010.



Figur 4 Relativ risikoindikator (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) for potensielt antall akutte utslipp på norsk sokkel, normalisert over antall innretningsår, der indikatorverdien i 2005 er satt lik 1*

0.5.3 Regionale vurderinger av utviklingen av tilløpshendelser over tid

Tabell 2 gir en oversikt over regionale vurderinger av utviklingen over tid når det gjelder tilløpshendelser som kan gi akutte råoljeutslipp til sjø på norsk sokkel dersom flere barrierer svikter, for perioden 2001–2010.



Tabell 2 Sammendrag av regionale vurderinger for tilløpshendelser

| <i>Parametre</i> | <i>Nordsjøen – 2001–2010</i> | <i>Norskehavet – 2001–2010</i> |
|--|---|--|
| Antall per innrettingsår av tilløpshendelser som kan gi akutte utslipp av råolje til sjø dersom barrierene svikter | Hyppighet av tilløpshendelser er redusert fra 91 tilløpshendelser som potensielt kunne ha ført til akutte råoljeutslipp til sjø i 2002, til 38 tilløpshendelser i 2010. | Hyppighet av tilløpshendelser har variert mellom 22 hendelser i 2006 og 3 i 2004. Verdien i 2010 er 13, noe som er over gjennomsnittet for perioden 1999–2010. |
| Potensiell mengde råoljeutslipp som tilløpshendelser kunne ha ført til | <p>Potensiell mengde råoljeutslipp som tilløpshendelser kunne ha ført til har variert i perioden som betraktes. Den høyeste verdien ble registrert i 1999, etterfulgt av år 2000 og år 2003, mens den laveste verdien ble registrert i 2006. Verdien i 2010 er den høyeste som er registrert i perioden siden 2003.</p> <p>Tilløpshendelser som har potensial til å gi større utslippsvolumer er hovedsakelig brønnkontrollhendelser og tilløpshendelser knyttet til undervannsproduksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange.</p> | <p>Potensiell mengde råoljeutslipp som tilløpshendelser kunne ha ført til har variert i perioden som betraktes. Den høyeste verdien ble registrert i 2002, mens den laveste verdien ble registrert i 2004. Verdien i 2010 er den nest høyeste som er registrert i perioden for Norskehavet.</p> <p>Som gjennomsnitt for perioden 1999–2010 er statistisk forventet mengde ved tilløpshendelser per innrettingsår ca 70 % høyere i Norskehavet enn i Nordsjøen.</p> |

I Barentshavet har det bare vært en tilløpshendelse med potensial for å gi akutte oljeutslipp i løpet av perioden 1999–2010, nærmere bestemt en brønnkontrollhendelse i 2000. Det har også vært en brønnkontrollhendelse i 2008, men den hendelsen var knyttet til en undersøkelsesbrønn som det er vurdert at ikke hadde potesial for oljeutslipp. Som nevnt er datamaterialet for Barentshavet så begrenset at normaliserte resultater for dette området ikke er egnet til å sammenlignes med tilsvarende resultater for Nordsjøen og Norskehavet. Gitt at aktiviteter i Barentshavet i praksis vil engasjere de samme aktørene, erfaringer, kunnskap og teknologi som i øvrige områder på norsk sokkel, bør resultater for øvrige områder på norsk sokkel inntil videre brukes i vurderinger av risikoutvikling i Barentshavet. Næringens evne til å begrense antall og omfang av akutte utslipp til sjø i Nordsjøen og Norskehavet kan påregnes også å uttrykke hvordan næringens tilsvarende evne vil være i Barentshavet.

0.5.4 Særskilte vurderinger som følge av Macondo utblåsningen

Macondo utblåsningen i Mexicogulven har demonstrert potensialet for utblåsninger med lang varighet og stor mengde akutt utslipp. Dette er en relevant risiko også for norsk sokkel (se delkapittel 5.1.2 og 5.2.2) og er reflektert i modellene som inngår i studien. Høyeste kategori mengde råoljeutslipp til sjø ble økt i 2010 fra >100.000 tonn til >500.000 tonn, for å reflektere mer nyansert de største utslipp, se forøvrig delkapittel 7.6.



Som følge av Macondo utblåsningen er det utført en nærmere undersøkelse av brønnhendelsene som har inntruffet på havbunnsbrønner fra 1999 til 2010 fordelt på ulike havdyp. Det er registrert relativt få brønnhendelser på havbunnsbrønner per år. Ingen av disse har utviklet seg til en hendelse med akutt utslipp til sjø. Totalt sett er det en klar overhyppighet av brønnhendelser for dypvannsbrønner (havydbyde over 600 meter), som i de fleste tilfeller er statistisk signifikant høyere enn hyppigheten for hendelser for ikke dypvannsbrønner. Mer detaljerte undersøkelser av de tilløpshendelsene som har oppstått i forbindelse med dypvannsoperasjoner har så langt ikke identifisert at det er havdypet som sådan som kan forklare denne overhyppigheten.

Sammenligning mellom norsk sokkel og US Outer Continental Shelf (OCS) når det gjelder forholdet mellom utsluppet mengde råolje (alle utslipp over 50 fat, ca 6,7 tonn) og produsert mengde råolje og kondensat, viser at det er liten forskjell på sokkelen i USA og norsk sokkel i perioden 2000–2009, men USA's sokkel kom noe bedre ut enn norsk sokkel sett under ett. Gjennomsnittlig forholdstall for perioden 2001–2010 viser at norsk sokkel er ca 10 % høyere enn for perioden 2000–2009. Det er liten forskjell på Nordsjøen og Norskehavet, når en måler forholdet mellom mengde utslipp og mengde produsert.

0.5.5 Barrieredata av betydning for å forhindre akutte utslipp

Barrieredata av betydning for å forhindre akutte utslipp er analysert basert på opplysninger om deres funksjon ved inntrufne tilløpshendelser som kan gi utslipp til sjø. I tillegg analyseres barrieredata i RNNP som er vurdert å være relevante og tilstrekkelig dokumentert.

Deteksjon og nedstengning framstår som barriererefunksjoner med høy tilgjengelighet. Trykkavlastning er en barriererefunksjon med litt lavere tilgjengelighet. I de fleste tilfeller med tilløpshendelser som kan utvikle seg til en utblåsning, har de barrierer som skal forhindre slik utvikling fungert som forutsatt, men det er svært få detaljer tilgjengelig om hver enkelt tilløpshendelse. Unntakene der ikke alle barrierer har fungert er gassutblåsningen på Snorre A i 2004, og 22 tilfeller av grunn gass utblåsning som har inntruffet i perioden 1999–2010. Disse grunn gass utblåsningene inntraff under boring i ukjente reservoarer og da er ikke de samme barrierene tilgjengelig som når en borer inn i kjente reservoarbergarter. Det bemerkes her at barrieredata i RNNP dekker både olje- og gassproduserende innretninger.

Barrierer som er aktuelle for å unngå storulykker generelt er inkludert i RNNP, se delkapittel 2.4 og kapittel 6 for flere detaljer.

Effektivitet av barrierer som skal forhindre storulykker har vært stabilt på et gjennomgående høyt nivå, for sokkelen som helhet. Rapporterte data viser imidlertid at det er store variasjoner mellom innretningene når det gjelder feil på sikkerhetssystemer under test. Noen innretninger har betydelig dårligere standard på sine sikkerhetssystemer enn gjennomsnittet i industrien. Det har også vært klare indikasjoner på at de innretninger som har hyppig testing, også har færre feil. Det er også innretninger som har et betydelig etterslep i gjennomføring av vedlikeholdsaktiviteter, også for sikkerhetskritisk utstyr.

RNNP hovedrapporten har i 2009 og 2010 kartlagt tilstanden for styring av vedlikehold som en av de viktigste forutsetningene for å opprettholde forsvarlig teknisk tilstand. De innrapporterte data er beheftet med stor usikkerhet, men viser at det kan være store forskjeller med hensyn til graden av merking og klassifisering av systemer og utstyr, etterslep for forebyggende vedlikehold og utestående korrigerende vedlikehold. Dette gjelder også for sikkerhetskritiske systemer og utstyr. Initiativene for å forbedre vedlikehold er således viktige for å forebygge uønskede hendelser som kan skade både personell, ytre miljø og økonomiske verdier.



0.6 Transport med skytteltankere og maritim virksomhet

Resultatene for akutte utslipp til sjø fra innretninger i delkapitlene 0.3.1 og 0.3.3 inkluderer rørledningstransport av olje til land, samt lagring av olje på innretningene før eksport med skytteltanker. Også transport av råolje med skytteltankere til land inngår i rapporten, for å dekke all transport av produsert råolje fra sokkelen til land. Øvrig maritim virksomhet er generelt ikke omfattet, med ett unntak.

Maritim virksomhet utgjør en trussel for innretningene på sokkelen, dersom det oppstår kollisjon mellom fartøyer i eksternt og/eller intern (sokkelrelatert) maritim virksomhet, og de innretningene som de normalt skal holde seg på trygg avstand fra. Innretningene har beredskap for slike ulykkessituasjoner, med primær fokus på å redde liv og helse, det vil si evakuering av alt personell i tide. Dersom sammenstøtet skjer, og er spesielt kraftig, kan totaltap av innretning oppstå, med sekundære følger som omfatter akutte utslipp fra lagringstanker og -celler, rørledninger/stigerør eller brønner med svikt i brønnbarrierer.

Både passerende handelsskip, drivende objekter og gjenstander og mulig kollisjon med feltrelaterte fartøyer er inkludert i forhold til den faren for akutte utslipp av råolje som de representerer. De samme hendelsene inngår som tilløpshendelser i RNNP. Bidragene i figurene i delkapittel 0.5.1 innbefatter tilløpshendelser fra passerende handelsskip på kollisjonskurs, drivende objekter (på kollisjonskurs) og gjenstander og mulig kollisjon med feltrelaterte fartøyer. I samme kategori faller også konstruksjonssvikt som oppstår uten ytre påvirkninger, det vil si gjennom omfattende konstruksjonsskader på grunn av konstruksjons- eller byggefeil eller ekstreme naturlaster. Når alle tilløpshendelser som kan gi konstruksjonsskader betraktes som en kategori, blir den blant de tre største.

For å dekke risiko forbundet med transport av råolje til land med skytteltankere har det blitt etablert en aktivitetsindikator som illustrerer trend for skytteltransport av råolje fra feltene på norsk sokkel til raffinerier og terminaler på land. Trenden for risiko for akutt oljeutslipp som følge av transport med skytteltankere er fallende både i Nordsjøen og i Norskehavet på grunn av synkende volumer av oljeeksport med skytteltanker. I denne rapporten er det ikke tatt hensyn til at det er andre påvirkningsvariable ut over aktivitetsnivå som kan medvirke til endring av risiko for akutte oljeutslipp ved transport av olje til land med skytteltankere.

0.7 Kunnskapsbehov og videre arbeid

Det er behov for å videreføre dette arbeidet for å bedre kunne overvåke utvikling av risikoen for at uønskede hendelser i petroleumsvirksomheten fører til akutte utslipp. En videreføring av dette arbeidet må sees som en integrert del av videreutviklingen av RNNP.

RNNP akutte utslipp har vært utviklet med utgangspunkt i eksisterende data i RNNP og EW. Verdien av eksisterende data er dermed økt betraktelig og aktørene er ikke belastet med rapportering av flere data. Det foreslås å fortsette å øke verdien av eksisterende data før en eventuelt utvider datatilfangst. I denne sammenheng foreslås en prioritert innsats for å forbedre data vedrørende inntrufne akutte utslipp, spesielt med hensyn til å bedre knytte utslippsvolumer til enkelthendelser for utslipp til luft og bedre angivelse av lokasjon når akutte utslipp inntreffer på flyttbare innretninger. Øvrig prioritert satsing foreslås rettet mot bedre utnyttelse av synergier mellom RNNP hovedrapport og RNNP akutte utslipp, både hva angår databehandling og formidling av informasjon.

Oversikt over risikoutvikling med hensyn til akutte utslipp til sjø fra RNNP akutte utslipp har til hensikt å supplere oversikt over utvikling av personellrisiko fra RNNP. Det kan fremme en mer helhetlig tilnærming til forebygging av ulykker, bedre kommunikasjon på tvers av tradisjonelle organisatoriske



grenser, en bedre synliggjøring av nytteverdien av å investere i sikkerhet og dermed en styrket beskyttelse av både personell, ytre miljø og økonomiske verdier.

RNNP akutte utslipp utvider målgruppe for informasjon om utvikling av ulykkesrisiko i petroleumsvirksomheten. Dette fordrer fortsatt satsing på risikokommunikasjon for å unngå misforståelse og misbruk av resultater fra RNNP og RNNP akutte utslipp.

Det anbefales at en på sikt utvikler forbedrede risikoindikatorer for akutte utslipp fra transport av råolje til land med skytteltankere.

I RNNP benyttes kvalitative studier av risiko sammen med kvantitative indikatorer. På sikt bør det også vurderes om kvalitative studier i RNNP kan utnyttes eller suppleres for oppfølging av risiko for akutte utslipp.

På lengre sikt bør prosjektets ramme utvides til å utnytte tilgjengelig datamateriale for petroleumsanlegg på land.

Overvåking av utvikling av sannsynlighet for akutte utslipp i petroleumsvirksomhet er et viktig bidrag til det faglige arbeidet med forvaltningsplaner av havområdene. Det handler om å få frem relevant informasjon for å være i stand til å handle proaktivt på eventuelle negative trender for dermed å unngå at det skjer uønskede hendelser i fremtiden. Historiske akutte utslipp og tilløpshendelser gir verdifull informasjon om aktørenes historisk sikkerhetsytelse, men er utilstrekkelige indikatorer på aktørenes robusthet til å forebygge hendelser fremover i tid. Risiko påvirkes i hvert enkelt tilfelle av en rekke faktorer som er sterkt aktivitets- og aktørspesifikke og generaliseringer på tvers av aktører og aktiviteter må brukes med forbehold. Det er således nødvendig å vurdere resultat fra RNNP akutte utslipp sammen med annen informasjon om utvikling over tid av flere indikatorer samlet, blant annet:

- Utvikling av inntrufne akutte utslipp
- Utvikling av inntrufne tilløpshendelser som kunne føre til akutte utslipp til sjø
- Utvikling av risikopåvirkende faktorer i planområdet, slik som aktivitetstype, omfang, nivå, geografisk beliggenhet, alder på innretninger, teknologiutvikling, operasjonsutvikling, fagkompetanse, klimaendringer osv.
- Utvikling av inntrufne akutte utslipp og tilløpshendelser som kunne ha ført til akutte utslipp andre steder på norsk sokkel idet risikoutvikling i et planområde kan være påvirket av faktorer som gjelder uansett lokasjon, og være tilknyttet utfordringer med hensyn til risikostyring som bør sees i et industriperspektiv. Dette kan gjelde for eksempel aktører, teknologi, operasjoner, styringssystemer, kunnskap, kapasitet og tilgang til kompetente ressurser, selskapenes tilpasning til konjunkturrendringer mv.
- Informasjon om utvikling av effektiviteten av eksisterende barrierer basert på tilsyn, granskninger, datainnsamling, mv.
- Informasjon om utvikling med hensyn til datakvalitet, samt teoretisk, empirisk og metodisk grunnlag (blant annet fenomenforståelse) som kan forklare konklusjoner med hensyn til risikoutvikling.
- Informasjon om utvikling av rammebetingelser som kan påvirke risikoutvikling, slik som blant annet tildelingskriterier, standardutvikling, nye miljøkrav som påvirker teknologi/operasjoner/aktører.



- Bruk av samfunnsvitenskapelige metoder som i dag allerede benyttes i RNNP kan frembringe utfyllende informasjon vedrørende utvikling av kvantitative indikatorer for akutte utslipp, for eksempel:
 - Vedlikehold av teknisk tilstand på barrierer av betydning for forebygging av akutte utslipp
 - Utvikling av aktørbildet og mulige konsekvenser for forebygging av akutte utslipp
 - Utvikling av rammebetingelser av betydning for aktørenes forebygging av akutte utslipp.

Gitt begrenset datamateriale for Barentshavet må det også i kommende periode legges opp til stor aktsomhet med hensyn til hvilke konklusjoner det er mulig å trekke fra dette datagrunnlaget. Med tanke på risikostyring ved aktiviteter i Barentshavet vil resultater fra øvrige områder fortsatt være mest relevante å legge til grunn.



1. Bakgrunn og formål

1.1 Bakgrunn

Prosjektet ”utvikling i risikonivå – norsk sokkel” ble igangsatt av Oljedirektoratet i 2000 for å overvåke utviklingen av risikonivå i petroleumsvirksomhet, bidra til et mer omforent bilde av denne utviklingen blant partene i næringen, tidlig identifisere negative trender og dermed bedre prioritere ulykkesforebyggende innsats fra myndighetene og aktørene. Siden 2004 er prosjektet videreført av Petroleumstilsynet.

Hvert år blir rapporten ”RNNP – Risikonivå i Norsk Petroleumsvirksomhet” utgitt av Petroleumstilsynet (Ref. 7). Siden 2006 har det blitt utgitt separate rapporter for sokkelvirksomhet og for landanlegg. RNNP dekker Petroleumstilsynets myndighetsområde med hensyn på sikkerhet og arbeidsmiljø, og omhandler både storulykker og arbeidsulykker.

Frem til 2009 var fokuset i RNNP på personellrisiko. Som følge av at Petroleumstilsynet stadig har blitt mer involvert i arbeidet med helhetlige forvaltningsplaner av havområdene og annet arbeid for å nå nasjonale miljømål, oppstod et behov for bedre overvåkning av utviklingen i risiko forbundet med uønskede hendelser som kan føre til forurensning, heretter kalt risiko for akutte utslipp.

Risiko handler om fremtiden, og handler dermed om mye mer enn historisk sikkerhetsytelse. En viktig læring fra storulykker er at informasjon om ulykkestrender ikke er tilstrekkelig informasjon for å si noe om risiko for en ulykke. Det har for eksempel inntruffet seks alvorlige akutte utslipp på norsk sokkel i perioden 1977- 2010, se Tabell 1. Alene å betrakte denne listen over seks datapunkter med alvorlige hendelser over tre tiår sier svært lite hva som vil skje i fremtiden. RNNP tar derfor heller utgangspunkt i et omfattende datamateriale om både hendelser, tilløp til hendelser, årsak og barrierer, og en metodikk som bidrar til at disse data gir viktig informasjon om risiko i petroleumsvirksomheten.

Høsten 2009/vår 2010 ble det igangsatt et pilotprosjekt for å vurdere risiko for akutte utslipp i norsk petroleumsvirksomhet. Pilotprosjekt ble gjennomført med data fra 2005 til 2008 for å teste ut ”modellen” for å identifisere nødvendige tilpasninger og justeringer (Ref. 2). Ettersom data kun fra 2005 til 2008 ble benyttet i pilotprosjektet, var det i flere kategorier et noe begrenset datagrunnlag for å kunne konkludere angående risikonivå og trender. Det ble derfor besluttet å inkludere data for en lengre tidsperiode. Dette tilsvarer utviklingen i RNNP, som har fått utvikle seg over en årrekke, slik at trendene kommer stadig mer tydelig fram. Resultatene presenteres som tre års rullerende gjennomsnitt for perioden 2001-2010 for tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp til sjø, mens resultatene presenteres per år for perioden 2001-2010 for inntrufne akutte utslipp. Tre års rullerende gjennomsnitt medfører mindre variasjon i indikatorverdiene enn om man presenterer indikatorverdiene per år. Den anvendte metoden er dokumentert i Metoderapporten (Ref. 1).

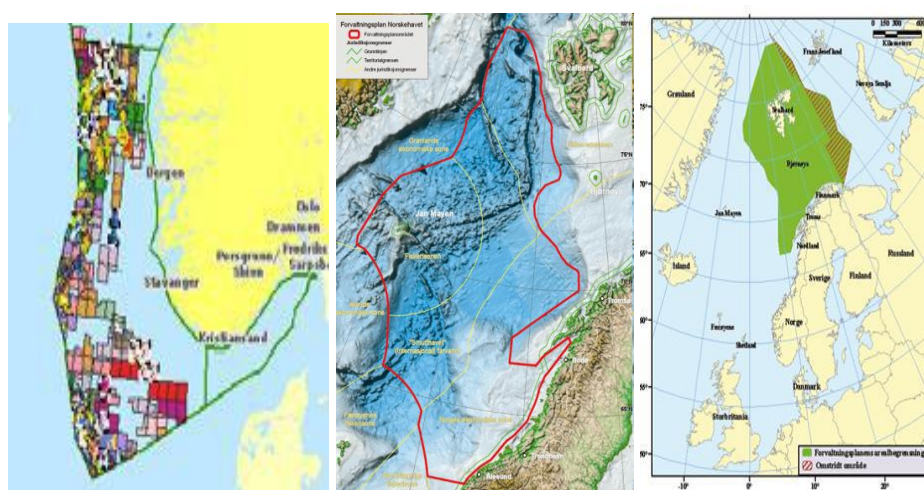
1.2 Formål

Formålet med arbeidet er:

- Overvåke utviklingen av risiko forbundet med uønskede hendelser som kan føre til forurensning
- Bidra til å identifisere områder som er kritiske med hensyn på akutte utslipp og hvor innsats for å identifisere årsaker må prioriteres for å forebygge uønskede hendelser som kan føre til akutte utslipp.
- Øke innsikten i mulige årsaker til akutte utslipp og se på hvilke barrierer som kan hindre akutte utslipp til sjø.

I 2010 ble det besluttet å supplere Petroleumstilsynets årlige publikasjoner om utvikling av personellrisiko med årlige publikasjoner om utvikling av risiko for akutte utslipp i petroleumsvirksomheten.

Det er i denne sammenheng ønskelig å kunne overvåke risikoutvikling med hensyn til akutte utslipp både generelt for petroleumsvirksomhet og regionalt i forhold til planområdene som følger av helhetlige forvaltningsplaner av havområdene. Utstrekningen av forvaltningsområdene presenteres i Figur 5.



Figur 5 Forvaltningsplanområdene Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet

1.3 Utarbeidelse av rapport

Rapporten er utarbeidet og oppdatert av Petroleumstilsynet med innleide konsulenter. Følgende personer har vært involvert i utarbeidelsen av rapporten:

- Jan Erik Vinnem, Preventor
- Beate R. Wagnild, Safetec
- Bjørnar Heide, Safetec
- Eva Kvam, Safetec
- Aud Børsting, Safetec
- Anders Karlsen, Safetec
- Kristi Wiger, Safetec
- Terje Dammen, Safetec
- Ingrid Årstad, Petroleumstilsynet
- Vidar Kristensen, Petroleumstilsynet



1.4 Terminologi

1.4.1 Avklaring av begreper

Tilløpshendelser:

Tilløpshendelser er hendelser som har potensial til å gi akutte utslipp. De hendelsestypene som inkluderes som tilløpshendelser i denne analysen er presentert i seksjon 2.5.2.

Akutte utslipp fra potensielle storulykker:

Denne utslippstypen kommer fra de definerte tilløpshendelsene som har potensial til å gi akutte oljeutslipp.

Inntrufne akutte utslipp:

Relevante akutte utslipp som er registrert i Environment Web.

Storulykke:

Med storulykke menes potensielle ulykker forårsaket av de definerte tilløpshendelsene. Det er viktig å presisere at når en omtaler dette som storulykker, er det med HMS-begrepet som referanse. En slik storulykke kan for eksempel være akutte oljeutslipp, hvorav de fleste vil være begrensede utslipp. I ekstreme tilfeller kan det bli meget store og/eller langvarige utslipp med en høy oljemengde.

Risikoindikator:

En risikoindikator er ikke en størrelse som objektivt gir all nødvendig informasjon om sikkerheten i bransjen. Derimot er en risikoindikator en observasjon som en faggruppe anser at kan si *noe, men ikke alt* om risikoutviklingen. For å få et mest mulig helhetlig bilde, må vanligvis mange indikatorer behandles sammen.

Sterk eksplosjon

Eksplosjon som gir et overtrykk som er høyere enn dimensjonerende trykk for eksplosjonsbarrierer i området.

Tap av hovedbæreevne

Ødeleggelse av innretningens integritet. Kan medføre utslipp til sjø dersom det lagres olje på innretningen eller i innretningens struktur.

1.4.2 Forkortelser

Følgende forkortelser brukes i denne rapporten:

| | |
|------|--|
| ASV | Annular Safety Valve |
| BDV | BlowDown Valve |
| BOP | BlowOut Preventor (Utblåsningssikring) |
| CDRS | Common Drilling Reporting System |
| DFU | Definert Fare- og Ulykkeshendelse |



| | |
|------|---|
| DHSV | Down Hole Safety Valve |
| ESDV | Emergency ShutDown Valve (Nødavstengning) |
| EW | Environment Web |
| FPSO | Floating Production Storage Offloading |
| FPU | Floating Production Unit (Flytende produksjonsinnretning) |
| HMS | Helse, Miljø og Sikkerhet |
| Klif | Klima- og forurensningsdirektoratet |
| OCS | Outer Continental Shelf |
| OD | OljeDirektoratet |
| OLF | Oljeindustriens LandsForening |
| PSV | Pressure Safety Valve |
| Ptil | Petroleumstilsynet |
| RNNP | RisikoNivå i Norsk Petroleumsvirksomhet |
| TLP | Tension Leg Platform (Strekkstagforankret plattform) |



2. Overordnet metodebeskrivelse

I dette kapitlet gis en overordnet beskrivelse av og begrunnelse for metoden som har blitt benyttet for å overvåke risiko for akutt utslipp i norsk petroleumsvirksomhet. For en detaljert metodebeskrivelse, se Metoderapporten (Ref. 1).

2.1 Akutte utslipp - erfaringsdata

2.1.1 Inntrufne akutte utslipp på norsk sokkel

Tabellen nedenfor viser de største akutte utslippene av hydrokarboner på norsk sokkel i perioden 1977 til 2010.

Tabell 3 De største akutte oljeutslipp på norsk sokkel i perioden 1977-2010²

| År | Mengde [m ³] | Innretning | Beskrivelse |
|------|--------------------------|-----------------|--|
| 1977 | 12.700 | Ekofisk Bravo | Det største utslippet på norsk sokkel. Dette skjedde i forbindelse med en ukeslang utblåsning |
| 1989 | 1.400 | Statfjord C | Oljelekkasje på grunn av sprekk i lagringscelle |
| 1992 | 900 | Statfjordfeltet | Oljeutslipp som følge av at en ventil på slange til lastebøye ble forlatt i åpen stilling |
| 2003 | 750 | Draugenfeltet | Utslipp av råolje fra et brudd på sammenkoblingen til en undervannsinnetning |
| 2005 | 340 | Nornefeltet | Oljeutslipp da en manuell ventil i systemet for produsert vann stod i feil posisjon |
| 2007 | 4.400 | Statfjord A | Oljeutslipp fra en undersjøisk ledning røk tvers av i forbindelse med oljelasting fra Statfjord A til et lasteskip |

Det har vært flere hendelser med lekkasjer fra kaksinjeksjonsbrønner. Blant annet ble det oppdaget en lekkasje på Veslefrikk feltet i november 2009 og det er da sannsynlig at lekkasjen har pågått siden 1997 og i 2010 ble det innrapportert en lekkasje på Oseberg C som har pågått i 2008 og 2009 Akutte utslipp fra kaksinjeksjonsbrønner er ikke inkludert i tabellen ovenfor, se delkapittel 4.4.

2.1.2 Inntrufne akutte utslipp på verdensbasis

Tabell 4 viser en oversikt over de største kjente utslippene av hydrokarboner på verdensbasis i perioden 1967-2010, ekskludert norsk sokkel som presenteres i Tabell 3. På tilsvarende måte som i Tabell 3 er tankskipshavarier utelatt i Tabell 4.

² Utslipp fra tankere inkluderes ikke i tabellen.



Tabell 4 De største kjente akutte oljeutslipp i perioden frem til 2010 eksklusiv tankskipshavarier (Ref. 3 og Ref. 4)³

| År | Mengde [tonn/fat/m ³] | Innretning | Beskrivelse |
|------|--------------------------------------|----------------------|--|
| 1979 | 350-450.000 tonn | Ixtoc Uno | Oljeutslipp som følge av undervannsutblåsning fra Ixtoc Uno-plattformen i Mexicogulften |
| 1991 | 1.770.000 tonn | Kuwait | Råolje sluppet ut i den Arabiske Gulf som en del av krigføringen mot Kuwait. |
| 1994 | 280.000 tonn | Komi, Russland | Utslipp fra en oljerørledning |
| 2010 | 670.000 tonn | Deepwater Horizon | Ekspløsjonen førte til at 11 personer omkom og at oljeriggen sank. Ulykken skjedde under avslutning av en boreoperasjon og stenging av en brønn på Macondo-feltet i Mexicogulften. |

Opprinnelig var også sekundær utblåsning etter Piper Alpha ulykken inkludert, men er blitt fjernet fra tabellen etter innsamling av relevante data (Ref. 5). Brann og eksplosjon på Piper Alpha medførte 168 omkomne og totaltap av innretning. Som sekundær effekt oppstod en utblåsning fra ringrommet (annulus) i syv brønner. Brønndreper Red Adair's gruppe fra Houston ble tilkalt for å drepe brønnene og boring av avlastningsbrønn ble forberedt. Man lyktes imidlertid med å drepe alle brønnene fra de begrensede restene (brønnmodul) av innretningen. Utblåsningen varte i 22 dager, men ingen vesentlig forurensning av marint miljø ble registrert som følge av at all oljen brant opp.

2.2 Hovedprinsipper for angivelse av risikonivå i RNNP

Arbeidet som utføres hvert år for å analysere personellens risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet (RNNP) er basert på en rekke hovedprinsipper, som også anses som hensiktsmessige ved analyse av risiko for akutte utslipp.

Angivelse av status og trend for risiko bygger på såkalt triangulering, der ulike perspektiver kombineres, for samlet sett å gi en mest mulig nyansert presentasjon av risiko:

- Hver enkelt indikator forsøkes også framstilt på flere måter, for eksempel basert på *antall* hendelser eller *alvorlighetsgrad* av hendelser, og normalisert i forhold til flere relevante parametre
- Både risikoanalytiske og samfunnsvitenskapelige betraktninger benyttes
- Både kvalitativ og kvantitativ informasjon benyttes
- Parter som har kunnskap om situasjonen gir sine innspill om synspunkter på risikonivå og trender
- Basert på ovennevnte informasjonsgrunnlag foreslår arbeidsgruppen konklusjoner om risikonivå og trender. Disse framlegges Sikkerhetsforum, som er partssammensatt.

³ Det har vært en rekke store utslipp fra tankere som for eksempel Amoco Cádiz i 1978 (230.000 tonn), Aegerian Sea i 1992 (70.000 tonn) og Sea Empress i 1996 (147.000 tonn). Utslipp fra tankere inkluderes imidlertid ikke i tabellen.



Videre har følgende prinsipper blitt fulgt for å framstille et mest mulig helhetlig bilde i RNNP:

- Hele spekteret av mulige ulykker inngår, det vil si scenarier med store ulykker og scenarier med mindre skader
- Både inntrufne ulykker, tilløpshendelser og barrieredata registreres
- I noen tilfeller benyttes aktivitetsindikatorer for å illustrere utviklingen i risikoeksponering, som en indirekte måte å angi risiko på.

I den metoden som er utviklet for akutte utslipp legger en opp til å videreføre de samme prinsipper så langt det lar seg gjøre:

- Metodikken som utarbeides baseres på observasjoner som er registrert i RNNP og i Environment Web (EW).
- Indikatorene framstilles på flere måter, basert både på antall utslipp og mengde utslipp. Flere typer normalisering er også utført.
- På sikt er det en målsetning at både risikoanalytiske og samfunnsvitenskapelige betraktninger skal benyttes. I denne analysen er kun data som allerede samles inn benyttet. Det er foreløpig ikke lagt vekt på samfunnsvitenskapelige data og analyse.
- Hele spekteret av mulige ulykker inngår, det vil si både scenarier med relativt store og relativt små akutte utslipp.
- Både inntrufne akutte utslipp og tilløpshendelser registreres.
- Både ledende (proaktive) indikatorer i form av barriereindikatorer og hendelsesbaserte indikatorer benyttes i parallell.
- Det er også aktuelt å benytte indikatorer over aktivitetsnivå der barriereindikatorer eller hendelsesbaserte indikatorer ikke er tilgjengelig.

2.3 Valg av metode

I dette delkapitlet gis en begrunnelse for at grunnprinsippene i metoden som benyttes i RNNP, som beskrevet i delkapittel 2.2 kan være en egnet metode for å overvåke risiko for akutte utslipp i norsk petroleumsvirksomhet. Det refereres til Metoderapporten (Ref. 1) for en detaljert metodebeskrivelse.

Utfordringene ved å overvåke risiko for akutte utslipp er i stor grad tilsvarende som utfordringene var med å overvåke risiko for personell da RNNP ble startet opp.

Tabell 3 viser de største oljeutslippene på norsk sokkel i perioden 1977 til 2010 og Tabell 4 viser en oversikt over de største oljeutslippene på verdensbasis i perioden 1967-2010, ekskludert norsk sokkel. Tankskipshavarier er ikke inkludert i tabellene. Ved å bruke historiske utslippstall får man en viss ide om hva man kan forvente seg av framtidige utslipp. Allikevel er ikke en slik oversikt alene tilstrekkelig for å få en oversikt til å ta beslutninger om forvaltning av norsk sokkel. Årsaken til dette kommer godt fram i Baker-rapporten (Ref. 6), som ble utgitt etter raffineriulykken i Texas City i 2005. Rapporten er en internasjonalt anerkjent granskningsrapport som også diskuterer måling av risikonivå. Rapporten viste med all tydelighet at det ofte er en manglende sammenheng mellom sikkerhetsytelsen til et anlegg og data som samles inn for dette anlegget. En av grunnene er at alvorlige sikkerhetshendelser er så sjeldne at de i seg selv ikke gir god nok informasjon om risikonivået. Men alvorligheten av hendelsene gjør at det allikevel er viktig å ha god kunnskap om dette.



Dette problemet har man også opplevd i norsk petroleumsvirksomhet. Baker-rapporten anbefaler at det utvikles risikoinndikatorer blant annet basert på måling av antall tilløpshendelser ettersom måling av antall ulykker gir begrenset informasjon om risikonivået.

Baker-rapportens anbefalinger sammenfaller altså med metoden som har blitt benyttet i RNNP siden 1999/2000, og som nå utvides til også å behandle risiko for akutte utslipp. Men i tillegg til Baker-rapportens anbefaling om måling av tilløpshendelser i stedet for sluttendelser av den typen som presenteres i Tabell 3 og Tabell 4, benyttes det i RNNP som nevnt i delkapittel 2.1 en såkalt triangulering av:

- Risikoanalytiske og samfunnsvitenskapelige betraktninger
- individuelle indikatorer
- partenes synspunkter.

Denne prosessen er valgt på grunnlag av at isolert sett har hver enkelt metode og indikator nevnt ovenfor både styrker og svakheter. Det vil ikke være mulig å anskaffe all nødvendig informasjon ved hjelp av *en* indikator. Hvis man derimot lar flere metoder komplettere hverandre i en strukturert prosess, kan et nyansert bilde presenteres, der man trekker fram viktig informasjon som ikke kommer fram bare ved hjelp av bare en metode.

Ved valg av indikatorer og ved kvalitetssikring vektlegges det at resultatene skal være robuste. For eksempel anses de valgte indikatorkategoriene som alvorlige hendelser, og det er derfor vanskelig for de rapporteringspliktige å underrapportere data.

2.4 Avgrensninger

I forbindelse med arbeidet som presenteres i denne rapporten har det blitt gjort en del avgrensninger.

For det første ser rapporten kun på risiko for *akutte* utslipp. Regulære driftsutslipp er dermed ikke inkludert i datamaterialet. Videre ses det kun på risiko forbundet med aktivitet som genereres av norsk petroleumsvirksomhet. Med denne avgrensningen vil for eksempel hendelser knyttet til russiske tankere i norsk farvann ekskluderes fra analysen. Det presiseres også at det ikke har vært satt fokus på konsekvenser ved de akutte utslippene, ettersom dette ikke faller inn under Petroleumstilsynets myndighet.

RNNP omfatter fra og med 2006 både petroleumsinnretninger på norsk sokkel og de landanlegg innenfor petroleumsvirksomheten som inngår i Petroleumstilsynets ansvarsområde. På sikt skal videreutvikling av metoden for akutte utslipp ha samme omfang, men i rapporten er data fra landanlegg ikke inkludert.

Erfaringsdataene som benyttes i denne rapporten er hentet fra to kilder: Databasen Environment Web (EW) og erfaringsdata fra RNNP. EW brukes til å analysere inntrufne akutte utslipp, mens erfaringsdata fra RNNP brukes til å vurdere tilløpshendelser som kan gi akutte utslipp. Data er samlet inn for perioden 1999-2010 med unntak for barrieredata hvor kun data i perioden 2003-2010 inkluderes på grunn av lite datagrunnlag før 2003. Resultatene for tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp presenteres som tre års rullerende gjennomsnitt for 2001-2010 i kapittel 5, hvor 2001 er gjennomsnittet for 1999, 2000 og 2001, 2002 er gjennomsnittet for 2000, 2001 og 2002 også videre. I delkapittel 7.4 hvor status og trender for tilløpshendelser presenteres er resultatene imidlertid oppgitt både som 3 års rullerende gjennomsnitt og per år. Resultatene for inntrufne akutte utslipp presenteres per år for perioden 2001-2010.



Når det gjelder vurderingene av risiko for akutte utslipp av kjemikalier til sjø, så benyttes kun hendelsesdata fra EW. Vurderinger av potensielle akutte utslipp av kjemikalier som følge av eskalering av tilløpshendelser inkluderes altså ikke.

Denne rapporten er foreløpig avgrenset til akutte utslipp i sjø og dekker ikke akutte utslipp til luft og potensielle akutte utslipp til luft som følge av eskalering av tilløpshendelser.

Angående analyse av påliteligheten til relevante barriere-elementer, så eksisterer det store mengder testdata i RNNP-rapportene (Ref. 7). Disse presenteres ikke her, og det henvises til RNNP-rapportene for en presentasjon av slike testdata. Derimot er det i herværende rapport om akutte utslipp blitt registrert barriereytelse i *rapporterte tilløpshendelser* der data var tilgjengelig. Den nye analysen i denne rapporten må i stor grad kun ses på som et tillegg til eksisterende data. På grunn av det store omfanget av barrieretestdata i RNNP anses denne datatypen som i seg selv mer velegnet for å få en fullstendig oversikt over ytelse av påliteligheten til barrierer enn analysen av registrert barriereytelse. Det bemerkes imidlertid at denne rapporten behandler en del barriereedata som ikke er inkludert i RNNP. Disse barriereedataene er beskrevet i kapittel 6.

En annen avgrensning for barrierer er at datagrunnlaget for hendelseskategoriene ”Lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/ stigerør/brønnstrømsledninger/ lastebøye/lasteslange” er relativt lite i RNNP, slik at det har ikke vært hensiktsmessig å gjennomføre en barriereanalyse for denne typen ulykkeshendelse. Datagrunnlaget for ”Brønnkontrollhendelser” er også relativt begrenset, slik at en analyse av dette har heller ikke blitt inkludert i rapporten for 2010 data. Konstruksjonssvikt vil gi sekundær utstrømning gjennom totaltap av innretningen, slik at det er få barrierer som er funksjonelle lenger når ulykkeskjeden eventuelt har kommet så langt. Barrierer knyttet til konstruksjonssvikt vurderes derfor ikke.

Det er også en begrensning som følge av at rapporten kun skulle baseres på allerede eksisterende data. Data om inntrufne utslipp og tilløpshendelser med skytteltankere eksisterte ikke fra før, ettersom RNNP og EW kun har inkludert forhold på/ved innretningene og ved persontransport til/fra land. En forenklet metode har derfor blitt benyttet for akutte utslipp i forbindelse med skytteltankere, basert på data om antall skipstransporter for hvert felt. Dette er nærmere beskrevet i Metoderapporten (Ref. 1).

Til slutt nevnes det at ikke har blitt utført en analyse av potensialet for akutte utslipp knyttet til utilsiktede hendelser på fartøy, som for eksempel feiloperering av ventiler eller motorstans/havari som kan føre til at last pumpes over bord slik at man får et utslipp til sjø.

Det bør vurderes hvorvidt enkelte av kategoriene som ikke dekkes i denne rapporten bør inkluderes i utvidelser av RNNP akutt utslipp. Samfunnsvitenskapelige data knyttet til akutte utslipp har ikke vært tilgjengelige, og har derfor ikke blitt benyttet.



2.5 Aspekter som inngår i risikobetraktningen i rapporten

Hovedfokus i denne rapporten har vært akutte utslipp av råolje til sjø ettersom datagrunnlaget er størst for dette aspektet, men akutte utslipp av andre oljer samt kjemikalier til sjø er også inkludert i rapporten. Inntrufne akutte utslipp til luft og tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp til luft inkluderes ikke.

Når det gjelder risiko for akutte utslipp på sokkelen er alle data der en har mulighet til å identifisere aktuell innretning eller felt, blitt sortert i de tre forvaltningsplanområdene:

- Nordsjøen
- Norskehavet
- Barentshavet.

Forvaltningsområdene presenteres i Figur 5 i delkapittel 1.2.

2.5.1 Data fra Environment Web

Databasen Environment Web benyttes som datakilde under innhenting av hendelsesdata for inntrufne akutte utslipp til sjø. Følgende typer akutte utslipp til sjø inngår i EW og i presentasjonene her:

- Råolje
- Andre oljer (Spillolje, diesel, fyringsoljer og andre oljer)
- Kjemikalier (kjemikalier, brannfarlige stoff, etsende stoff, miljøgiftige stoffer, oljebaserte borevæsker, vannbaserte borevæsker, syntetiske borevæsker, annen borevæske, oljebasert oljeslam, andre oljer (kjemikalier) og andre kjemikalier).

Det er begrensninger i de tilgjengelige data i EW om utslipp til luft, noe som fører til at det ikke er mulig å angi eksakt mengde per utslipp. Akutte utslipp til luft er foreløpig ikke inkludert. De registrerte hendelsene i EW vil blant annet dekke:

- Akutte utslipp til sjø fra prosesslekkasjer
- Akutte utslipp til sjø fra undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange.
- Akutte utslipp til sjø i forbindelse med lete- og boreoperasjoner.
- Akutte utslipp i forbindelse med subsea lagertanker.
- Akutte utslipp som oppstår i forbindelse med lasting av kjemikalier, diesel etc.

I denne rapporten har registrerte utslipp hvor det har vært mulig blitt klassifisert i forhold til utsluppet masse. Dette på grunn av at det er ønskelig å harmonisere indikatorene med andre pågående prosjekter der utsluppet masse er valgt som en sentral målestørrelse.



Følgende inndeling benyttes for inntrufne akutte råoljeutslipp:

- 0-10 tonn
- 10-100 tonn
- 100-1.000 tonn
- >1.000 tonn

For kategoriene andre oljer og kjemikalier er imidlertid utslippet volum benyttet på grunn av begrenset informasjon i de innrapporterte hendelsene i EW. Følgende inndeling er benyttet:

- <0,05 m³
- 0,05-1 m³
- >1 m³

2.5.2 Data om tilløpshendelser

Det er utarbeidet egne indikatorer for akutte utslipp forbundet med tilløpshendelser som har potensial til å gi akutte utslipp, dersom barrieren feiler. Indikatorene er basert på tilløpshendelser som har vært registrert i forbindelse med RNNP. Slike tilløpshendelser kalles DFUer (Definerte Fare- og Ulykkeshendelser).

Følgende DFUer definert:

- DFU1: Ikke-antent prosesslekkasjer
- DFU2: Antent prosesslekkasje
- DFU3: Brønnhendelser
- DFU4: Andre branner
- DFU5: Passerende skip på kollisjonskurs
- DFU6: Drivende gjenstand/fartøy på kollisjonskurs
- DFU7: Kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker
- DFU8: Skade på bærende konstruksjon, inkludert tankeeksplosjon på FPSO
- DFU9 og DFU10 (heretter kalt DFU9): Lekkasje og skader på undervannsproduksjonsanlegg/rørledning/stigerør/ brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange
- DFU11: Evakuering (føre var/nød)
- DFU12: Helikopterstyrt/nødlanding på/ved innretning/felt
- DFU13: Mann over bord
- DFU14: Alvorlig personskade
- DFU15: Alvorlig sykdom/epidemi
- DFU16: Full strømsvikt
- DFU17: Kontrollrom ute av drift
- DFU18: Dykkerulykke
- DFU19: H₂S-utslipp
- DFU20: Mistet kontroll med radioaktiv kilde
- DFU21: Fallende gjenstand.



I RNNP-akutte utslipp inkluderes analyse av DFU1, DFU3, DFU5, DFU6, DFU7, DFU8 og DFU9.

Det er viktig å presisere at når en omtaler dette som storulykker, er det med HMS-begrepet som referanse. Slike storulykker kan gi omfattende personskader, og kan også gi akutte oljeutslipp, hvorav de fleste vil være begrensede utslipp. I ekstreme tilfeller kan det bli meget store og/eller langvarige utslipp med en høy oljemengde. Det er ingen automatisk sammenheng i at potensielle storulykker gir store utslipp, de fleste potensielle storulykker vil gi begrensede utslipp.

Som nevnt i delkapittel 2.4 er hendelseskategorien ”Utslipp fra skytteltankere” analysert med en forenklet metode basert på data om antall skipstransporter for hvert felt.

DFU2 (Antente prosesslekkasjer) har ikke inntruffet på norsk sokkel i perioden 1999-2010, mens DFU4 (Andre branner) samt DFU11-DFU21 er vurdert å ha neglisjerbar sannsynlighet for å kunne gi akutte utslipp av vesentlig omfang. Siden det ikke har inntruffet antente prosesslekkasjer i perioden som betraktes benyttes kun betegnelsen prosesslekkasjer for DFU1 (ikke-antente prosesslekkasjer) i denne rapporten.

I tillegg brukes registrerte data i RNNP til å se på barrierebrudd knyttet til hydrokarbonlekkasjer. I RNNP-akutte utslipp 2009 ble CDRS samt Petroleumstilsynets hendelsesdatabase brukt til å se på barrierebrudd knyttet til brønnehendelser. Analysen er imidlertid ikke videreført i 2010 da datagrunnlaget anses å være for lite til at analysen gir informasjon om status på system for brønnkontroll.

For hver av DFUene er det beregnet en sannsynlighet for mulig eskalering av tilløpshendelse til hendelse med alvorlige konsekvenser som kan gi akutt utslipp. Når en skal tolke resultatene knyttet til tilløpshendelser med potensial for å gi akutte utslipp, er det vesentlig å huske på at tallverdiene som vises er basert på fastsatte vektorer for de inntrufne tilløpshendelser. Vektene er fastsatt basert på de konkrete omstendigheter for den aktuelle type hendelse og typen innretning, og uttrykker potensialet de aktuelle hendelsene hadde for å gi akutte utslipp til sjø. Historisk sikkerhetsytelse gir ikke tilstrekkelig informasjon om risiko for akutte utslipp fremover i tid.

Følgende kategorisering benyttes for tilløpshendelser som gir akutte oljeutslipp:

- <1.000 tonn
- 1.000-2.000 tonn
- 2.000-20.000 tonn
- 20.000-100.000 tonn
- 100.000-500.000 tonn
- >500.000 tonn

Det er benyttet en annen inndeling for tilløpshendelser enn for inntrufne akutte råoljeutslipp, da inntrufne utslipp generelt har hatt lavere utslippsmengde enn de potensielle utslipp fra tilløpshendelsene.

Registrering av utslipp av kondensat har blitt behandlet på samme måte som registrerte utslipp av råolje. Dette er noe konservativt ettersom miljørisikoanalyser, se for eksempel Ref. 8, gjerne oppgir at størsteparten av kondensatet vil fordampe etter noen dager på overflaten. I denne rapporten er det imidlertid ikke gjort noen vurderinger av konsekvenser forbundet med akutte utslipp. Som en helhetsvurdering blir kondensatutslipp lagt i samme kategori som utslipp av råolje på grunn av at det



er en lett oljetype, og i metodebeskrivelser for miljørettet risikoanalyse (Ref. 9) behandles kondensat og råolje likt.

EW inkluderer alle akutte utslipp som har funnet sted. Dette medfører at de registrerte lekkasjene i RNNP som har ført til utslipp til sjø vil være inkludert i dataene i EW. Registrerte lekkasjer i RNNP brukes derfor ikke når utslipp til sjø betraktes. Registrerte tilløpshendelser i RNNP brukes derimot i beregningen av indikatorer for potensielle utslipp av råolje til sjø. Som tidligere nevnt inkluderes prosesslekkasjer, brønnehendelser, konstruksjonshendelser samt skader og lekkasjer på undervann produksjonsanlegg, rørledninger, stigerør, brønnstrømrørledninger, lastebøyer og lasteslanger når man ser på potensialet for storutslipp. Det er altså utarbeidet metodikk for å se på potensialet for utslipp av råolje for disse hendelseskategoriene, noe som er nærmere beskrevet i Metoderapporten (Ref. 1).

Det har blitt utarbeidet indikatorer for potensielt antall akutte utslipp samt indikatorer for potensiell utslippsmengde. Utarbeidelsen av indikatorene er nærmere beskrevet i Metoderapporten (Ref. 1).

2.6 Trendanalyse

Inntrufne akutte utslipp og indikatorene basert på faktiske antall tilløpshendelser har blitt analysert for mulige trender, og metoden er presentert i Metoderapporten (Ref. 1). Det er på samme måte som i RNNP valgt å ta utgangspunkt i et 90 % signifikansnivå, ettersom datamaterialet for storulykker er forholdsvis begrenset. Risikoindikatoren for tilløpshendelser med potensial til å gi akutte utslipp til sjø er i tillegg uttrykt på en relativ skala. Dette gjennomføres på den måten at verdiene i alle år omregnes ved å sette verdien for år 2005 for hele norsk sokkel (alle havområder under ett) lik 1,0. Denne ”normaliseringen” (eller relativiseringen) er gjennomført for å sette trender i fokus, mens absoluttverdiene ikke har spesiell interesse.

Det understrekes at trend-deteksjoner ikke skal oppfattes som operasjonelle akseptkriterier. Metoden benyttes kun som en screeningmetode slik at en får fokus der en bør. Tallene kan gi utslag uten at det nødvendigvis betyr en reell forverring i forhold til tidligere år – to lekkasjer med høy rate kan sies å være minst like alvorlig som flere lekkasjer med mindre rate. Tallene uten en forståelse av hva som ligger bak dem er av begrenset verdi.

Trendanalysen er gjort for faktiske antall inntrufne hendelser per år og for indikatoren basert på faktiske tilløpshendelser per år. Prediksjonsintervallene inkluderes kun i enkelte figurer i kapittel 7.



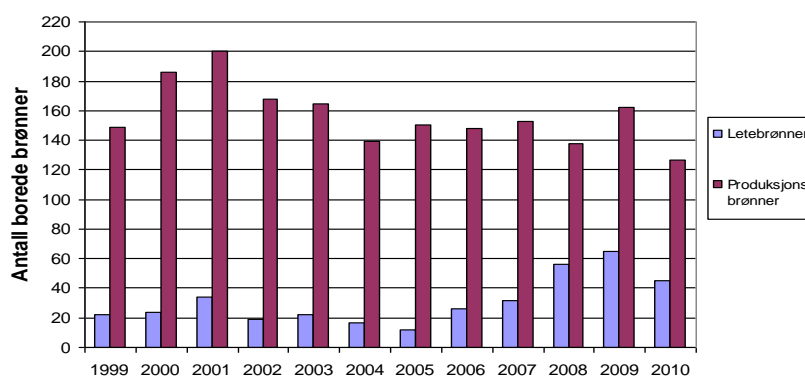
3. Aktivitetsdata

I dette kapitlet presenteres aktivitetsdata for antall borede brønner, antall borede havbunnsbrønner, produsert volum og antall innretningsår som er benyttet til normalisering. Inntrufne råoljeutslipp og tilløpshendelser som kan føre til akutt utslipp av råolje til sjø normaliseres over antall innretningsår for oljeproduserende innretninger og boreinnretninger. Inntrufne utslipp av kjemikalier og andre oljer normaliseres derimot over totalt antall innretningsår der gassprodusenter og floteller inkluderes i tillegg til oljeprodusenter og borerigger. Antall borede brønner benyttes til å normalisere brønnkontrollhendelser, mens havbunnsbrønner benyttes til normalisering av brønnkontrollhendelser knyttet til havbunnsbrønner. Mengde produsert volum benyttes til å se på mengde råolje utsluppet per mengde produsert volum.

3.1 Antall borede brønner

I henhold til Metoderapporten (Ref. 1) er antall borede brønner velegnet til å normalisere antall brønnhendelser. Antall borede brønner fordelt på de ulike havområdene er mottatt fra OD (Ref. 10).

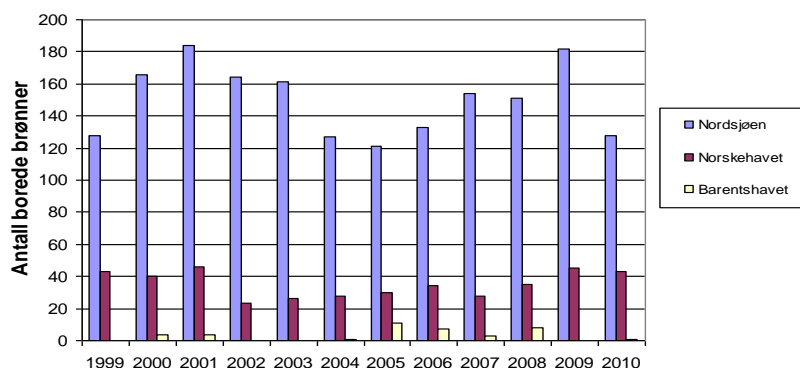
Figur 6 viser totalt antall borede brønner per år på norsk sokkel inndelt i produksjons- og letebrønner, mens Figur 7 viser totalt antall borede brønner for Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet.



Figur 6 Antall borede brønner per år på norsk sokkel

I henhold til Figur 6 var antall borede produksjonsbrønner ganske stabilt i perioden 2004-2008. Antallet i 2009 viste en liten økning før man i 2010 hadde det laveste antallet i hele den observerte perioden. Antall borede letebrønner hadde en klar økning i perioden 2006-2009. Antallet i 2010 er lavere enn i 2008 og i 2009, men høyere enn resten av perioden. Denne økningen som har vært de siste 4-5 årene skyldes økt letevirksomhet på norsk kontinentalsokkel.

Figur 7 viser at det for alle år har vært høyest aktivitet i Nordsjøen, mens antall borede brønner i Barentshavet har vært lavest for alle årene som betraktes. Boreaktiviteten i Barentshavet består av leteboringaktivitet, bortsett fra i år 2008 hvor de boret produksjonsbrønner.

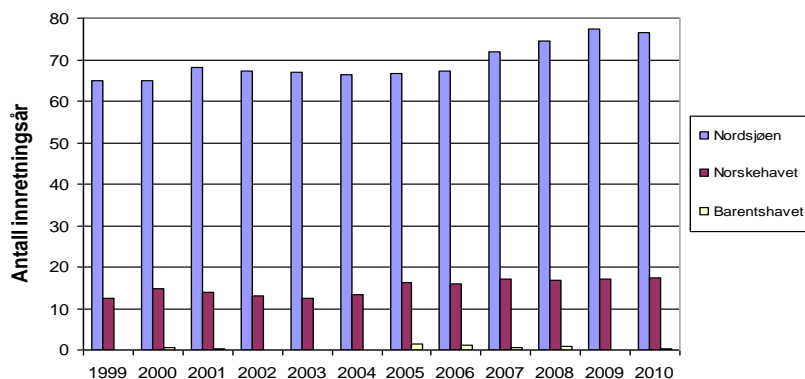


Figur 7 Antall borede brønner per år fordelt på havområde

3.2 Antall innretningsår

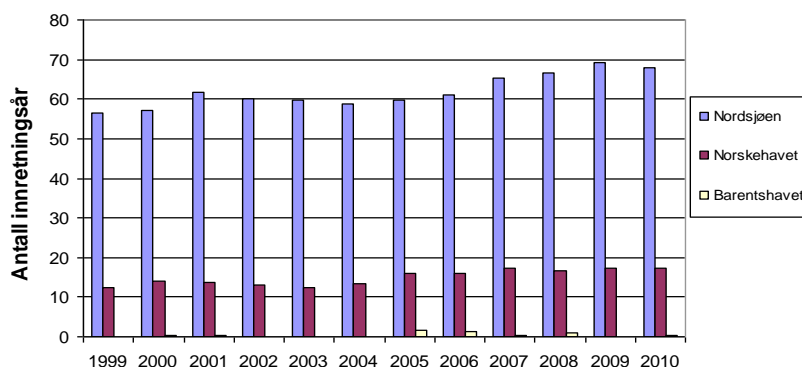
Som beskrevet i Metoderapporten (Ref. 1) er antall innretningsår for oljeproduserende og flyttbare boreinnretninger en velegnet normaliseringsfaktor for råoljeutslipp registrert i Environment Web og for potensielle utslipp knyttet til tilløpshendelsene; prosesslekkasjer, brønnhendelser, konstruksjonshendelser samt lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange. For inntrufne utslipp av kjemikalier og andre oljer er derimot totalt antall innretningsår der gassprodusenter samt floteller inkluderes i tillegg til oljeprodusenter og flyttbare boreinnretninger en velegnet normaliseringsfaktor.

Aktivitetsdata er basert på data som allerede er tilgjengelig gjennom RNNP. Figur 8 viser totalt antall innretningsår fordelt på de tre ulike havområdene.



Figur 8 Antall innretningsår for Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet i perioden 1999-2010

Tilsvarende viser Figur 9 antall innretningsår for kun oljeproduserende innretninger og boreinnretninger.



Figur 9 Antall innretningsår for oljeproduserende og flyttbare boreinnretninger i Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet i perioden 1999-2010

Undervannsinnetninger er ikke presentert i disse figurene, men de vil likevel være inkludert i analysen ut fra at de er tilknyttet en offshoreinnretning. Dette vil imidlertid ikke være tilfelle når undervannsinstallasjoner er tilknyttet et landanlegg (Melkøya). Videre regnes komplekser som en innretning uansett hvor mange enheter som er forbundet med bro.

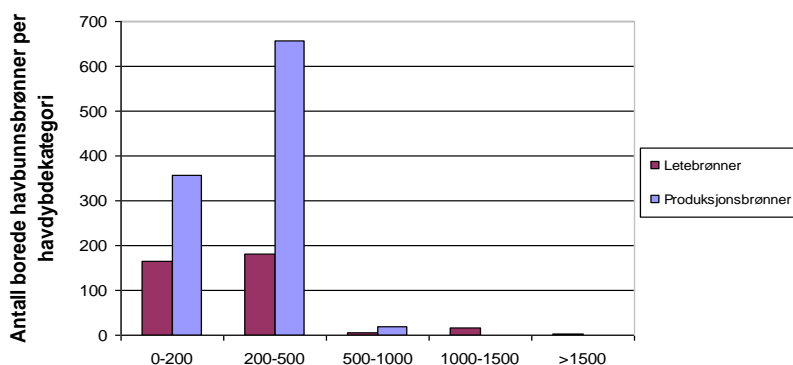
Som man kan se av Figur 8 og Figur 9 vil antallet innretningsår for oljeproduserende og flyttbare boreinnretninger være noe lavere enn totalt antall innretningsår på norsk sokkel i perioden 1999-2010. Dette skyldes hovedsakelig at de fleste innretninger produserer olje og at også de med kondensat er inkludert under oljeproduserende innretninger. Det er først og fremst antall innretningsår knyttet til kompleks og flytende produksjonsenhet (FPU) som reduseres når man ser vekk fra innretningsår knyttet til gassprodusenter og floteller. Figurene viser at antall innretningsår har vært høyest i Nordsjøen for alle år, mens Barentshavet har lavest antall innretningsår. Antall innretningsår har vært relativt stabilt i perioden som betraktes, men det har vært noe økning spesielt for Nordsjøen de siste fire årene, på grunn av høyere antall flyttbare boreinnretninger.

3.3 Antall borede havbunnsbrønner

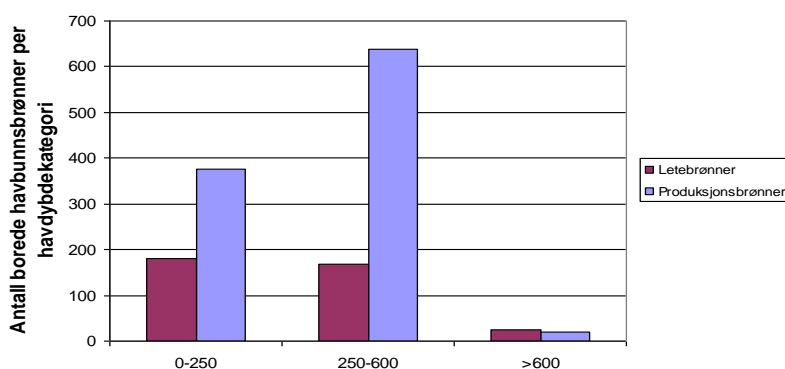
Som tidligere nevnt er antall borede havbunnsbrønner en velegnet normaliseringsfaktor for brønnkontrollhendelser knyttet til havbunnsbrønner. Det er valgt å bruke to ulike dybdeinndelinger i rapporten for å nyanse risikobildet.

- 1) 0-200 m, 200-500 m, 500-1000 m, 1000-1500 m og >1500 m
- 2) 0-250 m, 250-600 m og > 600 m

Figur 10 og Figur 11 viser antall borede havbunnsbrønner for de to ulike havdybdefordelinger. Dette er et utvalg av det totale antallet borede brønner som ble vist i Figur 6, der kun havbunnsbrønnene er tatt med og der det er fordelt på havdybdekategori og ikke år. Fra figurene kan man se at det er mange flere brønner som har blitt boret på havdybder opp til 500 meter enn fra 500 meter og dypere.



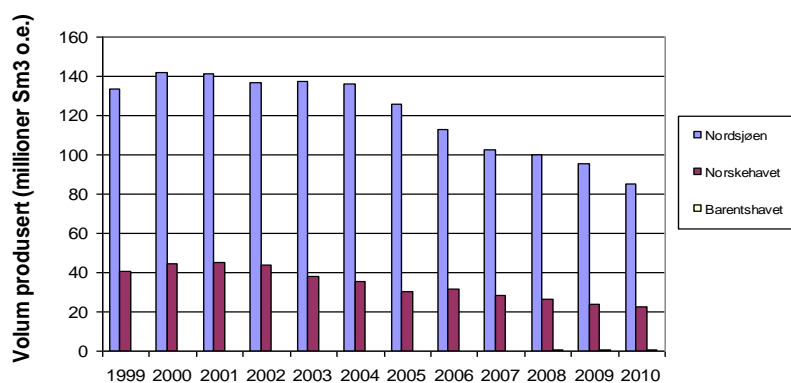
Figur 10 Antall borede havbunnsbrønner på norsk sokkel fordelt på havdybdekategori



Figur 11 Antall borede havbunnsbrønner på norsk sokkel fordelt på havdybdekategori

3.4 Produsert volum

Figur 12 viser produsert volum av olje og kondensat på norsk sokkel i perioden 1999-2010. Fra figuren kan man se at fra år 2001 har den produserte mengden vært avtagende. Dette gjelder både for den totale mengden og mengden i Nordsjøen og Norskehavet. I Barentshavet har det kun vært kondensatproduksjon de siste fire årene. Mengden kondensat produsert i Barentshavet er på henholdsvis 0,11, 0,51, 0,60 og 0,84 millioner Sm^3 i 2007, 2008, 2009 og 2010, slik at verdiene i dette havområdet er mye mindre enn i Nordsjøen og Norskehavet.



Figur 12 Produksjon av olje og kondensat på norsk sokkel fordelt på havområde, millioner standard kubikkmeter (Sm³) oljeekvivalenter



4. Inntrufne akutte utslipp

I dette kapitlet presenteres antall inntrufne akutte utslipp av råolje, andre oljer og kjemikalier til sjø, i tillegg presenteres utslipp i forbindelse med kaksinjeksjon. Utslipp i forbindelse med kalkinjeksjon presenteres i et eget delkapittel (se delkapittel 4.4), og inngår derfor ikke i datagrunnlaget for de andre delkapitlene.

Grunnlagsdata for inntrufne akutte utslipp i denne analysen er hentet fra Environment Web (EW) for perioden 2001-2010. Fra Figur 7 og Figur 8 ser man at det har vært lav aktivitet i Barentshavet i perioden som betraktes, noe som også indikerer at det har vært få utslipp for dette havområdet. Barentshavet er ikke inkludert i figurene i dette kapitlet, hvor det gjøres en sammenligning mellom havområdene da datagrunnlaget er vurdert å være for lite til å kunne si noe om utviklingen over tid.

4.1 Inntrufne akutte utslipp av råolje

4.1.1 Antall inntrufne akutte utslipp av råolje

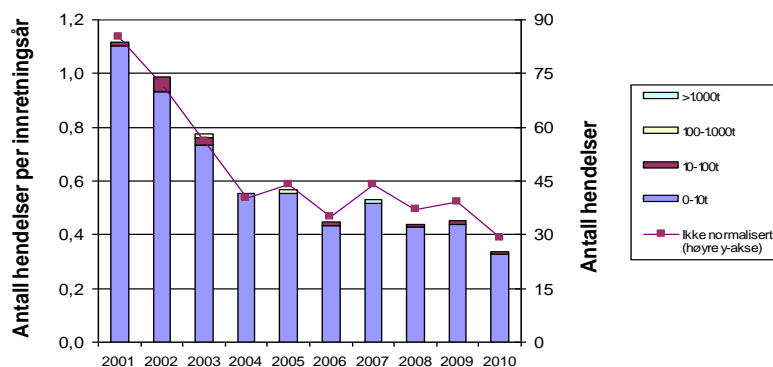
I dette delkapitlet presenteres antall inntrufne akutte utslipp av råolje samt antall hendelser per innretningsår i hver utslippskategori totalt og per havområde i perioden 2001-2010. Som beskrevet i kapittel 3 inkluderes kun oljeproduserende og flyttbare rigger i antall innretningsår ved normalisering av råoljeutslipp.

Figurer som viser mengde utslipp presenteres i delkapittel 4.1.2.

I EW kan flere hendelser inngå i en registrering, slik at det i enkelte tilfeller kan være vanskelig å klassifisere et utslipp i riktig mengdekategori. I datagrunnlaget som er benyttet er det tre registreringer der dette har vært tilfelle, og for hendelsene i disse har det blitt gjort en konservativ antakelse i forhold til mengdekategori.

4.1.1.1 Totalt for alle havområder

Figur 13 viser antall hendelser, totalt og per innretningsår, på norsk sokkel i perioden 2001-2010.



Figur 13 Antall akutte utslipp av råolje, per innretningsår⁴ og totalt antall, på norsk sokkel i perioden 2001-2010

⁴ I Figur 13 til Figur 21 er normalisering foretatt per innretningsår av oljeproduserende innretninger og boreinnretninger.



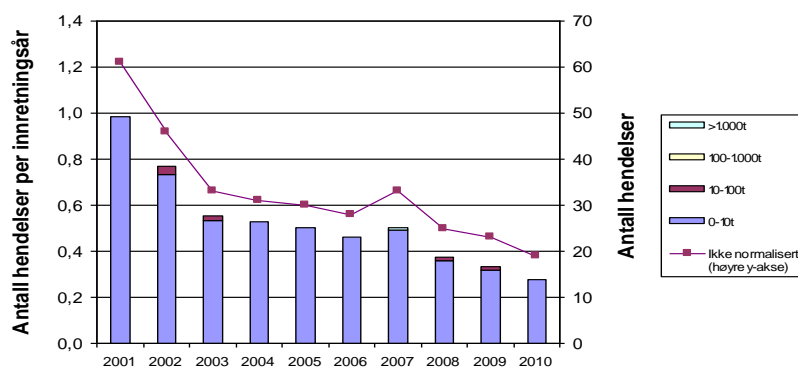
Det er registrert 481 akutte utslipp av råolje på norsk sokkel fra 2001-2010, der henholdsvis 329, 151 og ett har skjedd i Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet. Av disse havner 467 i den laveste mengdekategorien (0-10 tonn).

Det er registrert totalt 11 utslipp i kategorien 10-100 tonn i perioden 2001-2010 og to i kategorien 100-1.000 tonn, mens det er registrert ett utslipp i kategorien > 1.000 tonn i 2007. Utslipppet over 1.000 tonn skjedde i Nordsjøen.

Figur 13 viser at det har vært en nedadgående trend i antall registrerte utslipp per innretningsår på norsk sokkel i perioden 2001-2010. Antall registrerte utslipp har vært relativt stabilt i perioden 2004-2010, selv om det har vært en liten nedgang i antall hendelser i 2010. 2010 har det laveste antall registrerte utslipp i perioden.

4.1.1.2 Nordsjøen

Figur 14 viser antall hendelser, totalt og per innretningsår, for Nordsjøen i perioden 2001-2010.



Figur 14 Antall akutte utslipp av råolje, per innretningsår og totalt antall, i Nordsjøen i perioden 2001-2010

Det er registrert 329 akutte utslipp av råolje i Nordsjøen fra 2001-2010, der 323 av disse havner i den laveste mengdekategorien (0-10 tonn).

Det er registrert totalt fem utslipp i kategorien 10-100 tonn i perioden 2001-2010, ingen utslipp i kategorien 100-1.000 tonn, mens det er registrert ett utslipp i kategorien > 1.000 tonn i 2007. Utslipppet over 1.000 tonn er også gjengitt i Tabell 3, som viser en oversikt over de største akutte utslipp på norsk sokkel.

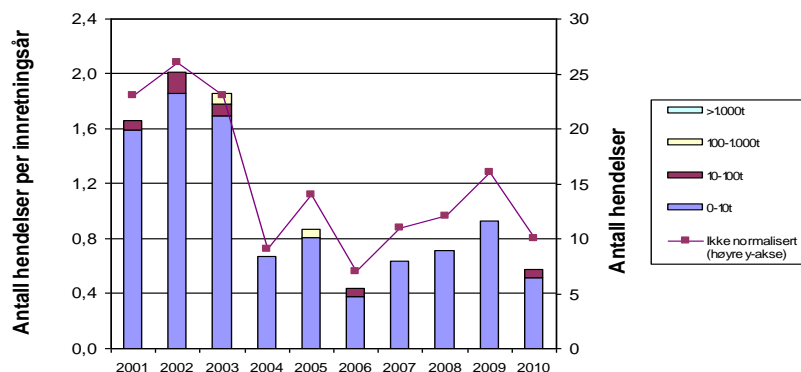
Figur 14 viser at det stort sett har vært en nedgang i antall utslipp per innretningsår i Nordsjøen gjennom perioden.

En prediksjon viser at faktisk antall utslipp i 2010 er signifikant lavere enn gjennomsnittet av faktiske utslipp i perioden 2001-2009.



4.1.1.3 Norskehavet

Figur 15 viser antall akutte utslipp av råolje, totalt og per innretningsår, for Norskehavet i perioden 2001-2010.



Figur 15 Antall akutte utslipp av råolje, normalisert og totalt antall, i Norskehavet i perioden 2001-2010

Det er registrert totalt 151 akutte utslipp av råolje i Norskehavet i perioden 2001-2010. Datagrunnlaget viser at 143 av de totalt 151 akutte utslippene i Norskehavet vil havne i den laveste mengdekategori (0-10 tonn). Det er registrert seks akutte utslipp av råolje i Norskehavet som havner i kategorien 10-100 tonn i perioden 2001-2010. I tillegg er det registrert to utslipp i kategorien 100-1.000 tonn i samme periode, mens det ikke er registrert noen utslipp i den største mengdekategori (> 1.000 tonn).

Figur 15 viser at antall utslipp per innretningsår i Norskehavet har variert gjennom perioden, men at det er en nedgang i 2004-2010 sammenlignet med foregående år. År 2006 har det laveste antallet akutte utslipp som er registrert i perioden. Det har vært en reduksjon i antall hendelser per innretningsår i 2010 sammenlignet med de tallene fra 2007-2009, men predikasjon viser at det ikke er en signifikant forskjell fra gjennomsnittet av faktisk utslipp i perioden 2004-2009.

Figur 15 viser at det er høyere frekvens for antall hendelser per innretningsår i Norskehavet sammenlignet med Nordsjøen. Det er gjennomsnittlig 1,04 lekkasjer per innretningsår i Norskehavet i perioden 2001-2010, mens det er 0,53 i snitt for Nordsjøen.

4.1.1.4 Barentshavet

Det har kun vært ett akutt utslipp av råolje i Barentshavet i perioden 2001-2010, der dette utslippet i 2001 havnet i den laveste utslippskategorien (0-10 tonn).

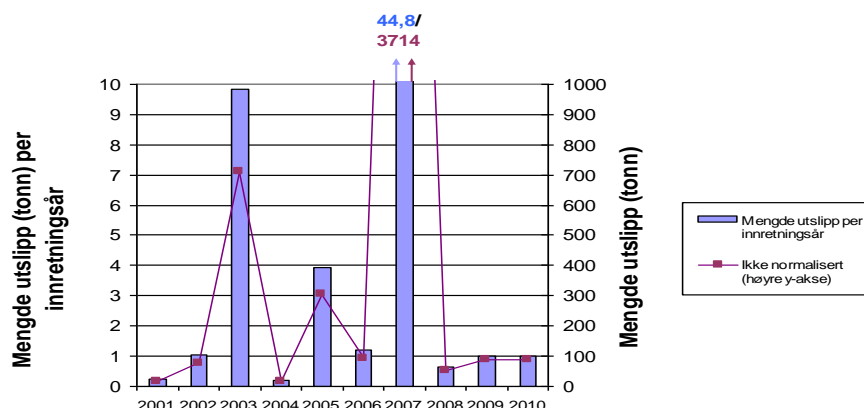
4.1.2 Utslippsmengde av råolje fra inntrufne akutte utslipp

I dette delkapitlet presenteres utslippsmengde av råolje fra inntrufne akutte utslipp, totalt og normalisert per innretningsår.



4.1.2.1 Totalt for alle havområder

De registrerte råoljemengdene i EW er brukt til å beregne mengde utsluppet råolje fra akutte utslipp på norsk sokkel. Mengde akutt utslipp av råolje på norsk sokkel presenteres i Figur 16.

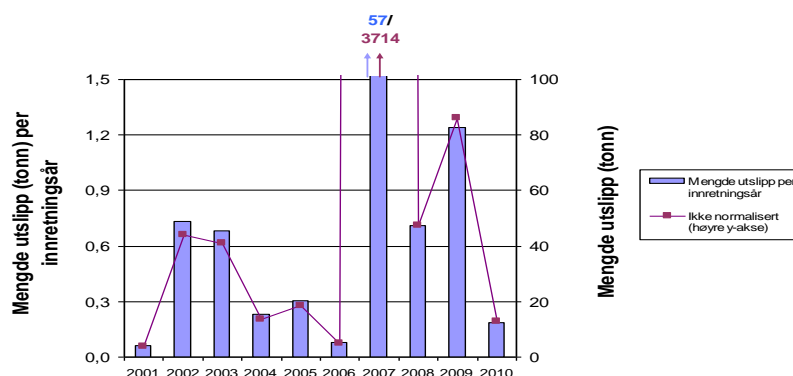


Figur 16 Mengde akutt utslipp av råolje, totalt og per innretningsår, på norsk sokkel i perioden 2001-2010

Hoveddelen av de akutte utslippene er plassert i kategorien 0-10 tonn. I 2007 var den ene hendelsen med mengde større enn 1.000 tonn. Verdien er derfor betydelig høyere i 2007 sammenlignet med andre år.

4.1.2.2 Nordsjøen

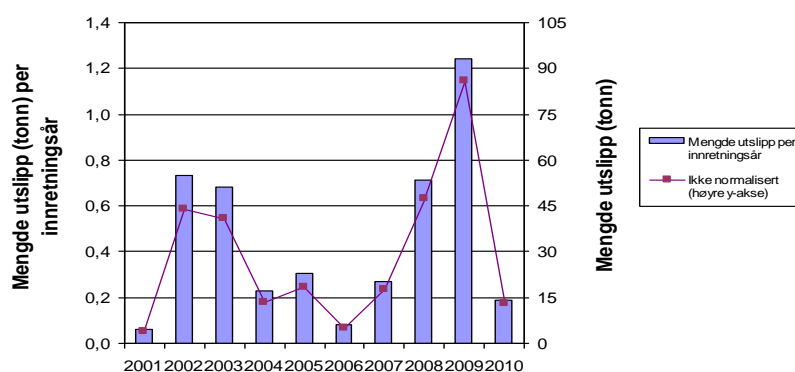
De registrerte råoljemengdene i EW er brukt til å beregne mengde utslippet råolje fra akutte utslipp i Nordsjøen. Mengde akutt utslipp av råolje i Nordsjøen presenteres i Figur 17.



Figur 17 Mengde akutt utslipp av råolje, totalt og per innretningsår, i Nordsjøen i perioden 2001-2010

Av figuren ser man at mengde utslipp og mengde utslipp per innretningsår varierer i perioden. Som vist i Figur 14 var de aller fleste akutte utslippene i Nordsjøen plassert i kategorien 0-10 tonn. Som nevnt tidligere er hendelsen i 2007 den eneste i kategorien >1000 tonn, og preger derfor grafen.

Figur 18 presenterer derfor mengde råoljeutslipp i Nordsjøen i perioden 2001-2010 når denne hendelsen er fjernet fra datagrunnlaget.

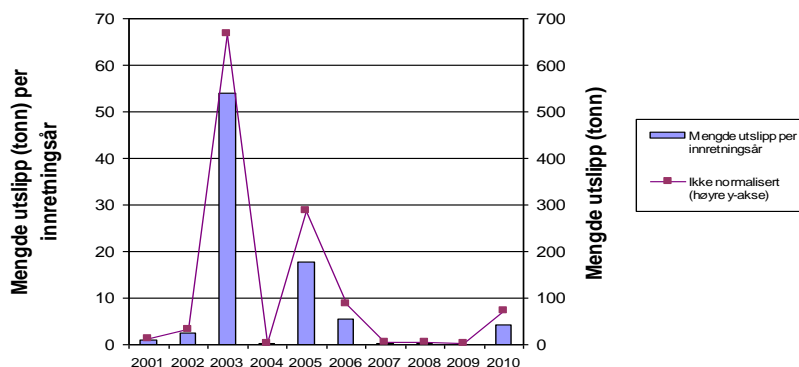


Figur 18 Mengde akutt utslipp av råolje, totalt og per innretningsår, i Nordsjøen i perioden 2001-2010 når hendelsen på Statfjord i 2007 er fjernet

Datagrunnlaget viser at mengde utslipp av råolje i Nordsjøen i 2007 er uforholdsmessig stort slik at denne verdien ikke er hensiktsmessig å bruke i en prediksjon av mengde utslipp i 2010. Prediksjonen viser at inntruffet mengde utslipp av råolje i Nordsjøen i 2010 er signifikant lavere enn gjennomsnittet av faktiske utslipp i perioden 2001-2009, eksklusiv 2007.

4.1.2.3 Norskehavet

Figur 15 presenterer antall akutte utslipp per innretningsår i Norskehavet i perioden 2001-2010 fordelt per utslippskategori. Dette antallet sammen med de registrerte råoljemengdene i EW er brukt til å beregne mengde råolje utslippet i Norskehavet. Mengde oljeutslipp knyttet til akutte utslipp i Norskehavet presenteres i Figur 19.



Figur 19 Mengde akutt utslipp av råolje, totalt og per innretningsår, i Norskehavet i perioden 2001-2010

Som vist i Figur 15 var 143 av de totalt 151 utslippene i Norskehavet plassert i kategorien 0-10 tonn. Det er registrert to hendelser i kategorien 100-1.000 tonn, ett i 2003 og ett i 2005. Dette er årsaken til at mengde utslipp er høyest i 2003 og 2005.

Fra Figur 19 ser man at selv om det i 2010 har vært en reduksjon i antall hendelser i Norskehavet sammenlignet med de tre foregående årene så har det vært en økning i mengde utslipp. Dette skyldes i hovedsak at det har vært ett stort utslipp på 69 tonn i 2010.



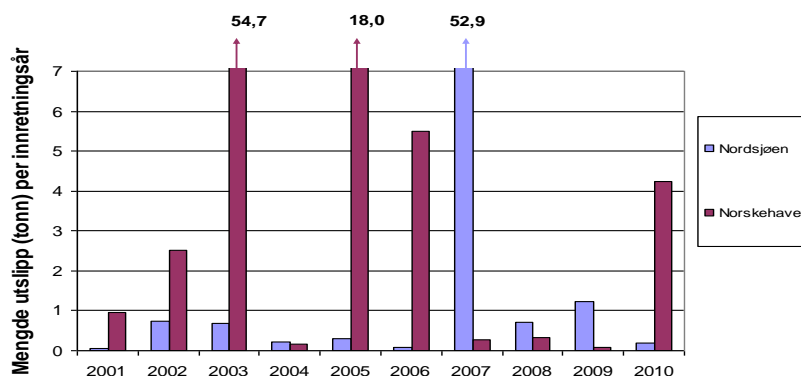
Datagrunnlaget viser at mengde utslipp av råolje i Norskehavet i 2003 og 2005 er høyere enn mengde utslipp i de resterende år i perioden 2001-2010. Når disse verdiene fjernes fra datagrunnlaget for prediksjon av mengde utslipp i 2010, er inntruffet mengde utslipp av råolje i Norskehavet signifikant høyere enn gjennomsnittet av faktisk mengde utslipp i perioden 2001-2009 eksklusiv mengde utslipp i 2003 og 2005.

4.1.2.4 Barentshavet

Som vist i data i EW har det kun vært ett akutt utslipp av råolje i Barentshavet i perioden 2001-2010, nærmere bestemt ett utslipp på 0,017 tonn råolje i 2001.

4.1.2.5 Sammenligning mellom havområdene

Mengde akutt utslipp av råolje for havområdene normalisert over innretningsår presenteres i Figur 20.



Figur 20 Mengde akutt utslipp av råolje i Nordsjøen og Norskehavet per innretningsår i perioden 2001-2010

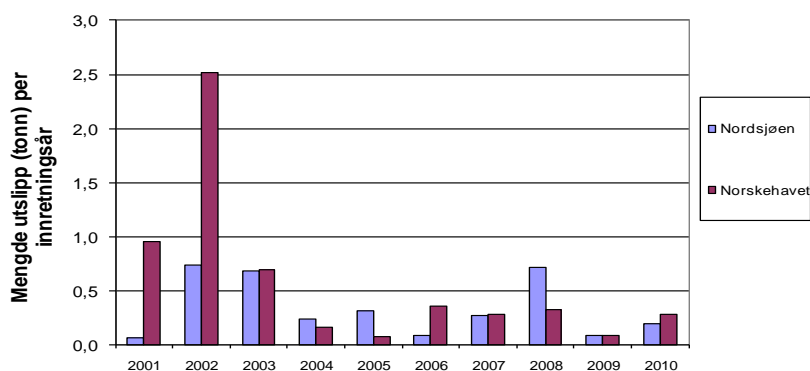
På grunn av svært begrenset datamateriale er Barentshavet utelukket fra Figur 20. I perioden var det kun ett utslipp, det forekom i 2001 og hadde en utslippsmengde på 0,017 tonn.

Figur 20 viser at utslippet mengde per innretningsår i Norskehavet var høyt i 2003, 2005, 2006 og 2010 mens utslippet mengde per innretningsår i Nordsjøen var høyt i 2007.

Når en sammenlikner mengde utslipp per havområde, domineres disse altså av de få største akutte utslipp som har skjedd i perioden:

- 2003: Norskehavet – 659 tonn
- 2005: Norskehavet – 286 tonn
- 2006: Norskehavet – 82 tonn
- 2007: Nordsjøen – 3.696 tonn
- 2009: Nordsjøen – 80 tonn
- 2010: Norskehavet – 69 tonn

Figur 21 viser en oversikt over mengde utslipp per innretningsår når man ser bort fra de seks store utslippene nevnt ovenfor. I tillegg har det vært et stort utslipp knyttet til kaksinjeksjon i 2008 og 2009, men som tidligere nevnt er ikke kaksinjeksjon inkludert i Figur 20.



Figur 21 Mengde akutt utslipp per innretningsår ved inntrufne råoljeutslipp i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2010 når de seks største hendelser er utelatt

Dersom man ser bort fra 2001 og 2002 er utslippsmengden i Nordsjøen og Norskehavet relativt lik. For Norskehavet er det en kraftig nedgang i mengde utslipp i årene etter 2002, mens for Nordsjøen er det en nedgang etter år 2003. Mengde utslipp i Nordsjøen i 2008 er imidlertid på samme nivå som 2003, før det igjen er nedgang i 2009 og 2010.

4.2 Inntrufne akutte utslipp av andre oljer (spillolje, diesel, andre oljer og fyringsolje 1-3)

4.2.1 Antall inntrufne akutte utslipp av andre oljer

Tabell 5 gjengir lekkasjene som inngår i datagrunnlaget som er benyttet i analysen av akutte utslipp av spillolje, diesel, andre oljer og fyringsolje 1-3.



Tabell 5 Antall akutte utslipp av andre oljer (spillolje, diesel, andre oljer og fyringsolje 1-3) i perioden 2001-2010 basert på hendelser registrert i EW

| År | Mengde- kategori | Nordsjøen | | | | Norskehavet | | | | Barentshavet | | | |
|------|-------------------------|----------------|--------|----------------|----------------------|----------------|--------|----------------|----------------------|----------------|--------|----------------|----------------------|
| | | Spill- olje | Diesel | Andre oljer | Fyrings- olje 1-3 | Spill- olje | Diesel | Andre oljer | Fyrings- olje 1-3 | Spill- olje | Diesel | Andre oljer | Fyrings- olje 1-3 |
| 2001 | < 0,05 m ³ | 5 | 16 | 44 | 0 | 1 | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 2 | 18 | 26 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2002 | < 0,05 m ³ | 1 | 16 | 57 | 57 | 0 | 2 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 2 | 5 | 21 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2003 | < 0,05 m ³ | 2 | 15 | 26 | 0 | 1 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 1 | 7 | 8 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2004 | < 0,05 m ³ | 3 | 16 | 15 | 0 | 0 | 1 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 2 | 7 | 14 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2005 | < 0,05 m ³ | 3 | 11 | 28 | 0 | 2 | 2 | 14 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 2 | 5 | 23 | 0 | 0 | 1 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2006 | < 0,05 m ³ | 5 | 5 | 34 | 0 | 0 | 1 | 11 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 1 | 7 | 10 | 0 | 0 | 4 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2007 | < 0,05 m ³ | 3 | 11 | 56 | 0 | 0 | 3 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 1 | 4 | 18 | 0 | 0 | 3 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2008 | < 0,05 m ³ | 6 | 13 | 63 | 0 | 0 | 8 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 4 | 15 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2009 | < 0,05 m ³ | 2 | 15 | 36 | 0 | 0 | 3 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 2 | 1 | 16 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2010 | < 0,05 m ³ | 1 | 10 | 33 | 0 | 0 | 4 | 30 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 2 | 5 | 9 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

I den videre analysen av data og den grafiske framstillingen er det vist antall og mengde utslipp samlet for andre oljer, der andre oljer her inkluderer spillolje, diesel, andre oljer og fyringsolje 1-3. Som beskrevet i delkapittel 2.5.1 presenteres utslippskategoriene i m³ på grunn av begrenset informasjon om de innrapporterte hendelsene i EW. Tabell 6 inneholder hendelser som ikke har vært mulig å klassifisere på havområde på grunn av at den flyttbare innretningen som utslippet har skjedd fra har vært lokalisert i flere havområdet i løpet av et år og fordi dato ikke er oppgitt i EW. Disse hendelsene er derfor ikke inkludert i analysen.

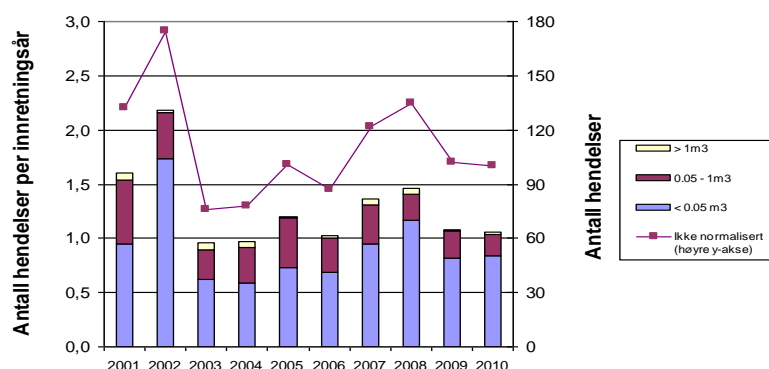


Tabell 6 Hendelser som ikke er inkludert i analysen

| År | Utslippstype | Mengde [m^3] |
|------|--------------|------------------|
| 2001 | Andre oljer | 0,52 |
| 2001 | Andre oljer | 0,055 |
| 2001 | Diesel | 0,521 |
| 2005 | Andre oljer | 1,2 |

4.2.1.1 Totalt for alle havområder

Figur 22 presenterer antall akutte utslipp av andre oljer på norsk sokkel i perioden 2001-2010. Linjen i figuren representerer totalt antall utslipp, mens søylene representerer de normaliserte data der det er brukt antall innretningsår for olje- og gassproduserende innretninger, boreinnretninger og floteller. De normaliserte data er vist per mengdekategori.



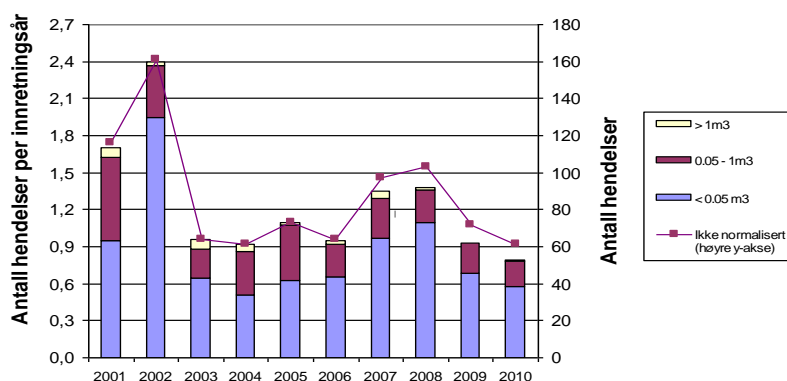
Figur 22 Antall akutte utslipp av andre oljer, totalt og normalisert per innretningsår⁵, på norsk sokkel i perioden 2001-2010

Det er registrert 1108 akutte utslipp av andre oljer på norsk sokkel fra 2001-2010. I kategoriene $<0,05 m^3$, $0,05-1 m^3$ og $>1 m^3$ er det henholdsvis 782, 293 og 33 hendelser.

Figur 22 viser en nedgang i antall akutte utslipp per innretningsår på norsk sokkel etter år 2002. Antallet per innretningsår hadde imidlertid en oppgang i 2007 og 2008, før man igjen hadde en reduksjon i 2009 og 2010.

Figur 23 presenterer antall akutte utslipp av andre oljer i Nordsjøen i perioden 2001-2010. Linjen i figuren representerer totalt antall utslipp, mens søylene representerer de normaliserte data der det er brukt antall innretningsår for olje- og gassproduserende innretninger, boreinnretninger og floteller. De normaliserte data er vist per mengdekategori.

⁵ I Figur 22 til Figur 35 er normalisering foretatt per innretningsår av totalt antall innretninger der gassproduserer og floteller inkluderes i tillegg til oljeproduserer og borerigger.



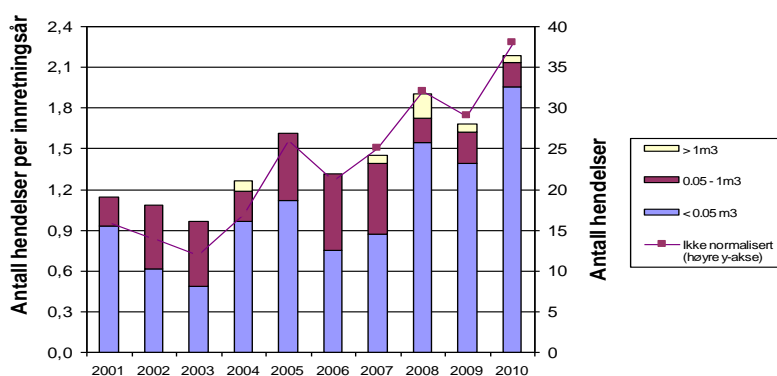
Figur 23 Antall akutte utslipp av andre oljer, totalt og normalisert per innretningsår, i Nordsjøen i perioden 2001-2010

Figur 23 viser at antall akutte utslipp i Nordsjøen har variert noe gjennom perioden 2001-2010. Som man ser av figuren var det en kraftig nedgang fra 2002 til 2003, deretter en stigning fram til 2008, før det igjen var en nedgang fra 2008 til 2010.

Datagrunnlaget viser at faktiske antall akutte utslipp av andre oljer i Nordsjøen har sunket til et lavere nivå fra 2003 sammenlignet med de foregående årene, slik at det er fornuftig å benytte et gjennomsnitt av antall akutte utslipp i perioden 2003-2009 som en prediksjon på antall akutte utslipp i 2010. En prediksjon viser at inntruffet antall akutte utslipp i 2010 er signifikant lavere enn gjennomsnittet i perioden 2003-2009.

4.2.1.2 Norskehavet

Figur 24 presenterer antall akutte utslipp av andre oljer i Norskehavet i perioden 2001-2010.



Figur 24 Antall akutte utslipp av andre oljer, totalt og normalisert per innretningsår, i Norskehavet i perioden 2001-2010

Figur 24 viser totalt sett en økning i antall utslipp av andre oljer per år i perioden 2001-2010. Det har vært en økning i antall utslipp i den laveste utslippskategorien (<0,05 m³), mens antall utslipp i den mellomste kategorien (0,05 m³-1 m³) kan se ut til å ha blitt redusert. Man ser av figuren at det har vært varierende antall utslipp av høyeste kategori (>1 m³). Den høyeste kategorien er heller ikke representert hvert år.



En prediksjon av inntruffet antall utslipp av andre oljer i Norskehavet i 2010 er basert på et gjennomsnitt av faktisk antall utslipp i perioden 2001-2009 og viser at inntruffet antall utslipp i 2010 er signifikant høyere enn gjennomsnittet i perioden 2001-2009.

4.2.1.3 Barentshavet

Av Tabell 5 kommer det frem at det kun har vært 6 akutte utslipp av andre oljer i Barentshavet i perioden 2001-2010. I 2005 og 2006 har det inntruffet to akutte utslipp av andre oljer i den laveste mengdekategorien ($< 0,05 \text{ m}^3$), mens det i 2009 har inntruffet ett utslipp i kategorien $0,05\text{-}1 \text{ m}^3$ og i 2010 ett utslipp i den laveste mengdekategorien.

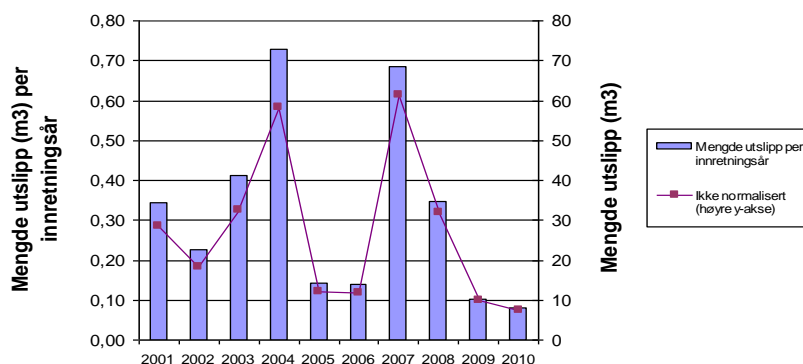
Datagrunnlaget i perioden 2001-2010 er for lite til å kunne si noe om trender i observerte verdier.

4.2.2 Utslippsmengde av andre oljer fra inntrufne akutte utslipp

I dette delkapitlet presenteres utslippsmengde av andre oljer fra inntrufne akutte utslipp, totalt og normalisert per innretningsår. De totale mengdene er beregnet ut fra antall lekkasjer i EW og faktisk utslipp per lekkasje.

4.2.2.1 Totalt for alle havområder

Figur 25 viser mengde (m^3) utslipp av andre oljer på norsk sokkel i perioden 2001-2010.



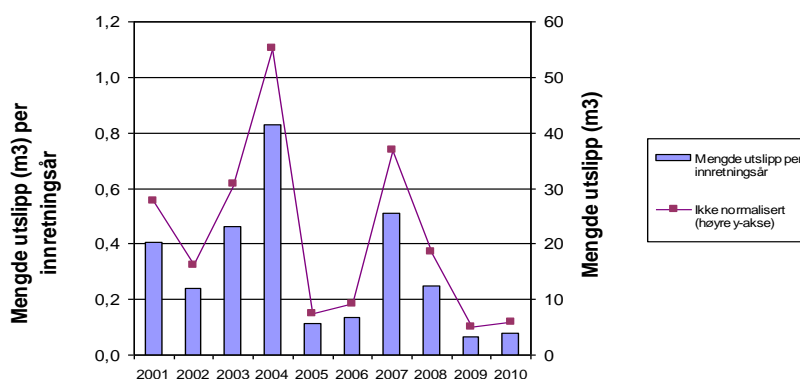
Figur 25 Volum akutt utslipp av andre oljer, total mengde og normalisert per innretningsår, på norsk sokkel i perioden 2001-2010

Figur 25 viser at utslippsmengden av andre oljer på norsk sokkel har vært svært varierende i perioden, med topper i 2004 og 2007.



4.2.2.2 Nordsjøen

Figur 26 viser mengde (m^3) utslipp av andre oljer i Nordsjøen i perioden 2001-2010.



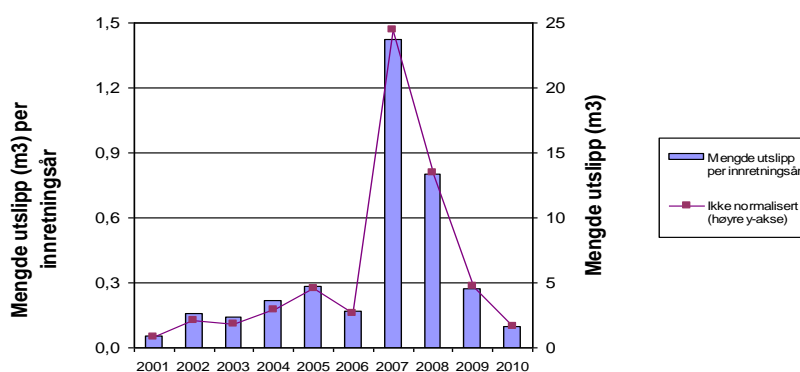
Figur 26 Volum akutte utslipp av andre oljer, total mengde og normalisert per innretningsår, i Nordsjøen i perioden 2001-2010

Figuren viser at utslippsmengden av andre oljer i Nordsjøen har vært svært varierende i perioden, hvor den høyeste verdien inntraff i 2004 og den laveste verdien inntraff i 2009.

En prediksjon viser at faktisk mengde utslipp av andre oljer i Nordsjøen i 2010 er signifikant lavere enn gjennomsnittet basert på faktiske utslipp i foregående år (2001-2009).

4.2.2.3 Norskehavet

Figur 27 viser gjennomsnittlig mengde (m^3) utslipp av andre oljer i Norskehavet i perioden 2001-2010.



Figur 27 Volum akutte utslipp av andre oljer, total mengde og normalisert per innretningsår, i Norskehavet i perioden 2001-2010

Figuren viser at mengde utslipp har vært noenlunde stabilt i perioden 2001-2006. De store verdiene i 2007 og 2008 skyldes i hovedsak et stort utslipp av diesel som inntraff i 2007 samt to store utslipp av diesel i 2008.

Figuren viser en stor variasjon i mengde utslipp av andre oljer i perioden 2001-2010. De store verdiene i 2007 og 2008 skyldes 3 store utslipp av diesel. En prediksjon av mengde utslipp for 2010 basert på årene 2001-2009, unntatt 2007 og 2008, tilsier likevel at faktisk mengde utslipp i 2010 er



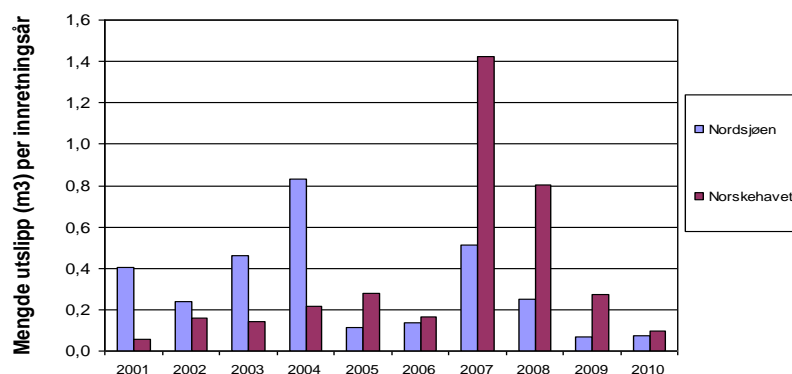
signifikant lavere enn hva en kunne forvente ut fra et gjennomsnitt. Det er verdt å merke seg at *mengde* utslipp av andre oljer i Norskehavet ser ut til å ha en fallende trend, mens *antall* utslipp for det samme havområdet viser en stigende trend. Datagrunnlaget for 2010, når det gjelder utslipp av andre oljer i Norskehavet, viser mange utslipp med små volum.

4.2.2.4 Barentshavet

Datagrunnlaget viser at det i 2010 inntraff ett akutt utslipp av andre oljer i den laveste utslippskategorien ($<0,05\text{m}^3$). Datagrunnlaget er derfor for lite til å kunne si noe om trender i observerte verdier.

4.2.2.5 Sammenligning mellom havområdene

Akutt mengde utslipp av andre oljer for Nordsjøen og Norskehavet normalisert over innretningsår presenteres i Figur 28.



Figur 28 Volum akutt utslipp per innretningsår av andre oljer i Nordsjøen og Norskehavet per innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2010

Man kan se av Figur 28 at utslippsmengden var høyest i Nordsjøen fram til 2004, men denne trenden ser ut til å ha snudd fra 2004 da det i perioden 2005-2010 har vært større mengde utslipp per innretningsår i Norskehavet enn i Nordsjøen

4.3 Inntrufne akutte utslipp av kjemikalier

I EW er det registrert akutte utslipp av følgende kjemikalier i perioden 2001-2010:

- Kjemikalier
- Andre kjemikalier
- Brannfarlige stoff
- Etsende stoff
- Miljøgiftige stoffer
- Oljebaserte borevæsker
- Vannbaserte borevæsker
- Syntetiske borevæsker
- Annen borevæske
- Oljebasert boreslam
- Andre oljer (kjemikalier)



Tabell 7 inneholder hendelser som ikke har vært mulig å klassifisere med hensyn på havområde på grunn av at den flyttbare innretningen som utslippet har skjedd fra har vært lokalisert i flere havområder i løpet av et år og fordi dato ikke er oppgitt i EW. Disse hendelsene er derfor ikke inkludert i analysen.

Tabell 7 Hendelser med utslipp av kjemikalier som ikke er inkludert i analysen

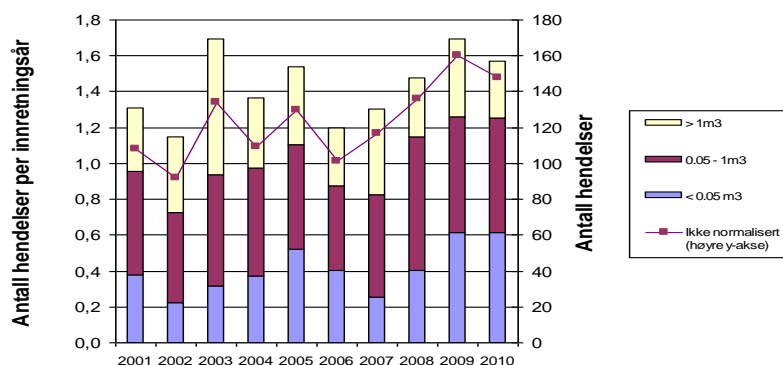
| År | Utslippstype | Mengde [m ³] |
|------|------------------------|--------------------------|
| 2001 | Andre kjemikalier | 1,5 |
| 2001 | Andre kjemikalier | 9,65 |
| 2001 | Etsende Stoff | 0,15 |
| 2001 | Oljebaserte borevæsker | 3,5 |
| 2002 | Andre kjemikalier | 26,8 |
| 2002 | Annen borevæske | 16,7 |
| 2006 | Kjemikalier | 0,04 |

I analysen av data og den grafiske framstillingen er det vist antall og mengde utslipp samlet for kjemikalier, der kjemikalier her inkluderer kjemikalier, andre kjemikalier, brannfarlig stoff, etsende stoff, miljøgiftig stoff, oljebasert borevæske, vannbasert borevæske, syntetisk basert borevæske, annen borevæske, oljebasert boreslam og andre oljer (kjemikalier). For hvert av de tre havområdene er det imidlertid vist en tabell med oversikt over datagrunnlaget der antall akutte utslipp er fordelt på kjemikalietype. Som beskrevet i delkapittel 2.5.1 er utslippene presentert i m³ på grunn av begrenset informasjon om de innrapporterte hendelsene i EW.

4.3.1 Antall inntrufne akutte utslipp av kjemikalier

4.3.1.1 Totalt for alle havområder

Figur 29 presenterer antall akutte utslipp av kjemikalier på norsk sokkel i perioden 2001-2010. Linjen i figuren representerer totalt antall utslipp, mens søylene representerer de normaliserte data der det er brukt antall innretningsår for olje- og gassproduserende innretninger, boreinnretninger og floteller. De normaliserte data er vist per mengdekategori.



Figur 29 Antall akutte utslipp av kjemikalier, totalt og normalisert per innretningsår, på norsk sokkel i perioden 2001-2010



Antall akutte utslipp av kjemikalier har vært varierende gjennom perioden. Fra 2006 har det vært en økning i antall hendelser fram til 2009. Denne økningen ser ikke ut til å fortsette i 2010.

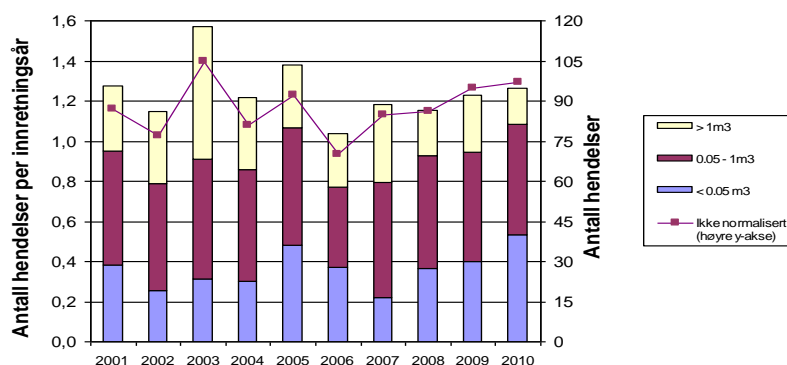
4.3.1.2 Nordsjøen

Tabell 8 gjengir lekkasjene som inngår i datagrunnlaget som er benyttet i analysen av akutte utslipp av kjemikalier i Nordsjøen i perioden 2001-2010.

Tabell 8 Antall akutte utslipp av kjemikalier i Nordsjøen basert på hendelser registrert i EW i perioden 2001-2010

| År | Mengde-kategori | Kjemikalier | Andre kjemikalier | Brannfarlig stoff | Etsende stoff | Miljøgiftig stoff | Oljebasert borevæske | Vannbasert borevæske | Syntetisk basert borevæske | Annen borevæske | Oljebasert boreslam | Andre oljer |
|------|-------------------------|-------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------------|-----------------|---------------------|-------------|
| 2001 | < 0,05 m ³ | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 15 | 0 | 1 | 0 | 19 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 |
| 2002 | < 0,05 m ³ | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 17 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 |
| 2003 | < 0,05 m ³ | 0 | 7 | 0 | 0 | 1 | 11 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 21 | 0 | 1 | 0 | 15 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 22 | 0 | 0 | 1 | 6 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 |
| 2004 | < 0,05 m ³ | 0 | 11 | 0 | 1 | 0 | 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 13 | 0 | 1 | 1 | 17 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 |
| 2005 | < 0,05 m ³ | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2006 | < 0,05 m ³ | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2007 | < 0,05 m ³ | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 24 | 1 | 0 | 0 | 0 | 13 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 14 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 7 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 2008 | < 0,05 m ³ | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2009 | < 0,05 m ³ | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2010 | < 0,05 m ³ | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Figur 30 presenterer antall akutte utslipp av kjemikalier i Nordsjøen i perioden 2001-2010. Linjen i figuren representerer totalt antall utslipp, mens søylene representerer de normaliserte data der det er brukt antall innretningsår for olje- og gassproduserende innretninger, boreinnretninger og floteller. De normaliserte data er vist per mengdekategori.



Figur 30 Antall akutte utslipp av kjemikalier, totalt og normalisert per innretningsår, i Nordsjøen i perioden 2001-2010

Figur 30 viser at det har vært begrenset variasjon i antall akutte utslipp i Nordsjøen i perioden 2001-2010. Antallet akutte utslipp er relativt jevnt fordelt over de tre størrelseskategoriene. År 2003 skiller seg ut som det året med flest akutte utslipp, med over 100 hendelser.

En prediksjon av antall akutte utslipp av kjemikalier i Nordsjøen i 2010 viser at inntruffet antall akutte utslipp av kjemikalier i 2010 ligger innenfor prediksjonsintervallet og dermed ikke er signifikant forskjellig fra gjennomsnittet av antall akutte utslipp av kjemikalier i perioden 2001-2009.



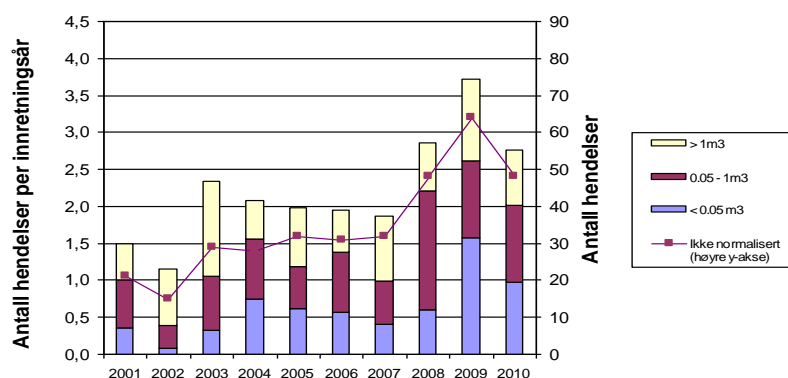
4.3.1.3 Norskehavet

Tabell 9 gjengir lekkasjene som inngår i datagrunnlaget som er benyttet i analysen av akutte utslipp av kjemikalier i Norskehavet i perioden 2001-2010.

Tabell 9 Antall akutte utslipp av kjemikalier i Norskehavet i perioden 2001- 2010 basert på hendelser registrert i EW

| År | Mengde- kategori | Kjemikalier | Andre kjemikalier | Brannfarlig stoff | Etsende stoff | Miljøgiftig stoff | Oljebasert borevæske | Vannbasert borevæske | Syntetisk basert borevæske | Annen borevæske | Oljebasert boreslam | Andre oljer |
|------|-------------------------|-------------|----------------------|----------------------|------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------|-------------|
| 2001 | < 0,05 m ³ | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 2002 | < 0,05 m ³ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2003 | < 0,05 m ³ | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 |
| 2004 | < 0,05 m ³ | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 8 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 2005 | < 0,05 m ³ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2006 | < 0,05 m ³ | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2007 | < 0,05 m ³ | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2008 | < 0,05 m ³ | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | > 1 m ³ | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2009 | < 0,05 m ³ | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2010 | < 0,05 m ³ | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Figur 31 presenterer antall akutte utslipp av kjemikalier i Norskehavet i perioden 2001-2010. Linjen i figuren representerer totalt antall utslipp, mens søylene representerer de normaliserte data per mengdekategori.



Figur 31 Antall akutte utslipp av kjemikalier, totalt og normalisert per innretningsår, i Norskehavet i perioden 2001-2010

Figur 31 viser at antall utslipp har økt gjennom perioden, og de normaliserte verdiene ser ut til å følge samme trend, selv om antall utslipp i 2010 er lavere enn i 2009.

Et prediksjonsintervall basert på inntrufne akutte utslipp av kjemikalier i Norskehavet i perioden 2001-2009 viser at inntrufne akutte utslipp i 2010 er signifikant høyere enn gjennomsnittet i perioden 2001-2009.

4.3.1.4 Barentshavet

Tabell 10 gjengir lekkasjene som inngår i datagrunnlaget som er benyttet i analysen av akutte utslipp av kjemikalier i Barentshavet i perioden 2001-2010.



Tabell 10 Antall akutte utslipp av kjemikalier i Barentshavet i perioden 1999-2010 basert på hendelser registrert i EW

| År | Mengde- kategori | Kjemikalier | Andre kjemikalier | Brannfarlig stoff | Etsende stoff | Miljøgiftig stoff | Oljebasert borevæske | Vannbasert borevæske | Syntetisk basert borevæske | Armen borevæske | Oljebasert borelam | Andre oljer |
|------|-------------------------|-------------|----------------------|----------------------|------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------|-----------------------|-------------|
| 2001 | < 0,05 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2002 | < 0,05 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2003 | < 0,05 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2004 | < 0,05 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2005 | < 0,05 m ³ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2006 | < 0,05 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2007 | < 0,05 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2008 | < 0,05 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2009 | < 0,05 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2010 | < 0,05 m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0,05 - 1 m ³ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | > 1 m ³ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

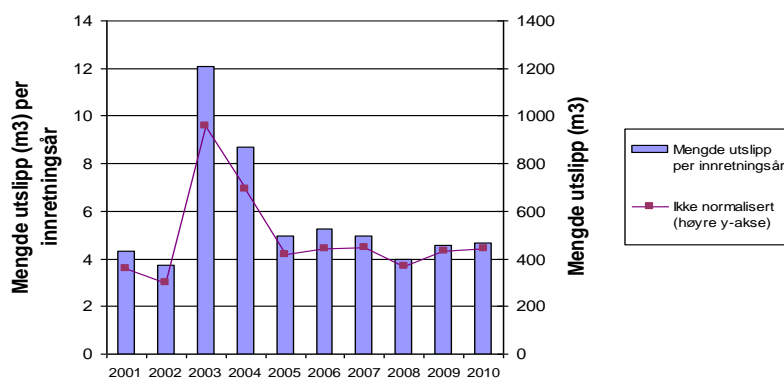
Det er kun registrert 12 utslipp av kjemikalier i Barentshavet i perioden 2001-2010, hvorav tre av utslippene har funnet sted i 2010. Datagrunnlaget er likevel for lite til å kunne lage et prediksjonsintervall for inntruffet antall utslipp av kjemikalier i Barentshavet i 2010.



4.3.2 Utslippsmengde av kjemikalier fra inntrufne akutte utslipp

4.3.2.1 Totalt for alle havområder

Figur 32 presenterer mengde utslipp av kjemikalier på norsk sokkel i perioden 2001-2010.



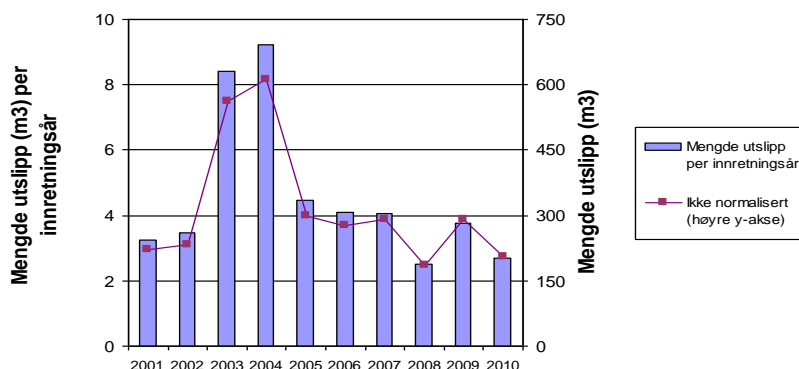
Figur 32 Volum akutt utslipp av kjemikalier, total mengde og normalisert per innretningsår, på norsk sokkel i perioden 2001-2010

Figuren viser at mengde utslipp av kjemikalier på norsk sokkel har vært stabil i perioden sett bort fra verdiene i 2003 og 2004 da det var mye høyere mengde akutte utslipp enn i de andre årene i perioden.

Årsaken til de høye verdiene i 2003 og 2004 er at det inntraff en del store utslipp av kjemikalier i den øverste mengdekategorien ($> 1 \text{ m}^3$) i Nordsjøen disse årene.

4.3.2.2 Nordsjøen

Figur 33 viser mengde utslipp av kjemikalier i Nordsjøen i perioden 2001-2010.



Figur 33 Volum akutt utslipp av kjemikalier, total mengde og normalisert per innretningsår, i Nordsjøen i perioden 2001-2010

Figur 33 viser at mengde utslipp av kjemikalier på norsk sokkel har vært stabil over perioden sett bort fra verdiene i 2003 og 2004. Årsaken til den høye verdien i 2003 og 2004 er at det inntraff en del store utslipp av kjemikalier i den øverste mengdekategorien ($> 1 \text{ m}^3$) disse årene.

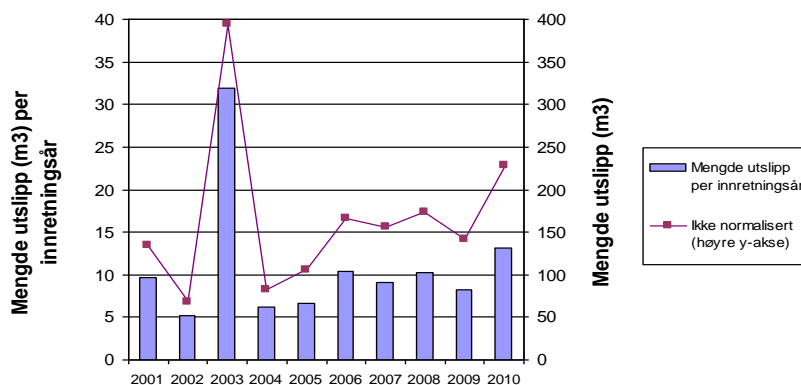
Datagrunnlaget for mengde utslipp av kjemikalier i Nordsjøen i perioden 2001-2009 viser at faktisk mengde utslipp i 2003 og 2004 er en del høyere enn resterende år i perioden, slik at disse anses som



lite nyttige til å predikere mengde akutt utslipp i 2010. Prediksjonsintervallet viser da at inntruffet mengde akutt utslipp av kjemikalier i 2010 er signifikant lavere enn gjennomsnittet i perioden 2001-2009 eksklusiv år 2003 og 2004.

4.3.2.3 Norskehavet

Figur 34 viser mengde utslipp av kjemikalier i Norskehavet i perioden 2001-2010.



Figur 34 Volum akutt utslipp av kjemikalier, total mengde og normalisert per innretningsår, i Norskehavet i perioden 2001-2010

Figur 34 viser et relativt stabilt nivå på mengde akutt utslipp av kjemikalier i perioden 2001-2010, med unntak av 2003 hvor det samlede utslippet var mye større.

En prediksjon av inntruffet mengde utslipp i 2010 er derfor basert på mengde utslipp i perioden 2001-2009, ekskludert år 2003. Inntruffet mengde akutt utslipp av kjemikalier i Norskehavet i 2010 ligger da signifikant høyere enn gjennomsnittet basert på perioden 2001-2009, med unntak av 2003.

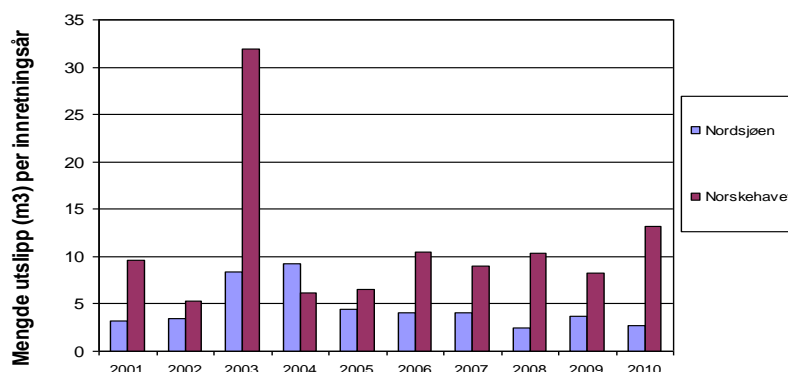
4.3.2.4 Barentshavet

Som tidligere nevnt inngår det 12 hendelser for Barentshavet i perioden 2001-2010 og datamaterialet er for begrenset til å analysere trender.



4.3.2.5 Sammenligning mellom havområdene

Mengde utslipp av kjemikalier for havområdene normalisert over innretningsår presenteres i Figur 35.



Figur 35 Volum akutte utslipp per innretningsår av kjemikalier i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2010

Figur 35 viser at mengde utslipp har vært på et relativt jevnt nivå i perioden 2001-2010 for Nordsjøen og Norskehavet, med unntak av 2003 hvor utslippet i Norskehavet var mye større enn de andre årene. Som nevnt er datamaterialet for Barentshavet for begrenset til å egnes til tilsvarende analyse.

4.4 Inntrufne akutte utslipp i forbindelse med kaksinjeksjon

De siste årene har det vært oppdaget flere lekkasjer fra kaksinjektorer, blant annet på Oseberg C i 2010, Tordisfeltet i mai 2008 og på Veslefrikkfeltet i november 2009. Det er sannsynlig at lekkasjen på Veslefrikk har pågått siden 1997, mens lekkasjen på Oseberg C har pågått i 2008 og 2009. På de andre innretningene hvor det er påvist lignende lekkasjer, er det også antatt at lekkasjene har pågått en tid. Ved gjennomgang av historikk har en estimert tidspunkt for når lekkasje til sjø oppstod.

Lekkasjer fra kaksinjeksjonsbrønner regnes som akutte utslipp, ettersom de ikke er dekket av miljømyndighetenes utslippstillatelser og dermed er klart uønskede hendelser. Det er valgt å omtale disse lekkasjene for seg, ettersom mekanismene som gir lekkasje er spesielle, og fordi tidsaspektet ofte er vesentlig lenger enn i de mer plutselige og kortvarige hendelsene. Lekkasjene fra injeksjon er derfor som tidligere nevnt fjernet fra de øvrige framstillinger av akutte utslipp, og samlet i tabellen nedenfor. Det presiseres at det samlede utslippsbilde for akutte utslipp framkommer ved at en ser utslippene fra EW og kaks- og produsert-vannutslippene under ett.

Etter at lekkasjen på Veslefrikk ble oppdaget i november 2009 har Ptil og Klif samarbeidet om innhenting av informasjon fra selskapene, og det er utgitt et status-notat av Klif i mai 2010 (Ref. 11). Informasjonen fra dette notatet er ikke gjengitt i sin helhet her. Tabellen nedenfor viser en kort oversikt over lekkasjene i Ref. 11 i tillegg til lekkasjer som er avdekt i 2010 (Ref. 12). Som man ser av tabellen nedenfor mangler det en del informasjon om enkelte av lekkasjene.



Tabell 11 Oversikt over kjente lekkasjer fra kaks og annen injeksjon

| Felt/innretning | Oppdaget når? | Pågått siden | Sannsynlig utslipp |
|-------------------------|---|---|--|
| Oseberg C | November 2009 ⁶ | 2008 | 4.559 tonn borevæske 4.606 tonn kaks 19 tonn rødt stoff |
| Veslefrikk (kaks) | November 2009 | 1997 | 48,5 m ³ olje 3.450 m ³ kaks 1,6 m ³ kjemikalier (svart kategori) 348 m ³ kjemikalier (rød kategori) Større mengder kjemikalier (gul & grønn kategori) |
| Tordis (produsert vann) | 2008 | Pågått i 5 måneder | 175 m ³ olje |
| Visund (kaks) | April 2007 | Februar 2004 | Totalt volum kaksmasser på sjøbunnen 5000 m ³ . Av dette 1 % røde kjemikalier, 5 % gule kjemikalier |
| Ringhorne (kaks) | 2004 | Slutten av 2002 | 76.000 m ³ kaks/slop |
| Oseberg sør | Påvist lekkasje i to brønner. 1. Brønn F-2 ble nedstengt august 2006 2. Brønn C-4 ble nedstengt november 2009 | 1. Det mangler trykkdata for brønn F-2 og det kan ikke fastslås når lekkasjen startet 2. Lekkasjen i brønn C-4 startet i august 2009 | |
| Åsgard | 2000 | 1997 | Flere brønner ble boret og stengt ned etter kort tid i perioden 1997-2000 grunnet lekkasje rundt brønnhode. Dette er altså mange, men kortvarige lekkasjer |
| Snorre B (kaksinjektor) | Desember 2009 | April 2005 | 4495 m ³ kjemikalier, hvorav 71,4 % i grønn kategori, 27,4 % i gul kategori og 1,2 % i rød kategori |
| Njord (injisert slop) | 2006 | | |
| Brage | 2001 | Pågikk i 3 uker | Injisert 2878 m ³ slurrifisert kaks, 537 m ³ slop samt oljeholdig dreneringsvann |

⁶ Oppdaget i 2009, men videre undersøkt og analysert i 2010. Hendelsen er derfor registrert i 2010



I mai 2010 innhentet Petroleumstilsynet og Klif en status fra alle operatører på norsk sokkel på bruk, tilstand og oppfølging av kaksinjeksjonsbrønner. Av totalt 16 operatører, oppga 10 selskap at de ikke har kaksinjektorer. Statoil, Talisman, BP, ConocoPhillips, ExxonMobil og Marathon svarte at de har injeksjonsbrønner og sendt inn nødvendig informasjon. Operatørene er pliktig å innrapportere utslipp fra injektorer. Operatørene har imidlertid ikke plikt til å rapportere om de reduserer injeksjon i sine injektorer eller om de stanser dem som følge av at de kommer utenfor satte kriterier. Dette innebærer at det ikke finnes en oversikt over hvor mange injektorer som er stanset etter at informasjonen ble samlet inn i mai 2010. Status på injeksjonsbrønnene per mai 2010 er gjengitt i delkapittel 4.4.1. To selskap – Statoil og ExxonMobil – har registrert lekkasjer fra sine brønner, og disse lekkasjene er gjengitt i tabellen ovenfor.

Operatørene opplyste at det hovedsaklig er injisert i skifersoner under Utsira med oppsprekking til Utsira på ca 800 – 1200 meter. Noen selskap har fra dag en injisert i dypere soner, mens andre igjen har endret sin filosofi og gått fra Utsira til dypere soner rundt 2000 – 2100 meter. I de første årene ble kaks injisert i ringrommet mellom 20” og 13 3/8” foringsrør (med produksjon fra brønnen i tillegg), mens nyere kaksinjektorer hovedsakelig er designet som rene injektorer.

Det er mange likhetstrekk mellom hendelsene på Tordis, Veslefrikk og andre lekkasjehendelser fra kaksinjektorer. De fleste av disse brønner som i dag brukes til kaksinjeksjon er boret i perioden fra tidlig 90-tallet til 2008, og er designet på samme måte som Tordis og Veslefrikk. De kan derfor ha de samme svakhetene. I tillegg avdekket hendelsene at det var svakheter knyttet til selskapenes oppfølging og overvåking av injeksjonsbrønner

Veslefrikk - granskningen (Ref. 13) konkluderer med manglende risikoforståelse ved at det har manglet rutiner for oppfølging både av injeksjonstrykk og rate i brønnene, for kriterier for stans i injeksjon (ved unormale trykk og rater) samt ansvar for oppfølging av brønnene og kompetanse/opplæring av folk. Granskningsrapporten etter Veslefrikk-hendelsen konkluderer ikke hvordan injisert kaks og kjemikaler kom til overflaten, men teorien er at dette skjedde enten gjennom oppsprekking i lagene over Utsiraformasjonen eller at strømmingen gikk forbi Utsiraformasjonen som følge av dårlig sementering av injeksjonsbrønnen. Det har trolig lekket fra brønnen i årevis – muligens helt fra injeksjonsbrønnen ble tatt i bruk i 1997 og til kaksinjeksjonen stanset da det ble funnet større groper ved det ene beinet på Veslefrikk-innretningen i november 2009.

4.4.1 Status – injeksjonsbrønner

I dette delkapitlet presenteres status på injeksjonsbrønnene mai 2010. Som nevnt ovenfor finnes det ikke en oppdatert oversikt over antall injektorer da operatørene ikke er pliktig å innrapportere om de reduserer injeksjon i sine injektorer eller om de stanser dem som følge av at de kommer utenfor satte kriterier.

4.4.1.1 Statoil

Statoil har i dag totalt 20 injektorbrønner som injiserer kaks, kaks og produsert vann, gass, CO₂ og noen som injiserer kaks, produsert vann og kjemikalier. I tillegg har de 50 brønner som det har vært injisert i opp gjennom tidene, men hvor injeksjonen nå er stoppet. 13 av disse er stengt som følge av oppdaget lekkasje til sjøbunnen, hvorav noen av disse er oppdaget etter hendelsen på Veslefrikk. Andre er stengt ned på grunn av for høyt trykk til å injisere og noen er foreløpig stengt på grunn av mistanke om feil i brønnen etter å ha vurdert brønnedata som følge av ny kunnskap etter hendelsen på Veslefrikk. Injeksjonsbrønnene som er stengt etter lekkasjer eller mistanke om dette, er på Åsgard (syv lekkasjer i perioden 1997 – 2001), Oseberg Sør, Visund, Veslefrikk A, Snorre B, Oseberg C, Njord, Brage, Grane og Oseberg B.



Etter hendelsene i 2009 og granskingene av disse, gjennomførte Statoil en rekke tiltak for å forebygge nye hendelser. Dette inkluderte utarbeidelsen av et eget strategidokument for injeksjon, kursing av personell, bedre brønninstrumentering og bedre overvåking og oppfølging av injeksjonsbrønner. Dette har resultert i at man har oppdaget mulige utfordringer i flere injeksjonsbrønner på et tidligere tidspunkt og har kunnet iverksette tiltak som har forhindret nye lekkasjer til havbunnen.

4.4.1.2 ExxonMobil

Selskapet hadde en kaksinjektor på Ringhorne som feilet i 2004 med gjennombrudd til sjøbunnen. De øvrige fire injektorene ble stengt som følge av hendelsen og det ble boret ny injektor til Statfjord-formasjonen på 2190 meter. I tillegg har selskapet injektorbrønner på Jotun B som injiserer rett under Utsira. Kun tre av disse har vært brukt til kaksinjeksjon, men de to andre er reserve. Per i dag er det ingen boring og ingen injeksjon av kaks på Jotun B, men brønnene planlegges benyttet i forbindelse med fremtidig boringer.

4.4.1.3 Øvrige selskaper

Øvrige operatører har gitt følgende status for sine injeksjonsbrønner:

- Talisman
 - Varg A: Injiserer i en brønn under Utsira og opp i Utsira. Denne brønnen har injisert fra 1997 til i dag uten rapporterte problemer.
 - Gyda: Har brukt flere brønner til injeksjon under Utsira og opp i Utsira. De fleste av disse er stoppet som følge av at en har nådd trykkbegrensinger for injeksjon.
- ConocoPhillips
 - Selskapet har fire injeksjonsbrønner som er i bruk i dag. Alle disse går til dypere formasjoner på 2000 – 2100 meter. De har ikke hatt problem med sine injeksjonsbrønner og har sjekket sjøbunnen.
- BP
 - Valhall DP: Har to injeksjonsbrønner som injiserer på 1850 meter og 2500 meter. De har ikke erfart problemer med injeksjonsbrønnene.
 - Valhall Flanke: Har to injeksjonsbrønner som ikke er i bruk i dag, men som skal benyttes i forbindelse med fremtidige brønner.
 - Ula og Skarv har ikke injeksjonsbrønner
 - Eksisterende injeksjonsbrønner er gjennom ringrom, men nye injektorer skal være dedikerte injeksjonsbrønner
- Marathon
 - Har ikke brønner som injiserer kaks. På Alvheim-feltet er det to vanninjektorer som injiserer produsert vann i Utsiraformasjonen. Vanninjeksjonen har vært i en oppstartsfase siden slutten av oktober 2009 og i stabil drift siden januar 2010.
 - På Volund-feltet er det en vanninjektor for trykkstøtte, men denne er ennå ikke satt i drift.

4.4.1.4 Håndtering av hendelsene/videre arbeid

Hendelsene har ikke avdekket at det var svakheter ved regelverket som forårsaket hendelsene, eller at andre krav kunne hindret hendelsene. Enkelte av hendelsene skyldes at krav i regelverket ikke i tilstrekkelig grad er blitt etterlevd. Andre av hendelsene har vist at en viktig forutsetning for å oppnå god og sikker injeksjon er at en velger gode soner som kan motta det injiserte mediet.



Petroleumstilsynet følger opp selskapenes videre arbeid gjennom egne statusmøter og vurderer også om det er forhold vedrørende kaksinjeksjonsbrønnene som har relevans for andre typer injeksjonsbrønner, for eksempel vanninjektorer/gassinjektorer for produksjonsstøtte. Petroleumstilsynet samarbeider derfor med Klif (forvaltning av krav til nullutslipp) og OD (geofaglige kompetanse, blant annet om reservoaregenskaper for forsvarlig lagring av driftsutslipp) for å samordne andre tiltak der det er nødvendig.

Gjennomgang av erfaringer med injeksjonsbrønner og videreutvikling av beste praksis i denne sammenheng er dessuten inntatt i OLFs brønnintegritetsprosjekt (se delkapittel 7.11.4 for mer detaljer om brønnintegritetsprosjektet).



5. Tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp

I dette kapitlet presenteres den relative risikoindikatoren for potensielt antall akutte utslipp (delkapittel 5.1), den relative risikoindikatoren for potensiell utsluppet mengde (delkapittel 5.2), samt aktivitetsindikator for tanktransport med skytteltankere (delkapittel 5.3). Risikoindikatorene presenteres som tre års rullerende gjennomsnitt per havområde.

Grunnlagsdata for tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp i denne analysen er hentet fra RNNP for perioden 1999-2010. Kun tilløpshendelser som kan gi akutte utslipp til sjø er vurdert, slik at tilløpshendelser som kan gi akutte utslipp av kjemikalier og andre oljer til sjø samt akutte utslipp av gasser til luft ikke er dekket.

Risikoindikatorene for potensielt antall akutte utslipp og for potensiell utslippsmengde er presentert på en relativ skala. Dette er samme presentasjonsform som ble valgt i RNNP. Verdien for alle havområder settes lik 1 for det rullerende gjennomsnittet i år 2005, slik at tallene for et gitt havområde normaliseres i forhold til verdien i 2005 for alle havområdene. Grunnen til å velge en slik presentasjon er den samme som for RNNP, nemlig at risikoindikatorene bør tolkes som *indikatorer*, og ikke som et absolutt uttrykk for risikonivå.

5.1 Risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp

I dette delkapitlet presenteres antall tilløpshendelser samt risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp. Risikoindikatorene presenteres som tre års rullerende gjennomsnitt per havområde normalisert over antall innretningsår. Som beskrevet i delkapittel 3.2 har antall innretningsår for oljeproduiserende og flyttbare boreinnretninger vært relativt stabilt i perioden som betraktes, slik at forholdet mellom de ulike årene er relativt likt for den normaliserte relative risikoindikatoren og den som ikke er normalisert. Det er derfor valgt kun å presentere den normaliserte figuren i rapporten.

5.1.1 DFU1- Prosesslekkasjer

For DFU1 er det gjort en vurdering av potensialet for akutte utslipp som følge av eskalering til brønn, eskalering til stigerør og tap av hovedbæreevne. Prosesslekkasjer (DFU1) som har ført til akutt utslipp til sjø er inkludert i EW, og vil følgelig ikke inkluderes i dette kapitlet.

Som beskrevet i Metoderapporten (Ref. 1) deles prosesslekkasjene inn i fire kategorier avhengig av lekkasjeraten;

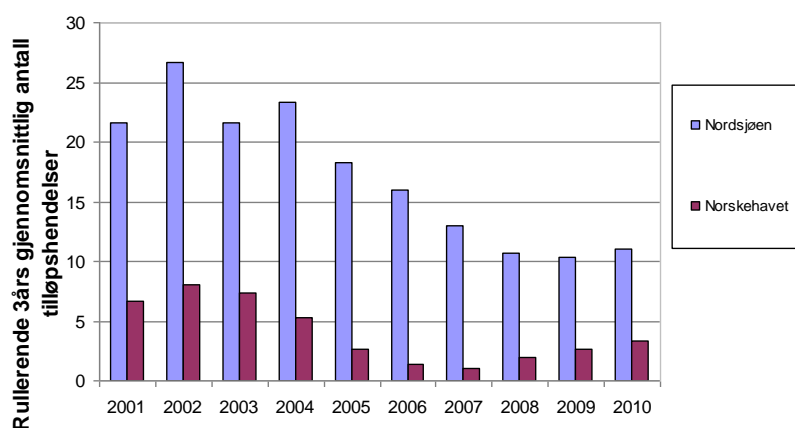
- 1: Under 0,1 kg/s
- 2: Mellom 0,1 kg/s og 1 kg/s
- 3: Mellom 1 kg/s og 10 kg/s for gasslekkasjer og mellom 1 kg/s og 20 kg/s for oljelekkasjer
- 4: Over 10 kg/s for gasslekkasjer og over 20 kg/s for oljelekkasjer

Alle lekkasjer som er registrert i forbindelse med Ptils arbeid med RNNP med lekkasjestørrelse $>0,1$ kg/s og som har inntruffet på en innretning med enten brønnhoder toside eller stigerør inngår i datagrunnlaget som er brukt i utarbeidelsen av risikoindikatorene for akutte utslipp. Altså antas det at lekkasjer med rate $<0,1$ kg/s (kategori 1) ikke har potensial for akutt utslipp som følge av eskalering til brønn, eskalering til stigerør og/eller tap av hovedbæreevne, slik at de er utelatt fra datagrunnlaget. Tabell 12 gir en oversikt over antall tilløpshendelser for DFU1 som er registrert i perioden 1999-2010 og Figur 36 viser rullerende 3 års gjennomsnittlig antall tilløpshendelser. Barentshavet er ikke inkludert i Figur 36 som følge av at ingen prosesslekkasjer har inntruffet i dette havområdet.



Tabell 12 Antall tilløpshendelser for prosesslekkasjer (DFU1)

| År | Antall tilløpshendelser | | |
|--------|-------------------------|-------------|--------------|
| | Nordsjøen | Norskehavet | Barentshavet |
| 1999 | 16 | 6 | 0 |
| 2000 | 35 | 7 | 0 |
| 2001 | 14 | 7 | 0 |
| 2002 | 31 | 10 | 0 |
| 2003 | 20 | 5 | 0 |
| 2004 | 19 | 1 | 0 |
| 2005 | 16 | 2 | 0 |
| 2006 | 13 | 1 | 0 |
| 2007 | 10 | 0 | 0 |
| 2008 | 9 | 5 | 0 |
| 2009 | 12 | 3 | 0 |
| 2010 | 12 | 2 | 0 |
| Totalt | 207 | 49 | 0 |



Figur 36 Rullende 3 års gjennomsnittlig antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for prosesslekkasjer i Norskehavet og Nordsjøen (DFU1)

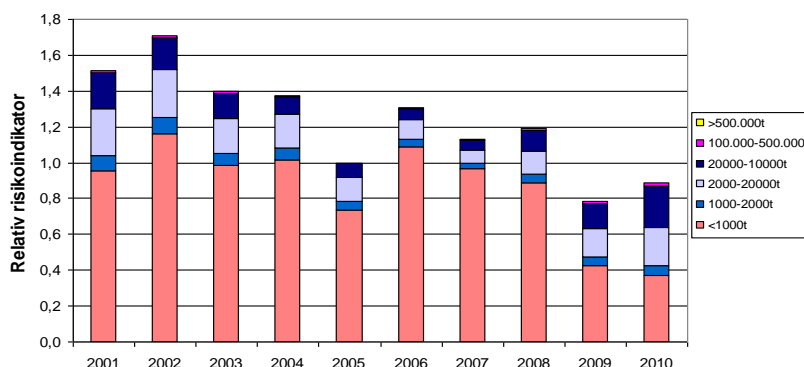
Når en skal tolke resultatene knyttet til tilløpshendelser med potensial for å gi akutte utslipp, er det vesentlig å huske på at tallverdiene som vises er basert på fastsatte vektorer for de inntrufne prosesslekkasjer som er registrert i RNNP. Som vist i Tabell 12 er det registrert relativt få hendelser



per år, særlig når det splittes på havområder, slik at verdiene kan variere mye fra ett år til neste. Ved å se på 3 års rullerende gjennomsnittlig antall tilløpshendelser, kan man se at det fra 2002 til 2009 har vært en nedadgående trend i antall tilløpshendelser i Nordsjøen. I 2010 hadde man imidlertid en liten økning i forhold til de to foregående årene. Det har også vært en nedadgående trend i Norskehavet fra 2002 til 2007, før man de tre siste årene har hatt en økning i antall tilløpshendelser som kan føre til eskalering til stigerør, brønnehoder eller tap av hovedbæreevne. Som tidligere nevnt er det ingen registrerte prosesshendelser i Barentshavet i perioden som betraktes. Vektene er fastsatt basert på de konkrete omstendigheter for den aktuelle type hendelse og typen innretning, og uttrykker potensialet de aktuelle hendelsene hadde for å gi akutte utslipp til sjø. Det minnes om at historisk sikkerhetsytelse ikke gir tilstrekkelig informasjon om risiko for akutte utslipp fremover i tid.

5.1.1.1 Totalt for alle havområder

Figur 37 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp for perioden 2001-2010 på norsk sokkel, normalisert over antall innretningsår på norsk sokkel, kategorisert etter utslippsmengde.



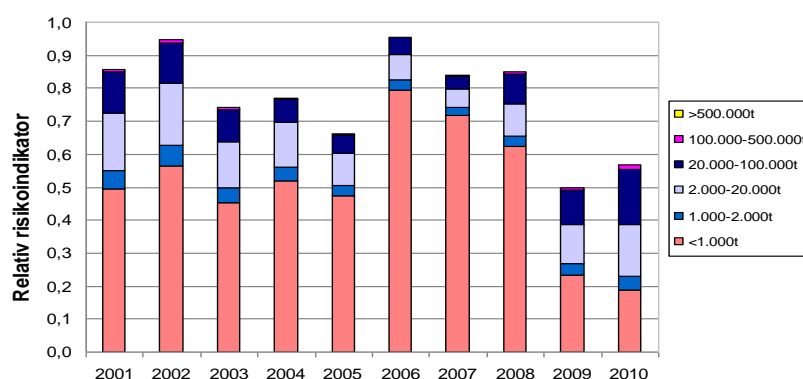
Figur 37 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp på norsk sokkel knyttet til prosesslekkasjer, normalisert over innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt

Den relative risikoindikatoren presenteres for 3 års rullerende gjennomsnitt og summen av tre års rullerende gjennomsnitt er satt til 1,0 for år 2005. Som figuren viser er den relative risikoindikatoren for potensielt antall akutte utslipp knyttet til prosesslekkasjer høyest i 2002, mens de to årene med lavest verdi er 2009 og 2010.

I de tre neste delkapitlene presenteres relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp for hvert havområde normalisert over antall innretningsår. I disse delkapitlene blir trender og hendelsene som risikoindikatorer baserer seg på nærmere beskrevet.

5.1.1.2 Nordsjøen

Figur 38 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp for perioden 2001-2010 for Nordsjøen, normalisert over antall innretningsår i Nordsjøen, kategorisert etter utslippsmengde.



Figur 38 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i Nordsjøen knyttet til prosesslekkasjer, normalisert over innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt

Den relative risikoindikatoren presenteres for 3 års rullerende gjennomsnitt og summen av tre års rullerende gjennomsnitt for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005. Som figuren viser er den relative risikoindikatoren for potensielt antall akutte utslipp knyttet til prosesslekkasjer høyest i 2006, den er lavest i 2009 og verdien i 2010 er den nest laveste i perioden. Verdien i kategoriene 20.000-100.000 tonn og 100.000-500.000 tonn i 2010 er imidlertid de høyeste som er registrert i perioden som betraktes. 3 års rullerende gjennomsnittlig antall tilløpshendelser er høyest i 2002 (Figur 36), men dette alene fører ikke til høy indikator for akutte utslipp. Som beskrevet i Metoderapporten (Ref. 1) er det kun lekkasjer som inntreffer på condeep eller FPSO som kan føre til økt utslipp ved tap av hovedbæreevne som følge av at det kun er disse innretningstypene som lagrer betydelige mengder olje. Eskalering til brønner er kun relevant for innretninger som har brønnhoder topside (faste innretninger) og eskalering til stigerør er kun vurdert for innretninger som har stigerør. Dersom en innretning har brønnhoder plassert topside, så er ikke eskalering til stigerør vurdert som følge av at eskalering til brønn kan gi et mye større akutt utslipp enn eskalering til stigerør. Altså er indikatoren for akutte utslipp avhengig av innretningstypen, om brønnhodene er plassert topside og om det er stigerør på plattformen. I tillegg vil lekkasjestørrelsen påvirke indikatoren, da en lekkasje i kategori 4 (>10 kg/s for gasslekkasjer og >20 kg/s for oljelekkasjer) har høyere sannsynlighet for eskalering til brønn/stigerør og tap av hovedbæreevne enn en lekkasje i kategori 2 (0,1 kg/s – 1 kg/s). Lekkasjer i kategori 1 inngår som nevnt ovenfor ikke i datagrunnlaget på grunn av potensialet for akutt utslipp som følge av at sannsynligheten for eskalering til stigerør, eskalering til brønn eller tap av hovedbæreevne er neglisjerbar.

Antall registrerte tilløpshendelser i RNNP som har inntruffet på condeep eller FPSO varierer mellom 1 og 12, hvor år 2002 har flest registrerte hendelser og år 2007 har færrest. Ingen av de registrerte lekkasjene på FPSO eller condeep inngår i kategorien 4, men av de lekkasjene som har inntruffet på en condeep og som inngår i kategori 3 er det to lekkasjer i henholdsvis 2008 og 2010 som har fått økt vekt på grunn av høy antennessannsynlighet. Dette medfører at bidraget til den relative risikoindikatoren (3 års rullerende gjennomsnitt) fra tap av hovedbæreevne er høyest i 2010 i tillegg til at det er høyt i 2008 og 2009. 2001 skiller seg ut ved at det er 4 lekkasjer registrert i kategori 3 på FPSO/condeep. Hendelsene i 2001 inngår i 3 års rullerende gjennomsnitt for 2001, 2002 og 2003, noe som medfører at bidraget til den relative risikoindikatoren, fra tap av hovedbæreevne er høyt i år disse årene. Figur 38 viser at bidraget i utslippskategoriene 20.000-100.000 tonn og 100.000-500.000 tonn er høyt i 2001, 2002, 2003, 2008, 2009 og aller høyest i 2010, noe som skyldes at tap av hovedbæreevne har høy sannsynlighet for store akutt utslipp. Prosesshendelser er vurdert til å aldri føre til utslipp i kategorien >500.000 tonn.



Antall lekkasjer som har inntruffet på innretninger med brønnhoder topside er høyest for 2000 og nest høyest i 2002, noe som fører til at bidraget til indikatoren (3 års rullerende) fra eskalering til brønn er høyest i 2002 etterfulgt av 2001. Bidraget til den relative indikatoren (3 års rullerende gjennomsnitt) fra eskalering til brønn i 2010 er det tredje høyeste i perioden. Det høye bidraget skyldes blant annet at to av hendelsene i 2010 på innretninger med brønnhoder topside har fått økt vekt på grunn av høy antennessanssynlighet.

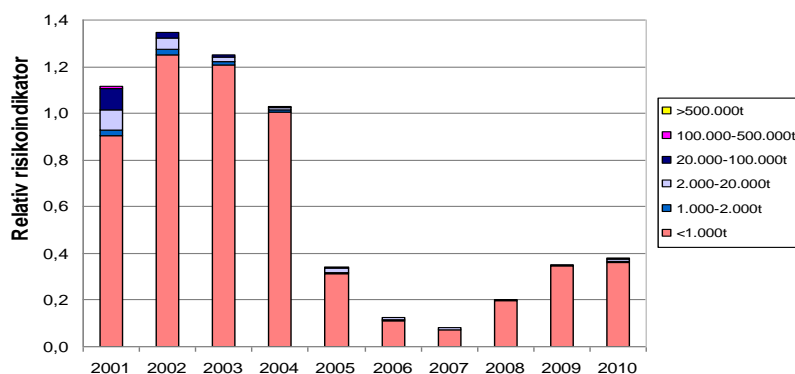
Antall lekkasjer som har inntruffet på innretninger hvor eskalering til stigerør har vært relevant har variert mellom 1 i 2008 til 12 i 2000. 2006 skiller seg imidlertid fra de andre årene ved at tre av hendelsene inngår i kategori 4 (>10 kg/s) og dermed har høyere sannsynlighet for eskalering til stigerør og akutt utslipp. Dette medfører høyt bidrag til den relative risikoindikatoren (3 års rullerende gjennomsnitt) i år 2006, 2007 og 2008 som følge av eskalering til stigerør. Eskalering til stigerør vil i 99 % av tilfellene inngå i den laveste kategorien (<1.000 tonn). Høyt bidrag fra eskalering til stigerør kan derfor forklare hvorfor den laveste kategorien (<1.000 tonn) har størst bidrag i 2006, 2007 og 2008 (Figur 38).

Med unntak av år 2006 og 2007 er det flere hendelser som inngår i beregningen av akutte utslipp som følge av eskalering til brønn enn som følge av eskalering til stigerør. Sannsynligheten for eskalering til brønn som fører til økt utslipp er imidlertid lavere enn sannsynligheten for eskalering til stigerør som fører til økt utslipp. Dette medfører at eskalering til stigerør utgjør en større andel av den relative risikoindikatoren enn eskalering til brønn for alle år bortsett fra 2009 og 2010.

I figuren ovenfor presenteres den relative risikoindikatoren som 3 års rullerende gjennomsnitt. Dersom den relative risikoindikatoren hadde blitt presentert for hvert år istedenfor basert på faktiske tilløpshendelser per år, ville verdien i 2009 vært den nest laveste som er registrert i perioden 1999-2010. Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren basert på faktiske tilløpshendelser per år ved å konstruere 90 % prediksjonsintervall. Verdien i 2006 er holdt utenfor i beregningen av prediksjonsintervall på grunn av at verdien dette året var relativt mye høyere enn verdien de andre årene i perioden. Trendanalysen viser at verdien i 2010 basert på faktiske antall tilløpshendelser dette året ligger nesten i midten av prediksjonsintervallet, tallmaterialet er derfor slik at ingen signifikant endring kan påvises.

5.1.1.3 Norskehavet

Figur 39 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp for perioden 2001-2010 for Norskehavet, normalisert over antall innretningsår i Norskehavet, oppdelt etter utslippmengdekategori.



Figur 39 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i Norskehavet knyttet til prosesslekkasjer, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt

De relative risikoindikatorne presenteres for 3 års rullerende gjennomsnitt og er basert på at summen av 3 års rullerende gjennomsnitt for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005. Som figuren viser er den relative risikoindikatoren for akutte utslipp knyttet til prosesslekkasjer høyest i 2002, mens den er lavest i 2007. 3 års gjennomsnittlig antall lekkasjer er høyest i 2002, men dette alene fører ikke til høy risikoindikator for akutte utslipp. I henhold til tidligere diskusjoner er risikoen knyttet til akutte utslipp avhengig av innretningstypen, om brønnhodene er plassert topside og om det er stigerør på plattformen. I tillegg vil lekkasjestørrelsen påvirke indikatoren, da en lekkasje i kategori 4 (>10 kg/s for gasslekkasjer og >20 kg/s for oljelekkasjer) har høyere sannsynlighet for eskalering til brønn/stigerør og tap av hovedbæreevne enn en lekkasje i kategori 2 (0,1 kg/s – 1 kg/s).

Det er ikke registrert lekkasjer på FPSO eller condeep i perioden 2004-2007. I 2002 inntraff fem av lekkasjene på FPSO, noe som er det høyeste antallet hendelser på FPSO/condeep i perioden som betraktes. Bidraget til risikoindikatoren (3 års rullerende gjennomsnitt) fra tap av hovedbæreevne er imidlertid høyest i 2001. Dette høye bidraget skyldes at to av lekkasjene som inngår i datagrunnlaget for 3 års rullerende gjennomsnitt for 2001 inntraff på condeep, og sannsynligheten for tap av hovedbæreevne er relativt mye høyere for en condeep enn for en FPSO. Figur 39 viser at bidraget i utslippskategoriene 20.000-100.000 tonn og 100.000-500.000 tonn er høyt i 2001, noe som skyldes at tap av hovedbæreevne har høy sannsynlighet for store akutte utslipp. Prosesslekkasjer vil imidlertid aldri føre til utslipp i kategorien >500.000 tonn.

Det har ikke inntruffet hendelser på innretninger med brønnhoder plassert topside i Norskehavet i 2002, 2004 eller i perioden 2006-2009. Bidraget fra eskalering til brønn til den relative risikoindikatoren, er dermed neglisjerbart for 2008 og 2009 når det benyttes tre års rullerende gjennomsnitt. I 2010 inntraff det en hendelse på en innretning med brønnhoder plassert topside i Norskehavet. Denne hendelsen hadde lekkasjerate i kategori 2 og bidrar dermed lite til den relative risikoindikatoren. Det er registrert flest lekkasjer på innretninger med brønnhoder plassert topside i 2000, hvor det var registrert en lekkasje i kategori 2 (0,1-1 kg/s) og en lekkasje i kategori 3 (1-10 kg/s). Dette sammen med at det var registrert en lekkasje i kategori 3 i 1999 medfører at bidraget til risikoindikatoren (3 års rullerende gjennomsnitt) fra eskalering til brønn er høyest i 2001 etterfulgt av år 2002.

Antall registrert lekkasjer som potensielt kunne ført til eskalering til stigerør varierer fra 0 i 2007 til 10 i 2002, og det er generelt registrert flere lekkasjer som potensielt kunne ført til eskalering i perioden 1999-2002 enn i perioden 2002-2010. Dette medfører at 3 års gjennomsnittlig antall



hendelser som kunne ført til eskalering til stigerør og dermed bidraget til risikoindikatoren (3 års rullerende gjennomsnitt) knyttet til eskalering til stigerør er høyere i 2001-2004 enn for de resterende årene.

Det er generelt registrert flere lekkasjer som potensielt kunne ført til eskalering til stigerør enn som kunne før til eskalering til brønn eller tap av hovedbæreevne. Dette sammen med at sannsynligheten for eskalering til stigerør er relativt høy, gitt en lekkasje, fører til at bidraget fra stigerør er dominerende for Norskehavet. Som nevnt ovenfor er 3 års gjennomsnittlig antall hendelser som potensielt kan føre til eskalering til stigerør høyest i perioden 2001-2004, noe som dermed forklarer hvorfor risikoindikatoren er høyest disse årene. Risikoindikatoren i 2010 er imidlertid den høyeste som er registrert siden 2004.

I figuren ovenfor presenteres den relative risikoindikatoren for 3 års rullerende gjennomsnitt. Dersom den relative risikoindikatoren hadde blitt presentert for hvert år istedenfor basert på faktiske tilløpshendelser per år, ville verdien i 2010 vært den laveste som er registrert i perioden 1999-2010. Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren for basert på faktiske tilløpshendelser per år ved å konstruere 90 % prediksjonsintervall. Perioden 2003-2009 er benyttet i beregningen av prediksjonsintervall på grunn av at verdiene i denne perioden ser ut til å være generelt lavere enn i perioden 1999-2002. Trendanalysen viser at verdien i 2010 basert på faktiske antall tilløpshendelser dette året ligger innenfor prediksjonsintervallet, tallmaterialet er derfor slik at ingen signifikant endring kan påvises.

5.1.1.4 Barentshavet

Det er ingen registrerte hendelser i Barentshavet for prosesslekkasjer, noe som skyldes at det ikke er noen produserende offshoreinnretninger i dette havområdet. Datamaterialet for dette området er dessuten for begrenset til at det kan utføres tilsvarende analyser som for Nordsjøen og Norskehavet.

5.1.2 DFU3 - Brønnhendelser

Risikoindikatoren for brønnhendelser inkluderer potensielle utslipp som følge av uantent utblåsning, utblåsning som eskalerer til annen brønn, utblåsning som eskalerer til stigerør og utblåsning som fører til tap av hovedbæreevne. Som beskrevet i Metoderapporten (Ref. 1) er feltene inndelt i fire kategorier med hensyn på utblåsningsrate:

- 1) 1.000 – 2.000 tonn/d
- 2) 2.000 -3.000 tonn/d
- 3) 3.000 – 4.000 tonn/d
- 4) >4.000 tonn/d

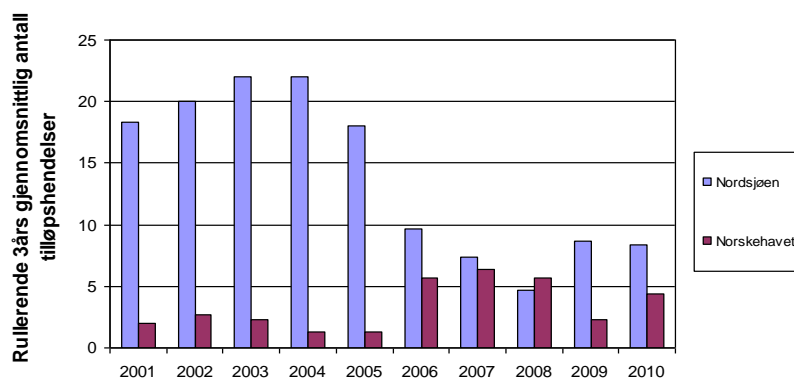
Modellering av tilhørende varighet og mengde utslipp er beskrevet i Metoderapporten (Ref. 1). Registrerte brønnhendelser i RNNP danner basis for datagrunnlaget som brukes ved utarbeidelsen av risikoindikatoren for akutte utslipp. Registrerte brønnhendelser i RNNP som er knyttet til grunn gass og brønnkontrollhendelser knyttet vanninjeksjonsbrønner, hvor det har vært informasjon om at brønnkontrollhendelsen kun hadde potensial for utslipp av vann er imidlertid utelatt fra datagrunnlaget. I tillegg har det blitt gjort en gjennomgang av brønnkontrollhendelser på pilothull og undersøkelsesbrønner for å vurdere om disse hendelsene har hatt potensial for oljeutslipp. Basert på denne vurderingen har ingen av registreringene på pilothull eller undersøkelsesbrønner blitt inkludert. Det er derfor kun regulære, alvorlige og høyrisiko brønnhendelser knyttet til olje- og gassbrønner og hendelser på vanninjeksjonsbrønner som ikke er oppgitt som vannkikk som inkluderes. I vurderingen av uantente utblåsninger utelates også inntrufne utblåsninger, da utslippet fra disse hendelsene er



registrert i Environment Web. Antall hendelser som inngår i beregningen av eskalering til andre brønner, eskalering til stigerør og til tap av hovedbæreevne presenteres i Tabell 13 og rullerende 3 års gjennomsnitt for disse hendelsene i Nordsjøen og Norskehavet vises i Figur 40. En av hendelsene i 2004 (Snorre A) var imidlertid en utblåsning, og vil følgelig ikke inkluderes i vurderingen av utslippspotensial knyttet til uantente utblåsninger.

Tabell 13 Antall tilløpshendelser for brønnkontrollhendelser (DFU3)

| Årstall | Antall tilløpshendelser | | |
|---------|-------------------------|-------------|--------------|
| | Nordsjøen | Norskehavet | Barentshavet |
| 1999 | 21 | 1 | 0 |
| 2000 | 19 | 2 | 1 |
| 2001 | 15 | 3 | 0 |
| 2002 | 26 | 3 | 0 |
| 2003 | 25 | 1 | 0 |
| 2004 | 15 | 0 | 0 |
| 2005 | 14 | 3 | 0 |
| 2006 | 0 | 14 | 0 |
| 2007 | 8 | 2 | 0 |
| 2008 | 6 | 1 | 0 |
| 2009 | 12 | 4 | 0 |
| 2010 | 7 | 8 | 0 |
| Totalt | 168 | 42 | 1 |



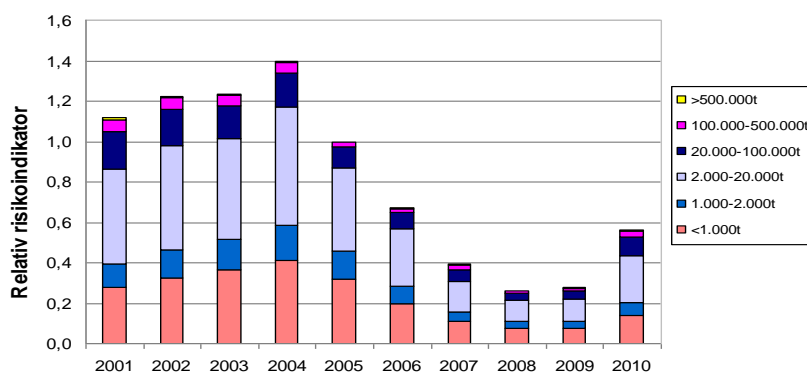
Figur 40 Rullerende 3 års gjennomsnittlig antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for brønnhendelser i Nordsjøen og Norskehavet



Når en skal tolke resultatene knyttet til tilføyshendelser med potensial for å gi akutte utslipp, er det vesentlig å huske på at tallverdiene som vises er basert på fastsatte vektorer for de inntrufne brønnhendelser som er registrert i RNNP. Som vist i Tabell 13 er det registrert relativt få hendelser per år, særlig når det splittes på havområder, slik at verdiene kan variere mye fra ett år til neste. Vektene er fastsatt basert på de konkrete omstendigheter for den aktuelle type hendelse og typen innretning, og uttrykker potensialet de aktuelle hendelsene hadde for å gi akutte utslipp til sjø. Det minnes også om at historisk sikkerhetsytelse ikke gir tilstrekkelig informasjon om risiko for akutte utslipp fremover i tid.

5.1.2.1 Totalt for alle havområder

Figur 41 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp knyttet til brønnkontrollhendelser for perioden 2001-2010 på norsk sokkel, normalisert over antall innretningsår på norsk sokkel, kategorisert etter utslippsmengde.



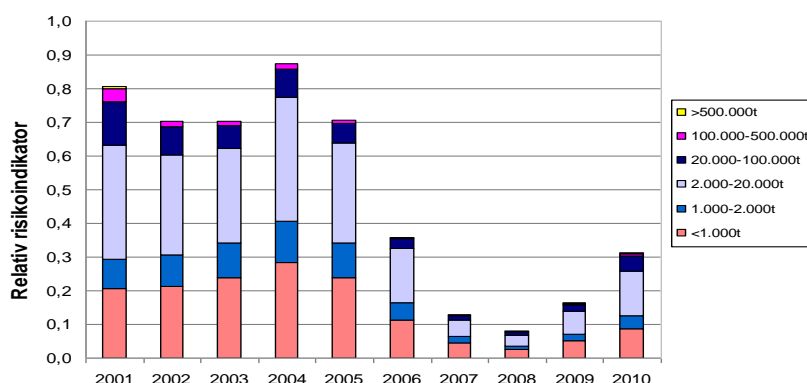
Figur 41 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp på norsk sokkel knyttet til brønnkontrollhendelser, normalisert over innretningsår, 3 års rullende gjennomsnitt

Den relative risikoindikatoren presenteres for 3 års rullende gjennomsnitt og summen av tre års rullende gjennomsnitt er satt til 1,0 for år 2005. Som figuren viser er den relative risikoindikatoren for potensielt antall akutte utslipp knyttet til brønnhendelser høyest 2004, mens den er lavest i 2008. Verdien i 2010 er den høyeste siden 2006. Generelt er verdiene i perioden 2006-2010 lavere enn verdiene i perioden 2001-2005.

I de tre neste delkapitlene presenteres relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp for hvert havområde normalisert over antall innretningsår. I disse delkapitlene blir trender og hendelsene som risikoindikatorer baserer seg på nærmere beskrevet.

5.1.2.2 Nordsjøen

Figur 42 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp knyttet til brønnhendelser i perioden 2001-2010 for Nordsjøen, normalisert over antall innretningsår, oppdelt etter utslippsmengdekategori.



Figur 42 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i Nordsjøen knyttet til brønnhendelser, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt

De relative risikoindikatorne presenteres for 3 års rullerende gjennomsnitt og er basert på at summen av 3 års rullerende gjennomsnitt for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005. Som figuren viser er risikoindikatoren for akutte utslipp knyttet til brønnhendelser høyest i 2004, og verdiene i 2001-2005 er relativt mye høyere enn verdiene i 2006-2010. Hovedgrunnen til at risikoindikatoren er høyere i perioden 2001-2005 er at antall brønnhendelser som inngår i datagrunnlaget i denne perioden er høyere enn for perioden 2006-2010. I tillegg er det flere hendelser som er kategorisert som alvorlige og høyrisiko i perioden 2001-2005. I tillegg er det flere hendelser som er kategorisert som alvorlige og høyrisiko i perioden 2001-2005. I 2010 var det en hendelse i kategorien høyrisiko og dette er den eneste brønnhendelsen som inngår i denne kategorien i perioden 2006-2010, mens i perioden 2001-2005 er det 4 høyrisiko hendelser. Som beskrevet i Metoderapporten (Ref. 1) har alvorlige og høyrisiko brønnkontrollhendelser større sannsynlighet for utblåsning og dermed høyere sannsynlighet for akutt utslipp.

En av hendelsene som inntraff i 2004 var en utblåsning og ikke en brønnkontrollhendelse. Som nevnt ovenfor vil ikke denne hendelsen inngå i potensialet for en uantent utblåsning da et eventuelt utslipp av olje til sjø fra denne hendelsen vil inngå i Environment Web. Hendelsen inkluderes imidlertid i beregningen av eskalering til andre brønner og tap av hovedbæreevne, og sannsynligheten for eskalering til annen brønn og tap av hovedbæreevne vil være høy som følge av at utblåsningen har funnet sted. Dette sammen med at 3 års gjennomsnittlig antall registrerte brønnhendelser er høyt i 2004 medfører at risikoindikatoren blir høyest for dette året.

I Figur 42 presenteres den relative risikoindikatorne for 3 års rullerende gjennomsnitt, og i henhold til den figuren er verdien i 2010 den høyeste som er registrert siden 2006. Dersom den relative risikoindikatoren hadde blitt presentert for hvert år istedenfor basert på faktiske tilløpshendelser per år, ville verdien i 2010 vært den sjettede høyeste i perioden. Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren basert på faktiske tilløpshendelser per år ved å konstruere 90 % prediksjonsintervall. Verdien i perioden 2005-2009 er benyttet i beregningen av prediksjonsintervall på grunn av at verdiene i denne perioden ser ut til å være generelt lavere enn i perioden 1999-2004. Trendanalysen viser at verdien i 2010 basert på faktiske antall tilløpshendelser dette året ligger relativt langt over prediksjonsintervallet, slik at verdien i 2010 er signifikant høyere enn den gjennomsnittlige verdien i perioden 2005-2009. Benyttes derimot hele perioden i beregning av prediksjonsintervall, vil verdien i 2010 ligge i prediksjonsintervallet og tallmaterialet er da slik at ingen signifikant endring kan påvises.

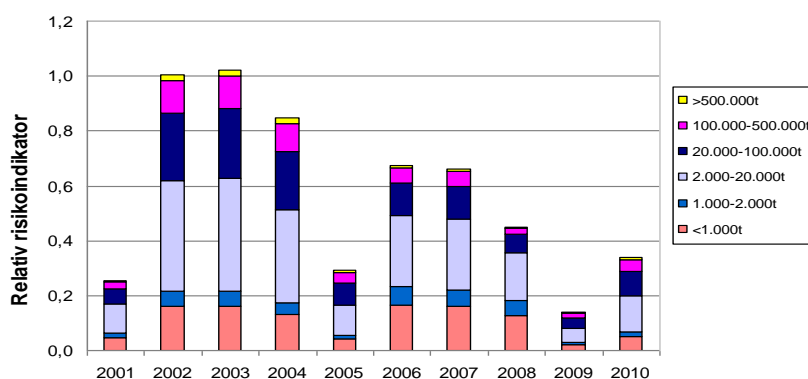
Som tidligere nevnt vil antall innretningsår for oljeproduiserende og flyttbare boreinnretninger vært relativt stabilt i perioden som betraktes (Ref. delkapittel 3.2), slik at forholdet mellom de ulike årene



er relativt likt for den normaliserte relative risikoindikatoren og den som ikke er normalisert. I henhold til Figur 7 vil antall borede brønner variere noe mellom de ulike årene, men denne forskjellen i antall borede brønner kan ikke forklare hvorfor risikoindikatoren for antall akutte utslipp er ulik i perioden som betraktes.

5.1.2.3 Norskehavet

Figuren under viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp for perioden 2001-2010 for Norskehavet, normalisert over antall innretningsår, oppdelt etter utslippmengdekategori.



Figur 43 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i Norskehavet knyttet til brønnhendelser, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt

De relative risikoindikatorne presenteres for 3 års rullerende gjennomsnitt og er basert på at summen av 3 års rullerende gjennomsnitt for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005. I henhold til Tabell 13 er det registrert 14 brønnhendelser i år 2006, noe som er 75 % høyere enn året med nest flest brønnhendelser. Dette medfører at rullerende 3 års gjennomsnittlig antall hendelser er høyt i perioden 2006-2008. Figuren ovenfor viser imidlertid at risikoindikator for disse årene er lavere enn for perioden 2002-2004, noe som skyldes at det inngår en brønnhendelse i kategorien høyrisiko for årene 2002-2004. Sannsynligheten for utblåsning, gitt brønnhendelse er høyere for brønnhendelser som inngår i kategorien høyrisiko enn alvorlig eller regulær (se Ref. 1), slik at bidraget til risikoindikatoren for antall akutte utslipp er høyt for brønnhendelser i kategorien høyrisiko.

Antall hendelser i Norskehavet i 2010 er det nest høyeste som er registrert i hele perioden. Risikoindikatoren i 2010 er til tross for dette den fjerde laveste som er registrert i perioden, som følge av at 3 års gjennomsnittlig antall hendelser registrert i 2010 er relativt lavt, og at ingen av brønnhendelsene inngår i kategorien høyrisiko og kun en i kategorien alvorlig.

I figuren ovenfor presenteres den relative risikoindikatorne for 3 års rullerende gjennomsnitt. Dersom den relative risikoindikatoren istedenfor hadde blitt presentert for hvert år basert på faktiske tilløpshendelser per år, ville verdien i 2010 vært den tredje høyeste som er registrert i perioden 1999-2010. Risikoindikatoren presentert som 3 års rullerende gjennomsnitt i 2010 er som nevnt ovenfor den fjerde laveste som er registrert i perioden, og dette skyldes derfor hovedsakelig at verdiene i 2008 og 2009 er lave. Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren basert på faktiske tilløpshendelser per år ved å konstruere 90 % prediksjonsintervall. Verdien i år 2002 er ikke inkludert i beregningen av prediksjonsintervall på grunn av at verdien dette året er relativt mye høyere enn de andre årene. Trendanalysen viser at verdien i 2010 basert på faktiske antall tilløpshendelser dette året



ligger over prediksjonsintervallet, slik at verdien i 2010 er signifikant høyere enn den gjennomsnittlige verdien i perioden 1999-2009 (ekskludert 2002).

Som tidligere nevnt vil antall innretningsår for oljeproduserende og flyttbare boreinnretninger i Norskehavet vært relativt stabilt i perioden som betraktes (Ref. delkapittel 3.2), slik at forholdet mellom de ulike årene er relativt likt for den normaliserte relative risikoindikatoren og den som ikke er normalisert. I henhold til Figur 7 vil antall borede brønner variere noe mellom de ulike årene, men denne forskjellen i antall borede brønner kan ikke forklare hvorfor risikoindikatoren for antall akutte råoljeutslipp er ulik i perioden som betraktes.

5.1.2.4 Barentshavet

Det er kun registrert en brønnkontrollhendelse i Barentshavet i perioden 1999-2010, nærmere bestemt i 2000. Figur 8 viser at det har vært lav boreaktivitet i Barentshavet i perioden som betraktes, noe som kan forklare hvorfor antall registrerte brønnkontrollhendelser i dette området er lavt. Datamaterialet for Barentshavet er derfor begrenset til å gjennomføre tilsvarende analyser som for Nordsjøen og Norskehavet.

5.1.3 DFU5-8 - Konstruksjonshendelser

5.1.3.1 DFU5 - Passerende skip på kollisjonskurs

På britisk sokkel har det historisk vært flere kollisjoner mellom passerende skip og innretninger. Derimot har det i hele perioden med petroleumsvirksomhet i Norge vært svært få sammenstøt mellom passerende skip og innretninger på norsk sokkel. Kun to kollisjoner med ikke feltrelaterte fartøyer (som oftest kalt passerende skip) har inntruffet, og begge var noe spesielle (ubåt kolliderte med Oseberg B i 1988, og kollisjon med mindre fraktefartøy mot H-7-innretningen på Norpipe-ledningen på tysk sokkel i 1995). Det er derfor ikke tilstrekkelig grunnlag til å bruke antall kollisjoner som indikator for kollisjonsrisikoen. I stedet benyttes en indikator basert på antall registrerte tilløpshendelser

I perioden før 2004 var antall overvåkede innretninger i sterk utvikling, og tallene fra denne perioden er derfor ikke direkte sammenlignbare med tallene etter 2004. Når DFU5 skal sammenlignes med andre DFUer, benyttes derfor en konstant verdi per år for perioden før 2004.

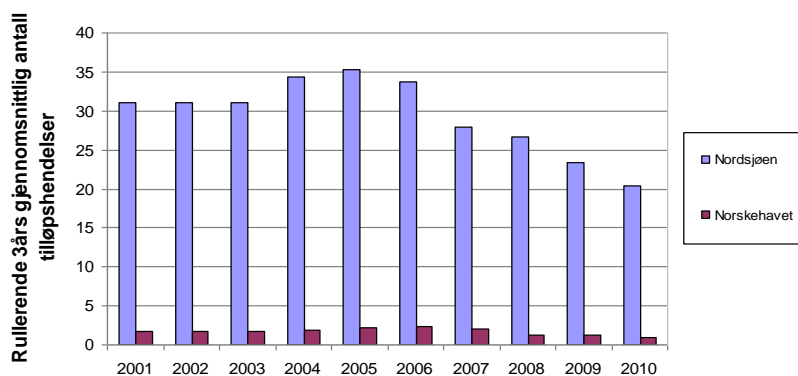
Det er registrert gjennomsnittlig 28 hendelser i kategorien DFU5 i perioden som betraktes, og mesteparten av hendelsene har vært skip på kollisjonskurs mot jacket- eller condeep-strukturer. Hovedvekten av hendelsene har inntruffet i Nordsjøen, mens det ikke er registrert noen hendelser i Barentshavet.

Datagrunnlaget for antall tilløpshendelser for skip på kollisjonskurs fordelt per havområde vises i Tabell 14, mens 3 års rullerende antall tilløpshendelser i Nordsjøen og Norskehavet presenteres i Figur 44.



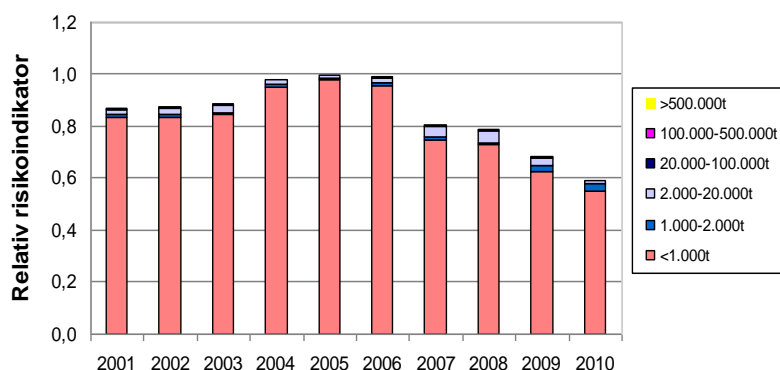
Tabell 14 Antall tilløpshendelser for skip på kollisjonskurs fordelt per havområde

| Årstall | Antall tilløpshendelser | | |
|---------|-------------------------|-------------|--------------|
| | Nordsjøen | Norskehavet | Barentshavet |
| 2004 | 41 | 2 | 0 |
| 2005 | 34 | 3 | 0 |
| 2006 | 26 | 2 | 0 |
| 2007 | 24 | 1 | 0 |
| 2008 | 30 | 1 | 0 |
| 2009 | 16 | 2 | 0 |
| 2010 | 15 | 0 | 0 |
| Totalt | 186 | 11 | 0 |



Figur 44 Rullende 3 års gjennomsnittlig antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for passerende skip på kollisjonskurs (DFU5)

Dersom man benytter vektene som er beskrevet i Metoderapporten (Ref. 1), fremkommer de relative indikatorverdiene som er vist i Figur 45. Figuren viser at utslipp under 1.000 tonn dominerer indikatorene for antall råoljeutslipp. Dette kommer av at det mest sannsynlige scenariet er stigerørslekkasjer som medfører utslipp under 1.000 tonn.



Figur 45 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp knyttet til antall passerende skip på kollisjonskurs – alle havområder, 3 års rullerende gjennomsnitt

De relative risikoindikatorene er basert på at summen av 3 års rullerende gjennomsnitt for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005.

Når det gjelder trender, så var det en statistisk signifikant reduksjon av antall tilløpshendelser i Nordsjøen i 2010 sammenlignet med perioden 2004-2009. Dette er andre år på rad med statistisk signifikant reduksjon. For Norskehavet er det for små datavolumer til at det er mulig å detektere statistisk signifikante trender.

5.1.3.2 DFU6-8: Drivende gjenstand på kollisjonskurs, kollisjon med feltrelatert fartøy og skade på bærende konstruksjon

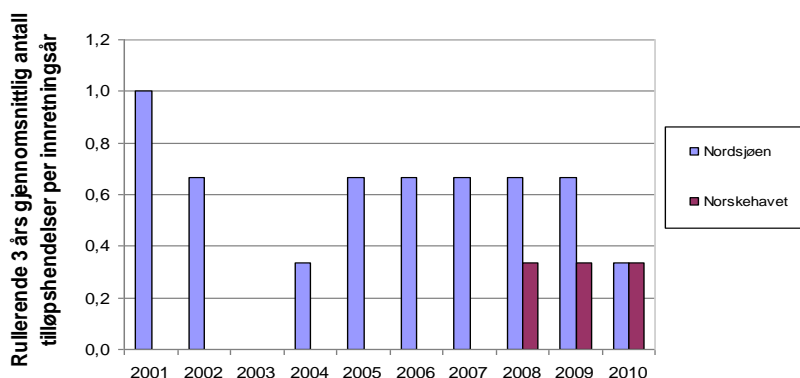
For drivende gjenstand på kollisjonskurs (DFU6) er detaljgraden svært variabel i forhold til hva som rapporteres. Noen hendelser rapporterer vekt og hastighet, men ikke alle. Alle rapporterer imidlertid om kollisjon inntraff eller ikke. Som Tabell 15 viser inntraff åtte slike hendelser i perioden 1999-2010, der syv var i Nordsjøen, og en var i Norskehavet. Det var ingen hendelser i 2010.

Figur 46 presenterer 3 års rullerende gjennomsnittlig antall tilløpshendelser for drivende gjenstand på kollisjonskurs for Nordsjøen og Norskehavet. Barentshavet er ikke inkludert i figuren på grunn av at ingen tilløpshendelser er registrert i dette havområdet.



Tabell 15 Antall tilløpshendelser drivende gjenstand på kollisjonskurs fordelt per havområde

| Årstall | Antall tilløpshendelser | | |
|---------|-------------------------|-------------|--------------|
| | Nordsjøen | Norskehavet | Barentshavet |
| 1999 | 1 | 0 | 0 |
| 2000 | 2 | 0 | 0 |
| 2001 | 0 | 0 | 0 |
| 2002 | 0 | 0 | 0 |
| 2003 | 0 | 0 | 0 |
| 2004 | 1 | 0 | 0 |
| 2005 | 1 | 0 | 0 |
| 2006 | 0 | 0 | 0 |
| 2007 | 1 | 0 | 0 |
| 2008 | 1 | 1 | 0 |
| 2009 | 0 | 0 | 0 |
| 2010 | 0 | 0 | 0 |
| Totalt | 7 | 1 | 0 |



Figur 46 Rullerende 3 års gjennomsnittlig antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for drivende gjenstand på kollisjonskurs (DFU6)

Som det fremgår av innsamlede data i RNNP, har det ikke vært kollisjoner mellom innretninger og drivende gjenstander på norsk sokkel, selv om det nesten hvert år har vært ”gjenstander” på kollisjonskurs.

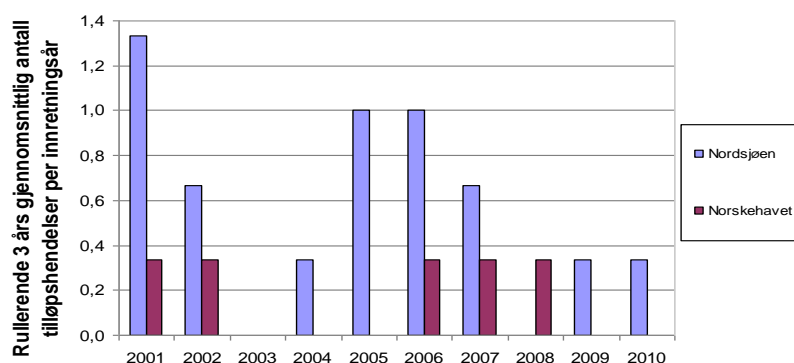
Det har i perioden 1999-2010 vært registrert ti kollisjoner med feltrelatert fartøy/innretning/ skyttel-tanker som var alvorlige nok til å komme innenfor minstekriteriet for å tas med i indikatorer for personellrisiko, som er at kun hendelser med objekter over 5.000 tonn (dwt) og hendelser med høy



hastighet inkluderes. To av hendelsene inntraff i Norskehavet, mens de resterende åtte inntraff i Nordsjøen. Disse er gjengitt i tabellen nedenfor, mens 3 års rullerende gjennomsnittlig antall tilløpshendelser knytte til feltrelatert kollisjon i Nordsjøen og Norskehavet presenteres i Figur 47.

Tabell 16 Antall tilløpshendelser feltrelatert kollisjon, fordelt per havområde

| Årstall | Antall tilløpshendelser | | |
|---------|-------------------------|-------------|--------------|
| | Nordsjøen | Norskehavet | Barentshavet |
| 1999 | 2 | 0 | 0 |
| 2000 | 2 | 1 | 0 |
| 2001 | 0 | 0 | 0 |
| 2002 | 0 | 0 | 0 |
| 2003 | 0 | 0 | 0 |
| 2004 | 1 | 0 | 0 |
| 2005 | 2 | 0 | 0 |
| 2006 | 0 | 1 | 0 |
| 2007 | 0 | 0 | 0 |
| 2008 | 0 | 0 | 0 |
| 2009 | 1 | 0 | 0 |
| 2010 | 0 | 0 | 0 |
| Totalt | 8 | 2 | 0 |



Figur 47 Rullerende 3 års gjennomsnittlig antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker (DFU7)

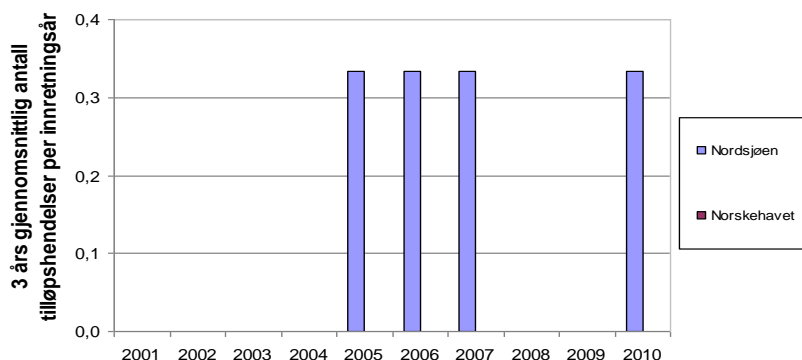


Når det gjelder skader på bærende konstruksjon (DFU8, egen kategori av tilløpshendelser), er det i perioden 1999-2010 registrert 12 hendelser i kategorien ”Supermajor” som tas med i indikatoren for personellrisiko og som også er relevante for risiko for akutte utslipp. Ti av disse inntraff på flyttbare innretninger, mens to inntraff på innretning med hydrokarboner om bord. Begge hendelsene inntraff i Nordsjøen, i henholdsvis 2005 og 2010, og kunne ha ført til akutt utslipp til sjø. Som det fremgår av innsamlede data i RNNP er større ulykker knyttet til konstruksjoner og maritime systemer sjeldne, men det har vært flere svært alvorlige hendelser på norsk sokkel.

Antall tilløpshendelser for konstruksjonshendelser som inkluderes presenteres i Tabell 17, mens 3 års rullerende gjennomsnittlig antall tilløpshendelser presenteres i Figur 48.

Tabell 17 Antall tilløpshendelser for konstruksjonshendelser, fordelt per havområde

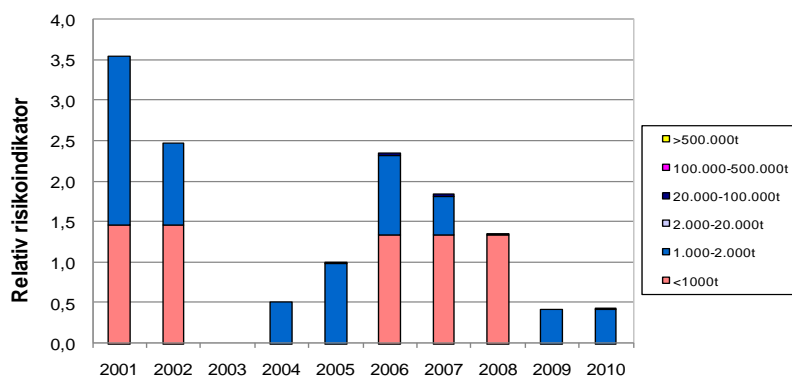
| Årstall | Antall tilløpshendelser | | |
|---------|-------------------------|-------------|--------------|
| | Nordsjøen | Norskehavet | Barentshavet |
| 1999 | 0 | 0 | 0 |
| 2000 | 0 | 0 | 0 |
| 2001 | 0 | 0 | 0 |
| 2002 | 0 | 0 | 0 |
| 2003 | 0 | 0 | 0 |
| 2004 | 0 | 0 | 0 |
| 2005 | 1 | 0 | 0 |
| 2006 | 0 | 0 | 0 |
| 2007 | 0 | 0 | 0 |
| 2008 | 0 | 0 | 0 |
| 2009 | 0 | 0 | 0 |
| 2010 | 1 | 0 | 0 |
| Totalt | 2 | 0 | 0 |



Figur 48 3 års rullerende gjennomsnittlig antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for skade på bærende konstruksjon (DFU8)

På grunn av det lave antallet hendelser for DFU6-8 (Drivende gjenstand/fartøy på kollisjonskurs, kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker og skade på bærende konstruksjon), presenteres det en felles vektet indikator for alle havområdene for disse tiløpshendelsene, se Figur 49. Denne figuren er basert på et lavt antall registrerte hendelser, og disse tre DFUer dekker flere ulike typer tiløpshendelser. Det anbefales derfor ikke å trekke sterke konklusjoner angående hvilke scenario som er avdekket å bidra mest til indikatoren.

De relative risikoindikatorene er basert på at summen av verdien for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005.



Figur 49 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp knyttet til drivende gjenstand/fartøy på kollisjonskurs, kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker, 3 års rullerende gjennomsnitt

5.1.4 DFU9 – Lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/stigerør/ brønnstrømsrørledninger/ lastebøye/ lasteslange

Risikoindikatoren for DFU9 inkluderer potensialet for akutte utslipp som følge av lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg, stigerør, rørledninger, brønnstrømsrørledninger, lastebøyer og lasteslanger. I tillegg inkluderes eskalering til brønn, eskalering til stigerør og tap av hovedbæreevne. I henhold til Metoderapporten (Ref. 1) er sannsynligheten for eskalering til annet stigerør som fører til økt utslipp ansett som neglisjerbar, slik at bidraget til risikoindikatoren fra denne hendelsen er neglisjerbar i alle figurene som presenterer risikoindikatorer i dette kapitlet. Faktiske lekkasjer knyttet til undervanns produksjonsanlegg, stigerør, rørledninger, brønnstrømsrørledninger, lastebøyer og



lasteslanger er inkludert i Environment Web, og vil følgelig ikke inkluderes i indikatoren for akutte utslipp knyttet til denne hendelseskategorien.

I forbindelse med arbeidet med 2010 data har blitt gjort en oppdatering av metoden som benyttes for DFU9. På grunn av manglende informasjon angående medium i stigerøret/rørledningen ble tidligere alle skader innrapportert i RNNP inkludert i vurderingen av skader som kan gi akutt utslipp. Nytt fra i år er at kun skader på oljeførende utstyr inkluderes i vurderingen av skader som kan føre til akutt utslipp. Det har i tillegg blitt gjort en gjennomgang av registrerte data i RNNP for å sikre at de innrapporterte hendelsene i RNNP også inkluderer skader utenfor sikkerhetssonen.

I utarbeidelsen av risikoindikatoren knyttet til eskalering til andre stigerør, eskalering til brønn og tap av hovedbæreevne inkluderes alle skader og lekkasjer (både olje og gass) som har inntruffet innenfor sikkerhetssonen (500 meter fra plattformen). Lekkasjer og skader utenfor sikkerhetssonen ekskluderes, da det antas at disse hendelsene aldri vil antennes og følgelig ikke kan føre til eskalering til andre stigerør, eskalering til brønner eller tap av hovedbæreevne.

Tabell 18 viser en oversikt over antall hendelser som er inkludert i utarbeidelsen av risikoindikatoren fra eskalering til andre stigerør, eskalering til brønn og tap av hovedbæreevne. I Figur 50 presenteres rullerende 3 års gjennomsnitt for hendelsene i Tabell 18.

Tabell 18 Antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for skader og lekkasjer på undervanns produksjonsanlegg/rørledninger/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange – eskalering til stigerør, eskalering til brønn og tap av hovedbæreevne (DFU9)

| År | Antall tilløpshendelser | | |
|--------|-------------------------|-------------|--------------|
| | Nordsjøen | Norskehavet | Barentshavet |
| 1999 | 1 | 0 | 0 |
| 2000 | 3 | 0 | 0 |
| 2001 | 0 | 3 | 0 |
| 2002 | 2 | 2 | 0 |
| 2003 | 2 | 0 | 0 |
| 2004 | 1 | 0 | 0 |
| 2005 | 1 | 0 | 0 |
| 2006 | 1 | 4 | 0 |
| 2007 | 1 | 1 | 0 |
| 2008 | 3 | 1 | 0 |
| 2009 | 2 | 1 | 0 |
| 2010 | 1 | 3 | 0 |
| Totalt | 18 | 15 | 0 |

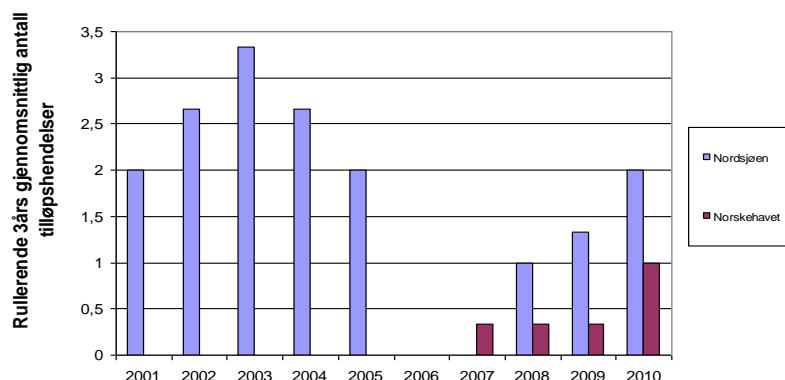


Figur 50 Rullerende 3 års gjennomsnitt for antall tiløpshendelser for lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/ stigerør/ brønnstrøms-rørledninger/ lastebøye/lasteslange – eskalering til stigerør, eskalering til brønn og tap av hovedbæreevne

Ved utarbeidelsen av risikoindikatoren knyttet til skader som potensielt kan føre til lekkasjer inkluderes kun registrerte skader på oljeførende stigerør, rørledninger, havbunnsinnretninger, lastebøyer og lasteslanger fra RNNP. Tabell 19 viser en oversikt over antall registrerte skader på oljeførende utstyr knyttet til DFU9 per havområde. I Figur 51 er rullerende 3 års gjennomsnitt for hendelsene i Tabell 19 presentert.

Tabell 19 Antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/ stigerør/ brønnstrømsrørledninger/ lastebøye/ lasteslange - lekkasje, gitt skade (DFU9)

| År | Antall tiløpshendelser | | |
|---------------|------------------------|-------------|--------------|
| | Nordsjøen | Norskehavet | Barentshavet |
| 1999 | 0 | 0 | 0 |
| 2000 | 4 | 0 | 0 |
| 2001 | 2 | 0 | 0 |
| 2002 | 2 | 0 | 0 |
| 2003 | 6 | 0 | 0 |
| 2004 | 0 | 0 | 0 |
| 2005 | 0 | 0 | 0 |
| 2006 | 0 | 0 | 0 |
| 2007 | 0 | 1 | 0 |
| 2008 | 3 | 0 | 0 |
| 2009 | 1 | 0 | 0 |
| 2010 | 2 | 3 | 0 |
| Totalt | 20 | 4 | 0 |

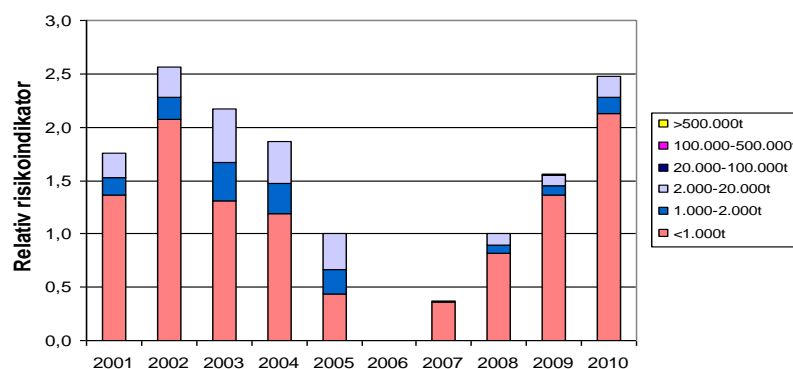


Figur 51 Rullerende 3 års gjennomsnitt for antall tilloppshendelser som inngår i datagrunnlaget for lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange – lekkasje, gitt skade

Når en skal tolke resultatene knyttet til tilloppshendelser med potensial for å gi akutte utslipp, er det vesentlig å huske på at tallverdiene som vises er basert på fastsatte vekt for de inntrufne lekkasjer og skader som er registrert i RNNP. I henhold til Tabell 18 og Tabell 19 er det registrert relativt få hendelser per år, særlig når det splittes på havområder, slik at verdiene kan variere mye fra ett år til neste. Vektene er fastsatt basert på de konkrete omstendigheter for den aktuelle type hendelse og typen innretning, og uttrykker potensialet de aktuelle hendelsene hadde for å gi akutte utslipp til sjø. Historisk sikkerhetsytelse gir ikke tilstrekkelig informasjon om risiko for akutte utslipp fremover i tid. Det er også vanskelig å identifisere klare trender, før en har data fra en lengre periode.

5.1.4.1 Totalt for alle havområder

Figur 52 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i perioden 2001-2010 for norsk sokkel, normalisert over antall innretningsår på norsk sokkel, oppdelt etter utslippsmengdekategori.



Figur 52 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp på norsk sokkel knyttet til lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/lastebøye/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lasteslange, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt

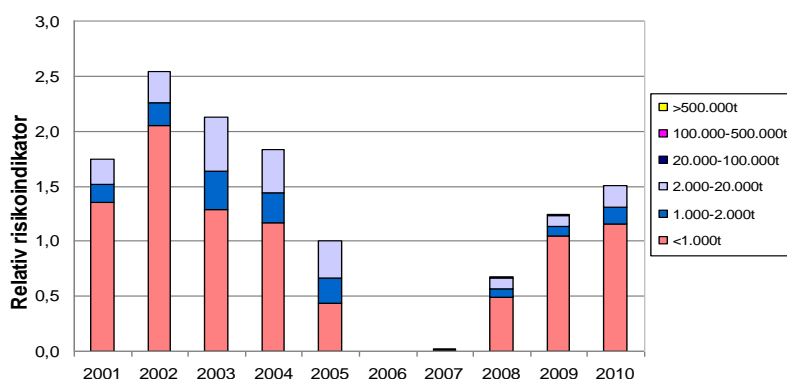


De relative risikoindikatorne presenteres for 3 års rullerende gjennomsnitt og er basert på at summen av 3 års rullerende gjennomsnitt er satt til 1,0 for år 2005. Som figuren viser har den relative risikoindikatoren for akutte utslipp knyttet til lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/ stigerør/ brønnstrømsrørledninger/ lastebøye/ lasteslange hatt en klar økning de fire siste årene. Verdien for den relative risikoindikatoren i 2010 er den nest høyeste i perioden som betraktes.

I de tre neste delkapitlene presenteres relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp for hvert havområde normalisert over antall innretningsår. I disse delkapitlene blir trender og hendelsene som risikoindikatorne baserer seg på nærmere beskrevet.

5.1.4.2 Nordsjøen

Figur 53 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i perioden 2001-2010 for Nordsjøen, normalisert over antall innretningsår i Nordsjøen, oppdelt etter utslippmengdekategori.



Figur 53 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i Nordsjøen knyttet til lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt

De relative risikoindikatorne presenteres som 3 års rullerende gjennomsnitt og er basert på at summen av 3 års rullerende gjennomsnitt for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005. Som figuren viser er den relative risikoindikatoren for akutte utslipp knyttet til lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/ stigerør/ brønnstrømsrørledninger/ lastebøye/ lasteslange generelt høyere i perioden 2001-2004 enn de seks siste årene. Det har imidlertid vært en økende trend de tre siste årene og verdien i 2010 er den høyeste siden 2004. I henhold til Tabell 19, er antall registrerte skader på oljeførende utstyr knyttet til DFU9 relativt høyt i perioden 2000-2003, i perioden 2004-2007 var det ingen skader på oljeførende utstyr og de tre siste årene har det vært en økning i antall skader. Som nevnt ovenfor inkluderes inntrufne lekkasjer og skader knyttet både til oljeførende og gassførende utstyr innenfor sikkerhetssonen i vurderingen av eskalering til andre stigerør, eskalering til brønner og tap av hovedbæreevne, mens skader på oljeførende rør i tillegg inkluderes i vurderingen av potensielle utslipp som følge av at skaden utvikler seg til en lekkasje. Dette medfører at skader har høyere vekt for potensielle akutte utslipp, enn faktiske utslipp, da de faktiske utslippene er inkludert i EW.

Figur 53 viser at den laveste kategorien (<1.000 tonn) bidrar mest til risikoindikatoren i alle årene, noe som skyldes at stigerørslekkasjer i 99 % av tilfellene vil befinne seg i den laveste ratekategorien og 52 % og 43 % av lekkasjene for henholdsvis interne og eksterne rørledninger vil befinne seg i

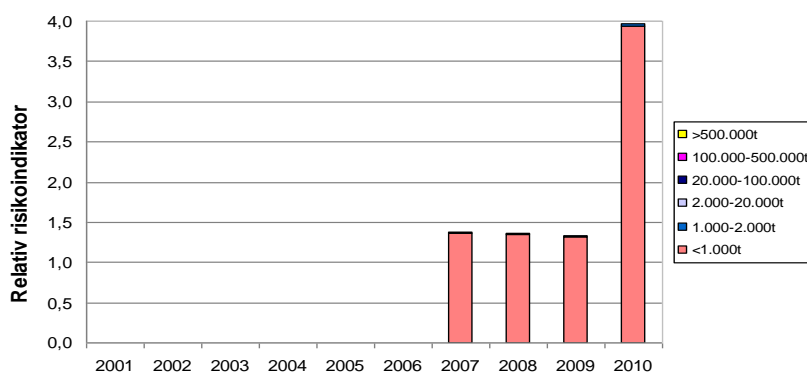


denne kategorien. År 2003-2005 har et relativt stort bidrag i kategoriene 1.000-2.000 tonn og 2.000-20.000 tonn. Dette skyldes seks skader utenfor 200 meter sonen på oljeførende rør i 2003, som alle inkluderes i 3 års gjennomsnittlig indikator for perioden 2003-2005. I henhold til Metoderapporten (Ref. 1) er det vurdert at potensiell utslippmengde ved en eventuell lekkasje er høyere for lekkasjer som inntreffer mer enn 200 meter fra plattformen som følge av at deteksjonstiden ved en lekkasje er høyere der enn dersom den inntreffer nærmere plattformen.

I Figur 53 presenteres den relative risikoindikatoren for 3 års rullerende gjennomsnitt. Dersom den relative risikoindikatoren istedenfor hadde blitt presentert for hvert år basert på faktiske tilløpshendelser per år, ville verdiene i 2010 vært lavere enn verdien i 2008 og 2009. Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren basert på faktiske tilløpshendelser per år ved å konstruere 90 % prediksjonsintervall. Trendanalysen viser at verdien i 2010 basert på faktiske antall tilløpshendelser dette året ligger innenfor prediksjonsintervallet, tallmaterialet er derfor ikke slik at en statistisk signifikant endring kan påvises.

5.1.4.3 Norskehavet

Figur 54 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i perioden 2001-2010 for Norskehavet, normalisert over antall innretningsår i Norskehavet, oppdelt etter utslippmengdekategori.



Figur 54 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp knyttet til lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange – Norskehavet, 3 års rullerende gjennomsnitt

De relative risikoindikatorne presenteres som 3 års rullerende gjennomsnitt og er basert på at summen av 3 års rullerende gjennomsnitt for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005. Ingen av lekkasjene som inngår i grunnlaget for vurdering av tap av hovedbæreevne har inntruffet innenfor sikkerhetssonen for condeep eller FPSO, slik at bidraget fra tap av hovedbæreevne til risikoindikatoren er neglisjerbart for alle år. Tilsvarende er bidraget fra eskalering til brønn neglisjerbart som følge av at ingen av lekkasjene eller skadene som har inntruffet innenfor sikkerhetssonen har inntruffet på innretninger med brønnhode topside. Det er derfor kun skader som potensielt kan føre til lekkasjer som bidrar til risikoindikatoren, da økt utslippmengde som følge av eskalering til stigerør anses som neglisjerbar (Ref. 1). Som figuren viser er den relative risikoindikatoren for akutte utslipp knyttet til lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg, rørledning, stigerør, brønnstrømsrørledninger, lastebøye og lasteslange neglisjerbar i perioden 2001-2006, noe som skyldes at det ikke er noen registrerte skader i denne perioden, slik at 3 års rullerende gjennomsnittlig antall hendelser for alle disse årene er neglisjerbar. Det er registrert 4 skader på oljeførende utstyr som inkluderes under DFU9 i perioden 2007-2010, herav en skade i 2007 og tre i



2010. Dette medfører at 3 års gjennomsnittlig antall registrerte skader er høyest i 2010 og den relative risikoindikatoren er dermed også høyest i 2010.

Figur 54 viser at nesten hele potensialet for utslipp inngår i den laveste kategorien (<1.000 tonn) for 2001-2010. Dette skyldes at alle skadene som inngår i denne perioden har inntruffet på stigerør og 99 % av lekkasjene for stigerør vil inngå i denne laveste kategorien.

I Figur 54 presenteres den relative risikoindikatoren for 3 års rullerende gjennomsnitt. Dersom den relative risikoindikatoren istedenfor hadde blitt presentert for hvert år basert på faktiske tilløpshendelser per år, ville kun år 2007 og 2010 hatt en verdi større enn null og verdien i 2010 ville vært den høyeste i perioden 1999-2010. En vurdering av trend er ikke utført for Norskehavet fordi datagrunnlaget er for lite.

5.1.4.4 Barentshavet

Det er ikke registrert skader i perioden som betraktes. Det er registrert en lekkasje i Barentshavet. Denne lekkasjen har imidlertid inntruffet utenfor sikkerhetssonen, slik at antennessannsynligheten og dermed bidraget til risikoindikatoren knyttet til tap av hovedbæreevne, eskalering til andre stigerør og eskalering til brønner er neglisjerbar.

5.2 Risikoindikator for potensiell mengde råolje utsluppet

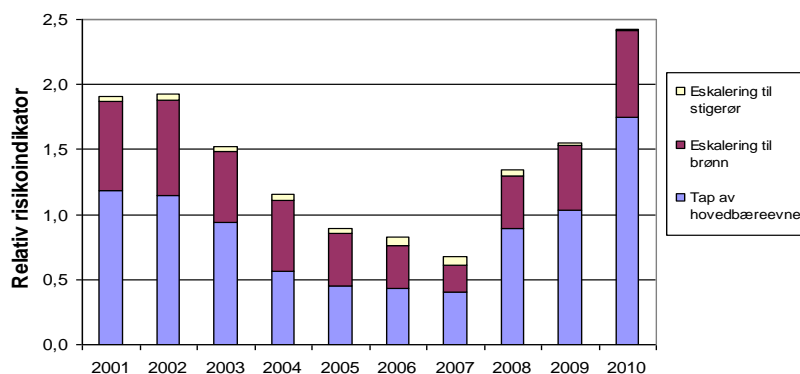
Dette delkapitlet viser risikoindikatorer for potensiell utslippsmengde basert på tilløpshendelser. Risikoindikatorerne presenteres som 3 års rullerende gjennomsnitt per havområde normalisert over antall innretningsår for Nordsjøen og Norskehavet. Datamaterialet for Barentshavet er for begrenset til å gjennomføre tilsvarende analyser. I henhold til kapittel 3 er det kun oljeproduserende og flyttbare boreinnretninger som inkluderes i normaliseringen av akutte utslipp av olje.

5.2.1 DFU1 – Prosesslekkasjer

Dette delkapitlet viser risikoindikatorer for utslippsmengde basert på tilløp til prosesslekkasje. Forventningsverdiene i de fire laveste mengdekategoriene er satt lik det geometriske gjennomsnittet, mens forventningsverdien i kategorien 100.000-500.000 tonn er satt lik 150.000 tonn ved en brønnehendelse og 110.000 tonn ved tap av hovedbæreevne for condeep. Stigerørshendelser og tap av hovedbæreevne for FPSO vil normalt ikke føre til utslipp i de to høyeste kategoriene (det vil si >100.000 tonn), mens brønnehendelser normalt ikke vil medføre utslipp i kategorien >500.000 tonn, da eskalering til brønn vil føre til utblåsninger topside, som det normalt er mulig å stoppe uten avlastningsbrønn. I de mest ugunstige tilfeller kan det resultere i lengre varighet og større mengde utslipp.

5.2.1.1 Nordsjøen

Figur 55 viser den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde fra akutte utslipp knyttet til prosesslekkasjer for Nordsjøen, normalisert over antall innretningsår. De relative risikoindikatorerne presenteres som 3 års rullerende gjennomsnitt og er basert på at summen av 3 års rullerende gjennomsnitt for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005.



Figur 55 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Nordsjøen knyttet til prosesslekkasjer, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt

Figurene viser at bidraget fra eskalering til stigerør er relativt lite for alle år. Dette skyldes hovedsaklig at eskalering til stigerør fører til lekkasjer i mengdekategorien <1.000 tonn i 99 % av tilfellene, slik at potensiell totalmengde som slippes ut som følge av eskalering til stigerør vil være lavt i forhold til eskalering til brønn og tap av hovedbæreevne. Bidraget som følge av eskalering til stigerør er høyest i 2006 som en konsekvens av at 3 års gjennomsnittlig antall lekkasjer i kategori 4 (>20 kg/s for oljlekkasjer og >10 kg/s for gasslekkasjer) på innretninger med stigerør var høyest dette året.

I henhold til diskusjonen i delkapittel 5.1.1.2 er det registrert flest lekkasjer på FPSO/condeep med høy ratekategori i 2001. Videre er det i 2008 og 2010 hendelser som har fått høy vekt på grunn av høy antennessannsynlighet. Både hendelsen i 2008 og hendelsen i 2010 som har fått høy vekt vil inngå i 3 års rullerende gjennomsnitt for 2010. Utslippsmengden til en FPSO vil alltid inngå i kategorien 20.000-100.000 tonn, mens utslippet fra en condeep inngår i 91 % av tilfellene i kategorien 20.000-100.000 tonn og 9 % i kategorien 100.000-500.000 tonn. Hendelsene i 2008 og 2010 forklarer hvorfor bidraget fra tap av hovedbæreevne risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde er spesielt høy i 2010. Likeledes medfører de mange hendelsene i 2001 og hendelsen i 2008 med høy vekt at det 3 års rullerende gjennomsnitt for 2001-2003 og 2008-2009 er relativt høyt. Til tross for at det er flere tilløpshendelser som potensielt kan føre til eskalering til brønn og at sannsynligheten for eskalering til brønn er høyere enn sannsynligheten for tap av hovedbæreevne, er bidraget fra tap av hovedbæreevne høyere enn bidraget fra eskalering til brønn som følge av at et eventuelt tap av hovedbæreevne har større sannsynlighet for å gi store utslipp.

Antall lekkasjer som har inntruffet på innretninger med brønnhoder toposide er høyest for 2000 og nest høyest i 2002, noe som medfører at 3 års rullerende gjennomsnittlig antall hendelser som har inntruffet på innretninger med brønnhode toposide er høyest i 2002 etterfulgt av 2001. Bidraget til den relative indikatoren (3 års rullerende gjennomsnitt) fra eskalering til brønn i 2010 er det tredje høyeste i perioden. Det høye bidraget skyldes blant annet at to av hendelsene i 2010 på innretninger med brønnhoder toposide har fått økt vekt på grunn av høy antennessannsynlighet. Bidraget til indikatoren for potensiell utslippsmengde (3 års rullerende gjennomsnitt) fra eskalering til brønn er høyere for de årene hendelsene i 2000, 2002 og 2010 inngår i det 3 års rullerende gjennomsnittet enn resten av perioden.

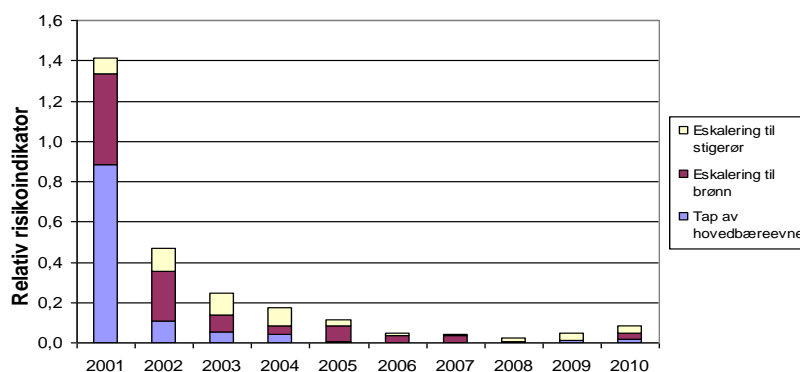
Totalt sett er indikatoren for potensiell utslippsmengde i 2010 det høyeste som er registrert i perioden, noe som førts og fremst skyldes høyt bidrag fra tap av hovedbæreevne.



I Figur 55 presenteres den relative risikoindikatoren for 3 års rullerende gjennomsnitt. Dersom den relative risikoindikatoren istedenfor hadde blitt presentert for hvert år basert på faktiske tilløpshendelser per år, ville verdien i 2008 vært den høyeste og verdien i 2010 den nest høyeste som er registrert i perioden 1999-2010. Det at risikoindikatoren i 2010 blir den høyeste når den presenteres som 3 års rullerende gjennomsnitt skyldes at både verdien basert på inntrufne tilløpshendelser i 2008 og 2010 er høy. Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren basert på faktiske tilløpshendelser per år ved å konstruere 90 % prediksjonsintervall. Trendanalysen viser at verdien i 2010 basert på faktiske antall tilløpshendelser dette året ligger ovenfor prediksjonsintervallet, tallmaterialet er derfor slik at verdien i 2010 viser en statistisk signifikant økning sammenlignet med gjennomsnittet i perioden 1999-2009.

5.2.1.2 Norskehavet

Figur 56 viser den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde fra akutte utslipp i Norskehavet knyttet til prosesslekkasjer, normalisert over antall innretningsår. De relative risikoindikatorene presenteres som tre års rullerende gjennomsnitt, og er basert på at summen av 3 års rullerende gjennomsnitt for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005.



Figur 56 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Norskehavet knyttet til prosesslekkasjer, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt

Figuren viser at det er stor variasjon i hvilke scenario som bidrar til indikatoren for potensiell utslippsmengde fra akutte utslipp de ulike årene. Risikoindikatoren i 2001 er relativt mye høyere enn de andre årene, noe som hovedsakelig skyldes høyt bidrag fra tap av hovedbæreevne. I henhold til delkapittel 5.1.1.3 inntraff to av lekkasjene som inngår i datagrunnlaget for risikoindikatoren i 2001 på en condeep. En condeep er vurdert å ha høy sannsynlighet for tap av hovedbæreevne i forhold til en FPSO, og utslippsmengden er stor ved en lekkasje. Dette forklarer hvorfor bidraget fra tap av hovedbæreevne er høyt i 2001 i forhold til de andre årene.

Bidraget til risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde fra eskalering til brønn er også høyest i år 2001 etterfulgt av år 2002, noe som skyldes at flest lekkasjer i kategori 2 og 3 inngår i datagrunnlaget for 3 års rullerende gjennomsnitt for 2001, og nest flest inngår i 2002.

Potensiell utslippsmengde som følge av eskalering til stigerør er høyere i perioden 2001-2004 enn i perioden 2005-2010 som følge av at antall registrert lekkasjer som potensielt kunne ført til eskalering til stigerør som inngår i datagrunnlaget i perioden 2001-2004 er høyere enn i perioden 2005-2010. I henhold til delkapittel 5.1.1.3 er bidraget fra eskalering til stigerør dominerende i risikoindikatoren for antall akutte utslipp i Norskehavet. Figur 56 viser imidlertid at det kun er i 2003, 2004, 2008, 2009 og



2010 at bidraget fra eskalerte stigerørhendelser til risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde er høyere enn bidraget fra eskalering til brønn og tap av hovedbæreevne. Dette skyldes at eskalering til stigerør i 99 % av tilfellene inngår i kategorien <1.000 tonn, slik at potensiell utslippsmengde knyttet til stigerørhendelser vil være relativt lav.

Totalt sett har det vært en reduksjon i risikoindikator for potensiell utslippsmengde fra 2001 frem til 2008, før man i 2009 og 2010 har hatt en liten økning. Verdien i 2010 er den høyeste som er registrert siden 2005.

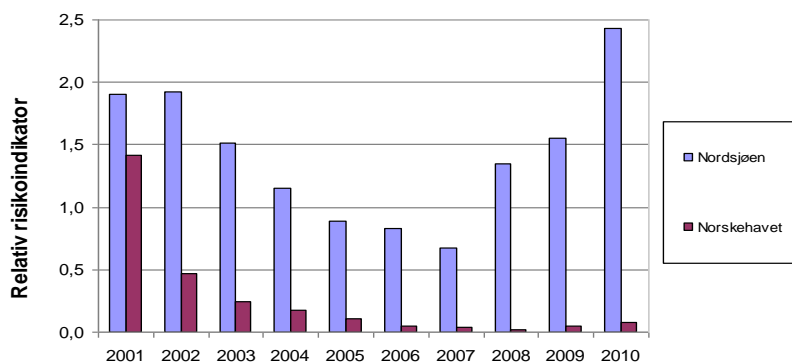
I Figur 56 presenteres den relative risikoindikatoren for 3 års rullerende gjennomsnitt. Dersom den relative risikoindikatoren istedenfor hadde blitt presentert for hvert år basert på faktiske tilløpshendelser per år, ville verdien i 2010 vært den sjettede laveste som er registrert i perioden 1999-2010. Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren basert på faktiske tilløpshendelser per år ved å konstruere 90 % prediksjonsintervall. Verdien i 1999 er holdt utenfor ved beregning av prediksjonsintervall som følge av at verdien dette året var relativt mye høyere enn verdiene i resten av perioden. Trendanalysen viser at verdien i 2010 basert på faktiske antall tilløpshendelser dette året ligger innenfor prediksjonsintervallet, tallmaterialet er derfor ikke slik at en statistisk signifikant endring ikke kan påvises når en sammenligner med gjennomsnittet for perioden 2000-2009.

5.2.1.3 Barentshavet

I henhold til delkapittel 5.1.1.4 har det ikke vært registrert noen tilløpshendelser i Barentshavet for prosesslekkasjer. Som nevnt er datamaterialet for dette området svært begrenset og ikke egnet til å gjennomføre tilsvarende analyser som for Nordsjøen og Norskehavet.

5.2.1.4 Sammenligning mellom havområder

Figur 57 viser en oversikt over relative risikoindikator for Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2010, oppdelt etter havområder, normalisert over innretningsår for oljeproduserende og flyttbare rigger.



Figur 57 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje knyttet til akutte utslipp for prosesslekkasjer per år, oppdelt etter havområde og normalisert over innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt

De relative risikoindikatorne presenteres for tre års rullerende gjennomsnitt og er basert på at summen av 3 års rullerende gjennomsnitt for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005.

Figur 57 viser at det hovedsaklig er prosesslekkasjer i Nordsjøen som bidrar til den relative risikoindikatoren for prosesslekkasjer. Dette skyldes at antall registrerte lekkasjer som inngår i



datagrunnlaget er høyest i Nordsjøen i den perioden som betraktes, 207 registrerte lekkasjer i Nordsjøen i motsetning til 49 registrerte lekkasjer i Norskehavet og ingen registrerte lekkasjer i Barentshavet. I henhold til delkapittel 3.2 er antall innretningsår betydelig høyere i Nordsjøen enn i Norskehavet, men som Figur 57 viser er likevel den normaliserte risikoindikatoren for potensiell mengde akutt utslipp i høyere i Nordsjøen enn i Norskehavet.

Som nevnt i delkapittel 5.1.1 vil ikke den relative risikoindikatoren være proporsjonal med antall registrerte lekkasjer, da det for eksempel er kun de hendelsene som inntreffer på condeep eller FPSO som kan føre til økt utslipp ved tap av hovedbæreevne. Tilsvarende er eskalering til brønn kun relevant dersom hendelsen inntreffer på en innretning med brønner topside og eskalering til stigerør er kun vurdert dersom innretningen har stigerør og ikke brønner topside.

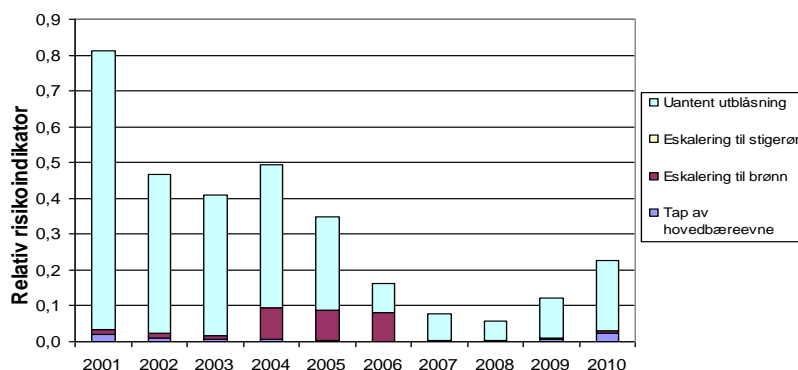
Av de registrerte lekkasjene i RNNP er det flere lekkasjer som inntreffer på condeep eller FPSO i Nordsjøen enn i Norskehavet for alle år. Tilsvarende er det flere lekkasjer som inntreffer på plattformer med brønnhoder topside i Nordsjøen enn i Norskehavet for alle år. 3 års gjennomsnittlig antall hendelser som inntreffer på plattformer med stigerør er også høyere i Nordsjøen enn i Norskehavet for alle år bortsett fra 2009. Dette forklarer hvorfor bidraget til indikatoren for potensiell utslippsmengde fra akutte utslipp er høyest for Nordsjøen for alle år.

5.2.2 DFU3 - Brønnehendelser

Dette delkapitlet viser potensiell mengde akutte utslipp fra tilløpshendelser knyttet til brønnehendelser. Forventningsverdiene i de fire laveste mengdekategoriene er satt lik det geometriske gjennomsnittet, mens forventningsverdien i kategorien 100.000-500.000 tonn er satt lik 150.000 tonn ved en brønnehendelse og 110.000 ved tap av hovedbæreevne for condeep. Stigerørshendelser og tap av hovedbæreevne for FPSO vil normalt ikke føre til utslipp i de to høyeste kategoriene, mens brønnehendelse kan medføre utslipp i kategorien >500.000 tonn. En forventningsverdi på 550.000 tonn er brukt for den høyeste utslippskategorien for brønnkontrollhendelser.

5.2.2.1 Nordsjøen

Figur 58 viser den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde fra akutte utslipp i Nordsjøen knyttet til brønnehendelser, normalisert over antall innretningsår. De relative risikoindikatorene presenteres for 3 års rullerende gjennomsnitt og er basert på at summen av 3 års rullerende gjennomsnitt for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005.



Figur 58 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Nordsjøen knyttet til brønnehendelser, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt



Som vist i figurene er bidraget til risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde knyttet til uantente utblåsninger dominerende for alle år bortsett fra i perioden 2004-2006, hvor det er et betydelig bidrag knyttet til eskalering til brønn. Risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde i 2010 er den høyeste som er registrert siden 2005. Generelt er risikoindikatoren høyere i perioden 2001-2005 enn 2006-2010.

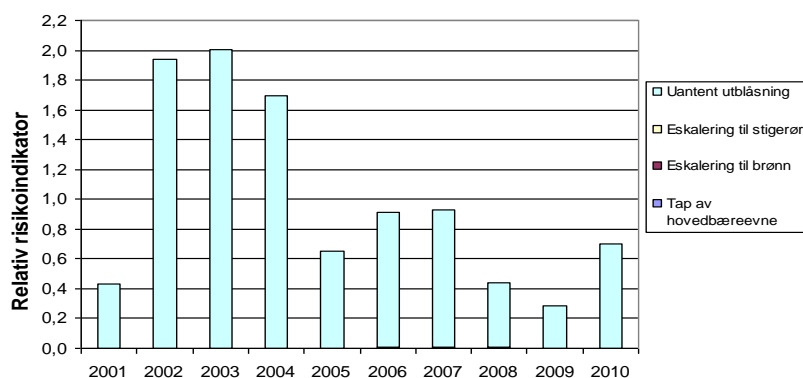
I henhold til delkapittel 5.1.2.2 er en av brønnhendelsene som inntraff i 2004 en utblåsning og ikke en brønnkontrollhendelse. Denne hendelsen vil ikke inngå i potensialet for utslipp som følge av en uantent utblåsning da et eventuelt utslipp av olje til sjø fra denne hendelsen vil inngå i EW-data. Hendelsen inkluderes imidlertid i beregningen av eskalering til andre brønner, eskalering til stigerør og tap av hovedbæreevne, og sannsynligheten for disse hendelsene vil være høy som følge av at utblåsningen har funnet sted. I henhold til Metoderapporten (Ref. 1) er økt utslipp som følge av at hovedbæreevne tapes og brønnhode ødelegges inkludert under eskalering til brønn, slik at det er kun brønnkontrollhendelser på condeeper som lagrer olje som er vurdert å føre til økt utslipp på grunn av tap av hovedbæreevne. Bidraget fra eskalering til stigerør er vurdert å være neglisjerbart (Ref. 1). Utblåsningen i 2004 inntraff på en innretning av typen TLP, slik at potensiell utslippsmengde ved et eventuelt tap av hovedbæreevne er vurdert å være neglisjerbart. Det er derfor kun en eventuell eskalering til andre brønner som ville ført til økt utslipp. Hendelsen i 2004 inngår i datagrunnlaget for risikoindikatoren for 2004, 2005 og 2006 på grunn av at den presenteres som 3 års rullerende gjennomsnitt. Bidraget til risikoindikatoren knyttet til eskalering til andre brønner er derfor høyt disse årene som følge av utblåsningen i 2004. For de andre årene vil bidraget til indikatoren fra eskalering til andre brønner være lavt i forhold til bidraget fra uantente utblåsninger som følge av at en sannsynlighet for antenning, en sannsynlighet for eskalering og en sannsynlighet for at DHSV (eventuelt ASV) ikke lukker inkluderes i beregningen av eskalering til andre brønner i tillegg til sannsynligheten for utblåsning, gitt brønnkontrollhendelse.

Som nevnt ovenfor er det kun brønnkontrollhendelser som inntreffer på condeep som inkluderes i vurderingen av økt utslipp ved tap av hovedbæreevne. I henhold til Figur 58 er bidraget knyttet til tap av hovedbæreevne lavt for alle år, noe som skyldes at det generelt har inntruffet få hendelser på condeep i tillegg til at sannsynligheten for tap av hovedbæreevne er lav i forhold til sannsynligheten for utslipp, gitt brønnkontrollhendelse. Bidraget til risikoindikatoren knyttet til tap av hovedbæreevne er høyest i 2010, som følge av at dette er det eneste året det har vært en hendelse i kategorien høyrisiko på en condeep.

I Figur 58 presenteres den relative risikoindikatoren for 3 års rullerende gjennomsnitt. Dersom den relative risikoindikatoren istedenfor hadde blitt presentert for hvert år basert på faktiske tilløpshendelser per år, ville verdien i 2010 vært den femte høyeste som er registrert i perioden 1999-2010. Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren basert på faktiske tilløpshendelser per år ved å konstruere 90 % prediksjonsintervall. Verdien i 1999 er holdt utenfor ved beregning av prediksjonsintervall som følge av at verdien dette året var relativt mye høyere enn i resten av perioden. Trendanalysen viser at verdien i 2010 basert på faktiske antall tilløpshendelser dette året ligger ovenfor prediksjonsintervallet, tallmaterialet er derfor slik at verdien i 2010 viser en statistisk signifikant økning når en sammenligner med gjennomsnittet for perioden 2000-2009.

5.2.2.2 Norskehavet

Figur 59 viser den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde fra akutte utslipp i Norskehavet knyttet til brønnhendelser, normalisert over antall innretningsår. De relative risikoindikatorerne presenteres for 3 års rullerende gjennomsnitt og er basert på at summen av 3 års rullerende gjennomsnitt for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005.



Figur 59 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Norskehavet knyttet til brønnehendelser, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt

Som figuren viser er risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde i 2010 er den femte laveste som er registrert i perioden som betraktes.

I henhold til Figur 59 er det største bidraget til indikator for potensiell utslippsmengde for brønnehendelser knyttet til uantente utblåsninger i alle år. I henhold til Metoderapporten (Ref. 1) er det kun brønnehendelser på condeeper som er inkludert i vurderingen av økt utslipp som følge av tap av hovedbæreevne, da utblåsninger som medfører økt utslipp som følge av at brønnehodene ødelegges når hovedbæreevnen tapes inkluderes under eskalering til brønn. Det er kun i 2006 at en brønnehendelse har inntruffet på en condeep. Denne hendelsen inngår i datagrunnlaget for 2006, 2007 og 2008 siden risikoindikatoren presenteres som 3 års rullerende gjennomsnitt, og forklarer hvorfor det kun er disse årene som har et bidrag fra tap av hovedbæreevne. Det at det er få registrerte hendelser på condeep sammen med at sannsynligheten for tap av hovedbæreevne er lav (se Ref. 1) i forhold til sannsynligheten for en uantent utblåsning, fører til at potensiell utslippsmengde knyttet til tap av hovedbæreevne er lav i forhold til potensiell utslippsmengde fra uantente utblåsninger.

Det er registrert få hendelser på faste innretninger eller TLP med brønnehoder topside, slik at det er få brønnehendelser med potensial for eskalering til andre brønner. Dette sammen med at sannsynligheten for utslipp som følge av eskalering er lav i forhold til sannsynligheten for uantent utblåsning medfører at bidraget til risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde knyttet til eskalering til brønner er lite i forhold til bidraget knyttet til uantente utblåsninger.

I Figur 59 presenteres den relative risikoindikatoren for 3 års rullerende gjennomsnitt. Dersom den relative risikoindikatoren istedenfor hadde blitt presentert for hvert år basert på faktiske tilløpshendelser per år, ville verdien i 2010 vært den tredje høyeste som er registrert i perioden 1999-2010. Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren basert på faktiske tilløpshendelser per år ved å konstruere 90 % prediksjonsintervall. Verdien i 2002 er holdt utenfor ved beregning av prediksjonsintervall som følge av at verdien dette året var relativt mye høyere enn i resten av perioden. Trendanalysen viser at verdien i 2010 basert på faktiske antall tilløpshendelser dette året ligger ovenfor prediksjonsintervallet, tallmaterialet er derfor slik at verdien i 2010 viser en statistisk signifikant økning når man sammenligner med perioden 1999-2009 (ekskludert år 2002).

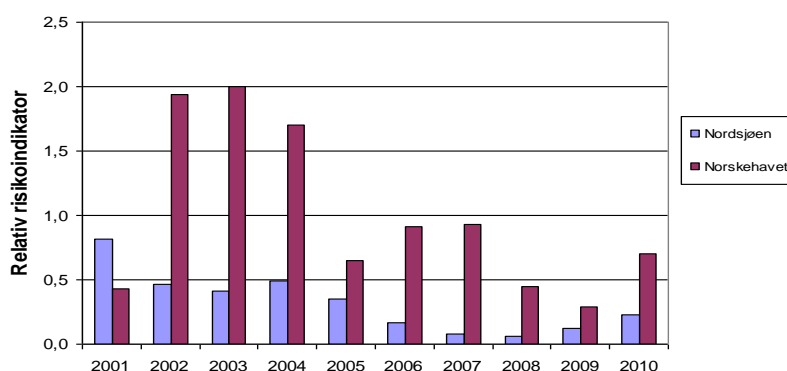


5.2.2.3 Barentshavet

Som tidligere nevnt har det kun vært en hendelse i Barentshavet i perioden 1999-2010. Datamaterialet for Barentshavet er derfor svært begrenset og ikke egnet til tilsvarende analyser som for Nordsjøen og Norskehavet.

5.2.2.4 Sammenligning mellom havområder

Figur 60 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde fra akutte utslipp knyttet til brønnhendelser i perioden 2001-2010 fordelt per havområde og normalisert over antall innretningsår. Den relative risikoindikatoren presenteres som 3 års rullerende gjennomsnitt for Nordsjøen og Norskehavet. Den relative risikoindikatoren for Barentshavet blir ikke presentert i figuren på grunn av at datamaterialet er for begrenset. Summen av 3 års rullerende gjennomsnitt for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005.



Figur 60 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje knyttet til akutte utslipp for brønnhendelser per år, oppdelt etter havområde og normalisert over innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt

Figur 60 viser at med unntak av 2001 er risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde høyere i Norskehavet enn i Nordsjøen. Det er kun i 2008 at rullerende 3 års gjennomsnittlig antall tilløpshendelser er høyere i Norskehavet enn i Nordsjøen (Se Figur 40). For perioden 2002-2008 er imidlertid prosentvis antall brønnkontrollhendelser i kategorien alvorlig og høyrisiko høyere i Norskehavet enn i Nordsjøen. Dette sammen med lavere antall innretningsår i Norskehavet medfører at risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde er lavere i Nordsjøen enn i Norskehavet i perioden 2002-2008, til tross for at det er registrert flere hendelser i Nordsjøen. For 2001 er også antall brønnkontrollhendelser i kategorien alvorlig og høyrisiko noe høyere i Norskehavet enn i Nordsjøen, men indikatorverdien for Nordsjøen er høyere enn i Norskehavet på grunn av at totalt antall hendelser er mye høyere i Nordsjøen i tillegg til at flere hendelser inntraff på condeep i Nordsjøen enn i Norskehavet. I 2009 og 2010 er antall brønnkontrollhendelser i kategorien alvorlig og høyrisiko høyere i Nordsjøen enn i Norskehavet, men indikatoren er allikevel høyere i Norskehavet som følge av lavt antall innretningsår.

Det har kun inntruffet en brønnhendelse i Barentshavet, og denne hendelsene har ikke hatt potensial for eskalering til andre brønner eller tap av hovedbæreevne.

5.2.3 DFU5 - DFU8 – Konstruksjonshendelser

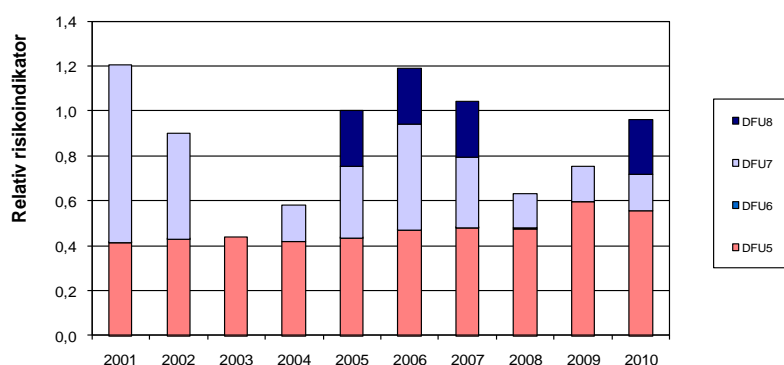
Dette delkapitlet viser i nedenstående figur indikator for potensiell mengde akutte utslipp knyttet til passerende skip på kollisjonskurs, drivende gjenstand på kollisjonskurs, kollisjon med feltrelatert



trafikk og skade på bærende konstruksjon (DFU5-8) for Nordsjøen og Norskehavet. Barentshavet er ikke inkludert i figuren ettersom datamaterialet for dette havområdet er for begrenset.

Figur 61 påvirkes kraftig av et lavt antall hendelser, og det anbefales derfor ikke å trekke sterke konklusjoner angående hvilke scenarier som er avdekket å bidra mest til indikatoren. Noen interessante observasjoner framkommer allikevel når man sammenligner med indikatorene for antall utslipp i delkapittel 5.1.3.

Det er relativt liten variasjon fra år til år i bidraget fra passerende skip på kollisjonskurs. Det relativt lave volumet i de minste utslippskategoriene gjør at reduksjonen i antall registrerte tilløpshendelser for passerende skip på kollisjonskurs i 2010 (delkapittel 5.1.3) ikke gir spesielt store utslag i indikatoren i Figur 61. På grunn av de lave vektene er indikatorene for DFU6 knapt synlige i figuren. Indikatorverdien knyttet til kollisjon med feltrelatert trafikk og skade på bærende konstruksjon varierer mye per år grunnet alvorlighetsgraden og det lave antallet hendelser. De relative risikoindikatorene er basert på at summen av 3 års rullerende gjennomsnitt for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005.



Figur 61 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp knyttet til konstruksjonsrelaterte hendelseskategorier, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt

5.2.4 DFU9 – Lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange

Dette delkapitlet viser risikoindikator for potensiell mengde akutte utslipp knyttet til lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange.

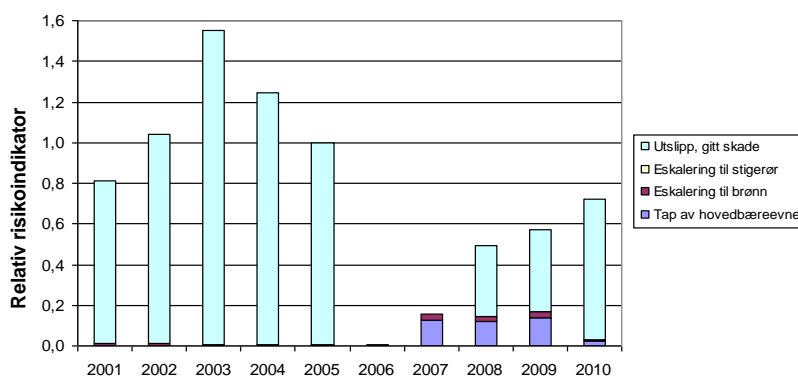
Forventningsverdiene i de fire laveste mengdekategoriene er satt lik det geometriske gjennomsnittet, mens forventningsverdien i kategorien 100.000-500.000 er satt lik 150.000 tonn ved en brønnehendelse og 110.000 ved tap av hovedbæreevne for condeep. Stigerørshendelser og tap av hovedbæreevne for FPSO vil normalt ikke føre til utslipp i de to høyeste kategoriene, mens brønnkontrollhendelser normalt ikke vil medføre utslipp i kategorien >500.000 tonn da eskalering til brønn vil føre til utblåsninger topside.

5.2.4.1 Nordsjøen

Figur 62 viser den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde fra akutte utslipp i Nordsjøen, normalisert over antall innretningsår, for scenario knyttet til lekkasje og skader på



undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange, normalisert over antall innretningsår.



Figur 62 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Nordsjøen knyttet til lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt

De relative risikoindikatorene presenteres som tre års rullerende gjennomsnitt, og er basert på at summen av 3 års rullerende gjennomsnitt for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005.

Som figuren viser er det hovedsaklig utslipp som følge av skade som bidrar til den relative risikoindikatoren i perioden 2001-2010. Potensialet for akutte utslipp som følge av eskalering til stigerør er vurdert å være neglisjerbart for alle årene. I henhold til Metoderapporten (Ref. 1) er det kun lekkasjer og skader på condeeper og FPSOer som inkluderes i vurderingen av økt utslipp ved tap av hovedbæreevne. Tap av hovedbæreevne som fører til en sekundær utblåsning inkluderes under eskalering til brønn. Det er antatt at det kun er hendelser som inntreffer innenfor sikkerhetssonen som kan antennes og dermed føre til tap av hovedbæreevne eller eskalering til brønn. Det er ingen lekkasjer eller skader som har inntruffet på condeep innenfor sikkerhetssonen i Nordsjøen i perioden 1999-2006, mens det er registrert en lekkasje på en condeep i 2007 og en skade i 2009 som potensielt kunne ført til tap av hovedbæreevne. Det er derfor kun et bidrag til indikator for potensiell utslippsmengde fra tap av hovedbæreevne i perioden 2007-2010. Det er i tillegg registrert en lekkasje på en FPSO i 2004 og en i 2009, og disse har et lite bidrag til den potensielle utslippsmengden.

Verdien til indikatoren for potensiell utslippsmengde er høyest i 2003 som følge av at det er registrert flest (seks) skader i 2003 og også relativt mange i 2001 og 2002, noe som medfører at 3 års gjennomsnittlig antall skader er høyest i 2003. Det har vært en økende trend i 3 års rullerende gjennomsnitt av indikatoren for potensiell utslippsmengde de siste fire årene og verdien i 2010 er høyere enn de fire foregående år.

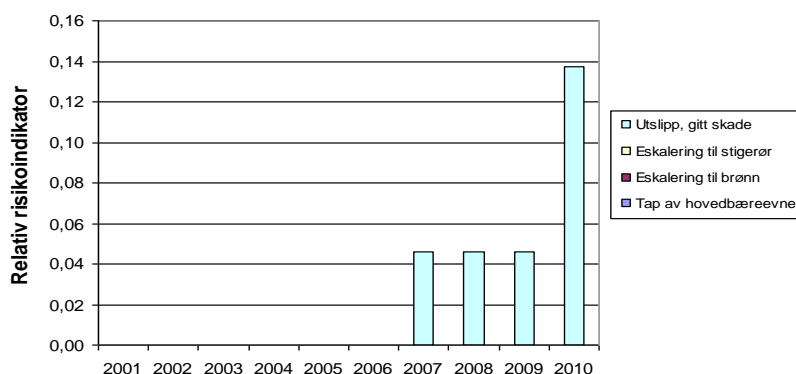
I Figur 62 presenteres den relative risikoindikatoren for 3 års rullerende gjennomsnitt. Dersom den relative risikoindikatoren istedenfor hadde blitt presentert for hvert år basert på faktiske tilløpshendelser per år, ville verdien i 2010 vært den femte høyeste som er registrert i perioden 1999-2010. Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren basert på faktiske tilløpshendelser per år ved å konstruere 90 % prediksjonsintervall. Verdien i år 2003 er ikke inkludert i beregningen av prediksjonsintervall på grunn av at verdien dette året er relativt mye høyere enn de andre årene. Trendanalysen viser at verdien i 2010 basert på faktiske antall tilløpshendelser dette året ligger



innenfor prediksjonsintervallet, tallmaterialet er derfor ikke slik at en statistisk signifikant endring kan påvises når det sammenlignes med gjennomsnittet for perioden 1999-2009 (ekskludert 2003).

5.2.4.2 Norskehavet

Figur 63 viser den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde fra akutte utslipp i Norskehavet for scenario knyttet til lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange, normalisert over antall innretningsår.



Figur 63 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Norskehavet knyttet til lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange, normalisert over antall innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt

De relative risikoindikatorene presenteres for tre års rullerende gjennomsnitt, og er basert på at summen av 3 års rullerende gjennomsnitt for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005.

Som figuren viser er det kun utslipp, gitt skade som bidrar til den relative risikoindikatoren for lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange. I henhold til Metoderapporten (Ref. 1) er potensialet for akutt utslipp som følge av eskalering til stigerør vurdert å være neglisjerbart og det er kun skader og lekkasjer på condeeper og FPSOer som kan føre til økt utslipp ved tap av hovedbæreevne og det er kun skader og lekkasjer på innretninger med brønnhode toside som kan føre til eskalering til brønn. I tillegg er det antatt at det kun er hendelser som inntreffer innenfor sikkerhetssonen som kan antennes og dermed føre til økt utslipp som følge av tap av hovedbæreevne eller eskalering til brønn. Det har vært to hendelser knyttet til en condeep i 2003, en hendelse knyttet til en condeep i 2004 og en hendelse knyttet til condeep i 2006. Alle disse hendelsene har imidlertid inntruffet utenfor sikkerhetssonen, slik at sannsynligheten for tap av hovedbæreevne anses som neglisjerbar. Risikoindikatoren knyttet til akutte utslipp som følge av tap av hovedbæreevne er derfor neglisjerbar for Norskehavet i hele perioden. Det er registrert 4 hendelser på innretninger med brønnhode plassert toside i perioden som betraktes, men alle disse har inntruffet utenfor sikkerhetssonen, noe som medfører at bidraget fra eskalering til brønn er neglisjerbart for alle år. Det er derfor kun utslipp, gitt skade som bidrar til risikoindikator for potensiell utslippsmengde for Norskehavet. Risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde fra akutte utslipp er høyest i år 2010 som følge av 3 års rullerende gjennomsnittlig antall skader er høyest i 2010.

I Figur 63 presenteres den relative risikoindikatoren for 3 års rullerende gjennomsnitt. Dersom den relative risikoindikatoren istedenfor hadde blitt presentert for hvert år basert på faktiske



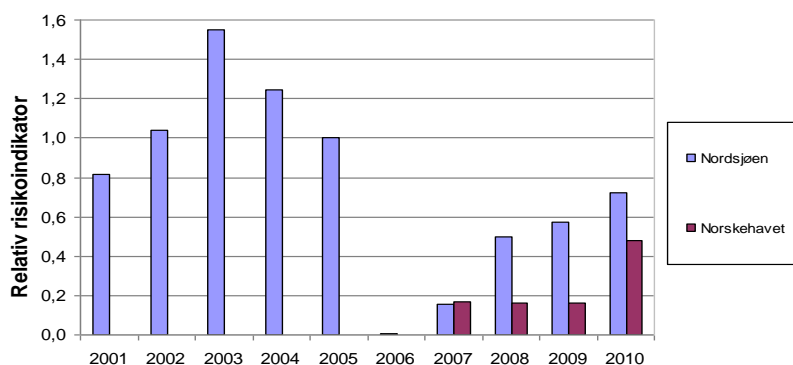
tilløpshendelser per år, ville kun år 2007 og 2010 hatt en verdi større enn null og verdien i 2010 ville vært den høyeste i perioden 1999-2010. En vurdering av trend er ikke utført for Norskehavet fordi datagrunnlaget er for lite.

5.2.4.3 Barentshavet

I henhold til delkapittel 5.1.4 er det ikke registrert noen tilløpshendelser i Barentshavet for lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange.

5.2.4.4 Sammenligning mellom havområder

Figur 64 viser en oversikt over relativ risikoindikator for lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange for perioden 2001-2010, oppdelt etter havområder og normalisert over innretningsår.



Figur 64 Relativ risikoindikator for lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange per år, oppdelt etter havområde og normalisert over innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt

De relative risikoindikatorne presenteres som 3 års rullerende gjennomsnitt, og er basert på at summen av 3 års rullerende gjennomsnitt for alle tre havområdene er satt til 1,0 for år 2005.

I henhold til Figur 62 og Figur 63 er det hovedsaklig skader som potensielt kan føre til lekkasjer, som bidrar til den relative risikoindikatoren for lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange i perioden 2001-2010. I Nordsjøen er det imidlertid et bidrag fra tap av hovedbæreevne i perioden 2007-2010. Faktiske lekkasjer er som tidligere nevnt inkludert under Environment Web.

Det er ikke registrert noen skader på oljeførende undervanns produksjonsanlegg, stigerør, rørledninger, brønnstrømsrørledninger, lasteslanger eller lastebøyer i Norskehavet i perioden 1999-2006, slik at hele risikoindikatoren er neglisjerbar for dette havområdet i denne perioden. Datamaterialet for Barentshavet er for begrenset til å gjennomføre tilsvarende analyser som for Nordsjøen og Norskehavet.

I henhold til delkapittel 3.2 har det ikke vært stor variasjon i antall innretningsår for oljeproduserende og flyttbare innretninger i perioden 1999-2010. Antall innretningsår kan derfor i liten grad forklare forskjellen i risikoindikatoren for de ulike årene. Risikoindikatoren er både avhengig av antall registrerte skader, sannsynligheten for lekkasje, gitt skade og utslippsmengde, gitt lekkasje. I henhold til Metoderapporten (Ref. 1) vil en lekkasje som inntreffer mer enn 200 meter fra innretningen ha



potensial for større utslippsmengder som følge av at sannsynligheten for deteksjon er lavere for et slikt scenario. Generelt er det registrert færre skader i Norskehavet enn i Nordsjøen, og det er også registrert flere skader utenfor 200 metersonen i Nordsjøen enn i Norskehavet. Den relative risikoindikatoren per innretningsår er høyere for Nordsjøen enn for Norskehavet i hele perioden som betraktes bortsett fra 2007.

5.3 Tanktransport med skytteltankere

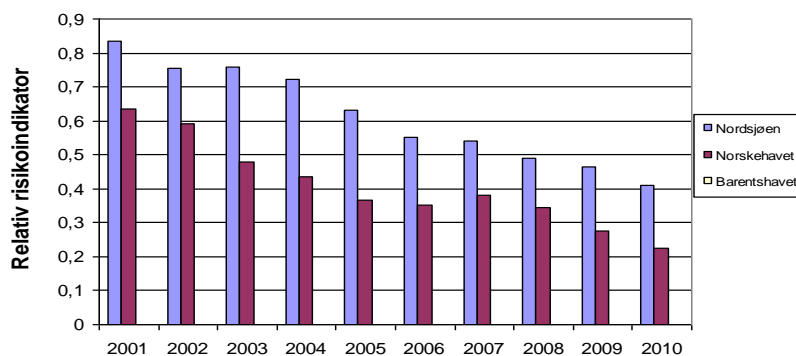
I denne rapporten er det etablert en aktivitetsindikator for å dekke risiko for akutte utslipp fra tanktransport med skytteltanker, noe som er nærmere forklart i Metoderapporten (Ref. 1).

Figur 65 viser aktivitetsindikatoren som er etablert, der data er presentert separat for Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet. Verdien på norsk sokkel i 2005 er satt lik 1,0 i Figur 65.

I Barentshavet er det så langt ikke produksjon av olje via skytteltankere, og dermed ingen risiko for akutte utslipp forbundet med slik transport.

Som man kan se av figuren har det vært avtagende volum i Nordsjøen siden 2001. Det høyeste volumet i Nordsjøen ble passert i 1994, og tilsvarende som for perioden 2001-2010 har det vært stort sett avtagende volum også i perioden 1994-2001. Aktivitetsnivået i 2010 ligger på 49 % av verdien i 2001.

I Norskehavet ble den første transport med skytteltankere gjort i 1994, høyeste volum ble passert i 2000–2001, og verdien i 2010 ligger på 35 % av aktivitetsnivået i 2001.



Figur 65 Aktivitetsindikator for antall skipslaster med skytteltankere (råolje) på norsk sokkel



6. Barrieredata

Dette kapitlet presenterer resultatene for gjennomgangen av barriereytelse på registrerte tilløpshendelser knyttet til prosesslekkasjer (DFU1).

Som nevnt i delkapittel 2.4 er kun barriereytelse for reelle tilløpshendelser analysert her. Det ikke inkludert pålitelighetstest-data fra regulære tester i denne rapporten, og det henvises til RNNP-rapporten (Ref. 7) for en presentasjon av slike testdata. Det bemerkes imidlertid at barrieredata for manuell initiering av trykkavlastning, manuell initiering av nedstengning, manuell gassdeteksjon og barrieren oppsamling ved hydrokarbonutslipp topside ikke er inkludert i RNNP men betraktes i denne rapporten.

Resultatene presenteres som antall hendelser hvor barrieren har fungert (JA), ikke fungert (NEI) eller hvor data ikke er tilgjengelig til å si noe om barrieren har fungert eller ikke (N/A).

Det har blitt vurdert å gjøre en trendanalyse av barrieredata, men på grunn av lite datagrunnlag er det besluttet ikke å gjennomføre en slik analyse.

6.1 DFU1 - Prosesslekkasjer

Barrieredata har blitt framstilt med bakgrunn i de innrapporterte data for prosesslekkasjer i RNNP hvor granskningsrapporter har blitt utarbeidet (114 av totalt 131 hendelser), og dekker perioden 2003-2010. For fire av hendelsene som inngår i datamaterialet for granskede hendelser har ikke granskningsrapporter vært tilgjengelig, og disse hendelsene har derfor ikke blitt inkludert i analysen.

I tillegg til disse fire hendelsene er det 13 hendelser som inngår i RNNP, som ikke har blitt gransket. Disse 13 hendelsene inkluderes heller ikke i analysen, noe som medfører at totalt 114 hendelser danner grunnlag for barriereanalysen. Av de 114 hendelsene er 87 gasslekkasjer, 12 er oljelekkasjer og 15 er tofase. Datagrunnlaget for barriereanalysen er vist i Tabell 20.



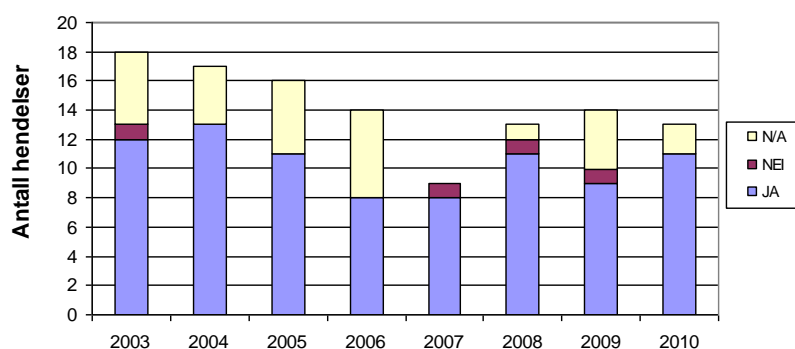
Tabell 20 Datagrunnlaget for barriereanalysen

| År | Deteksjon | | | | | | Nedstengning | | | | | | Trykkavlastning | | | | | | Oppsamling | | | | | |
|------|------------|-----|-----|---------|-----|-----|--------------|-----|-----|-----------------------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|---------|-----|-----|
| | Automatisk | | | Manuell | | | Automatisk | | | Halvautomatisk ⁷ | | | Manuell | | | Automatisk | | | | | | Manuell | | |
| | JA | NEI | N/A | JA | NEI | N/A | JA | NEI | N/A | JA | NEI | N/A | JA | NEI | N/A | JA | NEI | N/A | JA | NEI | N/A | JA | NEI | N/A |
| 2003 | 12 | 1 | 5 | 6 | 0 | 12 | 7 | 1 | 10 | 5 | 1 | 12 | 3 | 1 | 14 | 2 | 0 | 16 | 6 | 0 | 12 | 0 | 2 | 16 |
| 2004 | 13 | 0 | 4 | 4 | 0 | 13 | 7 | 0 | 10 | 5 | 0 | 12 | 5 | 0 | 12 | 2 | 1 | 14 | 8 | 1 | 8 | 1 | 2 | 14 |
| 2005 | 11 | 0 | 5 | 5 | 0 | 11 | 6 | 1 | 9 | 4 | 0 | 12 | 2 | 1 | 13 | 1 | 4 | 11 | 4 | 4 | 8 | 1 | 0 | 15 |
| 2006 | 8 | 0 | 6 | 6 | 0 | 8 | 4 | 0 | 10 | 7 | 0 | 7 | 2 | 1 | 11 | 1 | 3 | 10 | 8 | 3 | 3 | 0 | 3 | 11 |
| 2007 | 8 | 1 | 0 | 1 | 0 | 8 | 4 | 0 | 5 | 3 | 0 | 6 | 2 | 0 | 7 | 1 | 1 | 7 | 2 | 1 | 6 | 0 | 0 | 9 |
| 2008 | 11 | 1 | 1 | 2 | 0 | 11 | 8 | 0 | 5 | 1 | 0 | 12 | 1 | 0 | 12 | 3 | 0 | 10 | 9 | 0 | 4 | 2 | 1 | 10 |
| 2009 | 9 | 1 | 4 | 5 | 0 | 9 | 4 | 0 | 10 | 5 | 0 | 9 | 5 | 0 | 9 | 1 | 1 | 12 | 6 | 1 | 7 | 3 | 3 | 8 |
| 2010 | 11 | 0 | 2 | 2 | 0 | 11 | 5 | 0 | 8 | 4 | 0 | 9 | 2 | 2 | 9 | 2 | 0 | 11 | 5 | 0 | 8 | 0 | 4 | 9 |

6.1.1 Deteksjon

6.1.1.1 Automatisk deteksjon

Figur 66 presenterer antall hendelser hvor automatisk deteksjon har fungert, ikke fungert eller hvor data ikke er tilgjengelig eller ikke er relevant. Det er registrert fire hendelser der automatisk deteksjon ikke har fungert. Imidlertid er det mange hendelser der automatisk deteksjon blir klassifisert til N/A. Dette er hendelser der det mangler informasjon eller der manuell deteksjon først blir utført og automatisk deteksjon blir dermed ikke kreditert. For 2003, 2007, 2008 og 2009 er det registrert hendelser hvor automatisk deteksjon ikke har fungert. Automatisk deteksjon har feilet både for oljelekkasjer, for gasslekkasjer samt for tofaselekkasjer.



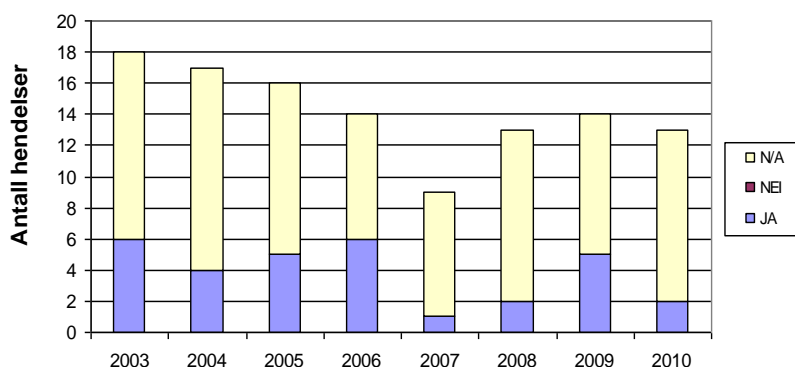
Figur 66 Automatisk deteksjon – totalt antall hendelser per år

⁷ Halvautomatisk nedstengning er nedstengning som initieres manuelt, men selve nedstengningsprosessen skjer automatisk



6.1.1.2 Manuell deteksjon

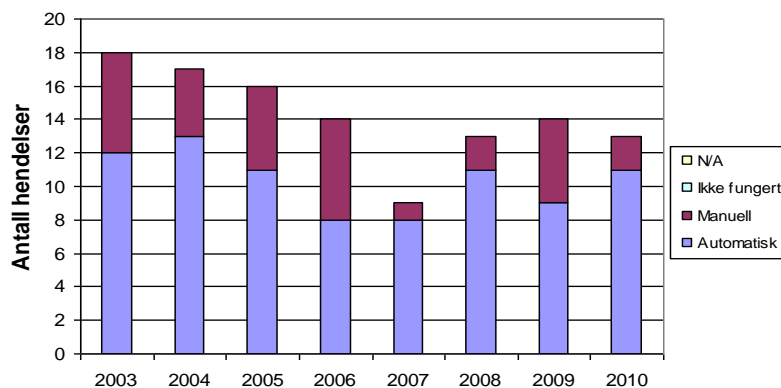
Figur 67 viser en årlig fordeling av antall hendelser hvor manuell deteksjon har fungert, ikke fungert eller hvor data ikke er tilgjengelig. Av 114 registrerte hendelser vil 83 hendelser havne under kategorien N/A. Dette skyldes at disse hendelsene har blitt automatisk detektert, og at det dermed ikke har vært relevant å innrapportere manuell deteksjon eller så er det for utilstrekkelig informasjon til å kunne si hvilken type deteksjon som ble utført. Det vil ikke være noen hendelser registrert under NEI for manuell deteksjon noe som skyldes at en lekkasje på et eller annet tidspunkt alltid vil ble detektert. Det har blitt gjort en gjennomgang av alle hendelser med hensyn på tid til manuell deteksjon, men på grunn av manglende rapportering for mange av hendelsene har det ikke vært mulig å si noe om dette. For å si at manuell deteksjon feiler må det innføres et tidskrav for maksimal tid til manuell deteksjon før den anses som en ikke-fungerende barriere. Dette er foreløpig ikke implementert i arbeidet.



Figur 67 Manuell deteksjon – totalt antall hendelser per år

6.1.1.3 Oppsummering deteksjon

Figur 68 presenterer totalt antall manuelt detekterte, automatisk detekterte, ingen deteksjon og N/A.



Figur 68 Oppsummering av barrierer for deteksjon

Figuren viser at det generelt er informasjon tilgjengelig om deteksjonsform i granskningsrapportene. Informasjon om tid til manuell deteksjon er imidlertid mangelfull, noe som medfører at det ikke har blitt inkludert et tidskriterium for manuell deteksjon. Alle lekkasjene vil derfor før eller siden detekteres noe som forklarer hvorfor ingen hendelser inngår under ”ikke fungert” for deteksjon.

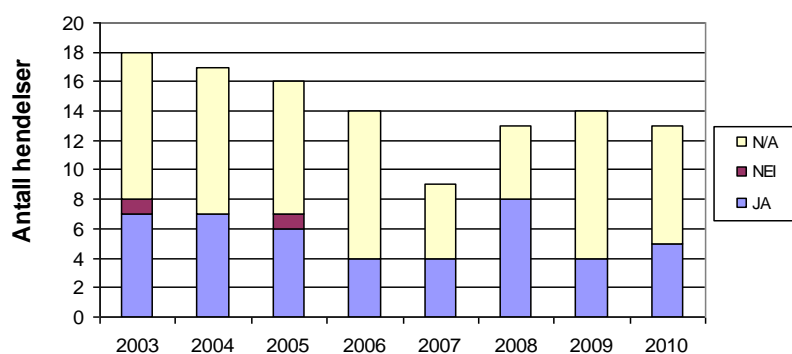


6.1.2 Nedstengning

6.1.2.1 Automatisk nedstengning

Automatisk nedstengning er nedstengning der både initieringen av nedstengningen og selve nedstengningsprosessen skjer automatisk. Figuren nedenfor presenterer årlig antall hendelser hvor både automatisk initiering og automatisk nedstengning har fungert, ikke fungert eller hvor data ikke er tilgjengelig. Av totalt 114 hendelser er det kun registrert to hendelser (gasslekkasjer) hvor den automatiske nedstengningen ikke har fungert, mens det er 67 hendelser hvor informasjon ikke er tilstrekkelig til å avgjøre om barrieren har fungert eller ikke eller der en annen type nedstengning har blitt utført først.

Figur 69 viser at hendelsene hvor barrieren ikke fungerte fant sted i 2003 og 2005.

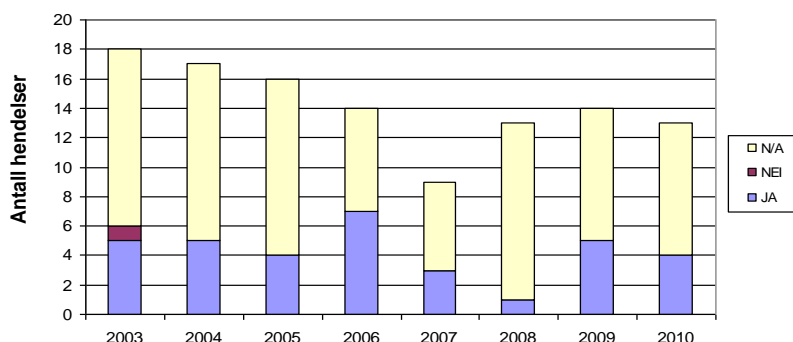


Figur 69 Automatisk nedstengning – totalt antall hendelser per år

6.1.2.2 Halvautomatisk nedstengning

Halvautomatisk nedstengning er nedstengning der initieringen blir utført manuelt, men selve nedstengningsprosessen er automatisk. Figur 70 presenterer årlig antall hendelser hvor halvautomatisk nedstengning har fungert, ikke fungert eller hvor data ikke er tilgjengelig. 79 av de totalt 114 registrerte hendelsene inngår under N/A. Dette skyldes i stor grad at mange av hendelsene har ført til automatisk nedstengning, og det har dermed ikke vært rapportert inn noe angående halvautomatisk nedstengning.

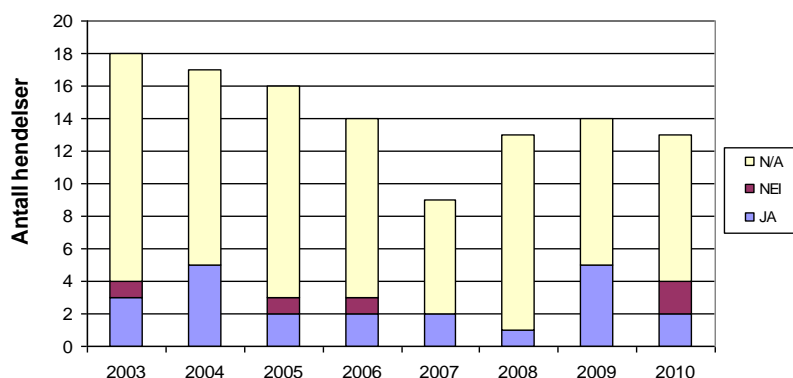
Av de hendelsene man har data tilgjengelig for, kan man avfiguren nedenfor se at barrieren kun har sviktet for en hendelse. Dette var et gassutslipp i 2003.



Figur 70 Halvautomatisk nedstengning – totalt antall hendelser per år

6.1.2.3 Manuell nedstengning

Figur 71 viser barrieren ”manuell nedstengning”, og det skiller mellom hendelser hvor manuell nedstengning har fungert, ikke fungert eller hvor data ikke er tilgjengelig. Det er registrert fem hendelser hvor denne barrieren har sviktet, mens det er 87 hendelser hvor det ikke er data tilstrekkelig til å si noe om denne barrieren. Dette skyldes i stor grad at mange av hendelsene har ført til automatisk eller halvautomatisk nedstengning, og det har dermed ikke vært rapportert inn noe angående manuell nedstengning. Av figuren kan man se at de fem hendelsene hvor barrieren sviktet fant sted i 2003, 2005, 2006 og 2010. Tre av disse hendelsene var utslipp av gass, en olje og en tofase.

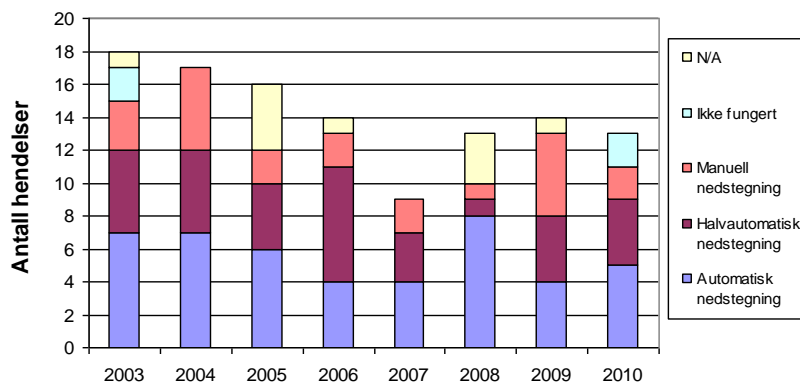


Figur 71 Manuell nedstengning – totalt antall hendelser per år



6.1.2.4 Oppsummering nedstengning

Figur 72 viser fordelingen mellom N/A, manuell nedstengning, automatisk nedstengning, halvautomatisk nedstengning og hendelser der ingen form for nedstengningen har fungert i tilstrekkelig grad.



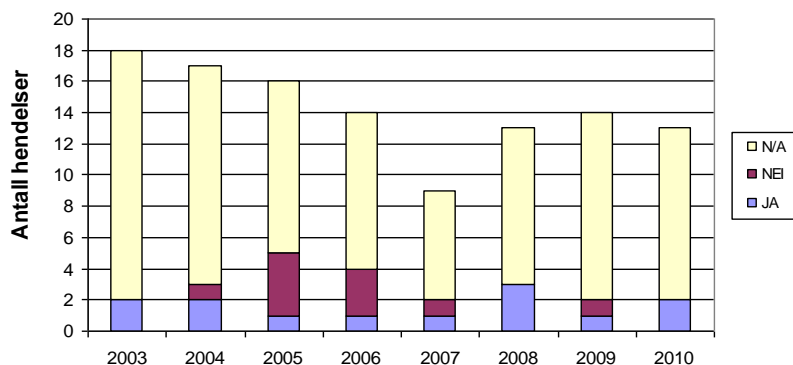
Figur 72 Oppsummering av barrierer for nedstengning

I henhold til Figur 69, Figur 70 og Figur 71 og er det totalt åtte svikt i barrieren for nedstengning. I en hendelse i 2003 er imidlertid både den halvautomatiske og den automatiske nedstengningen ansett som feilet. Det betyr at to av disse åtte barrierefeilene tilhører samme hendelse og det er dermed syv hendelser der barrieren ”nedstengning” har feilet. For tre av hendelsene der en type nedstengning har feilet har imidlertid en av de andre barrierene for nedstengning fungert, det vil si at dersom det har vært svikt i automatisk nedstengning så har manuell nedstengning eller halvautomatisk nedstengning fungert og omvendt. I de resterende fire hendelsene har ingen av nedstengningsmetodene fungert tilstrekkelig. Dette var to hendelser i 2003 og to i 2010. N/A representerer hendelser der man mangler informasjon og som figuren viser er informasjonen generelt dårligere for nedstengning enn for deteksjon.

6.1.3 Trykkavlastning

6.1.3.1 Automatisk initiert trykkavlastning

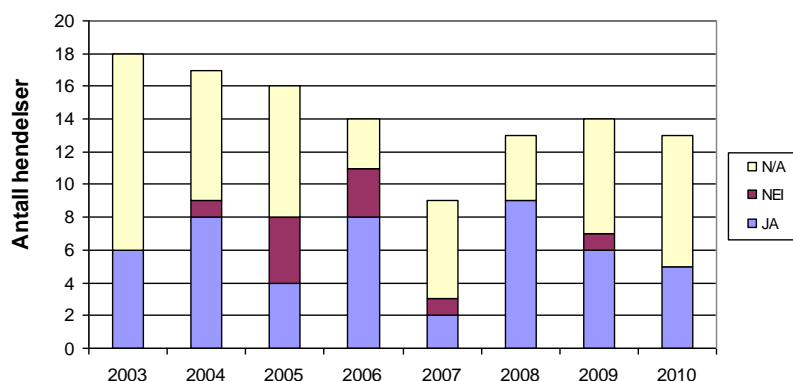
Figur 73 presenterer årlig antall hendelser, hvor automatisk initiert trykkavlastning har fungert, ikke fungert eller hvor data ikke er tilgjengelig. Det er registrert ti hendelser (ni gasslekkasjer og en oljelekkasje) hvor denne barrieren har sviktet, mens det er 91 hendelser hvor det ikke er data tilstrekkelig til å si noe om denne barrieren. Dette skyldes i noen grad at noen av hendelsene har ført til manuelt initiert trykkavlastning, og at det dermed ikke har vært rapportert inn noe angående automatisk initiert trykkavlastning.



Figur 73 Automatisk initiert trykkavlastning – totalt antall hendelser per år

6.1.3.2 Manuelt initiert trykkavlastning

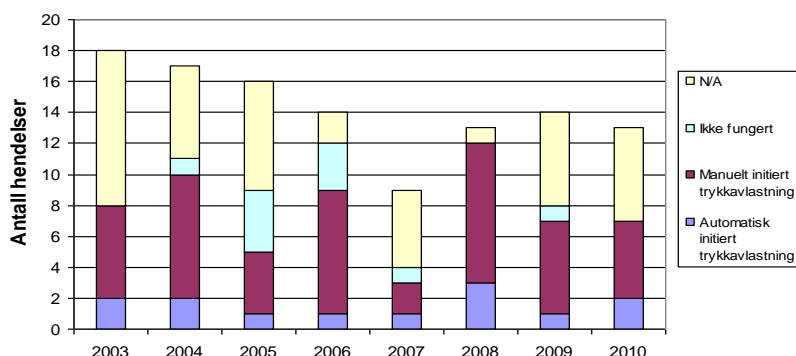
Figur 74 presenterer årlig antall hendelser, hvor manuelt initiert trykkavlastning har fungert, ikke fungert eller hvor data ikke er tilgjengelig. Det er registrert ti hendelser (ni gasslekkasjer og en oljelekkasje) hvor denne barrieren har sviktet, mens det er 56 hendelser hvor det ikke er data tilstrekkelig til å si noe om denne barrieren. Dette skyldes i noen grad at noen av hendelsene har ført til automatisk initiert trykkavlastning, og at det dermed ikke har vært rapportert inn noe angående manuelt initiert trykkavlastning.



Figur 74 Manuelt initiert trykkavlastning – totalt antall hendelser per år

6.1.3.3 Oppsummering trykkavlastning

Figur 75 viser totalt antall manuelt og automatisk initierte trykkavlastninger i tillegg til ikke fungert, hvor både den manuelle og automatiske trykkavlastningen har sviktet og N/A, hvor tilstrekkelig informasjonen ikke er tilgjengelig.

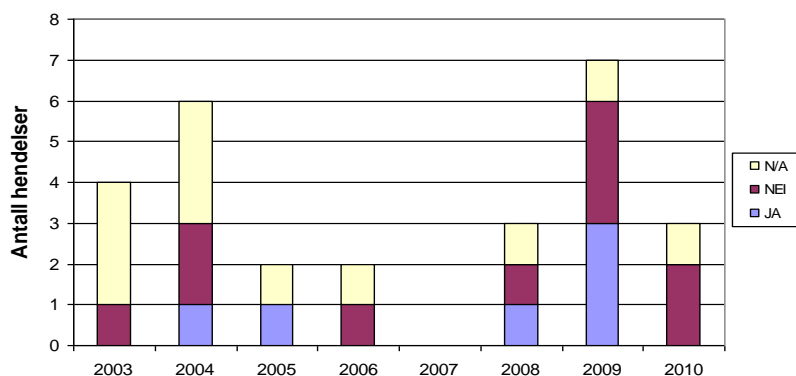


Figur 75 Oppsummering av barrierer for trykkavlastning

Figuren viser at det for trykkavlastning har vært tilfeller hvor barrieren ikke har fungert. Det vil si at ikke den manuelle eller den automatiske trykkavlastningen har fungert. Det er totalt 11 hendelser der en form for trykkavlastning har feilet. I ti av disse har ikke den manuelle eller den automatiske trykkavlastningen fungert, mens i den siste hendelse har den manuelle fungert og den automatiske feilet. Generelt er informasjonen om trykkavlastning dårligere enn for nedstengning og deteksjon, noe som indikerer at det bør fokuseres på innsamling av informasjon om denne barrieren.

6.1.4 Oppsamling

For barrieren ”oppsamling” er det kun blitt sett på oppsamling av akutte utslipp av olje og tofase da det er lite beskrivende informasjon tilgjengelig om hvorvidt utslipp til luft har blitt samlet opp. Figur 76 presenterer resultatene av barriereregjennomgangen for oppsamling. Totalt 27 akutte utslipp av olje og tofase har inngått i analysen, og resultatene viser at det mangler informasjon vedrørende oppsamling for 11 av disse hendelsene. Resultatene viser at for ti av disse 27 hendelsene har ikke barrieren fungert.



Figur 76 Oppsamling – totalt antall hendelser per år for oppsamling av oljeutslipp



6.2 DFU3 - Brønnhendelser

Prosjektteamet har kun hatt tilgang til beskrivelse av hendelsene i CDRS og i innrapporterte filer i Hendelsesdatabasen til Ptil for å vurdere barrierer knyttet til brønnhendelser. Informasjonen i disse filene har vært relativt begrenset, slik at det har vært vanskelig å analysere hvilke av barrierene oppgitt i NORSOK D-010 som har fungert og hvilke som har sviktet ved de innrapporterte brønnhendelsene. I fjorårets analyse ble det derfor besluttet å se på system for brønnkontroll i stedet for barrierene oppgitt i NORSOK D-010.

Datagrunnlaget er fremdeles meget tynt og analysen av system for brønnkontroll gir derfor relativt lite informasjon. Det er derfor besluttet at analysen av barrierer for brønnhendelser utelates fra årets rapport.



7. Drøfting av hovedtrekk i risikobilde

7.1 Oversikt og begrensninger

7.1.1 Oversikt

I dette kapitlet presenteres en oppsummering av resultatene fra RNNP akutt utslipp, som i hovedsak er begrenset til perioden 2001–2010, og til utslipp til sjø. Konklusjoner som kan trekkes av RNNP som også har betydning for risiko for akutte utslipp til sjø, er oppsummert i 7.11.

Som tidligere påpekt er det to hovedtyper av underlagsdata:

- Data om inntrufne akutte utslipp til sjø, basert på hendelser som er rapportert i Environment Web
- Data om tilløp til hendelser som har potensial for å gi akutte utslipp, basert på tilløpshendelser som er rapportert til Ptil i forbindelse med arbeid med RNNP. Hendelsene er vektet i forhold til potensialet for å gi akutte utslipp til sjø, basert på omstendighetene for de tilløpshendelsene som har inntruffet på de aktuelle lokasjoner.

Med tilløpshendelser som har potensial for å gi akutte utslipp menes hendelser som kan utvikle seg til utblåsning, branner, eksplosjoner og konstruksjonsskader dersom flere barrierer svikter, og som, i tillegg til å kunne gi konsekvenser for arbeidstakernes liv og helse, også kan gi akutte utslipp til sjø. Ingen slike tilløpshendelser har utviklet seg til storulykker på norsk sokkel i perioden som betraktes.

Det er også gjort en analyse av barrieredata for tilløpshendelser. Analysen er basert på RNNP, samt CDRS og Ptils hendelsesdatabase.

7.1.2 Tolkningsbegrensninger

Fra Figur 7 og Figur 8 ser man at det har vært lav aktivitet i Barentshavet i perioden som betraktes, noe som også indikerer at det har vært få utslipp for dette havområdet. Det vil ta lang tid før datamaterialet for Barentshavet blir egnet til å gjøre spesifikke analyser av risiko for akutte utslipp til sjø tilsvarende det som gjøres for Nordsjøen og Norskehavet. Det vil derfor være nødvendig inntil videre å benytte data fra Nordsjøen og Norskehavet for å vurdere risiko for akutte utslipp til sjø i Barentshavet.

Det er relativt få inntrufne tilløp til storulykker på norsk sokkel, også om en ser perioden 1999–2010 under ett. Når en så deler opp i forvaltningsplanområder og typer hendelser, kan det bli få hendelser av en type i ett område, slik at mindre variasjoner fra år til år tilsynelatende gir store utslag. Tilsvarende som i RNNP (Ref. 7) har man i denne rapporten i kapittel 5 valgt å benytte tre års rullerende midling i presentasjonen av tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp for å dempe effekten av dette, og gjøre det enklere å identifisere trender. Resultatene presenteres derfor for perioden 2001–2010.

Når en skal tolke resultatene knyttet til tilløpshendelser med potensial for å gi akutte utslipp, er det vesentlig å huske på at tallverdiene som vises er basert på fastsatte vektorer for de inntrufne tilløpshendelsene. Vektene er fastsatt basert på de konkrete omstendigheter for den aktuelle typen hendelse og typen innretning, og uttrykker potensialet de aktuelle hendelsene hadde for å gi akutte utslipp til sjø. Det er dessuten viktig å minnes at det kan være store variasjoner mellom innretninger og aktører, og at historisk sikkerhetsytelse ikke gir tilstrekkelig informasjon om risiko for akutte utslipp fremover i tid.

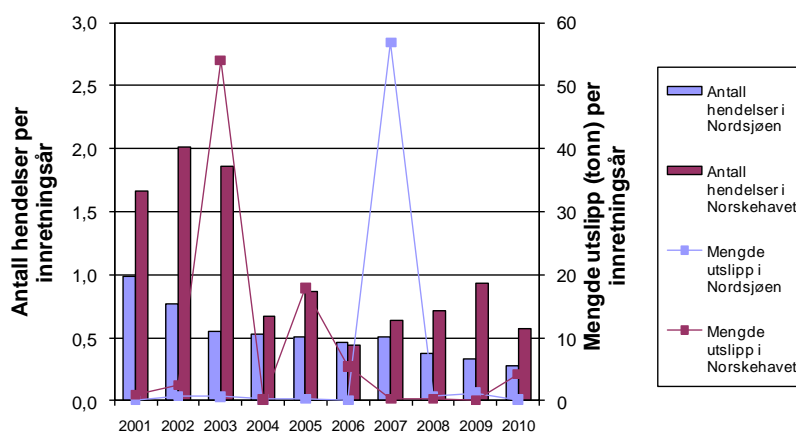


Informasjon om barriereytelse i tilknytning til inntrufne akutte utslipp identifiseres gjennom granskningsrapporter og/eller hendelsesbeskrivelser. Det er en del begrensninger i disse beskrivelsene, som gjør at det ikke er tilstrekkelig detaljer til å identifisere barriereytelsen i forhold til akutte utslipp til sjø. I RNNP er barrieredata basert på periodisk testing av barriereelementer. Dette har ikke vært mulig for barrieredata i tilknytning til akutte utslipp, som altså er basert på opplysninger om deres funksjon ved inntrufne tilløpshendelser som kan gi utslipp til sjø.

Rapporteringspåliteligheten har vært vurdert flere ganger i RNNP, og det er ikke funnet indikasjoner på at omfanget av hendelser som ikke blir registrert er særlig stort.

7.2 Status og trender - inntrufne akutte utslipp av råolje til sjø

Figur 77 presenterer antall og mengde utslipp av råolje per innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2010.



Figur 77 Antall og mengde akutt utslipp av råolje per innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2010

Barentshavet er utelatt fra Figur 77 grunnet få hendelser og begrenset datamateriale for dette havområdet. Det eneste utslippet i Barentshavet i denne perioden var i 2001, med en utslippsmengde på 0,017 tonn.

I de påfølgende delkapitlene gjøres det en vurdering av antall inntrufne akutte utslipp og av omfanget av akutte utslipp for både Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet.

7.2.1 Antall inntrufne akutte utslipp av råolje til sjø

I dette delkapitlet oppsummeres status og trend knyttet til antall inntrufne akutte utslipp av råolje til sjø.

7.2.1.1 Nordsjøen

Fra Figur 77 kommer det frem at antall hendelser per innretningsår i Nordsjøen har sunket hvert år siden 2001, med unntak av 2007 hvor man hadde en liten økning. Verdien i 2010 er derfor den laveste som er registrert i perioden. I delkapittel 4.1.1.2 er det gjort en vurdering av trender, og prediksjonen viser at inntruffet antall utslipp av råolje i Nordsjøen i 2010 er signifikant lavere enn gjennomsnittet av antall utslipp i perioden 2002-2009.



Flesteparten av de registrerte utslippene i Nordsjøen (98 % av utslippene) inngår i kategorien 0-10 tonn, og det er kun registrert ett utslipp over 1.000 tonn. De resterende utslippene inngår i kategorien 10-100 tonn.

7.2.1.2 Norskehavet

I Norskehavet har det totalt sett vært en nedgang i antall hendelser per innretningsår i perioden 2001-2010. Høyeste antall akutte utslipp ble registrert i 2002, før det var nedgang frem til 2006. I perioden 2007-2009 har det vært en årlig økning i antall hendelser, men man er likevel langt under det høyeste nivået i 2002, før man igjen ser en nedgang i 2010. En prediksjon av inntruffet antall utslipp av råolje i Norskehavet i 2010 viser at antall registrerte utslipp i 2010 ikke er signifikant forskjellig fra gjennomsnittet av antall utslipp i perioden 2004-2009.

Flesteparten av de registrerte utslippene i Norskehavet (95 % av utslippene) inngår i kategorien 0-10 tonn, og det er ikke registrert noen utslipp over 1.000 tonn. Det er imidlertid registrert seks utslipp i kategorien 10-100 tonn og to utslipp i kategorien 100-1.000 tonn.

7.2.1.3 Barentshavet

Det har inntruffet ett akutt utslipp av råolje til sjø i Barentshavet i perioden som betraktes. Nærmere bestemt var det ett akutt utslipp i 2001 i den laveste utslippskategorien (0-10 tonn).

7.2.1.4 Sammenligning mellom havområder

Figur 77 viser at antall akutte utslipp per innretningsår er høyest i Norskehavet i hele perioden, bortsett fra år 2006. Som nevnt ovenfor har det kun vært ett akutt utslipp i Barentshavet.

Antall registrerte hendelser i Norskehavet (151 akutte utslipp) er mye lavere enn antall registrerte hendelser i Nordsjøen (329 akutte utslipp). Det er derimot færre innretninger i Norskehavet, slik at det har vært flere akutte utslipp per innretningsår i dette havområdet enn i Nordsjøen.

7.2.2 Omfang av inntrufne akutte utslipp av råolje til sjø

Tabell 3 viser de seks mest alvorlige akutte oljeutslipp til sjø på norsk sokkel i perioden 1977-2010.

Tre av de seks hendelsene har inntruffet innenfor den perioden som analyseres i denne rapporten (2001-2010):

- Draugenfeltet 2003: 750 m³ (630 tonn⁸)
- Nornefeltet 2005: 340 m³ (286 tonn⁸)
- Statfjord A 2007: 4400 m³ (3.696 tonn⁸)

De år som disse utslippene har skjedd vil få mye høyere verdi for utsluppet oljemengde per innretningsår enn de andre årene.

Mengde akutt utslipp for havområdene normalisert per innretningsår presenteres i Figur 77, mens Figur 21 viser tilsvarende når de fem største utslippene er utelatt. Altså er utslippene på Statfjord A, Nornefeltet og Draugen utelatt i tillegg til utslippet på Draugen i 2006 på 98 m³ (82 tonn⁸), utslippet

⁸Mengden i tonn er beregnet ved å benytte en tetthet på 840 kg/m³



på Statfjord i 2009 på 95 m³ (80 tonn⁸) og utslippet på Draugen i 2010 på 82 m³ (69 tonn⁸). I 2008 var det også et stort utslipp på Tordis i forbindelse med kaksinjeksjon, og som tidligere nevnt er dette utslippet ikke inkludert i verken Figur 77 eller Figur 21. Akutte utslipp i forbindelse med kaksinjeksjon er behandlet separat.

7.2.2.1 Nordsjøen

I Nordsjøen er mengde utsluppet råolje til sjø per innretningsår sterkt varierende i perioden 2001–2010, med en stor topp i 2007. Verdien i 2010 er den tredje laveste som er registrert i perioden. I delkapittel 4.1.2.2 er det gjort en analyse av trender ved at det er utarbeidet prediksjonsintervall. Utslippet i 2007 skiller seg ut ved at det er mye større enn totalt utslipp i alle de andre årene, slik at dette utslippet gir stor påvirkning på gjennomsnittsverdien for perioden. Dermed vil en direkte bruk av denne enkelt-hendelsen i gjennomsnittsverdiene for 2001-2009 føre til at observert verdi i 2010 blir signifikant lavere enn denne gjennomsnittsverdien. Det kan derfor være av interesse og også analysere mulige trender i 2010 når ekstremverdien i 2007 utelates fra gjennomsnittet. En slik analyse viser at inntruffet mengde utslipp av råolje i Nordsjøen i 2010 er signifikant lavere enn gjennomsnittet basert på faktiske utslipp i perioden 2001-2009 eksklusiv 2007.

7.2.2.2 Norskehavet

I Norskehavet varierer mengde utslipp per innretningsår i betydelig grad i perioden 2001–2010. Størst mengde utslipp er observert i 2003, mens den laveste verdien ble registrert i 2009. Verdien i 2010 er relativt mye høyere enn verdien registrert i perioden 2007-2009. Det er to utslipp i Norskehavet som inngår i kategorien 100-1.000 tonn, nærmere bestemt utslippet på Draugenfeltet i 2003 som følge av brudd på en sammenkobling til en undervannsinnetning og utslippet på Nornefeltet i 2005 som følge av at en manuell ventil i systemet for produsert vann stod i feil posisjon. Dette forklarer hvorfor grafen viser en topp i 2003 og en topp i 2005. Det er i gjennomsnitt sluppet ut ca 7,7 tonn råolje per innretningsår i perioden 2001-2010 i Norskehavet. I delkapittel 4.1.2.3 er det gjort en analyse av mengder ved at det er utarbeidet prediksjonsintervall. Som nevnt ovenfor er utslippet mengde relativt mye høyere i 2003 og 2005 enn i resten av årene. Disse årene inkluderes derfor ikke i beregningen av prediksjonsintervallet. Prediksjonen viser at inntruffet mengde utslipp av olje i 2010 er signifikant høyere enn gjennomsnittet av faktisk mengde i perioden 2001-2009 eksklusiv mengde utslipp i 2003 og 2005.

7.2.2.3 Barentshavet

Det har kun inntruffet ett utslipp i Barentshavet i perioden som betraktes, nærmere bestemt ett utslipp i 2001 som inngår i kategorien 0-10 tonn.

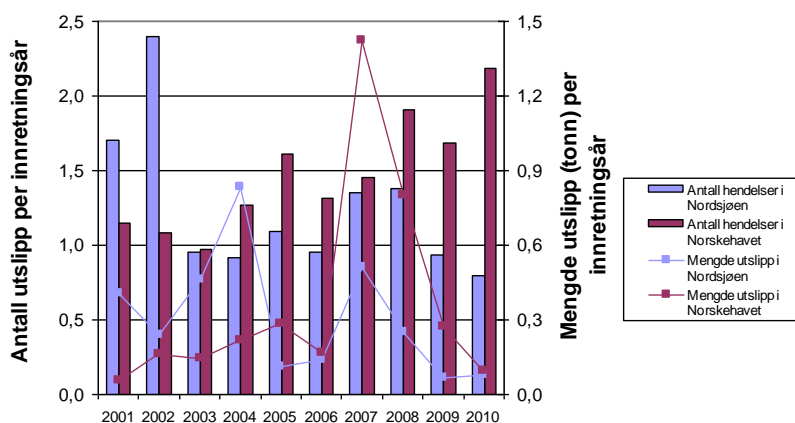
7.2.2.4 Sammenligning mellom havområder

Man kan se at det er sterk variasjon i mengde utslippet olje i både Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2010. I Barentshavet har det kun vært ett utslipp i 2001. Mye av årsaken til variasjonen i Nordsjøen og Norskehavet er store enkeltutslipp noen år, som i stor grad påvirker den totale mengde utsluppet masse. Det er kun i Nordsjøen det har vært ett utslipp over 1.000 tonn, og dette utslippet i 2007 gir dermed en topp i grafen for Nordsjøen dette året. Ved å betrakte hele perioden 2001-2010 under ett, er likevel gjennomsnittlig utslippet mengde per innretningsår høyere i Norskehavet enn i Nordsjøen (7,7 tonn per innretningsår kontra 6,3 tonn per innretningsår).



7.2.3 Status og trend – inntrufne akutte utslipp av andre oljer til sjø

I dette delkapitlet oppsummeres status og trend knyttet til antall inntrufne akutte utslipp av andre oljer til sjø. Andre oljer inkluderer kategoriene diesel, fyringsoljer 1-3, spillolje samt andre oljer i EW. Figur 78 viser antall og mengde utslipp av andre oljer per innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2010.



Figur 78 Antall og mengde akutt utslipp av andre oljer per innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2010

7.2.4 Antall inntrufne akutte utslipp av andre oljer til sjø

I de påfølgende kapitlene gjøres det en vurdering av antall inntrufne akutte utslipp og omfanget av akutte utslipp for både Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet.

7.2.4.1 Nordsjøen

I Nordsjøen har antall utslipp av andre oljer per innretningsår variert i perioden 2001-2010, hvor den høyeste verdien er registrert i 2002. Antall utslipp er høyere i perioden 2001-2002 enn i 2003-2010 hvor det har vært et relativt stabilt nivå. Verdien i 2010 er imidlertid en laveste som er registrert i perioden som betraktes. Det er gjort en analyse av trender som viser at inntruffet antall utslipp av andre oljer i Nordsjøen i 2010 er signifikant lavere enn gjennomsnittet i perioden 2003-2009.

Flesteparten av de av de registrerte utslippene av andre oljer i Nordsjøen (70 % av utslippene) inngår i kategorien $<0,05 \text{ m}^3$, mens kun 3 % inngår i kategorien $>1 \text{ m}^3$.

7.2.4.2 Norskehavet

I Norskehavet har antall akutte utslipp per innretningsår av andre oljer til sjø hatt variasjoner fra år til år, men totalt sett har antallet utslipp økt i perioden 2001-10, noe som hovedsakelig skyldes en økning i den laveste og høyeste utslippskategorien ($<0,05 \text{ m}^3$ og $>1 \text{ m}^3$). Verdien i 2010 er den høyeste verdien som er registrert i perioden. Det er utført en trendanalyse som viser at inntruffet antall utslipp per innretningsår i Norskehavet i 2010 er signifikant høyere enn gjennomsnittet av mengde utslipp i perioden 2001-2009.

Flesteparten av de av de registrerte utslippene av andre oljer i Norskehavet (73 % av utslippene) inngår i kategorien $<0,05 \text{ m}^3$, mens kun 3 % inngår i kategorien $>1 \text{ m}^3$.



7.2.4.3 Barentshavet

Det har kun inntruffet seks akutte utslipp av andre oljer til sjø i Barentshavet i perioden som betraktes, hvor ett av utslippene inngår i kategorien 0,05-1 m³, mens de fem andre utslippene inngår i kategorien <0,05 m³.

Datagrunnlaget i perioden 2001-2010 er for lite til å kunne si noe om trender i observerte verdier. Barentshavet er derfor ikke inkludert i Figur 78.

7.2.4.4 Sammenligning mellom havområder

Figur 78 viser at antall akutte utslipp per innretningsår er høyere i Nordsjøen enn i Norskehavet i perioden 2001-2002, mens Norskehavet har høyere verdier enn Nordsjøen i perioden 2003-2010. Totalt antall ikke-normaliserte hendelser derimot er lavere i Norskehavet enn i Nordsjøen for alle år. Det at antall utslipp per innretningsår er høyere i Norskehavet i perioden 2003-2010 skyldes derfor at det er færre innretninger i Norskehavet, slik at det har vært flere akutte utslipp per innretningsår. Som nevnt ovenfor har det vært seks akutte utslipp i Barentshavet.

7.2.5 Omfang av inntrufne akutte utslipp av andre oljer til sjø

7.2.5.1 Nordsjøen

I Nordsjøen varierer mengde utsluppet andre oljer til sjø per innretningsår i perioden 2001-2010, med topper i både 2004 og 2007. Fra 2007 ser man en nedgang i mengde utslipp per år frem til 2009, før man i 2010 igjen ser en liten økning. Det er i gjennomsnitt sluppet ut ca 0,30 m³ av andre oljer per innretningsår i perioden 2001-2010.

Det er gjort en analyse av trender for faktiske inntrufne lekkasjer ved at det er utarbeidet prediksjonsintervall. Prediksjonen viser at inntruffet mengde utslipp av andre oljer i Nordsjøen i 2010 er signifikant lavere enn gjennomsnittet i perioden 2001-2009.

7.2.5.2 Norskehavet

Mengde utslipp i Norskehavet er på et relativt jevnt nivå i hele tidsperioden, bortsett fra i 2007 hvor en stor oppgang er observert, og i 2008 hvor det er noe nedgang fra 2007, men fortsatt langt høyere enn resten av perioden. Toppen i 2007 og 2008 skyldes hovedsaklig et stort utslipp av diesel i 2007 og to store utslipp av diesel i 2008. I 2009 og 2010 er nivået igjen tilbake til samme nivå som i 2001-2006. Verdien i 2010 er imidlertid den laveste som er registrert i perioden. Det er utført en trendanalyse i delkapittel 4.2.2.3 og denne analysen viser at dersom man baserer prediksjonen av 2010 på data for perioden 2001-2006 samt 2009 så vil konklusjonen være at inntruffet mengde utslipp av andre oljer i Norskehavet er signifikant lavere. Det er i gjennomsnitt sluppet ut ca 0,39 m³ av andre oljer per innretningsår i perioden 2001-2010.

7.2.5.3 Barentshavet

Det har som nevnt ovenfor inntruffet seks akutte utslipp av andre oljer i Barentshavet i perioden som betraktes, og ett av disse utslippene inngikk i kategorien 0,05-1 m³.

7.2.5.4 Sammenligning mellom havområder

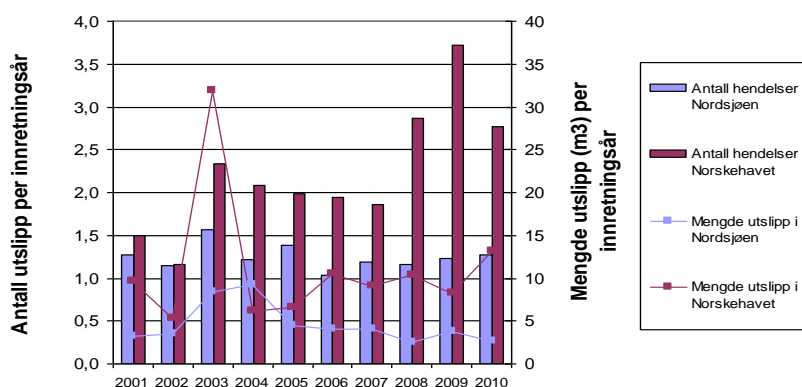
Mengde utsluppet olje per innretningsår er høyest i Nordsjøen i perioden 2001-2004, mens Norskehavet har størst mengde utslipp i perioden 2005-2010. Dette kommer blant annet av at det i Norskehavet i 2007 og 2008 inntraff tre store utslipp av diesel. Gjennomsnittlig mengde utslipp av



andre oljer per innretningsår i perioden 2001-2010 er høyere i Norskehavet enn i Nordsjøen. Datamaterialet for Barentshavet er for begrenset til at tilsvarende vurderinger som for Nordsjøen og Norskehavet blir meningsfulle.

7.3 Status og trend – inntrufne akutte utslipp av kjemikalier til sjø

I dette delkapitlet oppsummeres status og trend knyttet til antall inntrufne akutte utslipp av kjemikalier til sjø. Kjemikalier inkluderer kategoriene kjemikalier, andre kjemikalier, brannfarlig stoff, etsende stoff, miljøgiftig stoff, oljebasert borevæske, vannbasert borevæske, syntetisk basert borevæske, annen borevæske, oljebasert boreslam og andre oljer (kjemikalier) i EW. Figur 79 viser antall og mengde utslipp av kjemikalier per innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2010.



Figur 79 Antall og mengde akutt utslipp av kjemikalier per innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2010

7.3.1 Antall inntrufne akutte utslipp av kjemikalier til sjø

I de påfølgende delkapitlene gjøres det en vurdering av antall inntrufne akutte utslipp og omfanget av akutte utslipp for både Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet.

7.3.1.1 Nordsjøen

I Nordsjøen har antall utslipp av kjemikalier per innretningsår vært relativt stabilt i perioden som betraktes. Trendanalysen i delkapittel 4.3.1.2 viser at inntruffet antall utslipp av kjemikalier i Nordsjøen i 2010 ikke er signifikant forskjellig fra gjennomsnittet i perioden 2001-2009.

Flesteparten av de av de registrerte utslippene av kjemikalier i Nordsjøen (44 % av utslippene) inngår i kategorien 0,05-1 m³, mens 29 % og 27 % inngår i henholdsvis kategorien <0,05 m³ og >1 m³.

7.3.1.2 Norskehavet

Totalt sett har det vært økning i antall akutte utslipp per innretningsår i Norskehavet i perioden 2001-2010, men med noen variasjoner. I 2003 ble det observert en topp, før det ble en liten nedgang år for år i perioden 2004-2007. Deretter har det vært sterk stigning i 2008 og 2009, før man igjen ser en nedgang i 2010. Verdien i 2010 er imidlertid den tredje høyeste i perioden som er betraktet (kun 2008 og 2009 har høyere verdi). I henhold til trendanalysen som er utført, er inntruffet antall utslipp av kjemikalier i Norskehavet i 2010 signifikant høyere enn gjennomsnittet av antall utslipp i perioden 2001-2009.



De registrerte utslippene av kjemikalier i Norskehavet fordeler seg relativt jevnt mellom utslippskategoriene, hvor 34 % inngår i kategorien $>1 \text{ m}^3$, 37 % inngår i kategorien $0,05\text{-}1 \text{ m}^3$, og de resterende 29 % inngår i kategorien $<0,05 \text{ m}^3$.

7.3.1.3 Barentshavet

Det er registrert 12 utslipp av kjemikalier i Barentshavet i perioden 1999-2010, hvorav seks av utslippene har inntruffet i 2005, to av utslippene har inntruffet i 2008, ett utslipp i 2009 og tre utslipp i 2010. Datagrunnlaget er derfor for lite til å kunne si noe om trender i Barentshavet. Barentshavet er derfor ikke inkludert i Figur 79.

Syv av utslippene i Barentshavet inngår i kategorien $>1 \text{ m}^3$, tre av utslippene inngår i kategorien $0,05\text{-}1 \text{ m}^3$, og de to siste inngår i kategorien $<0,05 \text{ m}^3$.

7.3.1.4 Sammenligning mellom havområder

Antall akutte utslipp per innretningsår er høyere i Norskehavet enn i Nordsjøen for alle år. Antall registrerte hendelser i Norskehavet (348 akutte utslipp) er relativt mye lavere enn antall registrerte hendelser i Nordsjøen (875 akutte utslipp). Det at antall utslipp av kjemikalier per innretningsår er høyere i Norskehavet skyldes derfor at det er færre innretninger i Norskehavet, slik at det har vært flere akutte utslipp per innretningsår.

Ved å sammenligne antall akutte utslipp av kjemikalier og andre oljer, ser man at det generelt er registrert flere akutte utslipp av kjemikalier i Norskehavet. I tillegg inngår en større andel av utslippene i høyere utslippskategorier for kjemikalier enn for andre oljer for alle havområdene.

7.3.2 Omfang av inntrufne akutte utslipp av kjemikalier til sjø

7.3.2.1 Nordsjøen

I Nordsjøen ligger mengde utslipp av kjemikalier til sjø per innretningsår på et relativt jevnt nivå for hele perioden bortsett fra i 2003 og 2004 hvor det blir observert en oppgang før det igjen i 2005 er tilbake på omtrent samme nivå som i 2002. I perioden 2005-2010 har det holdt seg relativt stabilt på dette nivået. Trendanalysen i delkapittel 4.3.2.2 viser at dersom prediksjonen baseres på faktisk mengde utslipp i perioden 2001-2009, vil inntruffet mengde utslipp av kjemikalier i 2010 vise en signifikant nedgang. Også dersom ekstremverdiene i 2003 og 2004 ikke tas med, er det en signifikant nedgang i 2010 i forhold til tidligere år.

Det er i gjennomsnitt sluppet ut ca $4,5 \text{ m}^3$ av kjemikalier per innretningsår i perioden 2001-2010.

7.3.2.2 Norskehavet

Mengde utslipp av kjemikalier til sjø per innretningsår varierer mye i perioden, med en stor topp i 2003 hvor utslippet var oppe i nesten 32 m^3 per innretningsår. I perioden 2001-2002 og 2004-2010 har det vært et mer stabilt nivå der mengde utslipp har ligget mellom 5 og 13 m^3 per innretningsår. Verdien i 2010 er den nest høyeste som er registrert, og trendanalysen viser at inntruffet utslippsmengde av kjemikalier i 2010 er signifikant høyere enn gjennomsnittet av mengde utslipp i perioden 2001-2009 når man ser vekk fra 2003.

Det er i gjennomsnitt sluppet ut ca $4,6 \text{ m}^3$ av kjemikalier per innretningsår i perioden 2001-2010.



7.3.2.3 Barentshavet

Det har inntruffet 12 akutte utslipp av andre oljer i Barentshavet i perioden som betraktes, og syv av disse utslippene har inngått i kategorien $>1 \text{ m}^3$. Datagrunnlaget er for lite til å kunne si noe om trender for dette havområdet.

7.3.2.4 Sammenligning mellom havområder

Mengde utslipp av kjemikalier er størst i Norskehavet gjennom store deler av perioden 2001-2010, bortsett fra 2005, 2009 og 2010 hvor Barentshavet har størst mengde akutte utslipp. En relativt stor andel av utslippene i Norskehavet inngår i kategorien $>1 \text{ m}^3$ noe som bidrar til stor total mengde akutte utslipp i havområdet.

Gjennomsnittlig mengde utslipp av kjemikalier per innretningsår i perioden 2001-2010 er relativt likt i Nordsjøen og Norskehavet.

7.4 Status og trend – tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp av råolje til sjø

I dette delkapitlet presenteres risikoindikatorer som summerer opp potensielle råoljeutslipp knyttet til tilløpshendelser. Både antall tilløpshendelser per hendelseskategori, indikator for potensielt antall akutte utslipp (fra delkapittel 5.1) samt indikatorer basert på potensiell mengde råoljeutslipp (fra delkapittel 5.2) presenteres. Alle verdier presenteres per innretningsår, og i henhold til kapittel 3 er det kun oljeproduiserende og flyttbare rigger som inkluderes i antall innretningsår i vurderingen av potensielle akutte utslipp av olje til sjø.

7.4.1 Antall tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp til sjø

Det er viktig å legge merke til at indikatorene er basert på registrerte tilløpshendelser i RNNP og det potensial som er beregnet for mulig eskalering av ulykkeshendelsene til alvorlige konsekvenser som kan gi opphav til utslipp.

Følgende tilløpshendelser er inkludert:

- DFU1: Prosesslekkasjer
- DFU3: Brønnhendelser
- DFU5: Passerende skip på kollisjonskurs
- DFU6: Drivende gjenstand/fartøy på kollisjonskurs
- DFU7: Kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker
- DFU8: Skade på bærende konstruksjon
- DFU9: Lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange

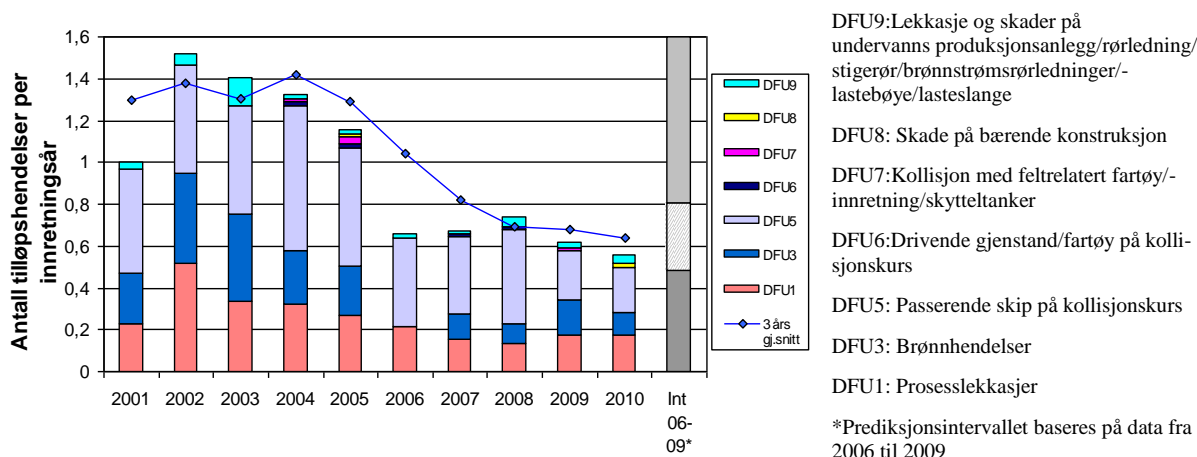
Antall registrerte tilløpshendelser normalisert over antall innretningsår, fordelt mellom de ulike tilløpshendelsene er presentert i Figur 80 og Figur 81, for henholdsvis Nordsjøen og Norskehavet. 3 års rullerende gjennomsnittlig antall tilløpshendelser per innretningsår presenteres også i figurene, hvor verdien i 2001 er gjennomsnittet av 1999, 2000 og 2001, verdien i 2002 er gjennomsnittet av 2000, 2001 og 2002 også videre. I tillegg er det inkludert prediksjonsintervall i figurene for å kunne analysere trender. Ved å sammenholde verdien i 2010 med søylen for prediksjonsintervall, kan man lese av om nivået siste året viser en signifikant økning (lys grå), en signifikant reduksjon (mørk grå),



eller om tallmaterialet er slik at en signifikant endring ikke kan påvises (skravert grå). Det er registrert relativt få hendelser per innretningsår for Nordsjøen og Norskehavet, slik at verdiene kan variere mye fra et år til neste. Når en skal tolke resultatene knyttet til tilløpshendelser med potensial for å gi akutte utslipp, er det vesentlig å huske på at tallverdiene som vises er basert på fastsatte vekter for de inntrufne tilløpshendelser som er registrert i RNNP. Vektene er fastsatt basert på de konkrete omstendigheter for den aktuelle type hendelse og typen innretning, og uttrykker potensialet de aktuelle hendelsene hadde for å gi akutte utslipp til sjø. Historisk sikkerhetsytelse gir ikke tilstrekkelig informasjon om risiko for akutte utslipp fremover i tid.

7.4.1.1 Nordsjøen

Figur 80 viser antall registrerte tilløpshendelser og 3 års gjennomsnittlig antall registrerte tilløpshendelser i RNNP som potensielt kan føre til akutte utslipp i Nordsjøen, normalisert over antall innretningsår.



Figur 80 Antall registrerte tilløpshendelser og rullerende 3 års gjennomsnittlig antall registrerte tilløpshendelser i RNNP som potensielt kan føre til akutte utslipp i Nordsjøen, normalisert over antall innretningsår

Når det gjelder antall tilløpshendelser som kunne gitt akutte utslipp til sjø, var det 91 slike hendelser i Nordsjøen i 2002 (ca 1,5 tilløpshendelser per innretningsår), noe som er det høyeste som er registrert i perioden 2001-2010. Dersom man også hadde inkludert år 1999 og 2000 ville den høyeste verdien vært i 2000, der det var registrert 94 tilløpshendelser (1,6 tilløpshendelser per innretningsår). Dette forklarer hvorfor 3 års rullerende gjennomsnitt i 2002 er høy, da både verdien i 2000 og 2002 inkluderes i den gjennomsnittlige verdien for 2002. Generelt er det registrert flere tilløpshendelse som kan føre til akutt utslipp til sjø i perioden 1999-2005⁹, enn i perioden 2006-2010. Hydrokarbonlekkasjer som kunne gitt brann og eksplosjon (DFU1 og DFU9) utgjør ca 31 % av hendelsene, brønnhendelser (DFU3) ca 22 %, mens hendelser som kunne gitt konstruksjonsskader (DFU5-DFU8) utgjør ca 47 %. Sistnevnte kategori inkluderer skip på kollisjonskurs (DFU5), som dominerer denne typen hendelser fullstendig (> 95 %).

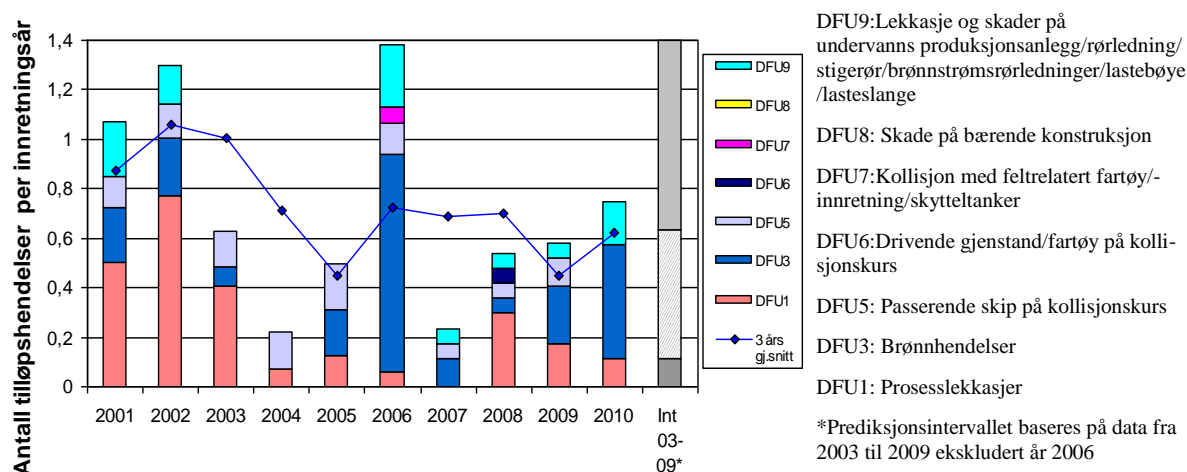
⁹ Verdien for 1999 og 2000 presenteres ikke per år i figuren, men inkluderes i 3 års rullerende gjennomsnitt for 2001. Verdien i 2000 inkluderes også i 3 års rullerende gjennomsnitt for 2002.



Figur 80 viser at tre års rullende gjennomsnittlig antall tilløpshendelse som kan gi akutte utslipp til sjø har vært synkende etter 2004, og verdien i 2010 er den laveste som er registrert i perioden 2001-2010. Figuren viser også at faktiske antall registrerte tilløpshendelser i 2010 er det laveste antallet som er registrert i perioden som betraktes. Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren basert på faktiske tilløpshendelser per år ved å konstruere 90 % prediksjonsintervall. Prediksjonsintervallet i Figur 80 baseres på antall tilløpshendelser i perioden 2006-2009, og som man kan se av figuren er tallmaterialet slik at en signifikant endring ikke kan påvises når det sammenlignes mot perioden 2006-2009. Dersom prediksjonsintervallet derimot baseres på antall tilløpshendelser i perioden 1999-2009 viser trendanalysen at verdien i 2010 ligger under prediksjonsintervallet, slik at det er en statistisk signifikant reduksjon i forhold til perioden 1999-2009.

7.4.1.2 Norskehavet

Figur 81 viser antall registrerte tilløpshendelser og 3 års gjennomsnittlig antall registrerte tilløpshendelser i RNNP som potensielt kan føre til akutte utslipp i Norskehavet, normalisert over antall innretningsår.



Figur 81 Antall registrerte tilløpshendelser og rullende 3 års gjennomsnittlig antall registrerte tilløpshendelser i RNNP som potensielt kan føre til akutte utslipp i Norskehavet, normalisert over antall innretningsår

Når det gjelder antall tilløpshendelser som kunne gitt akutte utslipp til sjø, var det 22 slike hendelser i 2006 (ca 1,4 tilløpshendelser per innretningsår) og ca 17 slike hendelser i 2002 (ca 1,3 tilløpshendelser per innretningsår) i Norskehavet, og disse to årene har det høyeste antallet som er registrert i perioden 1999-2010. Antall tilløpshendelser er også høyt i 2000 og 2001, noe som forklarer hvorfor 3 års rullende gjennomsnitt i 2002 har den høyeste verdien i perioden som betraktes. I henhold til Figur 81 er tre års gjennomsnittlig antall tilløpshendelser høyere i perioden 2001-2003 enn i resten av perioden. Dersom man ser på antall faktiske tilløpshendelser per år, ser man at det har vært store variasjoner i antall per år.

Hydrokarbonlekkasjer som kunne gitt brann og eksplosjon (DFU1 og DFU9) utgjør ca 51 % av hendelsene, brønnehendelser (DFU3) ca 31 %, mens hendelser som kunne gitt konstruksjonsskader (DFU5-DFU8) utgjør ca 18 %. Sistnevnte kategori inkluderer skip på kollisjonskurs (DFU5), som dominerer denne typen hendelser fullstendig (ca 88 %). I forhold til Nordsjøen er det betydelig færre



tilløpshendelser knyttet til konstruksjonsskader og den prosentvise andelen knyttet til hydrokarbonlekkasjer er høyere.

Figur 81 viser at tre års rullende gjennomsnittlig antall tilløpshendelser som kan gi akutte utslipp til sjø i 2010 er den tredje laveste som er registrert i perioden 2001-2010. Dersom man derimot ser på antall faktiske tilløpshendelser per innretningsår er det kun registrert høyere verdier i 2000, 2001, 2002 og 2006. Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren basert på faktiske tilløpshendelser per år ved å konstruere 90 % prediksjonsintervall. Prediksjonsintervallet i Figur 81 er basert på antall tilløpshendelser i perioden 2003-2009 ekskludert år 2006, og som man kan se av figuren er tallmaterialet slik at en signifikant økning kan påvises. Dersom prediksjonsintervallet derimot hadde blitt basert på antall tilløpshendelser i perioden 1999-2009 viser trendanalysen at verdien i 2010 ligger innenfor prediksjonsintervallet, tallmaterialet er derfor slik at ingen signifikant endring kan påvises i forhold til tidligere år (1999-2009).

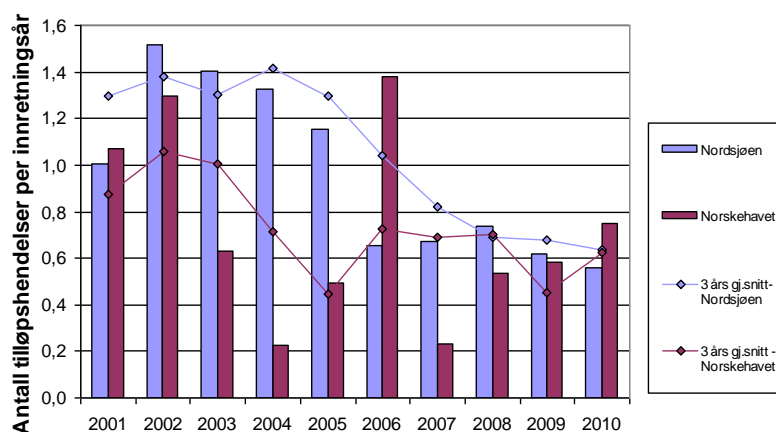
7.4.1.3 Barentshavet

Det er registrert en tilløpshendelse i Barentshavet i perioden 1999-2010, nærmere bestemt en brønnkontrollhendelse i 2000. Denne tilløpshendelsen kunne gitt utslipp til sjø dersom flere barrierer hadde sviktet.

På grunn av for begrenset datamateriale er det ikke mulig å angi noen trender for antall tilløpshendelser per år for Barentshavet.

7.4.1.4 Sammenligning mellom havområder

Figur 82 viser antall tilløpshendelser per år og 3 års rullerende gjennomsnittlig antall tilløpshendelser per havområde normalisert over antall innretningsår for Nordsjøen og Norskehavet. Antall tilløpshendelser per innretningsår for Barentshavet blir ikke presentert i figuren på grunn av begrenset datamateriale.



Figur 82 Antall og rullerende 3 års gjennomsnittlig antall registrerte tilløpshendelser i Norskehavet og Nordsjøen i RNNP som potensielt kan føre til akutte utslipp per havområde, normalisert over antall innretningsår

Figuren ovenfor viser at 3 års rullerende gjennomsnittlig antall hendelser per innretningsår er relativt mye høyere for Nordsjøen enn for Norskehavet med unntak av 2008 og 2010. Det er imidlertid kun i 2010 at verdien er høyere i Norskehavet enn for Nordsjøen. Det er registrert mange flere hendelser i Nordsjøen enn i Norskehavet hvert år. Det er også mange flere innretninger i Nordsjøen enn i



Norskehavet, men som man ser av figuren jevner ikke antall innretninger ut forskjellen mellom de to havområdene med unntak av for 2008 og til dels for 2010. Dersom man betrakter faktiske antall tilløpshendelser per innretningsår er antallet høyest i Norskehavet for år 2001, 2006 og 2010, hvor år 2006 skiller seg ut med et mye høyere antall tilløpshendelser per innretningsår i Norskehavet enn i Nordsjøen.

Statistikken over hendelsesdata viser at det i perioden 1999-2010 gjennomsnittlig var registrert 1,03 og 0,72 tilløpshendelser per innretningsår for henholdsvis Nordsjøen og Norskehavet. Det har inntruffet to hendelser i Barentshavet, men begrenset datamateriale for dette havområdet gjør at sammenligninger med Nordsjøen og Norskehavet ikke er meningsfylte.

Basert på metoden beskrevet i Metoderapporten (Ref. 1) har det blitt utført en sammenligning av hendelsesstatistikk for Nordsjøen og Norskehavet for å vurdere om det er statistisk signifikante forskjeller mellom havområdene. Selv om det er forskjeller i antall registrerte hendelser per innretningsår for Nordsjøen og Norskehavet, er disse forskjellene for det meste ganske små. Når man ser på de forskjellige kategoriene av tilløpshendelser er forskjellene ikke statistisk signifikante, med unntak av én tilløpskategori. Det vil si at det for de andre tilløpskategoriene ikke er grunnlag i erfaringsdata til å predikere hvilket havområde som vil ha høyest antall hendelser per innretningsår i kommende perioder.

Derimot er de registrerte forskjellene innen hendeskategorien DFU5-Skip på kollisjonskurs signifikante. I perioden 2004-2010 var det 0,4 hendelser per innretningsår i Nordsjøen, mens det i Norskehavet var 0,1 hendelser per innretningsår. Gitt at disse historiske data er relevante for å beskrive den framtidige situasjonen, er denne forskjellen så stor at det anses som over 90 % sannsynlig at det i den kommende periode også vil være høyere andel hendelser i Nordsjøen. Som figuren under viser, var det i 2009-2010 en tydelig reduksjon i forskjellen mellom havområdene, men forskjellen er fortsatt så stor at det ikke endrer konklusjonene.



Figur 83 Forskjell mellom Nordsjøen og Norskehavet i antall skip på kollisjonskurs per innretningsår

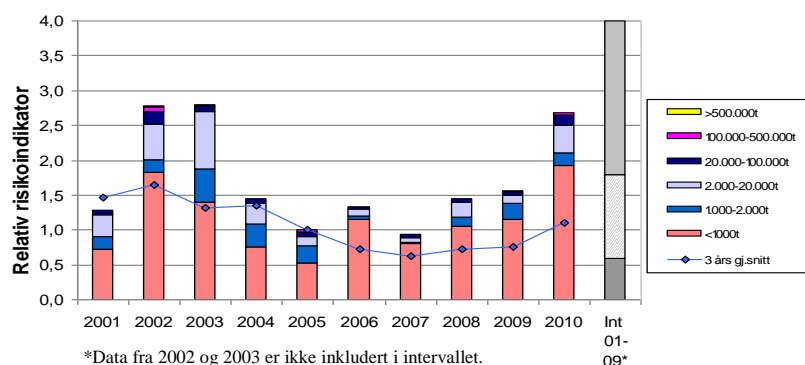
7.4.2 Risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp

I dette delkapitlet presenteres den totale risikoindikatoren for potensielt antall akutte utslipp for alle DFUene. De relative indikatorene presenteres per år og for tre års rullerende gjennomsnitt for Nordsjøen og Norskehavet. Indikatorene er basert på at verdien i år 2005 for alle havområdene er satt til 1,0 for år 2005. Datamaterialet for Barentshavet er for begrenset til å gjennomføre tilsvarende analyser som for Nordsjøen og Norskehavet.



7.4.2.1 Totalt for alle havområder

Figur 84 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp for perioden 2001-2010 på norsk sokkel, normalisert over antall innretningsår på norsk sokkel, kategorisert etter utslippsmengde.



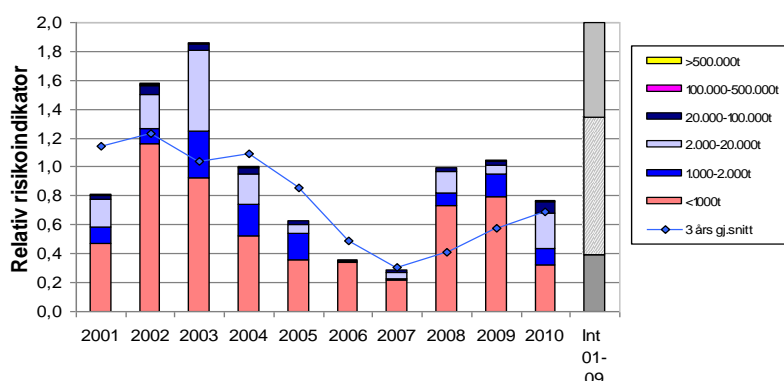
Figur 84 Relativ risikoindikator (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) for potensielt antall akutte utslipp på norsk sokkel, normalisert over antall innretningsår, der indikatorverdien i 2005 er satt lik 1*

Den relative risikoindikatoren presenteres per år og for 3 års rullerende gjennomsnitt, hvor verdien i 2005 er satt til 1,0 for år 2005. Som figuren viser er den relative risikoindikatoren for potensielt antall akutte utslipp høyest i 2002 og 2003 etterfulgt av år 2010. Økt antall skader på stigerør og rørledninger i 2010 er årsaken til at den reduksjon i antall hendelser som eksempelvis vises i Figur 80, Figur 81 og Figur 82 ikke vises i Figur 84, jf. også Figur 85 og Figur 86.

I de tre neste delkapitlene presenteres relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp for hvert havområde normalisert over antall innretningsår. I delkapittel 7.4.2.5 gjøres det en sammenligning mellom havområdene.

7.4.2.2 Nordsjøen

Figur 85 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp i perioden 2001-2010 for Nordsjøen, normalisert over antall innretningsår, oppdelt etter utslippsmengdekategori. Indikatoren vises både per år samt som 3 års rullerende gjennomsnitt.



Figur 85 Relativ risikoindikator (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) for potensielt antall akutte utslipp i Nordsjøen, normalisert over antall innretningsår, der indikatorverdien for alle havområder i 2005 er satt lik 1

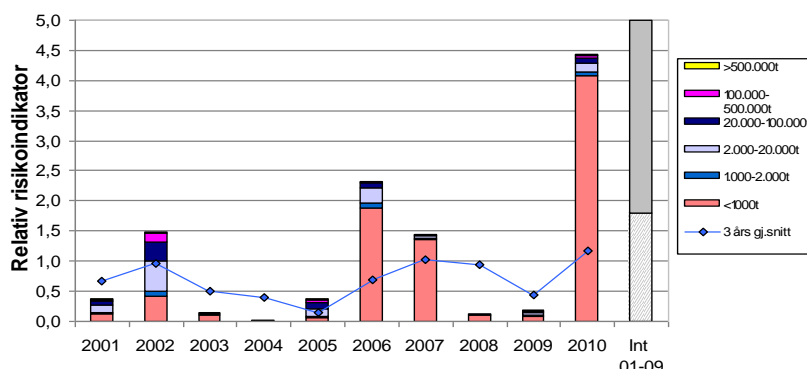
Når det gjelder tilløpshendelser som kunne gitt akutte utslipp, har den relative frekvensen variert betraktelig i perioden som betraktes. År 2007 har den laveste verdien med en relativ frekvens på 0,29 mens 2003 har den høyeste verdien i perioden 2001-2010, hvor den relative frekvensen er 1,86. Verdien i 2003 er imidlertid lavere enn verdien i 2000, hvor den relative frekvensen var 2,7. Verdien i 2000 inkluderes i 3 års rullerende gjennomsnitt i 2000, 2001 og 2002, og dette forklarer hvorfor 3 års rullerende relativ risikoindikator har høyest verdi i 2002.

For gjennomsnittet i perioden 1999–2010 hadde de potensielle akutte utslipp fra tilløpshendelser hatt en relativ andel på 60,5 % for kategorien under 1.000 tonn, 16,3 % var i kategorien 1.000–2.000 tonn, 18,0 % var i kategorien 2.000–20.000 tonn, 4,3 % var i kategorien 20.000–100.000 tonn, 0,8 % var i kategorien 100.000-500.000 tonn og 0,1 % var i kategorien >500.000 tonn.

Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren basert på faktisk antall tilløpshendelser per år i Figur 85 ved å konstruere 90 % prediksjonsintervall. Tilløpshendelser fra 2001-2009 inkludert i beregning av prediksjonsintervallene. Trendanalysen viser at verdien i 2010 basert på faktisk antall tilløpshendelser dette året ligger innenfor prediksjonsintervallet, tallmaterialet er derfor ikke slik at en statistisk signifikant endring kan påvises når en sammenligner med gjennomsnittet i perioden 2001-2009.

7.4.2.3 Norskehavet

Figur 86 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp i perioden 2001-2010 for Norskehavet, normalisert over antall innretningsår, oppdelt etter utslippsmengdekategori. Indikatoren vises både per år samt som 3 års rullerende gjennomsnitt.



Figur 86 Relativ risikoindikator (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) for potensielt antall akutte utslipp i Norskehavet, normalisert over antall innretningsår, der indikatorverdien for alle havområder i 2005 er satt lik 1

Når det gjelder tilløpshendelser som kunne gitt akutte utslipp i Norskehavet, varierer den relative frekvensen kraftig, laveste verdi er 0,01 i 2004, høyeste verdi er 4,4 i 2010.

For gjennomsnittet i perioden 1999–2009 ville de potensielle akutte utslipp fra tilløpshendelser hatt en relativ andel på 79,8 % for kategorien under 1.000 tonn, 2,2 % ville vært i kategorien 1.000–2.000 tonn, 9,7 % ville vært i kategorien 2.000–20.000 tonn, 5,4 % ville vært i kategorien 20.000–100.000 tonn, og 2,4 % ville vært i kategorien 100.000–500.000 tonn og 0,4 % ville vært i kategorien >500.000 tonn.

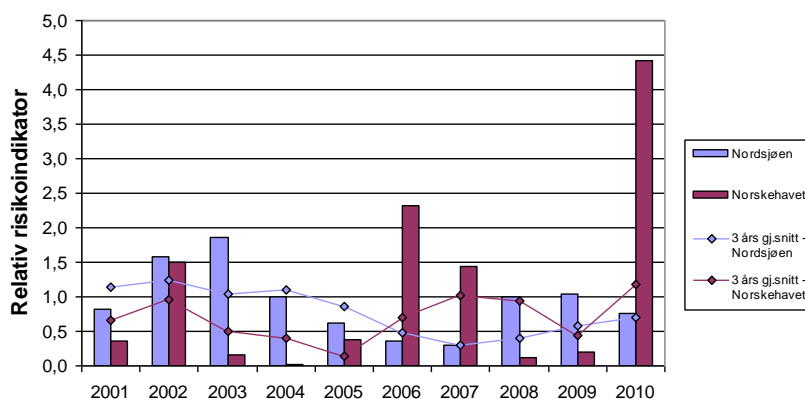
Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren basert på faktisk antall tilløpshendelser per år i Figur 86 ved å konstruere 90 % prediksjonsintervall. Tilløpshendelser fra 2001–2009 inkludert i beregning av prediksjonsintervallene. Trendanalysen viser at verdien i 2010 basert på faktisk antall tilløpshendelser dette året ligger over prediksjonsintervallet, slik at økningen er statistisk signifikant når en sammenligner med gjennomsnittet av årene 2001–2009.

7.4.2.4 Barentshavet

I 2000 var det en tilløpshendelse i Barentshavet som kunne gitt akutt utslipp til sjø dersom flere barrierer hadde sviktet. Datagrunnlaget for Barentshavet er datagrunnlaget for lite til å analysere trender for dette havområdet.

7.4.2.5 Sammenligning mellom havområdene

Figur 87 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp i perioden 2001–2010 normalisert over antall innretningsår. Den relative risikoindikatoren presenteres per år og som 3 års rullerende gjennomsnitt for Nordsjøen og Norskehavet. Den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde for Barentshavet blir ikke presentert i figuren på grunn av for begrenset datamateriale. Indikatorene baseres på at år 2005 settes lik 1,0 for alle havområder.



Figur 87 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp i Nordsjøen og Norskehavet normalisert over antall innretningsår der indikatorverdien for norsk sokkel i 2005 er satt lik 1

Figur 87 viser at den relative risikoindikatoren per år er høyest i Nordsjøen for alle år bortsett fra 2006, 2007 og 2010. For alle år bortsett fra 2001, 2006 og 2010 at antall tilløpshendelser høyere i Norskehavet enn i Nordsjøen (se Figur 82), slik at det at risikoindikatoren er høyere for Norskehavet enn for Nordsjøen i 2006 og 2008 kan forklares ved at det er flere tilløpshendelser per innretningsår i Norskehavet disse årene. I 2001 er imidlertid risikoindikatoren høyest i Nordsjøen til tross for at antall tilløpshendelser per innretningsår er høyest i Norskehavet, og i 2007 er risikoindikatoren høyest i Norskehavet til tross for at antall tilløpshendelser per innretningsår er høyest i Nordsjøen. Dette skyldes at risikoindikatoren ikke vil være proporsjonal med antall tilløpshendelser, da forhold som om det er brønnhoder plassert topside, om det er stigerør og om det er en innretningstype som lagrer olje og dermed vil gi økt utslipp ved tap av hovedbæreevne vil påvirke risikoindikatoren. I tillegg vil lekkasjestørrelsen påvirke bidraget fra hydrokarbonhendelser, potensiell kollisjonsenergi vil påvirke for passerende skip på kollisjonskurs, kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker og drivende gjenstand/fartøy på kollisjonskurs mens utslippskategori samt alvorlighetsgrad vil påvirke bidraget fra brønnkontrollhendelser.

Den relative risikoindikatoren per innretningsår i Norskehavet i 2010 er den høyeste verdien som er registrert i perioden. Den høye verdien skyldes hovedsakelig høyt bidrag fra brønnkontrollhendelser (DFU3) i tillegg til at lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange (DFU9) bidrar signifikant.

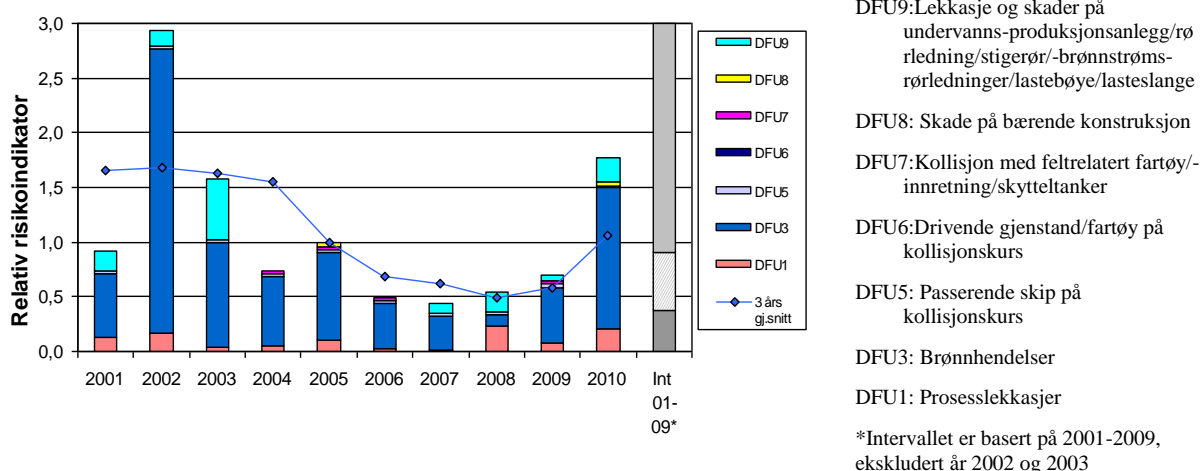
Datamaterialet for Barentshavet er for begrenset til å gjennomføre tilsvarende analyser som for Nordsjøen og Norskehavet.

7.4.3 Omfang av tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp av råolje til sjø

I dette delkapitlet presenteres den totale risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde normalisert over antall innretningsår. Risikoindikatoren presenteres både per år og som 3 års rullerende gjennomsnitt for Nordsjøen og Norskehavet. Indikatorene er basert på at summen av 3 års rullerende gjennomsnitt for alle havområdene er satt til 1,0 for år 2005.

7.4.3.1 Totalt for alle havområder

Figur 88 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt utslippsmengde for perioden 2001-2010 på norsk sokkel, normalisert over antall innretningsår på norsk sokkel, kategorisert etter utslippsmengde.



Figur 88 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde (per år og 3 års rullende gjennomsnitt) fra akutte utslipp på norsk sokkel, normalisert over innretningsår, der indikatorverdien i 2005 er satt lik 1

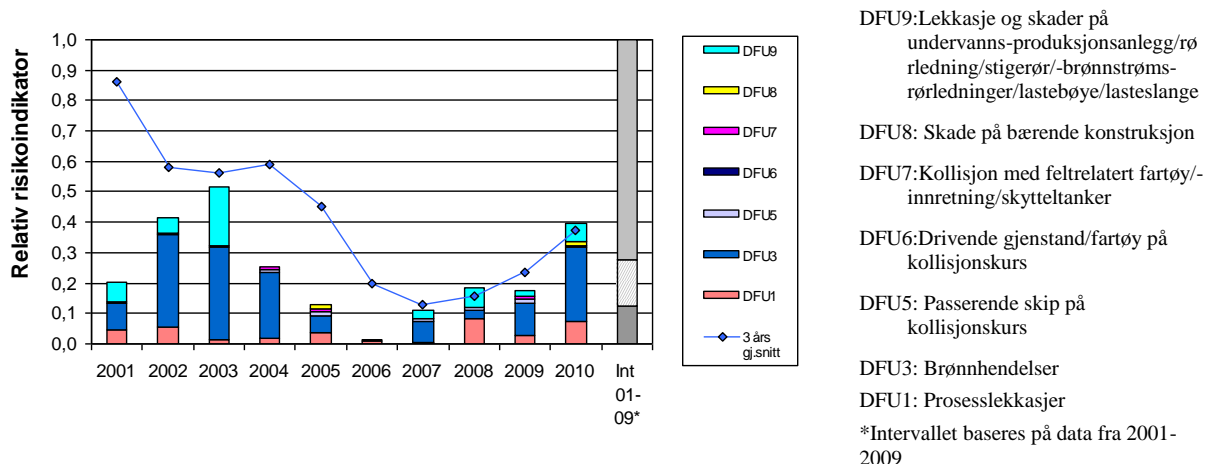
Den relative risikoindikatoren presenteres per år og for 3 års rullende gjennomsnitt og år 2005 er satt til 1,0 for alle havområdene. Som figuren viser er den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde høyest i 2002, mens verdien i 2007 er den nest laveste som er registrert i perioden. Generelt er det høyere verdier i perioden 2001-2005, enn i perioden 2005-2009, før man igjen ser en økning i 2010. Verdien i 2010 er den nest høyeste verdien som er registrert i perioden.

Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren basert på faktisk antall tilløpshendelser per år i figuren ovenfor ved at det er konstruert 90 % prediksjonsintervall. Tilløpshendelser fra 2001 samt 2004-2009 er inkludert i beregning av prediksjonsintervallene. Trendanalysen viser at verdien i 2010 basert på faktisk antall tilløpshendelser dette året ligger over prediksjonsintervallet, slik at økningen er statistisk signifikant når en sammenligner med gjennomsnittet av årene 2001-2009 ekskludert år 2002 og 2003. Dersom også år 2002 og 2003 inkluderes i prediksjonsintervallet vil ikke dette føre til endring i konklusjonen om at det er en statistisk signifikant økning i 2010 når en sammenligner med gjennomsnittet av foregående år.

I de tre neste delkapitlene presenteres relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde for hvert havområde normalisert over antall innretningsår. I delkapittel 7.4.3.5 gjøres det en sammenligning mellom havområdene.

7.4.3.2 Nordsjøen

Figur 89 viser bidraget til risikoindikator for potensiell utslippsmengde fra akutte utslipp i Nordsjøen per hendelseskategori, normalisert over antall innretningsår. Indikatoren vises både per år samt som 3 års rullende gjennomsnitt.



Figur 89 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) fra akutte utslipp i Nordsjøen, normalisert over innretningsår, der indikatorverdien for alle havområder i 2005 er satt lik 1

Risikoindikator for potensiell utslippsmengde fra tilløpshendelser som kan gi akutte oljeutslipp til sjø varierer fra 0,52 i 2003 til 0,02 i 2006. Generelt har det vært en økning i verdiene fra 2006 og frem til 2010, hvor verdien i 2010 er den tredje høyeste verdien som er registrert i perioden. 3 års rullerende gjennomsnitt er høyest i 2001, noe som hovedsakelig skyldes høy verdi per år i 1999 og 2000 (0,99 og 0,57).

Hydrokarbonlekkasjer som kan gi brann og eksplosjon utgjør ca 27 % av potensiell utslippsmengde, brønnhendelser utgjør ca 68 %, mens hendelser som kan gi konstruksjonsskader utgjør ca 5 %. Disse verdiene er basert på gjennomsnittet for perioden 1999–2010.

Som figuren viser er risikoindikatoren per år høyest i 2003 etterfulgt av år 2002 og 2010. Det er hovedsakelig høyt bidrag fra brønnhendelser som fører til høy risikoindikator disse årene. Med unntak av 2006 og 2008 utgjør brønnhendelser (DFU3) den største andel av risikoindikatoren. Dette kan forklares av at det er relativt mange hendelser som inngår i datagrunnlaget for beregning av risikobidrag for denne kategorien i tillegg til at det sammenlignet med de andre kategoriene er relativt høy sannsynlighet for at et eventuelt utslipp inngår i en av de høyeste utslippskategoriene.

I henhold til Figur 80 er det registrert en rekke tilløpshendelser knyttet til prosesslekkasjer (DFU1), men dette alene fører ikke til høy indikator for akutte utslipp. I henhold til Metoderapporten (Ref. 1) er det kun lekkasjer som inntreffer på condeep eller FPSO som kan føre til økt utslipp ved tap av hovedbæreevne som følge av at det kun er disse innretningstypene som lagrer betydelige mengder olje og siden tap av hovedbæreevne som fører til ødeleggelse av stigerør eller brønnhoder er inkludert under henholdsvis eskalering til stigerør og eskalering til brønn. Eskalering til brønner er kun vurdert for innretninger som har brønnhoder topside (faste innretninger) og eskalering til stigerør er kun vurdert for innretninger som har stigerør. I henhold til Figur 89 er bidraget til risikoindikator for potensiell utslippsmengde er høyest i 2008 for prosesslekkasjer. Dette skyldes hovedsakelig høyt bidrag fra tap av hovedbæreevne som følge av at tre lekkasjer med rate 1-10 kg/s inntraff på condeep i tillegg til at to lekkasjer med rate 0,1-1 kg/s inntraff på condeep og FPSO, og en av lekkasjene i kategorien 1-10 kg/s har fått økt vekt som følge av høy antennessannsynlighet.

For kategorien DFU9-Lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/brønnstrøms-rørledninger/lastebøye/lasteslange er det hovedsakelig potensielle lekkasjer knyttet til skader som



bidrar til den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde fra akutt utslipp (Se Figur 55 for 3 års rullerende gjennomsnitt). Det er relativt stort bidrag fra DFU9 i 2003, noe som skyldes at det inntraff en 6 skader mer enn 200 meter fra plattformen i 2003 i tillegg til at det inntraff 2 lekkasjer. I henhold til Metoderapporten (Ref. 1) er det vurdert at potensiell utslippsmengde ved en eventuell lekkasje er høyere for lekkasjer som inntreffer mer enn 200 meter fra plattformen som følge av at deteksjonstiden er lengre ved utslipp der enn dersom hendelsen inntreffer nærmere plattformen.

Bidragene til denne overordnede risikoindikatoren fra DFU6 - Drivende gjenstand på kollisjonskurs er neglisjerbare. Dette kommer av det lave antall hendelser for denne kategorien, kombinert med lave vekter for alle hendelsene.

Bidraget til den overordnede risikoindikatoren fra DFU8 - Konstruksjonsskader er neglisjerbare unntatt for 2005 og 2010. Dette kommer av at kun det er registrert en hendelse i 2005 og en hendelse i 2010.

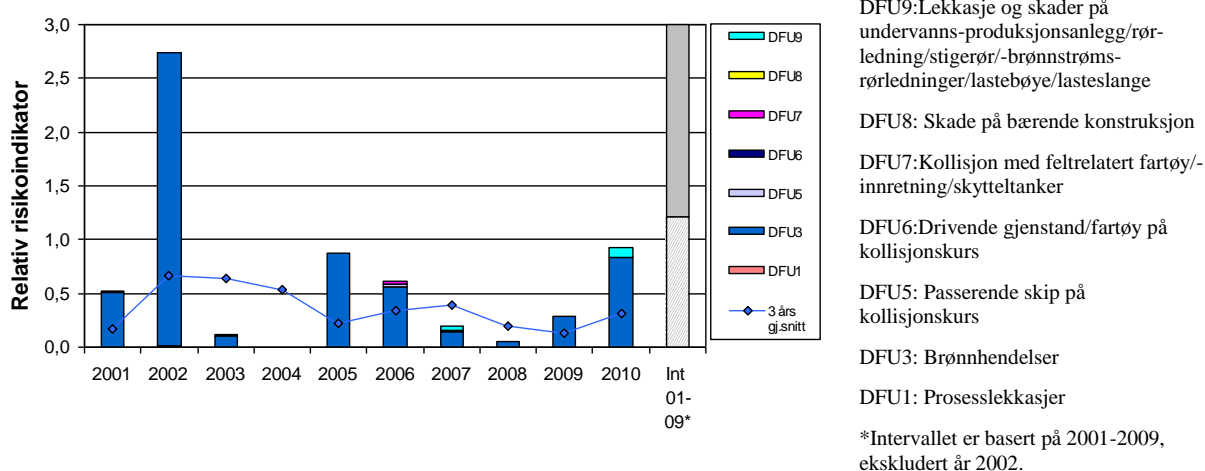
I henhold til Figur 80 er det registrert relativt mange tilløpshendelser knyttet til DFU5 - Passerende skip på kollisjonskurs. Til tross for at det er relativt mange tilløpshendelser viser Figur 89 at kategorien bidrar relativt lite til den totale indikatoren for alle år. Dette skyldes hovedsakelig at mesteparten av utslippet inngår i den laveste utslippskategorien, slik at den forventede mengden blir lav.

Totalt sett er risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til akutte utslipp som nevnt tidligere høyest i år 2003, noe som skyldes at bidragene fra DFU9 - Lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange og DFU3-Brønnhendelser er høyest dette året.

Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren basert på faktiske tilløpshendelser per år ved å konstruere 90 % prediksjonsintervall i Figur 89. Tilløpshendelser fra 2001-2009 er inkludert i beregning av prediksjonsintervallene. Trendanalysen viser at verdien i 2010 basert på faktiske antall tilløpshendelser dette året ligger over prediksjonsintervallet, tallmaterialet er derfor slik at en statistisk signifikant økning kan påvises når en sammenligner med gjennomsnittet i perioden 2001-2009.

7.4.3.3 *Norskehavet*

Figur 90 viser bidraget til risikoindikator for potensiell utslippsmengde fra akutte utslipp i Norskehavet per kategori, normalisert over innretningsår. Indikatoren vises både per år samt som 3 års rullerende gjennomsnitt.



Figur 90 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde (per år og 3 års rullende gjennomsnitt) fra akutte utslipp i Norskehavet normalisert over innretningsår, der indikatorverdien for alle havområder i 2005 er satt lik 1

Risikoindikator for potensiell utslippsmengde fra tilløpshendelser som kan gi akutte oljeutslipp til sjø varierer sterkt fra år til år også i Norskehavet. Den høyeste verdien i perioden er i 2002, hvor den relative verdien er ca 2,7, mens den laveste verdien er i 2004 (0 relativt). Den høye verdien i 2002 skyldes potensialet for relativt store akutte utslipp til sjø forbundet med alvorlige brønnhendelser.

Hydrokarbonlekkasjer som kan gi brann og eksplosjon utgjør ca 4,0 % av potensiell utslippsmengde, brønnhendelser utgjør ca 94,0 %, mens hendelser som kan gi konstruksjonsskader utgjør ca 2,0 %. Disse verdiene er basert på gjennomsnittet for perioden 1999–2010.

Som nevnt ovenfor er bidrag fra DFU3-Brønnhendelser til risikoindikatoren høyest i 2002. Det høye bidraget i 2002 skyldes hovedsakelig at det inngår en brønnhendelse i kategorien høyrisiko dette året. Sannsynligheten for utblåsning, gitt brønnhendelse er høyere for brønnhendelser som inngår i kategorien høyrisiko enn for brønnhendelser som inngår i kategorien alvorlig eller regulær (se Ref. 1), slik at bidraget til risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde er høyt for brønnhendelser i kategorien høyrisiko.

Prosesslekkasjer (DFU1) bidrar i liten grad til risikoindikatoren for Norskehavet. Dette skyldes hovedsakelig at få av hendelsene som inngår i datagrunnlaget for Norskehavet potensielt kan føre til økt utslipp ved tap av hovedbæreevne og eskalering til brønn som følge av at hendelsene ikke har inntruffet på condeep/FPSO eller på innretninger med brønnhoder plassert topside. Hovedbidraget til risikoindikator for antall akutte utslipp i Norskehavet (presentert i Figur 39) er relatert til eskalering til stigerør. Dette medfører at mesteparten av bidraget til risikoindikatoren for antall akutte utslipp plassert i den laveste utslippskategorien, noe som igjen medfører lavt bidrag fra DFU1-Prosesslekkasjer i Figur 90. De høyeste bidragene til risikoindikatoren fra prosesslekkasjer er i 1999 og 2000, noe som skyldes at det inntraff hendelser på condeep disse årene, og sannsynligheten for tap av hovedbæreevne er relativt mye høyere for en condeep enn for en FPSO, i tillegg til at utslippsmengden vil være stor ved tap av hovedbæreevne.

For DFU9-Lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/ brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange er det kun lekkasjer knyttet til skader som bidrar til den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengder fra akutt utslipp. Det har også inntruffet lekkasjer



men disse er vurdert å ikke kunne føre til økt utslipp som følge av eskalering til brønn eller som følge av tap av hovedbæreevne. Det er kun registrert skader med potensial for utslipp av olje i 2007 og 2010. Alle skadene som inngår i datagrunnlaget har inntruffet mindre enn 200 meter fra plattformen, noe som medfører at 99 % av bidraget til indikatoren vil være plassert i den laveste utslippskategorien (<1.000 tonn) (Ref. 1). Bidraget fra DFU9 er derfor relativt lavt.

De er kun registrert en hendelse knyttet til DFU7-Kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/ skyttel-tanker. Dette medfører at DFU7 kun bidrar til risikoindikatoren i 2006.

DFU6-Drivende gjenstand/fartøy på kollisjonskurs og DFU8-Konstruksjonsskader bidrar ikke til den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde i noen av årene, som følge at det ikke er registrert noen hendelser som potensielt kan føre til utslipp fra disse DFUene i Norskehavet.

Bidraget fra DFU5-Passerende skip på kollisjonskurs til risikoindikatoren for potensiell mengde utslipp er lavt for alle år. Dette skyldes hovedsakelig et lavt antall hendelser, kombinert med at de fleste hendelsene inntreffer i den laveste kategorien slik at den forventede mengden blir lav, noe som igjen fører til lavt bidrag til risikoindikatoren.

Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren basert på faktiske tilløpshendelser per år ved å konstruere 90 % prediksjonsintervall i Figur 90. Tilløpshendelser fra 2001 og 2003-2009 er inkludert i beregning av prediksjonsintervallene. År 2002 er utelatt på grunn av at dette året har mye høyere verdien enn de andre årene. Trendanalysen viser at verdien i 2010 basert på faktiske antall tilløpshendelser dette året ligger innenfor prediksjonsintervallet, tallmaterialet er derfor ikke slik at en statistisk signifikant endring kan påvises når en sammenligner med gjennomsnittet i foregående år (2001-2009 uten år 2002).

7.4.3.4 Barentshavet

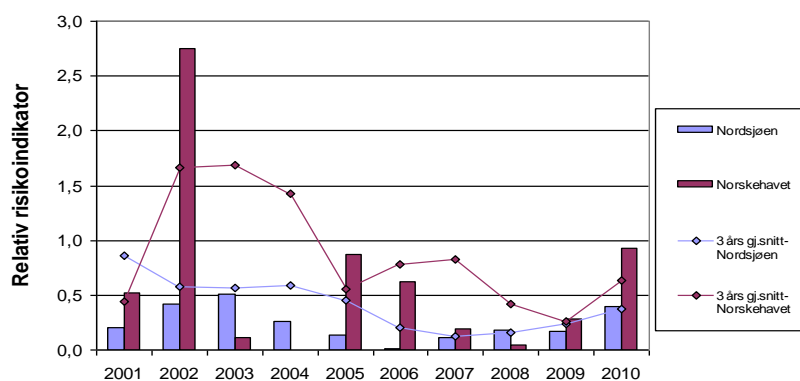
I 2000 var det en tilløpshendelse i Barentshavet som kunne gitt akutt utslipp til sjø dersom barrierer hadde sviktet. Hendelsene inntraff under leteboring på en flyttbar rigg og har ikke hatt potensial for eskalering til andre brønner eller tap av hovedbæreevne. Det er ingen produserende innretninger i Barentshavet, noe som medfører at prosesslekkasjer (DFU1) ikke er relevant for dette havområdet. I tillegg til de flyttbare innretningene er det lokalisert havbunnsinstallasjoner tilknyttet landanlegget på Snøhvit. I henhold til delkapittel 5.1.4 er ingen skader eller lekkasjer knyttet til undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange i Barentshavet som kunne ført til eskalering til stigerør, eskalering til brønnhoder eller tap av hovedbæreevne og det er ingen registrerte skader som kunne ført til utslipp. Faktiske lekkasjer knyttet til DFU9 inngår i presentasjonen av råoljeutslipp registrert i Environment Web.

Det er ikke registrert noen hendelser knyttet til kollisjon eller konstruksjonsskader i Barentshavet.



7.4.3.5 Sammenligning mellom havområder

Figur 91 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde fra akutte utslipp i perioden 2001-2010 fordelt per havområde og normalisert over antall innretningsår. Den relative risikoindikatoren presenteres per år og som 3 års rullerende gjennomsnitt for Nordsjøen og Norskehavet. Den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde fra akutte utslipp for Barentshavet blir ikke presentert i figuren på grunn av for begrenset datamateriale. Indikatorene er basert på at summen av verdien for alle havområdene er satt til 1,0 for år 2005.



Figur 91 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til akutte utslipp per år normalisert over innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet

Figur 91 viser at dersom man ser på risikoindikatoren per år, så er det høyest verdi i Norskehavet for alle år bortsett fra år 2003, 2004 og 2008. De 5 høyeste verdiene som har inntruffet i perioden er knyttet til Norskehavet. Dersom man ser på den 3 års rullerende risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde er verdien høyere i Norskehavet enn i Nordsjøen i alle år bortsett fra 2001. I henhold til Figur 82 har det generelt inntruffet flere tilløpshendelser i Nordsjøen per innretningsår enn i Norskehavet, slik at det at risikoindikatoren er høyere for Norskehavet enn for Nordsjøen ikke kan forklares ved at det er flere tilløpshendelser per innretningsår i Norskehavet. Ca 47 % av tilløpshendelsene i Nordsjøen var imidlertid relatert til konstruksjonsskader (basert på gjennomsnittet 1999-2010), og hendelser knyttet til slike hendelser har generelt lav vekt og forventet utslippsmengde er liten. Dersom en kun ser på hydrokarbonlekkasjer og brønnkontrollhendelser har antall tilløpshendelser per innretningsår totalt vært høyere i Norskehavet enn i Nordsjøen, noe som kan forklare hvorfor også potensiell utslippsmengde er høyere i Norskehavet.

Det er kun registrert en hendelse i Barentshavet i perioden som betraktes. Denne er knyttet til brønnkontrollhendelse som potensielt kan føre til store utslipp. Datamaterialet for Barentshavet er for begrenset til å gjennomføre tilsvarende analyser som for Nordsjøen og Norskehavet.

7.4.4 Transport av råolje med skytteltankere til land

Statistikk over inntrufne akutte utslipp til sjø fra innretninger inkluderer rørledningstransport av olje til land. For å dekke risiko forbundet med transport av råolje til land med skytteltankere har det blitt etablert en aktivitetsindikator som illustrerer trend for skytteltransport av råolje fra feltene på norsk sokkel til raffinerier og terminaler på land. Indikatoren er presentert i Figur 65 i delkapittel 5.3. Dette er en forenklet løsning som kun betrakter aktivitetsnivået, uten å ta hensyn til andre størrelser.

Figur 65 viser utviklingen siden 2001 for produksjon på norsk sokkel på felt som eksporterer råolje med skytteltankere (videre-eksport er ikke dekket). Det er tydelig at utviklingen er nedadgående både



i Nordsjøen og i Norskehavet, ettersom oljeproduksjonen på tidlig utbygde felt er nedadgående, mens produksjonen fra nyere felt i større grad benytter rørledningstransport. Trenden for risiko for akutt oljeutslipp som følge av transport med skytteltankere kan dermed anses å være fallende både i Nordsjøen og i Norskehavet på grunn av synkende volumer av oljeeksport med skytteltanker. Det er ikke tatt hensyn til at det er andre påvirkningsvariable ut over aktivitetsnivå som kan medvirke til reduksjon av risiko for akutte oljeutslipp ved transport av olje til land med skytteltankere.

Dataene i Figur 65 sier ikke noe om hvor råoljen ilandføres, men all norskprodusert råolje ilandføres i Sør-Norge (noe også direkte til utlandet), slik at også produksjon i Norskehavet har et risikopotensial i Nordsjøen og i relevante kystnære farvann der terminaler og raffinerier er lokalisert.

7.5 Status og trender – Barrierer i tilknytning til akutte utslipp fra storulykkeshendelser

Barrieredata i tilknytning til akutte utslipp er relatert til de tilløpshendelser som kan gi utstrømning av hydrokarboner, det vil si hydrokarbonlekkasjer fra prosesssystemer, stigerør, undervannsproduksjons systemer, rørledninger, brønnstrømsrørledninger, lastebøyer og lasteslanger og brønnhendelser. Det har ikke vært tilstrekkelig detaljert informasjon tilgjengelig om barrierer mot utslipp fra stigerør, undervannsproduksjons systemer, rørledninger, brønnstrømsrørledninger, lastebøyer og lasteslanger, slik at disse utgår. De øvrige tilløpshendelser er hendelser som kan føre til konstruksjonssvikt og som kan gi sekundær utstrømning av hydrokarboner gjennom totaltap av innretning. Her er det få barrierer som er funksjonelle, når ulykkeskjeden eventuelt har kommet så langt. De som kan være aktuelle er undervanns isolasjonsventil på rørledninger (SSIV) og nedenhulls sikkerhetsventil i brønner (DHSV).

Barrierer som er aktuelle for å unngå storulykker generelt er inkludert i RNNP, se delkapittel 7.8.4.

For prosesslekkasjer er de relevante barriererfunksjoner knyttet til deteksjon, isolering, trykkavlastning og oppsamling på innretningen. Både automatisk og manuell inngripen er vurdert.

Deteksjon synes å ha fungert i alle tilløpshendelser knyttet til prosesslekkasjer, men det er mangelfull informasjon om manuell deteksjon, slik at tid til deteksjon ikke kan vurderes. Nedstengningen har ikke fungert tilstrekkelig i fire tilfeller, dette vil si i ca 3,5 % av tilløpshendelsene. Det er større usikkerhet i dataene for nedstengning enn for deteksjon fordi det er et større omfang av hendelser der informasjonen ikke er like utfyllende som det er for deteksjon. Deteksjon og nedstengning framstår som barriererfunksjoner med høy tilgjengelighet ved de inntrufne tilløpshendelser.

Trykkavlastning knyttet til prosesslekkasjer er en barriererfunksjon med mindre utfyllende informasjon enn deteksjon og nedstengning. I ca 9 % av tilfellene har trykkavlastning sviktet, både automatisk og manuell.

Oppsamling knyttet til prosesslekkasjer (olje) er den barriererfunksjon med minst utfyllende informasjon, og det er kun 16 av totalt 27 tilfeller der utfall av funksjonen kan bestemmes når både olje og tofase hendelsene inkluderes. Av disse er det ti tilfeller med feil av denne barriererfunksjonen.

7.6 Macondo utblåsningen

20. april 2010 skjedde den tragiske ulykken med en gassseksplasjon med etterfølgende brann på den BP opererte innretningen Deepwater Horizon, på Macondo feltet i Mexicogulfen. Ulykken førte til 11 omkomne og mellom 15 og 20 skadde personer, mens øvrige evakuerte innretningen, hovedsakelig med livbåter. Innretningen sank etter ca 2 døgn, og en langvarig utblåsning med store mengder olje og gass pågikk i 116 dager (utslippet ble stoppet etter 87 døgn). Dette har resultert i et omfattende olje-



utslipp, som ble stoppet 15.7.2010 ved brønndreping gjennom BOP. Anslag for totalt ustrømmet mengde råolje er ca 670.000 tonn (Ref. 4). Hendelsen er nærmere beskrevet i granskningsrapporten (Ref. 14). Macondo utblåsningen har demonstrert at stansing av en utblåsning generelt og på dypt vann spesielt er meget krevende.

Også utblåsningen på Montara feltet i Australia høsten 2009 illustrerer potensialet i slike ulykker. En uantent utblåsning ble da stoppet ved å bore en avlastningsbrønn, men den avsluttende operasjonen for å stoppe utblåsningen antente uheldigvis utblåsningen, og innretningene (brønnhodeinnretning og flyttbar boreinnretning) ble totalskadet. Utblåsningen ble stoppet med femte drepeforsøk gjennom avlastningsbrønnen, slik at det ikke ble ytterligere forurensing. Anslagene for mengde utslipp varierer mellom 4.000 og 30.000 tonn. Granskningsrapporten ble publisert i slutten av november 2010 og er gitt i Ref. 15.

Som følge av erfaringene fra Macondo-utblåsningen ble det i 2010 foretatt en justering av metoden i RNNP akutt utslipp. Kategorisering av mengde utslipp ble endret slik at den høyeste kategorien ble endret fra >100.000 tonn til >500.000 tonn. Det ble også valgt å oppdatere varighetsfordelingen for utblåsninger med nye tall fra Scandpower rapporten "Blowout and Well Release Frequencies – Based on SINTEF offshore database 2010" (Ref. 16) for å reflektere økt sannsynlighet for lenger varighet for utblåsninger. Som følge av Macondo-utblåsningen er det også søkt å utnytte eksisterende data-materiale i RNNP og EW til å undersøke om det er noen sammenheng mellom havbunnsbrønner og havdybde samt å se på akutte utslipp i forhold til produksjon. Dette er nærmere beskrevet i påfølgende delkapittel.

7.6.1 Havbunnsbrønner og havdybde

For brønnehendelser er det gjort en egen analyse av tilløpshendelsene som har inntruffet på havbunnsbrønner. Disse tilløpshendelsene vises i Tabell 21, hvor hendelsene er fordelt på to ulike havdybdefordelinger og per år. Brønnskrollhendelser som er vurdert til ikke å kunne føre til akutt utslipp av råolje til sjø er ikke inkludert. Det har blitt tatt en gjennomgang av hendelsene på pilotbrønner og undersøkelsesbrønner. Ingen av disse hendelsene har hatt potensial for å gi akutt utslipp og er derfor ikke inkludert i datagrunnlaget. Tilsvarende er grunn gass hendelser og brønnskrollhendelser på vanninjektorer med kun potensial for utslipp av vann ekskludert. I henhold til Tabell 21 er det registrert relativt få hendelser på havbunnsbrønner per år. Det er dermed valgt ikke å splitte på havområde, men finne en total risikoindikator for akutte utslipp på norsk sokkel knyttet til havbunnsbrønner.



Tabell 21 Antall brønnkontrollhendelser knyttet til havbunnsbrønner fordelt på havdybde

| Årstall | Antall brønnkontrollhendelser ¹⁰ | | | | | | | |
|---------|---|---------|----------|-----------|-------|---------------------|---------|------|
| | Havdybdefordeling 1 | | | | | Havdybdefordeling 2 | | |
| | 0-200 | 200-500 | 500-1000 | 1000-1500 | >1500 | 0-250 | 250-600 | >600 |
| 1999 | 3/0 | 0/1 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 3/0 | 0/1 | 0/0 |
| 2000 | 0/0 | 3/1 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 3/1 | 0/0 |
| 2001 | 0/0 | 1/1 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 1/1 | 0/0 |
| 2002 | 0/1 | 5/2 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 1/1 | 4/2 | 0/0 |
| 2003 | 1/2 | 0/1 | 0/0 | 1/0 | 0/0 | 1/2 | 0/1 | 1/0 |
| 2004 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 0/0 |
| 2005 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 3/0 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 3/0 |
| 2006 | 2/0 | 1/1 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 2/1 | 1/0 | 0/0 |
| 2007 | 2/0 | 0/3 | 0/0 | 1/0 | 0/0 | 2/0 | 0/3 | 1/0 |
| 2008 | 0/0 | 0/1 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 0/1 | 0/0 |
| 2009 | 0/2 | 3/1 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 0/2 | 3/1 | 0/0 |
| 2010 | 1/0 | 2/7 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 1/0 | 2/7 | 0/0 |
| Totalt | 9/5 | 15/19 | 0/0 | 5/0 | 0/0 | 10/6 | 14/18 | 5/0 |

Tabell 21 viser at det ikke har vært noen brønnkontrollhendelser på brønner i havdybdekategorien >1500 meter. Det har imidlertid vært fem hendelser tilknyttet letebrønner på havdyp mellom 1000 og 1500 meter. Disse hendelsene er beskrevet nærmere nedenfor.

- 11.7.2003: Under boring utført av boreinnretningen West Navigator på brønn 6405/7-1 ble det erfart problemer med gassmålinger i retur og økning i retur som følge av vannstrømning. Forholdene ble håndtert og brønnen ble ferdigstilt og testet som planlagt. Brønnen ble permanent plugget og forlatt 15.10.2003.
- 7.6.2005, 14.6.2005 og 27.8.2005: Tre hendelser i 2005 på samme brønn. Letebrønn 6302/6-U-1 ble påbegynt den 1.6.2005. Boringen ble utført av den halvt nedsenkbare flyttbare boreinnretningen Eirik Raude. Da brønnen var boret til planlagt dyp for 20'' foringsrør, ble det oppdaget vannstrømning. Brønnen ble da "drept" med borevæske og foringsrøret ble sementert med skoen. Etter sementeringen ble det observert at brønnen fremdeles hadde vannstrøm-

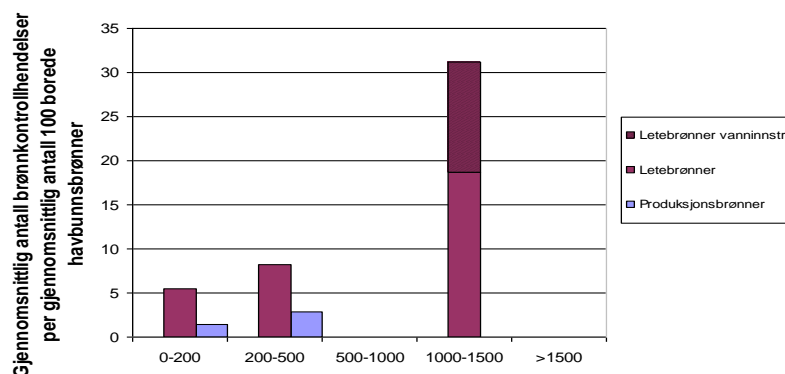
¹⁰ Antallet presenteres som x/y, der x er antall brønnkontrollhendelser knyttet til letebrønner og y er antall brønnkontrollhendelser knyttet til produksjonsbrønner



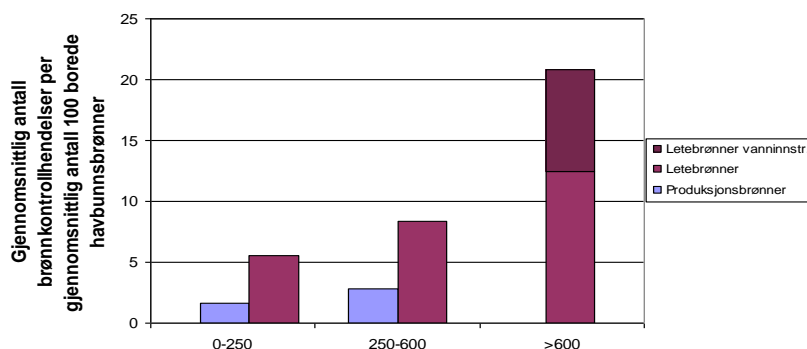
ning og det ble besluttet å plugge og forlate brønnen. De to første hendelsene på denne brønnen var dermed vannstrømning i forbindelse med setting av 20'' foringsrør. Lokasjonen til brønnen ble da flyttet og påbegynt den 24.6.2005. Et regulært brønnsparke ble registrert den 27.8.2005.

- 17.5.2007: Transocean Leader påbegynte boringen av letebrønn 6504/5-1 på 1190 meters havdyp den 31.3.2007. Under boring av 8,5'' seksjonen ble det erfart tap og et ordinært brønnsparke. Brønnen ble ferdigstilt, permanent plugget og forlatt den 28.6.2007.

Figur 92 og Figur 93 viser gjennomsnittlig antall brønnkontrollhendelser per 100 borede havbunnsbrønner for de to ulike havdybdefordelingene og fordelt på letebrønner og produksjonsbrønner. Brønnhendelser samt borede brønner relatert til havbunnsbrønner i perioden 1999-2010 inngår i beregningene. Det er altså det normaliserte gjennomsnittet av antall inntrufne brønnhendelser i perioden 1999-2010 som presenteres i figurene. Det bemerkes at brønnkontrollhendelser knyttet til grunn gass, pilotbrønner og undersøkelsesbrønner samt brønnkontrollhendelser knyttet til vanninjeksjonsbrønner med kun potensial for vannutslipp ikke inkluderes i figurene.



Figur 92 Gjennomsnittlig antall brønnkontrollhendelser i hver havdybdekategori per 100 borede havbunnsbrønner av samme brønntype og i tilhørende havdybdekategori (Havdybdefordeling 1)



Figur 93 Gjennomsnittlig antall brønnkontrollhendelser i hver havdybdekategori per 100 borede havbunnsbrønner av samme brønntype og i tilhørende havdybdekategori (Havdybdefordeling 2)

Figur 92 og Figur 93 viser at det gjennomsnittlige antallet brønnhendelser knyttet til letebrønner havdybdekategoriene 1.000-1.500 meter og >600 meter er høyere enn antallet i kategoriene med mindre havdybde. Det er registrert fem brønnkontrollhendelser på letebrønner i havdybdekategori 1.000-1.500 meter i perioden 1999-2010, alle i Norskehavet. Det er gitt en nærmere beskrivelse av disse fem hendelsene i teksten på side 129. Tre av hendelsene er relatert til samme letebrønn, hvor to av disse var knyttet til vanninnstrømning. Hendelsene knyttet til vanninnstrømning er imidlertid presentert for seg selv i figurene ovenfor (skravert område).

For brønner på havdybde større enn 1500 meter er det ikke registrert noen brønnkontrollhendelser. Det er kun boret to letebrønner i Norskehavet i denne havdybde kategorien på norsk sokkel siden midten av 90-tallet. Datagrunnlaget for brønner på denne havdybden er dermed minimalt.

På grunn av store forskjeller i andel brønnkontrollhendelser når hendelsene kategoriseres basert på havdybde, har det blitt gjort en analyse av hvorvidt disse dataene tilsier en statistisk signifikant forskjell i framtidig andel brønnkontrollhendelser for forskjellige havdyp. Denne analysen oppsummeres nedenfor.

Historisk (1999-2010) har det inntruffet brønnkontrollhendelser på 12 % av dypvannsbrønnene, det vil si for brønner med havdybde over 600 meter. Som en sensitivitet kan data analyseres med to hendelser fjernet fordi 3 av de observerte hendelsene kan anses som en hendelse, som beskrevet tidligere. Da blir den historiske raten derimot 7,0 %, mens for vanlige brønner er den 3,5 %.

Predikeres feilraten for neste tiårsperiode, ved at det antas at det planlegges rundt 40 dypvannsbrønner og 1100 "vanlige" brønner, ender man opp med $0,12 \cdot 40 \approx 5$ hendelser for dypvannsbrønner (eller 3 for sensitiviteten), og $0,035 \cdot 1100 = 39$ hendelser for vanlige brønner.

Med binomisk fordeling av disse to feilratene, er forskjellen i feilrate normalfordelt, Z verdien kan da beregnes til $Z=1,59$. Fra tabell finnes dermed at tilhørende sannsynlighet for at dypvannsbrønnene vil ha høyere andel hendelser i neste tiårsperiode er 94 %. Men hvis man derimot ser vekk fra de to vanninnstrømningene, så blir $Z=0,85$, og tilhørende sannsynlighet beregnes til 80 %.

Dersom en antar at de historiske tallene gir en god beskrivelse av framtidige forhold, kan man konkludere med at man er minst 80 % sikker på at dypvannsbrønner vil ha høyere feilrate enn "vanlige" brønner. Det er ikke tilstrekkelig data til å analysere utvikling over tid, man antar derfor konstant nivå.

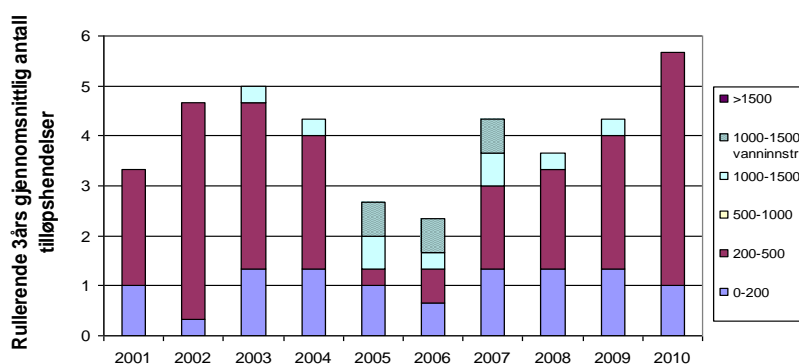


Forskjellene i andel brønnkontrollhendelser er ovenfor kategorisert basert på havdybde over og under 600 meter, som vist i Figur 93. Alternativt kan man som vist i Figur 92 sette skillet ved 500 meter. Dette gir tilnærmet samme verdier som vist ovenfor. Videre er det for lite data om brønner over 1.000 meter til at en analyse kan gi statistisk signifikante utslag, mens det statistisk for grensene 200 meter og 250 meter er liten forskjell på brønner over og under disse grensene.

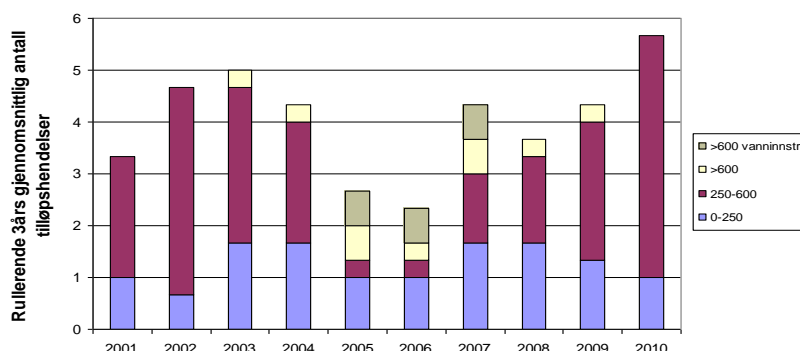
Til slutt kan det være nyttig å skille mellom dybden på letebrønnene, ettersom forholdene gjerne er mer ukjente ved leteboring enn ved produksjonsboring. Her går man dermed inn i et mindre datasett, som gjør det vanskelig å finne statistisk signifikante sammenhenger. Indikatorverdien er i utgangspunktet 20,8 for letebrønner over 600 m, men hvis man som nevnt ovenfor fjerner to hendelser, blir verdien 12,5. Samtidig er verdien 6,9 for andre letebrønner. Den statistiske metoden som er benyttet ovenfor gir da sannsynligheter på henholdsvis 98 % eller 84 % for at dype letebrønner vil ha høyere andel feil i neste tiårsperiode. Man ser altså at det blir stor forskjell i konklusjonen basert på hvordan de historiske tallene tolkes. Benyttes verdien 84 %, så betyr det også at det er 16 % sannsynlig at dype letebrønner ikke vil ha høyere feilandel i framtiden.

Totalt sett er det en klar overhyppighet for dypvannsbrønner (havdybde over 600 meter), som i de fleste tilfeller er statistisk signifikant høyere enn for ikke dypvannsbrønner. Hvis en kun ser på letebrønner, og regner alle tre hendelsene på brønn 6302/6-U-I (2005) som en hendelse, så blir det for lite data til å konkludere om en statistisk høyere hyppighet av brønnkontrollhendelser for dypvannsbrønner. Selv om verdien da ikke er høy nok til å anses som statistisk signifikant, er den såpass høy at det vil være vanskelig å se bort fra den.

I Figur 94 og Figur 95 presenteres 3 års rullerende gjennomsnittlig antall tilløpshendelser for de to ulike havdybdefordelingene. Fra figurene kan man se at det 3 års rullerende gjennomsnittet har variert gjennom hele perioden som betraktes. Fra 2004 til 2005 var det en relativt stor nedgang. De siste fire årene har antallet hatt en økende trend og antallet i 2010 er det høyeste som er registrert i hele perioden. I Figur 94 og Figur 95 er bidraget til 3 års rullerende gjennomsnittlig antall hendelser fra de to brønnkontrollhendelsene 7.6 og 14.6.2005, for brønn 6302/6-U-I presentert for seg selv. Disse to hendelsene tilsvarer de hhv. lyseblå og lysegule skraverte feltene for 2005–2007 i de to figurene. Figurene styrker antagelsen om et stabilt nivå, se foregående side.



Figur 94 Rullerende 3 års gjennomsnittlig antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for brønnhendelser tilknyttet havbunnsbrønner (Havdybdefordeling 1)



Figur 95 Rullerende 3 års gjennomsnittlig antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for brønnhendelser tilknyttet havbunnsbrønner (Havdybdefordeling 2)

7.6.2 Akutte utslipp i forhold til produksjon

I den første rapporten ("30 dagers rapporten") fra innenriksdepartementet i USA (Ref. 17) i forbindelse med Macondo utblåsningen er det en oversikt som angir forholdet mellom produsert mengde råolje og kondensat og mengde akutte utslipp. Tabellen nedenfor er basert på denne, og det er kun akutte utslipp som er over 50 fat (ca 6,7 tonn), som inkluderes.

Tabell 22 Råoljeutslipp fra plattformer og rigger fra "Federal OCS" aktiviteter 1960-2009 (Basert på Ref. 17)

| Tidsperiode | OCS Olje og kondensatproduksjon (1000 fat) | Antall utslipp | Mengde utslipp (1000 fat) | Fat utsluppet per million produserte fat |
|-------------|--|----------------|---------------------------|--|
| 1960-1969 | 1.460.000 | 13 | 99 | 67,8 |
| 1970-1979 | 3.455.000 | 32 | 106 | 30,7 |
| 1980-1989 | 3.387.000 | 38 | 7 | 2,1 |
| 1990-1999 | 4.051.000 | 15 | 2 | 0,5 |
| 2000-2009 | 5.450.000 | 72 | 18 | 3,3 |

Denne måten å framstille akutte utslipp og produksjon på kan også overføres til norsk sokkel, se Tabell 23.



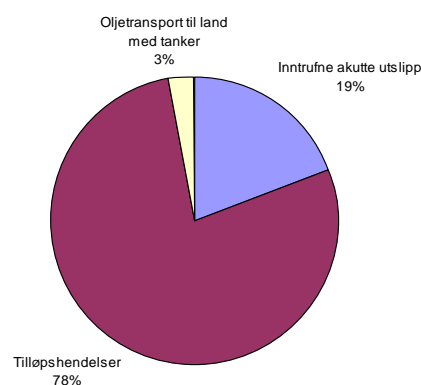
Tabell 23 Akutte råoljeutslipp større enn 50 fat per utslipp på norsk sokkel, gjennomsnitt for periodene 2000–2009 og 2001-2010

| Havområde | 2000-2009 data | | | | 2001-2010 data | | | |
|--------------|---|----------------|---------------------------|--|---|----------------|---------------------------|--|
| | NKS Olje og kondensat-produksjon (1000 fat) | Antall utslipp | Mengde utslipp (1000 fat) | Fat utsluppet per million produserte fat | NKS Olje og kondensat-produksjon (1000 fat) | Antall utslipp | Mengde utslipp (1000 fat) | Fat utsluppet per million produserte fat |
| Nordsjøen | 7.735.592 | 8 | 29 | 3,8 | 7.377.765 | 8 | 29 | 3,9 |
| Norskehavet | 2.191.766 | 7 | 8,0 | 3,6 | 2.053.303 | 8 | 9 | 4,1 |
| Barentshavet | 7.645 | 0 | 0 | 0 | 12.940 | 0 | 0 | 0 |
| Totalt | 9.935.003 | 15 | 37 | 3,7 | 9.444.008 | 16 | 38 | 4,0 |

Når Tabell 22 og Tabell 23 sammenlignes, ser en at det er liten forskjell på sokkelen i USA og i Norge i perioden 2000-2009, USA's sokkel kom noe bedre ut enn norsk sokkel sett under ett (mindre mengde akutt utslipp per mengde produsert). Hvis man sammenligner periodene 2000-2009 og 2001-2010 for NKS har mengde akutt utslipp per mengde produsert økt. Tabell 23 viser at det er liten forskjell på Nordsjøen og Norskehavet på norsk sokkel.

7.7 Bidrag til akutte utslipp

I RNNP er det henvist til forholdstall mellom gjennomsnittlig dødsrisiko for ansatte på sokkelen fra arbeidsulykker, storulykker på innretning og helikopterulykker. Bidragene er henholdsvis 30 %, 35 % og 35 %. På tilsvarende måte kan en med basis i verdiene i denne studien beregne bidrag til mengde utslipp ved akutte utslipp, inklusiv inntrufne utslipp, potensielle utslipp fra tilløpshendelser på og i tilknytning til innretningene som kan gi storulykker, samt potensielle hendelser i forbindelse med transport til land av råolje med skip. Dette er beregnet som gjennomsnitt over perioden 2001–2010 for hele sokkelen sett under ett. Figuren under viser forholdstallet for hele sokkelen.



Figur 96 Forholdet mellom inntrufne utslipp og tilløpshendelser som kan gi akutte utslipp, regnet som bidrag til mengde utslipp gjennomsnitt norsk sokkel 2001-2010

Når det gjelder de inntrufne akutte utslipp, er alle inntrufne akutte utslipp til sjø inkludert i beregningen, med unntak av utslipp fra kaksinjeksjonsbrønner og andre injeksjonsbrønner. Flere av de



største inntrufne akutte utslipp er skjedd i forbindelse med lossing av olje over på skytteltankere. Dette er ikke dekket blant tilløpshendelsene.

Det er ikke utviklet modeller for risiko for akutte utslipp ved oljetransport til land med tankskip, det er som en forenklet tilnærming brukt en aktivitetsindikator, se delkapittel 5.3 og delkapittel 7.4.4. Bidraget fra slik transport er derfor beregnet fra en risikoanalyse for et utbyggingsprosjekt (Ref. 18). Siden modellene for tilløpshendelser er basert på risikoanalyser, er det ikke vesentlige prinsipielle forskjeller i den metodiske tilnærmingen. Men det er likevel større usikkerhet ved dette bidraget, ettersom ikke alle forutsetninger og antagelser er fullt ut kjent. For øvrig er bidraget begrenset til skytteltakernes seiling i rom sjø, og navigering inn til terminal på land. Dette er noe av forklaringen på det lave bidraget. Akutte utslipp i forbindelse med lossing er inkludert blant inntrufne utslipp.

Når det gjelder bidraget fra tilløpshendelser som kan gi akutte utslipp som følge av storulykker dersom barrierer feiler, utgjør bidraget fra brønnkontrollhendelser 73 % av bidraget fra tilløpshendelsene. De utgjør dermed 73 % av 78 %, det vil si 57 % av totalen. Øvrig bidrag er fra branner og eksplosjoner samt konstruksjonsskader som gir akutte utslipp ved svikt av barrierer.

7.8 Status og trend - Sammenheng mellom inntrufne akutte utslipp, indikatorer for akutte utslipp og barrierer

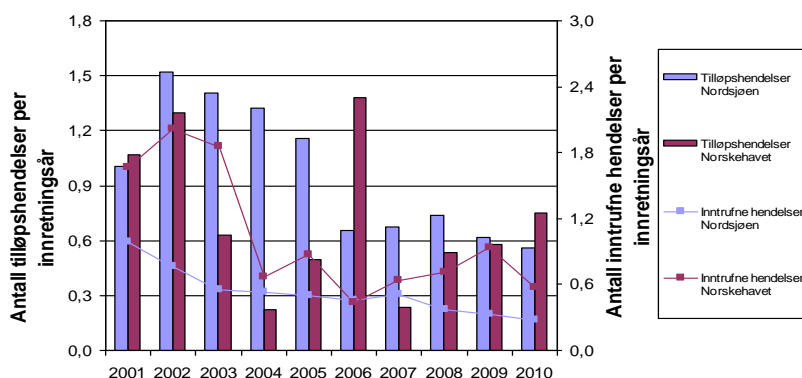
I dette delkapitlet gjøres det en vurdering av følgende sammenhenger:

- Mulige sammenheng mellom inntrufne akutte utslipp til sjø og hendelsestilløp som kunne føre til akutte utslipp råolje til sjø
- Sammenheng mellom aktivitetsindikatorer og antall inntrufne akutte utslipp råolje til sjø
- Sammenheng mellom aktivitetsindikatorer og faktisk mengde akutt utslipp
- Sammenheng mellom barrieredata og informasjon om akutte utslipp til sjø som faktisk har inntrådt
- Sammenheng mellom barrieredata og informasjon om hendelsestilløp som kunne føre til akutte utslipp til sjø

Det er kun gjort en vurdering for råolje, da barrierer eller potensielle utslipp som følge av tilløpshendelser ikke er vurdert for kjemikalier og andre oljer.

7.8.1 Sammenheng mellom inntrufne akutte utslipp og antall tilløpshendelser

Figur 97 presenterer antall tilløpshendelser per innretningsår og antall inntrufne hendelser per innretningsår. Det har vært generelt få tilløpshendelser og akutte utslipp i Barentshavet, slik at det ikke er mulig å si noe om trend for dette havområdet. Barentshavet er derfor ikke inkludert i figuren.



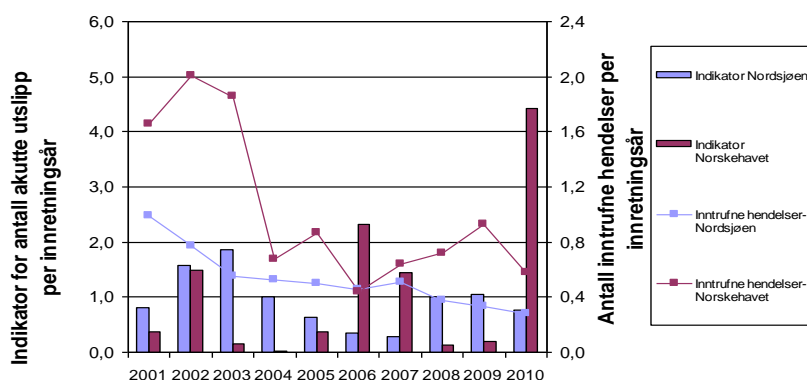
Figur 97 Antall tilløpshendelser per innretningsår kontra antall inntrufne hendelser per innretningsår

Figuren viser at antall inntrufne hendelser per innretningsår i Nordsjøen har sunket hvert år siden 2001, med unntak av 2007 hvor det var en liten økning. Antall registrerte tilløpshendelser har også vært synkende siden 2002, med unntak i 2007 og 2008, hvor det var en økning. Verdien i 2010 er den laveste som er registrert både for antall tilløpshendelser per innretningsår og antall inntrufne hendelser per innretningsår, og antallet er generelt lavere i de senere år. Dette kan indikere at det er en sammenheng mellom antall inntrufne lekkasjer per innretningsår og antall tilløpshendelser per innretningsår i Nordsjøen.

Figur 97 viser at det har vært relativt store variasjoner i både antall registrerte tilløpshendelser per innretningsår og antall inntrufne lekkasjer per innretningsår i Norskehavet i perioden som betraktes. I 2006 har antall tilløpshendelser per innretningsår den høyeste verdien som er registrert i perioden, mens antall inntrufne lekkasjer har den laveste verdien som er registrert i perioden. I 2010 ser man en økning i antall tilløpshendelser per innretningsår og en nedgang i antall inntrufne hendelser per innretningsår. Med unntak av disse to årene så kan man se at utviklingen mellom antall tilløpshendelser per innretningsår og antall inntrufne lekkasjer per innretningsår har vært relativt lik. Dette kan indikere at det er en sammenheng mellom antall inntrufne lekkasjer per innretningsår og antall tilløpshendelser per innretningsår i Norskehavet.

7.8.2 Sammenheng mellom inntrufne akutte utslipp og indikatorer for antall akutte utslipp

Figur 98 presenterer indikator for antall akutte utslipp per innretningsår og antall inntrufne lekkasjer per innretningsår. Det har vært generelt få akutte utslipp og tilløpshendelser i Barentshavet, slik at det ikke er mulig å si noe om trend for dette havområdet. Barentshavet er derfor ikke inkludert i figuren.



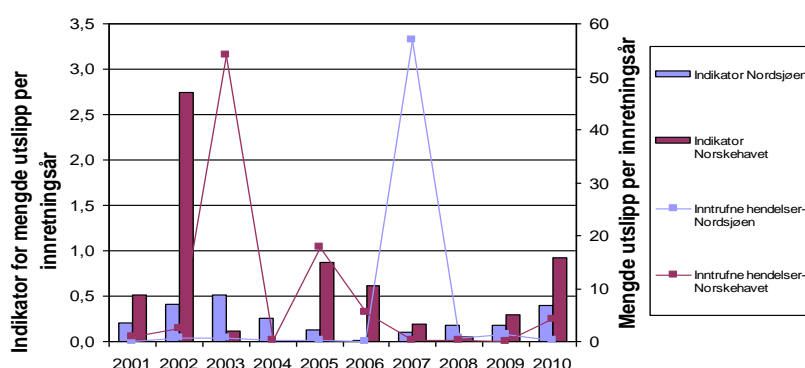
Figur 98 Indikator for antall akutte utslipp per innretningsår kontra antall inntrufne lekkasjer per innretningsår

Figuren viser at antall inntrufne hendelser per innretningsår i Nordsjøen har sunket hvert år siden 2001, med unntak av 2007 hvor det var en liten økning. Verdien i 2010 er den laveste som er registrert i perioden. Indikator for antall akutte utslipp har variert gjennom hele perioden, hvor den laveste verdien er registrert i 2007 og den høyeste verdien er registrert i 2003. Verdien i perioden 2008-2010 er høyere enn verdien i perioden 2005-2007 for indikator for antall akutte utslipp. Det kan ikke ses noen direkte sammenheng mellom antall inntrufne akutte utslipp per innretningsår og indikator for antall akutte utslipp per innretningsår.

Figur 98 viser at det har vært relativt store variasjoner i både indikator for antall akutte utslipp per innretningsår og antall inntrufne lekkasjer per innretningsår i perioden som betraktes for Norskehavet. Variasjonen har imidlertid ikke alltid vært sammenfallende for antall inntrufne lekkasjer og indikator for antall akutte utslipp. Figuren viser blant annet at antall inntrufne lekkasjer i 2006 og 2010 er de to laveste som er registrert i perioden, mens indikator for antall akutte utslipp per innretningsår har de to høyeste verdiene som er registrert i perioden disse årene. For 2001 samt for 2003 er antall inntrufne lekkasjer per innretningsår høyt, mens indikator for antall registrerte hendelser er relativt lavt disse årene. Det kan derfor ikke ses en direkte sammenheng mellom antall inntrufne lekkasjer per innretningsår og indikator for antall akutte utslipp per innretningsår for Norskehavet.

7.8.3 Sammenheng mellom inntruffet mengde utslipp og indikator for utslippsmengde

Figur 99 presenterer indikator for potensiell utslippsmengde per innretningsår og mengde utslipp fra inntrufne lekkasjer per innretningsår. Det har vært generelt få tilløpshendelser og akutte utslipp i Barentshavet, slik at det ikke er mulig å si noe om trend for dette havområdet. Barentshavet er derfor ikke inkludert i figuren.



Figur 99 Indikator for potensiell utslippmengde per innretningsår kontra mengde utslipp fra inntrufne lekkasjer per innretningsår

I henhold til Figur 99 har indikator for potensiell utslippmengde for Nordsjøen variert i perioden som betraktes, hvor den laveste verdien er registrert i 2006 og den høyeste verdien er registrert i 2003. Verdien i 2010 er den tredje høyeste som er registrert i perioden. Mengde utsluppet per innretningsår har variert i perioden som betraktes, hvor verdien i 2007 er mye høyere enn for resten av årene og verdien i 2010 er den nest laveste som er registrert i perioden. Dersom man ser vekk fra de store utslippene i Nordsjøen i 2008 (3.696 tonn) samt 2009 (80 tonn), så kan man heller ikke se at utviklingstrekkene har vært like for mengde utsluppet per innretningsår og indikator for potensiell utslippmengde. Det kan derfor ikke ses en sammenheng mellom mengde utsluppet per innretningsår og indikator for potensiell utslippmengde for Nordsjøen.

Figur 99 viser at det er relativt store variasjoner både i utsluppet mengde per innretningsår samt i indikator for potensiell utslippmengde per innretningsår for Norskehavet i perioden som betraktes. Den høyeste verdien for utsluppet mengde er registrert i 2003, mens indikator for potensiell utslippmengde er høyest i 2002. I begge tilfellene er det registrert høye verdier i 2005 samt lave verdier i 2004 og 2008, og man ser en økning i 2010 i forhold til 2008 og 2009. Dette kan indikere at det er en sammenheng mellom mengde utsluppet per innretningsår og indikator for potensiell utslippmengde for Norskehavet.

7.8.4 Sammenheng mellom barrieredata og registrerte hendelser

Kapittel 6 presenterer en analyse av registrert barrierereytelse ved de inntrufne hendelsene. Analysen viser at barriererelementene i stor grad har fungert, slik at det er et lavt antall registrerte tilfeller der barrierene ikke har fungert. Med et slikt begrenset datamateriale er det vanskelig å identifisere noen trender i barrieredataene. Derimot er det i RNNP registrert ytelsen til barriererelementer ved å teste disse elementene. Her er det dermed et langt større datamateriale tilgjengelig, og disse barrieredataene kan sammenlignes med de registrerte akutte utslippene og tilløpshendelsene.

Som nevnt ovenfor har det i perioden 2001-2010 for de fleste aspekter vært en reduksjon i antall registrerte inntrufne akutte utslipp, mens for indikatorene som er basert på registrerte tilløpshendelser har det generelt vært en økning i 2010. I testdataene for barriererelementene, har man har observert en reduksjon i feilandel for brann- og gassdeteksjon, ving- og masterventil, PSV og starttest. For DHSV har lavere verdi i 2010 enn i 2009, men bare to andre år i perioden som betraktes har hatt høyere verdi. For BDV har det blitt detektert en økning i 2010 da verdien i 2010 er den høyeste verdien som er registrert siden 2004, mens andel feil for barriererelementet BOP, stigerørs-ESDV og deluge har variert uten en tydelig trend i perioden. Det kan derfor ikke ses en entydig sammenheng mellom barrieredata og hendelsesdata.



7.9 Status og trend – sammenheng mellom aktivitetsdata og inntrufne akutte utslipp

Kapittel 3 viser aktivitetsdata for antall borede brønner, antall innretningsår og produsert volum olje og kondensat på norsk sokkel. I delkapittel 4.1 presenteres antall inntrufne akutte utslipp av råolje og mengde utslipp fra disse hendelsene. I de tre neste delkapitlene vil sammenhengen mellom de ulike typene aktivitetsdata og antall inntrufne akutte utslipp på norsk sokkel drøftes.

7.9.1 Inntrufne akutte utslipp og antall innretningsår

I Figur 13 presenteres årlig antall akutte utslipp på norsk sokkel både totalt og normalisert på antall innretningsår for oljeproduserende og flyttbare innretninger. Figuren viser en generell nedgang i antall akutte utslipp, der de fem siste årene står for de fem laveste observerte verdiene. Denne figuren viser også at formen på den unormaliserte og den normaliserte kurven er tilnærmet like. Dette kan forklares ved å se på Figur 9 der antall innretningsår for oljeproduserende og flyttbare innretninger vises. Antall innretningsår har vært relativt stabilt i perioden som betraktes, med en liten økning de siste tre årene. Antallet innretningsår kan dermed ikke forklare den signifikante nedgangen i antall akutte utslipp i den samme perioden. Basert på dette kan det ikke observeres noen sammenheng mellom antall innretningsår og antall inntrufne akutte utslipp.

Fra Figur 16 kan man se at utslippsmengden varierer mye fra år til år. På grunn av den store variasjonen blant enkelthendelser er det dermed ingen åpenbar sammenheng mellom antall innretningsår og utslippsmengde.

7.9.2 Inntrufne akutte utslipp og produsert mengde

Figur 12 viser årlig produsert mengde olje og kondensat. Det har vært en nedgang i produsert mengde fra år 2000 slik at det har vært en nedgang i produsert mengde i hele perioden som betraktes (2001-2010). Som nevnt ovenfor så har det også vært en nedgang i antall inntrufne akutte utslipp gjennom hele perioden. Det virker altså som det kan være en sammenheng mellom antall inntrufne akutte utslipp av olje og produsert mengde olje. Jo lavere produksjon av olje, desto færre akutte utslipp.

Det kan ikke observeres den samme sammenhengen mellom produsert mengde og utslippsmengde. Utslippsmengden har variert mye fra år til år mens den produserte mengden har hatt en nedgang gjennom nesten hele perioden.

7.9.3 Inntrufne akutte utslipp og antall borede brønner

I Figur 6 vises årlig antall borede letebrønner og produksjonsbrønner på norsk sokkel i perioden 1999-2010 hvor kun perioden 2001-2010 inkluderes i sammenligningen mellom antall borede brønner og antall akutte utslipp. Antall borede produksjonsbrønner har variert gjennom perioden, med lavere antall etter år 2003. Antall borede letebrønner viser en klar økning de siste 4-5 årene.

Antall akutte utslipp også vært avtagende etter 2003. Det kan dermed sies å være en samvariasjon mellom antall inntrufne akutte utslipp og antall borede produksjonsbrønner. Samvariasjonen kan være tilfeldig.

Som nevnt varierer utslippsmengden så mye fra år til år at det er vanskelig å kunne finne sammenhenger med aktivitetsdata. Dette gjelder også for antall borede brønner.



7.10 Usikkerhet i datagrunnlag

I denne rapporten er det brukt eksisterende data fra RNNP, EW, CDRS og Ptils hendelsesdatabase til å utføre analysen. I dette delkapitlet diskuteres usikkerhet knyttet til disse dataene.

Registrerte lekkasjer i Environment Web (EW) er brukt til å analysere inntrufne akutte utslipp til sjø. Det er generelt lite informasjon om de registrerte hendelsene i EW, noe som medfører at databasen alene ikke gir tilstrekkelig informasjon:

- Ved utslipp til sjø ble det frem til 2008 kun oppgitt antall hendelser per utslippskategori (m^3) og total mengde utslippet i EW. For de registrerte hendelsene før 2008 har det derfor ikke vært mulig å si noe om mengden per utslipp, og det har ikke vært mulig å regne om mengden til tonn for kjemikalier og andre oljer hvor tettheten ikke er kjent. Det har derfor ikke vært mulig å benytte en mengdeinndeling i tonn for kjemikalier og andre oljer, slik at inndelingen i m^3 fra EW benyttes. Det ville vært ønskelig med noe mer detaljer, som blant annet tetthet, om hver enkelt hendelse i EW. I tillegg er det nødvendig med informasjon om mengde per utslipp for de registrerte hendelsene før 2009 dersom en inndeling i tonn skal brukes.
- Ved utslipp av kjemikalier oppgis kun total volum og ikke hvilken konsentrasjon kjemikallet har ved utslipptidspunktet. To utslipp med samme mengde, men med forskjellig konsentrasjon eller vanninnhold, vil derfor bli betegnet som like. Analysen tar heller ikke hensyn til hvilken kategori kjemikallet er klassifisert i, eksempelvis rødt eller svart kjemikalie.
- Ved utslipp til luft er det kun oppgitt total mengde utslippet og antall utslipp, det er ingen inndeling i mengdekategorier (m^3). Det har derfor ikke vært mulig å si noe om mengden per utslipp, og det har ikke vært mulig å dele inn utslippene i mengdekategorier. På grunn av begrensningene i datagrunnlaget for utslipp til luft er det valgt å ikke inkludere utslipp til luft i denne rapporten.
- Felt ID og felt er oppgitt for alle registrerte hendelser i EW, men Felt ID kan ikke brukes til å fastsette lokasjon. For noen av hendelsene som har inntruffet i forbindelse med leteboring har det derfor vært vanskelig å klassifisere hendelsene med hensyn på havområde da feltnavnet har vært oppgitt med "Letefelt for Operatør X".

For enkelte av hendelsene i perioden 2001-2009 har ikke EW gitt tilstrekkelig informasjon og i slike tilfeller har Ptils hendelsesdatabase blitt brukt i tillegg. Dette har imidlertid ikke vært tilfelle for 2010 data. Hendelsesdatabasen skal i prinsippet også inneholde alle inntrufne akutte utslipp, sammen med andre typer hendelser i næringen, slik at alle utslipp i EW skal inngå i hendelsesdatabasen og omvendt. Der det er uoverensstemmelse mellom EW og Ptils hendelsesdatabase forutsettes at EW er den mest dekkende datakilde, ettersom denne benyttes som underlag for industriens og miljømyndighetenes statistikk for akutte utslipp, og videre at EW kvalitetssikres av industrien og miljømyndigheter. Følgende svakheter med data i EW ble avdekt:

- Det ble funnet en del tilfeller hvor hendelsene som er registrert i EW ikke inngår i hendelsesdatabasen. Det har imidlertid ikke blitt sjekket hvorvidt relevante hendelser som ligger i hendelsesdatabasen også ligger i EW, så det kan godt hende at problemet kun er at hendelsesdatabasen ikke er oppdatert. Kvaliteten av data i EW kan imidlertid verifiseres ved at det gjøres et systematisk arbeid med å kryss-sjekke mot hendelsesdatabasen.
- I enkelte tilfeller var det vanskelig å verifisere at hendelsene i EW og hendelsesdatabasen er de samme. Dette problemet kunne vært løst dersom hver enkelt hendelse i EW ble registrert med



dato eller dersom alle lekkasjene har fått et entydig ID-nummer som både brukes i EW og i hendelsesdatabasen.

- I noen tilfeller er samme hendelse registrert i EW og hendelsesdatabasen, men informasjon om lekkasjene som for eksempel type utslipp eller mengde er forskjellig i de to databasene¹¹. Dette indikerer også at det bør gjøres en kryss-sjekk mellom EW og hendelsesdatabasen, for å verifisere data.
- Utslipp som skjer subsea kan være vanskelig å detektere, slik at det i mange tilfeller vil være usikkerhet knyttet til hvor lenge lekkasjen har pågått og til utslippsraten. Det vil derfor i mange tilfeller være usikkerhet i dataene om mengden ved subsea-utslipp.

7.11 Vurderinger som påvirker risiko for akutte oljeutslipp til sjø, basert på RNNP hovedrapport 2010

For å få et mer helhetlig bilde av ulykkesrisiko i petroleumsvirksomheten, må herværende rapport vurderes i sammenheng med hovedrapport for RNNP 2010 (Ref. 7), som dessuten gir mer informasjon om viktige prosesser for å redusere ulykkesrisiko i petroleumsvirksomheten. Dette delkapitlet oppsummerer de største funn fra hovedrapport RNNP 2010 som gir status og trend for utviklingen av storulykkesrisiko på innretningene. Dette er også viktige funn som påvirker indirekte risiko for potensielle akutte utslipp som følge av slike hendelser. Disse funnene er tatt direkte fra RNNP hovedrapport for 2010 (Ref. 7).

7.11.1 Tilløpshendelser som indikatorer for storulykkesrisiko

7.11.1.1 Hydrokarbonlekkasjer

Hydrokarbonlekkasjer er en av de DFUene som gir størst bidrag til risiko for tap av liv ved storulykker. I hovedsak er dette gasslekkasjer som kan gi opphav til brann og eksplosjon. Dersom mange barrierefunksjoner svikter, kan det føre til akutt oljeutslipp til sjø. Antall lekkasjer i 2010 (14) er likt antall lekkasjer i 2008, og det er en reduksjon i forhold til 2009 (15). Tallmaterialet er slik at ingen signifikant endring kan påvises for antallet lekkasjer i 2010 i forhold til gjennomsnittlig antall lekkasjer i perioden 2003-2009. Det er registrert en lekkasje i kategorien > 10 kg/s og en lekkasje i lekkasje i kategorien 1-10 kg/s i 2010, noe som innebærer at antall lekkasjer over 1 kg/s er det laveste antallet som er registrert i perioden (1996-2010). Hendelsen i kategorien >1 kg/s er imidlertid vurdert å ha høyt risikopotensial som følge av høy gassrate, slik at risikopotensialet i 2010 er det femte høyeste som er registrert i perioden 1996-2010. Siden antall lekkasjer ikke er signifikant lavere enn gjennomsnittet i foregående år (2003-2010) og at hendelsen i kategorien >10 kg/s har høyt risikopotensial, kan man ikke si at antallet mulige tilløp til branner og eksplosjoner og dermed risiko for akutte oljeutslipp til sjø redusert.

Dersom en sorterer hydrokarbonlekkasjene i perioden 1996-2010 på operatør, observeres det at det er signifikante forskjeller i frekvens (antall lekkasjer per innretningsår) mellom operatørene. Dette er en klar indikasjon på at det eksisterer et reduksjonspotensial.

¹¹ Dersom det var avvik i verdiene i Ptils Hendelsesdatabase og EW data ble verdiene i EW benyttet, da det er besluttet at denne kilden skal benyttes som basis for inntrufne akutte utslipp.



Næringen har det siste tiåret rettet stor oppmerksomhet mot å redusere antall hydrokarbonlekkasjer, og har etablert klare reduksjonsmål flere ganger. Målet om maksimalt 20 lekkasjer større enn 0,1 kg/s ble nådd i 2005, mens målet om maksimalt ti lekkasjer per år ble nådd i 2007. I etterkant av 2008 har det vært en målsetting om å redusere antall hydrokarbonlekkasjer med lekkasjerate $>0,1$ kg/s med 10 % per år i forhold til målet om antall lekkasjer året før. Målet har ikke blitt oppnådd de siste årene med 14 lekkasjer i 2008, 15 lekkasjer i 2009 og 14 lekkasjer i 2010. Ptil har derfor bedt næringen om å ta tak i utfordringer knyttet til hydrokarbonlekkasjer og kommet med konkrete tiltak som kan bidra til at utviklingen går i riktig retning.

På norsk sokkel er det ikke registrert noen antente hydrokarbonlekkasjer ($> 0,1$ kg/s) siden 1992, knyttet til produksjons- og prosessanleggene. Antall gasslekkasjer $>0,1$ kg/s siden 1992 er sannsynligvis større enn 440. Det er påvist at dette er signifikant lavere enn på britisk sokkel, der ca 1,4 % av hydrokarbonlekkasjene siden 1992 har vært antent.

7.11.1.2 Brønnkontrollhendelser

Dataene for 2010 viser en økning i antall brønnkontrollhendelser innen både produksjon- og leteboring, og antall brønnhendelser som inngår i kategorien grunn gass er det høyeste som er registrert i hele perioden som betraktes (7 hendelser). Hendelsesfrekvensen relatert til produksjonsboring har hatt en nedgang siden 2003, før man i 2009 og 2010 fikk en økning. Hendelsesfrekvensen for produksjonsboring viste 15 per borede brønn i 2010, og det er den høyeste verdien som er registrert i perioden (1996-2010). For leteboring er bildet noe mer uklart, men det observeres en reduksjon i hendelsesfrekvensen i perioden fra 2005 til 2008, før man også her får en økning i 2009 og 2010. Hendelsesfrekvensen relatert til leteboring viste ca 20 hendelser per 100 borede brønn, og det har ikke vært registrert så høy hendelsesfrekvens siden 2005.

Risikobidraget fra brønnkontrollhendelser i 2010 er det nest høyeste som er registrert i perioden som betraktes (1996-2010). Denne høye risikoen knyttet til brønnkontrollhendelser kan forklares av økt antall brønnkontrollhendelser og at sju av hendelsene var knyttet til grunn gass (Kategori 4).

Det har vært en negativ utvikling i antall brønnkontrollhendelser de siste årene, da det har vært en økning fra 11 brønnkontrollhendelser i 2008 til 28 brønnkontrollhendelser i 2010. Ptil har derfor bedt næringen å ta tak i utfordringene knyttet til brønnkontrollhendelser og komme opp med konkrete tiltak som kan bidra til at utviklingen går i riktig retning.

Denne indikatoren har tilsvarende effekt på risiko for akutte oljeutslipp til sjø, og risiko for akutte utslipp fra brønnkontrollhendelser er slik sett også økt i forhold til 2009.

7.11.1.3 Konstruksjonsrelaterte hendelser

Overvåking av skipstrafikken på sokkelen blir stadig bedre. Indikatoren for skip på kollisjonskurs ble i 2004 endret slik at antallet registrerte skip på kollisjonskurs blir normalisert med antall innretninger overvåket fra overvåkingssentralen på Sandsli. Denne indikatoren viser en jevn, årvis, nedgang fra 2002. Nivået i 2010 er mindre enn en hendelse per 1.000 overvåkingsdøgn. Dette er det laveste nivået som er registrert etter endringen i indikatoren i 2004. Tallet er så lavt at en trend kan sies å være detektert.

Det er et lavt antall drivende gjenstander på kollisjonskurs per år. I perioden 1999-2010 har gjennomsnittet ligget rundt en hendelse per år. Det ble ikke registrert noen slike hendelser i 2010.

I 2010 var det tre registrerte kollisjoner med feltrelatert trafikk, derav en anses som alvorlig. Dette samsvarer med det relativt stabile antallet hendelser per år som har vært registrert siden 2002.



Derimot har det vært en gjennomsnittlig økning i størrelse på fartøyene som har kollidert på om lag 100 tonn per år. Det eksisterer ikke nok data til å si noe om kollisjonshastigheten har endret seg.

Antall alvorlige konstruksjonsskader på produksjonsinnretninger (herunder feil på maritime systemer for flytende produksjonsinnretninger) har i perioden 2000–2010 vært 2-3 hendelser per år.

7.11.1.4 Skader og lekkasjer knyttet til undervanns produksjonsanlegg, stigerør, rørledninger, brønnstrømsrørledninger, lastebøyer og lasteslanger

Det har ikke vært lekkasjer fra stigerør, rørledninger, brønnstrømsrør, produksjonsinnretninger, lastebøyer eller lasteslange innenfor sikkerhetssonen siden 2004. Oversikt over antall alvorlige skader viser at det i 2010 ble registrert fire tilfeller. Siden 1996 er det bare 2006 som har registrert et større antall skader, og det er hovedsakelig skader på stigerør som bidrar til dette tallet. Dette viser at det er viktig å opprettholde høy fokus på potensial for forbedringer innen dette området.

Betydningen av å redusere tilløp til lekkasjer fra stigerør, undervanns produksjonsanlegg, rørledninger, brønnstrømsrørledninger, lastebøyer og lasteslanger er primært at antallet mulige tilløp til branner og eksplosjoner reduseres, og dermed er risiko for akutte oljeutslipp til sjø også redusert. Det bemerkes at skader som inntreffer utenfor sikkerhetssonen ikke er inkludert i RNNP, men at de inkluderes i vurderingen av akutte utslipp.

7.11.1.5 Totalindikator relatert til storulykkesrisiko

Totalindikatoren knyttet til storulykkesrisiko, også kalt storulykkesindikatoren, har sin basis i DFUene 1 til 10. Disse blir vektet for å angi deres bidrag til dødsrisiko for personell. Vektene er basert på hendelsens potensial for å gi omkomne. Storulykkesindikatoren er normalisert mot aktivitetsnivået, representert ved arbeidstimer. Robustheten til storulykkesindikatoren vurderes å være tilstrekkelig til å vurdere utviklingen over tid i form av trender. Den er ikke tilstrekkelig robust til å vurdere forskjell fra ett år til et annet.

Ser man på alle innretninger på norsk sokkel, så er nivået for storulykkesindikatoren stabilt i perioden 1998 til 2006. Nivået i siste 4 års periode er signifikant lavere enn i perioden 1998-2006, hvor verdien i 2010 er høyere enn verdien i 2009. Endring i storulykkesindikatoren vil ha en tilsvarende effekt på risiko for akutte oljeutslipp til sjø. Verdien i 2010 er imidlertid innenfor prediksjonsintervallet, slik at ingen signifikant endring kan påvises i forhold til gjennomsnittet for perioden 2005-2009.

For produksjonsinnretninger observeres det at de fire siste periodene med 3 års rullerende snitt (2005-2010) viser et lavere nivå enn 1999-2006. Verdien i 2010 er imidlertid høyere enn 3 års rullerende gjennomsnitt i 2007-2009, men økningen er ikke statistisk signifikant. Det er hydrokarbonlekkasjer, brønnhendelser, og skip på kollisjonskurs som over tid gir størst bidrag for produksjonsinnretninger.

Storulykkesindikatoren for flyttbare innretninger viser at nivået siden 2000 er lavere enn perioden før. Etter år 2000 er nivået stabilt, men en reduksjon i slutten av perioden. Verdien i 2009 er den laveste som er registrert i perioden som betraktes, og det har vært en liten økning i 2010 i forhold til 2009. Trendanalysen viser at verdien i 2010 ikke er signifikant forskjellig fra foregående år (2005-2009).. Bidraget fra konstruksjonsskader og hendelser med maritime systemer har i mange år vært høyt for flyttbare innretninger, men i 2010 er bidraget fra brønnkontrollhendelser det høyeste.



7.11.2 Barriereindikatorer for storulykkesrisiko

Det er en generell utvikling i industrien å fokusere mer på proaktive (ledende) indikatorer, det vil si indikatorer som gir tidlige tegn på tilstandsendringer. Våre barriereindikatorer er et eksempel på slike. Barriereindikatorerne i RNNP dekker følgende barrierefunksjoner:

- Deteksjon
 - Branndeteksjon
 - Gassdeteksjon
- Isolering/nedstengning
 - Stigerørs ESDV
 - Ving- og masterventiler (juletre)
 - DHSV
 - Isolering med BOP
- Reduksjon av brennbar mengde
 - Trykkavlastningsventil (BDV)
 - Sikkerhetsventil (PSV)
- Brønnintegritet
- Aktiv brannsikring
 - Delugeventil
 - Starttest (brannpumper)
- Maritime systemer
 - Ventiler i ballastsystemet
 - Lukking av vanntette dører
 - Forankringssystemet
 - Referansesystemer (gjelder kun flyttbare innretninger)

Det er store forskjeller på innretningenes indikatorverdier for barrierer. Noen innretninger har relativt sett dårlige resultater for enkelte barrieresystemer - et nivå som tilsier øket oppmerksomhet på barrierens tilstand.

Barriereindikatorerne for feil i brann- og gassdeteksjon viser totalt sett en signifikant avtagende trend i perioden 2003-2010., og en tilsvarende reduksjon har blitt målt for stigerørs ESDV i perioden 2007-2009 sammenlignet med perioden 2002-2006. Videre har signifikante reduksjoner blitt detektert for barriereelementene, PSV og starttest.

For DHSV har det derimot blitt detektert en signifikant økning de siste årene, mens andel feil for barriereelementene BOP, BDV, ving- og masterventil og deluge har variert uten en tydelig trend i perioden.

Formålet med å ha en høy tilgjengelighet på disse barrierene er å redusere risiko for at hydrokarbonlekkasjer skal utvikle seg til alvorlige branner og eksplosjoner, og dermed er risiko for akutte oljeutslipp til sjø også redusert.

7.11.3 Vedlikeholdsstyring

Det påpekes i Stortingsmelding nr 12 (2005-2006) at vedlikeholdsstyring av sikkerhetskritisk utstyr har betydning for risiko forbundet med storulykker. Petroleumstilsynets prosjekt "Vedlikehold som virkemiddel for å forebygge storulykker; vedlikeholdsstatus og utfordringer i den forbindelse" gir en oversikt over status for vedlikeholdsstyring som er av betydning for storulykkesrisiko for petroleumsvirksomheten.



Petroleumstilsynets tilsyn med bransjen i 2006-2009 avdekket en rekke avvik fra regelverkskrav hos samtlige selskaper som var gjenstand for tilsyn. I 2010 fant man mye av det samme hos brønnserviceselskapene. De gjennomgående avvikene var:

- mangelfull klassifisering av systemer og utstyr
- mangelfull bruk av klassifisering
- mangelfull kontroll med utestående vedlikehold
- mangelfull dokumentering
- mangelfull kompetanse
- manglende evaluering av vedlikeholdseffektivitet

Slik klassifiseringen framstår i selskapene Petroleumstilsynet har ført tilsyn med, er det vanskelig å danne seg et bilde av risiko som kan benyttes som beslutningsgrunnlag for styring av vedlikeholdet.

På bakgrunn av disse tilsynene ønsket Petroleumstilsynet å kartlegge status for vedlikeholdsstyringen over tid, både for produksjonsinnretninger og flyttbare innretninger til havs. Ptil skal særlig konsentreres seg om beslutningsgrunnlaget for vedlikeholdsstyring, det vil si merking ("tagging") av systemer og utstyr på innretningene, klassifiseringen av det som er merket, og hvor stor del av det som er klassifisert å være kritisk med hensyn til helse, miljø og sikkerhet ("HMS-kritisk").

I tillegg ønsket Petroleumstilsynet å få en oversikt over statusen for utført vedlikehold. Det vil si timer brukt til forebyggende og korrigerende vedlikehold, etterslep for forebyggende vedlikehold, og utestående korrigerende vedlikehold, også med hensyn til HMS-kritisk(e) utstyr og systemer. Rapporteringsklassene kan deles inn i beslutningsgrunnlaget for vedlikeholdsstyring og status for utført vedlikehold.

Beslutningsgrunnlaget for vedlikeholdsstyring:

- Antall merket ("tagged") utstyr totalt
- Antall "tag" som er klassifisert
- Antall "tag" klassifisert som HMS-kritisk
- Klassifisering sist utført

Status for utført vedlikehold:

- Antall timer forebyggende vedlikehold
- Antall timer korrigerende vedlikehold
- Antall timer modifikasjoner og prosjekt
- Antall timer revisjonsstans
- Etterslep i forebyggende vedlikehold, antall timer totalt
- Etterslep i forebyggende vedlikehold, antall timer HMS-kritisk
- Utestående korrektivt vedlikehold, antall timer totalt
- Utestående korrektivt vedlikehold, antall timer HMS-kritisk

Resultatene av undersøkelsen er beheftet med usikkerhet fordi det er andre gang disse dataene samles inn og det er usikkerhet om kvaliteten av innrapporterte data. Basert på innrapporterte data kan det tyde på at industrien har flere utfordringer og at de fleste flyttbare innretninger kommer dårligere ut av statuskartleggingen enn produksjonsinnretningene.



7.11.4 Brønnintegritetsprosjektet

OLFs Drilling Managers Forum etablerte undergruppen Well Integrity Forum i 2007, som er et samarbeidsprosjekt for felles kategorisering av brønnintegritet for operatørselskaper med produksjonsbrønner i drift. Prosjektet har i 2009 videreført arbeidet i forbindelse med etablering av måleparametre og et styringssystem for brønnintegritet.

Prosjektet har i OLF retningslinje 117 om brønnintegritet. Retningslinjen omhandler brønnintegritetsopplæring, overleveringsdokumentasjon mellom enheter, brønnbarriereskisser og kriterier for kategorisering av brønners integritet. Forumet har i 2010 harmonisert akseptkriteriene av brønner i retningslinjen.

Kartleggingen består av totalt 1.741 brønner og omfatter ni operatørselskaper i 2010. Resultatene viste at 0,3 % av brønnene er i kategori "One barrier failure and the other is degraded / not verified, or leak to surface", 7,5 % av brønnene er i kategori "One barrier failure and the other is intact, or a single failure may lead to leaks to surface", 17,8 % av brønnene er i kategori "One barrier degraded, the other is intact" og 76 % av brønnene er i kategori "Healthy well - no or minor issues". Brønnene i førstnevnte kategorier kan anses å ha større sannsynlighet for brønnkontrollhendelser og dermed akutte utslipp til sjø.

7.12 **Teknologi- og kunnskapsstatus av betydning for å redusere risiko for uønskede hendelser som kan føre til akutte utslipp til sjø**

I januar 2010 ble rapporten "Teknologi- og kunnskapsstatus av betydning for å redusere risiko for uønskede hendelser som kan føre til akutte utslipp til sjø i forbindelse med petroleumsvirksomheten i Nordområdene" utgitt (Ref. 19). Denne rapporten ble utgitt som en del av underlaget til Rapport fra Faglig forum, Overvåkningsgruppen og Risikogruppen som ble lagt frem for den interdepartementale styringsgruppen for forvaltningsplanen for Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten i april 2010. Rapportens hovedkonklusjon er at teknologi og kunnskapsutvikling er avgjørende for å holde ulykkesrisiko på et lavt nivå. Blant annet bør aktørene prioritere forbedringsprosesser for blant annet tekniske og operasjonelle løsninger tilknyttet oljelasting, lekkasjedeteksjon på undervannsanlegg, slip joint, fleksible stigerør og kaksinjeksjon. Det henvises til Ref. 19 for detaljer.

7.13 **Kunnskapsbehov**

Arbeidet med RNNP studien for akutte utslipp til sjø har gitt underlag for å identifisere en rekke kunnskapsbehov, som beskrives nærmere i delkapittel 0.7. I de påfølgende delkapitlene presenteres kunnskapsbehov med hensyn til metodevalg samt nødvendige forbedringer av datagrunnlaget.

7.13.1 Kunnskapsbehov med hensyn til metodevalg

For utslipp til sjø vurderes at valgte metodikk fungerer tilfredsstillende på prinsipiell basis. Når det gjelder utslipp til luft, er dette dekket i Environment Web, uten at godheten av rapportering er kjent. Inntrufne akutte utslipp til luft er imidlertid ikke inkludert i denne rapporten på grunn av begrenset informasjon i EW. For utslipp til luft som følge av potensielle storulykker, er de data som har vært registrert i RNNP ikke fullt ut dekkende, og en videreutvikling må påregnes dersom utslipp til luft skal dekkes fullt ut.

For en videreføring bør det også gjennomføres samfunnsvitenskapelige studier knyttet til risiko for akutte utslipp. Her anses det ikke å være særlig stort behov for metodeutvikling: tilsvarende metodikk som i dag brukes i RNNP kan utnyttes.



7.13.2 Datagrunnlag

Gjennom arbeidet med RNNP akutte utslipp er det dokumentert at det er behov for å bedre datagrunnlaget, dersom en skal videreføre arbeidet. Som nevnt i delkapittel 7.10 gir ikke EW tilstrekkelig informasjon om lekkasjene, noe som gjør at tonn ikke kan benyttes som mengdeinndeling for kjemikalier og andre oljer, utslipp til luft kan ikke deles inn i mengdekategorier og enkelte hendelser kan ikke klassifiseres med hensyn på havområde. Fra og med 2009 er mengden per utslipp oppgitt, men mengden per utslipp før 2009 er fortsatt ikke oppgitt i EW. Det ville derfor vært ønskelig med mer detaljer om hendelsene i EW som:

- Mengden per utslipp også for lekkasjer rapportert før 2009.
- Tettheten for kjemikalier og andre oljer samt for gasser.
- Beskrivelse av lokasjon eller dato, slik at lokasjon kan finnes ved å se i hendelsesdatabasen.

Som beskrevet i delkapittel 7.10 ble de avdekt noen avvik mellom de registrerte hendelsene i hendelsesdatabasen og i EW. Det bør derfor gjøres en gjennomgang av de registrerte hendelsene for å kryssjekke informasjon i de to datakildene. Dette krever imidlertid økt informasjon i EW, slik at det er mulig å finne igjen alle hendelsene i hendelsesdatabasen.

Det har ikke vært mulig å koble sammen hendelser i EW og RNNP, på grunn av relativt lite informasjon om de registrerte hendelsene i EW. Mer detaljer om hendelsene i EW ville muliggjort en slik sammenkobling, noe som kunne ført til mer data for å beregne risiko for potensielle akutte utslipp som følge av tilløpshendelser.

Registrerte hendelser i RNNP har blitt beskrevet ut fra behov som knytter seg til risiko for storulykker med potensielle konsekvenser for personell. Arbeidet med RNNP akutte utslipp har gitt innspill til hvordan data som registreres i RNNP kan utvides for å kunne bli brukt mer effektivt i forbindelse med risiko for akutte utslipp. I forbindelse med innlegging av 2010 data ble det gjort en gjennomgang av data i RNNP for å sjekke at alle skader som er registrert utenfor sikkerhetssonen knyttet til undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/stigerør/ brønnstrømsrørledninger/ lastebøye/lasteslange er inkludert i datagrunnlaget. Det bør også gjøres en gjennomgang av hvilke brønnkontrollhendelser som har hatt potensial for utslipp av olje til sjø. Registrerte hendelser i RNNP har ikke blitt brukt til å vurdere potensialet for akutte utslipp til luft og potensialet for akutte utslipp av andre oljer samt kjemikalier til sjø ettersom datamaterialet i RNNP ikke anses som egnet til dette formålet slik det foreligger i dag.

Når det gjelder barrierer har det ikke vært mulig å se på barrierer som er av betydning for å angi risiko for akutte utslipp for DFU9-lekkasjer eller skader knyttet til undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange på grunn av at datagrunnlaget i RNNP er tynt. I RNNP-akutte utslipp 2009 ble det inkludert en vurdering av system for brønnkontrollhendelser for DFU3, men denne vurderingen er ikke videreført i 2010 da datagrunnlaget anses å være for lite til at analysen gir informasjon om status på system for brønnkontroll.

Det bør vurderes hvordan rapportering av transport av råolje fra feltene til land med skytteltankere skal dekkes, da dette ikke er del av RNNP per dags dato.



8. Referanser

- 1 Petroleumstilsynet, Risikonivå i petroleumsvirksomheten, - Metoderapport – Akutte utslipp, 2011-09-19
- 2 Petroleumstilsynet og Preventor; *Risikonivå i petroleumsvirksomheten Pilotprosjekt, Overvåkning av risiko for uønskede hendelser som kan føre til akutte utslipp, Norsk sokkel 2005-08*, 2010-01-25
- 3 <http://www.tu.no/miljo/article244213.ece>, 2010-05-10
- 4 <http://www.restorethegulf.gov/release/2011/04/10/one-year-later-press-pack>
- 5 Singerman, Ph. (1989) *Red Adair – An American hero*, Bloomsbury, London, ISBN 0747506191
- 6 Baker m.fl., *The report of the BP U.S refineries independent safety review panel*
- 7 Petroleumstilsynet, *Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Hovedrapport Norsk Sokkel. 2010, Rev 1*, 2011-04-27
- 8 Faktabok Norsk Petroleumsverksemd, *Miljørettet beredskapsanalyse Snøhvit, kapittel 11*.
- 9 OLF; *Metode for miljørettet risikoanalyse (MIRA), revisjon 2007*, Rapport nr 2007-0063.
- 10 Informasjon mottatt på e-mail fra Aslaug Øye, NPD, til Beate Riise Wagnild, Safetec, Emne: RE: RNNP-akutte utslipp: Differanse på antall borede brønner
- 11 Klif, *Status of oppfølging av lekkasjer fra kaksinjeksjonsbrønner*, 2010-05-21 (www.klif.no)
- 12 Klif, Behov for skjerpet regulering for injeksjon av kaks og produsert vann? (Seminar ”Når ulykken truer miljøet”), 2011-02-17
- 13 <http://www.ptil.no/getfile.php/Tilsyn%20p%C3%A5%20nettet/Granskninger/Rapport%20veslefrikk%20lekkasje%20fra%20injeksjonsbroenn.pdf>
- 14 BP, *Deepwater Horizon Accident Investigation Report*, 2010-09-08
- 15 Montara Commission of Inquiry, *Report of the Montara commission of Inquiry*, Juli 2010
- 16 Scandpower Risk Management AS; *Blowout and Well Release Frequencies – Based on SINTEF Offshore blowout Database 2010*, Rapport.nr.:19.101.001-3009/2011/R3, dato: 2011-04-05
- 17 US Department of Interior (2010). *Increased Safety Measures For Energy Development On The Outer Continental Shelf May 27, 2010*
- 18 Lilleaker (2007) *Volume and frequency analysis of oil spills*, LA-2007-16, 31.10.2007



-
- 19 Ptil, UiS og IRIS, *Teknologi- og kunnskapsstatus av betydning for å redusere risiko for uønskede hendelser som kan føre til akutte utslipp til sjø I forbindelse med petroleumsvirksomhet I Nordområdene*, 2010-01-15