

UTVIKLINGSTREKK 2014 - NORSK SOKKEL
RISIKONIVÅ I NORSK PETROLEUMSVIRKSOMHET

RNNP-AU

AKUTTE UTSLIPP



Risikonivå i petroleumsvirksomheten
Akutte utslipp
Norsk sokkel
2001–2014



Rapport

RAPPORTTITTEL Risikonivå i petroleumsvirksomheten -Akutte utslipp- Norsk sokkel - 2001-2014		GRADERING
		Offentlig ☒ Unntatt off. ☐ Begrenset ☐ Fortrolig ☐ Strengt fortrolig ☐
		RAPPORTNUMMER
FORFATTER/SAKSBEHANDLER Petroleumstilsynet - Lin Silje Nilsen, Ingrid Årstad, Gerd Randi Kaland, Johnny Gundersen, Bjørnar Heide, Sigvart Zachariassen Safetec: Terje Dammen, Aud Børsting, Anders Karlsen, Peter Ellevseth, Kristian Gundersen, Espen Hviding		
ORGANISASJONSENHET P-Risikonivå	GODKJENT AV/DATO Finn Carlsen / 22.09.15	
SAMMENDRAG Rapporten "Utviking av risikonivå på norsk sokkel – akutte utslipp" (RNNP-AU) dokumenterer utvikling av hendelser som har gitt eller kunne ha gitt akutte utslipp i petroleumsvirksomheten til havs for perioden 2001- 2014. Den gir også informasjon om barrierer som er av betydning for å forhindre akutte utslipp. Rapporten omhandler akutte utslipp av råolje, andre oljer (diesel, fyringsolje mv.) og kjemikalier. For akutte utslipp av råolje vurderes både akutte utslipp av råolje som har inntruffet og tilløpshendelser som kunne ha ført til akutte utslipp av råolje. Resultater presenteres for hele norsk sokkel og for Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet. RNNP-AU har til hensikt å supplere oversikt over utvikling av personellrisiko fra RNNP, ved å vurdere og styrke grunnlaget for partenes forebygging av hendelser og ulykker. Det er i tillegg utarbeidet en egen metoderapport (Ref. 1).		
NORSKE EMNEORD Risiko, HMS, norsk sokkel, akutte utslipp		
PROSJEKTNUMMER	ANTALL SIDER 108	OPPLAG
PROSJEKTTITTEL Utvikling i risikonivå – norsk petroleumsvirksomhet		

Forord

Ptil har hvert år siden 2010 utgitt rapporten "Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet – akutte utslipp", også kalt RNNP-AU.

Arbeidet bygger på erkjennelsen av at det ofte er samme mekanismer som ligger bak hendelser og ulykker, uavhengig av deres konsekvens. Det kan være små forskjeller i omstendigheter som avgjør om de kun får økonomiske konsekvenser eller om de også rammer mennesker og/eller fører til forurensning. Det er i stor grad de samme barrierene som må være effektive for å hindre hendelser, varsle om faresignaler og redusere utvikling av hendelser til ulykker. Sikkerhetsarbeid bidrar altså til å forhindre ulike typer ulykker og redusere ulike typer risikoer; personellrisiko og risiko for akutte utslipp.

RNNP-AU krever ikke innsamling av flere data, men utnytter datamaterialet som allerede samles inn i forbindelse med RNNP og i EPIM-databasen. Rapporten formidler informasjon om hendelser, tiløpshendelser og vurderinger av ulykkesrisiko, og fungerer som tilrettelegger for at partene kan ta relevante diskusjoner og beslutninger for å:

- unngå hendelser som kan medføre akutte utslipp,
- redusere utslippsmengde, dersom det likevel skulle inntreffe en ulykke,
- redusere usikkerhet knyttet til noen sentrale ulykkesmekanismer.

RNNP-AU må sees i sammenheng med RNNP (personellrisiko). I tider med stadig press på kostnader, er det viktig å synliggjøre nytteverdien av å investere i sikkerhetsforbedringer utfra flere hensyn, og å demonstrere at barrierer har en effekt på flere risikoer og bidrar til beskyttelse av både personell, ytre miljø og økonomiske verdier.

Hovedprioriteringene som Ptil har definert for 2015 gjelder sammenhengende utfordringer knyttet til henholdsvis barrierer, nordområdene, sikker senfase og ledelsesansvaret. Samtlige av disse prioriteringene er relevante satsingsområder med tanke på forebygging av akutte utslipp. RNNP-AU rapporten legger i år spesielt vekt på informasjon som kan være nyttig for oppfølging av barrierer og nordområdene.

RNNP-AU er et viktig verktøy for å handle proaktivt og målrettet for å forbedre sikkerhet. Det er derfor viktig å unngå feiltolkning av resultater. Rapporten kan brukes til å stille gode målrettede spørsmål om viktige deler av forsvarsverket som er etablert for å unngå ulykker, men ikke til å gi forsikringer om dette forsvarsverket. Sikkerhet skapes og gjenskapes kontinuerlig i hver enkel aktivitet – det kommer en ikke vekk fra.

Finn Carlsen
Fagdirektør, Ptil

Oversikt kapitler

0. Sammendrag av resultater	1
1. Bakgrunn og formål	15
2. Erfaringsdata og overordnet metodebeskrivelse	19
3. Aktivitetsdata	29
4. Inntrufne akutte utslipp	33
5. Tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp	51
6. Barrieredata	81
7. Drøfting av trendbildet, datagrunnlag og begrensninger	99
8. Referanser	109

VEDLEGG A: Figurer og tabeller for havområdene

Innhold

0. Sammendrag av resultater	1
0.1 Bakgrunn.....	1
0.2 Hensikt.....	1
0.3 Sentrale begrensninger	2
0.4 Akutte utslipp i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel generelt	2
0.5 Akutte utslipp av råolje til sjø	3
0.5.1 Inntrufne akutte utslipp av råolje - faktiske hendelser	3
0.5.2 Regionale vurderinger for inntrufne akutte utslipp av råolje	4
0.5.3 Tilløpshendelser som kan føre til akutte råoljeutslipp.....	6
0.5.4 Regionale vurderinger av tilløpshendelser som kan gi akutte utslipp av råolje.....	6
0.6 Akutte utslipp av andre oljer og kjemikalier til sjø	6
0.6.1 Akutte utslipp av andre oljer - faktiske hendelser.....	7
0.6.2 Regionale vurderinger av akutte utslipp av andre oljer	7
0.6.3 Akutte utslipp av kjemikalier – faktiske hendelser	8
0.6.4 Regionale vurderinger av akutte utslipp av kjemikalier	9
0.6.5 Samlet merknad vedrørende akutte utslipp av andre oljer og kjemikalier.....	10
0.6.6 Akutte utslipp av kjemikalier og kjemisk helserisiko	10
0.7 RNNP-AU og hovedprioriteringene for 2015	11
0.7.1 Barrierer av betydning for å forhindre akutte utslipp	11
0.7.2 Nordområde og forebygging av akutte utslipp	14
0.8 Videre arbeid	14
1. Bakgrunn og formål.....	15
1.1 Bakgrunn.....	15
1.2 Formål	15
1.3 Utarbeidelse av rapport	17
1.4 Terminologi.....	17
1.4.1 Avklaring av begreper	17
1.4.2 Forkortelser	17
2. Erfaringsdata og 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 Begrepsforklaringer.....	20
2.3 Hovedprinsipper for angivelse av risikonivå i RNNP	21
2.4 Valg av metode	22
2.5 Avgrensninger.....	23
2.6 Aspekter som inngår i rapporten.....	24
2.6.1 Data for inntrufne akutte utslipp til sjø	24
2.6.2 Data om tilløpshendelser	25
2.7 Trendanalyse	26
2.8 Metode for statistisk analyse av sammenhenger mellom ulike datasett.....	27
2.9 Usikkerhet	27
2.9.1 Usikkerhet knyttet til datakilder.....	27
2.9.2 Usikkerhet knyttet til metode	28
2.9.3 Usikkerhet og resultatpresentasjon	28
3. Aktivitetsdata	29
3.1 Antall borede brønner.....	29
3.2 Antall innretningsår.....	30
3.3 Antall borede havbunnsbrønner	31
4. Inntrufne akutte utslipp	33
4.1 Akutte utslipp av råolje	33
4.1.1 Antall akutte utslipp av råolje på norsk sokkel	33
4.1.2 Utslippsmengde av råolje fra inntrufne akutte utslipp	35
4.1.3 Status og trender - inntrufne akutte utslipp av råolje til sjø.....	37

4.2	Inntrufne akutte utslipp av andre oljer	38
4.2.1	Antall akutte utslipp av andre oljer.....	38
4.2.2	Utslippsmengde av andre oljer fra akutte utslipp	40
4.2.3	Status og trend – akutte utslipp av andre oljer til sjø	41
4.3	Inntrufne akutte utslipp av kjemikalier	42
4.3.1	Antall akutte utslipp av kjemikalier	42
4.3.2	Utslippsmengde av kjemikalier fra akutte utslipp	44
4.3.3	Status og trend – Akutte utslipp av kjemikalier til sjø	46
4.3.4	Akutte utslipp i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel generelt	46
4.4	Akutte utslipp i forbindelse med kaksinjeksjon.....	48
4.4.1	Oversikt over inntrufne hendelser – antall og mengde	48
4.4.2	Informasjon fra gransking av hendelser	50
4.4.3	Iverksatte tiltak	50
5.	Tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp	51
5.1	DFU1- Prosesslekkasjer	51
5.1.1	Antall tilløpshendelser for prosesslekkasjer (DFU1)	52
5.1.2	Risikoindikator for potensielt antall utslipp knyttet til prosesslekkasjer på norsk sokkel.....	52
5.1.3	Risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til prosesslekkasjer for norsk sokkel	54
5.2	DFU3 - Brønnhendelser	55
5.2.1	Antall tilløpshendelser for brønnhendelser (DFU3).....	55
5.2.2	Risikoindikator for potensielt antall utslipp knyttet til brønnhendelser på norsk sokkel	56
5.2.3	Risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til brønnhendelser for norsk sokkel	57
5.2.4	Analyse av sammenheng mellom antall tilløpshendelser som har skjedd på havbunnsbrønner og havdybde.....	59
5.3	DFU5-8 – Konstruksjonshendelser	62
5.3.1	DFU5 - Passerende skip på kollisjonskurs.....	63
5.3.2	DFU6-8: Drivende gjenstand på kollisjonskurs, kollisjon med feltrelatert fartøy og skade på bærende konstruksjon.....	64
5.3.3	Risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til passerende skip på kollisjonskurs, drivende gjenstand på kollisjonskurs, kollisjon med feltrelatert fartøy og skade på bærende konstruksjon(DFU6-8)	66
5.4	DFU9-10 – Lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/stigerør/ brønnstrømsrørledninger/ lastebøye/ lasteslange	67
5.4.1	Antall tilløpshendelser for lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/stigerør/ brønnstrømsrørledninger/ lastebøye/ lasteslange (DFU9 -10).....	67
5.4.2	Risikoindikator for potensielt antall utslipp knyttet til DFU9-10 lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/lastebøye/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lasteslange på norsk sokkel	68
5.4.3	Risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til DFU9-10 lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/ stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange på norsk sokkel	69
5.5	Tanktransport med skytteltankere	71
5.6	Totalindikator for akutte utslipp	72
5.6.1	Antall tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp til sjø.....	72
5.6.2	Risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp	74
5.6.3	Potensiell utslippsmengde knyttet til tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp av råolje til sjø	77
5.7	Oppsummering og diskusjon av trendutvikling for indikatorer knyttet til tilløpshendelser	79
5.7.1	Tiltak for redusert risiko	80
6.	Barrieredata	81
6.1	Barriereytelse i tilløpshendelser som kunne ha ført til akutte utslipp av råolje	81
6.1.1	DFU1 - Prosesslekkasjer	81
6.1.2	DFU3 - Brønnhendelser	89
6.1.3	Oppsummering - Barrierer i tilknytning til akutte utslipp fra storulykkeshendelser.....	89
6.2	Barriereytelse i vurdering av granskningsrapporter etter de 10 største akutte utslipp av råolje siden 2003	90
6.2.1	Informasjon om utslippspunkt, barrierefunksjon og ytelsespåvirkende forhold	90
6.2.2	Type systemer involvert	92
6.2.3	Likhetstrekk på tvers av hendelsene.....	92
6.3	Kunnskap om barrierer av betydning for å forhindre akutte utslipp fra RNNP rapport for personellrisiko 2014	94
6.3.1	Kunnskap om utvikling av hendelser som utgjør en storulykkesrisiko og en personellrisiko og som også kan føre til akutte utslipp.	94
6.3.2	Analyse av testdata for barrierer som er viktige for å forebygge storulykker.....	97

6.3.3	Analyse av vedlikeholdsdata som kan si noe om utvikling av viktige forutsetninger for barriereytelse.....	97
6.3.4	Informasjon om forbedringsprosesser som kan bidra til mer effektive barrierer på områder som er viktige for å forhindre akutte utslipp.....	98
7.	Drøfting av trendbildet, datagrunnlag og begrensninger.....	99
7.1	Oversikt og begrensninger	99
7.1.1	Oversikt	99
7.1.2	Tolkningsbegrensninger.....	99
7.2	Status og trend råoljeutslipp - Sammenheng mellom inntrufne akutte utslipp, indikatorer for akutte utslipp og barrierer	99
7.2.1	Sammenheng mellom inntrufne akutte utslipp og antall tilløpshendelser.....	100
7.2.2	Sammenheng mellom inntrufne akutte utslipp og indikator for antall akutte utslipp	100
7.2.3	Sammenheng mellom inntruffet utslippsmengde og risikoindikator for utslippsmengde.....	101
7.2.4	Sammenheng mellom barrieredata og registrerte hendelser.....	102
7.3	Status og trend – sammenheng mellom aktivitetsdata og inntrufne akutte utslipp	103
7.3.1	Inntrufne akutte utslipp og antall innretningsår	103
7.3.2	Inntrufne akutte utslipp og produsert mengde.....	103
7.3.3	Inntrufne akutte utslipp og antall borede brønner	103
7.4	Statistisk analyse av sammenheng i data.....	104
7.4.1	Forskjeller i volum per hendelse akutte utslipp blant de tre største operatørene	104
7.4.2	Forskjeller i mengde akutte utslipp per hendelse mellom havområdene	104
7.5	Risikoindikator for potensielle akutte utslipp for faste og flyttbare innretninger.....	105
7.6	Begrensninger i datagrunnlag.....	105
7.7	Kunnskapsbehov	106
7.7.1	Kunnskapsbehov med hensyn til metodevalg.....	107
7.7.2	Datagrunnlag	107
8.	Referanser	109

VEDLEGG A: Figurer og tabeller for havområdene

Oversikt over tabeller

Tabell 1	Oppsummering av antall akutte utslipp av råolje	3
Tabell 2	De største akutte råoljeutslippene i perioden 1999-2014	5
Tabell 3	Oppsummering av antall akutte utslipp av andre oljer	7
Tabell 4	De største utslippene av andre oljer i perioden 1999-2014	8
Tabell 5	Oppsummering av antall akutte utslipp av kjemikalier	8
Tabell 6	De største akutte oljeutslipp på norsk sokkel i perioden 1977-2014.	19
Tabell 7	De største kjente akutte oljeutslipp i perioden frem til 2014, eksklusiv tankskipshavarier (Ref. og Ref.).	20
Tabell 8	Hendelser som ikke er inkludert i analysen.	38
Tabell 9	Antall akutte utslipp av andre oljer på norsk sokkel per mengdekategori.	39
Tabell 10	Antall brønnhendelser knyttet til havbunnsbrønner fordelt på havdybde – Letebrønner og produksjonsbrønner.	60
Tabell 11	Datagrunnlaget for barriereanalysen for prosesslekkasjer.	82
Tabell 12	De 10 største akutte råoljeutslipp 2003-2014	91
Tabell 13	Gjennomsnittlig utslippsmengde per akutte utslipp perioden 2003–2014 for de tre største operatørene.	104
Tabell 14	Gjennomsnittlig utslippsmengde per akutte utslipp per innretningsår, perioden 2003–2014 for Nordsjøen og Norskehavet	105

Oversikt over figurer

Figur 1	Antall akutte utslipp på norsk sokkel.....	3
Figur 2	Antall akutte utslipp av råolje til sjø for norsk sokkel, totalt og per innretningsår.	4
Figur 3	Antall akutte utslipp av råolje	4
Figur 4	Mengde råoljeutslipp til sjø ved inntrufne akutte utslipp i Nordsjøen og Norskehavet, per innretningsår.	5
Figur 5	Antall akutte utslipp av andre oljer	7
Figur 6	Antall akutte utslipp av kjemikalier totalt og per innretningsår, på norsk sokkel.	9
Figur 7	Antall akutte utslipp av kjemikalier	9
Figur 8	Oversikt over vurderinger av barrierer i RNNP-AU	11
Figur 9	Forvaltningsplanområdene Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet	16
Figur 10	Antall borede brønner på norsk sokkel.	29
Figur 11	Antall borede brønner fordelt på havområde.	30
Figur 12	Antall innretningsår for Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet.	30
Figur 13	Antall innretningsår per innretningstype for oljeproduserende og flyttbare boreinnretninger i Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet.	31
Figur 14	Antall borede havbunnsbrønner på norsk sokkel fordelt på 5 havdybdekategorier (inndeling 1), 1999-2014.	32
Figur 15	Antall borede havbunnsbrønner på norsk sokkel fordelt på 3 havdybdekategorier (inndeling 2), 1999-2014.	32
Figur 16	Antall akutte utslipp av råolje, totalt og per innretningsår, på norsk sokkel.....	34
Figur 17	Antall akutte utslipp av råolje per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet.	35
Figur 18	Utslippsmengde av råolje totalt og per innretningsår, på norsk sokkel.	36
Figur 19	Utslippsmengde av råolje per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet.	36
Figur 20	Utslippsmengde av råolje ved utslipp under 50 tonn, per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet.....	37
Figur 21	Antall utslipp og utslippsmengde av råolje per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet.	38
Figur 22	Antall akutte utslipp av andre oljer totalt og per innretningsår, på norsk sokkel.	39
Figur 23	Antall akutte utslipp av andre oljer per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet. ...	40
Figur 24	Utslippsmengde av andre oljer totalt og per innretningsår, på norsk sokkel.	40
Figur 25	Utslippsmengde av andre oljer per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet.	41
Figur 26	Antall utslipp og utslippsmengde av andre oljer, per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet.	42
Figur 27	Antall akutte utslipp av kjemikalier totalt og per innretningsår, på norsk sokkel.	43
Figur 28	Antall akutte utslipp av kjemikalier per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet. ...	44
Figur 29	Utslippsmengde av kjemikalier totalt og per innretningsår, på norsk sokkel.	45
Figur 30	Utslippsmengde av kjemikalier, per innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet.	45
Figur 31	Antall og utslippsmengde av kjemikalier per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet.	46
Figur 32	Antall akutte utslipp på norsk sokkel.....	47
Figur 33	Fordeling av utslippsmengde for utslipp av råolje	47
Figur 34	Fordeling av utslippsmengde for utslipp av kjemikalier.....	48
Figur 35	Antall tilløpshendelser for prosesslekkasjer i Norskehavet og Nordsjøen (DFU1), 3 års rullerende gjennomsnitt.	52
Figur 36	Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp på norsk sokkel knyttet til prosesslekkasjer og fordelt på mengdekategori, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.	53
Figur 37	Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp på norsk sokkel knyttet til prosesslekkasjer, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.	54
Figur 38	Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje knyttet til akutte utslipp for prosesslekkasjer i Nordsjøen og Norskehavet, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.	55

Figur 39	Antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for brønnhendelser i Nordsjøen og Norskehavet, 3 års rullerende gjennomsnitt.....	56
Figur 40	Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp på norsk sokkel knyttet til brønnhendelser, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.....	57
Figur 41	Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp på norsk sokkel knyttet til brønnhendelser, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.	58
Figur 42	Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje knyttet til akutte utslipp for brønnhendelser i Nordsjøen og Norskehavet, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.	59
Figur 43	Gjennomsnittlig antall brønnhendelser i hver havdybdekategori, per 100 borede havbunnsbrønner av samme brønntype, i tilhørende havdybdekategori (Havdybdefordeling 1).	61
Figur 44	Gjennomsnittlig antall brønnhendelser i hver havdybdekategori, per 100 borede havbunnsbrønner av samme brønntype, i tilhørende havdybdekategori (Havdybdefordeling 2).	61
Figur 45	Antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for brønnhendelser tilknyttet havbunnsbrønner (Havdybdefordeling 1), 3 års rullerende gjennomsnitt.	62
Figur 46	Antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for brønnhendelser tilknyttet havbunnsbrønner (Havdybdefordeling 2), 3 års rullerende gjennomsnitt.	62
Figur 47	Antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for passerende skip på kollisjonskurs (DFU5), 3 års rullerende gjennomsnitt.	63
Figur 48	Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp på norsk sokkel knyttet til antall passerende skip på kollisjonskurs (DFU5), 3 års rullerende gjennomsnitt.	64
Figur 49	Antall tilløpshendelser som inngår i datagrunnlaget for drivende gjenstand på kollisjonskurs (DFU6), 3 års rullerende gjennomsnitt.	64
Figur 50	Antall kollisjoner med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker (DFU7), 3 års rullerende gjennomsnitt.	65
Figur 51	Antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for skade på bærende konstruksjon (DFU8), 3 års rullerende gjennomsnitt.	66
Figur 52	Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp på norsk sokkel knyttet til drivende gjenstand/fartøy på kollisjonskurs, kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker og skade på bærende konstruksjon (DFU6-8), 3 års rullerende gjennomsnitt.	66
Figur 53	Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp knyttet til konstruksjonsrelaterte hendelseskategorier (DFU5-8) på norsk sokkel, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.....	67
Figur 54	Antall tilløpshendelser for DFU9-10 lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/ stigerør/ brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange – eskalering til stigerør, eskalering til brønn og tap av hovedbæreevne, 3 års rullende gjennomsnitt.....	68
Figur 55	Antall tilløpshendelser som inngår i datagrunnlaget for DFU9-10 lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange – lekkasje, gitt skade, 3 års rullende gjennomsnitt.	68
Figur 56	Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp på norsk sokkel knyttet til DFU9-10 lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/lastebøye/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lasteslange, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.....	69
Figur 57	Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp på norsk sokkel knyttet til DFU9-10 lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.....	70
Figur 58	Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje knyttet til DFU9-10 lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange i Nordsjøen og Norskehavet, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.....	71
Figur 59	Aktivitetsindikator for antall skipslaster med skytteltankere (råolje) på norsk sokkel..	72

Figur 60	Antall registrerte tilløpshendelser og rullerende 3 års gjennomsnittlig antall registrerte tilløpshendelser i RNNP som potensielt kan føre til akutte utslipp på norsk sokkel, per innretningsår.	73
Figur 61	Antall og 3 års rullerende gjennomsnittlig antall registrerte tilløpshendelser i Norskehavet og Nordsjøen som potensielt kan føre til akutte utslipp, per innretningsår.	74
Figur 62	Relativ risikoindikator (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) for potensielt antall akutte utslipp på norsk sokkel, per innretningsår, der indikatorverdien i 2005 er satt lik 1.	75
Figur 63	Prosentvis bidrag fra de ulike DFUer til den relative risikoindikatoren for potensielt antall akutte utslipp per innretningsår på norsk sokkel.	76
Figur 64	Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp i Nordsjøen og Norskehavet, per innretningsår, der indikatorverdien for norsk sokkel i 2005 er satt lik 1.	76
Figur 65	Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) fra akutte utslipp på norsk sokkel, per innretningsår, der indikatorverdien i 2005 er satt lik 1.	77
Figur 66	Prosentvis bidrag fra de ulike DFUer til den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde per innretningsår på norsk sokkel.	78
Figur 67	Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til akutte utslipp i Nordsjøen og Norskehavet, per innretningsår.	79
Figur 68	Automatisk deteksjon, totalt antall hendelser per år	82
Figur 69	Manuell deteksjon, totalt antall hendelser per år	83
Figur 70	Oppsummering av barrierer for deteksjon.	83
Figur 71	Automatisk nedstengning, totalt antall hendelser per år	84
Figur 72	Halvautomatisk nedstengning, totalt antall hendelser per år	85
Figur 73	Manuell nedstengning, totalt antall hendelser per år	85
Figur 74	Oppsummering av barrierer for nedstengning.	86
Figur 75	Automatisk initiert trykkavlastning, totalt antall hendelser per år	87
Figur 76	Manuelt initiert trykkavlastning, totalt antall hendelser per år	87
Figur 77	Oppsummering av barrierer for trykkavlastning.	88
Figur 78	Oppsamling, totalt antall hendelser per år for oppsamling av oljeutslipp og tofase	88
Figur 79	Årsaker til at olje og tofase har gått til sjø.	89
Figur 80	Sammenstilling av totalindikatorer for risiko for akutte utslipp og personellrisiko.	96
Figur 81	Prosentvis bidrag fra ulike DFUer til totalindikatorer for akutte utslipp og personellrisiko i 2014.	97
Figur 82	Antall tilløpshendelser per innretningsår kontra antall inntrufne hendelser per innretningsår.	100
Figur 83	Risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp per innretningsår kontra antall inntrufne lekkasjer per innretningsår.	101
Figur 84	Risikoindikator for potensiell utslippsmengde per innretningsår kontra utslippsmengde fra inntrufne lekkasjer per innretningsår.	102

0. Sammendrag av resultater

0.1 Bakgrunn

Petroleumstilsynet (Ptil) har årlig siden år 2000 utgitt rapporten "Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet" (RNNP), som er et viktig bidrag i oppfølging av sikkerhet og arbeidsmiljø i petroleumsvirksomheten. Hovedfokus i RNNP har vært på personellrisiko forbundet med ulike uønskede hendelser.

Mye data samles inn til bruk for oppfølging av petroleumsvirksomheten, for eksempel RNNP og EPIM-databasen. Ptil så etter hvert muligheten til å utnytte dette datamaterialet til også å følge opp risiko for akutte utslipp til sjø. Derfor har Ptil hvert år siden 2010 utgitt rapporten "Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet – akutte utslipp", også kalt RNNP-AU.

Sikkerhetsarbeid handler mye om forebygging og stans av uønskede hendelser. Det er ofte samme mekanismer som ligger bak hendelser og ulykker, uavhengig av deres konsekvens. Det kan være små forskjeller i omstendigheter som avgjør om de kun får økonomiske konsekvenser eller om de også rammer mennesker og/eller fører til forurensning. Sikkerhetsarbeid bidrar dermed til å redusere ulike typer risikoer. Det er i stor grad de samme barrierer som må være effektive for å hindre hendelsene, varsle om faresignaler og redusere utvikling av hendelser til ulykker. Datamaterialet som samles inn i forbindelse med RNNP er dermed ikke bare nyttig for å følge opp personellrisiko, men er også nyttig for å følge opp ulykkesrisiko og barriereeffektiviteten av betydning for risiko for akutte utslipp.

Foreliggende rapport inkluderer data fra 2001–2014 og omfatter både inntrufne akutte utslipp, tilløp til hendelser som kunne ha utviklet seg til akutte utslipp, og barrierer av betydning for denne type hendelse. Den omhandler uønskede hendelser som kan føre til akutte utslipp til sjø, og følgende volumer av råolje, andre oljer (spillolje, diesel, fyringsolje mm) og kjemikalier. Den gir også oversikt over kjente lekkasjer fra injeksjonsbrønner og –reservoarer (kaks og annen injeksjon). Det er ingen vurdering av konsekvenser disse ulike typer hendelser kan ha på det ytre miljø, idet rapporten begrenses til Ptils ansvarsområde. Rapporten dekker norsk sokkel generelt, og de tre havområdene Nordsjøen/Skagerrak, Norskehavet og Barentshavet/Lofoten.

Informasjon om data, metodisk tilnærming, normalisering mm er beskrevet i etterfølgende kapitler. Det er også utgitt en egen metoderapport (Ref. 1).

0.2 Hensikt

Hensikten med RNNP-AU er å samle inn og formidle informasjon om hendelser, tilløpshendelser og vurderinger av ulykkesrisiko. Det setter selskapene og myndighetene i stand til å drøfte mulige årsaker til trender og trendendringer, regionale variasjoner, mulig effekt av forbedringsprosesser eller rammebetingelser, kvaliteten av hendelsesrapporteringen mv. Det klargjør hvor det er relevant med målrettet satsing med forbedringsprosjekter, egenkontroll, forskning og utvikling, kartlegginger, overvåkinger, myndighetstilsyn mv. Det tilrettelegger altså for at partene kan ta grep for å:

- Unngå hendelser som kan medføre akutte utslipp,
- redusere utslippsmengde, dersom det likevel skulle inntreffe en ulykke,
- redusere usikkerhet knyttet til noen sentrale ulykkesmekanismer.

Det er gjort regionale vurderinger som tilrettelegger for å drøfte eventuelle utfordringer knyttet til områdespesifikke forhold som for eksempel reservoarforhold, havbunnsforhold, klimatiske forhold, feltenes modningsgrad, aktører ol. Det tilrettelegger også for myndighetenes risikobaserte tilsyn, videreutvikling av et risikobasert regelverk og risikovurderinger når nye og krevende områder åpnes for petroleumsvirksomhet. RNNP-AU bruker den geografiske avgrensningen av de ulike havområdene som følger av Stortingets helhetlige forvaltningsplaner av havområdene.

Det å vurdere resultater av RNNP og RNNP-AU sammen er ment å fremme en mer helhetlig tilnærming til forebygging av ulykker og synliggjøre nytteverdien av å investere i sikkerhet. I tider med stadig press på kostnader, er det viktig å demonstrere at barrierer har en effekt på flere risikoer og bidrar til beskyttelse av både personell, ytre miljø og økonomiske verdier. RNNP-AU utgjør dessuten et oppslagsverk med oppdatert og kvalitetssikret informasjon om petroleumsvirksomhet, som kan legges til grunn for en rekke faglige og strategiske vurderinger.

0.3 Sentrale begrensninger

RNNP-AU er et viktig verktøy for å handle proaktivt og målrettet for å forbedre sikkerhet. Det er derfor viktig å unngå feiltolkning av resultater.

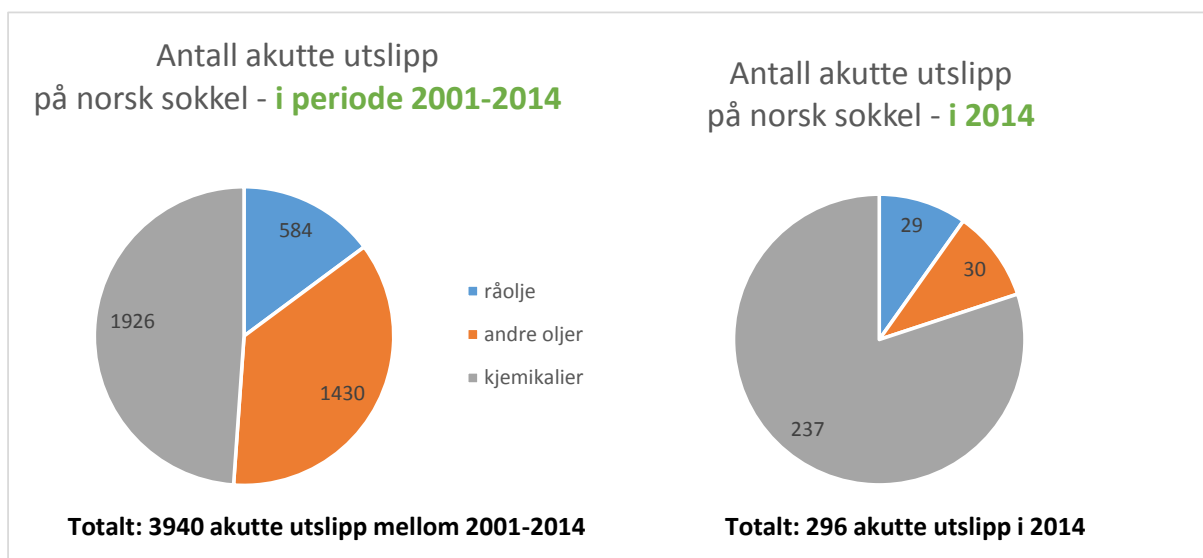
Erfaringer fra storulykker viser at det er viktig å ikke overvurdere hva historisk informasjon om hendelser og sikkerhetsytelse kan si om ulykkesrisiko. Risiko handler om fremtiden, og det er ikke en tilstand; risiko påvirkes av mange ulike faktorer og utvikler seg kontinuerlig.

I RNNP-AU er det lagt vekt på å få frem sikkerhetsrelevant informasjon ut av et omfattende datamateriale og på å kommunisere trender over tid. Generelle utviklingstrender må imidlertid vurderes med nødvendig forbehold. Det er betydelig variasjon i risikoutvikling mellom ulike innretninger, og datagrunnlaget er begrenset (kort tidsperiode og relativt få hendelser). I tillegg kan generelle utviklingstrender være påvirket av enkelte alvorlige hendelser, og dermed underkommunisere en eventuell positiv utvikling. Sikkerhet skapes og gjenskapes kontinuerlig i hver enkel aktivitet. Det er derfor viktig å ikke slå seg til ro med positive utviklingstrender eller overtyde negative trender.

Informasjon fra RNNP-AU handler om utvikling av *noen* risikoindikatorer, som er av betydning for å si *noe*, men ikke alt, om utviklingen av ulykkesrisikoen. Informasjonen må derfor vurderes sammen med annen informasjon om aktørenes HMS-ytelse og om petroleumsvirksomheten for øvrig, for å definere relevante utfordringer og effektive forbedringer. Det kan brukes til å stille gode målrettede spørsmål om forsvarsverket som er etablert for å unngå ulykker, ikke til å gi forsikringer om dette forsvarsverket.

0.4 Akutte utslipp i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel generelt

Det er registrert totalt 3940 akutte utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel i perioden 2001-2014. Figur 1 oppsummerer fordeling av de ulike typer akutte utslipp som er registrert både for perioden samlet sett og for 2014. Den viser at akutte utslipp av kjemikalier dominerer.



Figur 1 Antall akutte utslipp på norsk sokkel

Data vedrørende utslippsmengde viser at det store flertall akutte utslipp er små. Det er akutte utslipp av kjemikalier som dominerer i volumkategorier større enn 1 m³.

Rapporten gir også en oversikt over de største akutte utslippene på norsk sokkel og de største kjente akutte oljeutslipp internasjonalt.

0.5 Akutte utslipp av råolje til sjø

0.5.1 Inntrufne akutte utslipp av råolje - faktiske hendelser

Tabell 1 oppsummerer oversikt over antall akutte utslipp av råolje.

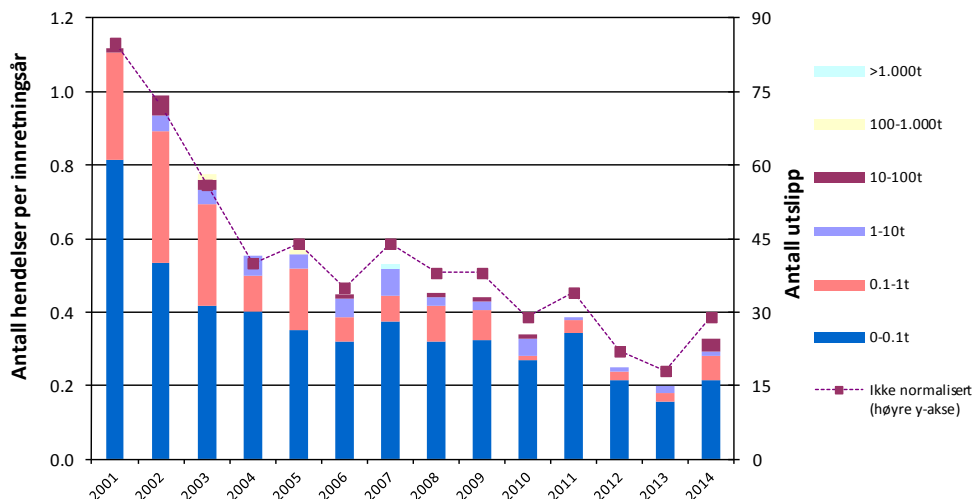
Tabell 1 Oppsummering av antall akutte utslipp av råolje

RÅOLJE	2001-2014	2014
Antall akutte utslipp av råolje	584	29
Andel akutte utslipp av råolje (ift totalt antall akutte utslipp)	15 %	10 %

Det store flertallet (ca. 69%) av registrerte akutte utslipp av råolje mellom 2001-2014 er mindre enn 0,1 tonn. Det har vært ett akutt utslipp av råolje over 1000 tonn i perioden (Statfjord A i 2007 – 3696 tonn).

Figur 2 viser at det er en tydelig reduksjon av antall akutte råoljeutslipp per innretningsår for hele sokkelen. Reduksjonen har funnet sted samtidig som antall oljeproduserende innretninger på norsk sokkel har økt.

Antall registrerte hendelser i 2013 var signifikant lavere enn for perioden 2001-2012, men fra 2013 til 2014 har det vært en økning. Økningen skyldes økt antall akutte råoljeutslipp i Nordsjøen.

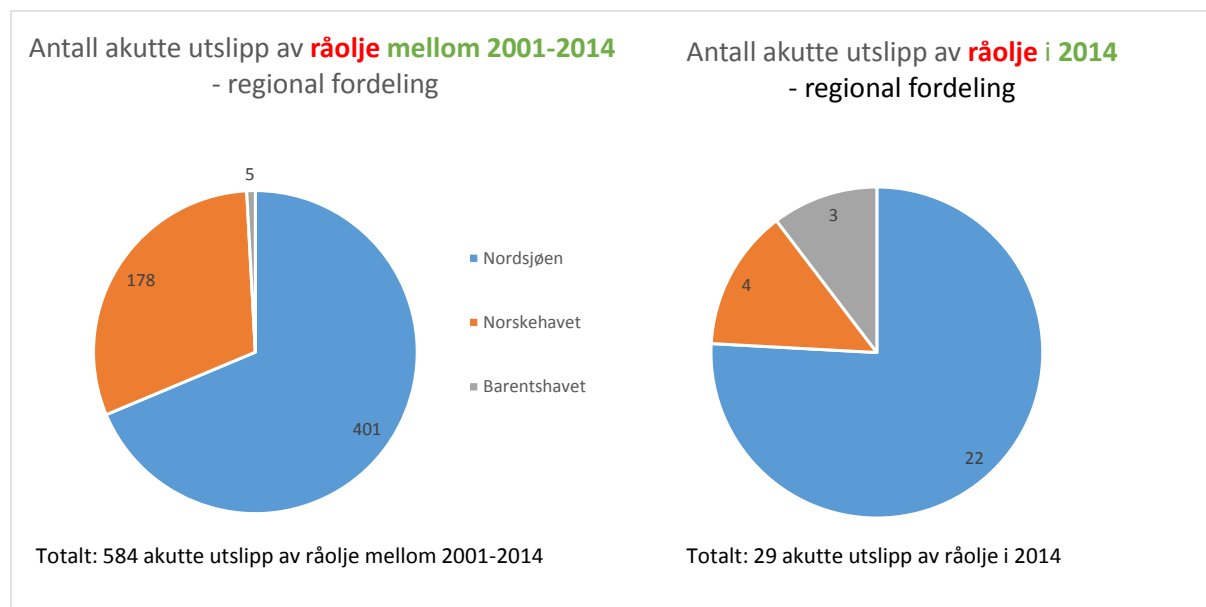


Figur 2 Antall akutte utslipp av råolje til sjø for norsk sokkel, totalt og per innretningsår.

Selv om det er en reduksjon i antall akutte utslipp av råolje i perioden 2001 – 2014, er det ikke en tilsvarende reduksjon i utslippsmengde. Årlig utslippsmengde varierer betydelig både for norsk sokkel samlet, og i hvert av havområdene. Det kan ikke konkluderes med noen trend.

0.5.2 Regionale vurderinger for inntrufne akutte utslipp av råolje

Figur 3 viser antall akutte utslipp av råolje som er registrert i de 3 havområdene på norsk sokkel.



Figur 3 Antall akutte utslipp av råolje

Tabell 2 viser de største akutte råoljeutslipp som er registrert i perioden som dekkes av RNNP-AU.

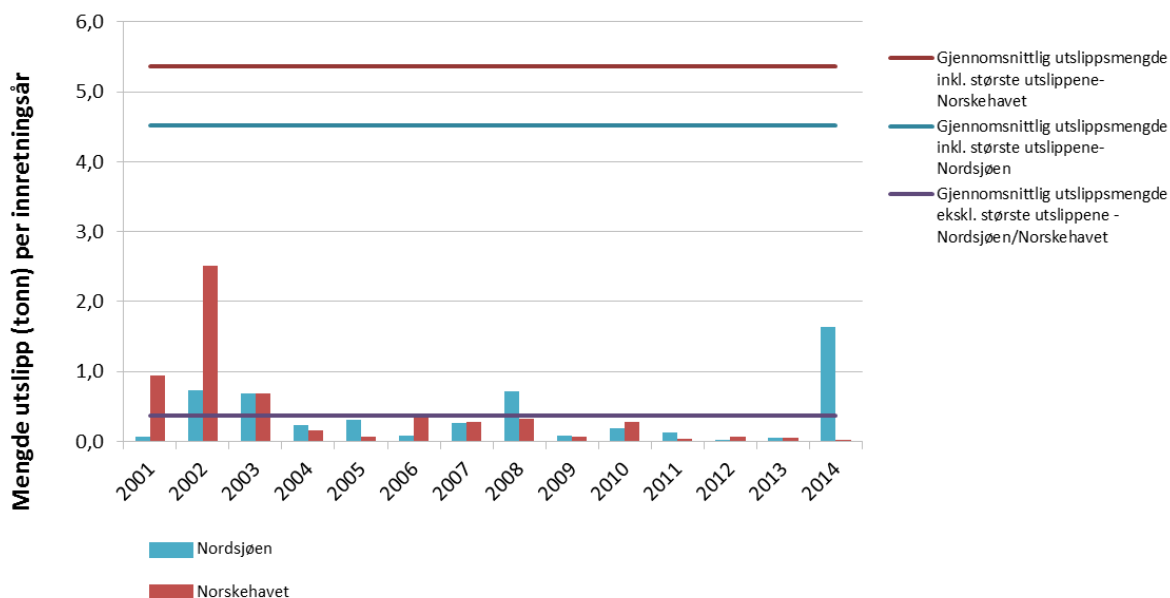
Tabell 2 De største akutte råoljeutslippene i perioden 1999-2014

	NORDSJØEN	NORSKEHAVET
De største råoljeutslippene i perioden som dekkes av RNNP-AU (1999-2014)	2007: Statfjord A – 3.696 tonn	2003: Draugen – 630 tonn
	2009: Statfjord C – 80 tonn	2005: Norne – 286 tonn
		2006: Draugen – 82 tonn
		2010: Draugen – 69 tonn

Figur 4 viser en oversikt over utslippsmengde per innretningsår for Nordsjøen og Norskehavet. Her er utslippsvolumer fra de seks største hendelsene tatt ut. Oppmerksomheten rettes dermed mot trender for flertallet av de akutte utslippene til sjø (se også delkapittel 4.1.2). Figuren viser også gjennomsnittlig mengde per innretningsår og havområde i perioden 2001-2014 inkludert og ekskludert de største utslippene.

Den årlige utslippsmengden av akutte råoljeutslipp til sjø har vært gjennomgående lav i årene 2009-2013 sammenliknet med tidligere i perioden.

Det er klart at den totale utslippsmengden råolje i 2014 er betydelig høyere enn de tre foregående år. Den er også betydelig høyere enn gjennomsnittlig utslippsmengde per år når man ser bort ifra de 6 største utslippene i perioden 2001-2014. Den er derimot betydelig lavere enn gjennomsnittet hvis de seks største utslippene er inkludert.



Figur 4 Mengde råoljeutslipp til sjø ved inntrufne akutte utslipp i Nordsjøen og Norskehavet, per innretningsår.

Den årlige utslippsmengden av råolje for Nordsjøen øker mye i 2014. Det skyldes tre registrerte hendelser i utslippskategorien 10-100 tonn. I Nordsjøen har det ikke tidligere vært registrert så mange som 3 akutte utslipp i denne størrelsesorden på ett år. To av disse er blant de 10 største akutte oljeutslipp i periode 2003-2014, og begge disse var

utslipp av produsert olje fra dreneringssystem på eldre innretninger, hvorav den ene var nær nedstengning. Den tredje var fra et havbunnsanlegg.

I Barentshavet er det registrert totalt 5 råoljeutslipp til sjø i perioden 2001-2014. 3 av disse er registrert i 2014. Utslippsmengden for fire av de fem har vært mindre enn 0.1 tonn (2 av dem i 2014). Ett akutt utslipp i 2014 var på 0.24 tonn, det vil si tilhørende i nest laveste utslippskategori (0,1-1 tonn).

0.5.3 Tilløpshendelser som kan føre til akutte råoljeutslipp

I tillegg til vurdering av trender for inntrufne akutte utslipp, er utvikling over tid av tilløpshendelser med potensial for akutt utslipp analysert.

Det er en nedgang i antall tilløpshendelser pr innretningsår. Det er en liten økning i 2014 sammenlignet med 2013, men antallet i 2014 er fremdeles signifikant lavere enn verdiene i perioden 2006-2013.

Utvikling av alvorlighetsgrad av tilløpshendelser over tid er også vurdert. Det er vurdert både utfra deres potensial til å gi akutte utslipp av råolje og deres potensielle utslippsmengde. Alvorlighetsgrad av tilløpshendelsene er vurdert med tanke på deres storulykkespotensiale.

De fleste potensielle akutte råoljeutslipp (70 % eller mer) ville resultert i akutte utslipp mindre enn 1.000 tonn. Dette er betydelig lavere enn det som betegner en storulykke.

I 2014 er andel av alvorligere tilløpshendelser noe høyere enn gjennomsnittet for hele perioden. Det skyldes en høy andel brønnhendelser (DFU3), som er en type tilløpshendelse med høyere potensial for store utslipp enn andre.

Hovedkonklusjonen er at selv om det har vært en reduksjon i antall tilløpshendelser som kunne gitt akutte råoljeutslipp i perioden 2001-2014, kan det ikke påvises en reduksjon i alvorlighetsgrad for disse tilløpshendelsene.

For mer informasjon, se kapittel 5.

0.5.4 Regionale vurderinger av tilløpshendelser som kan gi akutte utslipp av råolje

Siden 2003 er det en klar tendens til reduksjon i antall tilløpshendelser i Nordsjøen. Det er ikke en tilsvarende trend i Norskehavet, der antall tilløpshendelser har gått ned kun siden 2010.

Det kan ikke påvises noen utviklingstrend når det gjelder utvikling av alvorlighetsgrad av tilløpshendelser i positiv eller negativ retning. Dette gjelder både for Nordsjøen og Norskehavet.

I Barentshavet har det vært tre tilløpshendelser med potensial for å gi akutte oljeutslipp i løpet av perioden 1999-2014. Dette er tre brønnhendelser (DFU3) i henholdsvis 2000, 2013 og 2014. DFU3 er en type hendelse som har potensial til å gi et stort utslippsvolum. Både 2013 og 2014 har høy boreaktivitet sammenliknet med tidligere år.

0.6 Akutte utslipp av andre oljer og kjemikalier til sjø

For å sikre en mer konsistent utslippsrapportering har Miljødirektoratet i 2014 presisert sitt regelverk. Det påvirker spesielt selskapenes innrapportering under kategoriene «kjemikalier» og «andre oljer». Dette fører til at man ikke kan sammenligne antall hendelser og utslippsmengde i 2014 med tidligere år separat for disse to kategorier akutte utslipp.

0.6.1 Akutte utslipp av andre oljer - faktiske hendelser

Tabell 3 oppsummerer oversikten over registrerte akutte utslipp av andre oljer.

Tabell 3 Oppsummering av antall akutte utslipp av andre oljer

ANDRE OLJER	2001-2014	2014
Antall akutte utslipp av andre oljer	1430	30
Andel akutte utslipp av andre oljer (ift totalt antall akutte utslipp)	36 %	10 %

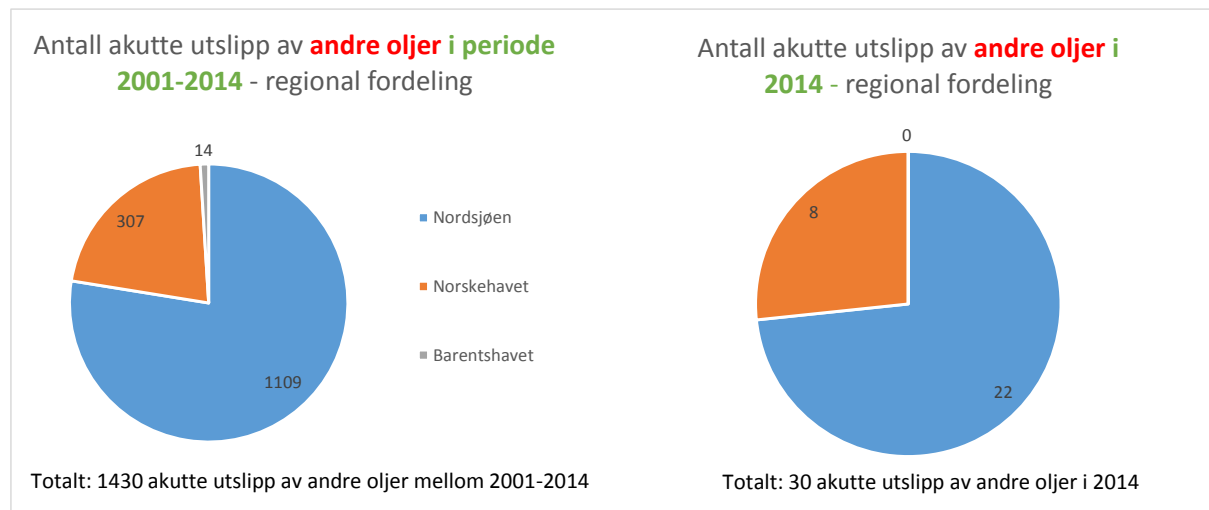
Totalt antall hendelser og antall hendelser per innretningsår har etter 2002 variert rundt et relativt stabilt nivå. Det er en betydelig reduksjon i antall akutte utslipp av andre oljer fra 2013 til 2014 og verdiene i 2014 er signifikant lavere sammenlignet med perioden 2001-2013. Endring i utslippsrapportering, nevnt i forrige avsnitt, påvirker dette resultatet.

Utslippsmengde fra akutte utslipp av andre oljer har variert gjennom perioden 2001-2013 uten å indikere noen trend. I 2014 er den totale utslippsmengden for norsk sokkel betydelig lavere enn i 2013, men ikke signifikant lavere sammenliknet med perioden 2001-2013.

Selv om antall registrerte akutte utslipp av andre oljer i 2014 er det laveste gjennom perioden, gir det ikke en tilsvarende signifikant reduksjon i utslippsmengden, hovedsakelig fordi utslippsmengde fra denne type akutte utslipp varierer mye fra år til år.

0.6.2 Regionale vurderinger av akutte utslipp av andre oljer

Figur 5 viser antall akutte utslipp av andre oljer som er registrert i de ulike havområdene.



Figur 5 Antall akutte utslipp av andre oljer

Tabell 4 viser de største akutte utslipp av andre oljer som er registrert på norsk sokkel i perioden som dekkes av RNNP-AU.

Tabell 4 De største utslippene av andre oljer i perioden 1999-2014

	Nordsjøen – 2001–2014	Norskehavet – 2001–2014
De største utslippene av andre oljer i perioden som dekkes av RNNP-AU (1999-2014)	1999: 61.9 m ³ andre oljer Troll II 2004: 45 m ³ diesel Heimdal 2007: 20 m ³ diesel Snorre 2013: 20 m ³ diesel Glitne	2007: 22 m ³ diesel Åsgard

Antall akutte utslipp av andre oljer per innretningsår i Nordsjøen har vært nokså jevnt siden 2003. Det har vært større variasjoner i Norskehavet. Det er heller ingen nedadgående trend i dette området.

Antall akutte utslipp av andre oljer per innretningsår, har i hele perioden vært lavere i Nordsjøen enn i Norskehavet, bortsett fra i 2001 og 2002. Fra 2013 til 2014 er det en betydelig nedgang i antall akutte utslipp av andre oljer – både i Nordsjøen og i Norskehavet. Endring i rapporteringskrav har påvirket dette resultatet.

Gjennomsnittlig utslippsmengde av andre oljer er ca. 0,3 m³ per innretningsår både for Nordsjøen og Norskehavet.

I Barentshavet er det registrert 14 akutte utslipp av andre oljer i perioden, ingen i 2014. Utslippsmengde fra 13 av disse var i lavest kategori (mindre enn 0,05 m³), mens en av disse var i nest lavest kategori (mellom 0,05 og 1 m³).

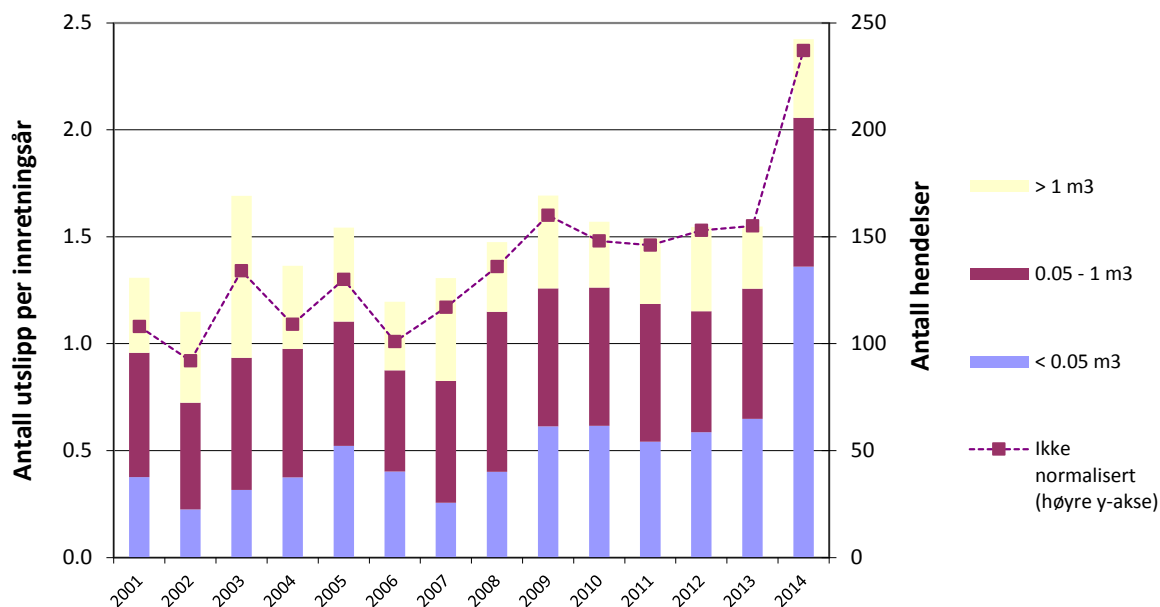
0.6.3 Akutte utslipp av kjemikalier – faktiske hendelser

Tabell 5 oppsummerer oversikten over registrerte akutte utslipp av kjemikalier. Akutte utslipp av kjemikalier er den type akutte utslipp som forekommer hyppigst.

Tabell 5 Oppsummering av antall akutte utslipp av kjemikalier

KJEMIKALIER	2001-2014	2014
Antall akutte utslipp av kjemikalier	1926	237
Andel akutte utslipp av kjemikalier (ift totalt antall akutte utslipp)	49 %	80 %

Figur 6 viser utvikling over tid for akutte utslipp av kjemikalier på norsk sokkel. Antall akutte utslipp av kjemikalier på norsk sokkel har variert rundt et relativt stabilt nivå gjennom perioden. Trenden etter 2009 har vært mindre variasjoner rundt et høyt nivå.

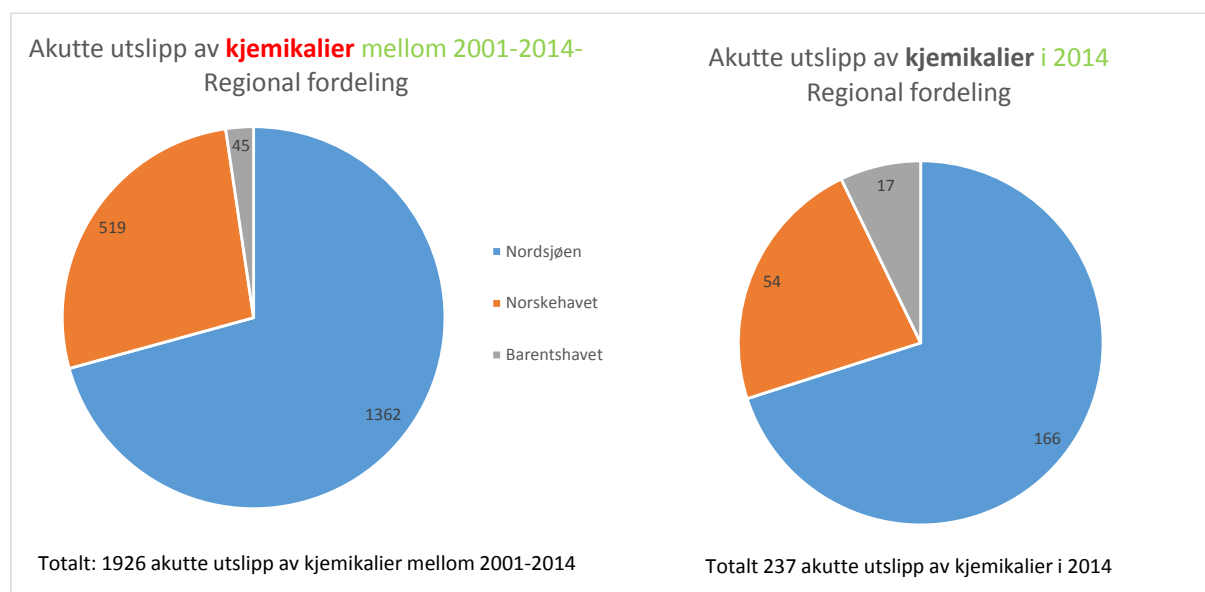


Figur 6 Antall akutte utslipp av kjemikalier totalt og per innretningsår, på norsk sokkel.

Fra 2013 til 2014 har det vært en relativt stor økning i antall akutte utslipp av kjemikalier per innretningsår. Dette er i hovedsak knyttet til den laveste utslippskategorien (< 0,05 m3). Utslippsmengde fra akutte utslipp av kjemikalier øker betydelig fra 2013 til 2014. Verdien i 2014 ligger over gjennomsnittsverdien og er signifikant høyere enn for perioden 2001-2013. Endringen i utslippsrapportering nevnt over bidrar til økningen både i antall og mengde.

0.6.4 Regionale vurderinger av akutte utslipp av kjemikalier

Figur 7 viser antall akutte utslipp av kjemikalier som er registrert i de ulike havområdene.



Figur 7 Antall akutte utslipp av kjemikalier

I Nordsjøen har det vært et relativt likt antall hendelser i hele perioden og det er ingen nedadgående trend. Antall akutte utslipp av kjemikalier per innretningsår har i hele perioden vært lavere for Nordsjøen enn for Norskehavet.

Gjennomsnittlig utslippsmengde kjemikalier per innretningsår er høyere for Norskehavet (ca 10,1 m³) enn for Nordsjøen (ca 4,1 m³), og det er ikke påvist nedadgående trend i perioden.

Resultater i RNNP-AU viser en forskjell mellom Nordsjøen og Norskehavet der sistnevnte ser ut til å komme dårligere ut for samtlige typer utslipp. Det er imidlertid kun funnet signifikant forskjell når det gjelder utslippsmengde for kjemikalier (se delkapittel 7.4.2).

I Barentshavet er det registrert 45 akutte utslipp av kjemikalier i perioden 2001-2014, hvor 17 av disse inntraff i 2014 (38 %). Dette kan indikere en betydelig økning av antall hendelser per innretningsår i Barentshavet, men det bør merkes at det er basert på et relativt lite datasett. Endringer i rapporteringskrav kan også ha påvirket rapporterte verdier for Barentshavet i 2014.

Utslippsmengde fra akutte utslipp av kjemikalier i Barentshavet varierer:

- Utslippmengden fra de 17 akutte utslipp registrert i 2014 var til sammen 6,4 m³.
- Utslippmengden fra de 12 akutte utslipp registrert i 2013 var til sammen 0,91 m³.
- Utslippmengden fra det ene akutte utslippet registrert i 2012 var på 60 m³.

I 2013 ble det boret totalt 14 brønner i Barentshavet, noe som er det høyeste årlige antallet i perioden. Av disse var 10 letebrønner og 4 produksjonsbrønner. I 2014 var det fortsatt høy boreaktivitet og det ble boret 13 letebrønner.

0.6.5 **Samlet merknad vedrørende akutte utslipp av andre oljer og kjemikalier**

Endringen i hvordan selskapene rapporterer utslippene innen de to kategorier «kjemikalier» og «andre oljer» fører til at man ikke kan sammenligne antall og mengde i 2014 med tidligere år separat for kjemikalieutslipp og andre oljer.

Disse rapporteringsendringene kan være den viktigste forklaring for at man i 2014 ser en signifikant økning i antall registrerte kjemikalieutslipp og en tilsvarende reduksjon i antall andre oljer.

Det er imidlertid viktig å merke seg at antall akutte utslipp av både kjemikalier og andre oljer har variert rundt et relativt stabilt nivå de siste årene før endringen i 2014. Det at økningen i antall kjemikalieutslipp er på samme nivå som reduksjonen i antall utslipp av andre oljer kan antyde at antall utslipp fremdeles ligger på et relativt stabilt nivå.

Endringen i selskapenes utslippsrapportering nevnt over, kan også ha påvirket resultatene for Barentshavet.

0.6.6 **Akutte utslipp av kjemikalier og kjemisk helserisiko**

RNNP-AU og RNNP Hovedrapport for norsk sokkel 2014 kap 8 og 9 viser noe av bredden av utfordringer tilknyttet kjemikalier som brukes i petroleumsvirksomheten.

RNNP-AU får frem at forebygging av akutte utslipp av kjemikalier er et sikkerhetsspørsmål som fortjener oppmerksomhet. Akutte utslipp av kjemikalier er den type akutte utslipp som dominerer. Det er også denne type akutte utslipp som oftere er større enn 1 m³.

RNNP Hovedrapport analyserer utvikling av personellrisiko som følge av kjemikalieeksponering og peker bla på at det fortsatt er stor variasjon mellom innretninger når det gjelder antall kjemikalier i bruk. Det rapporteres en negativ utvikling i antall kjemikalier i bruk på innretningene for både faste – og flyttbare innretninger. Faste innretninger har jevnt over et høyere antall kjemikalier i omløp enn flyttbare innretninger. For flyttbare innretninger er det en markant økning i antall kjemikalier med helsefare-klassifisering fra 2013 til 2014. Selskapene rapporterer at de mest alvorlige eksponeringssituasjonene på innretningene er knyttet til benzen, samtidig som ny kunnskap om benzen tilsier at de kreftfremkallende egenskapene til dette kjemikali- et kan

utløses av lavere eksponeringsnivåer enn tidligere antatt. Opplevd risiko (RNNP spørreskjemaundersøkelse) knyttet til kjemikalier viser en positiv trend, men det er indikasjoner på at risikoutsatte grupper ikke opplever denne forbedringen.

Kjemikaliebruk i petroleumsvirksomheten har sikkerhets, miljø og helsemessige aspekter. Det som er gunstig for et av aspektene er ofte gunstig også for de andre, men målkonflikter er ikke uvanlige. I et utviklingsperspektiv bør det vurderes i større grad å vurdere disse aspektene i sammenheng for å utnytte eventuelle synergier og unngå ubalanse mellom flere hensyn.

0.7 RNNP-AU og hovedprioriteringene for 2015

Hovedprioriteringene er områder Ptil mener det er spesielt viktig at næringen arbeider med for å forbedre sikkerhet og arbeidsmiljø. Disse er valgt på bakgrunn av etatens kunnskap om og erfaring med petroleumsnæringen, og er tydelig forankret i risikobildet for denne virksomheten.

RNNP-AU er et av de verktøyene som Ptil bruker for å få frem nødvendig oversikt over sikkerhetsutfordringer i petroleumsvirksomheten. RNNP-AU gir også informasjon som er nyttig for å følge opp Ptils hovedprioriteringer.

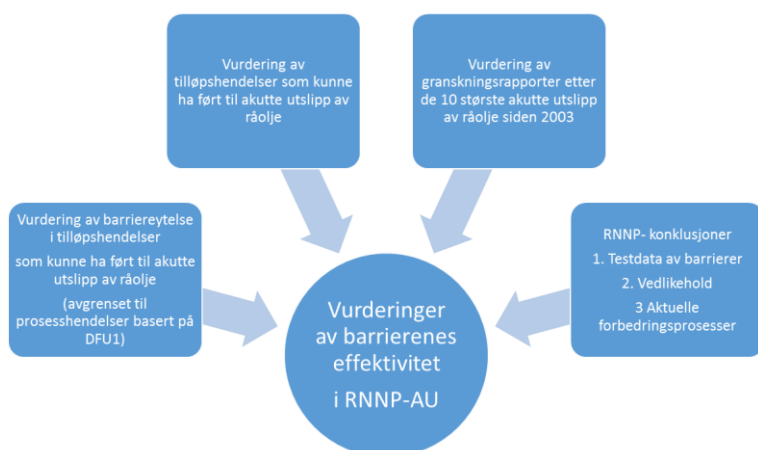
Hovedprioriteringene som er definert for 2015 gjelder sammenhengende utfordringer knyttet til henholdsvis barrierer, nordområdene, sikker senfase og ledelsesansvaret. Samtlige av disse prioriteringene er relevante satsingsområder med tanke på forebygging av akutte utslipp. Følgende avsnitt oppsummerer deler av den informasjonen som RNNP-AU gir, spesielt med tanke på oppfølging av barrierer og nordområdene.

0.7.1 Barrierer av betydning for å forhindre akutte utslipp

En av hovedutfordringene som Ptil har definert for 2015 gjelder barrierer.

Kunnskap om hendelser og tilløpshendelser gir bla informasjon om barrierene er relevante og/eller funksjonelle. I RNNP-AU er det av spesiell interesse å følge opp ytelse av barrierer som kan bidra til å forebygge hendelser og storulykker som kan føre til akutte utslipp. Dette gjelder barrierer som kan forhindre tilløpshendelser, varsle slike tilløp, stanse utvikling av tilløpshendelser og stanse utvikling av hendelser, slik at utslippsmengde blir minst mulig, skulle et akutt utslipp inntreffe.

Figur 8 viser de vurderingene som er foretatt i RNNP-AU for å fremskaffe kunnskap om barrierer som er av betydning for å forhindre akutte utslipp.



Figur 8 Oversikt over vurderinger av barrierer i RNNP-AU

0.7.1.1 Vurdering av tilløpshendelser

I denne rapportens kapittel 5 er det redegjort for de vurderingene som er gjort for tilløpshendelser som kunne ha gitt akutte utslipp av råolje. Hvordan hyppighet og alvorlighetsgrad av slike tilløpshendelser utvikler seg over tid kan gi nyttig informasjon for å drøfte barrierenes effektivitet med hensyn på å forebygge akutte utslipp. Hovedkonklusjonen er at selv om det har vært en reduksjon i antall tilløpshendelser som kunne gitt akutte råoljeutslipp i perioden 2001-2014, kan det ikke påvises en reduksjon i alvorlighetsgrad for disse tilløpshendelsene.

0.7.1.2 Vurdering av barriereytelse i tilløpshendelser

Det er for eksempel foretatt en vurdering av barriereytelse i tilløpshendelser som kunne ha ført til akutte utslipp av råolje. Det er funnet vanskelig å trekke tydelige konklusjoner fra dette arbeidet, men det pekes likevel på relevansen av å vurdere nærmere barrierefunksjoner knyttet til automatisk deteksjon, nedstengning og trykkavlastning.

For barrieren "oppsamling" er det sett på oppsamling av akutte utslipp av olje og tofase. For 18 av de 40 hendelsene som inngår i analysen har ikke barrieren fungert og olje har gått til sjø. Det er gjort en gjennomgang av årsakene til at oppsamlingen ikke har fungert, og denne analysen viser at størst andel av feil i oppsamling skyldes for lav kapasitet eller manglende oppsamlingssystem.

0.7.1.3 Vurdering av granskningsrapporter etter de 10 største akutte utslipp av olje

Granskningsrapporter etter de 10 største akutte utslipp av råolje siden 2003 er også gjennomgått og en har fått frem informasjon om type systemer involvert, sentrale barrierefunksjoner og ytelsespåvirkende faktorer.

Det viser at sikkerhetsarbeid ikke bare må omfatte systemer som direkte er tilknyttet produksjon og transport av hydrokarboner (oljelasting, oljelagring, undervannsproduksjon), men også må rettes mot hjelpesystemer tilknyttet rensing av produsert vann og dreneringssystemet.

Rapportene peker på viktigheten av en rekke barrierefunksjoner tilknyttet bla overvåkning av tilstand, varsling av feil, deteksjon av og alarm ved hydrokarbonlekkasjer. Oppmerksomhet rettes også mot forhold som påvirker barrierenes ytelse, slik som bla planlegging av modifikasjoner, oppfølgingsaktiviteter og vedlikehold.

0.7.1.4 Vurdering av informasjon om barrierer i RNNP rapport om personellrisiko 2014

Barrierer som kan bidra til å forebygge akutte utslipp er ofte de samme barrierer som bidrar til å forebygge andre alvorlige hendelser, som for eksempel storulykker og hendelser som utgjør en risiko for personell. Resultater fra RNNP rapport for personellrisiko for 2014 er derfor også vurdert. Den gir informasjon som også sier noe om utvikling av barrierers effektivitet med hensyn på å forebygge akutte utslipp. Det er lagt spesielt vekt på følgende:

- Kunnskap om utvikling av hendelser som utgjør en storulykkesrisiko og en personellrisiko og som også kan føre til akutte utslipp.
- Analyse av testdata for barrierer som er viktige for å forebygge storulykker
- Analyse av vedlikeholdsdata som kan si noe om utvikling av viktige forutsetninger for barriereytelse

Resultater fra RNNP rapport for personellrisiko for 2014 omtaler utvikling av hendelser som utgjør en storulykkesrisiko og en personellrisiko. For de hendelser som er relevante for risiko for akutte utslipp, får vi følgende oversikt:

- Når det gjelder prosesshendelser:

- Det har vært en reduksjon i antall gasslekkasjer (DFU1), men det observeres ingen forbedring i andelen store lekkasjer. Det er også betydelige variasjoner mellom operatører med hensyn til hyppighet, noe som tyder på at det eksisterer et forbedringspotensial.
- For lekkasjer og skade på undervannsanlegg (DFU9-10) er det fleksible stigerør som har dominert skadebildet de siste årene. Det har vært en nedgang i alvorlige hendelser de siste årene, men det er for tidlig å konkludere med at dette er en varig trend.
- For brønnhendelser:
 - Det kan ikke observeres noen nedgang i hyppighet av brønnhendelse (DFU3), men det observeres en nedgang i hendelser med høyt risikopotensial. Det kan også bemerkes at det er større andel brønnhendelser per boret brønn innen leteboring enn produksjonsboring.
- Når det gjelder konstruksjonshendelser:
 - Det har vært en betydelig reduksjon i antall skip på kollisjonskurs (DFU5), som følge av overvåking utført av dedikerte trafikksentraler.
 - Det har ikke vært noen reduksjon i antall skader på bærende konstruksjoner (DFU8) og for flyttbare innretninger har antall konstruksjonsskader vært høyt i mange år.

Analyse av testdata for barrierer viser at effektiviteten til barrierer som skal forhindre storulykker har vært stabil på et gjennomgående høyt nivå, for sokkelen som helhet. Det har også vært klare indikasjoner på at de innretninger som har hyppig testing, også har færre feil. Det er store nivåforskjeller mellom innretningene. Noen innretninger har for enkelte barrieresystemer ikke oppnådd forventet bransjenivå. Det er innretninger som har et betydelig etterslep i gjennomføring av vedlikeholdsaktiviteter, også for sikkerhetskritisk utstyr. Med det fokuset som bransjen de siste årene har hatt på forebygging av storulykker, konkluderer RNNP-rapporten at «en skulle forvente at det burde være mulig å få til større forbedringer på dette området enn det dataene fra de senere årene viser.»

Det er i RNNP-AU også lagt vekt på å vurdere informasjon om vedlikehold som er samlet i RNNP (personellrisiko) for perioden 2009-2014. Vedlikehold er en av de viktigste forutsetningene for å opprettholde forsvarlig teknisk tilstand, og en forutsetning for ytelse av barrierer som er av betydning for å forhindre akutte utslipp. 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.

RNNP rapport for personellrisiko for 2014 redegjør for flere prosjekter som er initiert for å redusere storulykkesrisiko med utgangspunkt i personellrisiko. Disse kan også bidra til mer effektive barrierer på områder som er viktige for å forhindre akutte utslipp. Dette gjelder bla:

- Prosjekter for å redusere hydrokarbonlekkasjer
- Brønnintegritetsprosjekt og årsaksanalyse av brønnhendelser
- Trafikkovervåking av skipstrafikk
- Analyse av konstruksjons- og maritime hendelser
- Prosjekter for å redusere lekkasjer fra stigerør eller rørledninger

Det er ikke mulig å trekke konklusjoner om at utvikling av barrieredata over tid henger sammen med utvikling av tilløpshendelser og faktiske hendelser.

Informasjon om tilløpshendelser og faktiske hendelser er likevel nyttig for å drøfte effektiviteten av barrierer som et nødvendig og viktig forsvarsverk mot hendelser og ulykker. Dette gjelder for alle områder, også nordområdene, og i alle faser, også i senfase, jf hovedprioriteringer for 2015.

0.7.2 Nordområde og forebygging av akutte utslipp

En av hovedutfordringene som Ptil har definert for 2015 gjelder Nordområdene.

RNNP-AU peker på at aktivitetsnivå i Barentshavet har økt betydelig i 2013 og 2014, sammenlignet med tidligere år. Det er hovedsakelig leteboring som øker. Samtidig, viser RNNP-AU at:

- Totalt 5 akutte utslipp av råolje er registrert for Barentshavet i periode 2001-2014. 4 av disse (80%) er registrert i 2013 (1) og 2014 (3).
- Totalt 45 akutte utslipp av kjemikalier er registrert for Barentshavet i periode 2001-2014. 29 av disse (64%) er registrert i 2013 (12) og 2014 (17).
- Totalt 3 tilløpshendelser med potensial for å gi akutte oljeutslipp er registrert for Barentshavet i periode 2001-2014. Dette er 3 brønnhendelser, 2 av disse (66%) er registrert i 2013 (1) og 2014 (1). Brønnhendelser er den type tilløpshendelse som har potensial for å gi et stort utslippsvolum.

RNNP-AU retter også oppmerksomheten mot akutte utslipp av kjemikalier. Det er registrert 45 akutte utslipp av kjemikalier i perioden 2001-2014, hvor 17 av disse inntraff i 2014 (38 %). Utslippsmengde fra akutte utslipp av kjemikalier i Barentshavet varierer. Omlag 20% av akutte utslipp av kjemikalier som er registrert for Barentshavet i perioden 2001-2014 er i høyeste mengdekategori (større enn 1m³).

Datamaterialet for Barentshavet er så begrenset at normaliserte resultater for dette området ikke er egnet til å sammenlignes med tilsvarende resultater for Nordsjøen og Norskehavet. Det pekes samtidig på at selv om noen sikkerhetsutfordringer er område-spesifikke, er mye felles på tvers av områdene. Aktiviteter i Barentshavet vil i praksis engasjere de samme aktørene, med samme erfaringer, kunnskap og teknologi som i øvrige områder på norsk sokkel. Erfaringer fra Nordsjøen og Norskehavet kan derfor si noe om hvordan næringen vil kunne operere i Barentshavet. Resultater fra RNNP-AU for Nordsjøen og Norskehavet kan derfor være nyttige for å drøfte sikkerhetsforhold også i nordområdene.

0.8 Videre arbeid

RNNP-AU videreføres med samme metodiske tilnærming, data og prosesser som øvrige RNNP rapporter.

I 2012-2015 er det arbeidet med å forbedre utnyttelse av data og formidlingen av resultater. Dette kan tilrettelegge for mer aktiv bruk av resultater og sikre riktig bruk av disse. Det vil arbeides videre med forbedring på disse områdene. Det er ikke identifisert behov for økt datatilfangst.

Rapporten inneholder en statistisk analyse av sammenheng i data, se delkapittel 7.4. Denne viser blant annet at det er signifikant større volum av utslippene per hendelse per innretningsår i Norskehavet enn i Nordsjøen. Det er behov for videre arbeid knyttet til dette for å undersøke om det er metode for normalisering eller faktiske forhold som forklarer denne forskjellen. Blant annet gjenspeiler ikke normaliseringsmetoden mengden undervannsanlegg i de ulike havområdene.

Det er også gjort et arbeid for å samle RNNP-data for vedlikeholdstimer, barrieretestdata, innretningens HMS-klima og akutte utslipp for analyser av sammenhenger. Det er foretatt preliminaire analyser på sammenhenger mellom parametrene. Disse analysene trenger imidlertid et grundigere teoretisk grunnlag samt kvalitetssikring av datagrunnlagene for å kunne publiseres. Dette ventes å kunne forbedre informasjon om ytelsespåvirkende faktorer av betydning for å forebygge akutte utslipp.

1. Bakgrunn og formål

1.1 Bakgrunn

Prosjektet "Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet – Akutte utslipp" (RNNP-AU) er et verktøy som er utviklet fra prosjektet "Utvikling i risikonivå – norsk sokkel" (RNNP) som ble igangsatt av Oljedirektoratet (OD) i 2000 for å overvåke utviklingen av risikonivå i petroleumsvirksomhet. Prosjektet skal også bidra til å skape 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. Siden 2004 er prosjektet videreført av Petroleumstilsynet.

Hvert år blir rapporten "RNNP – Risikonivå i Norsk Petroleumsvirksomhet" utgitt av Petroleumstilsynet (Ref. 8). 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 hadde RNNP fokus på risiko for personell. Etter hvert har det oppstått 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 dermed om mye mer enn historisk sikkerhetsytelse. En viktig erfaring fra storulykker er at 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 - 2014, se Tabell 6. 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 istedenfor utgangspunkt i et omfattende datamateriale om både hendelser, tilløp til hendelser, årsak og barrierer, og en metodikk som bidrar til at disse dataene gir viktig informasjon om risiko i petroleumsvirksomheten.

Høsten 2009 ble det igangsatt et pilotprosjekt for å vurdere risiko for akutte utslipp i norsk petroleumsvirksomhet. Pilotprosjektet ble gjennomført med data fra 2005 til 2008 for å teste ut "modellen" for å identifisere nødvendige tilpasninger og justeringer (Ref. 2). Ettersom det kun ble benyttet data fra 2005 til 2008 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 personellrisiko, som har fått utvikle seg over en årrekke, slik at trendene kommer stadig mer tydelig fram. Årets rapport dekker perioden 2001-2014. Inntrufne akutte utslipp presenteres som registrerte antall inntrufne hendelser per år. For tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp til sjø presenteres resultatene som 3 års rullerende gjennomsnitt i tillegg til at totalindikatoren presenteres per år. 3 års rullerende gjennomsnitt medfører mindre variasjon i indikatorverdiene enn om man presenterer indikatorverdiene per år og nøytraliserer dermed tilfeldige variasjoner og får fokuset over på overordnet trend. Den anvendte metoden er dokumentert i metoderapporten (Ref. 1).

1.2 Formål

Formålet med arbeidet er:

- Overvåke utviklingen av hendelser som har ført til, eller som under endrede omstendigheter kunne ha ført til (tilløpshendelser), akutte utslipp til sjø.
- 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 at RNNP-AU skulle utgis årlig på lik linje med RNNP personellrisiko.

Det er i denne sammenheng ønskelig å kunne overvåke utvikling av akutte utslipp i petroleumsvirksomhet på norsk sokkel generelt, og i forhold til forvaltningsplanområdene: Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet. Utstrekningen av forvaltningsområdene presenteres i Figur 9.



Figur 9 Forvaltningsplanområdene Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet

1.3 Utarbeidelse av rapport

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

- Terje Dammen, Safetec
- Aud Børsting, Safetec
- Anders Karlsen, Safetec
- Peter Ellevseth, Safetec
- Kristian Gundersen, Safetec
- Espen Hviding, Safetec
- Lin Silje Nilsen, Petroleurstilsynet
- Ingrid Årstad, Petroleurstilsynet
- Gerd Randi Kaland, Petroleurstilsynet
- Johnny Gundersen, Petroleurstilsynet
- Bjørnar Heide, Petroleurstilsynet
- Sigvart Zachariassen, Petroleurstilsynet

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 2.6.2.

Inntrufne akutte utslipp:

Relevante akutte utslipp som er registrert i database for inntrufne akutte utslipp (EPIM og tidligere EW).

Storulykke:

Med storulykke menes en akutt hendelse som for eksempel et større utslipp, brann eller en eksplosjon som umiddelbart eller senere medfører flere alvorlige personskader og/eller tap av menneskeliv, alvorlig skade på miljøet og/eller tap av større økonomiske verdier (Ref. 3).

Risikoindikator:

En målbar eller observerbar størrelse som vurderes å kunne si noe om risikoutviklingen. For å få et mest mulig helhetlig bilde, må vanligvis mange risikoindikatorer ses i sammenheng. Et eksempel på en risikoindikator er antall tilløpshendelser.

Relativ risikoindikator

En målbar eller observerbar størrelse som er uttrykt i forhold til andre målbare størrelser. Et eksempel på en relativ risikoindikator er antall tilløpshendelser per innretningsår.

1.4.2 *Forkortelser*

Følgende forkortelser brukes i denne rapporten:

ASV	Annular Safety Valve
BDV	Blow Down Valve
BOP	Blow Out Preventor (Utblåsningssikring)
CDRS	Common Drilling Reporting System
DFU	Definert Fare- og Ulykkeshendelse
DHSV	Down Hole Safety Valve
EPIM	Exploration and Production Information Management association
ESDV	Emergency Shut Down Valve (Nødavstengningsventil)
EW	Environment Web
FPSO	Floating Production Storage Offloading
FPU	Floating Production Unit (Flytende produksjonsinnretning)
HMS	Helse, Miljø og Sikkerhet

NOROG	Norsk Olje og Gass
OCS	Outer Continental Shelf
OD	Oljedirektoratet
OLF	Oljeindustriens Landsforening (nå Norsk Olje og Gass)
PSV	Pressure Safety Valve
Ptil	Petroleumstilsynet
RNNP	Risikonivå i Norsk Petroleumsvirksomhet
RNNP-AU	Risikonivå i Norsk Petroleumsvirksomhet – Akutte utslipp
NUI	Normalt ubemannede innretninger
TLP	Tension Leg Platform (Strekstagforankret plattform)

2. Erfaringsdata og overordnet metodebeskrivelse

I dette kapitlet presenteres erfaringsdata og det gis en overordnet beskrivelse av, og begrunnelse for metoden som benyttes 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 oljeutslippene på norsk sokkel i perioden 1977 til 2014.

Tabell 6 De største akutte oljeutslipp på norsk sokkel i perioden 1977-2014.

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 undervannsinnretning
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. I 2010 ble det innrapportert en lekkasje på Oseberg C som har pågått i 2008 og 2009, mens det i 2013 ble innrapportert en lekkasje på Statfjord B som hadde pågått i ca. tre måneder. Akutte utslipp fra kaksinjeksjonsbrønner er ikke inkludert i tabellen ovenfor, se delkapittel 4.4.

2.1.2 *Inntrufne akutte utslipp på verdensbasis*

Tabell 7 viser en oversikt over de største kjente oljeutslippene på verdensbasis i perioden 1967-2014, ekskludert norsk sokkel som presenteres i Tabell 6. På tilsvarende måte som i Tabell 6 er tankskipshavarier utelatt i Tabell 7.

Tabell 7 De største kjente akutte oljeutslipp i perioden frem til 2014, eksklusiv tankskipshavarier (Ref. 4 og Ref. 5)¹.

År	Mengde [tonn ²]	Innretning	Beskrivelse
1979	350-450.000 tonn	Ixtoc Uno	Oljeutslipp som følge av undervannsutblåsning fra Ixtoc Uno-plattformen i Mexicogulfen.
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 Mexicogulfen.

Opprinnelig var også sekundær utblåsning etter Piper Alpha ulykken inkludert, men den er blitt fjernet fra tabellen etter innsamling av relevante data (Ref. 6). 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 Begrepsforklaringer

I dette delkapittelet forklares betydningen av noen av databehandlingsmetodene som benyttes i analysen. Det gis også en begrunnelse av hvorfor det er valgt å bruke disse metodene.

Normalisering:

Når en skal vurdere trender av ulike indikatorer, er det viktig at en kan eliminere mulige kilder til "falske" signaler slik at de eventuelle trender som blir påvist, er representative for utviklingen på sokkelen. "Normalisering" tar bort effekten ulike aktivitetsnivå har på indikatoren. Ved å presentere verdiene per innretningsår eller per brønn boret kan man dermed sammenligne nivået indikatoren ligger på uavhengig av aktivitetsnivået de ulike årene. Aktivitetsdataene som benyttes til normalisering er beskrevet i mer detalj i kapittel 3.

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, da absoluttverdiene ikke gir meningsfull informasjon.

3 års rullerende gjennomsnitt:

I RNNP presenteres indikatorverdier basert på løpende gjennomsnittsverdier for de siste 3 år, noe som betegnes som "3 års rullerende gjennomsnitt". 3 års rullerende

¹ Det har vært en rekke store utslipp fra tankere som for eksempel Amoco Cádiz i 1978 (230.000 tonn), Agerian Sea i 1992 (70.000 tonn) og Sea Empress i 1996 (147.000 tonn). Utslipp fra tankere inkluderes imidlertid ikke i tabellen.

² Det antas en gjennomsnittlig tetthet på oljen på 0,84 tonn/Sm³

gjennomsnitt for år 2009 er gjennomsnittet av verdien i år 2007, 2008 og 2009, 3 års rullerende gjennomsnitt for år 2010 er gjennomsnittet av verdien i år 2008, 2009 og 2010, osv..

I RNNP ser man på utvikling for hvert år, men fokuset er på trender over lengre tid. For å gjøre dette uten forstyrrelser av variasjoner som kan oppstå per år er det valgt å presentere 3 års rullerende gjennomsnitt av indikatorene.

Prediksjonsintervall:

Vi uttrykker vår grad av tro på hvor en framtidig observasjon vil ligge, ved bruk av såkalte prediksjonsintervaller. Dersom det deretter viser seg at en framtidig observasjon er utenfor dette intervallet, kan observasjonen anses som overraskende i så stor grad at trenden beskrives som statistisk signifikant.

Å lage et prediksjonsintervall er derfor betinget av at man anser at man har en systemforståelse og et sett med historiske data som gir en god beskrivelse av framtidige forhold. Man må være varsom med å ikke lage slike intervaller dersom denne betingelsen ikke er oppfylt.

Intervallet kan for eksempel uttrykkes med 90 % sannsynlighet for at observasjonen anses å komme til å ligge i dette området.

2.3 Hovedprinsipper for angivelse av risikonivå i RNNP

Arbeidet som utføres hvert år for å analysere personellets risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet (RNNP personellrisiko) 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 risikoindikator forsøkes også framstilt på flere måter, for eksempel kan en risikoindikator fremstilles som *antall* hendelser, som *alvorlighetsgrad* av hendelser, eller normalisert i forhold til flere relevante parametere
- Både risikoanalytiske og samfunnsvitenskapelige betraktninger benyttes
- Både kvalitativ og kvantitativ informasjon benyttes
- Parter som har kunnskap om situasjonen gir sine innspill og synspunkter på risikonivå og trender
- Basert på ovennevnte informasjonsgrunnlag foreslår arbeidsgruppen konklusjoner om risikonivå og trender. Disse framlegges Sikkerhetsforum, som er partssammensatt.

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 scenarioer med store ulykker og scenarioer 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 metoden som er utviklet for akutte utslipp legger en opp til å videreføre de samme prinsipper så langt det lar seg gjøre:

- Resultatene som utarbeides baseres på observasjoner som er registrert i RNNP og innrapporterte akutte utslipp.
- Indikatorene framstilles på flere måter, basert både på antall utslipp og utslippsmengde. 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 scenarioer 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.

2.4 Valg av metode

I dette delkapitlet gis en begrunnelse for at grunnprinsippene i metoden som benyttes i RNNP, som beskrevet i delkapittel 2.3, også 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.

Tabell 6 viser de største oljeutslippene på norsk sokkel i perioden 1977 til 2014 og Tabell 7 viser en oversikt over de største oljeutslippene på verdensbasis i perioden 1967-2014, 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 til å kunne ta beslutninger om forvaltning av norsk sokkel. Årsaken til dette kommer godt fram i Baker-rapporten (Ref. 7), 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 risikoindikatorer 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 for personellrisiko siden 1999/2000, og som nå også er utvidet til å behandle risiko for akutte utslipp (RNNP-AU). I tillegg til Baker-rapportens anbefaling om måling av tilløpshendelser i stedet for slutthendelser av typen som presenteres i Tabell 6 og Tabell 7, benyttes det i RNNP som nevnt i delkapittel 2.3 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 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 mer nyansert bilde presenteres. På den måten trekker man fram viktig informasjon som ikke kommer fram ved bruk av kun en metode.

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

2.5 Avgrensninger

I forbindelse med arbeidet som presenteres i denne rapporten er det 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 settes fokus på miljøkonsekvenser ved de akutte utslippene. Disse avgrensningene er gjort med utgangspunkt i at dette ikke faller inn under Petroleumstilsynets myndighet. I denne sammenhengen vil konsekvensene av en hendelse som kan medføre akutt utslipp, være selve utslippet. Et utslipp med store konsekvenser vil dermed være et utslipp med store volumer.

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

Rapporten omfatter kun petroleumssinnretninger på norsk sokkel. På sikt er det imidlertid et mål at metoden for RNNP-AU får samme omfang som RNNP personellrisiko, det vil si at også landanlegg blir en del av analysen.

Erfaringsdataene som benyttes i denne rapporten er hentet fra to kilder: Databasen EPIM (tidligere EW) og tilløpshendelsesdata fra RNNP personellrisiko. Data fra EPIM brukes til å analysere inntrufne akutte utslipp, mens dataene fra RNNP personellrisiko brukes til å vurdere tilløpshendelser som kan gi akutte utslipp. Data er samlet inn for perioden 1999-2014 med unntak for barrieredata hvor kun data i perioden 2003-2014 inkluderes på grunn av lite datagrunnlag før 2003. Resultatene for tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp presenteres som 3 års rullerende gjennomsnitt for 2001-2014 i kapittel 5. 3 års rullerende gjennomsnitt for 2001 er gjennomsnittet av verdiene i 1999, 2000 og 2001, 3 års rullerende gjennomsnitt for 2002 er gjennomsnittet av verdiene i 2000, 2001 og 2002 og så videre. I delkapittel 5.6, hvor totalindikatoren for tilløpshendelser presenteres, er resultatene imidlertid oppgitt både per år og som 3 års rullerende gjennomsnitt. Resultatene for inntrufne akutte utslipp presenteres per år for perioden 2001-2014.

Når det gjelder vurderingene av risiko for akutte utslipp av kjemikalier til sjø, så benyttes kun hendelsesdata fra databasen for innrapporterte akutte utslipp. Vurderinger av potensielle akutte utslipp av kjemikalier som følge av eskalering av tilløpshendelser inkluderes altså ikke. Det er ikke datamateriale tilgjengelig for å utføre en slik analyse.

Angående analyse av ytelsen til relevante barriereelementer, så eksisterer det store mengder testdata i rapportene for RNNP personellrisiko (Ref. 8). Disse presenteres ikke her, og det henvises til rapportene for RNNP personellrisiko for en presentasjon av disse testdata. Derimot er det i herværende rapport om akutte utslipp blitt registrert barriereytelse i *rapporterte tilløpshendelser* der data var tilgjengelig. 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 personellrisiko anses denne datatypen i seg selv som mer egnet for å få en fullstendig oversikt over ytelsen til barrierer enn analysen av registrert barriereytelse. Det bemerkes imidlertid at denne rapporten behandler en del barrieredata som ikke er inkludert i RNNP personellrisiko. Disse barrieredataene er beskrevet i kapittel 6.

En annen avgrensning for barrierer er at datagrunnlaget for hendelseskategoriene "Lekkasje og skader på undervannsproduksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsledninger /lastebøye /lasteslange" (DFU9-10) er relativt lite i RNNP. Derfor har det ikke vært hensiktsmessig å gjennomføre en barriereanalyse for denne typen ulykkeshendelser. Datagrunnlaget for barrierer relatert til registrerte DFU3 tilløpshendelser (brønnhendelser) er også relativt begrenset, slik at en analyse av dette

heller ikke har blitt inkludert i rapporten for 2014-data. Konstruksjonssvikt vil gi sekundær utstrømning gjennom totaltap av innretningen, slik at det er få barrierer som fortsatt er funksjonelle når ulykkeskjeden eventuelt har kommet så langt. Barrierer knyttet til konstruksjonssvikt vurderes derfor ikke.

Det at rapporten kun baseres på allerede eksisterende data er også en begrensning. RNNP personellrisiko og innrapporterte akutte utslipp inkluderer kun forhold på og ved innretningene og ved persontransport til og fra land. Data om inntrufne utslipp og tilløpshendelser med skytteltankere eksisterte dermed ikke fra før. 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 det 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. Samfunnsvitenskapelige data knyttet til akutte utslipp har ikke vært tilgjengelig, og har derfor heller ikke blitt benyttet.

2.6 Aspekter som inngår i rapporten

Hovedfokus i denne rapporten har vært akutte utslipp av råolje til sjø ettersom datagrunnlaget er størst for denne type utslipp. Akutte utslipp av andre oljer samt kjemikalier til sjø er også inkludert i rapporten.

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 havområdene som også benyttes i forbindelse med arbeid med helhetlig forvaltning av norske havområder:

- Nordsjøen
- Norskehavet
- Barentshavet

Forvaltningsplanområdene presenteres i Figur 9 i delkapittel 1.2.

2.6.1 Data for inntrufne akutte utslipp til sjø

Rapporteringsdatabasen for akutte utslipp til sjø, EPIM (tidligere EW), benyttes som datakilde for denne analysen hvor følgende typer akutte utslipp vurderes:

- 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)

De registrerte hendelsene i EPIM vil blant annet dekke:

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

Følgende inndeling benyttes for akutte råoljeutslipp:

- 0-0,1 tonn
- 0,1-1 tonn
- 1-10 tonn
- 10-100 tonn
- 100-1.000 tonn
- >1.000 tonn

For kategoriene andre oljer og kjemikalier er imidlertid utsluppet volum benyttet. På grunn av begrenset informasjon om de innrapporterte hendelsene i har det ikke vært mulig å beregne massen av utslippene. Følgende inndeling er benyttet:

- <0,05 m³
- 0,05-1 m³
- >1 m³

2.6.2 **Data om tilløpshendelser**

Det er utarbeidet egne risikoinndikatorer for tilløpshendelser som har potensial til å gi akutte utslipp, dersom barrieren feiler. Risikoinndikatorene er basert på tilløpshendelser som har vært registrert i forbindelse med RNNP.

Følgende DFUer (Definerte Fare- og Ulykkeshendelser) kan medføre akutte utslipp av råolje til sjø og er inkludert i analysene i RNNP-AU:

- DFU1: Ikke-antent 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, inkludert tankeeksplosjon på FPSO
- DFU9 og DFU10 (heretter kalt DFU9-10): Lekkasje og skader på undervanns-
produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/
brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange

Som nevnt i delkapittel 2.5 er hendelseskategorien "Utslipp fra skytteltankere" analysert med en forenklet metode basert på data om antall skipstransporter for hvert felt.

I RNNP rapporten har man i tillegg til DFUene som er nevnt over en hel rekke andre DFUer som er relevante for personellrisiko. Av disse kunne DFU2 (Antente prosesslekkasjer) vært relevant også for risiko for akutte utslipp, men slike hendelser har ikke inntruffet på norsk sokkel i perioden 1999-2014. Siden det ikke har inntruffet antente prosesslekkasjer i perioden som betraktes benyttes kun betegnelsen prosesslekkasjer for DFU1 (ikke-antente prosesslekkasjer) i denne rapporten. DFU19 (H₂S utslipp) er akutt utslipp i seg selv og sannsynligheten for at en hendelse fører til ytterligere utslipp er ansett som neglisjerbar. DFU4 (Andre branner) samt DFU11-DFU21 er vurdert å ha neglisjerbar sannsynlighet for å kunne gi akutte utslipp av vesentlig omfang.

I tillegg brukes registrerte data i RNNP personellrisiko til å se på barriereytelse knyttet til hydrokarbonlekkasjer. I RNNP-AU 2009 ble rapporteringssystemet Common Drilling Reporting System (CDRS) samt Petroleumstilsynets hendelsesdatabase brukt til å se på barrierer knyttet til brønnhendelser. Analysen er imidlertid ikke videreført i ettertid da datagrunnlaget anses å være for lite til at analysen gir informasjon om status på system for brønnkontroll.

For hver type DFU er det beregnet en sannsynlighet for mulig eskalering av tilløpshendelse til akutt utslipp. Når en skal tolke resultatene knyttet til tilløpshendelser med potensial til å gi akutte utslipp, er det vesentlig å huske på at tallverdiene som vises er basert på fastsatte vektorer for den typen tilløpshendelse. Vektene er fastsatt basert på omstendighetene for den aktuelle type hendelse og typen innretning, og uttrykker potensialet den typen hendelse har for å gi akutte utslipp til sjø. Historiske data gir ikke tilstrekkelig informasjon om risiko for akutte utslipp fremover i tid.

Følgende mengdekategorisering benyttes for tilløpshendelser som kan gi 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 tilløpshendelsene har potensial for å gi.

I beregningen av potensiell utslippsmengde knyttet til tilløpshendelsene er forventningsverdiene i de fire laveste mengdekategoriene satt lik det geometriske gjennomsnittet, mens forventningsverdien i kategorien 100.000-500.000 tonn er satt lik 150.000 tonn ved en brønnhendelse 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 (det vil si >100.000 tonn), mens brønnhendelser normalt ikke vil medføre utslipp i kategorien >500.000 tonn. Dette fordi eskalering til brønn vil føre til utblåsninger topside, som det med større sannsynlighet er mulig å stoppe uten avlastningsbrønn enn en utblåsning subsea. I de mest ugunstige tilfeller kan det resultere i lengre varighet og større utslippsmengde. En forventningsverdi på 550.000 tonn er brukt for den høyeste utslippskategorien for brønnhendelser.

Som en helhetsvurdering blir kondensatutslipp lagt i samme kategori som utslipp av råolje på grunn av at det er en lett oljetype som er flytende ved atmosfærisk trykk, og i metodebeskrivelser for miljørettet risikoanalyse (Ref. 9) behandles kondensat og råolje likt.

Databasen for innrapporterte akutte utslipp (EPIM) omfatter alle akutte utslipp som har funnet sted. Det er derfor ikke nødvendig å bruke de registrerte lekkasjene i RNNP personellrisiko i behandlingen av inntrufne lekkasjer. Registrerte tilløpshendelser i RNNP personellrisiko brukes derimot i beregningen av indikatorer for potensielle utslipp av råolje til sjø. Som tidligere nevnt inkluderes prosesslekkasjer (DFU1), brønnhendelser (DFU3), konstruksjonshendelser (DFU5-8) samt skader og lekkasjer på undervanns produksjonsanlegg, rørledninger, stigerør, brønnstrømsrørledninger, lastebøyer og lasteslanger (DFU9-10) når man ser på potensialet for akutte utslipp.

Det er utarbeidet risikoindikatorer for potensielt antall akutte utslipp samt risikoindikatorer for potensiell utslippsmengde. Utarbeidelsen er av disse er nærmere beskrevet i Metoderapporten (Ref. 1).

2.7 Trendanalyse

Inntrufne akutte utslipp og indikatorene basert på antall tilløpshendelser har blitt analysert for mulige trender. Metoden for trendanalyse er presentert i metoderapporten (Ref. 1) og det henvises til denne rapporten for beskrivelse av hva som gjøres i en trendanalyse. Det er på samme måte som i RNNP personellrisiko valgt å ta utgangspunkt i et 90 % signifikansnivå gjennom hele rapporten, som er et vanlig nivå innen fagfeltet

ettersom man risikerer å ikke detektere endringer dersom enda høyere signifikansnivå benyttes. Dette medfører at dersom foregående års data anses å gi en god beskrivelse av framtidige forhold, anses det at det er 90 % sannsynlighet for å befinne seg innenfor grensene til prediksjonsintervallet. Er man utenfor dette intervallet, så anses observasjonen som så overraskende at man kan snakke om en trend.

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, da absoluttverdiene ikke gir meningsfull informasjon.

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 antall inntrufne hendelser per år og for risikoindikatoren for tilløpshendelser per år. Prediksjonsintervallene inkluderes kun i enkelte figurer i kapittel 5.

2.8 Metode for statistisk analyse av sammenhenger mellom ulike datasett

Rapporten inneholder analyser med hensyn på sammenhenger mellom omfanget av akutte utslipp, operatør og havområde i perioden 2003 til 2014. Følgende statistiske analyser er utført:

- Student t-tester
- Analysis of Variance (ANOVA)
- Bivariate korrelasjonsanalyser (Pearson's R)
- Krysstabellanalyse (overlappende konfidensintervall for fordelinger)

Analysene er basert på aggregerte data – gjennomsnittlig utslippsmengder *per innretningsår*, f. eks. volumet av råoljeutslipp per hendelser for en gitt installasjon for ett år.

2.9 Usikkerhet

2.9.1 Usikkerhet knyttet til datakilder

Som tidligere nevnt benyttes EPIM og EW data for å se på inntrufne akutte utslipp. Siden 1997 har alle operatører på norsk sokkel rapportert om utslippshendelser til Miljødirektoratet, og siden 2003 har utslippsdataene også blitt rapportert inn i EW (Ref. 10). Fra 2013 er rapporteringsverktøyet EPIM tatt i bruk. EPIM data benyttes som underlag for industriens og miljømyndighetenes statistikk for akutte utslipp, og kvalitetssikres av industrien og miljømyndigheter. Utslipp som skjer under vann kan imidlertid være vanskelig å detektere, slik at det i mange tilfeller vil være usikkerhet knyttet til hvor lenge lekkasjen har pågått og til utslippsraten/mengden. Det vil derfor i mange tilfeller være usikkerhet i dataene om mengden ved utslipp som inntreffer under vann.

Rapporteringen av tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp er bygget dels på næringens egen rapportering, dels på eksisterende databaser i Petroleumstilsynet, som igjen bygger på næringens rapportering via egne rapporteringsrutiner. I sokkelrapporten for RNNP inkluderes data fra 1996-2014. Det er imidlertid en del usikkerhet i rapporteringen for de første årene, slik at for RNNP-Akutte utslipp er det kun valgt å inkludere data fra 2001.

Registrerte tilløpshendelser i RNNP personellrisiko har blitt beskrevet ut fra behov som knytter seg til risiko for storulykker med potensielle konsekvenser for personell. Dette medfører noe usikkerhet når det gjelder hvilke brønnhendelser som har hatt potensial for utslipp av olje til sjø, som beskrevet i kapittel 7.7.2 er det foreslått en gjennomgang av disse hendelsene for å redusere usikkerheten.

2.9.2 **Usikkerhet knyttet til metode**

Som beskrevet i metoderapporten er sannsynligheten for et utslipp, gitt en tilløpshendelse, beregnet basert på et utvalg risikoanalyser. I tillegg er det for hvert utslippsscenario gjort en vurdering av potensiell utslippsmengde. Siden det både er usikkerhet i vektene samt i potensiell utslippsmengde er risikoindikatorene for potensielt antall akutte utslipp og for potensiell utslippsmengde presentert på en relativ skala. Grunnen til å velge en slik presentasjon er den samme som for RNNP personellrisiko, nemlig at risikoindikatorene bør tolkes som *indikatorer*, og ikke som et absolutt uttrykk for risikonivå. Ved å presentere risikoindikatorene på en relativ skala er det forholdet mellom de ulike vektene og ikke de faktiske verdiene på vektene som er av betydning for resultatet.

2.9.3 **Usikkerhet og resultatpresentasjon**

Det vil alltid kunne ligge en usikkerhet i resultatpresentasjonen på grunn av at historiske data ikke nødvendigvis er beskrivende for framtidige forhold. Sikkerhet er en "ferskvarer" som må opprettholdes, og historiske data vil derfor bare være ett hjelpemiddel til å gi en mer fullstendig beskrivelse.

Antall registrerte tilløpshendelser per år er begrenset, noe som kan medføre tilfeldige variasjoner i indikatorverdiene. For å nøytralisere dette og få fokuset over på overordnet trend er det derfor valgt å presentere resultatene for tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp til sjø og totalindikatoren som 3 års rullerende gjennomsnitt.

Antall registrerte utslipp i EPIM og EW databasen per år er mye høyere enn antall registrerte tilløpshendelser. Det er derfor mulig å se på trender for antall akutte utslipp uten veldig stor usikkerhet. Siden det her også er snakk om faktiske utslipp og ikke indikatorer for potensielle utslipp er det valgt å presentere resultatene per år og ikke som 3 års rullerende gjennomsnitt.

Når det gjelder utslippsmengde per år, er det derimot stor variasjon og ingen tydelig trend. Hendelser med stor utslippsmengde (over 1.000 tonn) er få, men gir store utslag i den årlige utslippsmengden. Hendelser med stor eller katastrofal konsekvens forventes å opptre sjeldnere eller svært sjelden i forhold til små akutte utslipp. Dataperioden som betraktes her er kort i en slik sammenheng og det er derfor vanskelig å si noe om utvikling når det gjelder hendelser med større utslippsmengde og total årlig utslippsmengde.

Mindre utslipp skjer det flere av og det er dermed mulig å undersøke trender når man betrakter en kortere dataperiode. For å se på den historiske utviklingen for mindre utslipp presenteres resultat for mengde akutt råoljeutslipp per år der de seks største utslippene er utelatt.

Datamaterialet for Barentshavet er veldig begrenset, noe som medfører mulighet for betydelige tilfeldige variasjoner i data for dette havområdet. På grunn av stor usikkerhet i verdiene presenteres ikke statistiske sammenlikninger for dette havområdet.

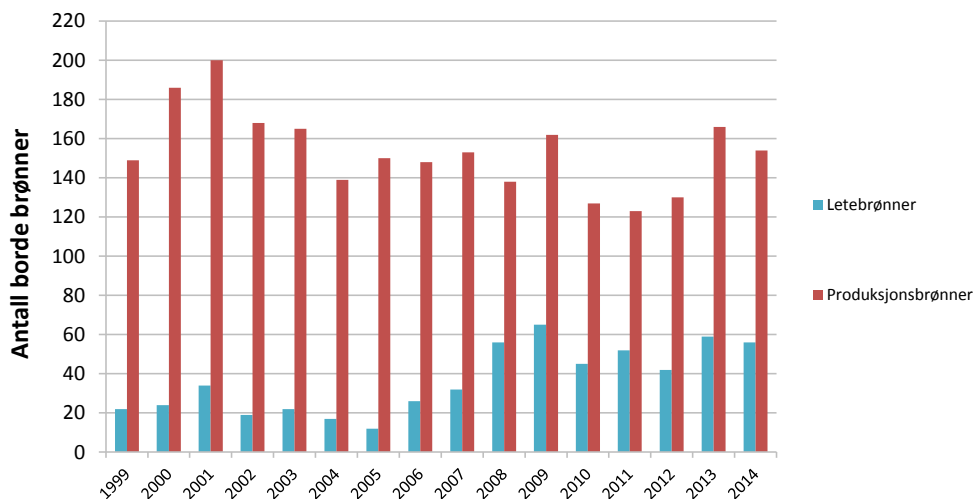
3. Aktivitetsdata

I dette kapitlet presenteres aktivitetsdata. Dette omfatter data for antall borede brønner, antall borede havbunnsbrønner og antall innretningsår som er benyttet til normalisering. Inntrufne råoljeutslipp og tilløpshendelser som potensielt 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 brønnhendelser, mens antall havbunnsbrønner benyttes til normalisering av brønnhendelser knyttet til havbunnsbrønner.

3.1 Antall borede brønner

Antall borede brønner er vurdert til å være velegnet til å normalisere antall brønnhendelser (Ref. 1). Antall borede brønner fordelt på de ulike havområdene er hentet fra faktasidene på npd.no (Ref. 11).

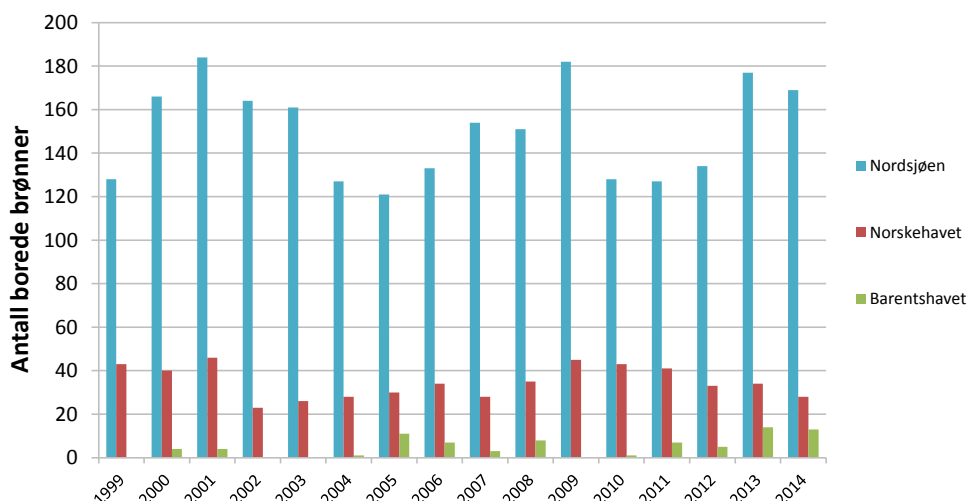
Figur 10 viser totalt antall borede brønner per år på norsk sokkel inndelt i produksjons- og letebrønner, mens Figur 11 viser totalt antall borede brønner for Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet.



Figur 10 Antall borede brønner på norsk sokkel.

Figur 10 viser at det i perioden 1999-2014 har vært en del variasjon i boring av brønner. I 2014 er både antall leteboringer og produksjonsboringer på et relativt høyt nivå. Det er en svakt nedadgående tendens i boring av produksjonsbrønner, med 2011 som laveste nivå over hele perioden. I 2013 og 2014 er i midlertidig antall borede produksjonsbrønner en del høyere enn de tre foregående årene. Boring av letebrønner hadde sitt høyeste nivå i 2008 og 2009, og er på et noe lavere nivå i perioden 2010-2012. I 2013 og 2014 er antallet borede letebrønner tilbake på et høyere nivå. Tendensen for letebrønner er stigende om man sammenligner med bunnivået i 2005.

Figur 11 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. I 2013 ble det boret totalt 14 brønner i Barentshavet, noe som er det høyeste antallet i perioden. Av disse var 10 letebrønner og 4 produksjonsbrønner. I 2014 ble det boret 13 letebrønner i Barentshavet. Boreaktiviteten i Barentshavet består hovedsakelig av leteboringsaktivitet, bortsett fra i årene 2004-2006 og i 2013 hvor det ble boret produksjonsbrønner.

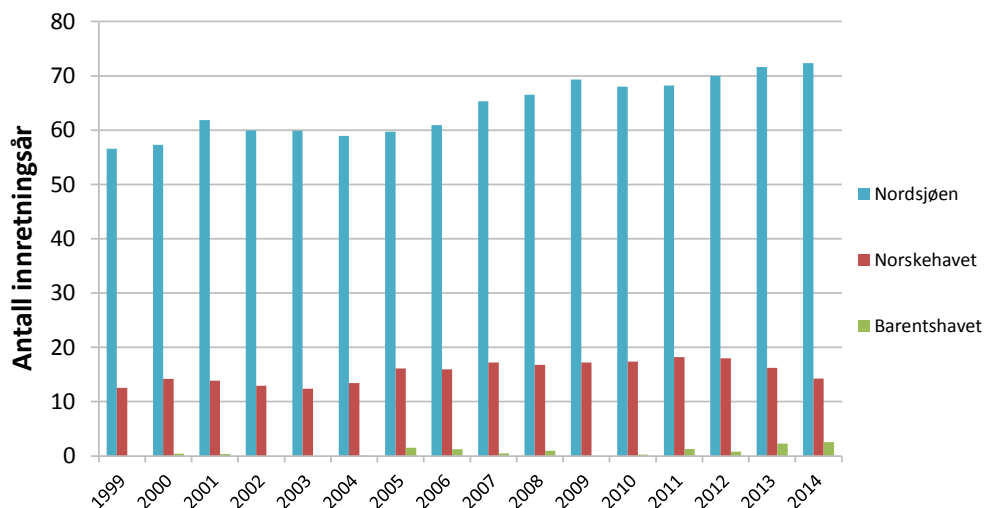


Figur 11 Antall borede brønner fordelt på havområde.

3.2 Antall innretningsår

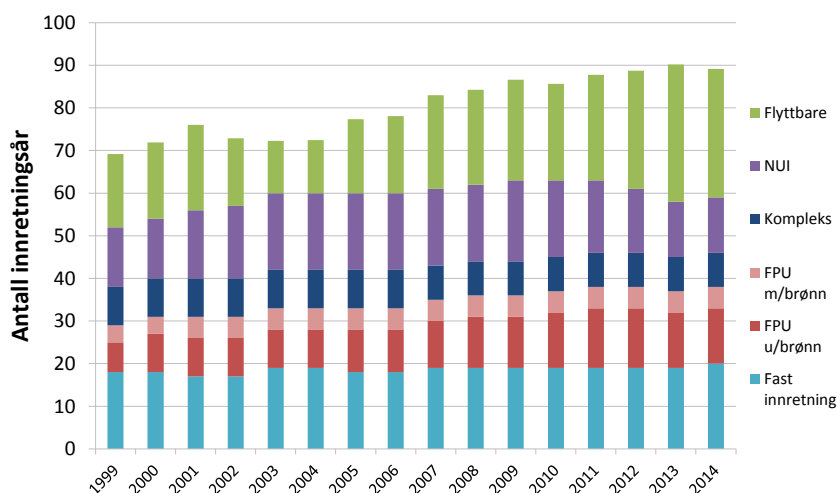
Antall innretningsår er vurdert til å være en velegnet normaliseringsfaktor for råoljeutslipp fra oljeproduserende og flyttbare boreinnretninger, og for potensielle utslipp knyttet til tilløpshendelsene; prosesslekkasjer (DFU1), brønnhendelser (DFU3), konstruksjonshendelser (DFU5-8) samt lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/ stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange (DFU9-10) (Ref. 1). 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.

Aktivitetsdataene er de samme som benyttes i RNNP personellrisiko. Figur 12 viser totalt antall innretningsår fordelt på de tre ulike havområdene for oljeproduserende innretninger og boreinnretninger.



Figur 12 Antall innretningsår for Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet.

Tilsvarende viser Figur 13 antall innretningsår for oljeproduserende innretninger og boreinnretninger fordelt på de ulike innretningstypene.



Figur 13 Antall innretningsår per innretningstype for oljeproduserende og flyttbare boreinnretninger i Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet.

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

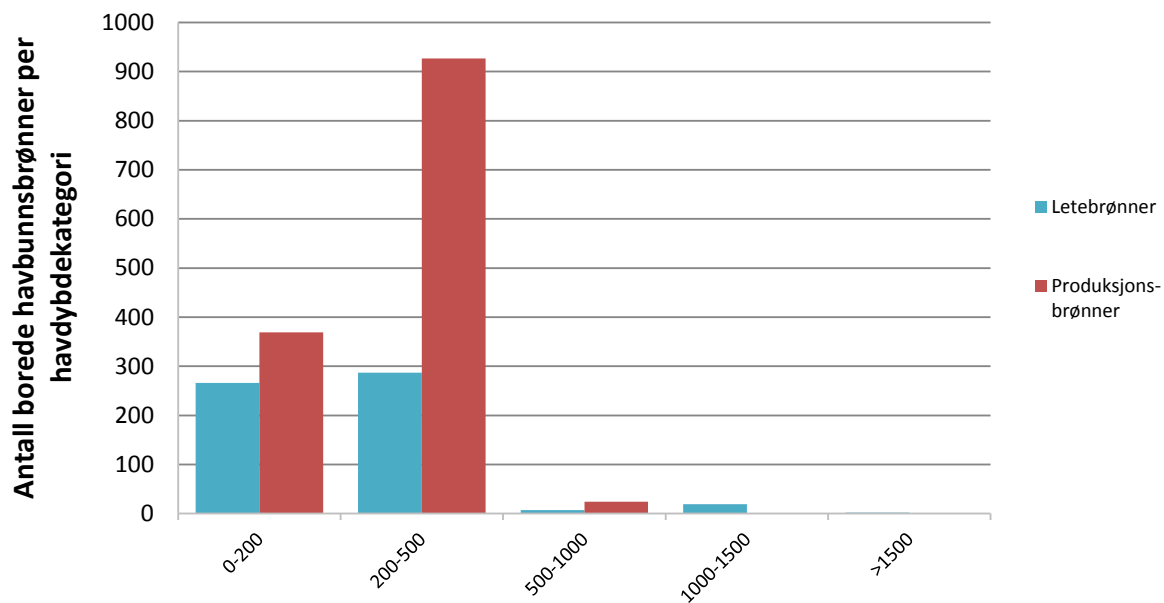
3.3 Antall borede havbunnsbrønner

Det er valgt å presentere data ved to ulike dybdeinndelinger i denne rapporten:

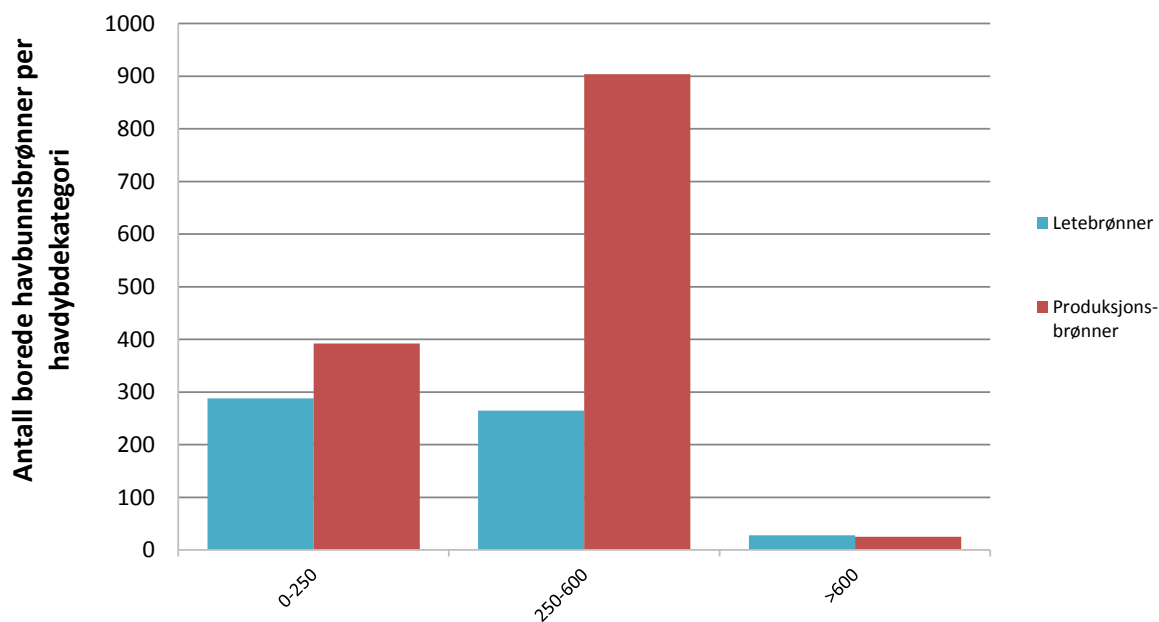
- 0-200 m
200-500 m
500-1.000 m
1.000-1.500 m
>1.500 m
- 0-250 m
250-600 m
> 600 m

Den første dybdefordelingen gir en fininndeling av brønnene, noe som gir mer detaljert informasjon om havdybden til hendelser ved store havdyp. Den andre inndelingen er en grovere inndeling som fører til et større datagrunnlag i hver kategori.

Figur 14 og Figur 15 viser antall borede havbunnsbrønner for de to ulike havdybdefordelingene. Dette er et utvalg av det totale antallet borede brønner som ble vist i Figur 10, der kun havbunnsbrønnene er tatt med og der brønnene er fordelt på havdybdekategori og ikke år. Fra figurene kan man se at det er mange flere brønner som har blitt boret på havdybder opptil 500 meter enn fra 500 meter og dypere.



Figur 14 Antall borede havbunnsbrønner på norsk sokkel fordelt på 5 havdybdekategorier (inndeling 1), 1999-2014.



Figur 15 Antall borede havbunnsbrønner på norsk sokkel fordelt på 3 havdybdekategorier (inndeling 2), 1999-2014.

4. Inntrufne akutte utslipp

I dette kapitlet presenteres antall inntrufne akutte utslipp av råolje, andre oljer og kjemikalier til sjø. Resultatene presenteres samlet for norsk sokkel, og det gis en sammenligning av nivået i de ulike havområdene. For separate figurer for Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet refereres det til Vedlegg A.

Utslipp i forbindelse med kaksinjeksjon presenteres i et eget delkapittel (se delkapittel 4.4), og inngår derfor ikke i datagrunnlaget for de andre delkapitlene.

Barentshavet er ikke inkludert i figurene hvor det gjøres en sammenligning mellom havområdene da datagrunnlaget er vurdert å være for lite til å kunne si noe om utviklingen over tid.

Alle analyser i dette kapittelet, både for antall hendelser og utslippsmengde, baserer seg på data som er hentet fra EPIM (tidligere EW). De totale mengdene blir beregnet ut i fra antall lekkasjer i innrapporterte akutte utslipp og faktisk utslipp per lekkasje.

4.1 Akutte utslipp av råolje

4.1.1 *Antall akutte utslipp av råolje på norsk sokkel*

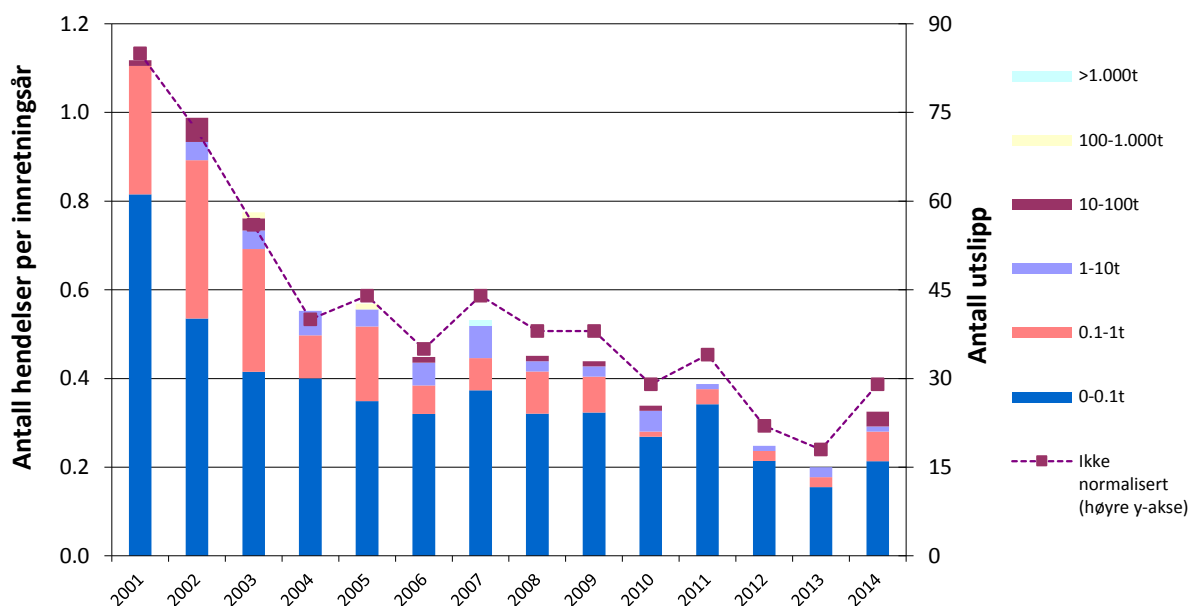
I dette delkapitlet presenteres antall akutte utslipp av råolje per år samt antall akutte utslipp per innretningsår, eller normalisert, i hver mengdekategori. Dataene presenteres samlet for norsk sokkel, og for hvert havområde, for perioden 2001-2014. Som beskrevet i kapittel 3 inkluderes kun oljeproduserende og flyttbare rigger i antall innretningsår ved normalisering av råoljeutslipp.

Figurer som viser utslippsmengde presenteres i delkapittel 4.1.2.

Før 2009, kunne flere hendelser i EW-data inngå i en registrering, slik at det i enkelte tilfeller kunne være vanskelig å klassifisere et utslipp i riktig mengdekategori. I datagrunnlaget som er benyttet er det seks registreringer der dette har vært tilfelle, og for hendelsene i disse registreringene har det blitt gjort en konservativ antakelse i forhold til mengdekategori. Det har i år blitt introdusert en ny mengdekategori, 0–0,1 tonn. Eldre data er oppdatert for å implementere endringen for hele datagrunnlaget. I tilfellene der det er flere hendelser i en registrering har kun hendelsene som med sikkerhet kan sies å høre hjemme i 0 – 0,1 tonn blitt flyttet ned.

4.1.1.1 *Totalt antall akutte utslipp av råolje for alle havområder*

Figur 16 viser antall utslipp per år (ikke normalisert), og antall utslipp fordelt på mengdekategori per innretningsår, på norsk sokkel i perioden 2001-2014.



Figur 16 Antall akutte utslipp av råolje, totalt og per innretningsår, på norsk sokkel³.

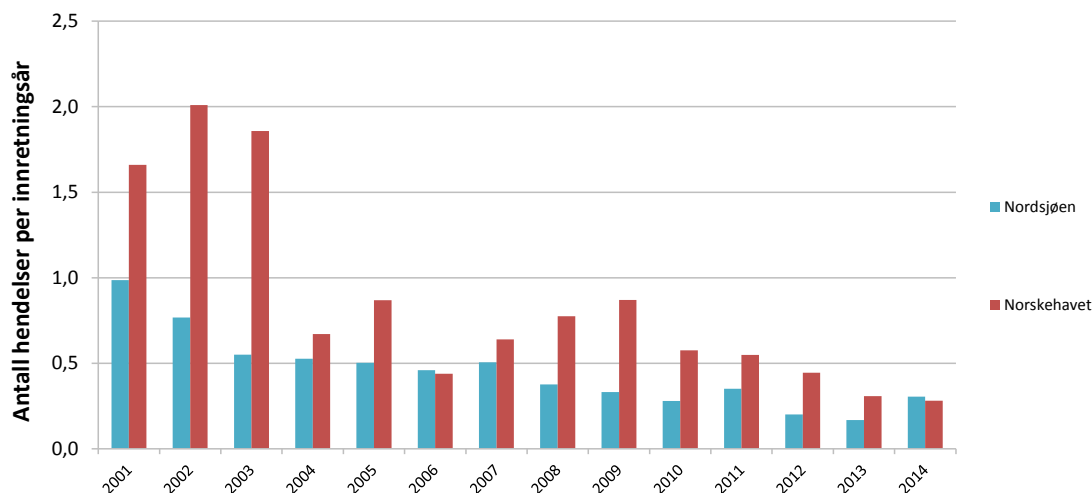
Totalt er det registrert 584 akutte utslipp av råolje på norsk sokkel fra 2001-2014, henholdsvis 401 utslipp i Nordsjøen, 178 i Norskehavet og fem i Barentshavet. Av disse havner 403 i den laveste mengdekategorien 0-0,1 tonn, 128 i kategorien 0,1-1 tonn 36 i kategorien 1-10 tonn, 14 utslipp i kategorien 10-100 tonn og to i kategorien 100-1.000 tonn, mens det er registrert ett utslipp i kategorien > 1.000 tonn. Dette utslippet skjedde i Nordsjøen i 2007. Dette utslippet er også inkludert i Tabell 6, som viser en oversikt over de største akutte utslippene på norsk sokkel.

Selv om det i løpet av perioden 2001-2014 har vært en økende trend i antall oljeprodukerende innretninger på norsk sokkel, viser antall registrerte råoljeutslipp en nedadgående trend. Antall registrerte hendelser i 2014 viser en signifikant lavere verdi enn perioden 2001-2013, men høyere enn i 2012 og 2013.

4.1.1.2 Sammenligning av antall akutte utslipp av råolje i de ulike havområdene

I Figur 17 vises antall akutte utslipp av råolje i Nordsjøen og Norskehavet per innretningsår.

³ I Figur 16 til Figur 21 er normalisering foretatt per innretningsår av oljeprodukerende innretninger og boreinnretninger.



Figur 17 Antall akutte utslipp av råolje per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet.

Antall registrerte hendelser i Norskehavet (178 akutte utslipp) er mye lavere enn antall registrerte hendelser i Nordsjøen (401 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. Det er i gjennomsnitt 0,85 utslipp per innretningsår i Norskehavet i perioden 2001-2014, mens det tilsvarende for Nordsjøen er 0,45.

I 2014 var antall råoljeutslipp i både Norskehavet og Nordsjøen, og dermed også totalt på sokkelen, signifikant lavere enn i perioden 2001-2013 (se kapittel 4.1.1).

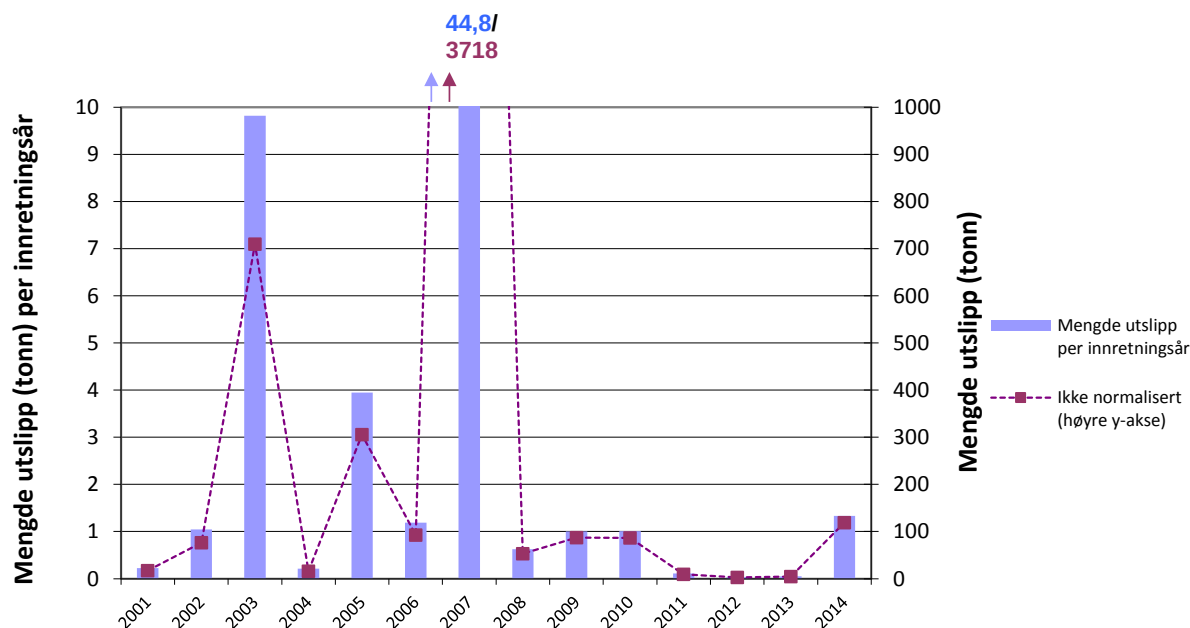
Det er registrert fem utslipp i Barentshavet i hele perioden, ett i 2001, ett i 2013 og tre i 2014. Datagrunnlaget for Barentshavet er for tynt til å gjøre statistiske beregninger.

4.1.2 Utslippsmengde av råolje fra inntrufne akutte utslipp

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

4.1.2.1 Total utslippsmengde av råolje for alle havområder

Utslippsmengde av råolje på norsk sokkel presenteres i Figur 18. I dataene fra EW er råoljeutslippene oppgitt i m³. For å regne om fra m³ til tonn er en gjennomsnittlig tetthet på 0,84 tonn/m³ benyttet.

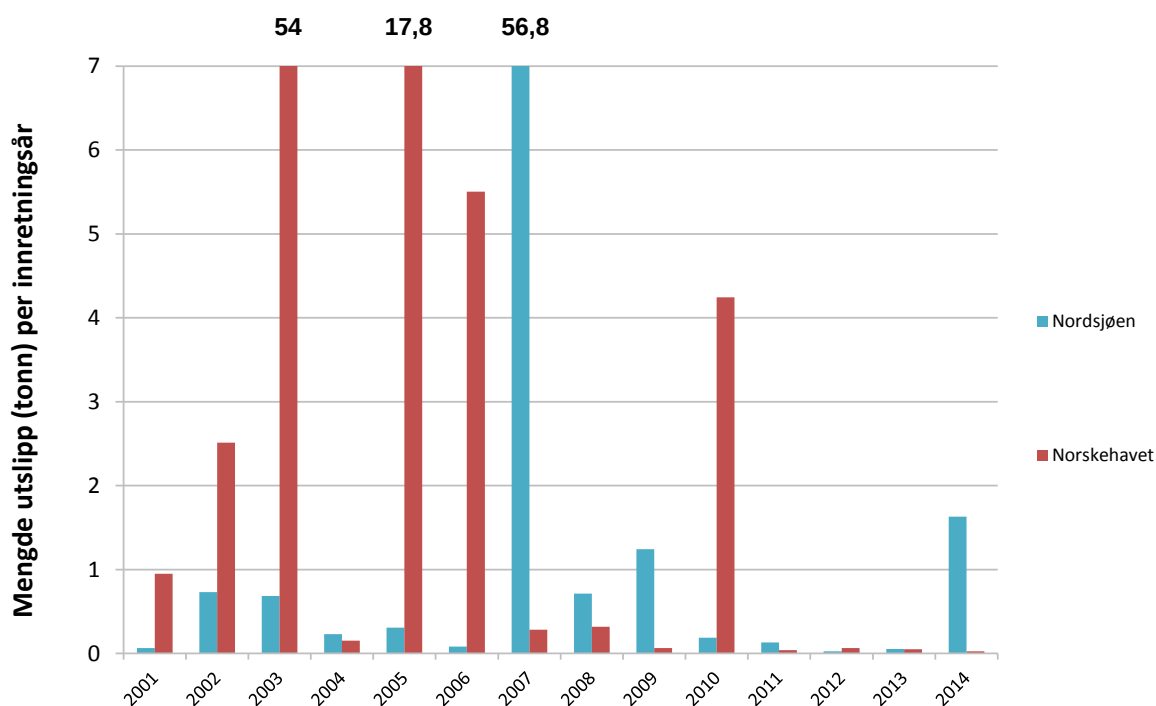


Figur 18 Utslippsmengde av råolje totalt og per innretningsår, på norsk sokkel.

De fleste av utslippene er plassert i kategorien 0-0,1 tonn. I 2007 skjedde den ene hendelsen med utslippsmengde større enn 1.000 tonn. Verdien er derfor betydelig høyere i 2007 sammenlignet med andre år. Den totale utslippsmengden råolje i 2014 er på 118,65 tonn, ca. 42 ganger mer enn det rekordlave året 2012 (2,85 tonn) og ca. 26 ganger høyere enn 2013. Gjennomsnittlig utslippsmengde per år, når man ser bort ifra de seks største utslippene, i perioden 2001-2014 er 30,27 tonn.

4.1.2.2 Sammenligning av utslippsmengde av råolje i de ulike havområdene

I Figur 19 presenteres utslippsmengde av råolje fordelt på havområde og normalisert per innretningsår.



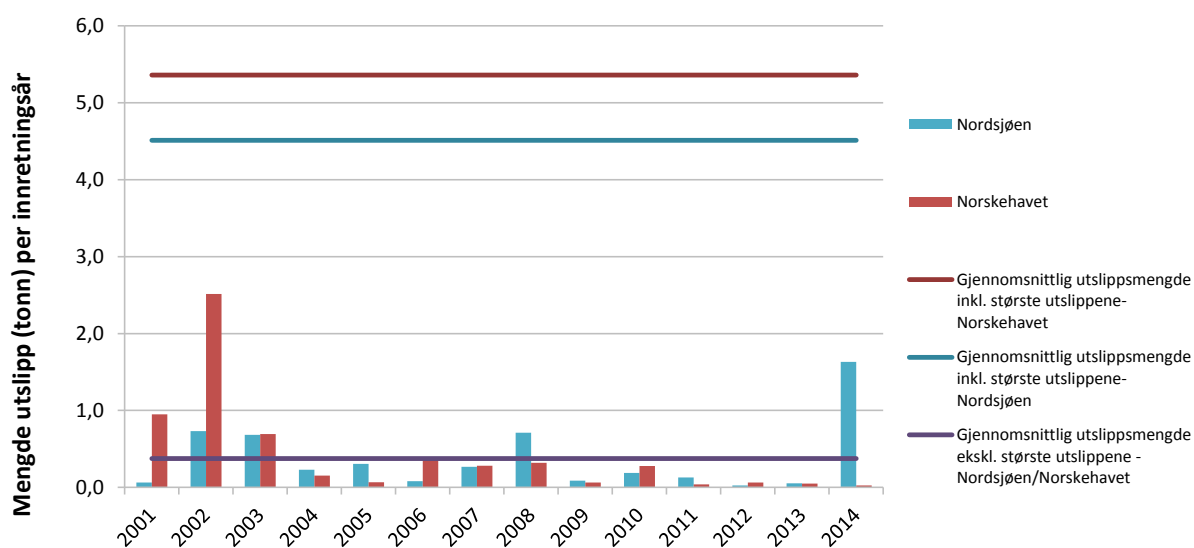
Figur 19 Utslippsmengde av råolje per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet.

På grunn av det begrensede datamateriale er Barentshavet utelukket fra Figur 19. De to hendelsene i 2001 og 2013 ligger begge i den laveste mengdekategorien og var på henholdsvis 0,017 og 0,09 tonn; de tre hendelsene i 2014 var på 0.004 tonn, 0.08 tonn og 0.24 tonn.

Man kan se at det er sterk variasjon i mengde råoljeutslipp i både Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2014. Mye av årsaken til variasjonen er store enkeltutslipp som i stor grad påvirker den totale mengden; det er og interessant å se om det er en trend for de mindre utslippene. Følgende store akutte råoljeutslipp har forekommet 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

I tillegg har det vært store utslipp knyttet til kaksinjeksjon i 2008, 2009 og i 2013 men som tidligere nevnt er ikke disse utslippene inkludert i dette datamaterialet. Akutte utslipp av injisert kaks er omtalt i eget kapittel (se kapittel 4.4). Figur 20 viser en oversikt over utslippsmengde per innretningsår for utslipp under 50 tonn.

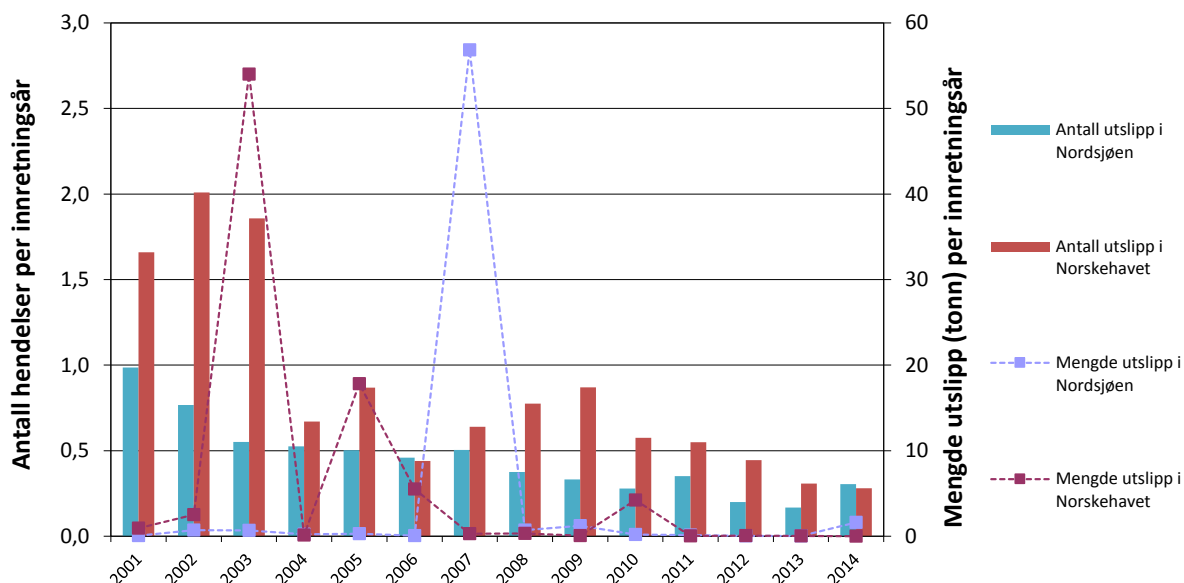


Figur 20 Utslippsmengde av råolje ved utslipp under 50 tonn, per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet.

Registrert utslippsmengde av råolje i Norskehavet i 2014 er ikke signifikant lavere enn utslippsmengde i perioden 2001-2013. Utslippsmengde varierer i stor grad, og det er ikke en klar trend slik som vi ser for antall hendelser. Selv når vi utelukker de største utslippene som i Figur 20, er det ingen klar trend. Basert på dette blir prediksjonsintervallet relativt bredt, og en nedgang ett år vil ikke nødvendigvis bety at det er en signifikant nedgang. Dette er også tydelig for 2014, som har tre relativt store utslipp under 50 tonn. Utslippsmengden i Nordsjøen i 2014 er signifikant høyere enn gjennomsnittet i perioden 2001-2013.

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

I Figur 21 presenteres antall og utslippsmengde av råolje per innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2014.



Figur 21 Antall utslipp og utslippsmengde av råolje per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet.

For 2014 ser man en økning i Nordsjøen, mens Norskehavet er på samme nivå i 2014 som i 2013. Den overordnede trenden i antall er nedadgående for begge havområder. Figur 21 gir imidlertid ikke grunnlag for å anta en sammenheng mellom antall hendelser og utslippsmengde. Utslippsmengden domineres av enkelthendelser slik at man neppe kan si at forventet utslippet mengde er redusert selv om forventet antall akutte utslipp er redusert.

4.2 Inntrufne akutte utslipp av andre oljer

Andre oljer inkluderer spillolje, diesel, andre oljer og fyringsolje 1-3. Denne kategoriseringen er den samme som brukes i EPIM/EW, ved innrapportering til Miljødirektoratet.

4.2.1 Antall akutte utslipp av andre oljer

I analysen av data og den grafiske framstillingen er det vist antall og utslippsmengde samlet for andre oljer. I Vedlegg A presenteres antall utslipp av de ulike typene andre oljer.

Som beskrevet i delkapittel 2.6.1 presenteres utslippskategoriene i kubikkmeter (m^3). På grunn av begrenset informasjon om de innrapporterte hendelsene i EPIM og EW er det ikke mulig å beregne massen av utslippene.

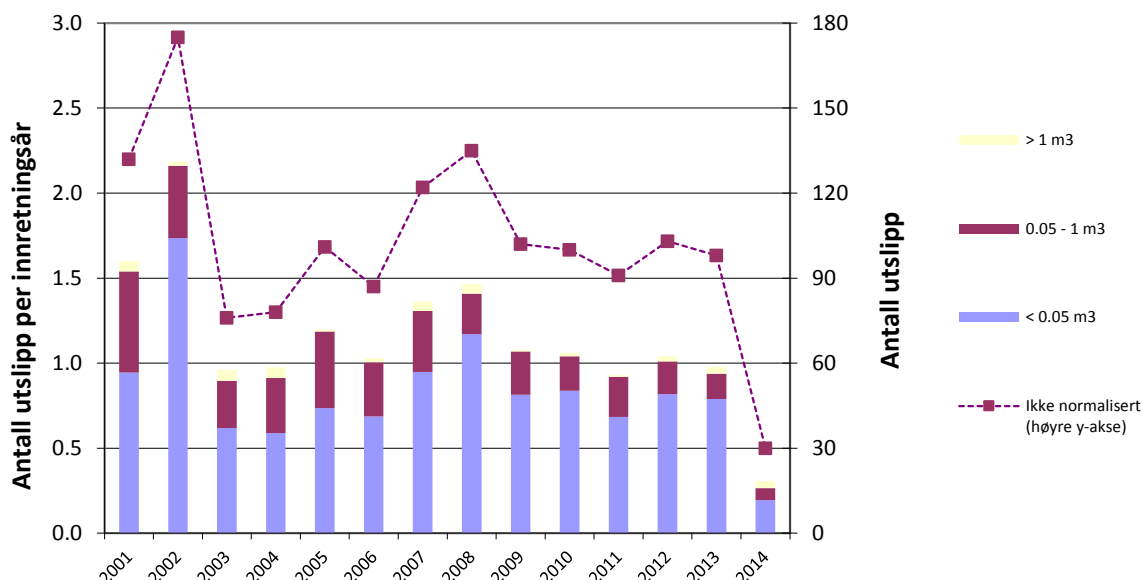
Tabell 8 inneholder fire hendelser som ikke har vært mulig å klassifisere på havområde på grunn av at den flyttbare innretningen som utslippet har skjedd fra har vært lokalisert i flere havområdene i løpet av et år og fordi dato ikke er oppgitt i EW. Disse fire hendelsene er derfor ikke inkludert i analysen.

Tabell 8 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 Antall akutte utslipp av andre oljer på norsk sokkel

I Figur 22 presenteres antall akutte utslipp av andre oljer på norsk sokkel i perioden 2001-2014. Kurven i figuren viser antall utslipp per år, mens søylene viser antall utslipp per innretningsår for olje- og gassproduserende innretninger, boreinnretninger og floteller. Søylene viser også hvordan antall utslipp er fordelt på mengdekategori.



Figur 22 Antall akutte utslipp av andre oljer totalt og per innretningsår, på norsk sokkel⁴.

Etter 2002 har antall inntrufne utslipp hatt forholdsvis små variasjoner rundt ett jevnt nivå. Fra 2013 til 2014 kan man se en signifikant nedgang.

Det har vært varierende praksis blant selskapene når det gjelder hvilke typer utslipp som rapporteres under kjemikalier og hvilke som rapporteres under andre oljer. I 2014 ble regelverket presisert fra Miljødirektoratet for å sikre konsistent utslippsrapportering (Ref. 12). Det ble blant annet presisert at kjemikalier i lukkede system, inkludert hydraulikkoljer, skal rapporteres som kjemikalieutslipp. Nedgangen i antall utslipp av andre oljer i 2014 antyder at de fleste selskapene har rapportert disse typene utslipp som andre oljer tidligere. Økningen i antall registrerte kjemikalieutslipp i 2014 (se delkapittel 4.3) forsterker også denne antydningen. Endringen i hvordan selskapene rapporterer utslippene fører til at man ikke kan sammenligne antall og mengde i 2014 med tidligere år separat for kjemikalieutslipp og andre oljer.

Det er registrert 1430 akutte utslipp av andre oljer på norsk sokkel fra 2001-2014. Antall hendelser er fordelt på mengdekategorier gitt i tabellen nedenfor.

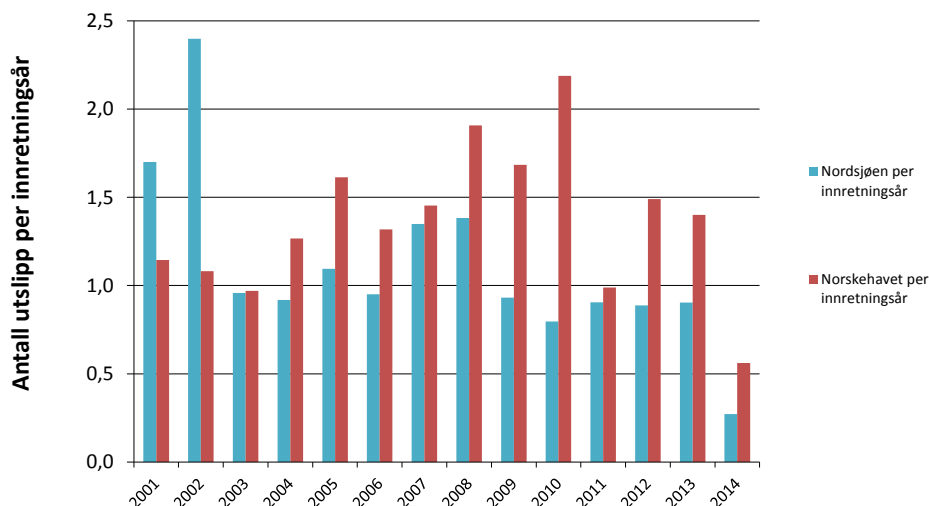
Tabell 9 Antall akutte utslipp av andre oljer på norsk sokkel per mengdekategori.

Mengdekategori	<0,05 m ³	0,05 – 1 m ³	> 1 m ³
Antall	1028	357	45

4.2.1.2 Sammenligning av antall akutte utslipp av andre oljer i de ulike havområdene

I Figur 23 vises antall akutte utslipp av andre oljer per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2014.

⁴ I Figur 22 til Figur 26 er normalisering foretatt per innretningsår av totalt antall innretninger der gassprodusenter og floteller inkluderes i tillegg til oljeprodusenter og borerigger.



Figur 23 Antall akutte utslipp av andre oljer per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet.

Figur 23 viser at Norskehavet har høyere antall utslipp per innretningsår enn Nordsjøen i perioden 2003-2014. Totalt antall ikke-normaliserte hendelser er derimot lavere i Norskehavet enn i Nordsjøen for alle år. Dette skyldes at det er færre innretninger i Norskehavet.

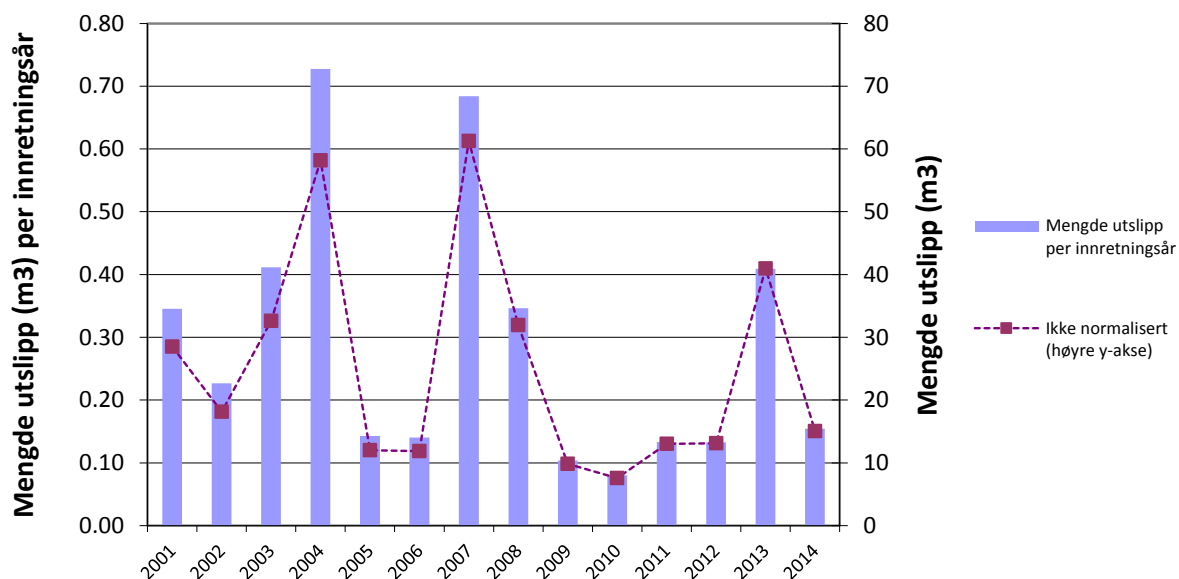
Det har i perioden 2001-2014 inntruffet 14 akutte utslipp av andre oljer til sjø i Barentshavet. I 2014 er det ingen registrerte utslipp i Barentshavet.

4.2.2 Utslippsmengde av andre oljer fra akutte utslipp

I dette delkapitlet presenteres utslippsmengde av andre oljer fra akutte utslipp, per år og per innretningsår.

4.2.2.1 Utslippsmengde av andre oljer fra akutte utslipp på norsk sokkel

I Figur 24 vises mengde (m^3) utslipp av andre oljer på norsk sokkel i perioden 2001-2014. Kurven i figuren viser utslippsmengde per år, mens søylene viser utslippsmengde per innretningsår.

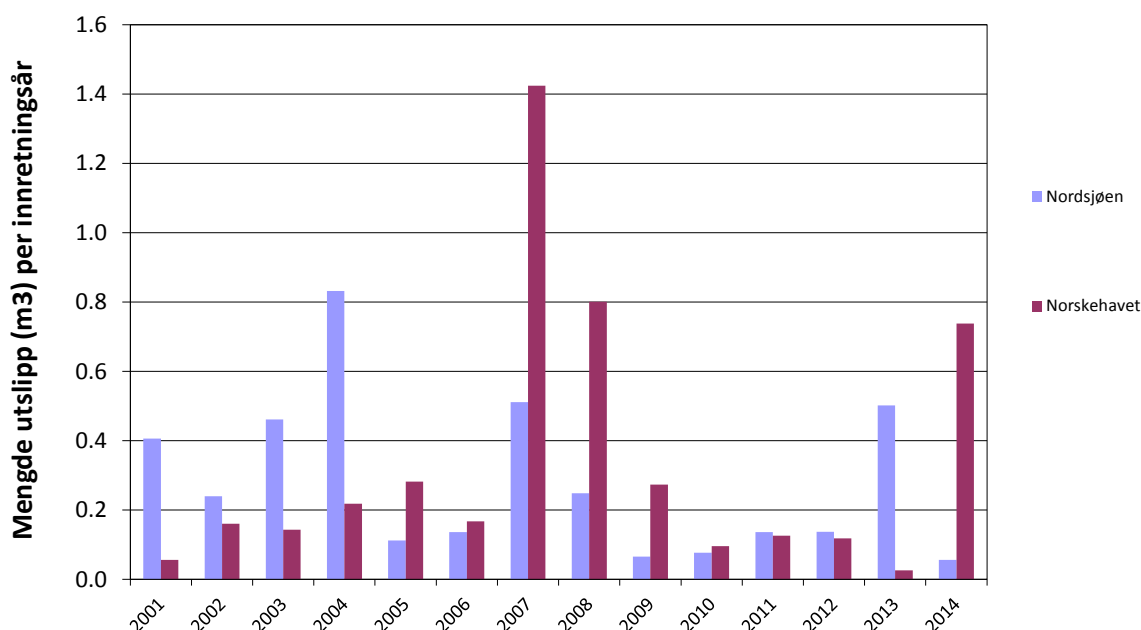


Figur 24 Utslippsmengde av andre oljer totalt og per innretningsår, på norsk sokkel.

Det er store variasjoner i utslippsmengde over perioden. I 2013 er det registrert en vesentlig høyere utslippsmengde enn i årene 2009-2012. Total utslippsmengde andre oljer i 2014 er betydelig lavere enn for 2013, men ikke signifikant lavere enn perioden 2001-2013. Dette skyldes i hovedsak den store variasjonen i registreringene som fører til at prediksjonsintervallet for mulig utslippsmengde i 2014 blir bredt.

4.2.2.2 Sammenligning av utslippsmengde av andre oljer i de ulike havområdene

Utslippsmengde av andre oljer per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet presenteres i Figur 25.



Figur 25 Utslippsmengde av andre oljer per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet.

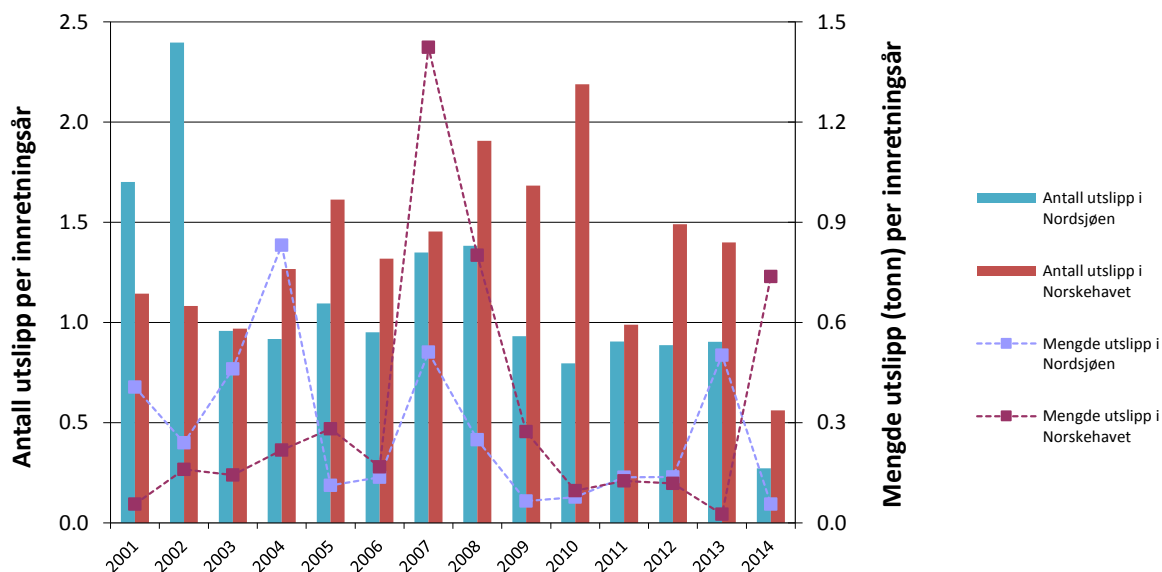
For perioden 2001-2014 er gjennomsnittlig utsluppet mengde per innretningsår relativt lik i Norskehavet og i Nordsjøen (0,34 m³ per innretningsår kontra 0,27 m³ per innretningsår). I både Norskehavet og Nordsjøen er det stor variasjon i mengden utslipp i fra år til år, og det er dermed ikke mulig å se noen økende eller synkende trend i noen av havområdene.

Det var ingen utslipp av andre oljer til sjø i Barentshavet i 2014; det er første gang siden 2008.

4.2.3 Status og trend – 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.

Figur 26 viser antall utslipp og utslippsmengde av andre oljer per innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2014.



Figur 26 Antall utslipp og utslippsmengde av andre oljer, per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet.

Antall utslipp har gått ned fra 2013 til 2014 for både Norskehavet og Nordsjøen (se delkapittel 4.2.1.1). Dette er i motsetning til perioden 2011-2013, hvor nivået har vært ganske jevnt i Nordsjøen. Mengde utslipp har gått en del opp i Norskehavet og ned i Nordsjøen. Det er enkelthendelser med store utslippsmengder som er grunnen til dette. Det er ingen tydelig sammenheng mellom antall og mengde utslipp per innretningsår.

Det var ingen utslipp av andre oljer til sjø i Barentshavet i 2014. Det er for lite data fra Barentshavet til å kunne si noe om en trend.

4.3 Inntrufne akutte utslipp av kjemikalier

I databasene for innrapporterte akutte utslipp er det registrert akutte utslipp av følgende kjemikalier i perioden 2001-2014:

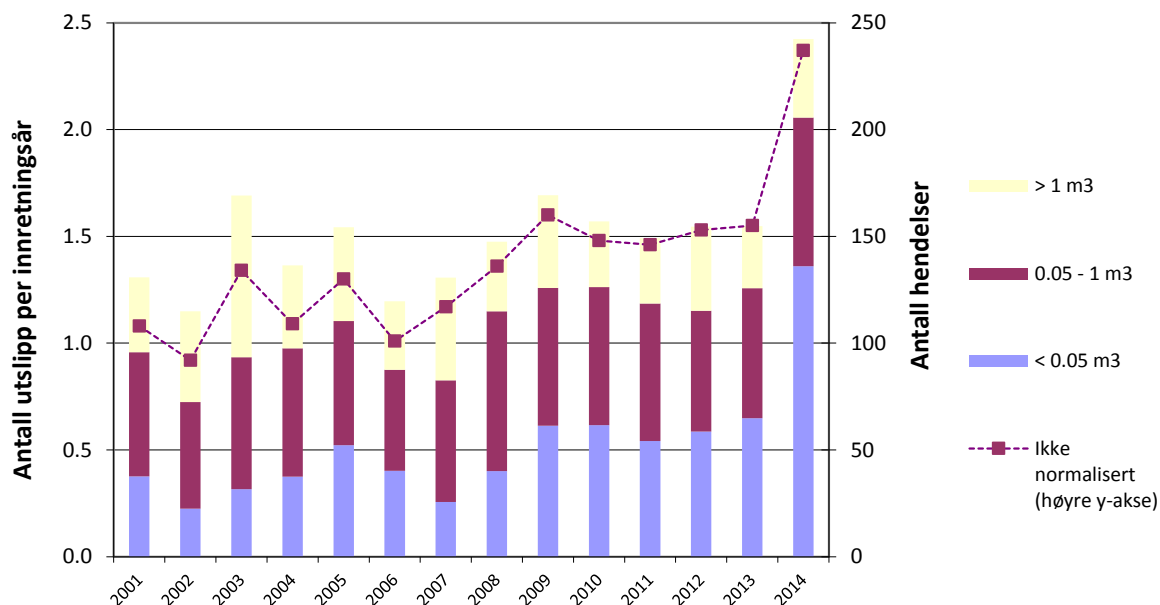
- Kjemikalier
- Andre kjemikalier
- Brannfarlige stoffer
- Etsende stoffer
- Miljøgiftige stoffer
- Oljebaserte borevæsker
- Vannbaserte borevæsker
- Syntetiske borevæsker
- Annen borevæske
- Oljebasert boreslam
- Andre oljer (kjemikalier)

I dataanalysen og den grafiske framstillingen er det vist antall og utslippsmengde samlet for kjemikalier. For hvert av de tre havområdene er det imidlertid vist en tabell i Vedlegg A med oversikt over datagrunnlaget der antall akutte utslipp er fordelt på kjemikalietyper.

4.3.1 Antall akutte utslipp av kjemikalier

4.3.1.1 Antall akutte utslipp av kjemikalier på norsk sokkel

I Figur 27 presenteres antall akutte utslipp av kjemikalier på norsk sokkel i perioden 2001-2014. Kurven i figuren viser antall utslipp per år, mens søylene viser antall utslipp per innretningsår på norsk sokkel. Søylene viser også hvordan antall utslipp er fordelt på mengdekategori.



Figur 27 Antall akutte utslipp av kjemikalier totalt og per innretningsår, på norsk sokkel.

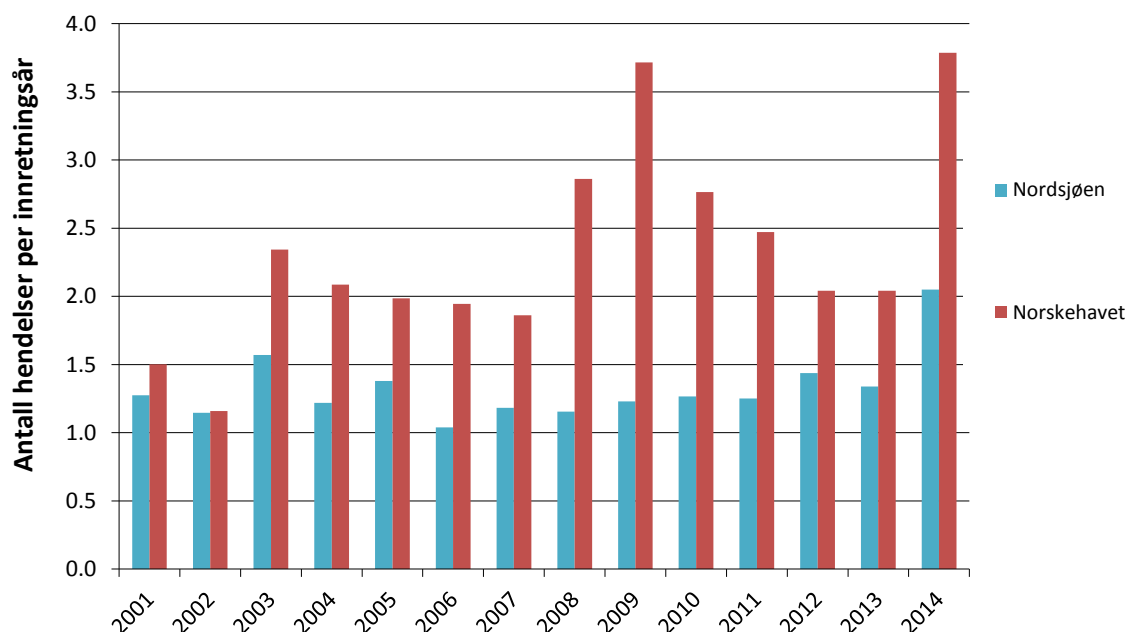
Antall akutte utslipp av kjemikalier har vært varierende gjennom perioden. Det er ingen klar trend, men det er mulig å si at det har vært en økning av antall utslipp per innretningsår i perioden 2001-2014 og antallet har ligget på et stabilt høyt nivå i perioden 2009-2013. Fra 2013 til 2014 har det vært en relativt stor økning i antall utslipp per innretningsår; den største delen av denne økningen er utslipp i laveste mengdekategori ($< 0.05 \text{ m}^3$). Årsaken til denne økningen er endring i rapportering som er nærmere diskutert i delkapittel 4.2.1.1.

Som tidligere nevnt har antall av både kjemikalier og andre oljer variert rundt et relativt stabilt nivå de siste årene før endringen i 2014. Det at økningen i antall kjemikalieutslipp er på samme nivå som reduksjonen i antall utslipp av andre oljer kan antyde at antall utslipp fremdeles ligger på et relativt stabilt nivå.

Det er i 2014 totalt registrert 237 utslipp av kjemikalier på norsk sokkel. Av disse er 194 kjemikalieutslipp, 27 oljebasert borevæske og 16 vannbasert borevæske. To av de registrerte utslippene i 2013 er ekskludert fra vurderingene på grunn utilstrekkelig informasjon. I tillegg er to av de registrerte utslippene i 2013 ikke tatt med i vurderingene, ettersom dette er forbundet med kaksinjeksjon. Mer informasjon om de relevante hendelsene forbundet med kaksinjeksjon finner man i delkapittel 4.4.

4.3.1.2 Sammenligning av antall akutte utslipp av kjemikalier i de ulike havområdene

I Figur 28 vises antall akutte utslipp av kjemikalier i Nordsjøen og Norskehavet per innretningsår.



Figur 28 Antall akutte utslipp av kjemikalier per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet.

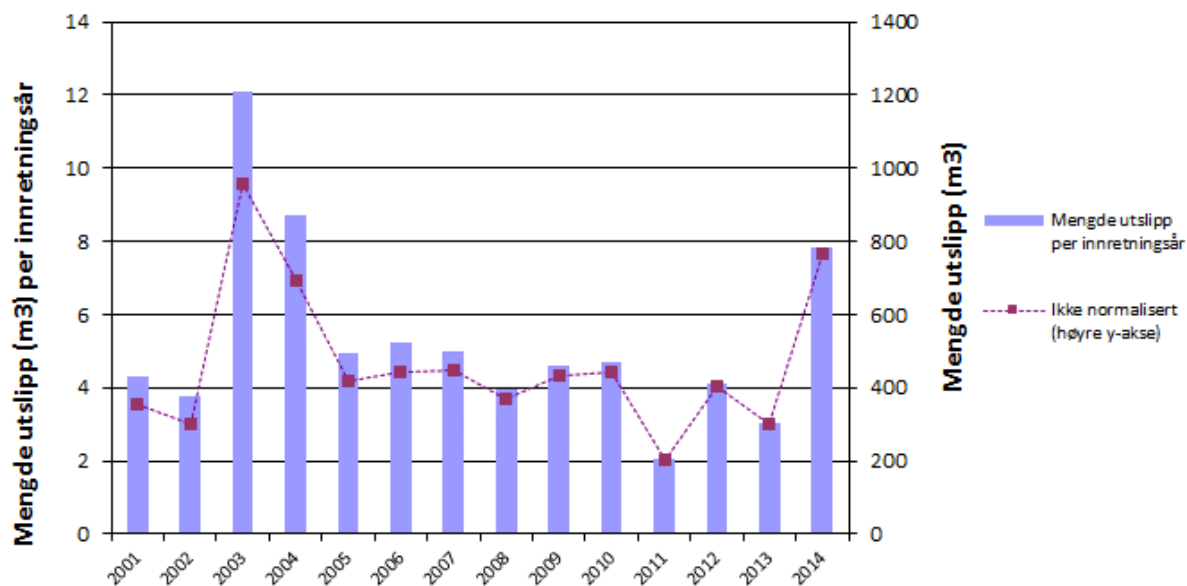
Antall akutte utslipp av kjemikalier per innretningsår er høyere i Norskehavet enn i Nordsjøen for alle år. Ser man på antall akutte utslipp i Norskehavet totalt for perioden 2001-2014 (519) er verdien lavere enn tilsvarende for Nordsjøen (1362). Det er færre innretninger i Norskehavet som fører til at antall utslipp per innretningsår høyere. Av de 237 kjemikalieutslippene på norsk sokkel i 2014 er 166 av disse registrert i Nordsjøen. 16 % av utslippene i Nordsjøen i 2014 er registrert i den høyeste mengdekategorien > 1 m³, mot 22 % i 2013. I Norskehavet er det registrert totalt 54 hendelser i 2014, hvorav 15 % i den høyeste mengdekategorien > 1 m³ mot 14 % i 2013.

Det er registrert 45 utslipp av kjemikalier i Barentshavet i perioden 2001-2014, hvor det har vært seks utslipp i 2005, to utslipp i 2008, ett utslipp i 2009, tre utslipp i 2010, tre utslipp i 2011, ett utslipp i 2012, 12 utslipp i 2013 og 17 utslipp i 2014. De to siste årene har de klart høyeste registreringene i perioden man ser på. I Barentshavet er antall utslipp av kjemikalier per innretningsår i 2014 6,64, sammenlignet med 2,05 og 3,79 i henholdsvis Nordsjøen og Norskehavet, men siden antall innretningsår i Barentshavet er så lavt er det ikke en signifikant forskjell mellom Barentshavet og de andre havområdene.

4.3.2 Utslippsmengde av kjemikalier fra akutte utslipp

4.3.2.1 Utslippsmengde av kjemikalier fra akutte utslipp på norsk sokkel

I Figur 29 presenteres utslippsmengde av kjemikalier både totalt og per innretningsår på norsk sokkel i perioden 2001-2014.

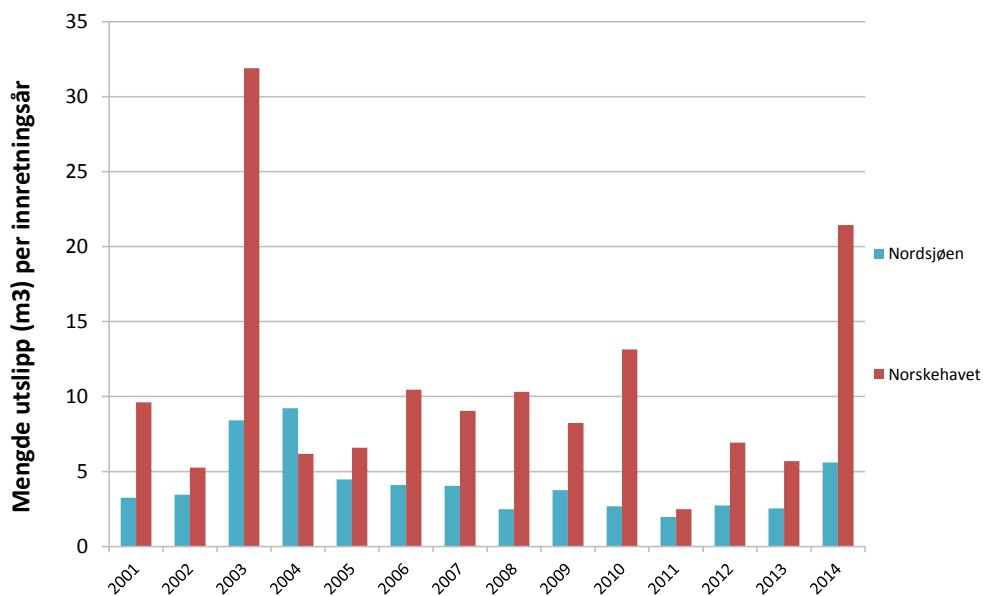


Figur 29 Utslippsmengde av kjemikalier totalt og per innretningsår, på norsk sokkel.

Utslippsmengden av kjemikalier har vært relativt jevn i perioden 2005 til 2013. Årsaken til de høye verdiene i 2003 og 2004 er at det inntraff en del utslipp av kjemikalier i den øverste mengdekategorien ($> 1 \text{ m}^3$) disse årene. Årsaken til den høye verdien i 2014 er diskutert i delkapittel 4.2.1.1.

4.3.2.2 Sammenligning av utslippsmengde av kjemikalier i de ulike havområdene

I Figur 30 vises utslippsmengde av kjemikalier per innretningsår for Nordsjøen og Norskehavet.



Figur 30 Utslippsmengde av kjemikalier, per innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet.

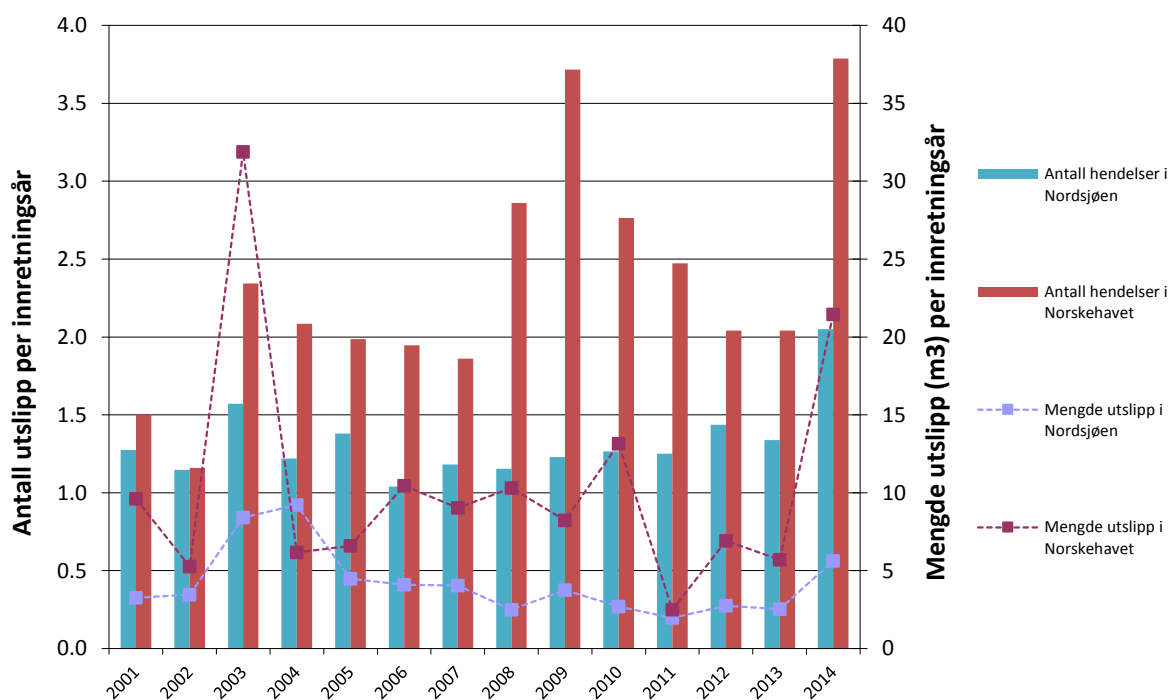
Både i Norskehavet og Nordsjøen har utslippsmengden vært relativt stabil i perioden 2004 til 2013, med en nedgang mot slutten av perioden. For 2014 ser man relativt stor økning fra de foregående årene. Denne økningen kommer først og fremst av et stort antall utslipp i den laveste utslippskategorien.

Årlig gjennomsnitt av utslippsmengde av kjemikalier per innretningsår for Norskehavet i perioden 2001-2014 er mer enn det dobbelte av Nordsjøen (10 m³ i Norskehavet kontra 4,1 m³ i Nordsjøen).

Det er i Barentshavet registrert 17 utslipp på til sammen 6,4 m³ i 2014, som gir en utslippsmengde på 2,5 m³ per innretningsår i Barentshavet. Til sammenligning var total mengde utslipp på 0,91 m³ i 2013, og 60 m³ i 2012.

4.3.3 Status og trend – Akutte utslipp av kjemikalier til sjø

I dette delkapitlet oppsummeres status og trend knyttet til antall og mengde inntrufne akutte utslipp av kjemikalier til sjø. I Figur 31 vises antall og utslippsmengde av kjemikalier per innretningsår i Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2014.



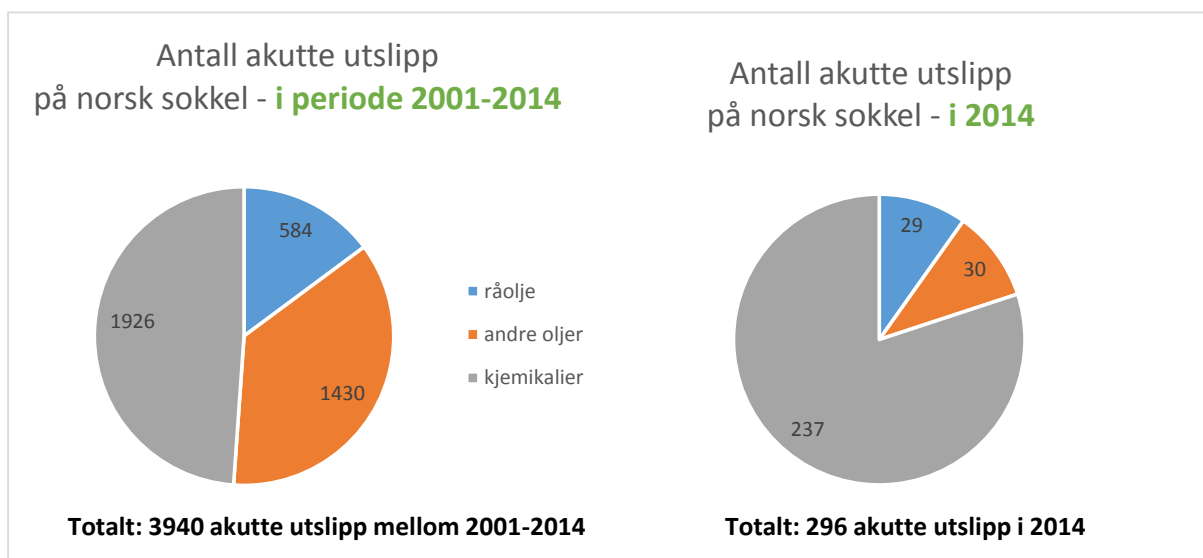
Figur 31 Antall og utslippsmengde av kjemikalier per innretningsår, i Nordsjøen og Norskehavet.

Det har ikke vært mulig å identifisere en trend for totalt antall og utslippsmengde på norsk sokkel. Figur 31 viser likevel at det har vært en økende trend i antall kjemikalieutslipp i Nordsjøen siden 2006; det er likevel ikke registrert en økning i utslippsmengde over den samme perioden.

Datagrunnlaget for Barentshavet er for lite til å kunne si noe om trender. Barentshavet er derfor ikke inkludert i Figur 31.

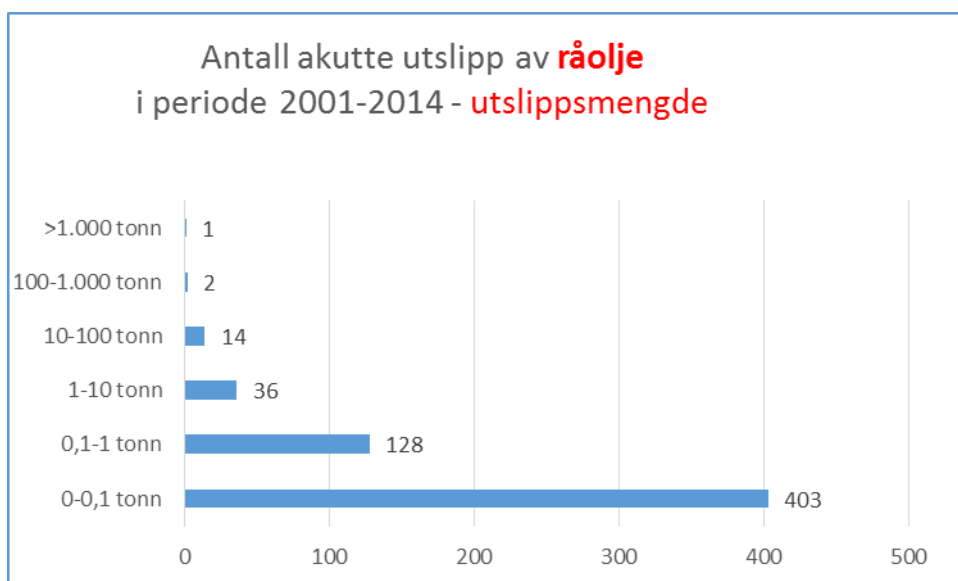
4.3.4 Akutte utslipp i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel generelt

Det er registrert totalt 3940 akutte utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel i perioden 2001-2014. Figur 32 oppsummerer fordeling av de ulike typer akutte utslipp som er registrert både for perioden samlet sett og for 2014. Den viser at akutte utslipp av kjemikalier dominerer.

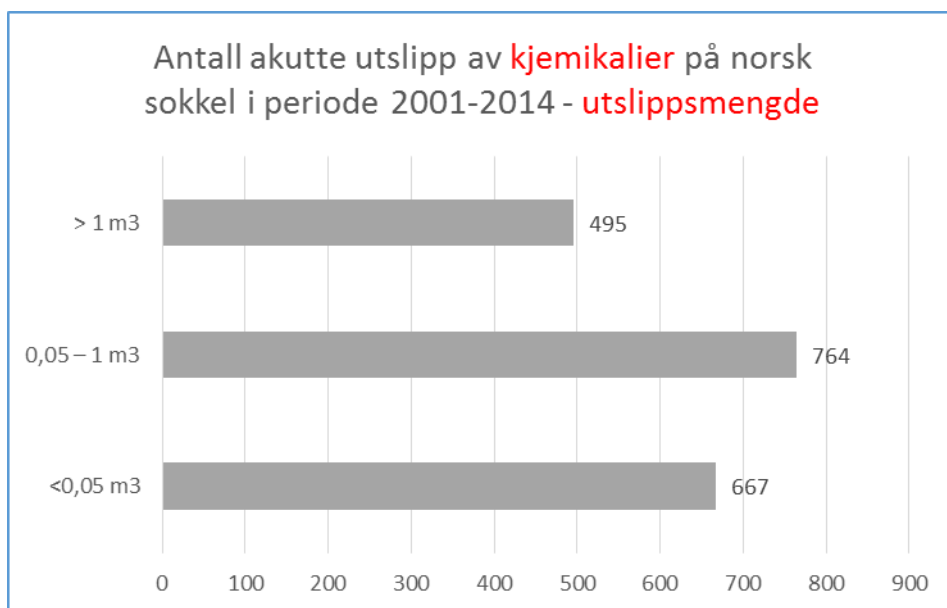


Figur 32 Antall akutte utslipp på norsk sokkel

Data vedrørende utslippsmengde viser at det store flertall akutte utslipp er små. Figur 33 viser hvordan fordelingen er for utslipp av råolje. Det er akutte utslipp av kjemikalier som dominerer i volumkategorier større enn 1 m³, se Figur 34.



Figur 33 Fordeling av utslippsmengde for utslipp av råolje



Figur 34 Fordeling av utslippsmengde for utslipp av kjemikalier

4.4 Akutte utslipp i forbindelse med kaksinjeksjon

Lekkasjer fra injeksjonsbrønner 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 ikke inkludert i andre framstillinger av akutte utslipp i rapporten. Det presiseres at et samlet bilde av akutte utslipp framkommer ved at dette kapittelet ses i sammenheng med øvrig informasjon.

4.4.1 Oversikt over inntrufne hendelser – antall og mengde

I perioden 2008-2010 ble det oppdaget flere lekkasjer fra injektorer. Ptil og Miljødirektoratet samarbeidet om innhenting av informasjon fra selskapene. Det resulterte i et statusnotat som ble utgitt av Miljødirektoratet i 2010 (Ref. 13). Tabell 9 gir en oversikt over lekkasjer fra injeksjonsbrønner på norsk sokkel basert på dette arbeidet samt informasjon om lekkasjer som er avdekket i seinere år.

Enkelte av injeksjonsbrønnene har hatt lekkasjer over flere år uten at det har blitt oppdaget. I disse tilfellene er det estimert et tidspunkt for når lekkasjen har oppstått basert på brønnhistorikk. Det er derfor usikkert knyttet til dette tidspunktet. Det er også generell mangel på informasjon for enkelte hendelser.

I 2014 er det ikke rapportert om lekkasjer fra injeksjonsbrønner.

Tabell 9 Oversikt over kjente lekkasjer fra injeksjonsbrønner for borekaks, produsert vann og annen injeksjon.

Felt/innretning	Oppdaget når?	Pågått siden	Sannsynlig utslipp
Statfjord B	2013	Antatt ca. 3 måneder	219 m ³ oljebasert borevæske, 762 m ³ bentonitt/polymermud og 1,7 m ³ andre kjemikalier
Oseberg C	November 2009 ⁵	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/slop)	2004	Slutten av 2002	76.000 m ³ kaks/slop
Oseberg sør	Påvist lekkasje i to brønner. Brønn F-2 ble nedstengt august 2006. Brønn C-4 ble nedstengt november 2009.	Det mangler trykkdata for brønn F-2 og det kan ikke fastslås når lekkasjen startet. 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 (kaks)	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 (slop)	2006		
Brage	2001	Pågikk i 3 uker	Injisert 2878 m ³ slurrifisert kaks, 537 m ³ slop samt oljeholdig dreneringsvann

⁵ Oppdaget i 2009, men videre undersøkt og analysert i 2010. Hendelsen er derfor registrert i 2010

4.4.2 **Informasjon fra gransking av hendelser**

Det er mange likhetstrekk mellom hendelsene på Veslefrikk, Tordis og andre hendelser med lekkasjer fra injektorer. De fleste av brønnene som i dag brukes til injeksjon er boret i en periode fra tidlig på 1990-tallet til 2008. Disse er i hovedsak designet på samme måte som Tordis og Veslefrikk og kan derfor ha de samme svakhetene knyttet til bruk av ringrom for injeksjon.

Granskingene etter hendelsene avdekker svakheter knyttet til selskapenes oppfølging og overvåking av injeksjonsbrønner. Hendelsene viser at injeksjonsmetoden er avgjørende for sikker injeksjon, og da spesielt overvåking av trykkendringer under injeksjon. Det er også viktig at det settes kriterier, basert på kunnskap om tilstand i brønn og formasjonsegenskaper, som angir når injeksjonen må stenges ned ved unormale injeksjonstrykk og -rater.

Granskingene etter hendelsene har ikke avdekket svakheter ved regelverket som årsak til hendelsene eller at andre regelverkskrav kunne forhindre disse. Enkelte av hendelsene skyldtes at krav i regelverket ikke var tilstrekkelig etterlevd.

4.4.3 **Iverksette tiltak**

Petroleumstilsynet følger opp selskapene ved behov for eksempel om hendelser med alvorlige utslipp skulle inntreffe. I slike tilfeller involveres da Miljødirektoratet (forvaltning av krav til nullutslipp) og Oljedirektoratet (geofaglig kompetanse, blant annet om reservoaregenskaper for forsvarlig lagring av driftsutslipp) for å samordne tiltak der det er nødvendig.

I mai 2010 innhentet Petroleumstilsynet og Miljødirektoratet en status fra alle operatører på norsk sokkel på bruk, tilstand og oppfølging av kaksinjeksjonsbrønner (Ref. 15). Operatørene er pliktig til 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.

I 2013 inntraff en hendelse der unormale driftsparametere i en kaksinjektor medførte nedstenging av injeksjonen. Undersøkelser viste at det var oppstått et krater i sjøbunnen ved siden av innretningen. Hendelsen ble gransket og granskingsrapporten påpekte at de etablerte tiltakene etter tidligere hendelser ikke var implementert og fulgt opp som forutsatt (ref. 14). Det ble ikke avdekket at de etablerte rutinene i selskapet var utilstrekkelige. Hendelsen ble fulgt opp i møte mellom myndighetene og selskapet. Selskapet presenterte en rekke tiltak og ville iverksette tettere oppfølging av kaksinjeksjon for å påse at etablerte rutiner ble bedre fulgt opp i fremtiden. Etter møtet konkluderte Ptil og Miljødirektoratet at det ikke var behov for ytterligere tiltak.

Gjennomgang av erfaringer med injeksjonsbrønner og videreutvikling av beste praksis i denne sammenheng er dessuten tatt inn i Norsk Olje og Gass sitt brønnintegritetsprosjekt.

5. Tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp

I dette kapitlet presenteres analysen av tilløpshendelser som har potensial til å gi akutt utslipp til sjø. Hendelser som er relevante å se på i denne sammenhengen er prosesslekkasjer (DFU1), brønnhendelser (DFU3), konstruksjonshendelser (DFU5-8), og lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg (DFU9-10). Analysene tar utgangspunkt i de innrapporterte hendelsene som har hatt potensiale til å føre til akutt utslipp. For å få frem et bilde på risiko i denne sammenhengen benyttes relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp, og relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde.

Risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp er en indikator på potensialet til tilløpshendelsene på norsk sokkel til å utvikle seg til akutte utslipp, mens risikoindikator for potensiell utslippsmengde er en indikator på den forventede utslippsmengden til de potensielle utslippene. Det presenteres 3 års rullerende gjennomsnitt av risikoindikatorene. Risikoindikatorene for potensielt antall akutte utslipp og for potensiell utslippsmengde er presentert på en relativ skala. Det innebærer at verdien for 3-års rullerende gjennomsnitt for norsk sokkel settes lik 1 i år 2005, slik at verdiene for et gitt havområde forholder seg relative i forhold til verdien i 2005. Grunnen til å velge en slik presentasjon er den samme som for RNNP personellrisiko, nemlig at risikoindikatorene bør tolkes som *indikatorer*, og ikke som et absolutt uttrykk for risikonivå. Når man i fortsettelsen av denne rapporten omtaler relativ risikoindikator, vises det til denne forklaringen av begrepet.

De relative risikoindikatorene presenteres separat for de ulike DFUene i delkapittel 5.1 - 5.4 og totalindikatorene presenteres i delkapittel 5.6.

Det er også benyttet en aktivitetsindikator for tanktransport med skytteltankere som presenteres i delkapittel 5.5.

De relative risikoindikatorene presenteres for norsk sokkel totalt. For spesifikke figurer og tabeller for hvert havområde refereres det til Vedlegg A. 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.

Grunnlagsdata for tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp er hentet fra RNNP personellrisiko for perioden 1999-2014. Kun tilløpshendelser som kan gi akutte utslipp av råolje 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.

Når en skal tolke resultatene knyttet til tilløpshendelser, er det vesentlig å huske på at tallverdiene som vises er basert på fastsatte vekter for de inntrufne tilløpshendelsene som er registrert i RNNP. Vektene er fastsatt basert på de konkrete omstendigheter for den type hendelse og typen innretning, og uttrykker potensialet den typen hendelse har til å føre til akutte utslipp til sjø. Det minnes om at historisk sikkerhetsytelse ikke gir tilstrekkelig informasjon om risiko for akutte utslipp fremover i tid.

5.1 DFU1- Prosesslekkasjer

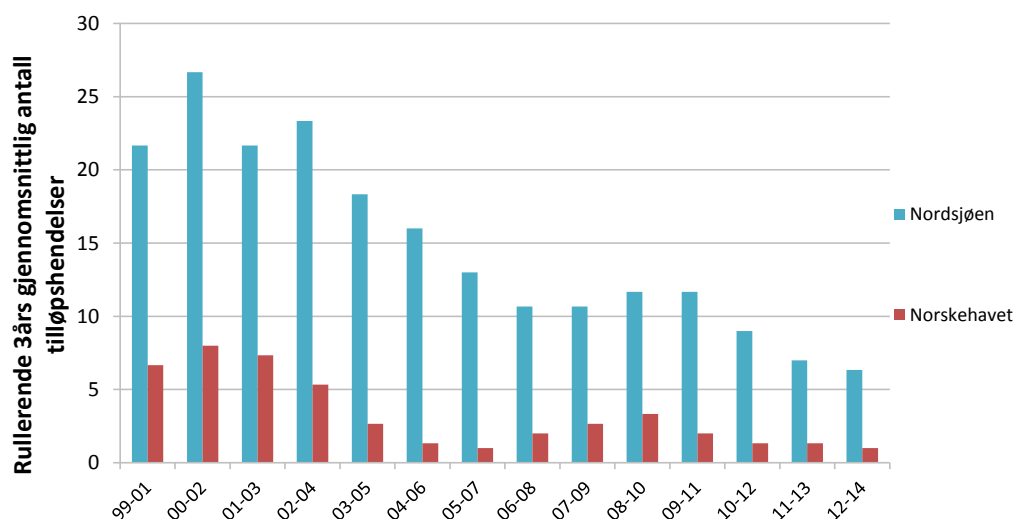
For prosesslekkasjer (DFU1) er det gjort en vurdering av potensialet for akutte utslipp som følge av eskalering til brønn, eskalering til stigerør og/eller tap av hovedbæreevne. Prosesslekkasjer (DFU1) som direkte har ført til faktiske akutte utslipp til sjø er behandlet i kapittel 4 da disse utslippene vil være registrert i database for innrapporterte akutte utslipp.

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.

5.1.1 **Antall tilløpshendelser for prosesslekkasjer (DFU1)**

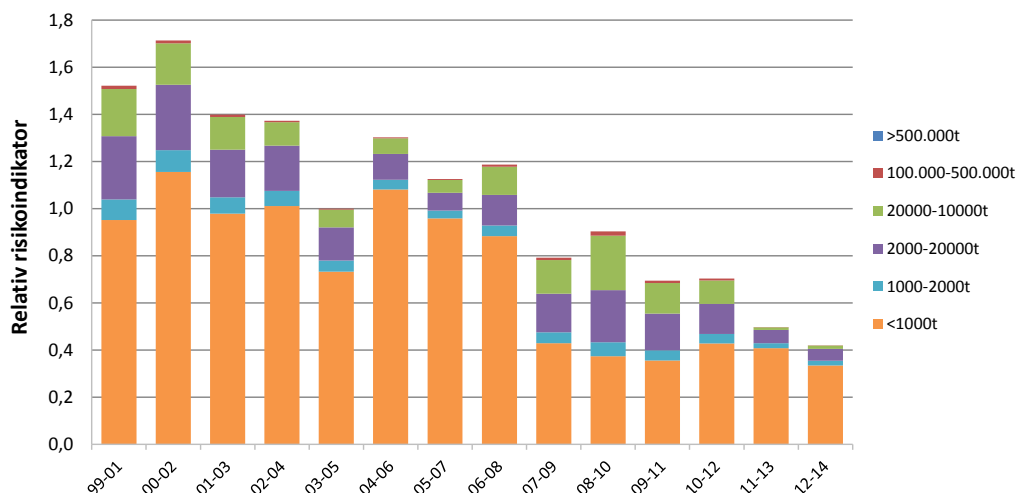
Alle registrerte lekkasjer med lekkasjestørrelse >0,1 kg/s, og som har inntruffet på en innretning med enten brønnhoder toside eller stigerør inngår i datagrunnlaget som er brukt i utarbeidelsen av risikoindikatorene for akutte utslipp. Altså antas det at lekkasjer med rate <0,1 kg/s (kategori 1) ikke har potensial for akutt utslipp som følge av eskalering til brønn, eskalering til stigerør og/eller tap av hovedbæreevne. Disse er derfor utelatt fra datagrunnlaget. Figur 35 viser 3 års rullerende gjennomsnitt for antall tilløpshendelser i Nordsjøen og Norskehavet. Grovt sett kan man si at trendutviklingen er lik for begge havområdene. Begge har en reduksjon i antall tilløpshendelser. I Barentshavet har det ikke inntruffet noen prosesslekkasjer i hele perioden.



Figur 35 Antall tilløpshendelser for prosesslekkasjer i Norskehavet og Nordsjøen (DFU1), 3 års rullerende gjennomsnitt.

5.1.2 **Risikoindikator for potensielt antall utslipp knyttet til prosesslekkasjer på norsk sokkel**

Figur 36 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp for perioden 2001-2014 på norsk sokkel, per innretningsår, og kategorisert etter utslippsmengde.



Figur 36 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp på norsk sokkel knyttet til prosesslekkasjer og fordelt på mengdekategori, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

Hvis man betrakter utviklingen i hele perioden så har det generelt vært en nedadgående trend. Betrakter man hendelser innen de ulike mengdekategoriene har 2010 (08-10) de høyeste verdiene i kategoriene 20.000-100.000 tonn og 100.000-500.000 tonn som er registrert i perioden.

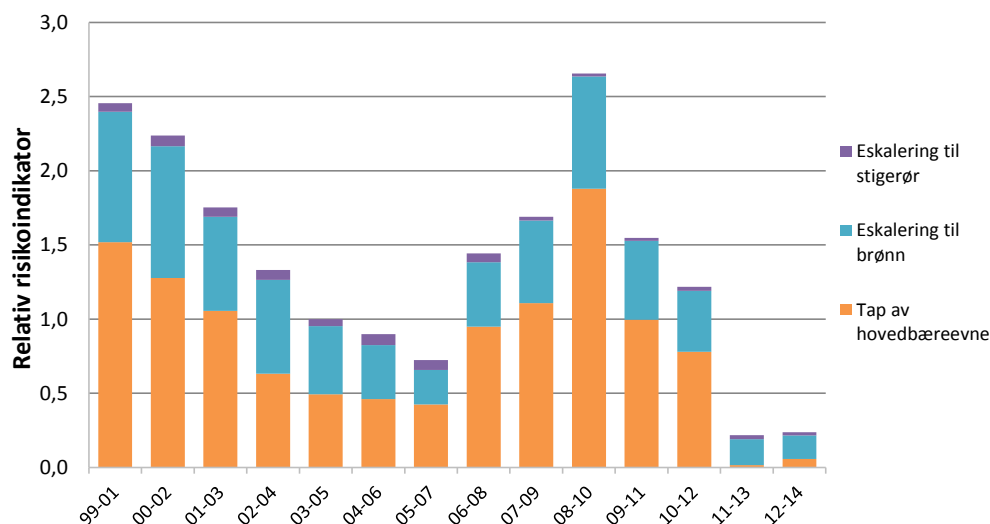
Tre års rullerende gjennomsnitt for antall tilløpshendelser er høyest i 2002 (i Figur 35 betegnet som "00-02"), men dette alene fører ikke til høy risikoindikator for antall akutte utslipp. Som beskrevet i metoderapporten (Ref. 1) er det kun lekkasjer som inntreffer på condeep eller FPSO som er vurdert til å kunne føre til utslipp som følge av tap av hovedbæreevne. Dette følger 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 fordi eskalering til brønn kan gi et mye større akutt utslipp enn eskalering til stigerør. Altså er risikoindikatoren for potensielt antall 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 ratekategori 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). Lekkasje i kategori 1 (< 0,1 kg/s) inngår som nevnt ovenfor, ikke i datagrunnlaget på grunn av potensialet for antenning med følgende akutt utslipp ved eskalering til stigerør, eskalering til brønn eller tap av hovedbæreevne, er vurdert til å være neglisjerbar (Ref. 1).

Antall registrerte tilløpshendelser som har inntruffet på condeep eller FPSO varierer mellom null og 17 per år. År 2002 har flest registrerte hendelser, mens 2011 og 2012 har lavest med ingen hendelser. I 2014 var det tre hendelser på condeep. I hele perioden er det tre lekkasjer på condeep-innretninger i kategori 3 i henholdsvis 2008, 2010 og 2014. Hendelsene i kategori 3 i 2008 og 2010 har fått økt vekt på grunn av høy antennessannsynlighet, mens hendelsen i 2014 er vurdert til å ikke ha høy antennessannsynlighet og er gitt en lav vekt. Dette medfører at bidraget til den relative risikoindikatoren fra tap av hovedbæreevne er høyest i 2010 i tillegg til at det er høyt i 2008 og 2009. År 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 bidrar til at den relative risikoindikatoren fra tap av hovedbæreevne er høy disse årene. Bidraget i utslippskategorien 20.000-100.000 tonn er høyt i flere år, noe som skyldes at tap av hovedbæreevne har høy sannsynlighet for

akutte utslipp i denne kategorien. Prosesshendelser er vurdert til aldri å føre til utslipp i den største mengdekategorien (>500.000 tonn).

5.1.3 **Risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til prosesslekkasjer for norsk sokkel**

I Figur 37 blir relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje for perioden 2001-2014 presentert, indikatoren presenteres som 3 års rullerende gjennomsnitt per innretningsår fordelt på type hendelse.



Figur 37 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp på norsk sokkel knyttet til prosesslekkasjer, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

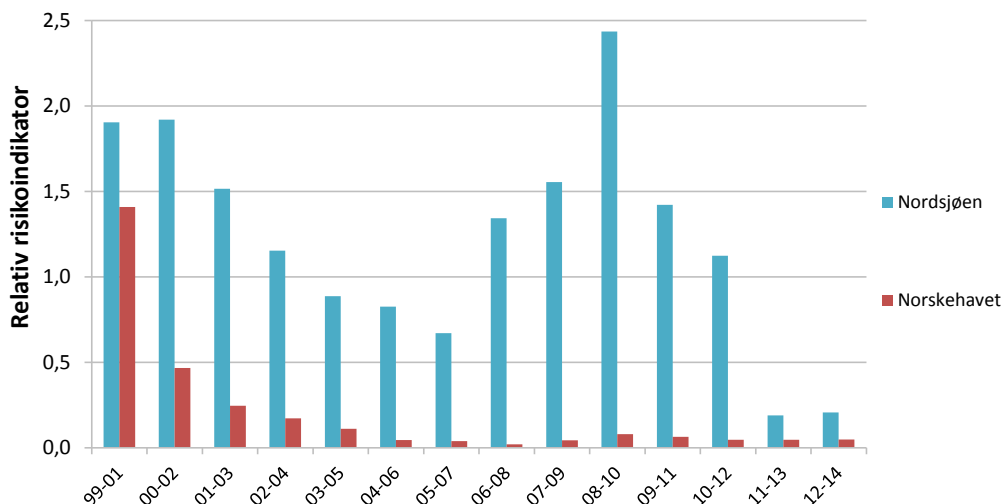
Bidraget fra eskalering til stigerør er relativt lite for alle år. Dette skyldes hovedsakelig at eskalering til stigerør fører til lekkasjer i den laveste mengdekategorien <1.000 tonn i 99 % av tilfellene, slik at potensiell totalmengde som slippes ut som følge av eskalering til stigerør vil være lavt i forhold til potensielt utslipp ved eskalering til brønn og ved tap av hovedbæreevne.

Totalt sett er 3 års rullerende gjennomsnitt av den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde høyest i perioden 08-10, mens den er lavest i 11-13. Det høye bidraget i 08-10 skyldes først og fremst et høyt bidrag fra tap av hovedbæreevne. Som nevnt tidligere er det to lekkasjer på condeep-innretninger i ratekategori 3 i henholdsvis 2008 og 2010 som har fått økt vekt på grunn av høy antennessannsynlighet. Dette medfører at bidraget til den relative risikoindikatoren fra tap av hovedbæreevne er høyest i perioden 08-10. Den lave verdien for tap av hovedbæreevne i 11-13 kommer av at det kun er to hendelser som kan føre til tap av hovedbæreevne, begge i 2013, i 3-års perioden gjennomsnittet beregnes over. Dette kommer ikke frem i de to foregående årene, da disse fortsatt får med seg verdien fra 2010. I 12-14 er det en minimal økning sammenlignet med 11-13. Økningen er knyttet til tap av hovedbæreevne da det er 3 hendelser i 2014 som kan føre til tap av hovedbæreevne.

Hvis man sammenligner antall tilløpshendelser, som vises i Figur 35, med den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde, Figur 37, ser man at det ikke er en direkte sammenheng mellom disse. Dette kommer av at tilløpshendelsene har svært forskjellig potensial til å gi akutt utslipp og utslippsmengde dette vil føre til.

5.1.3.1 **Sammenligning av potensiell utslippsmengde knyttet til prosesslekkasjer for de ulike havområdene**

Figur 38 viser en oversikt over relative risikoindikatorer for Nordsjøen og Norskehavet i perioden 2001-2014.



Figur 38 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje knyttet til akutte utslipp for prosesslekkasjer i Nordsjøen og Norskehavet, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

Figur 38 viser at det hovedsakelig er prosesslekkasjer i Nordsjøen som bidrar til den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde knyttet til prosesslekkasjer. Tidlig i perioden som betraktes skyldes dette at antall registrerte lekkasjer som inngår i datagrunnlaget er høyere i Nordsjøen. Senere i perioden som betraktes øker differansen mellom havområdene, dette skyldes hovedsakelig at hendelsene i Nordsjøen har større potensial for akutt utslipp. Potensialet til hendelsene i Nordsjøen er større fordi det er flere lekkasjer som inntreffer på condeep eller FPSO i Nordsjøen enn i Norskehavet. Disse hendelsene kan føre til økt utslipp ved tap av hovedbæreevne. Tilsvarende er det flere lekkasjer som inntreffer på plattformer med brønnhoder toside i Nordsjøen enn i Norskehavet. Disse hendelsene kan føre til økt utslipp ved eskalering til brønn. Den laveste 3 års rullerende verdien for Nordsjøen finner man i 11-13. Dette kommer av det lave antallet hendelser på FPSO og condeep i denne perioden. Det er en minimal økning i 12-14 sammenlignet med 11-13.

5.2 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 de ulike feltene på norsk sokkel inndelt i fire kategorier med hensyn på utblåsningsrate:

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

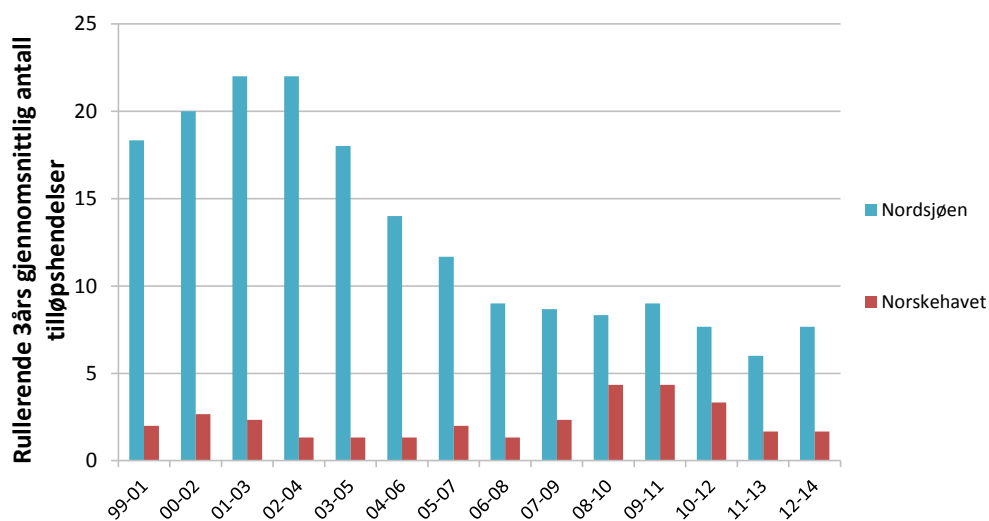
Modellering av tilhørende varighet og utslippsmengde er beskrevet i Metoderapporten (Ref. 1).

5.2.1 Antall tilløpshendelser for brønnhendelser (DFU3)

Registrerte brønnhendelser i RNNP danner basis for datagrunnlaget som brukes ved utarbeidelsen av risikoindikatoren for akutte utslipp. Brønnhendelser knyttet til vanninjeksjonsbrønner, hvor det har vært informasjon om at brønnhendelsen kun hadde potensial for utslipp av vann, er imidlertid utelatt fra datagrunnlaget. I tillegg har det blitt gjort en gjennomgang av brønnhendelser på pilothull og undersøkelsesbrønner for å vurdere om disse hendelsene har hatt potensial for oljeutslipp. I vurderingen av potensiell utslippsmengde ved uantente utblåsninger utelates i tillegg inntrufne utblåsninger (nivå 1.1), da utslippet fra disse hendelsene er registrert i EPIM. Det ses også vekk fra grunn gass hendelser da uantente grunn gass hendelser ikke har potensial

til å føre til oljeutslipp. Når man derimot ser på potensial for oljeutslipp som følge av antenning og eskalering til brønnhoder topside eller tap av hovedbæreevne inkluderes alle nivå av brønnhendelser knyttet til olje- og gassbrønner og hendelser på vanninjeksjonsbrønner som ikke er oppgitt som vannkick i vurderingen (Ref. retningslinje 135 for klassifisering av brønnhendelser utarbeidet av NOROG /Drilling Managers Forum (DMF)). Dette medfører at både inntrufne utblåsninger samt grunn gass hendelser inkluderes i vurdering av antente utblåsninger dersom grunn gass hendelsen har inntruffet på en innretning med brønnhode topside eller på en innretning med betydelig olje lagret (condeep).

3 års rullerende gjennomsnitt av antall tilløpshendelser i Nordsjøen og Norskehavet vises i Figur 39. En av hendelsene i 2004 (Snorre A) var imidlertid en utblåsning, og vil følgelig ikke inkluderes i vurderingen av utslippspotensial knyttet til uantente utblåsninger, men har et bidrag knyttet til potensiell eskalering.

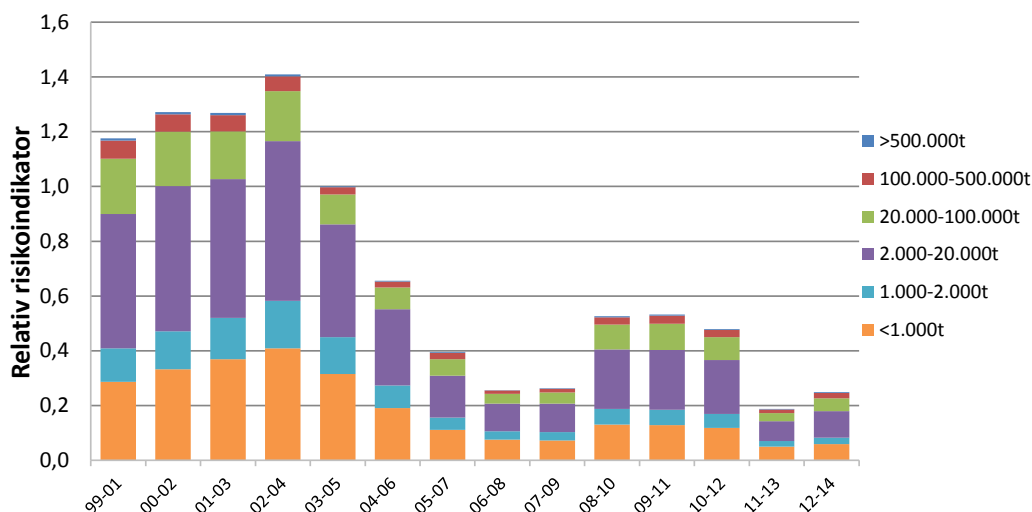


Figur 39 Antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for brønnhendelser i Nordsjøen og Norskehavet, 3 års rullerende gjennomsnitt.

I Nordsjøen har det generelt vært en nedadgående trend i antall tilløpshendelser. I Norskehavet derimot var det åtte tilløpshendelser i 2010 og dette gjør at 3 års rullerende gjennomsnitt er høyt for 08-10, 09-11 og 10-12.

5.2.2 Risikoindikator for potensielt antall utslipp knyttet til brønnhendelser på norsk sokkel

Figur 40 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp knyttet til brønnhendelser på norsk sokkel for perioden 2001-2014. Verdiene er vist per innretningsår og kategorisert etter utslippsmengde.



Figur 40 Relativ risikoindikator for potensielt akutte råoljeutslipp på norsk sokkel knyttet til brønnhendelser, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

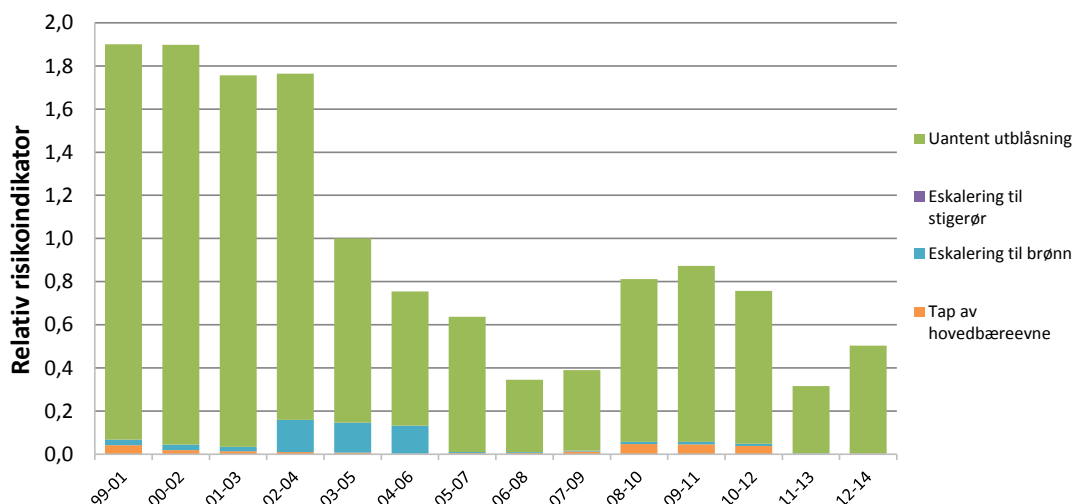
Generelt er verdiene i perioden 2006-2014 lavere enn verdiene i perioden 2001-2005. Hovedgrunnen til dette er at antall brønnhendelser som inngår i datagrunnlaget i denne perioden er høyere enn for perioden 2006-2014. I tillegg er det flere hendelser som er gitt høy vekt i perioden 2001-2005. I 2010 var det en hendelse på nivå 1. Dette er den eneste brønnhendelsen som inngår i denne kategorien i perioden 2006-2014, mens i perioden 2001-2005 er det tre hendelser på nivå 1 (tidligere kalt høy risiko).

En av hendelsene som inntraff i 2004 var en utblåsning og ikke en brønnhendelse. 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 databasene for innrapporterte akutte utslipp. 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 rullerende gjennomsnitt for antall brønnhendelser er høyt i 02-04, medfører at den relative risikoindikatoren blir høyest for dette året.

Som nevnt tidligere er det kun brønnhendelser som inntreffer på condeep som inkluderes i vurderingen av potensielt utslipp som følge av tap av hovedbæreevne. Bidraget knyttet til tap av hovedbæreevne er lavt for alle år. Dette skyldes at det generelt har inntruffet få hendelser på condeep, i tillegg til at sannsynligheten for tap av hovedbæreevne og etterfølgende akutt utslipp er lav i forhold til sannsynligheten for akutte utslipp fra en brønnhendelse. 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 på nivå 1 på en condeep.

5.2.3 Risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til brønnhendelser for norsk sokkel

Figur 41 viser den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde fra akutte utslipp per innretningsår knyttet til brønnhendelser på norsk sokkel.



Figur 41 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp på norsk sokkel knyttet til brønnhendelser, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

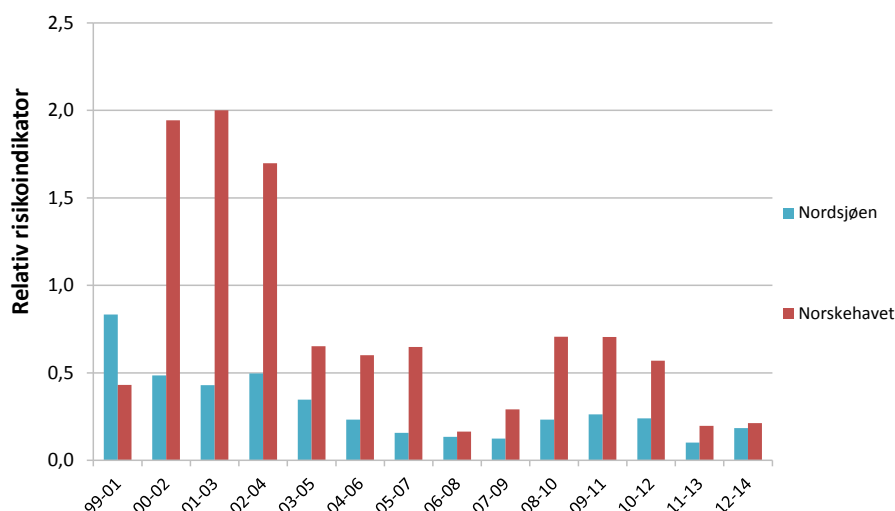
Som vist i Figur 41 er bidraget til risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde knyttet til uantente utblåsninger dominerende for alle år. I perioden 2002-2006 er det imidlertid også et betydelig bidrag knyttet til eskalering til brønn. Generelt er risikoindikatoren høyere i perioden 2001-2004 enn 2005-2014.

En av brønnhendelsene som inntraff i 2004 er en utblåsning og ikke en brønnhendelse. Bidraget til 3 års rullerende gjennomsnitt av risikoindikatoren knyttet til eskalering til andre brønner er derfor høyt de årene der 2004 er inkludert. For de andre årene vil bidraget til indikatoren fra eskalering til andre brønner være lavt i forhold til bidraget fra uantente utblåsninger. Dette fordi sannsynlighet for antenning, sannsynlighet for eskalering og sannsynlighet for at DHSV (eventuelt ASV) ikke lukker inkluderes i beregningen av eskalering til andre brønner, i tillegg til sannsynligheten for utblåsning, gitt brønnhendelse.

Som nevnt tidligere er det kun brønnhendelser som inntreffer på condeep som inkluderes i vurderingen av potensielt utslipp som følge av tap av hovedbæreevne. Bidraget knyttet til tap av hovedbæreevne er lavt for alle år. Dette skyldes at det generelt har inntruffet få hendelser på condeep, i tillegg til at sannsynligheten for tap av hovedbæreevne og etterfølgende akutt utslipp er lav i forhold til sannsynligheten for akutte utslipp, gitt brønnhendelse. 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 på nivå 1 på en condeep.

5.2.3.1 Sammenligning av potensiell utslippsmengde knyttet til brønnhendelser for de ulike havområdene

Figur 42 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til brønnhendelser i perioden 2001-2014 fordelt per havområde og normalisert på antall innretningsår. Den relative risikoindikatoren for Barentshavet blir ikke presentert i figuren på grunn av at datamaterialet er for begrenset.



Figur 42 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje knyttet til akutte utslipp for brønnhendelser i Nordsjøen og Norskehavet, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

Figur 42 viser at bortsett fra perioden 1999-2001, er den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde høyere i Norskehavet enn i Nordsjøen. Ser man tilbake på antall tilløpshendelser presentert i Figur 39 er verdiene høyere i Nordsjøen enn i Norskehavet i hele perioden. For perioden 2002-2008 er imidlertid andelen brønnhendelser med høy vekt 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 nesten hele perioden som betraktes, til tross for at det er registrert flere hendelser i Nordsjøen. For 2001 er også antall brønnhendelser på nivå 1 og 2 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.

De tre brønnhendelsene i Barentshavet (i 2000, 2013 og 2014) har ikke hatt potensial for eskalering til andre brønner eller tap av hovedbæreevne.

5.2.4 Analyse av sammenheng mellom antall tilløpshendelser som har skjedd på havbunnsbrønner og havdybde

I dette delkapitlet presenteres en analyse av tilløp til brønnhendelser som har inntruffet på havbunnsbrønner. Disse tilløpshendelsene vises i Tabell 10. Hendelsene betraktes grafisk ved to ulike sett med havdybdekategoriseringer. Den første havdybdefordelingen er gjort for å illustrere de ulike havdybdene det opereres på, mens den andre inndelingen er brukt for å få et mer solid datasett i de ulike dybdekategoriene, da det er lite data på større havdybder. Brønnhendelser som er vurdert til ikke å kunne føre til akutt utslipp av råolje til sjø er ikke inkludert. Det er gjort en gjennomgang av hendelsene på pilotbrønner og undersøkelsesbrønner (wildcat). Ingen av disse hendelsene har hatt potensial til å gi akutt utslipp og er derfor ikke inkludert i datagrunnlaget. Tilsvarende er grunn gass hendelser på innretninger uten brønnhoder topside og brønnhendelser på vanninjektorer, med kun potensial for utslipp av vann ekskludert. Det er registrert relativt få hendelser på havbunnsbrønner per år. Dette er vist i Tabell 10. Det er dermed valgt å ikke splitte på havområde, men finne en total risikoindikator for akutte utslipp knyttet til havbunnsbrønner på norsk sokkel.

**Tabell 10 Antall brønnhendelser knyttet til havbunnsbrønner fordelt på havdybde –
Letebrønner og produksjonsbrønner.**

Årstall	Antall brønnhendelser ⁶							
	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
2011	1/0	1/1	0/0	0/0	0/0	1/0	1/1	0/0
2012	2/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/0	0/0	0/0
2013	1/0	2/0	0/0	0/0	0/0	1/0	2/0	0/0
2014	6/0	2/0	0/0	0/0	0/0	6/0	2/0	0/0
Totalt	19/5	20/20	0/0	5/0	0/0	20/6	19/19	5/0

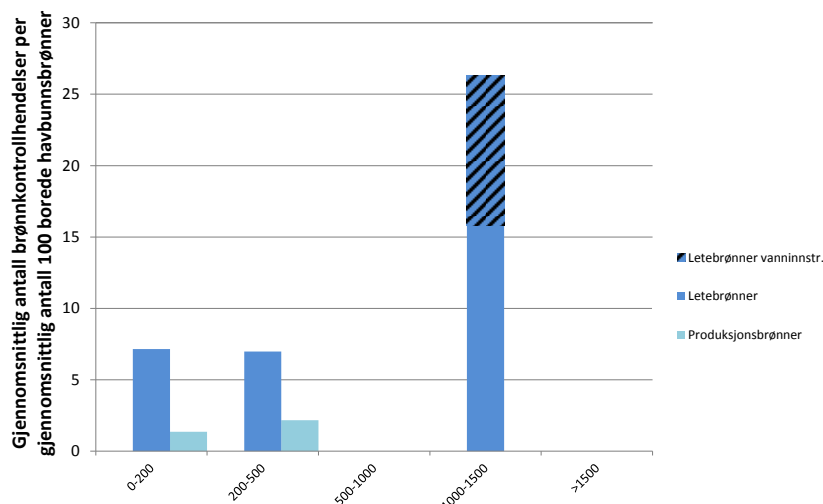
Tabell 10 viser at det ikke har vært noen brønnhendelser på brønner i havdybdekategorien >1500 meter. Det har imidlertid vært fem hendelser tilknyttet letebrønner på havdyp mellom 1000 og 1500 meter. Disse hendelsene er beskrevet nærmere nedenfor.

- 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 vannstrømning 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.

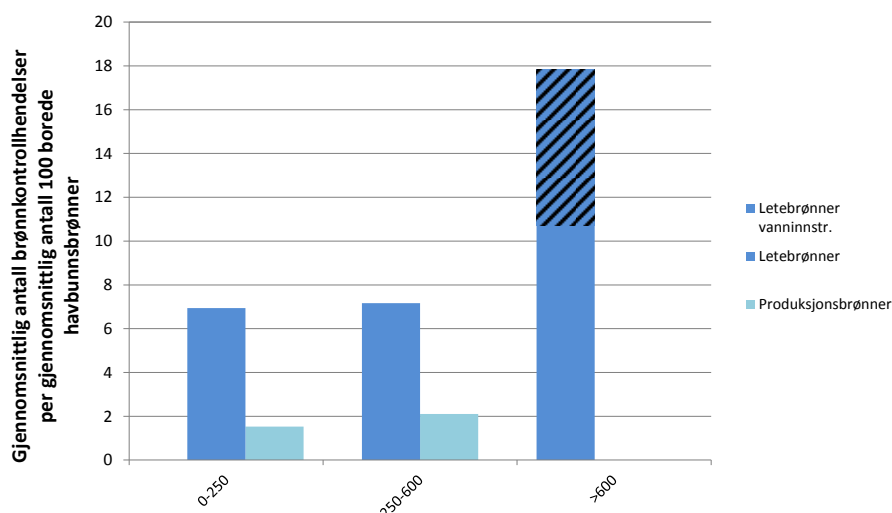
Figur 43 og Figur 44 viser gjennomsnittlig antall brønnhendelser per 100 borede havbunnsbrønner for de to ulike havdybdefordelingene og fordelt på letebrønner og

⁶ Antallet presenteres som x/y, der x er antall brønnhendelser knyttet til letebrønner og y er antall brønnhendelser knyttet til produksjonsbrønner

produksjonsbrønner. Brønnhendelser samt borede brønner relatert til havbunnsbrønner i perioden 1999-2014 inngår i beregningene. Det er altså det normaliserte gjennomsnittet av antall inntrufne brønnhendelser i perioden 1999-2014 som presenteres i figurene.



Figur 43 Gjennomsnittlig antall brønnhendelser i hver havdybdekategori, per 100 borede havbunnsbrønner av samme brønntype, i tilhørende havdybdekategori (Havdybdefordeling 1).



Figur 44 Gjennomsnittlig antall brønnhendelser i hver havdybdekategori, per 100 borede havbunnsbrønner av samme brønntype, i tilhørende havdybdekategori (Havdybdefordeling 2).

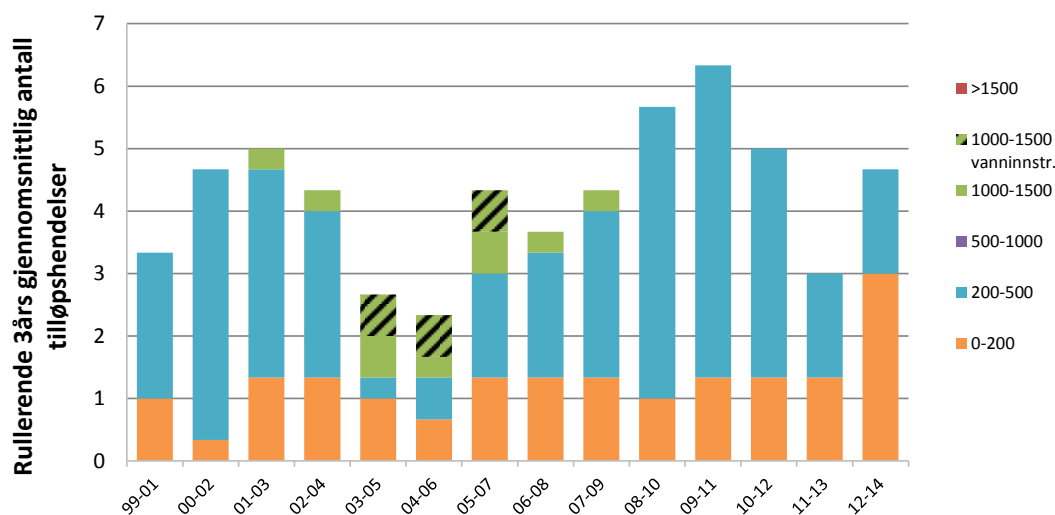
Figur 43 og Figur 44 viser at det gjennomsnittlige antallet brønnhendelser er størst for de største havdybdene, samt at letebrønner er mer utsatt for hendelser enn produksjonsbrønner. Det er registrert fem brønnhendelser på letebrønner i havdybdekategori 1.000-1.500 meter i perioden 1999-2014, alle i Norskehavet. Det er gitt en nærmere beskrivelse av disse fem hendelsene i teksten på side 60. 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 brønnhendelser. Siden midten av 90-tallet er det kun boret to letebrønner på norsk sokkel i denne havdybdekategorien. Datagrunnlaget for brønner på denne havdybden er dermed minimalt.

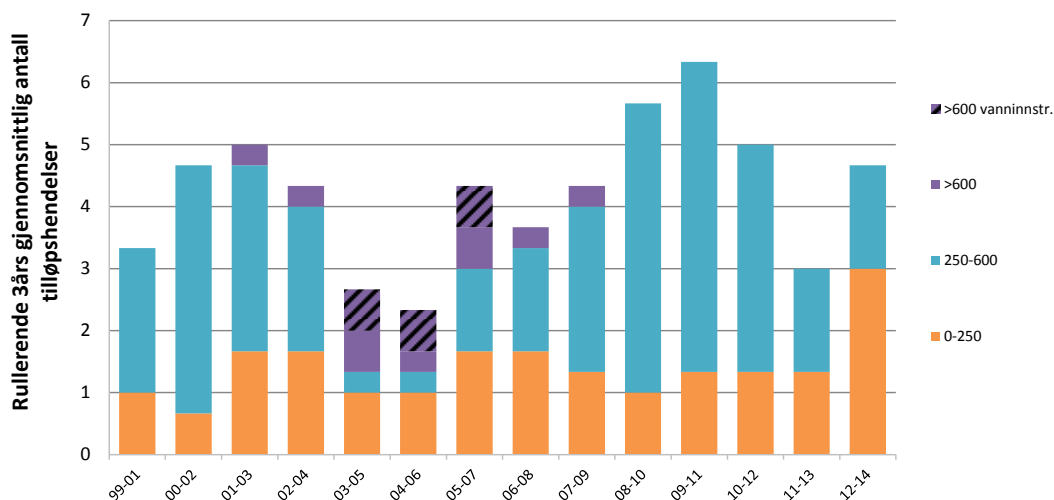
På grunn av store forskjeller i andel brønnhendelser når hendelsene kategoriseres basert på havdybde, ble det i RNNP-AU rapport for 2010 data (Ref. 15) gjort en analyse av hvorvidt disse dataene tilsier en statistisk signifikant forskjell i framtidig andel brønnhendelser for forskjellige havdyp.

Analysen viser at det totalt sett er klart høyere hyppighet for brønnhendelser i dypvannsbrønner (havdybde over 600 meter). Hyppigheten er i de fleste tilfeller 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 at det er statistisk høyere hyppighet av brønnhendelser 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 45 og Figur 46 presenteres 3 års rullerende gjennomsnitt for antall tilløpshendelser for de to ulike havdybdefordelingene. I Figur 45 og Figur 46 er bidraget til 3 års rullerende gjennomsnittlig antall hendelser fra de to brønnhendelsene 7.6 og 14.6.2005, for brønn 6302/6-U-I presentert for seg selv. Disse to hendelsene tilsvarer de hhv. grønne og lilla skraverte feltene for 2005–2007 i de to figurene.



Figur 45 Antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for brønnhendelser tilknyttet havbunnsbrønner (Havdybdefordeling 1), 3 års rullerende gjennomsnitt.



Figur 46 Antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for brønnhendelser tilknyttet havbunnsbrønner (Havdybdefordeling 2), 3 års rullerende gjennomsnitt.

5.3 DFU5-8 – Konstruksjonshendelser

Dette delkapitlet er strukturert i tre deler og presenteres slik;

- Antall tilløpshendelser og risikoindikator for DFU5
- Antall tilløpshendelser for DFU6-8 med felles risikoindikator for disse DFUene
- Risikoindikator for potensiell utslippsmengde for DFU5-8.

Denne fremgangsmåten er valgt da det for DFU6-8 er svært få hendelser å basere seg på, slik at disse er slått sammen, mens det for DFU5 er mer data og en kan derfor se nøyere på denne typen hendelser.

5.3.1 **DFU5 - Passerende skip på kollisjonskurs**

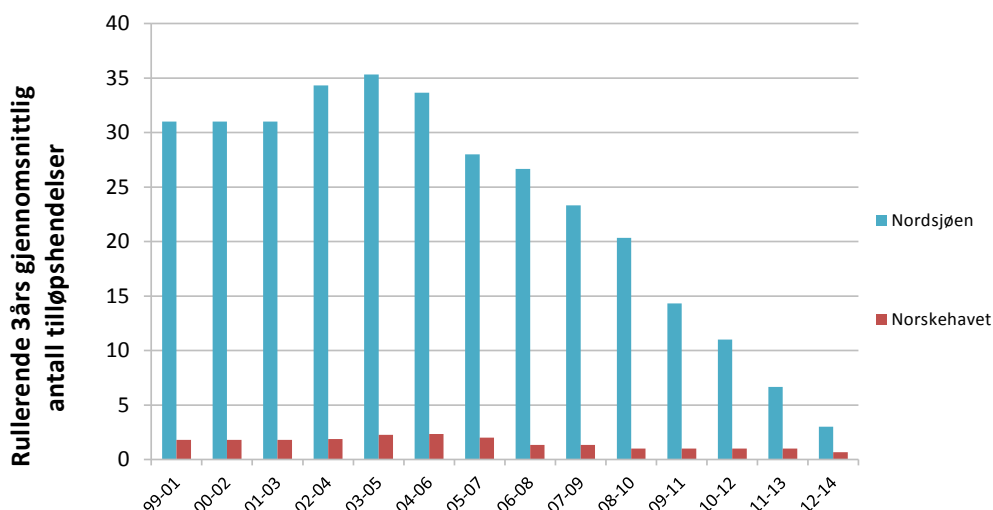
På britisk sokkel har det historisk vært flere kollisjoner mellom passerende skip og innretninger. Derimot har det i hele perioden med petroleumsvirksomhet på norsk sokkel vært svært få sammenstøt mellom passerende skip og innretninger. Kun to kollisjoner med ikke feltrelaterte fartøyer (som oftest kalt passerende skip) har inntruffet, og begge var noe spesielle (ubåt kolliderte med Oseberg B i 1988, og kollisjon med mindre frakteskip 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. For å få et bedre sammenligningsgrunnlag når DFU5 skal sammenlignes med andre DFUer, benyttes derfor en konstant verdi per år for perioden før 2004.

5.3.1.1 *Antall tilløpshendelser for passerende skip på kollisjonskurs*

Det er registrert i gjennomsnitt 20 DFU5 hendelser per år i perioden 2004-2014, 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. Hendelsene i Nordsjøen har hatt en ganske tydelig nedadgående trend, som fortsetter med kun en hendelse i 2014.

3 års rullerende gjennomsnitt for antall tilløpshendelser i Nordsjøen og Norskehavet presenteres i Figur 47.

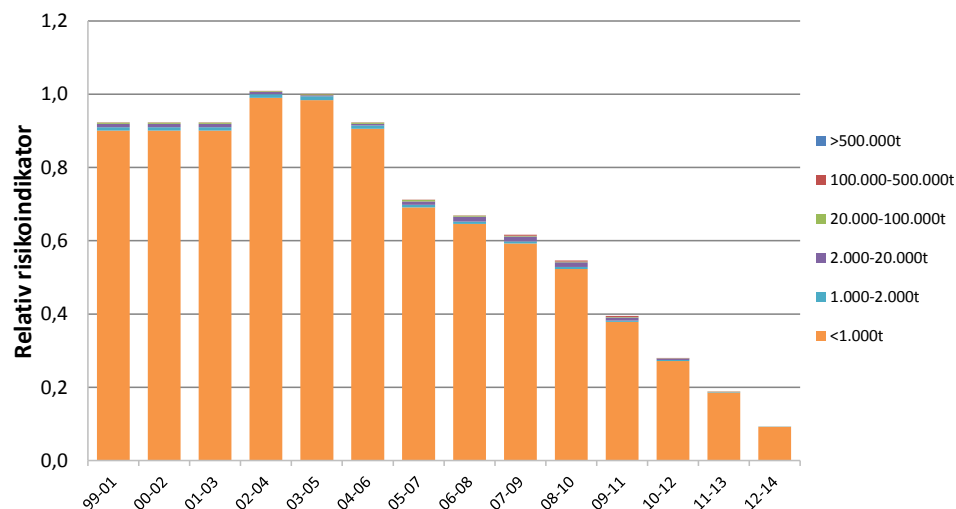


Figur 47 Antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for passerende skip på kollisjonskurs (DFU5), 3 års rullerende gjennomsnitt.

5.3.1.2 *Risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp knyttet til passerende skip på kollisjonskurs*

Dersom man benytter vektene som er beskrevet i Metoderapporten (Ref. 1), fremkommer de relative risikoindikatorer som er vist i Figur 48. Figuren viser at utslipp under 1.000 tonn dominerer indikatorer for antall råoljeutslipp. Dette kommer av at det

mest sannsynlige scenarioet er stigerørslekkasjer som medfører utslipp under 1.000 tonn.



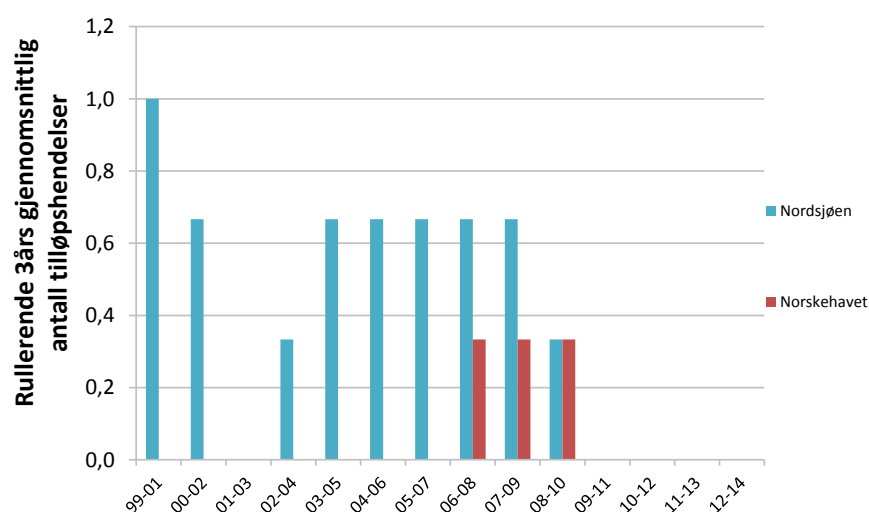
Figur 48 Relativ risikoindikator for potensielt akutte råoljeutslipp på norsk sokkel knyttet til antall passerende skip på kollisjonskurs (DFU5), 3 års rullerende gjennomsnitt.

En tydelig positiv trend er synlig både i antall tilløpshendelser og den relative risikoindikatoren for potensielt akutte råoljeutslipp i perioden 2004-2014.

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

5.3.2.1 Antall tilløpshendelser for drivende gjenstand på kollisjonskurs, kollisjon med feltrelatert fartøy og skade på bærende konstruksjon

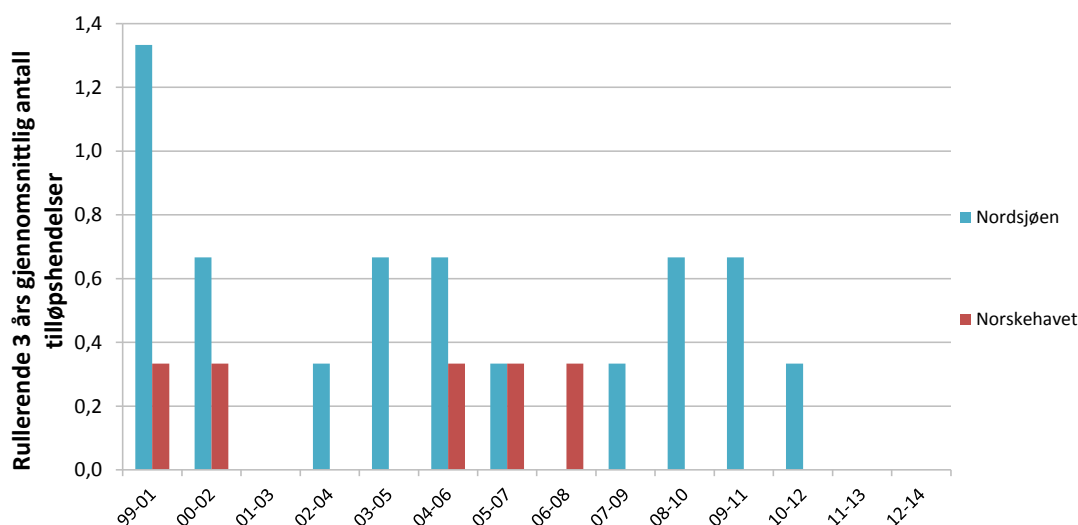
For drivende gjenstand på kollisjonskurs (DFU6) er detaljgraden for hva som rapporteres svært variabel. For noen hendelser rapporteres vekt og hastighet, men ikke for alle. Alle rapporterer imidlertid om kollisjon inntraff eller ikke. Det inntraff åtte slike hendelser i perioden 1999-2014, der syv var i Nordsjøen, og én var i Norskehavet. Figur 49 presenterer 3 års rullerende gjennomsnitt av antall tilløpshendelser for drivende gjenstand på kollisjonskurs for Nordsjøen og Norskehavet. Det er ikke registrert noen tilløpshendelser for DFU6-8 i Barentshavet.



Figur 49 Antall tilløpshendelser som inngår i datagrunnlaget for drivende gjenstand på kollisjonskurs (DFU6), 3 års rullerende gjennomsnitt.

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

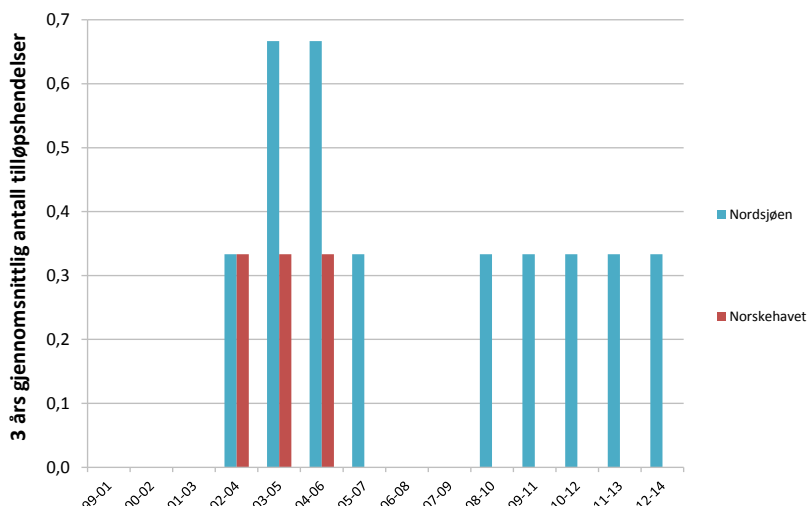
Det har i perioden 1999-2014 vært registrert ti kollisjoner med feltrelatert fartøy/innretning/ skytteltanker (DFU7) som var alvorlige nok til å komme innenfor minstekriteriet for å inkluderes i indikatorer for personellrisiko, en av disse hendelsene skjedde imidlertid på en nedstengt plattform der det ikke var risiko for akutt utslipp, denne inkluderes dermed ikke i beregningen for akutte utslipp. Minstekriteriet for at hendelsen skal inkluderes er at objektet det kollideres med enten er over 5.000 tonn (dwt) eller har høy hastighet. To av hendelsene inntraff i Norskehavet, mens de resterende åtte inntraff i Nordsjøen. Det har ikke skjedd noen hendelser som inkluderes siden 2010. Tre års rullerende gjennomsnitt av antall tilløpshendelser knyttet til feltrelatert kollisjon (DFU7) i Nordsjøen og Norskehavet presenteres i Figur 50. Det er for få hendelser til å se en tydelig trend i perioden.



Figur 50 Antall kollisjoner med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker (DFU7), 3 års rullerende gjennomsnitt.

Når det gjelder skader på bærende konstruksjon (DFU8, egen kategori av tilløpshendelser), er det i perioden 1999-2014 registrert åtte hendelser i kategorien "Supermajor". Disse tas med i indikatoren for personellrisiko og kan også være relevante for akutte utslipp. I tillegg kan hendelser i kategorien "Major" være relevante. I perioden 1999-2014 er det fem hendelser som er vurdert til å kunne ha ført til akutt utslipp til sjø, alle i kategorien "Major". Alle hendelsene er sprekker, hvorav fire av disse forekom på flytende produksjonsenheter, mens en forekom på en normalt ubemannet innretning. Ingen av hendelsene i 2014 er vurdert til å kunne ha ført til akutt utslipp til sjø. Det har ikke vært noen hendelser i Barentshavet, mens fire av hendelsene skjedde Nordsjøen og en i Norskehavet.

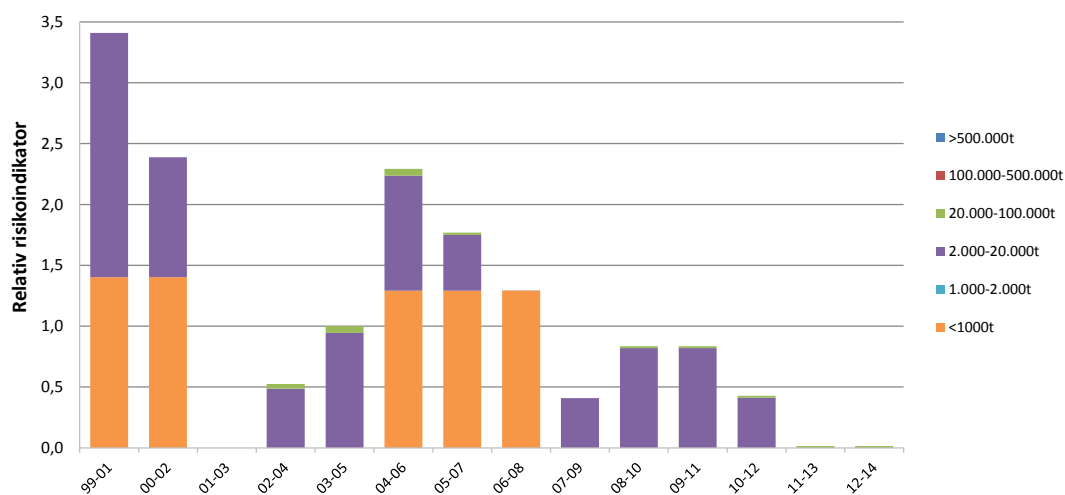
3 års rullerende gjennomsnitt av antall tilløpshendelser med skade på bærende konstruksjon presenteres i Figur 51.



Figur 51 Antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for skade på bærende konstruksjon (DFU8), 3 års rullerende gjennomsnitt.

5.3.2.2 Risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp knyttet til drivende gjenstand på kollisjonskurs, kollisjon med feltrelatert fartøy og skade på bærende konstruksjon

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 risikoindikator for norsk sokkel for disse tilløpshendelsene, se Figur 52. Denne figuren er basert på et lavt antall registrerte hendelser, og disse tre DFUer dekker flere ulike typer tilløpshendelser. Det anbefales derfor ikke å trekke sterke konklusjoner angående hvilke scenario som er avdekket å bidra mest til indikatoren.



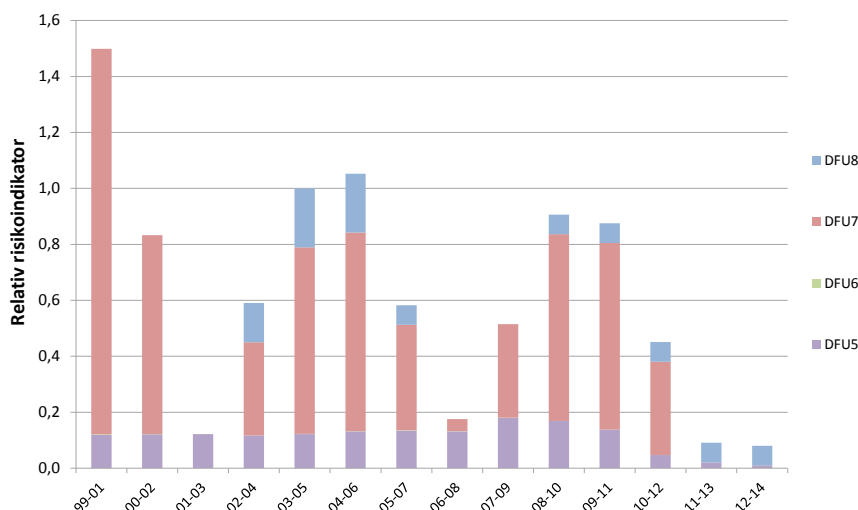
Figur 52 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp på norsk sokkel knyttet til drivende gjenstand/fartøy på kollisjonskurs, kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker og skade på bærende konstruksjon (DFU6-8), 3 års rullerende gjennomsnitt.

5.3.3 Risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til passerende skip på kollisjonskurs, drivende gjenstand på kollisjonskurs, kollisjon med feltrelatert fartøy og skade på bærende konstruksjon(DFU6-8)

Dette delkapitlet beskriver utvikling av risikoindikator for potensiell utslippsmengde 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 53 påvirkes kraftig av et lavt antall hendelser, og det anbefales derfor ikke å trekke sterke konklusjoner angående hvilke scenarioer som bidrar mest til risikoindikatoren. Noen interessante observasjoner framkommer allikevel når man sammenligner med indikatorene for antall utslipp i delkapittel 5.3.2.2.

Det er relativt liten variasjon fra år til år i bidraget fra passerende skip på kollisjonskurs (DFU5). På grunn av de lave vektene er indikatorene for drivende gjenstand (DFU6) ikke 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.



Figur 53 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp knyttet til konstruksjonsrelaterte hendelseskategorier (DFU5-8) på norsk sokkel, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

5.4 DFU9-10 – Lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/stigerør/ brønnstrømsrørledninger/ lastebøye/ lasteslange

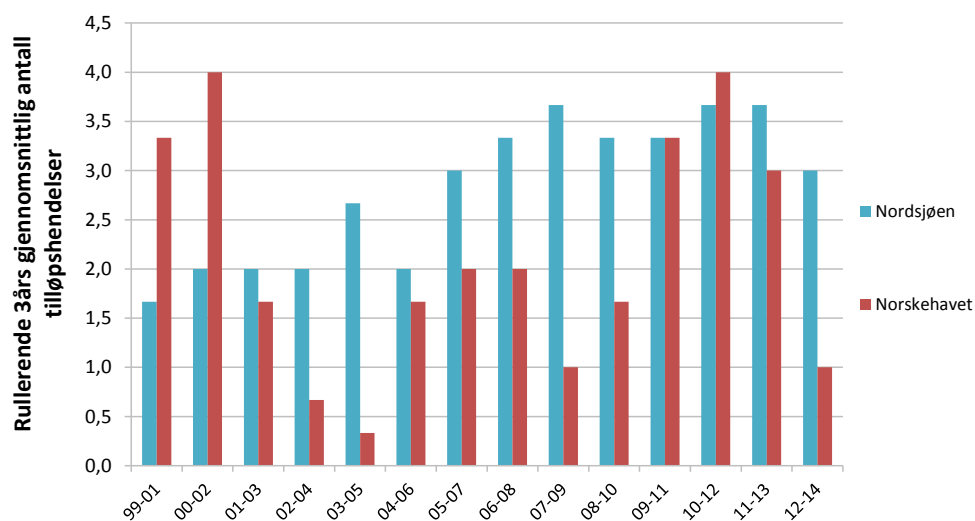
Risikoindikatoren for DFU9-10 inkluderer potensialet for akutte utslipp som følge av lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg, stigerør, rørledninger, brønnstrømsrørledninger, lastebøyer og lasteslanger. I tillegg inkluderes eskalering til brønn, eskalering til stigerør og tap av hovedbæreevne. 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.

5.4.1 Antall tilløpshendelser for lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/stigerør/ brønnstrømsrørledninger/ lastebøye/ lasteslange (DFU9 -10)

Faktiske lekkasjer knyttet til undervanns- produksjonsanlegg/stigerør/rørledninger/ brønnstrømsrørledninger/lastebøyer/lasteslanger er inkludert i databasene for inntrufne akutte utslipp, og vil følgelig ikke inkluderes i indikatoren for akutte utslipp knyttet til denne hendelseskategorien.

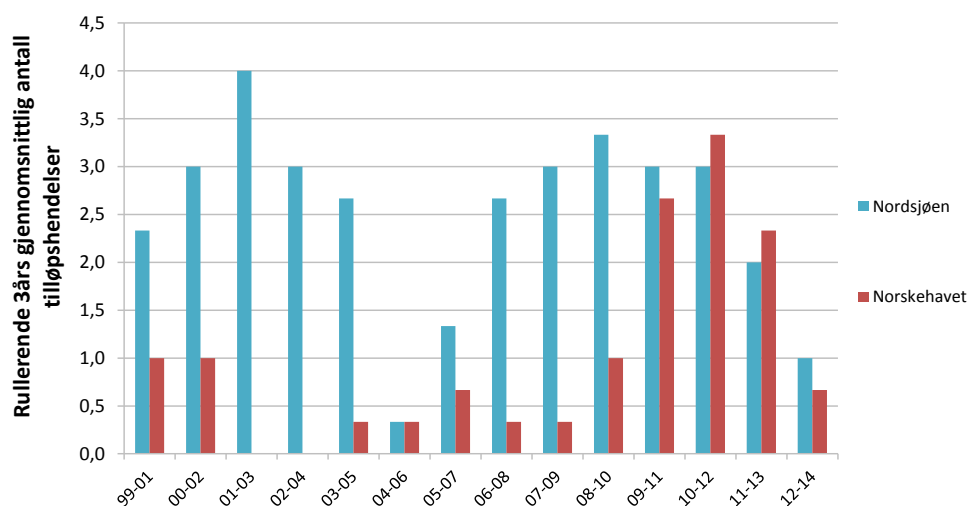
I utarbeidelsen av risikoindikatoren knyttet til eskalering til andre stigerør, eskalering til brønn og tap av hovedbæreevne inkluderes alle skader og lekkasjer (både olje og gass) som har inntruffet innenfor sikkerhetssonen (500 meter fra plattformen). Lekkasje og skader utenfor sikkerhetssonen ekskluderes, 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.

I Figur 54 presenteres 3 års rullerende gjennomsnitt for antall tilløpshendelser med lekkasjer og skader på undervanns-produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrøms-rørledninger/lastebøye/lasteslange.



Figur 54 Antall tilløpshendelser for DFU9-10 lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/ stigerør/ brønnstrøms-rørledninger/-lastebøye/lasteslange – eskalering til stigerør, eskalering til brønn og tap av hovedbæreevne, 3 års rullende gjennomsnitt.

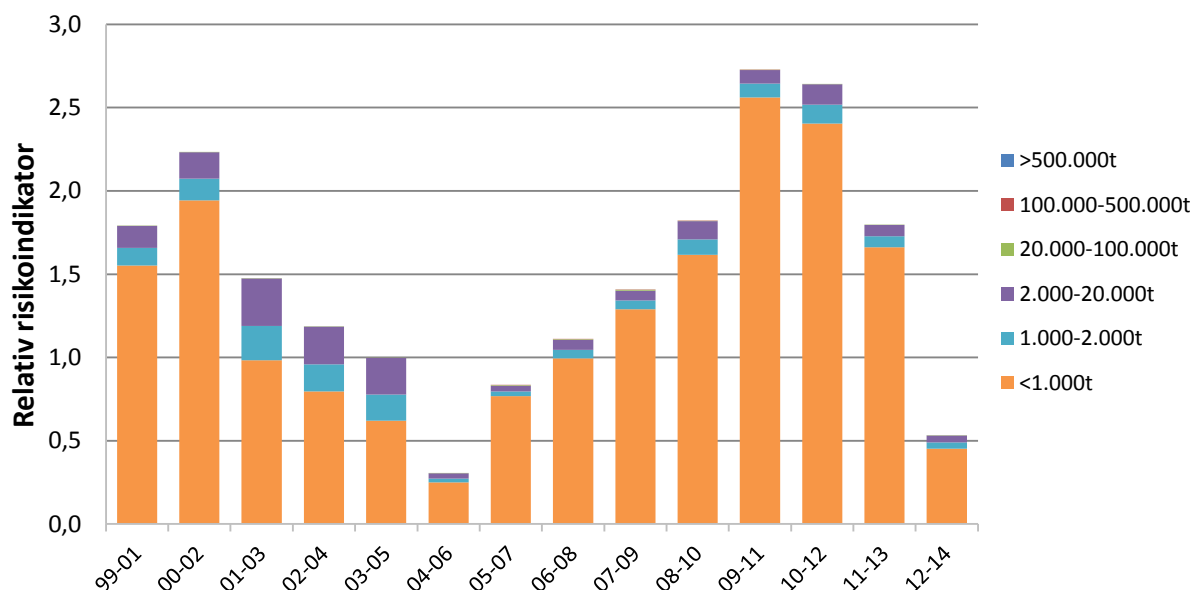
Ved utarbeidelsen av risikoindikatoren knyttet til skader som potensielt kan føre til lekkasjer inkluderes kun registrerte skader på oljeførende stigerør, rørledninger, havbunnsinnretninger, lastebøyer og lasteslanger fra RNNP personellrisiko. I Figur 55 er 3 års rullende gjennomsnitt for disse hendelsene i presentert.



Figur 55 Antall tilløpshendelser som inngår i datagrunnlaget for DFU9-10 lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange – lekkasje, gitt skade, 3 års rullende gjennomsnitt.

5.4.2 Risikoindikator for potensielt antall utslipp knyttet til DFU9-10 lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/lastebøye/-stigerør/brønnstrømsrørledninger/lasteslange på norsk sokkel

Figur 56 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp knyttet til lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/lastebøye/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lasteslange i perioden 2001-2014 for norsk sokkel. Verdiene er 3 års rullende per innretningsår og fordelt etter utslippsmengdekategori.



Figur 56 Relativ risikoindikator for potensielt akutte råoljeutslipp på norsk sokkel knyttet til DFU9-10 lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/lastebøye/stigerør/-brønnstrømsrørledninger/lasteslange, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

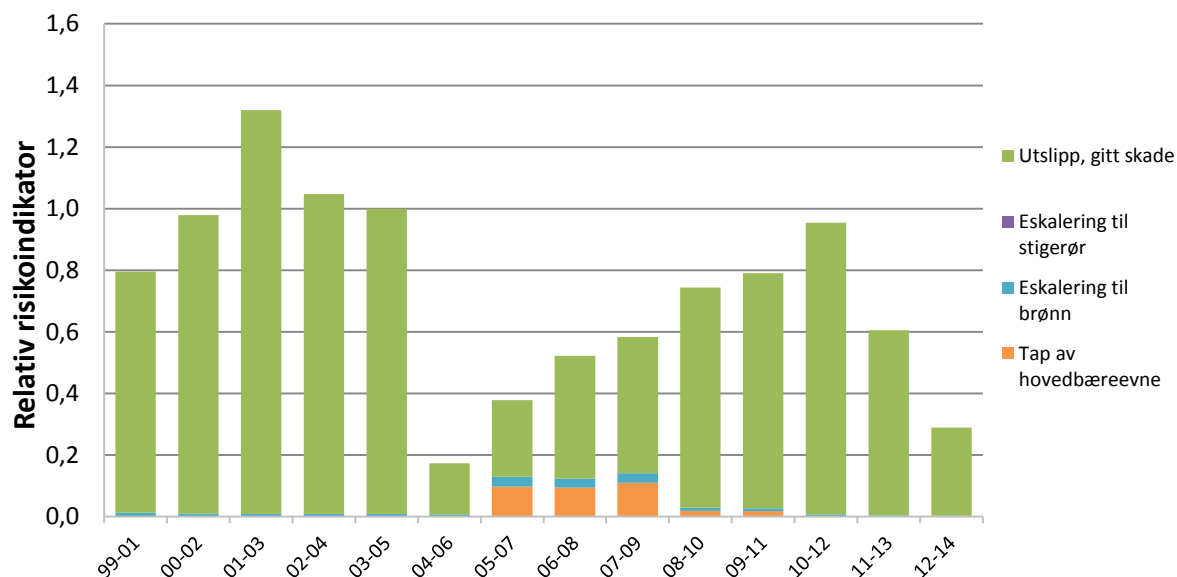
De relative risikoindikatorene presenteres som 3 års rullerende gjennomsnitt. Som figuren viser hadde den relative risikoindikatoren for akutte utslipp knyttet til lekkasjer og skader på undervanns- produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange en klar økning i perioden 09-11 og 10-12. De høye verdiene kommer av åtte alvorlige skader på fleksible stigerør som er rapportert inn i 2011. Verdien for 2013 er relativt lav (4. lavest i hele måleperioden), men ettersom verdiene presenteres som 3-års rullende gjennomsnitt gjør den høye verdien fra 2011 at verdien for 11-13 fortsatt er høy. I perioden 2012-2014 har det vært færre hendelser og 3 års rullerende gjennomsnitt for 12-14 er tilsynelatende lav.

Det er den laveste kategorien (<1.000 tonn) som bidrar mest til den relative risikoindikatoren for alle årene. Dette skyldes at alle stigerørlekkasjer vil befinne seg i den laveste ratekategorien og mange av lekkasjene fra 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 i Nordsjøen på oljeførende rør utenfor 200-metersonen i 2003. Alle disse er inkludert i 3 års rullerende gjennomsnitt av den relative risikoindikatoren for perioden 2003-2005. 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 ved en lekkasje er høyere der enn dersom den inntreffer nærmere plattformen.

5.4.3 **Risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til DFU9-10 lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange på norsk sokkel**

Dette delkapitlet viser risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange (DFU9-10).

Figur 57 viser den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde fra akutte utslipp på norsk sokkel for scenario knyttet til lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange, per innretningsår.

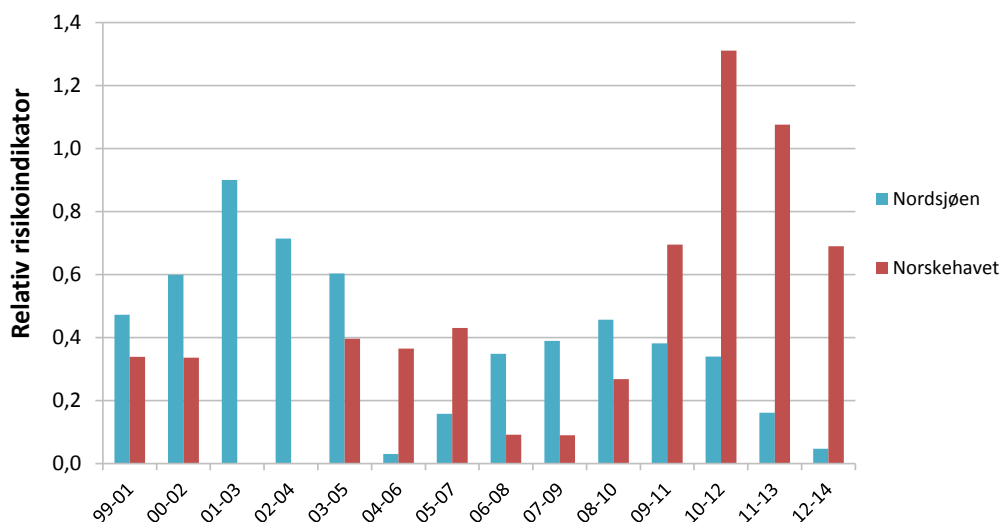


Figur 57 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp på norsk sokkel knyttet til DFU9-10 lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/-lastebøye/lasteslange, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

Som figuren viser er det hovedsakelig utslipp som følge av skade som bidrar til den relative risikoindikatoren i perioden 1999-2014. 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 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 hovedsakelig lekkasjer som har inntruffet på condeep som fører til bidrag til risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til tap av hovedbæreevne. Dette forklarer utslaget knyttet til tap av hovedbæreevne som ses i perioden 2005-2009.

5.4.3.1 Sammenligning av potensiell utslippsmengde knyttet til DFU9-10 lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange for de ulike havområdene

Figur 58 viser en oversikt over relativ risikoindikator for lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange for perioden 2001-2014, oppdelt etter havområder og normalisert på antall innretningsår.



Figur 58 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje knyttet til DFU9-10 lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/-stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange i Nordsjøen og Norskehavet, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

Ifølge Figur 57 er det hovedsakelig 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 2001-2014. I Nordsjøen er det imidlertid et relativt høyt bidrag fra tap av hovedbæreevne i perioden 2007-2009. Faktiske lekkasjer er som tidligere nevnt inkludert i databasene for innrapporterte akutte utslipp.

Det er ikke registrert noen skader på oljeførende undervanns produksjonsanlegg, stigerør, rørledninger, brønnstrømsrørledninger, lasteslanger eller lastebøyer i Norskehavet i perioden 2001-2004, slik at hele risikoindikatoren er null for dette havområdet i denne perioden. Datamaterialet for Barentshavet er for begrenset til å gjennomføre tilsvarende analyser som for Nordsjøen og Norskehavet.

Ifølge delkapittel 3.2 har det ikke vært stor variasjon i antall innretningsår for oljeproduiserende og flyttbare innretninger i perioden 1999-2014. 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 de fleste år er det registrert flere skader i Nordsjøen enn i Norskehavet. Dermed har også den relative risikoindikatoren per innretningsår vært høyere for Nordsjøen enn for Norskehavet de fleste år. I perioden 2010-2012 er den relative risikoindikatoren per år imidlertid høyere i Norskehavet enn i Nordsjøen. Antall skader har vært relativt likt i de to havområdene i perioden 2010-2012, men grunnet færre innretningsår i Norskehavet enn i Nordsjøen er den relative risikoindikatoren høyere for Norskehavet. Det var ingen tilløpshendelser i Norskehavet i 2013 eller 2014.

5.5 Tanktransport med skytteltankere

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. Det er valgt å bruke en aktivitetsindikator fordi det ikke har vært tilgjengelig data for utslipp knyttet til tanktransport med skytteltanker. En aktivitetsindikator illustrerer utviklingen i risikoeksponering og angir på en indirekte måte risikoen. Det henvises til nærmere forklaring av denne aktivitetsindikatoren i Metoderapporten

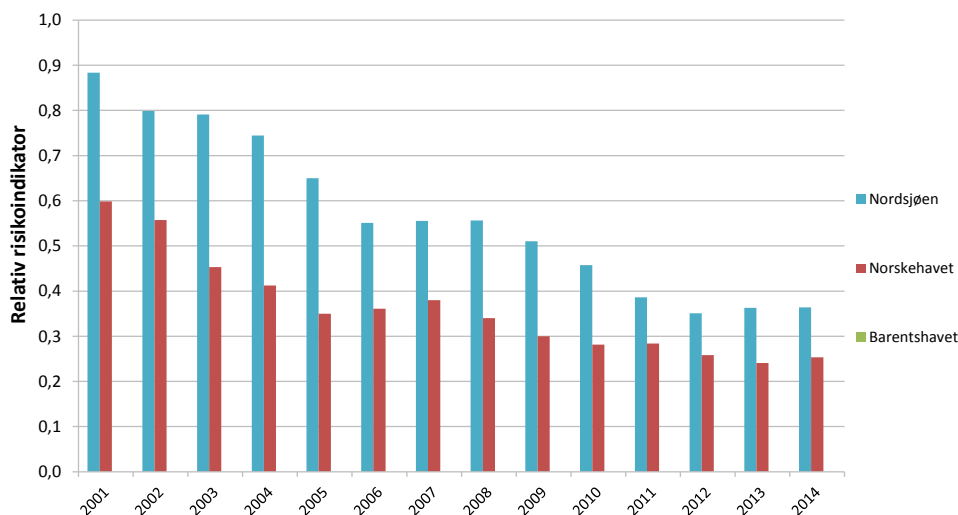
(Ref. 1). I 2013 var det en drivende gjenstand hendelse som involverte en skytteltanker. Skytteltankeren Navion Europa hadde en eksplosjon i en eltavle under transitt fra Heidrun som resulterte i at den ble drivende uten fremdrift. Skytteltankeren hadde drivretning fra Heidrun slik at hendelsen ikke krevde sikkerhetstiltak som mønstring og evakuering. Denne hendelsen er dermed ikke inkludert under DFU6.

Figur 59 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 59.

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

Figur 59 viser utviklingen siden 2001 for produksjon på norsk sokkel på felt som eksporterer råolje med skytteltankere (videreeksport 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 forbundet med 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 skytteltankere. 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 59 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.



Figur 59 Aktivitetsindikator for antall skipslaster med skytteltankere (råolje) på norsk sokkel.

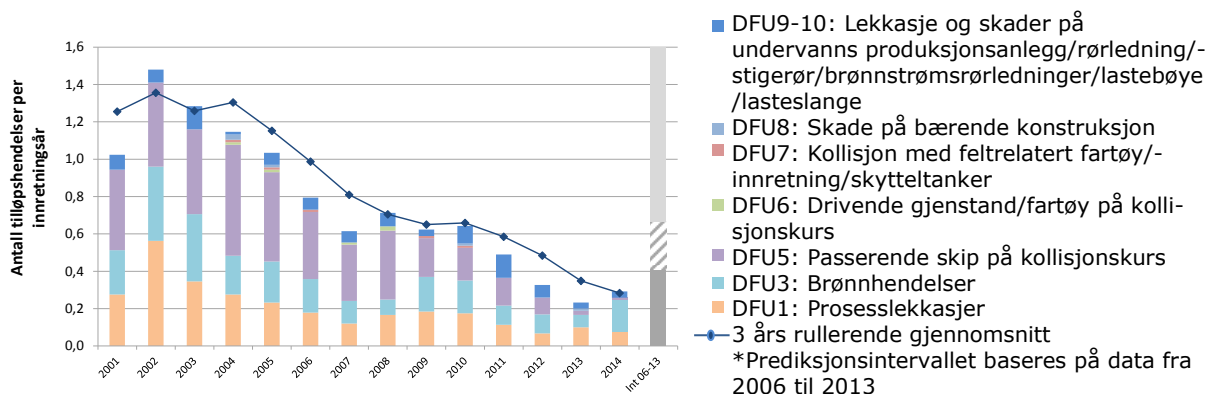
5.6 Totalindikator for akutte utslipp

I dette delkapitlet oppsummeres risikoindikatorer for potensielle råoljeutslipp knyttet til tilløpshendelser. Både antall tilløpshendelser per hendelseskategori, risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp samt risikoindikatorer for potensiell mengde råoljeutslipp presenteres. Alle verdier presenteres per innretningsår.

5.6.1 Antall tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp til sjø

Antall tilløpshendelser per innretningsår på norsk sokkel, fordelt mellom de ulike tilløpshendelsestypene er presentert i Figur 60. Tre års rullerende gjennomsnitt for antall

tilløpshendelser per innretningsår presenteres som den blå kurven i figuren. I tillegg er det inkludert et prediksjonsintervall i figuren for å kunne analysere trender. Ved å sammenholde verdien det siste året 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). I 2014 viser trendanalysen at antall tilløpshendelser er signifikant lavere enn gjennomsnittet for perioden 2006-2013. Det er registrert relativt få hendelser per innretningsår, slik at verdiene kan variere mye fra et år til neste.



Figur 60 Antall registrerte tilløpshendelser og rullerende 3 års gjennomsnittlig antall registrerte tilløpshendelser i RNNP som potensielt kan føre til akutte utslipp på norsk sokkel, per innretningsår.

Når det gjelder antall tilløpshendelser med potensial til å føre til akutte utslipp til sjø, var det 108 slike hendelser på norsk sokkel i 2002 (ca. 1,5 tilløpshendelser per innretningsår). Dette er det høyeste som er registrert i perioden 2001-2014. Dersom man også hadde inkludert år 1999 og 2000 ville den høyeste verdien per innretningsår vært i 2000, der det var registrert 114 tilløpshendelser (1,6 tilløpshendelser per innretningsår). Dette forklarer hvorfor tre års rullerende gjennomsnitt i 2002 er høyt, da både verdien i 2000 og 2002 inkluderes i den gjennomsnittlige verdien for 2002. Generelt er det registrert flere tilløpshendelser som kan føre til akutt utslipp til sjø i perioden 1999-2005⁷, enn i perioden 2006-2014. Hydrokarbonlekkasjer som kunne gitt brann og eksplosjon (DFU1 og DFU9-10) utgjør ca. 37 % av hendelsene, brønnhendelser (DFU3) ca. 24 %, mens hendelser som kunne gitt konstruksjonsskader (DFU5-DFU8) utgjør ca. 39 %. Sistnevnte kategori inkluderer skip på kollisjonskurs (DFU5), som dominerer denne typen hendelser fullstendig (ca. 94 %).

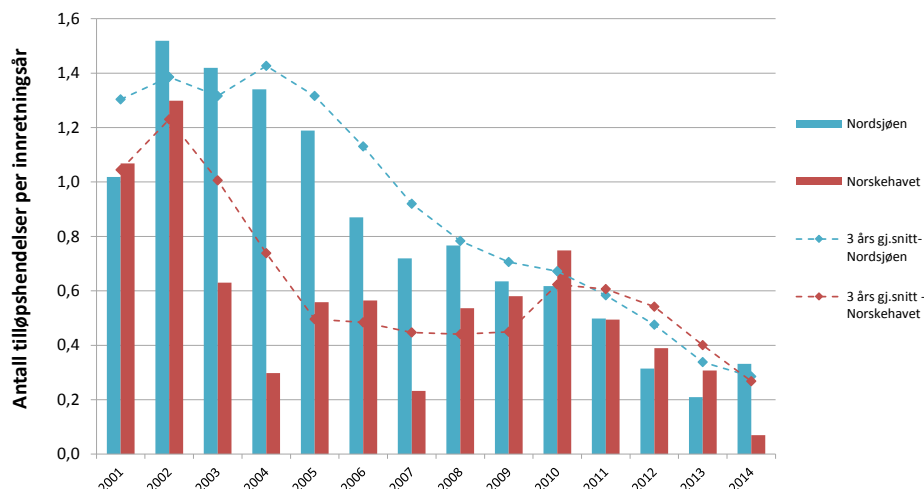
Figur 60 viser at 3 års rullerende gjennomsnitt for antall tilløpshendelser per innretningsår, som kan gi akutte utslipp til sjø har vært synkende etter 2004, og av de 3 års rullerende verdiene er verdien i 2014 den laveste som er registrert i perioden 2001-2014. Når man ser på antall tilløpshendelser per år så var det i 2013 at antallet var på det laveste. Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren for tilløpshendelser per år ved å konstruere 90 % prediksjonsintervall. Prediksjonsintervallet i Figur 60 baseres på antall tilløpshendelser i perioden 2006-2013, og som man kan se av figuren er tallmaterialet slik at reduksjonen i 2014 klassifiseres som signifikant når det sammenlignes mot perioden 2006-2013. Dette observeres ved at antall tilløpshendelser i 2014 faller under prediksjonsintervallet vist til høyre i grafen.

5.6.1.1 Sammenligning mellom havområder

Søylene i Figur 61 viser antall tilløpshendelser per år og kurvene viser 3 års rullerende gjennomsnitt for antall tilløpshendelser per havområde per innretningsår for Nordsjøen

⁷ 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.

og Norskehavet. Antall tilløpshendelser per innretningsår for Barentshavet blir ikke presentert i figuren på grunn av begrenset datamateriale.



Figur 61 Antall og 3 års rullerende gjennomsnittlig antall registrerte tilløpshendelser i Norskehavet og Nordsjøen som potensielt kan føre til akutte utslipp, per innretningsår.

Figuren ovenfor viser at 3 års rullerende gjennomsnitt for antall hendelser per innretningsår er relativt mye høyere for Nordsjøen enn for Norskehavet med unntak av perioden 2010-2013. 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 dette jevner ikke ut forskjellen mellom havområdene før 2010. I 2014 øker forskjellen mellom de to havområdene igjen siden det kun er én tilløpshendelse i Norskehavet som inkluderes fra 2014. Dersom man betrakter antall tilløpshendelser per innretningsår er antallet høyest i Norskehavet for år 2001, 2010, 2012 og 2013.

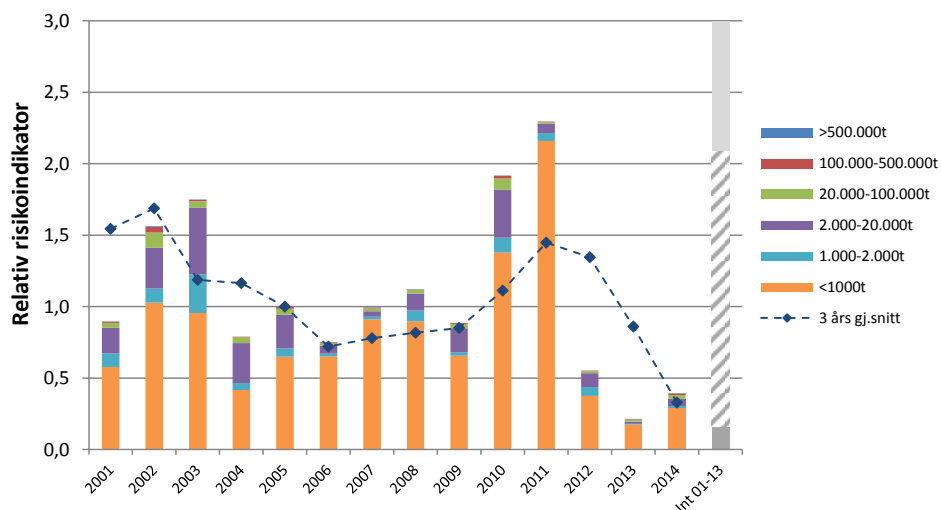
I forhold til Nordsjøen er det en betydelig mindre andel tilløpshendelser knyttet til konstruksjonsskader i Norskehavet; andelen knyttet til hydrokarbonlekkasjer er høyere.

I perioden 1999-2014 var det årlige gjennomsnittet av tilløpshendelser per innretningsår for Nordsjøen og Norskehavet på henholdsvis 0,86 og 0,63. Det har inntruffet hendelser i Barentshavet, men begrenset datamateriale for dette havområdet gjør at sammenligninger med Nordsjøen og Norskehavet ikke er meningsfylte.

5.6.2 Risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp

I dette delkapitlet oppsummeres den totale risikoindikatoren for potensielt antall akutte utslipp for alle DFUene. De relative risikoindikatorene presenteres per år og som 3 års rullerende gjennomsnitt.

Figur 62 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp for perioden 2001-2014 på norsk sokkel, per innretningsår, kategorisert etter utslippsmengde.

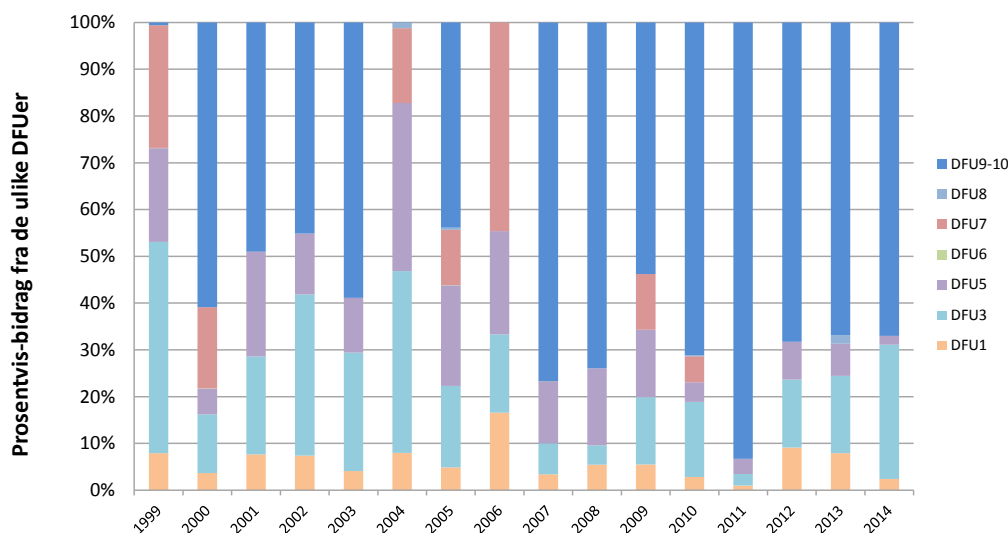


Figur 62 Relativ risikoindikator (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) for potensielt antall akutte utslipp på norsk sokkel, per innretningsår, der indikatorverdien i 2005 er satt lik 1.

Den relative risikoindikatoren presenteres per år og som 3 års rullerende gjennomsnitt. Som figuren viser er den relative risikoindikatoren for potensielt antall akutte utslipp per år lavest i 2013, mens 3 års rullerende gjennomsnitt er lavest i 2014. Den relative risikoindikatoren i 2014 er innenfor det 90 % prediksjonsintervallet. Antall tilløpshendelser er lavt i 2014 og tilløpshendelsene hadde et relativt lite potensial til å føre til akutt utslipp. Antall tilløpshendelser var også relativt lavt i 2010 og 2011, men som følge av økt antall skader på stigerør og rørledninger disse årene gjenspeiles ikke dette i den relative risikoindikatoren for potensielt antall akutte utslipp.

Når man ser på gjennomsnittet for perioden 1999-2014 havner 72,2 % av de potensielle akutte utslippene fra tilløpshendelser i kategorien under 1.000 tonn, 5,8 % i kategorien 1.000–2.000 tonn, 17,4 % i kategorien 2.000–20.000 tonn, 3,6 % i kategorien 20.000–100.000 tonn, 1,0 % i kategorien 100.000-500.000 tonn og 0,1 % i kategorien >500.000 tonn. Til sammenligning havner 94 % av de potensielle akutte utslippene i 2011 i kategorien under 1.000 tonn. Dette er som forklart ovenfor på grunn av et økt antall skader på stigerør og rørledninger i 2011. I 2014 er andelen i de tre høyeste utslippskategoriene noe høyere enn gjennomsnittet for hele perioden. Dette skyldes en høy andel DFU3 hendelser som er en type tilløpshendelse med høyere sannsynlighet for store utslipp.

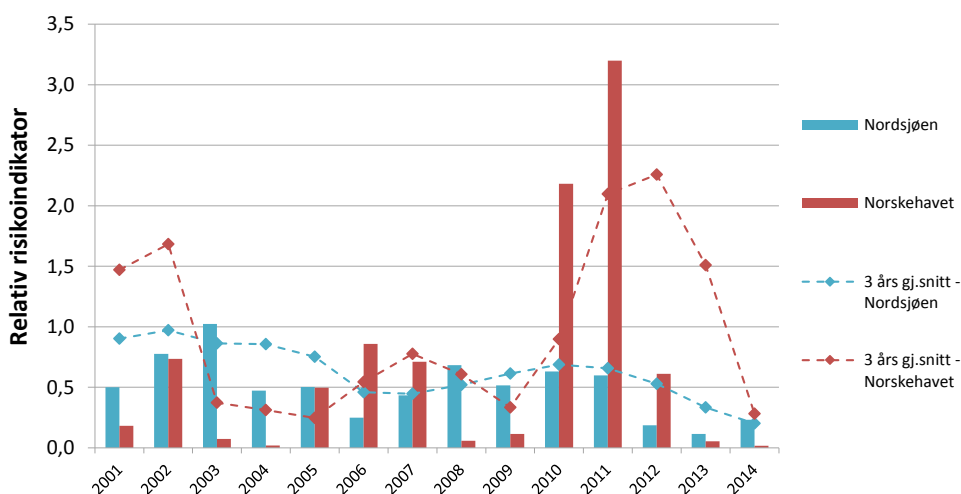
I Figur 63 blir det prosentvise-bidraget fra de ulike DFUer til den relative risikoindikatoren for potensielt antall akutte utslipp per innretningsår på norsk sokkel presentert. Det største bidraget til den relative risikoindikatoren for potensielt antall utslipp i 2014 kommer fra DFU9-10 som bidrar med 67 %.



Figur 63 Prosentvis bidrag fra de ulike DFUer til den relative risikoindikatoren for potensielt antall akutte utslipp per innretningsår på norsk sokkel.

5.6.2.1 Sammenligning mellom havområdene

Figur 64 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp i perioden 2001-2014 per innretningsår. Den relative risikoindikatoren presenteres per år og som 3 års rullerende gjennomsnitt for Nordsjøen og Norskehavet. Den relative risikoindikatoren for potensielt antall akutte utslipp for Barentshavet blir ikke presentert i figuren på grunn av for begrenset datamateriale.



Figur 64 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp i Nordsjøen og Norskehavet, per innretningsår, der indikatorverdien for norsk sokkel i 2005 er satt lik 1.

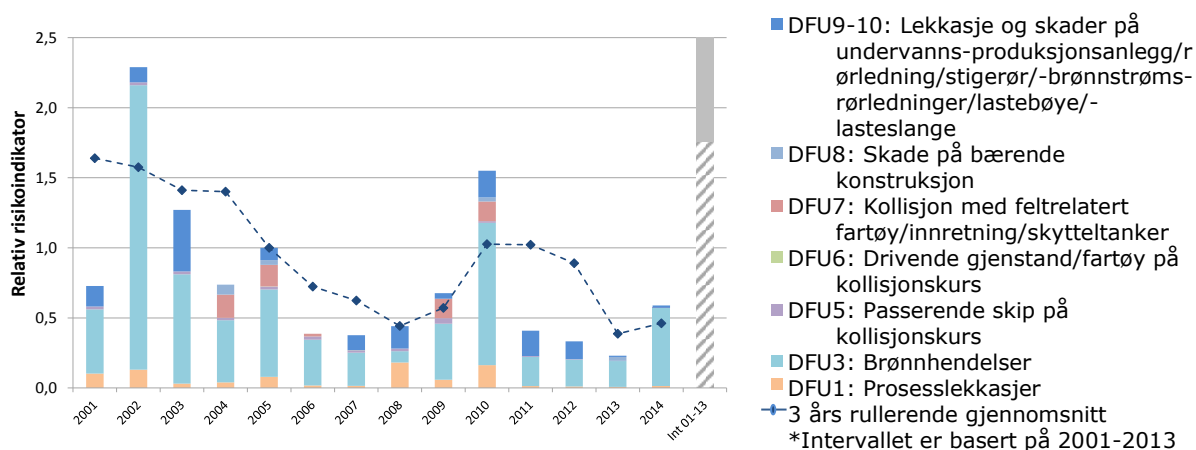
Selv om antall tiløpshendelser per innretningsår i Norskehavet i 2011 er tilnærmet likt som i Nordsjøen er den relative risikoindikatoren per innretningsår for Norskehavet mye høyere enn for Nordsjøen. Den høye verdien skyldes hovedsakelig høyt bidrag fra lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye /lasteslange (DFU9-10) som er vektet høyere. I 2010 var antall tiløpshendelser i Norskehavet noe høyere.

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

5.6.3 **Potensiell utslippsmengde knyttet til tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp av råolje til sjø**

I dette delkapitlet presenteres den totale risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde per innretningsår. Risikoindikatoren presenteres både per år og som 3 års rullerende gjennomsnitt.

Figur 65 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde for perioden 2001-2014 på norsk sokkel, per innretningsår på norsk sokkel og kategorisert etter utslippsmengde.



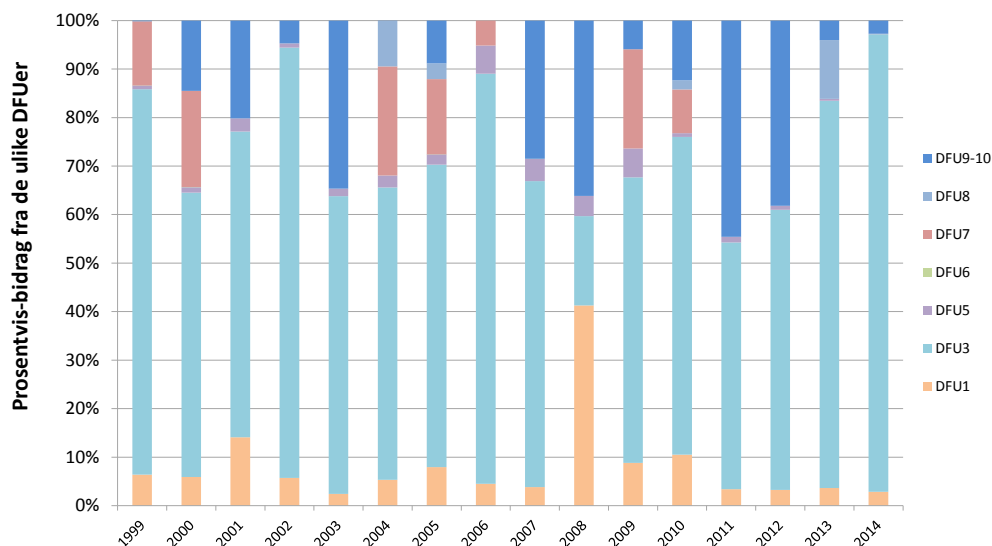
Figur 65 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) fra akutte utslipp på norsk sokkel, per innretningsår, der indikatorverdien i 2005 er satt lik 1.

Som figuren viser er den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde høyest i 2002, mens verdien i 2013 er den laveste som er registrert i perioden. Den lave verdien i 2013 forklares av at antall tilløpshendelser er på sitt laveste i 2013 og at tilløpshendelsene hadde et relativt lite potensial til å føre til akutt utslipp. Indikator for potensiell utslippsmengde i 2014 er høy når man tar med i betraktning at det ikke var mange tilløpshendelser i 2014. Dette skyldes at det er mange DFU3 hendelser i 2014 som er en type tilløpshendelse med høyere potensial for store utslipp enn andre DFUer. Det er en DFU3 hendelse på nivå 2 (tidligere kalt alvorlig) i 2014 som spesielt bidrar til indikatoren for potensiell utslippsmengde.

Indikator for potensiell utslippsmengde varierer fra år til år og det er vanskelig å se noen trend. At det er stor variasjon vises også i det beregnede prediksjonsintervallet som er bredt. Dette skyldes at de ulike tilløpshendelsene har svært forskjellig potensiell utslippsmengde og enkelthendelser kan gjøre stort utslag på indikatoren. Det er hovedsakelig høyt bidrag fra brønnhendelser som fører til høy risikoindikator i 2002 og 2010. Med unntak av 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.

Verdien i 2011 er den tredje laveste verdien som er registrert i perioden. Den relative risikoindikatoren for potensielt antall akutte utslipp har derimot sin høyeste verdi i 2011 (se Figur 62). Dette er grunnet et høyt antall skader på stigerør. Skader på stigerør har en relativ stor sannsynlighet for å føre til akutte utslipp, men den potensielle utslippsmengden ved et utslipp er liten. Dette forklarer hvorfor den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde er lav i 2011, mens den relative risikoindikatoren for antall utslipp er høy.

I Figur 66 blir prosentvis-bidrag fra de ulike DFUer til den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde per innretningsår på norsk sokkel presentert. Ved å sammenligne denne figuren med Figur 63 kan man se at det ikke alltid er samsvar mellom hvilke DFUer som bidrar mest til indikatoren for potensielt antall utslipp og hvilke som bidrar til indikatoren for potensiell utslippsmengde. Dette er fordi de forskjellige tilløpshendelsene har ulik potensiell utslippsmengde ved et akutt utslipp.



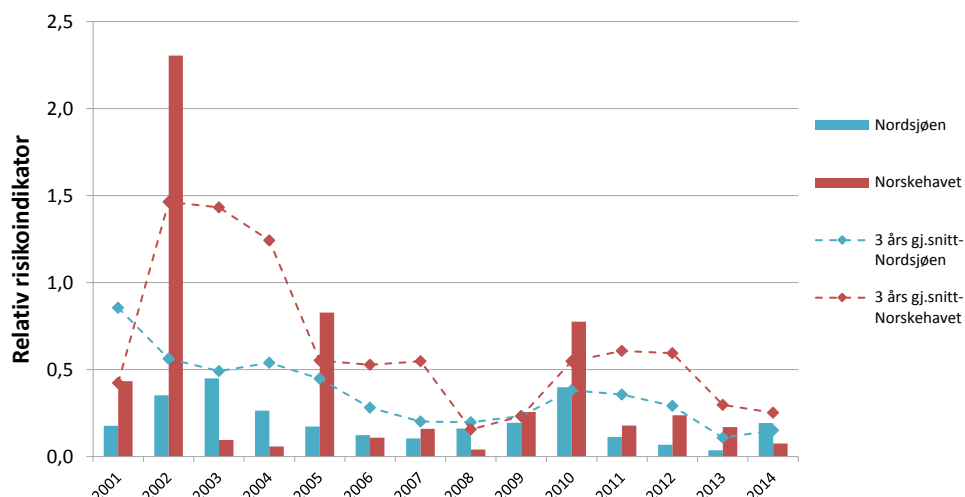
Figur 66 Prosentvis bidrag fra de ulike DFUer til den relative risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde per innretningsår på norsk sokkel.

Gjennomsnittlig for perioden 1999–2014 utgjør hydrokarbonlekkasjer som kan gi brann og eksplosjon ca. 23 % av potensiell utslippsmengde, brønnhendelser utgjør ca. 68 %, mens hendelser som kan gi konstruksjonsskader utgjør ca. 9 %.

Det er gjort en vurdering av trend for risikoindikatoren for potensiell utslippsmengde basert på faktisk antall tilløpshendelser per år ved at det er konstruert 90 % prediksjonsintervall. Tilløpshendelser fra 2001-2013 er inkludert i beregning av prediksjonsintervallene. Trendanalysen viser at verdien i 2014 ligger innenfor prediksjonsintervallet, slik at det ikke er noen statistisk signifikant endring når en sammenligner med gjennomsnittet av årene 2001-2013.

5.6.3.1 Sammenligning mellom havområder

Figur 67 viser en oversikt over relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde fra akutte utslipp i perioden 2001-2014 fordelt per havområde og normalisert på 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.



Figur 67 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til akutte utslipp i Nordsjøen og Norskehavet, per innretningsår.

Figur 67 viser at dersom man ser på risikoindikatoren per år, så er det høyest verdi i Norskehavet for de fleste år. De tre 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 i Norskehavet høyere enn i Nordsjøen for alle år bortsett fra 2001 og 2008. Figur 61 viser at det generelt har inntruffet flere tilløpshendelser per innretningsår i Nordsjøen 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. 43 % av tilløpshendelsene i Nordsjøen var imidlertid relatert til konstruksjonsskader mot 18 % i Norskehavet (basert på gjennomsnittet 1999-2014), og hendelser knyttet til dette har generelt lav vekt og forventet utslippsmengde er liten. Dersom en kun ser på hydrokarbonlekkasjer og brønnhendelser 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 tre hendelser i Barentshavet i perioden som betraktes. Alle er brønnhendelser som potensielt kan føre til store utslipp. Datamaterialet for Barentshavet er for begrenset til å gjennomføre tilsvarende analyser som for Nordsjøen og Norskehavet.

5.7 Oppsummering og diskusjon av trendutvikling for indikatorer knyttet til tilløpshendelser

Det har vært en nedgang i antall tilløpshendelser med potensiale for å føre til akutte utslipp når man betrakter hele perioden. I 2013 ble det laveste antall tilløpshendelser observert. Antall tilløpshendelser har en liten økning i 2014 sammenlignet med 2013. For 3 års rullerende gjennomsnitt er ikke denne økningen synlig da de lave verdiene for 2012 og 2013 inngår i det rullerende gjennomsnittet det siste året. Både indikator for potensielt antall og mengde øker i 2014 sammenlignet med 2013. Mens indikator for potensielt antall har en av sine laveste verdier i 2014 så er indikator for potensiell mengde ikke på et lavt nivå sammenlignet med resten av perioden. Dette skyldes spesielt den ene DFU3 hendelsen på nivå 2 som bidrar med en stor andel av indikatoren for potensiell utslippsmengde i 2014.

I 2010 så man en økning i indikatoren for potensiell utslippsmengde, hovedsakelig på grunn av en økning i antall brønnhendelser. I 2011 og 2012 var den relative risikoindikatoren for mengde på et betraktelig lavere nivå. Tilsvarende så man en økning i den relative risikoindikatoren for antall potensielle akutte utslipp i 2010, men her fortsatte økningen i 2011 på grunn av et høyt antall skader på fleksible stigerør.

5.7.1 Tiltak for redusert risiko

Myndighetene og næringen har etablert flere tiltak for å redusere risiko for storulykker. I det følgende kommer beskrivelse og diskusjon av noen av tiltakene.

GaLeRe- og Hydrokarbonlekkasjeprojektet:

Norsk Olje og Gass initierte GaLeRe-prosjektet (gasslekkasjereduksjon-prosjektet) i 2002. Prosjektet ble startet opp basert på konklusjoner fra RNNP personellrisiko. Prosjektet pågikk fra 2002 til 2006. I denne perioden ble antall hydrokarbonlekkasjer redusert til ti på det laveste, i 2007. Den positive trenden vedvarte imidlertid ikke de tre påfølgende årene, og derfor iverksatte bransjen et nytt prosjekt våren 2011, Hydrokarbonlekkasjeprojektet. Hovedaktivitetene i prosjektet består av analyse av HC-lekkasjer, erfaringsutveksling mellom selskapene på norsk sokkel og erfaringsutveksling mot andre, for eksempel britisk sokkel. Antall lekkasjer har hatt en positiv utvikling under kjøretiden til disse to prosjektene, noe som antyder at prosjektene har hatt god effekt. Om den positive utviklingen vedvarer vil man kunne se om et par år.

Brønnintegritetprosjektet og kvalitativ studie av brønnhendelser

I 2006 startet Ptil et prosjekt innen brønnintegritet for å bedre brønnsikkerheten på norsk sokkel. En kartlegging ble utført våren 2006, som inkluderte 581 utvinningsbrønner fra 12 innretninger. I denne kartleggingen ble det avdekket usikkerhet og svakheter i brønnintegriteten til hver femte brønn.

Well Integrity Forum (WIF) ble etablert i 2007 som en undergruppe av Drilling Managers Forum i Norsk olje og gass. Dette er et samarbeidsprosjekt for operatørselskapene på sokkelen med produksjonsbrønner i drift. Målet til forumet er å ta tak i hovedproblemstillinger og finne praktiske løsninger på identifiserte problemer.

På bakgrunnen av den negative utviklingen i 2009 og 2010 knyttet til brønnhendelser og erfaringer etter Deepwater Horizon-ulykken ble det i 2011 gjennomført en kvalitativ studie i forbindelse med RNNP for å gi innsikt i årsaksforhold og tiltak knyttet til brønnhendelser i norsk petroleumsvirksomhet. Resultatene gir et bilde av hvordan brønnhendelser i norsk petroleumsvirksomhet årsaksforklares, hvilke tiltak som blir foreslått og i hvilken grad det er samsvar mellom identifiserte årsaker og tiltak. Basert på gjennomgåtte årsaksforhold og tiltaksforslag fra de ulike kildene har fire sentrale utfordringer med hensyn til å redusere antall brønnhendelser blitt identifisert: "Sterkere satsing på tekniske tiltak for å bedre sikkerheten", "økt satsing på barrierestyring og mer tilpassede risikoanalyser", og "mer fokus på storulykkesrisiko – mer granskning av hendelser" og "skape rammebetingelser for god samhandling i operatør/leverandør-hierarkiet".

Årsaksforhold og tiltak knyttet til konstruksjonsrelaterte hendelser

I 2013 satte Petroleumstilsynet i gang en kvalitativ studie som skulle se nærmere på DFUen knyttet til konstruksjon- og maritime hendelser. Bakgrunnen for studien var den negative utviklingen som har vært knyttet til rapporterte konstruksjonshendelser på norsk sokkel, samt de alvorlige hendelsene på Floatel Superior og Scarabeo 8 i 2012. Studien er rettet mot hendelser som kan lede til storulykker.

På et overordnet nivå er konklusjonen fra denne studien at oppmerksomheten knyttet til risikopotensialet ved konstruksjon- og maritime hendelser ikke er stor nok. Det er få hendelser som granskes, granskingene dekker i begrenset grad sentrale årsaksforhold, det er til dels manglende forståelse for at dette er sikkerhetskritiske hendelser. Statusen til konstruksjonsfagene oppleves også som svekket de senere årene.

6. Barrieredata

Kunnskap om hendelser og tilløpshendelser gir informasjon bla om barrierene er relevante og/eller funksjonelle. I RNNP AU er det av spesiell interesse å følge opp ytelse av barrierer som kan bidra til å forebygge hendelser og storulykker som kan føre til akutte utslipp. Dette gjelder barrierer som kan forhindre tilløpshendelser, varsle slike tilløp, stanse utvikling av tilløpshendelser og stanse utvikling av hendelser, slik at utslippsmengde blir minst mulig, skulle et akutt utslipp inntreffe.

I kapittel 5 er det redegjort for de vurderingene som er gjort for tilløpshendelser som kunne ha gitt akutte utslipp av råolje. Hvordan hyppighet og alvorlighetsgrad av slike tilløpshendelser utvikler seg over tid kan gi nyttig informasjon for å drøfte utvikling av barrierers effektivitet mht å forebygge akutte utslipp.

Dette kapittelet supplerer det som er dekket i kapittel 5 om tilløpshendelser, og oppsummerer arbeidet som er gjort for å få frem informasjon om barrierer som er av betydning for å forebygge akutte utslipp. Det dekker bla:

- En vurdering av barriereytelse i tilløpshendelser som kunne ha ført til akutte utslipp av råolje
- En vurdering av granskningsrapporter etter de 10 største akutte utslipp av råolje siden 2003
- En vurdering av konklusjoner fra RNNP (hovedrapport for personellrisiko) hva angår
 - Gjennomgang av testdata av barrierer som er av betydning for å forhindre storulykker
 - Vedlikehold
 - Forbedringsprosesser rettet mot hendelser som har storulykkespotensial

6.1 Barriereytelse i tilløpshendelser som kunne ha ført til akutte utslipp av råolje

Dette kapitlet presenterer resultatene for gjennomgangen av barriereytelse på registrerte tilløpshendelser knyttet til prosesslekkasjer (DFU1) og brønnhendelser (DFU3).

Som nevnt i delkapittel 2.5 er kun barriereytelse for reelle tilløpshendelser analysert her. Det er ikke inkludert pålitelighetstestdata fra regulære tester i denne rapporten, og det henvises til RNNP-rapporten for personellrisiko (Ref. 8) for en presentasjon av slike testdata. Det bemerkes imidlertid at barrieredata for manuell initiering av trykkavlastning, manuell initiering av nedstengning, manuell gassdeteksjon samt barriere oppsamling ved hydrokarbonutslipp topside ikke er inkludert i RNNP personellrisiko 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).

På grunn av lite datagrunnlag er det besluttet ikke å gjennomføre en trendanalyse av barrieredata.

6.1.1 DFU1 - Prosesslekkasjer

Barrieredata har blitt framstilt med bakgrunn i de innrapporterte data for prosesslekkasjer i RNNP hvor granskningsrapporter har blitt utarbeidet (144 av totalt 166 hendelser), og dekker perioden 2003-2014. For seks 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 seks hendelsene er det 16 hendelser som inngår i RNNP, som ikke har blitt gransket. Disse 16 hendelsene inkluderes heller ikke i analysen, noe som medfører

at totalt 144 hendelser danner grunnlag for barriereanalysen. Av de 144 hendelsene er 103 gasslekkasjer, 22 er oljelekkasjer og 19 er tofaselekkasjer. Datagrunnlaget for barriereanalysen er vist i Tabell 11.

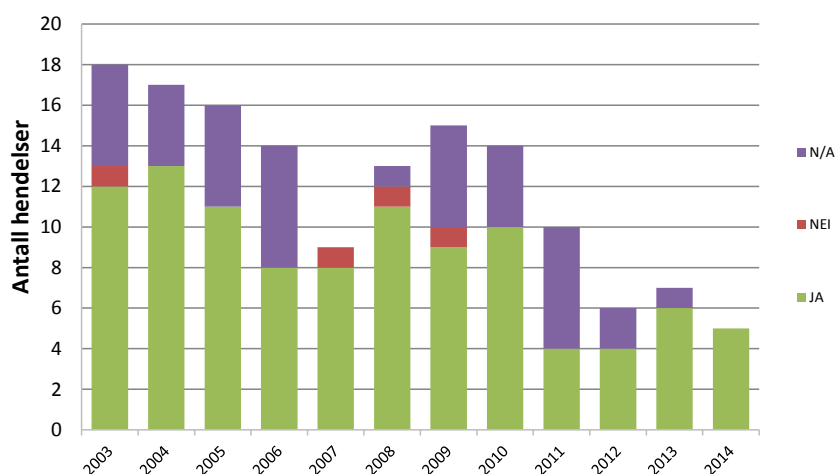
Tabell 11 Datagrunnlaget for barriereanalysen for prosesslekkasjer.

År	Deteksjon						Nedstengning									Trykkavlastning						Oppsamling		
	Automatisk			Manuell			Automatis k			Halvautomatisk ^s			Manuell			Automatis k			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	0	1	15
2006	8	0	6	6	0	8	4	0	10	7	0	7	2	1	11	1	3	10	8	3	3	0	1	13
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	1	1	11
2009	9	1	5	6	0	9	4	0	11	5	0	10	5	0	10	1	1	13	6	1	8	4	3	8
2010	10	0	4	4	0	10	5	0	9	4	0	10	3	2	9	3	0	11	4	0	10	1	2	11
2011	4	0	6	6	0	4	3	0	7	3	0	7	3	0	7	0	0	10	5	0	5	2	1	7
2012	4	0	2	2	0	4	3	0	3	2	0	4	1	0	5	2	0	4	3	0	3	1	2	3
2013	6	0	1	1	0	6	1	0	6	2	0	5	3	0	4	0	0	7	2	1	4	1	1	5
2014	5	0	0	0	0	5	2	0	3	1	0	4	2	0	3	0	0	5	4	0	1	1	2	2

6.1.1.1 Deteksjon

Automatisk deteksjon

Figur 68 presenterer antall hendelser hvor automatisk deteksjon har fungert, ikke fungert eller hvor data ikke er tilgjengelig eller ikke er relevant. Det er 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 en hendelse hvor automatisk deteksjon ikke har fungert. Automatisk deteksjon har feilet både for oljelekkasjer, for gasslekkasjer samt for tofaselekkasjer.



Figur 68 Automatisk deteksjon, totalt antall hendelser per år

⁸ Halvautomatisk nedstengning er nedstengning som initieres manuelt, men selve nedstengningsprosessen skjer automatisk

Manuell deteksjon

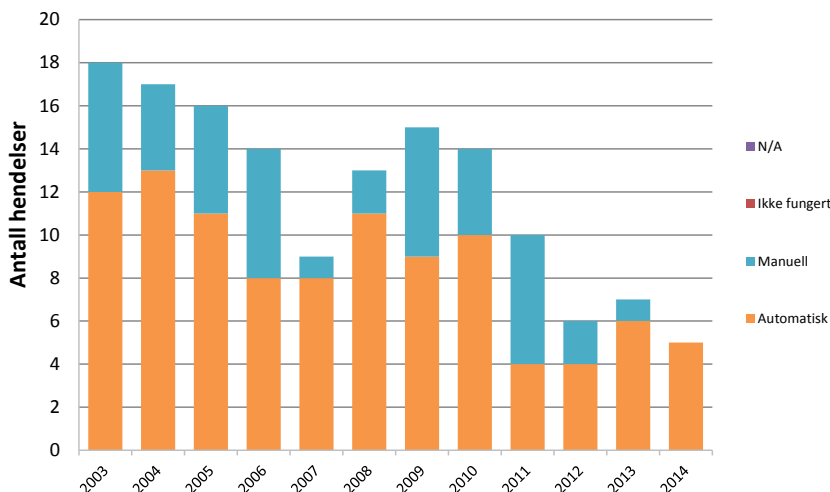
Figur 69 viser en årlig fordeling av antall hendelser hvor manuell deteksjon har fungert, ikke fungert eller hvor data ikke er tilgjengelig. Av 144 registrerte hendelser vil 101 hendelser havne under kategorien N/A. Dette skyldes at disse hendelsene har blitt automatisk detektert, og at det dermed ikke har vært relevant å innrapportere manuell deteksjon eller så er informasjonen for utilstrekkelig 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 bli 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 69 Manuell deteksjon, totalt antall hendelser per år

Oppsummering deteksjon

Figur 70 presenterer totalt antall manuelt detekterte, automatisk detekterte, ingen deteksjon og N/A.



Figur 70 Oppsummering av barrierer for deteksjon.

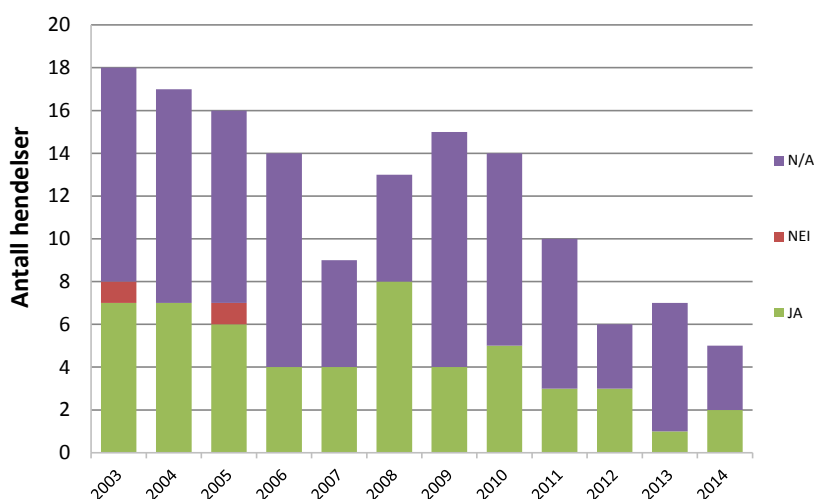
Figuren viser at det generelt er informasjon tilgjengelig om deteksjonsform i granskningsrapportene. Informasjon om tid til manuell deteksjon er imidlertid mangelfull, noe som medfører at det ikke har blitt inkludert et tidskriterium for manuell deteksjon. Alle lekkasjene vil derfor før eller siden detekteres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

6.1.1.2 Nedstengning

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 144 hendelser er det kun registrert to hendelser (gasslekkasjer) hvor den automatiske nedstengningen ikke har fungert. Mens det er 88 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 71 viser at hendelsene hvor barrieren ikke fungerte fant sted i 2003 og 2005.



Figur 71 Automatisk nedstengning, totalt antall hendelser per år

Halvautomatisk nedstengning

Halvautomatisk nedstengning er nedstengning der initieringen blir utført manuelt, men selve nedstengningsprosessen er automatisk. Figur 72 presenterer årlig antall hendelser hvor halvautomatisk nedstengning har fungert, ikke fungert eller hvor data ikke er tilgjengelig. 101 av de totalt 144 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.

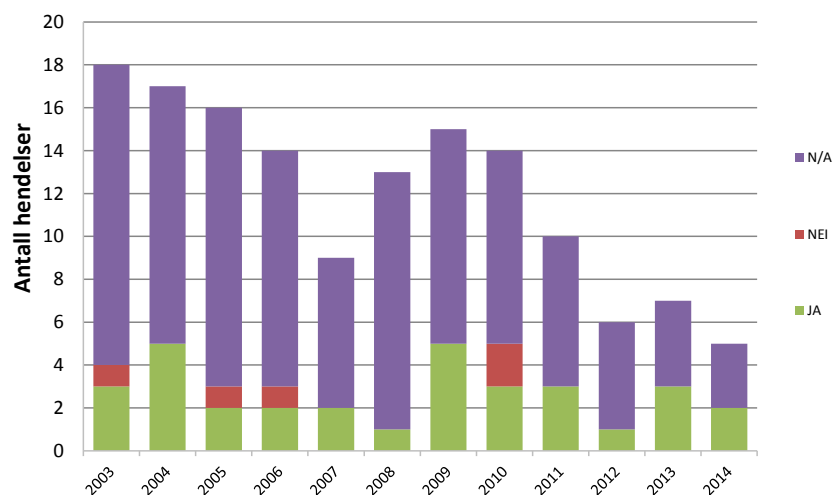
Av de hendelsene man har data tilgjengelig for, kan man av figuren nedenfor se at barrieren kun har sviktet for en hendelse. Dette var ved et gassutslipp i 2003.



Figur 72 Halvautomatisk nedstengning, totalt antall hendelser per år

Manuell nedstengning

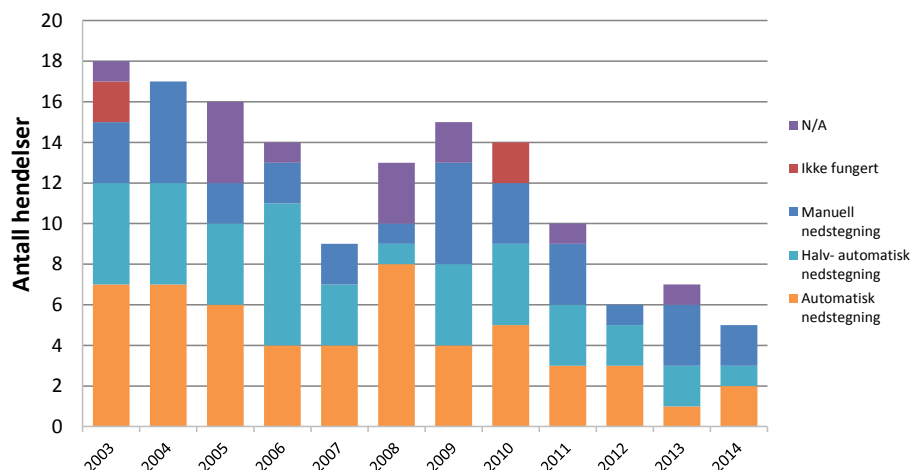
Figur 73 viser barrieren "manuell nedstengning", og det skilles mellom hendelser hvor manuell nedstengning har fungert, ikke fungert eller hvor data ikke er tilgjengelig. Det er registrert fem hendelser hvor denne barrieren har sviktet, mens det er 107 hendelser hvor det ikke er data tilstrekkelig til 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, én av olje og én av tofase.



Figur 73 Manuell nedstengning, totalt antall hendelser per år

Oppsummering nedstengning

Figur 74 viser fordelingen mellom N/A, manuell nedstengning, automatisk nedstengning, halvautomatisk nedstengning og hendelser der ingen form for nedstengningen har fungert i tilstrekkelig grad.



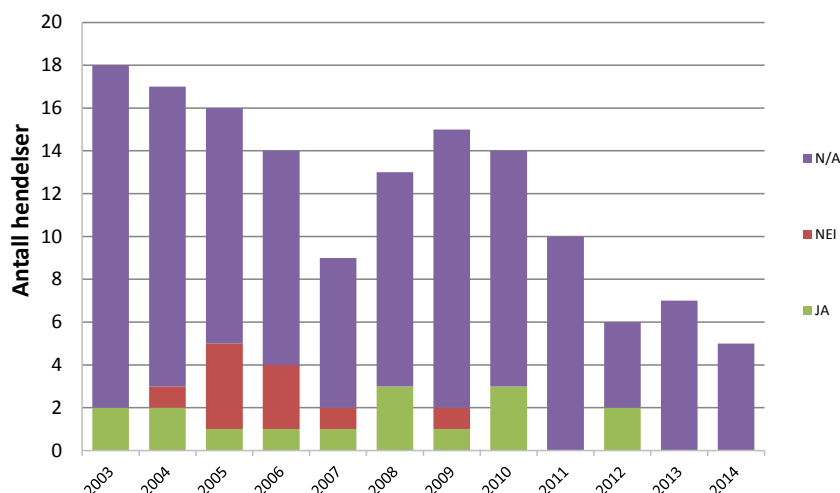
Figur 74 Oppsummering av barrierer for nedstengning.

I henhold til Figur 71, Figur 72 og Figur 73 er det totalt åtte svikter 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.

6.1.1.3 Trykkavlastning

Automatisk initiert trykkavlastning

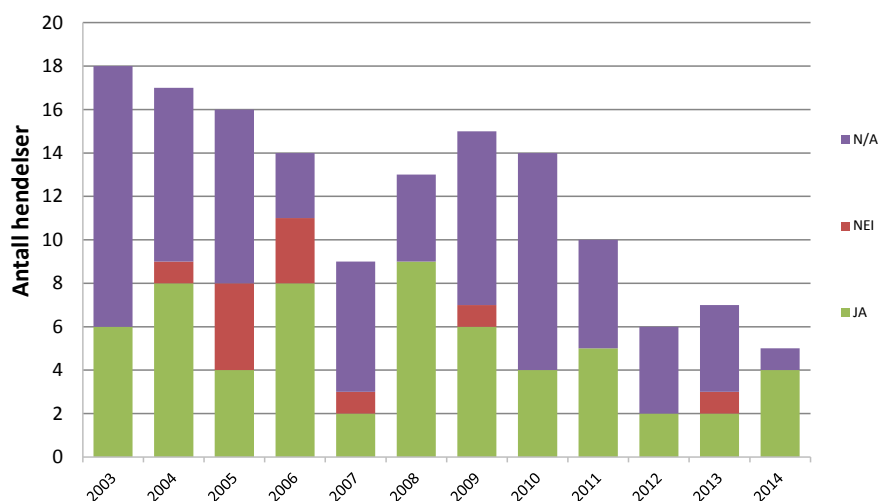
Figur 75 presenterer årlig antall hendelser, hvor automatisk initiert trykkavlastning har fungert (JA), ikke fungert (NEI) eller hvor data ikke er tilgjengelig (N/A). Det er registrert ti hendelser (ni gasslekkasjer og en oljelekkasje) hvor denne barrieren har sviktet, mens det er 118 hendelser hvor det ikke er data tilstrekkelig til å si noe om denne barrieren. Dette skyldes til en viss grad at noen av hendelsene har ført til manuelt initiert trykkavlastning eller at automatisk initiert trykkavlastning har vært irrelevant, og at det dermed ikke har vært rapportert inn noe angående automatisk initiert trykkavlastning. Det er ikke tilgjengelig tilstrekkelig informasjon til å avgjøre om det skulle vært initiert automatisk trykkavlastning eller ikke for de ulike hendelsene.



Figur 75 Automatisk initiert trykkavlastning, totalt antall hendelser per år

Manuelt initiert trykkavlastning

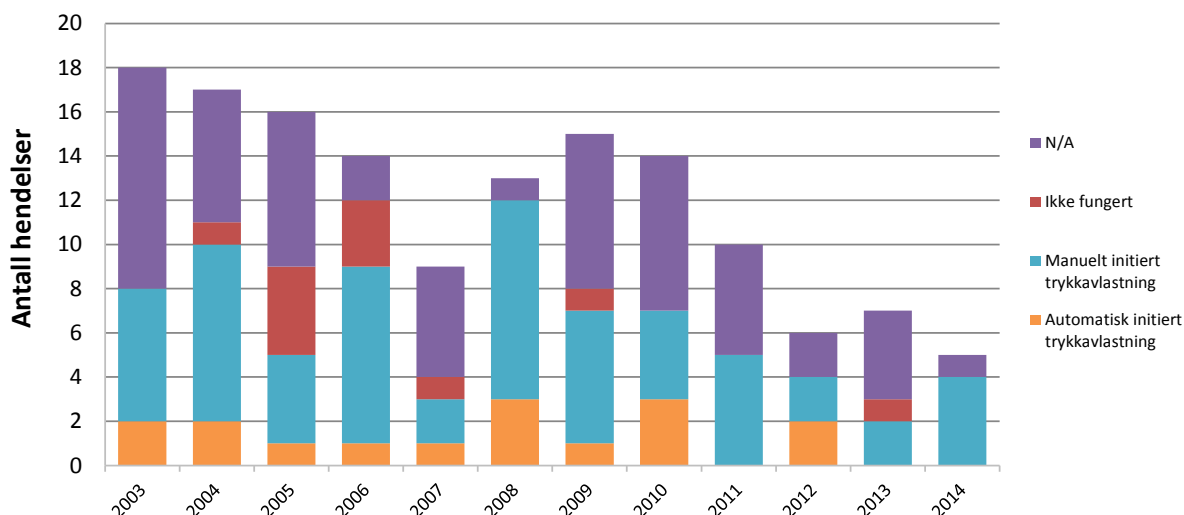
Figur 76 presenterer årlig antall hendelser, hvor manuelt initiert trykkavlastning har fungert (JA), ikke fungert (NEI) eller hvor data ikke er tilgjengelig (N/A). Det er registrert 11 hendelser (ni gasslekkasjer, én tofaselekkasje og én oljelekkasje) hvor denne barrieren har sviktet, mens det er 73 hendelser hvor det ikke er data tilstrekkelig til å si noe om denne barrieren. Dette skyldes til en viss 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 76 Manuelt initiert trykkavlastning, totalt antall hendelser per år

Oppsummering trykkavlastning

Figur 77 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.

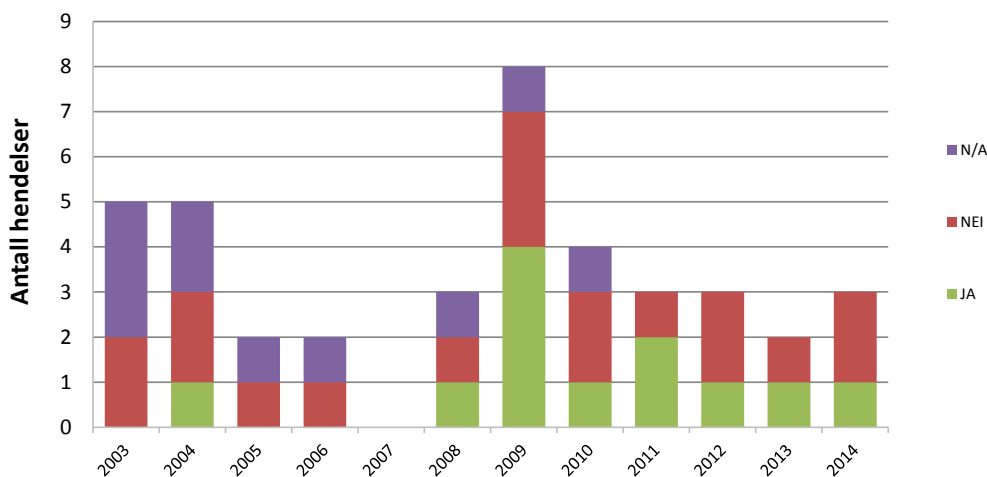


Figur 77 Oppsummering av barrierer for trykkavlastning.

Figuren viser at det for trykkavlastning har vært tilfeller hvor barrieren ikke har fungert. Det vil si at hverken den manuelle eller den automatiske trykkavlastningen har fungert. Det er totalt 12 hendelser der en form for trykkavlastning har feilet. I 11 av disse har hverken 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.

6.1.1.4 Oppsamling

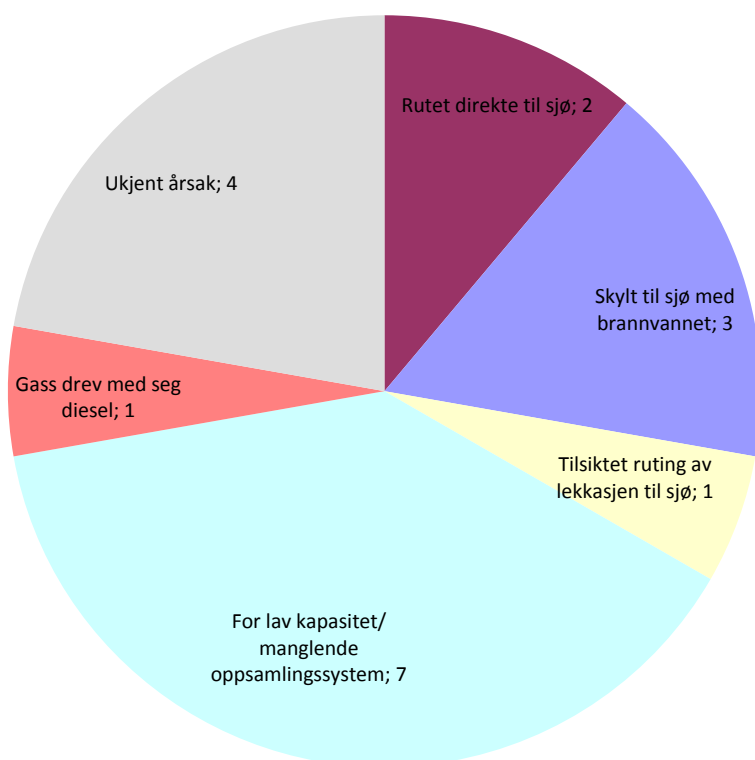
For barrieren "oppsamling" er det kun blitt sett på oppsamling av akutte utslipp av olje og tofase da det er lite beskrivende informasjon tilgjengelig om hvorvidt utslipp til luft har blitt samlet opp. Kriteriet som benyttes for at oppsamling feiler er at olje har gått til sjø uavhengig av om noe av oljen er samlet opp. For mange hendelser er det ikke oppgitt hvor mye olje som går til sjø og hvor mye som er blitt samlet opp på plattformen. For å behandle alle hendelsene likt settes dermed barrieren oppsamling til å ha feilet hvis olje har gått til sjø uansett mengde, noe som anses som en konservativ tilnærming. Figur 78 presenterer resultatene av barriereregjennomgangen for oppsamling. Totalt 40 akutte utslipp av olje og tofase har inngått i analysen, og resultatene viser at det mangler informasjon vedrørende oppsamling for 10 av disse hendelsene. Resultatene viser at for 18 av disse 40 hendelsene har ikke barrieren fungert og olje har gått til sjø.



Figur 78 Oppsamling, totalt antall hendelser per år for oppsamling av oljeutslipp og tofase

En gjennomgang av de hendelsene der oppsamling har feilet viser at hendelsene kan grovt klassifiseres i seks ulike kategorier, som illustrert i Figur 79. Følgende kategorier, med antall hendelser i kategori vist i parentes, ble identifisert:

- Rutet direkte til sjø (2)
- Skytt til sjø med brannvannet (3)
- Tilsiktet ruting av lekkasjen til sjø (1)
- For lav kapasitet/ manglende oppsamlingssystem (7)
- Gass drev med seg diesel (1)
- Ukjent årsak (4)



Figur 79 Årsaker til at olje og tofase har gått til sjø.

6.1.2 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. Det har i forbindelse med tidligere RNNP-AU rapporter blitt utført en analyse av data fra 2009-2011 der det ses på system for brønnkontroll. Datagrunnlaget ble ansett til å være meget tynt og analysen av system for brønnkontroll gir derfor relativt lite informasjon. Analysen er derfor ikke videreført.

6.1.3 Oppsummering - 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, undervannsproduksjonssystemer, rørledninger, brønnstrømsrørledninger, lastebøyer lasteslanger og brønnhendelser. Det har ikke vært tilstrekkelig detaljert informasjon tilgjengelig om barrierer mot utslipp fra stigerør, undervannsproduksjonssystemer, 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 nedihulls sikkerhetsventil i brønner (DHSV).

For prosesslekkasjer er de relevante barrierefunksjoner knyttet til deteksjon, nedstengning, 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 % 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.

Trykkavlastning knyttet til prosesslekkasjer er en barrierefunksjon med mindre utfyllende informasjon enn deteksjon og nedstengning. I ca. 8 % av tilfellene har trykkavlastning sviktet, både automatisk og manuell.

Oppsamling knyttet til prosesslekkasjer (olje) er den barrierefunksjon med minst utfyllende informasjon; av totalt 40 tilfeller, er det 30 der utfall av funksjonen kan bestemmes når både olje og tofase hendelsene inkluderes. Av disse er det 18 tilfeller med feil av denne barrierefunksjonen. En gjennomgang av årsakene til at lekkasjen går til sjø viser at for lav kapasitet/manglende oppsamlingssystem og at lekkasjen skylles til sjø med brannvannet er de vanligste årsakene.

6.2 Barriereytelse i vurdering av granskningsrapporter etter de 10 største akutte utslipp av råolje siden 2003

6.2.1 Informasjon om utslippspunkt, barrierefunksjon og ytelsespåvirkende forhold

Det er foretatt en vurdering av granskningsrapporter etter de ti største akutte oljeutslippene på norsk sokkel i perioden 2003-2014. Petroleumstilsynet har gransket fem av disse hendelsene. Alle hendelsene er gransket av operatørene internt.

Hensikten har vært å vurdere eventuelle fellestrekk på tvers av granskningsrapportene, og læringspunkter som kan bidra til bedre sikkerhet.

Det er lagt vekt på informasjon om blant annet:

- Type system som er involvert
- Barrierefunksjoner som vurderes å ha sviktet
- Ytelsespåvirkende forhold som vurderes å ha hatt en betydning

Tabell 12 gir en overordnet informasjonsoversikt for disse akutte oljeutslippene.

Tabell 12 De 10 største akutte råoljeutslipp 2003-2014

Utslippspunkt (system)		År	Innretning	Råolje (tonn)	Direkte årsak
Produksjonssystemer	Oljelastesystem	2007	Statfjord A	3696	Brudd på lasteslange – momentan stengning av tilkoblingsenheten for bøyelasting, påfølgende trykkstøt oversteg dimensjonerende sprengningstrykk for slangeelement.
		2006	Draugen FLP	82	Brudd på lasteslange; momentan stengning av tilkoblingsenheten for bøyelasting og oppbygging av høyt trykk ved forsøk på gjenopptatt lasting, lekkasje fra delvis aktivert barriereelement MBC (marin break away couplar)
	Oljelagrings-system	2008	Statfjord A	42	Oljelekkasje i utstyrsskift under modifikasjonsarbeid, olje fra oljelagringsystemet, nødlensepumpene startes og pumper en blanding av råolje og brannvann i minicelle nederst i skiftet til sjø.
	Havbunnsanlegg	2003	Draugen	630	Sprekk i endekobling på oljeførende rør. Feilmekanisme, hydrogen-forsprøing (spenningskorrosjon)
		2003	Draugen	29	Feilhandling; operatør fulgte ikke prosedyre å trykket på feil knapp (utilsiktet release of connector locking mechanism) – latent feil i system – failure in coupling in the subsea flowbase når systemet trykkes for første gang.
Hjelpesystemer	Produsertvann-system	2010	Draugen	69	Transmitter for nivåmåling feilet – separator ble ikke stengt (water side)
		2009	Statfjord C	80	Jettevann innløpsventil i feil posisjon
		2005	Norne	286	Manuell ventil i feil posisjon
	Dreneringssystem	2014	Eldfisk FTP	49	Trykkavlastningsventil i åpen posisjon ved oppstart av produksjon etter nødavstengning
		2014	Statfjord C	34	Lekkasje i ventil mot antatt isolert lastepumpe

6.2.2 *Type systemer involvert*

Halvparten av hendelsene involverer systemer som er direkte tilknyttet produksjon og transport av hydrokarboner. Dette gjelder fem hendelser tilknyttet oljelasting, oljelagring og undervannsproduksjon. Dette er systemer som er utformet for å holde kontroll på store mengder hydrokarboner.

Den andre halvparten av hendelsene involverer hjelpesystemer tilknyttet produksjonsanlegg. Dette gjelder fem hendelser tilknyttet rensing av produsert vann og dreneringssystemet. Dette er systemer som ikke er utformet for å holde kontroll på store mengder hydrokarboner. Den direkte årsaken i samtlige av disse fem tilfellene var knyttet til ventiler som ikke holdt tett eller stod åpne når de skulle vært lukket.

6.2.3 *Likhetstrekk på tvers av hendelsene*

Granskningsrapportene etter de ti største akutte oljeutslipp i petroleumsvirksomheten på norsk sokkel siden 2003 er undersøkt for å finne eventuelle likhetstrekk blant faktorer som har påvirket hendelsesforløpet.

Vurderingene er gjort med utgangspunkt i terminologien som fremgår av Ptils «Barrierenotat». Det skilles således mellom:

- ulike barrierefunksjoner på innretningen og
- ytelsespåvirkende forhold.

Det bemerkes også at ti største akutte oljeutslippene på norsk sokkel har i all hovedsak kommet fra innretninger som har produsert olje i 20 til 35 år.

6.2.3.1 *Barrierefunksjon – forhindre hydrokarbonlekkasje*

Det er en rekke barriere som overvåker tilstand av ulike systemer og som kan varsle om feil eller unormale situasjoner. Disse kan dermed bidra til å forhindre at feil, fare- og ulykkessituasjoner oppstår. Dette gjelder for eksempel instrumentering for måling av væskenivå, trykk, temperatur og strømning.

Granskingsrapportene som er gjennomgått peker på at instrumentering for overvåkning av tilstand har sviktet, vært mangelfull eller manglet i flere tilfeller. Denne svakheten når det gjelder mulighet til å overvåke og dermed oppdage og forstå unormale tilstander, har ved flere anledninger forekommet i kombinasjon med mangelfulle sikkerhetssystem. Under flere av hendelsene svikter alarmer tilknyttet utstyr i systemet. Alarmer har også gitt motstridende informasjon og kan ha bidratt til at det tok lang tid å forstå situasjonen. Andre ganger er det ikke satt alarmer i tilknytning til utstyr for tilstandsovervåking i det hele tatt. Svakheter ved alarmhåndteringen i kontrollrommet kan også ha bidratt til manglende aksjon.

Overnevnte er forhold som enkeltvis eller samlet sett kan bidra til at et akutt oljeutslipp til sjø kan finne sted uten at det oppdages.

6.2.3.2 *Barrierefunksjon – begrense og stanse hydrokarbonlekkasje*

Hvis barrierer som har til hensikt å forhindre en hydrokarbonlekkasje svikter, er lekkasjedeteksjon neste barrierefunksjon som skal tre i kraft. Lekkasjedeteksjon er viktig for å redusere utslippsmengde gjennom rask intervensjon for å stanse en hydrokarbonlekkasje ved kilden, fortrinnsvis før den når sjøen.

Granskingsrapportene som er gjennomgått peker på at det i all hovedsak ikke har vært effektiv deteksjon av oljelekkasje fra innretning, lasteslange eller havbunnsanlegg med påfølgende alarmer og nedstengning. Dette kan forklare at det har tatt lang tid før akutte oljeutslipp blir oppdaget. I flere tilfeller ble oljeutslippene detektert manuelt og gjerne når dagslys muliggjorde visuell observasjon.

6.2.3.3 Ytelsespåvirkende forhold

Begrepet ytelsespåvirkende forhold benyttes i barrierenotatet om forhold som er av betydning for barrierefunksjoner og barriereelementers evner til å tiltenkt fungere som tiltenkt.

Granskingsrapportene som er gjennomgått peker på ytelsespåvirkende forhold, som modifikasjoner, oppfølging og vedlikehold.

Det er tilfeller der modifikasjoner er gjennomført uten en tilstrekkelig vurdering i forkant. Det er eksempler på at modifikasjoner har påvirket systemegenskaper på en måte som gir lavere lasttoleranse, dårligere funksjonalitet eller bortfall av funksjon for deler av systemet sammenliknet med forutsetningene i design.

Det er stilt spørsmål om risikovurderinger i forbindelse med planleggingen av modifikasjonen kunne ha klargjort konsekvensene av modifikasjonen, og eventuelle motsetninger mellom dens intensjon og det opprinnelige designet eller aktuelle driftsbetingelser. Det er også avdekket mangler når det gjelder oppdatering av dokumentasjon etter at en modifikasjon er gjennomført.

Observasjon av svikt når det gjelder oppfølging går igjen i flere granskingsrapporter. Oppfølging av systemene som har vært involvert i de største akutte utslipp siden 2003, har ikke vært effektiv nok til å avdekke svakheter ved systemene i normal drift eller etter modifikasjoner. Den har heller ikke ført til at nødvendige korrigerende tiltak ble iverksatt.

Utfordringer tilknyttet vedlikehold er sentrale ved de to hendelsene fra 2014 der oljeproduksjonen slapp til sjø via dreneringssystemet. Utstyr tilknyttet dreneringssystemet ble ikke vurdert som sikkerhetskritisk og dermed ikke vedlikeholdt på en måte som sikret barriereelementers tiltenkte funksjon over tid. Under hendelsene sviktet nivåalarmer og automatisk start av pumper.

Kunnskap, kompetanse og årvåkenhet er viktige forutsetninger for at personell skal kunne oppdage og forstå en unormal situasjon og dermed forhindre, begrense eller stanse en uønsket hendelse, eksempelvis et akutt oljeutslipp. Granskingsrapporter peker på at manglende detaljkunnskap i kontrollrom om hvordan utstyr for tilstandsovervåkning fungerer kan ha påvirket effekten av slik instrumentering. Mangelfull erfaring og forståelse av et system i en større sammenheng kan også ha påvirket evnen til å tolke tilgjengelig informasjon og forstå en situasjon. Svakheter i menneske-maskin-grensesnittet kan også ha påvirket tilgjengelighet av informasjon og mulighet til å nyttiggjøre seg av denne.

Aktivitetsplanlegging er også en faktor som kan påvirke barrierelytelse i positiv eller negativ retning. Flere granskingsrapporter etter de største akutte oljeutslipp siden 2003 peker blant annet på mangelfulle risikovurderinger i forkant av sikkerhetskritiske aktiviteter, ved samtidige aktiviteter eller før bruk av uvante fremgangsmåter.

- Risikovurdering, bruk av ny og ukjent framgangsmåte, lekkasje i isoleringsventil i lastepumpe oppdages ikke, en barriere mot trykksatt system (ikke i henhold til krav), gjenopptakelse av oljelasting etter breach of green line.
- Relevant fagpersonell blir ikke involvert i planlegging, risikovurdering...-- risiko ikke godt nok forstått (dvs. mulige konsekvenser av arbeidet/virksomhet og tilknyttet usikkerhet)
- samtidige aktiviteter

Flere granskningsrapporter etter de største akutte oljeutslipp siden 2003 peker også på forhold ved prosedyreverket som kan ha påvirket hendelsesutviklingen. Blant annet følgende adresseres:

- mangelfull utforming av prosedyrer, som er for generelle og ikke dekker viktige forhold
- mangelfull kjennskap til eksisterende prosedyrer
- manglende etterlevelse – prosedyre eksisterer, men blir ikke fulgt

6.3 Kunnskap om barrierer av betydning for å forhindre akutte utslipp fra RNNP rapport for personellrisiko 2014

Barrierer som kan bidra til å forebygge akutte utslipp er ofte de samme barrierer som bidrar til å forebygge andre alvorlige hendelser, som for eksempel storulykker og hendelser som utgjør en risiko for personell. I dette avsnittet oppsummeres derfor kunnskap fra RNNP rapport for personellrisiko for 2014, som kan gi nyttig informasjon om utvikling av barrierers effektivitet mht å forebygge akutte utslipp. Det legges spesielt vekt på følgende informasjon:

- Kunnskap om utvikling av hendelser som utgjør en storulykkesrisiko og en personellrisiko og som også kan føre til akutte utslipp.
- Analyse av testdata for barrierer som er viktige for å forebygge storulykker
- Analyse av vedlikeholdsdata som kan si noe om utvikling av viktige forutsetninger for barriereytelse
- Informasjon om forbedringsprosesser som kan bidra til mer effektive barrierer på områder som er viktige for å forhindre akutte utslipp

6.3.1 Kunnskap om utvikling av hendelser som utgjør en storulykkesrisiko og en personellrisiko og som også kan føre til akutte utslipp.

Dette delkapitlet oppsummerer de største funn fra RNNP personellrisiko 2014 (Ref. 8) som gir status og trend for utviklingen av tilløpshendelsene på innretningene, samt gir en sammenligning av totalindikator for storulykker fra RNNP personellrisiko med totalindikatorne for potensielt antall akutte utslipp og utslippsmengde.

6.3.1.1 Hydrokarbonlekkasjer

Næringen har de senere år fokusert mye på å redusere antall hydrokarbonlekkasjer. Det har blitt etablert spesifikke reduksjonsmål flere ganger, og det er observert en positiv utvikling i hyppighet. Det er imidlertid ingen forbedring i andelen store lekkasjer. Det er også betydelige variasjoner mellom operatører med hensyn til hyppighet, noe som tyder på at det eksisterer et forbedringspotensial i næringen.

Siden 1992 er det ikke registrert noen antente hydrokarbonlekkasjer ($> 0,1$ kg/s) knyttet til produksjons- og prosessanleggene på norsk sokkel. Det er påvist at dette er signifikant lavere enn på britisk sokkel.

Det er for tidlig å si om den positive utviklingen relatert til hydrokarbonlekkasjer de siste årene vil fortsette, men det er naturlig å konkludere at næringen oppnår positive resultat innen områder en har høy oppmerksomhet på, og at en dermed må opprettholde denne oppmerksomheten også i årene fremover.

6.3.1.2 Brønnhendelser

For brønnhendelser kan det ikke observeres noen nedgang i hyppighet de siste årene. Innen leteboring varierer antall hendelser i forhold til aktivitetsnivået i større grad enn for produksjonsboring. Det er registrert en økning når en vurderer antall hendelser opp mot aktivitetsnivået for leteboring. Det er totalt sett også en større andel brønnhendelser per borede brønn innen leteboring enn produksjonsboring. Selv om det ikke er noen

reduksjon i hyppighet så observeres det en nedgang i hendelser med høyt risikopotensiale.

Det har vært flere tiltak fra myndigheter og næringen for å øke brønnsikkerheten de siste årene:

- I 2006 startet Ptil et prosjekt innen brønnintegritet
- Well Integrity Forum (WIF) ble etablert i 2007
- I 2011 ble det gjennomført en kvalitativ studie i forbindelse med RNNP for å gi innsikt i årsaksforhold og tiltak knyttet til brønnhendelser i norsk petroleumsvirksomhet.

Disse tiltakene er beskrevet nærmere i delkapittel 5.7.1.

6.3.1.3 Konstruksjonsrelaterte hendelser

Det har vært en betydelig reduksjon i antall skip på kollisjonskurs de siste årene. Her må effekten av kontrollerte havområder rundt innretningene fra dedikerte trafikksentraler tilskrives som en klar årsaksfaktor.

Det har vært et høyt antall konstruksjonsskader de siste årene, spesielt på flyttbare innretninger. Det høye antall hendelser de siste år tyder på at den positive trenden som ble observert tidligere, er brutt (avvik fra en tidligere observert trend). En egen kvalitativ studie for å se nærmere på konstruksjons- og maritime hendelser ble startet opp i 2013 av Ptil, dette er beskrevet i delkapittel 5.7.1.

6.3.1.4 Skader og lekkasjer knyttet til undervanns produksjonsanlegg, stigerør, rørledninger, brønnstrømsrørledninger, lastebøyer og lasteslanger

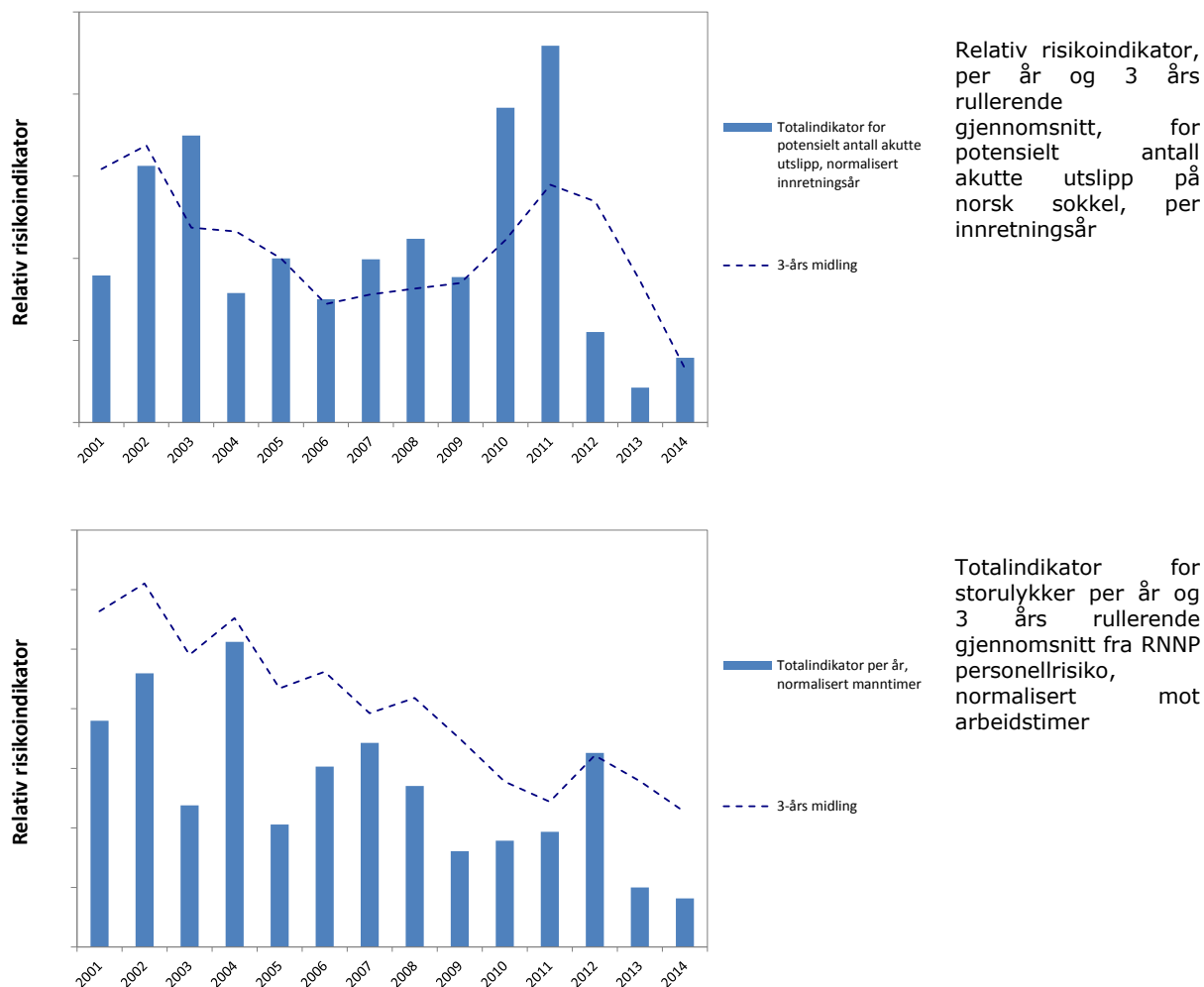
For DFU9-10 er det skader og lekkasjer fra fleksible stigerør som har dominert skadebildet de siste årene. Det har vært en nedgang i alvorlige hendelser de siste årene, men det er for tidlig å konkludere med at dette er en varig trend.

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 personellrisiko, men at de inkluderes i vurderingen av akutte utslipp.

6.3.1.5 Totalindikator relatert til storulykkesrisiko

Totalindikatoren som reflekterer potensial for tap av liv dersom registrerte tilløpshendelser utvikler seg til reelle hendelser er et produkt av frekvens (sannsynlighet) og potensiell konsekvens. En risikoindikator basert på historikk uttrykker ikke risiko, men kan benyttes til å vurdere utvikling i parameterne som bidrar til risiko. En positiv utvikling i en underliggende trend på denne type indikator gir derfor en indikasjon på at en får større kontroll med bidragsyttere til risiko.

For sammenligning er totalindikatoren for potensielt antall akutte utslipp presentert sammen med totalindikatoren for personellrisiko i Figur 80.



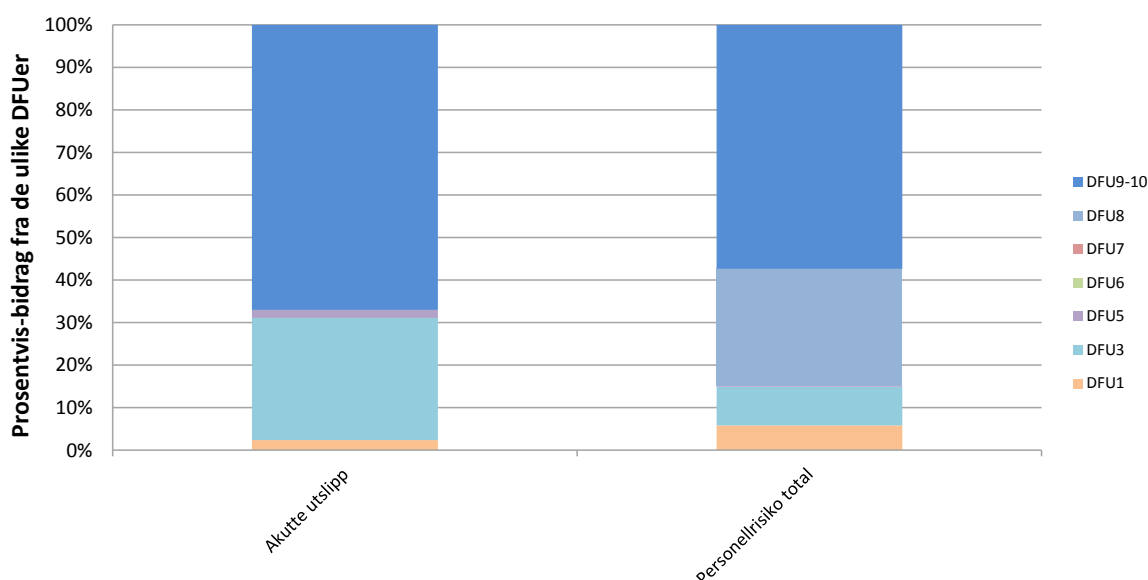
Figur 80 Sammenstilling av totalindikatorer for risiko for akutte utslipp og personellrisiko.

Sammenligner man totalindikator for storulykker fra RNNP personellrisiko med totalindikatorerne for potensielt antall akutte utslipp og utslippsmengde (se Figur 65) ser man en sammenheng i utviklingen for noen år. Disse indikatorene er basert på de samme tilløpshendelsesdataene, men potensial for personellrisiko og potensial for akutte utslipp kan være svært forskjellig for en hendelse. Dette kan man blant annet se ved å sammenligne risikoindikatorerne i år 2004. For personellrisiko er totalindikatoren for storulykker størst dette året, mens for indikatorene for akutte utslipp er verdien i 2004 på et relativt lavt nivå. Dette skyldes blant annet utblåsningen på Snorre A som sammenlignet med andre tilløpshendelser hadde et stort potensial til å føre til tap av menneskeliv, men potensial for ytterligere akutte utslipp er vurdert til å være relativt liten. Andre år det er en betydelig forskjell mellom indikatorene for personellrisiko og akutte utslipp er 2010 og 2012. I 2012 er det de to hydrokarbonlekkasjene over 10 kg/s og de tre supermajore konstruksjonshendelsene som hovedsakelig bidrar til totalindikatoren for personellrisiko. Hydrokarbonlekkasjene har lite bidrag til indikatorene for akutt utslipp sammenlignet med indikatorene for storulykker. To av de tre konstruksjonshendelsene skjedde på flotell og den siste på Yme som ikke var i drift. Disse hendelsene er derfor vurdert til å ikke ha hatt noe potensial til å gi noe akutt utslipp og bidrar ikke til indikatorene som presenteres i denne rapporten. Disse forskjellene belyser at RNNP-AU er et viktig arbeid for å få et mer helhetlig bilde av ulykkesrisiko i petroleumsvirksomheten.

I 2014 ser man en reduksjon i personellrisikoindikatorerne, mens det er en økning i indikatorene for akutt utslipp sammenlignet med 2013. Dette kommer av at antall

tilløpshendelser som har potensiale for akutte utslipp har økt sammenlignet med 2013 mens antall tilløpshendelser som har potensiale til å føre til tap av liv har gått ned.

I Figur 63 vises prosentvis bidrag fra de ulike DFUene til totalrisikoindikatoren for antall akutte utslipp i perioden 2001-2014 og i Figur 81 sammenlignes hvordan de ulike DFUene bidrar til totalindikatoren for akutte utslipp og personellrisiko. Av figuren kommer det tydelig frem at DFU9-10 er en stor bidragsyter til indikatoren for akutte utslipp da DFU9-10 står for 67 % av bidraget. DFU9-10 er også hovedbidragsyteren for personellrisiko (ca. 57 %), men DFU9-10 bidrar generelt mindre til personellrisiko enn til akutte utslipp. Dette skyldes at skader utenfor sikkerhetssonen har risikopotensial knyttet til akutte utslipp, men anses å ikke bidra til personellrisiko på grunn av lang avstand til plattformen og dermed neglisjerbar sannsynlighet for antennelse. Bidraget fra DFU3 er en del høyere for akutte utslipp enn for personellrisiko på henholdsvis 28,7 % og 9,0 %. Den største forskjellen er å finne for DFU8 (syv hendelser på flytere) som bidrar signifikant til personellrisiko, men har ikke noe bidrag til akutte utslipp i 2014. Dette kommer av at hendelsene har ulikt skadepotensial når en ser på personellrisiko og akutte utslipp.



Figur 81 Prosentvis bidrag fra ulike DFUer til totalindikatorene for akutte utslipp og personellrisiko i 2014.

6.3.2 **Analyse av testdata for barrierer som er viktige for å forebygge storulykker**

Industrien fokuserer i stadig større grad på indikatorer som kan si noe om robustheten med tanke på å motstå hendelser – såkalte ledende indikatorer. Våre barriereindikatorer er et eksempel på slike. Barriereindikatorene viser at det er store nivåforskjeller mellom innretningene. Noen innretninger har for enkelte barrieresystemer ikke oppnådd forventet bransjenivå. Samlet sett er feilratene for stigerørs ESDV, trykkavlastningsventil og delugeventil over forventet nivå. Det samme gjelder midlere andel feil 2002–2014 for DHSV som ligger noe over bransjekravet. På innretningsnivå observeres det at enkelte innretninger har til dels store avvik fra forventet nivå over flere år. Dette kan være en indikasjon på svekkede barrierer dersom svakheten ikke kompenseres for.

6.3.3 **Analyse av vedlikeholdsdata som kan si noe om utvikling av viktige forutsetninger for barriereytelse**

Det er samlet inn data om vedlikeholdsstyring i fem år. Tallmaterialet for vedlikeholdsstyring på produksjonsinnretningene for 2014 viser en betydelig nedgang i utestående korrigerende vedlikehold sett i forhold til 2012 og 2013. Dette uten at antallet gjennomførte timer med korrigerende vedlikehold har gått opp i samme tidsrom.

På forespørsel (tilsyn) opplyste den ene aktøren at rydding i og kvalitetssikring av KV-portefølje bidro betydelig til reduksjonen.

6.3.4 Informasjon om forbedringsprosesser som kan bidra til mer effektive barrierer på områder som er viktige for å forhindre akutte utslipp

RNNP rapport for personellrisiko for 2014 redegjør for flere prosjektet som er initiert for å redusere storulykkesrisiko med utgangspunkt i personellrisiko. Disse kan også bidra til mer effektive barrierer på områder som er viktige for å forhindre akutte utslipp. Dette gjelder bla:

- Prosjekter for å redusere hydrokarbonlekkasjer
- Brønnintegritetsprosjekt, årsaksanalyse av brønnhendelser
- Trafikkovervåking av skipstrafikk
- Analyse av konstruksjons- og maritime hendelser
- Prosjekter for å redusere lekkasjer fra stigerør eller rørledninger

7. Drøfting av trendbildet, datagrunnlag og begrensninger

7.1 Oversikt og begrensninger

7.1.1 *Oversikt*

I dette kapitlet presenteres en sammenligning av de ulike indikatorene for akutt utslipp og eventuelle sammenhenger drøftes. Tolkningsbegrensninger, datagrunnlag og dets begrensninger diskuteres også i dette kapitlet. Konklusjoner som kan trekkes av RNNP personellrisiko, som også har betydning for akutte utslipp til sjø, er oppsummert i Kapittel 6.3.

7.1.2 *Tolkningsbegrensninger*

Fra Figur 11 og Figur 12 ser man at det har vært lav aktivitet i Barentshavet i perioden. Datamaterialet for dette havområdet er begrenset og ikke egnet til å gjøre spesifikke analyser av akutte utslipp til sjø tilsvarende det som gjøres for Nordsjøen og Norskehavet.

Erfaringer fra Nordsjøen og Norskehavet kan si noe om hvordan næringens tilsvarende evne vil være i Barentshavet. Derfor gitt at aktiviteter i Barentshavet i praksis vil engasjere de samme aktørene, med samme erfaringer, kunnskap og teknologi som i øvrige områder på norsk sokkel, kan resultater fra Nordsjøen og Norskehavet inntil videre delvis brukes i vurderinger av risikoutvikling. Det må i så tilfelle tas hensyn til at områdespesifikke risikopåvirkende faktorer i Barentshavet ikke nødvendigvis er sammenlignbare med tilsvarende i Nordsjøen og Norskehavet og usikkerheten i vurderinger for Barentshavet må diskuteres og håndteres.

Det er relativt få tilløp til storulykker på norsk sokkel i 1999–2014. Når en så deler opp i havområder og typer hendelser, kan det bli få hendelser av en type i ett område, slik at mindre variasjoner fra år til år i antall hendelser, tilsynelatende gir store utslag. Tilsvarende som i RNNP personellrisiko (Ref. 8) har man i denne rapporten i kapittel 5 valgt å benytte 3 års rullerende gjennomsnitt i presentasjonen av tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp for å dempe effekten av dette.

Når en skal tolke resultatene knyttet til tilløpshendelser som potensielt kan gi akutte utslipp, er det vesentlig å huske at tallverdiene som vises er basert på sannsynlighetsvekting. Vektene er fastsatt basert på konkrete omstendigheter for en type 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 personellrisiko 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 trend råoljeutslipp - Sammenheng mellom inntrufne akutte utslipp, indikatorer for akutte utslipp og barrierer

I dette delkapitlet gjøres det en vurdering av følgende sammenhenger:

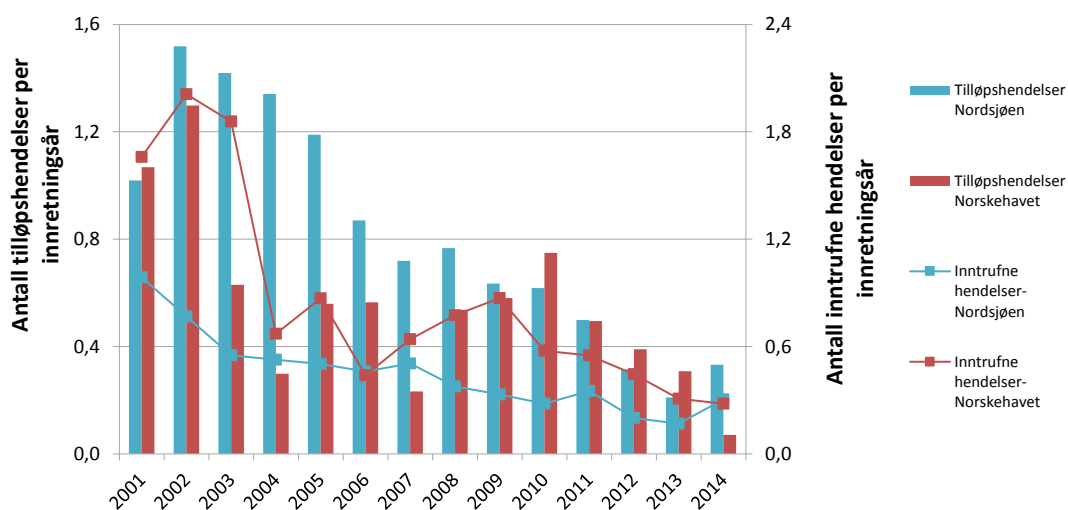
- Mulig sammenheng mellom inntrufne akutte utslipp til sjø og hendelsestilløp som kunne føre til akutte utslipp råolje til sjø.

- Sammenheng mellom indikator for antall inntrufne hendelser og faktisk antall inntrufne akutte utslipp råolje til sjø.
- Sammenheng mellom risikoindikator for utslippsmengde og faktisk utslippsmengde.
- Sammenheng mellom barrieredata og informasjon om akutte utslipp til sjø som faktisk har inntrådt.
- Sammenheng mellom barrieredata og informasjon om tilløpshendelser som kunne ført 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.

7.2.1 **Sammenheng mellom inntrufne akutte utslipp og antall tilløpshendelser**

Figur 82 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.



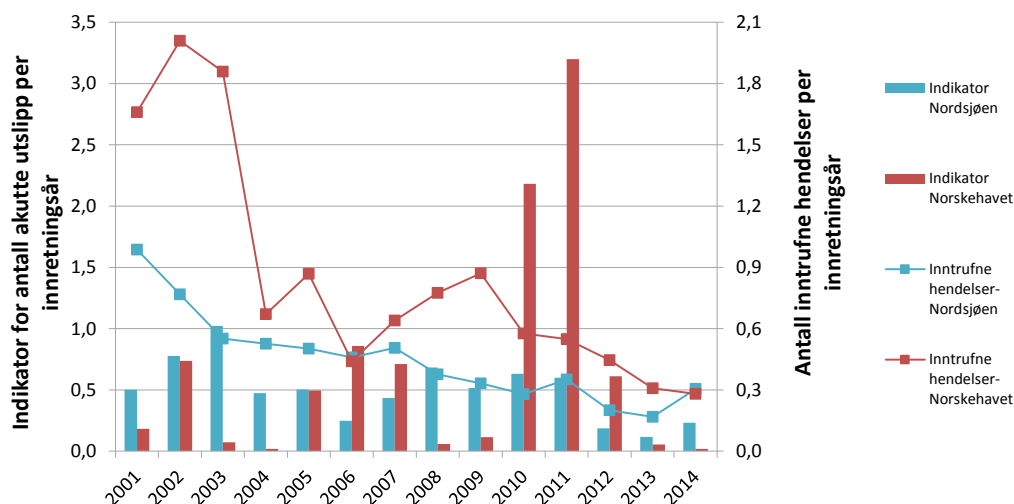
Figur 82 Antall tilløpshendelser per innretningsår kontra antall inntrufne hendelser per innretningsår.

Figuren viser at antall inntrufne hendelser per innretningsår i Nordsjøen har hatt en jevn positiv utvikling. Trenden i antall inntrufne hendelser per innretningsår i Norskehavet er ikke like tydelig, men overordnet er trenden der også positiv. Den samme tendensen ses i antall registrerte tilløpshendelser, der trenden er mer jevnt positiv i Nordsjøen mens det er mer svingninger i Norskehavet. I 2014 ser man både en økning i antall tilløpshendelser og inntrufne hendelser i Nordsjøen.

For Nordsjøen har det generelt vært en reduksjon i både inntrufne hendelser og tilløpshendelser noe som kan indikere at det er en sammenheng mellom antall inntrufne lekkasjer per innretningsår og antall tilløpshendelser per innretningsår. For Norskehavet er ikke denne sammenhengene like tydelig, men det er en antydning til en slik sammenheng.

7.2.2 **Sammenheng mellom inntrufne akutte utslipp og indikator for antall akutte utslipp**

Figur 83 presenterer risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp per innretningsår og antall inntrufne lekkasjer per innretningsår. Det har generelt vært 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 83 Risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp per innretningsår kontra antall inntrufne lekkasjer per innretningsår.

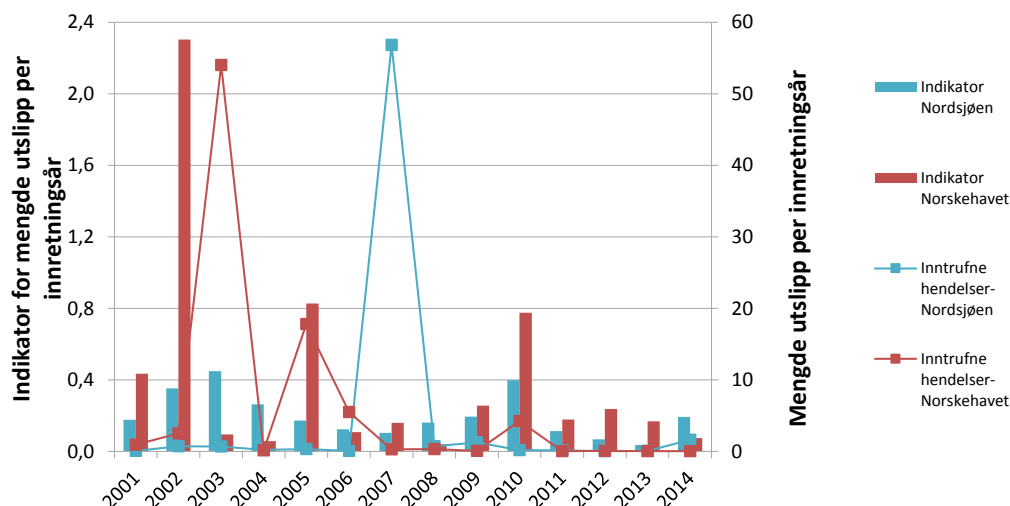
For Nordsjøen har risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp variert gjennom hele perioden uten noen tydelige trender. Det kan ikke ses noen direkte sammenheng mellom antall inntrufne akutte utslipp per innretningsår og risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp per innretningsår i hele perioden. Utviklingen i Nordsjøen de siste syv årene viser en antydning til sammenheng.

Figur 83 viser at det har vært relativt store variasjoner i både risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp per innretningsår og antall inntrufne lekkasjer per innretningsår i perioden som betraktes for Norskehavet. Variasjonen har imidlertid ikke vært sammenfallende for antall inntrufne lekkasjer og risikoindikator for antall akutte utslipp. Figuren viser blant annet at antall inntrufne lekkasjer i 2006, 2010, 2011 og 2012 er av de fire laveste som er registrert i perioden, mens risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp per innretningsår har noen av de høyeste verdiene som er registrert i perioden disse årene. Det kan derfor ikke ses en direkte sammenheng mellom antall inntrufne lekkasjer per innretningsår og risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp per innretningsår for Norskehavet.

Risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp for et år er beregnet basert på data for tilløpshendelsene det året. Tilløpshendelsene kunne ved endrede omstendigheter ført til akutt utslipp. Indikatoren for potensielt antall akutte utslipp beskriver dermed sannsynlighet for ytterligere akutte utslipp et år. Ved å se på både risikoindikator for potensielt antall utslipp og det faktiske antallet inntrufne lekkasjer (som vises sammen i Figur 83) kan man si noe om det totale risikobildet knyttet til akutte utslipp. I 2010 og 2011 var det få inntrufne lekkasjer per innretningsår sammenlignet med tidligere år. Imidlertid er risikoindikator for antall akutte utslipp disse årene relativt høy (spesielt for Norskehavet), noe som antyder at sannsynligheten for flere akutte utslipp disse årene var høy. Ved endrede omstendigheter knyttet til tilløpshendelsene i 2010 og 2011 kunne antall inntrufne lekkasjer ligget på et høyere nivå. Et viktig poeng verdt å bemerke seg av det høye antallet tilløpshendelser i 2010 og 2011 mot inntrufne hendelser er at en bastant reduksjon i risiko ikke kan konkluderes basert på antall inntrufne hendelser.

7.2.3 Sammenheng mellom inntruffet utslippsmengde og risikoindikator for utslippsmengde

Figur 84 presenterer risikoindikator for potensiell utslippsmengde per innretningsår og utslippsmengde fra inntrufne lekkasjer per innretningsår. Det har generelt vært 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 84 Risikoindeks for potensiell utslippsmengde per innretningsår kontra utslippsmengde fra inntrufne lekkasjer per innretningsår.

I henhold til Figur 84 har risikoindeks for potensiell utslippsmengde for Nordsjøen variert i perioden som betraktes. Utslippsmengde per innretningsår varierer i perioden men er relativt lav, sett bort fra 2007 da det var et utslipp i Nordsjøen på 3.696 tonn. Dersom man ser vekk fra de store utslippene i Nordsjøen i 2007 (3.696 tonn) samt 2009 (80 tonn), så kan man heller ikke se at utviklingstrekkene har vært like for mengde utslippet per innretningsår og risikoindeks for potensiell utslippsmengde. Det kan derfor ikke ses en sammenheng mellom utslippsmengde per innretningsår og risikoindeks for potensiell utslippsmengde for Nordsjøen.

Figur 84 viser at det er relativt store variasjoner både i utslippsmengde per innretningsår samt i risikoindeks for potensiell utslippsmengde per innretningsår for Norskehavet i perioden som betraktes. Siden det er store variasjoner i dataene er det vanskelig å se noen tydelig sammenheng, likheter kan skyldes tilfeldigheter. Av likheter observeres det at det er registrert høye verdier i 2005 samt lave verdier i 2004 og 2008, og man ser en økning i begge i 2010, før det går ned i 2011. Den høyeste verdien for utslippsmengde er registrert i 2003, mens risikoindeks for potensiell utslippsmengde er høyest i 2002. Disse likhetene kan indikere at det er en svak sammenheng mellom utslippsmengde per innretningsår og risikoindeks for potensiell utslippsmengde for Norskehavet.

7.2.4 Sammenheng mellom barrieredata og registrerte hendelser

Kapittel 6 presenterer en analyse av registrert barrieredytelse ved de inntrufne prosesslekkasjene. Analysen viser at barrieredokumentene i stor grad har fungert eller at det er utilstrekkelig informasjon om barrieren har fungert eller ikke, 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 personellrisiko registrert ytelsen til barrieredokumenter 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 2001-2014 for de fleste aspekter vært en liten nedgang i antall registrerte inntrufne akutte utslipp og antall tilløpshendelser. Indikatoren for potensielt antall akutte utslipp som er basert på antall registrerte tilløpshendelser har variert en del gjennom perioden og økte betraktelig i 2010 og 2011, risikoindeks for mengde varierer også gjennom hele perioden. I testdataene for barrieredokumentene, har man observert en reduksjon i feilandel for noen av barrierene. For de fleste barrieredokumentene er andel feil som er rapportert omtrent på nivå med de krav som industrien har satt, men for barrieredokumentene stigerør-ESDV og BDV ligger andel feil en del over industriens krav. For produksjonsinnretninger er det nå samlet inn barrieredata for 13 år for de fleste barrierene. Indikatoren viser at det er til dels store

nivåforskjeller mellom innretningene, ikke bare i 2014, men også for de siste ti årene. Noen innretninger har relativt sett dårlige resultater for enkelte barrieresystemer. Det kan derfor ikke ses en entydig sammenheng mellom barrieredata og hendelsesdata.

7.3 Status og trend – sammenheng mellom aktivitetsdata og inntrufne akutte utslipp

Kapittel 3 viser aktivitetsdata for antall borede brønner, antall borede havbunnsbrønner og antall innretningsår på norsk sokkel. I delkapittel 4.1 presenteres antall inntrufne akutte utslipp av råolje og utslippsmengde fra disse hendelsene. I de tre neste delkapitlene vil sammenhengen mellom de ulike typene aktivitetsdata og antall inntrufne akutte utslipp på norsk sokkel drøftes.

7.3.1 Inntrufne akutte utslipp og antall innretningsår

I Figur 16 presenteres årlig antall akutte utslipp på norsk sokkel både totalt og per innretningsår for oljeproduserende og flyttbare innretninger. Figuren viser en generell nedgang i antall akutte utslipp, der de fem siste årene står for de laveste observerte verdiene. Figur 16 viser også at formen på den unormaliserte og den normaliserte kurven er tilnærmet like. Dette kan forklares ved å se på Figur 13 der antall innretningsår for oljeproduserende og flyttbare innretninger vises. Antall innretningsår har vært relativt stabilt i perioden som betraktes, med en liten økning. 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 18 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. De tre siste årene har det totale utslippet vært under 10 tonn, men for å kunne si at dette er en vedvarende trend, må det observeres en nedgang de neste årene.

7.3.2 Inntrufne akutte utslipp og produsert mengde

Det har vært en nedgang i produsert mengde olje fra år 2000 slik at det har vært en nedgang i produsert mengde i hele perioden som betraktes med unntak av 2014 der det er en liten økning sammenlignet med året før. Som nevnt ovenfor har det også generelt vært en nedgang i antall inntrufne akutte utslipp gjennom hele perioden. Dette er en antydning til at 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.

7.3.3 Inntrufne akutte utslipp og antall borede brønner

I Figur 10 vises årlig antall borede letebrønner og produksjonsbrønner på norsk sokkel i perioden 1999-2014 hvor kun perioden 2001-2014 inkluderes i sammenligningen mellom antall borede brønner og antall akutte utslipp. Antall borede produksjonsbrønner har variert gjennom perioden, med lavere antall etter år 2003. Det var imidlertid en relativt stor økning i antall borede produksjonsbrønner i 2013 og antallet i 2014 ligger fremdeles på et litt høyere nivå enn i perioden 2010-2012. Antall borede letebrønner var på sitt laveste i 2005 og økte jevnt etter det frem til 2009. De siste årene har antall borede letebrønner variert rundt et nivå på 50 brønner.

Antall akutte utslipp har generelt vært avtagende etter 2003. Det kan dermed sies å være en samvariasjon mellom antall inntrufne akutte utslipp og antall borede produksjonsbrønner. Man ser derimot ingen samvariasjon i 2013 eller 2014 da antall borede produksjonsbrønner ligger på et høyere nivå enn perioden 2010-2012 så samvariasjonen tidligere år 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.

7.4 Statistisk analyse av sammenheng i data

Som nevnt i kapittel 2.8 er det utført en statistisk analyse av sammenheng i data. Resultatene av dette presenteres i de påfølgende kapitlene.

7.4.1 Forskjeller i volum per hendelse akutte utslipp blant de tre største operatørene

For akutte utslipp av råolje, andre oljer og kjemikalier (kjemikalier samt olje- og vannbasert borevæske) er det gjort en sammenligning mellom de tre største operatørene for utslippsmengde per innretningsår. Dette datamaterialet inkluderer alle typer innretninger (faste, komplekse, flyttbare og subseainstallasjoner). For å ta hensyn til mulige endringer i rapporteringspraksis eller aktivitetsnivå, ble antall utslipp samt volum normalisert relativt til det totale antall utslipp og volum samme år.

Når vi ser på tidsperioden under ett så er det forskjeller blant de tre største operatørene på norsk sokkel når det gjelder mengder akutte utslipp av kjemikalier (kjemikalier, olje- og vannbasert borevæske), se Tabell 13. Det er forskjeller mellom operatørene med hensyn på råolje og andre oljer også, men disse forskjellene er ikke store eller stabile nok til å være statistisk signifikante, og gjennomsnittene er påvirket av enkelte hendelser med store utslipp.

Tabell 13 Gjennomsnittlig utslippsmengde per akutte utslipp perioden 2003–2014 for de tre største operatørene.

Operatør	Volum (m ³) per hendelse per antall innretningsår		
	Råolje	Andre oljer	Kjemikalier
1	1,12 (n = 159)	0,52 (n = 211)	1,25 ^a (n = 418)
2	0,51 (n = 42)	0,48 (n = 39)	0,41 ^b (n = 52)
3	4,25 (n = 11)	0,43 (n = 13)	1,72 ^c (n = 31)
4 (Andre)	1,11 (n = 48)	0,54 (n = 33)	1,05 (n = 100)
Totalt	1,15 (n = 311)	0,52 (n = 245)	1,17 (n = 601)

^a Signifikant høyere enn operatør 2

^b Signifikant lavere enn operatør 1 og 3

^c Signifikant høyere enn operatør 2. Signifikanstesting er gjort med en logaritmisk transformasjon av volum per hendelse. N = antall innretningsår.

Som Tabell 13 viser så er det noen forskjeller mellom de ulike operatørene både når det gjelder utslippsmengde og antall per innretningsår, samt at forskjellene er konsistente over flere kategorier. Analysene tar ikke hensyn til trender over tid, men benytter hele perioden under ett som grunnlag. Beregningene rundt utslippsmengde (uansett kategori) per innretningsår er sensitive for store utslipp. Vi ser at Operatør 1 har større utslippsmengde per utslipp kjemikalier per innretningsår 2003-2014. For andre oljer ser vi at det er stabile mengder på tvers av operatørene. Når det gjelder råolje har Operatør 3 et vesentlig høyere resultat, men forskjellen er ikke signifikant.

7.4.2 Forskjeller i mengder akutte utslipp per hendelse mellom havområdene

Resultater fra RNNP-AU har gjennom årene vist en tilsynelatende forskjell i risikonivå mellom Nordsjøen og Norskehavet.

Tabell 13 viser en tilsvarende sammenligning som over, gjort for havområdene. Forskjellene i mengde per utslipp er ikke store for de tre utslippstypene, men det er signifikante forskjeller mellom volum per hendelse per antall innretningsår for de to havområdene når det gjelder kjemikalier.

Tabell 14 Gjennomsnittlig utslippsmengde per akutte utslipp per innretningsår, perioden 2003–2014 for Nordsjøen og Norskehavet

Havområde	Volum (m ³) per hendelse per antall innretningsår		
	Råolje	Andre oljer	Kjemikalier
Norskehavet	1,17 (n = 64)	0,58 (n = 74)	1,65* (n = 153)
Nordsjøen	1,15 (n = 181)	0,50 (n = 237)	1,00* (n = 448)
Totalt	1,15 (n = 245)	0,52 (n = 311)	1,17 (n = 601)

*Signifikant forskjellig med et signifikansnivå på $p < 0,05$. Signifikanstesting er gjort med en logaritmisk transformasjon av volum per hendelse. N = antall innretningsår.

Det er ikke konkludert når det gjelder hvorvidt forskjellene er forårsaket for eksempel av metode for normalisering eller om den skyldes faktiske forhold knyttet til petroleumsvirksomhet i havområdet.

Det er også gjort et arbeid for å samle RNNP-data for vedlikeholdstimer, barrieretestdata, innretnings HMS-klima og akutte utslipp for analyser av sammenhenger. Det er foretatt preliminaire analyser på sammenhenger mellom parametrene. Disse analysene trenger imidlertid et grundigere teoretisk grunnlag samt kvalitetssikring av datagrunnlagene for å kunne publiseres.

7.5 Risikoindikator for potensielle akutte utslipp for faste og flyttbare innretninger

Majoriteten av tilløpshendelsene som har potensial for akutte utslipp skjer på faste innretninger (i denne sammenheng mener man innretninger som ikke er flyttbare), indikatorene for potensielt antall og utslippsmengde for faste innretninger er derfor svært lik indikatorene for alle innretninger som presenteres i kapittel 5. For flyttbare innretninger er det kun brønnhendelser og konstruksjonshendelser som er relevante og som kan gi et bidrag til totalindikatorene knyttet til potensielle akutte utslipp. Konstruksjonshendelser har, sett bort i fra noen veldig få hendelser, et veldig lite bidrag til akutte utslipp. I tillegg er det få hendelser som har skjedd på flyttbare innretninger. Dette gjør at totalindikatoren for flyttbare innretninger blir veldig følsom for enkelthendelser, og det er derfor ikke hensiktsmessig å se etter trender.

7.6 Begrensninger i datagrunnlag

I denne rapporten er det brukt eksisterende data fra EPIM (tidligere Environment Web (EW)) og eksisterende tilløpshendelsesdata fra RNNP personellrisiko til å utføre analysen. I dette delkapitlet diskuteres begrensninger knyttet til disse dataene.

Registrerte lekkasjer i EPIM og EW er brukt til å analysere inntrufne akutte utslipp til sjø. Det er generelt lite informasjon om de registrerte hendelsene i databasene, 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 (m³) og total mengde utsluppet 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 m³ fra databasene for innrapporterte akutte utslipp benyttes. Det ville vært ønskelig med noe mer detaljer, som blant annet tetthet, om hver enkelt hendelse i databasene. 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 kjemikalet har ved tidspunktet til utslippet. 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 kjemikalet er klassifisert i, eksempelvis rød eller svart kjemikalie.

- Ved utslipp til luft er det kun oppgitt total utslippsmengde og antall utslipp (For eksempel fire utslipp på innretning x med en total utslippsmengde på 200 kg), slik at mengde per utslipp er ukjent. Det er derfor ikke 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.
- FeltID og felt er oppgitt for alle registrerte hendelser i databasene, men feltID 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 "Ledefelt for Operatør X".

For enkelte av hendelsene i perioden 2001-2009 har ikke databasene gitt tilstrekkelig informasjon og i slike tilfeller har Ptils hendelsesdatabase blitt brukt i tillegg. Dette har imidlertid ikke vært tilfelle for data de siste årene. Hendelsesdatabasen skal i prinsippet også inneholde alle inntrufne akutte utslipp, sammen med andre typer hendelser i næringen, slik at alle utslipp i EW og EPIM skal inngå i hendelsesdatabasen og omvendt. Der det er uoverensstemmelse mellom EW/EPIM og Ptils hendelsesdatabase forutsettes at EW/EPIM er den mest dekkende datakilde, ettersom denne benyttes som underlag for industriens og miljømyndighetenes statistikk for akutte utslipp, og videre at EW og EPIM kvalitetssikres av industrien og miljømyndigheter. Følgende svakheter med data i EW og EPIM 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 og EPIM 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 og EPIM ble registrert med dato eller dersom alle lekkasjene har fått et entydig ID-nummer som både brukes i databasene for innrapporterte akutte utslipp og i hendelsesdatabasen.
- I noen tilfeller er samme hendelse registrert i databasene for innrapporterte akutte utslipp og hendelsesdatabasen, men informasjon om lekkasjene som for eksempel type utslipp eller mengde er forskjellig i de to databasene⁹. Dette indikerer også at det bør gjøres en kryss-sjekk mellom databasene for innrapporterte akutte utslipp og hendelsesdatabasen, for å verifisere data.
- Utslipp som skjer under vann 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 utslipp som inntreffer under vann.

7.7 Kunnskapsbehov

Arbeidet med RNNP-AU har gitt underlag for å identifisere en rekke kunnskapsbehov. I de påfølgende delkapitlene presenteres kunnskapsbehov med hensyn til metodevalg samt nødvendige forbedringer av datagrunnlaget.

⁹ 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.

7.7.1 **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 databasene for innrapporterte akutte utslipp, 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 databasene for innrapporterte akutte utslipp. 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.

Rapporten inneholder en statistisk analyse av sammenheng i data, se delkapittel 7.4. Denne viser blant annet at det er signifikant større volum av utslippene per hendelse per innretningsår i Norskehavet enn i Nordsjøen. Det er ikke konkludert når det gjelder årsaker til dette. En videreføring av arbeidet er ønskelig for å avdekke om det er forskjell i områdekarakteristika og sammenlikningsmetoden (f.eks. normaliseringen) som gir utslaget eller om det er faktiske forhold (område-, aktivitets- eller aktørspesifikke risikopåvirkende faktorer). Blant annet gjenspeiler ikke normaliseringsmetoden mengden undervannsanlegg i de ulike havområdene, noe som muligens kan ha påvirkning på antall akutte utslipp.

Det ble i perioden 2012/2013 arbeidet med risikokommunikasjon og formidling av resultater, spesielt i kapittel 0. Dette arbeidet ble videreført i 2013/2014, og det bør satses videre på risikokommunikasjon for å unngå misforståelse og misbruk av resultater fra RNNP-AU. Videre er det ønskelig å systematisk uttrykke kunnskapsstyrken indikatorene og prediksjonene er basert på. Det jobbes for tiden med å finne godt egnede metoder for å uttrykke kunnskapsstyrke, og intensjonen er at kunnskapsstyrken skal uttrykkes eksplisitt i framtidige RNNP-rapporter.

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 personellrisiko kan utnyttes.

Analysen av kjemikalieutslipp utnytter ikke data om type kjemikalier som slippes ut (grønn, rød, svart) som finnes i EPIM. Dette er også et mulig videre arbeid.

7.7.2 **Datagrunnlag**

I 2012-2014 ble det arbeidet videre med å bedre utnytte foreliggende data, blant annet for å få frem nyanser i konsekvenskategorier. I dette delkapitlet er det gitt en rekke forslag som vil forbedre datagrunnlaget. Det foreslås imidlertid å fortsette å øke utbytte av eksisterende data før en eventuelt utvider datatilfangst.

Gjennom arbeidet med RNNP-AU er det dokumentert at det er behov for å bedre datagrunnlaget. Som nevnt i delkapittel 7.6 gir ikke innrapporterte akutte utslipp 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 EPIM/EW. Det ville derfor vært ønskelig med mer detaljer om hendelsene i EPIM 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.

I forbindelse med arbeidet med å se på ulike årsaker til utslipp har det vært ønskelig å se på utslippslokasjon. Datagrunnlaget i EPIM er imidlertid ikke detaljert nok til at en slik analyse kan utføres.

Som beskrevet i delkapittel 7.6 ble de avdekt noen avvik mellom de registrerte hendelsene i hendelsesdatabasen og i EPIM/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 databasene, slik at det er mulig å finne igjen alle hendelsene i hendelsesdatabasen.

Det har ikke vært mulig å koble sammen hendelser i EPIM/EW og RNNP, på grunn av relativt lite informasjon om de registrerte hendelsene. Mer detaljer om hendelsene i databasene 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 tilløpshendelser i RNNP personellrisiko har blitt beskrevet ut fra behov som knytter seg til risiko for storulykker med potensielle konsekvenser for personell. Arbeidet med RNNP-AU har gitt innspill til hvordan data som registreres i forbindelse med RNNP personellrisiko 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 brønnhendelser 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.

I mengdekategoriseringen som benyttes for tilløpshendelser som kan gi akutte oljeutslipp er den minste kategorien <1.000 tonn. For noen typer tilløpshendelser er potensiell forventet utslippsmengde i nedre del av denne kategorien og det å legge til en mindre kategori ville gi en bedre nyansering av risikobildet.

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 DFU9-10-lekkasjer eller skader knyttet til undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange på grunn av at datagrunnlaget i RNNP er tynt. I RNNP-AU 2009 ble det inkludert en vurdering av system for brønnhendelser for DFU3, men denne vurderingen er ikke videreført senere da datagrunnlaget anses å være for lite til at analysen gir informasjon om status på system for brønnkontroll.

Det er gjort et arbeid for å samle RNNP-data for vedlikeholdstimer, barrieretestdata, innretningens HMS-klima og akutte utslipp for analyser av sammenhenger. Det er foretatt preliminaire analyser på sammenhenger mellom parameterne. Disse analysene trenger imidlertid et grundigere teoretisk grunnlag samt kvalitetssikring av datagrunnlagene for å kunne publiseres.

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

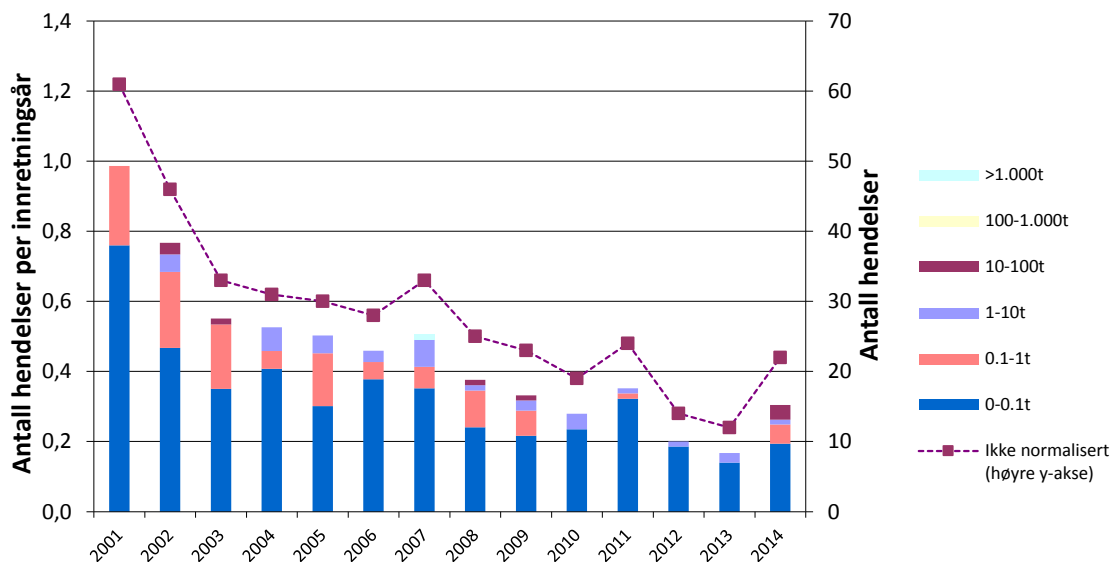
- 1 Petroleumstilsynet, Risikonivå i petroleumsvirksomheten, - Metoderapport - Akutte utslipp, 2014-06-13
- 2 Petroleumstilsynet og Preventor; Risikonivå i petroleumsvirksomheten Pilotprosjekt, Overvåkning av risiko for uønskede hendelser som kan føre til akutte utslipp, Norsk sokkel 2005-08, 25.01.2010
- 3 Petroleumstilsynet, Veiledning til Forskrift om styring og opplysningsplikt i petroleumsvirksomheten og på enkelte landanlegg (styringsforskriften), paragraf 9
- 4 <http://www.tu.no/miljo/article244213.ece>, 10.05.2010
- 5 <http://www.restorethegulf.gov/release/2011/04/10/one-year-later-press-pack>
- 6 Singerman, Ph. (1989) Red Adair – An American hero, Bloomsbury, London, ISBN 0747506191
- 7 Baker m.fl., The report of the BP U.S refineries independent safety review panel
- 8 Petroleumstilsynet, Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Hovedrapport Norsk Sokkel. 2014, Rev 2, 24.04.2015
- 9 OLF; Metode for miljørettet risikoanalyse (MIRA), revisjon 2007, Rapport nr 2007-0063.
- 10 OLF 2008.04.04. Veiledning til den Årlige Utslippsrapporteringen
- 11 <http://factpages.npd.no/factpages/Default.aspx?culture=no> Dato: 12.05.2015
- 12 Miljødirektoratet, Retningslinjer for rapportering fra petroleumsvirksomhet til havs, M-107-2014, januar 2015
- 13 Miljødirektoratet, Status og oppfølging av lekkasjer fra kaksinjeksjonsbrønner, 2010-05-21 (<http://www.miljodirektoratet.no/>)
- 14 Statoil, Dybdestudie av trykkfall i kaksinjektor B-19 AT2, 15.11.2013
- 15 Petroleumstilsynet, Risikonivå i petroleumsvirksomheten, - Akutte utslipp Norsk sokkel 2001-2010, 19.09.2011

VEDLEGG A: Figurer og tabeller for havområdene

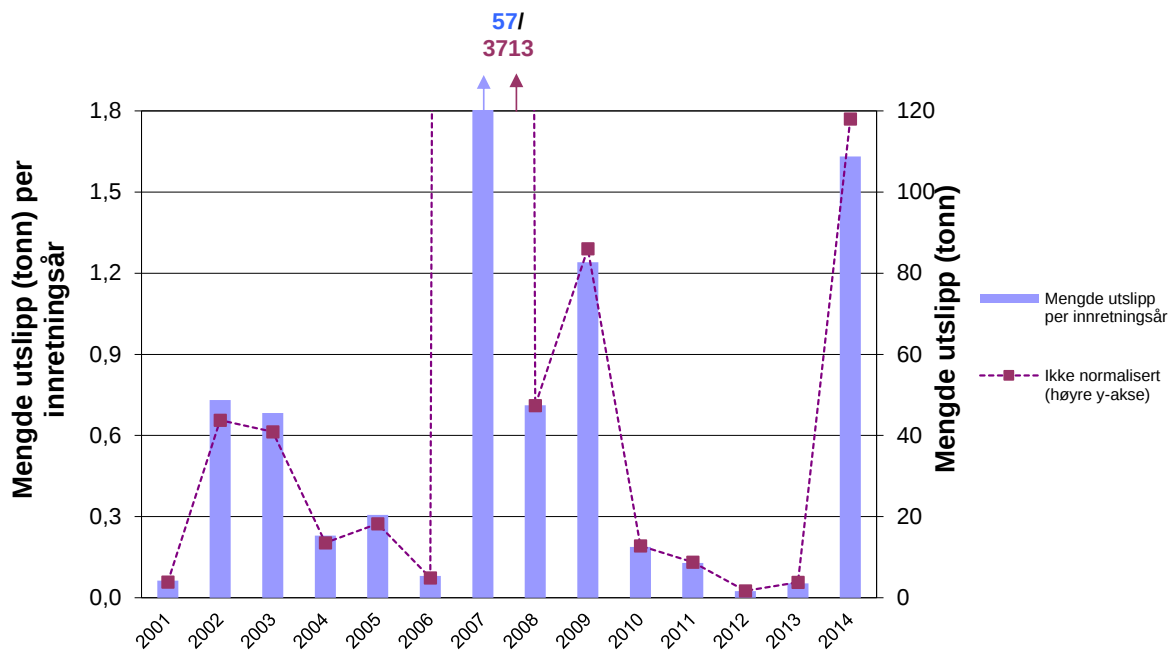
1. Inntrufne akutte utslipp

1.1 Inntrufne akutte utslipp av råolje

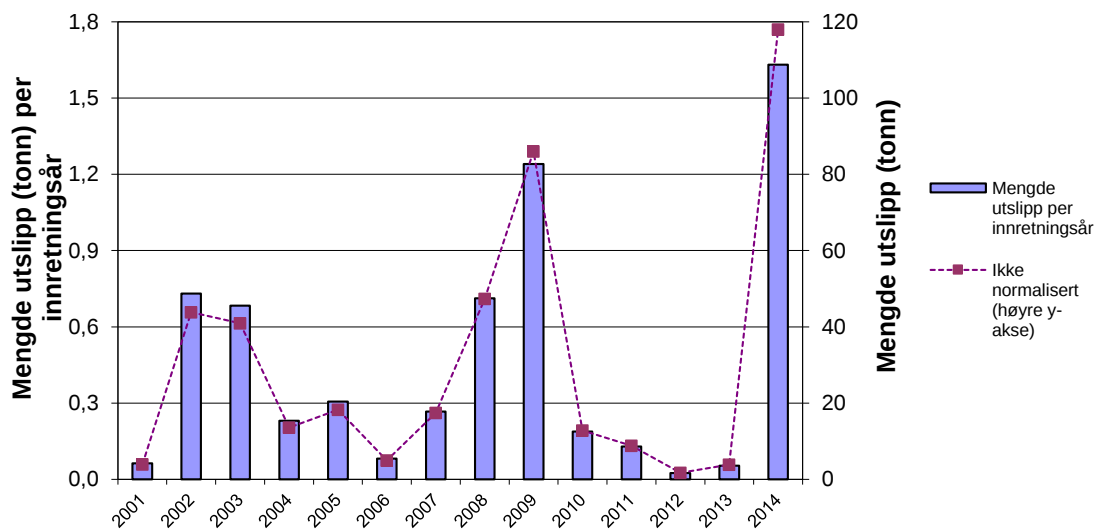
1.1.1 Inntrufne akutte utslipp av råolje i Nordsjøen



Figur 1 Antall akutte utslipp av råolje i Nordsjøen, totalt og per innretningsår.

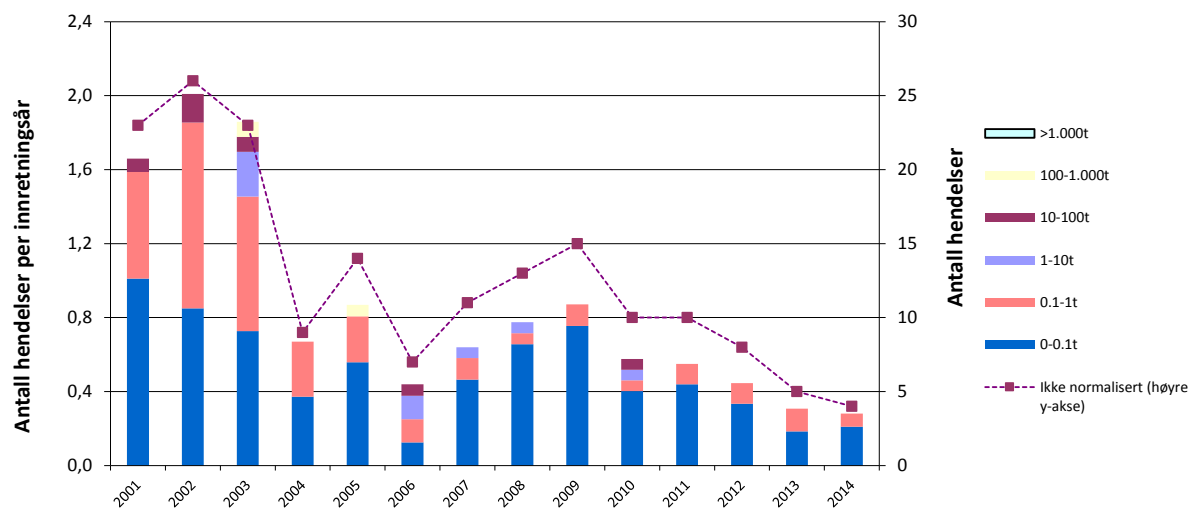


Figur 2 Mengde akutt utslipp av råolje i Nordsjøen, totalt og per innretningsår.

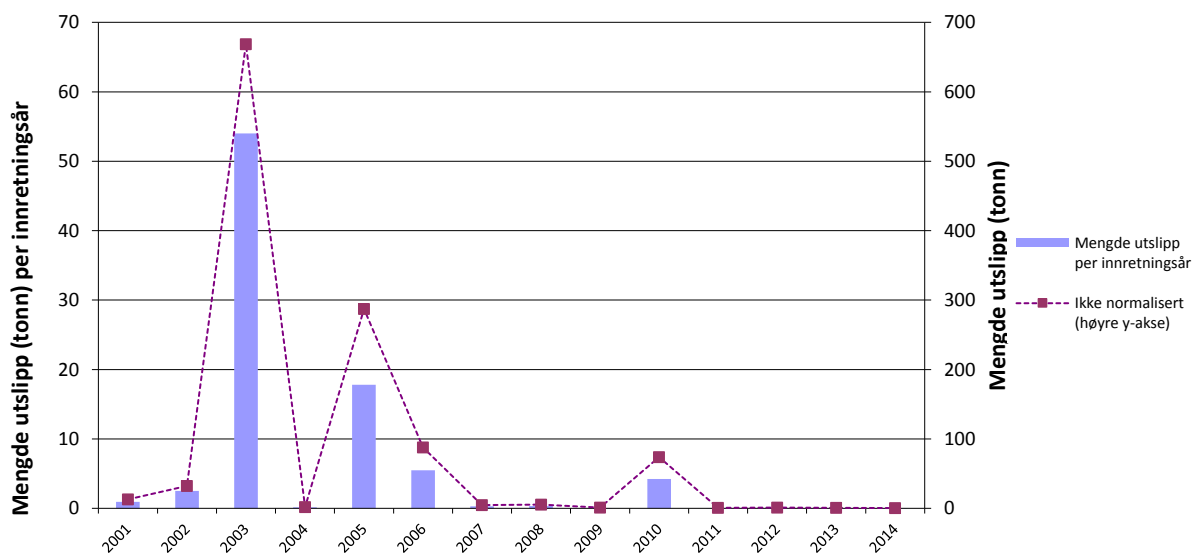


Figur 3 Mengde akutt utslipp av råolje i Nordsjøen, totalt og per innretningsår, når hendelsen på Statfjord i 2007 er fjernet.

1.1.2 Inntrufne akutte utslipp av råolje i Norskehavet



Figur 4 Antall akutte utslipp av råolje i Norskehavet, totalt og per innretningsår.



Figur 5 Mengde akutt utslipp av råolje i Norskehavet, totalt og per innretningsår.

1.1.3 Inntrufne akutte utslipp av råolje i Barentshavet

Det var to akutte utslipp av råolje i Barentshavet i perioden 2001-2013. Det var ett utslipp i 2001 på 0,017 tonn, og ett utslipp i 2013 på 0,009 tonn. I 2014 er det registrert fire utslipp fra flyttbare innretninger som har vært i flere havområder i løpet av 2014. Det er ikke oppgitt i EPIM-dataene hvor utslippet er lokalisert og det er derfor usikkert i hvilket havområde disse har skjedd. Det er undersøkt hvor stor andel av året innretningene har vært i de ulike havområdene og basert på dette er det valgt å sette tre av utslippene til Barentshavet. Disse tre utslippene er på henholdsvis 0,24 tonn, 0,08 tonn og 0,004 tonn. Det fjerde utslippet er valgt å settes til Nordsjøen og er på 0,0168 tonn.

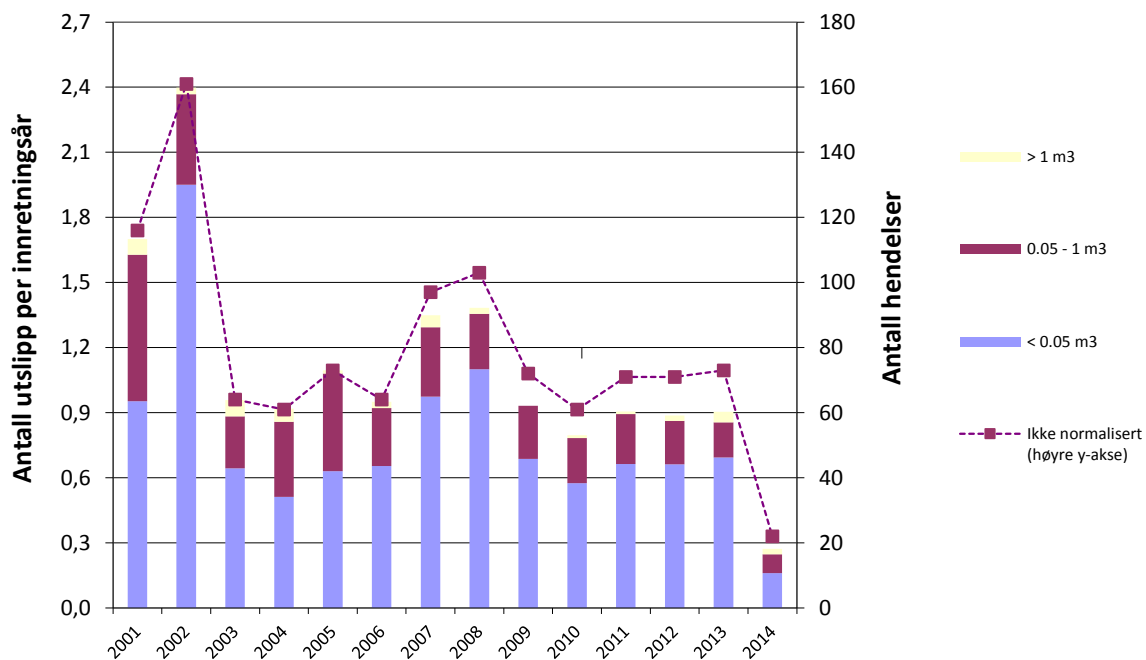
1.2 Inntrufne akutte utslipp av andre oljer (spillolje, diesel, andre oljer og fyringsolje 1-3)

Tabell 1 Antall akutte utslipp av andre oljer (spillolje, diesel, andre oljer og fyringsolje 1-3) i perioden 2001-2014 basert på hendelser registrert i EW/EPIM.

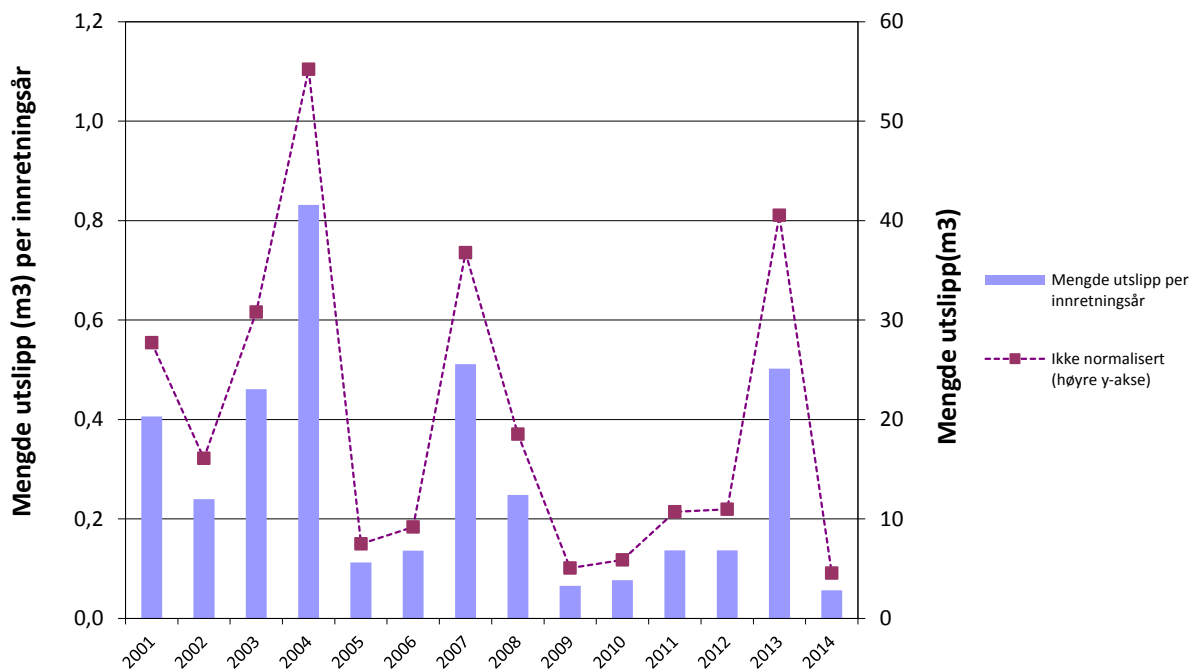
År	Mengde- kategori	Nordsjøen				Norskehavet				Barentshavet			
		Spill-olje	Diesel	Andre oljer	Fyrings- olje 1-3	Spill-olje	Diesel	Andre oljer	Fyringsolje 1-3	Spill-olje	Diesel	Andre oljer	Fyringsolje 1-3
2001	< 0,05 m3	5	16	44	0	1	6	6	0	0	0	0	0
	0,05 - 1	2	18	26	0	0	1	2	0	0	0	0	0
	> 1 m3	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2002	< 0,05 m3	1	16	57	57	0	2	6	0	0	0	0	0
	0,05 - 1	2	5	21	0	0	0	6	0	0	0	0	0
	> 1 m3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	< 0,05 m3	2	15	26	0	1	1	4	0	0	0	0	0
	0,05 - 1	1	7	8	0	0	0	6	0	0	0	0	0
	> 1 m3	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	< 0,05 m3	3	16	15	0	0	1	12	0	0	0	0	0
	0,05 - 1	2	7	14	0	0	1	2	0	0	0	0	0
	> 1 m3	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2005	< 0,05 m3	3	11	28	0	2	2	14	0	0	0	2	0
	0,05 - 1	2	5	23	0	0	1	7	0	0	0	0	0
	> 1 m3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	< 0,05 m3	5	5	34	0	0	1	11	0	0	0	2	0
	0,05 - 1	1	7	10	0	0	4	5	0	0	0	0	0
	> 1 m3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	< 0,05 m3	3	11	56	0	0	3	12	0	0	0	0	0
	0,05 - 1	1	4	18	0	0	3	6	0	0	0	0	0
	> 1 m3	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2008	< 0,05 m3	6	13	63	0	0	8	18	0	0	0	0	0
	0,05 - 1	0	4	15	0	0	2	1	0	0	0	0	0
	> 1 m3	0	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0
2009	< 0,05 m3	2	15	36	0	0	3	21	0	0	0	0	0
	0,05 - 1	2	1	16	0	0	3	1	0	0	0	1	0
	> 1 m3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2010	< 0,05 m3	1	10	33	0	0	4	30	0	0	0	1	0
	0,05 - 1	2	5	9	0	1	1	1	0	0	0	0	0
	> 1 m3	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2011	< 0,05 m3	1	11	40	0	0	1	12	0	0	1	1	0
	0,05 - 1	0	4	14	0	0	0	5	0	0	0	0	0

År	Mengde- kategori	Nordsjøen				Norskehavet				Barentshavet			
		Spill-olje	Diesel	Andre oljer	Fyrings- olje 1-3	Spill-olje	Diesel	Andre oljer	Fyringsolj e 1-3	Spill-olje	Diesel	Andre oljer	Fyringsolj e 1-3
	> 1 m3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	< 0,05 m3	2	7	44	0	0	2	21	0	0	0	5	0
	0,05 - 1	2	5	9	0	0	0	3	0	0	0	0	0
	> 1 m3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2013	< 0,05 m3	2	9	45	0	0	1	21	0	0	0	1	0
	0,05 - 1	0	0	13	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	> 1 m3	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	< 0,05 m3	1	9	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0
	0,05 - 1	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	> 1 m3	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0

1.2.1 Inntrufne akutte utslipp av andre oljer i Nordsjøen

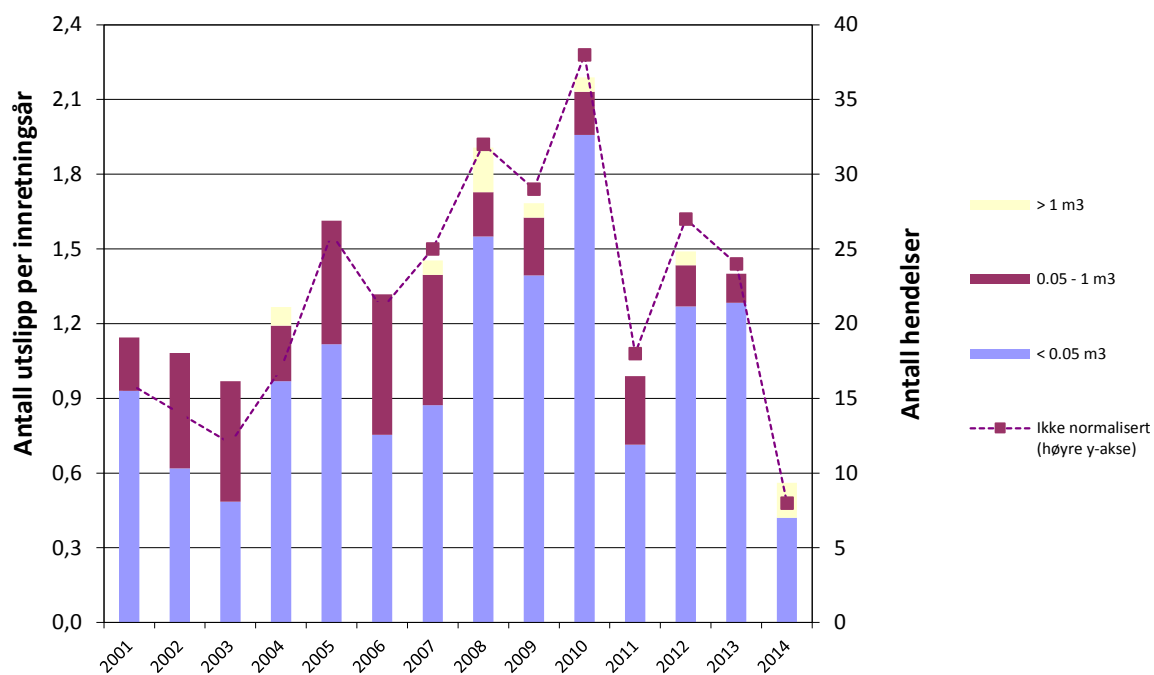


Figur 6 Antall akutte utslipp av andre oljer i Nordsjøen, totalt og per innretningsår.

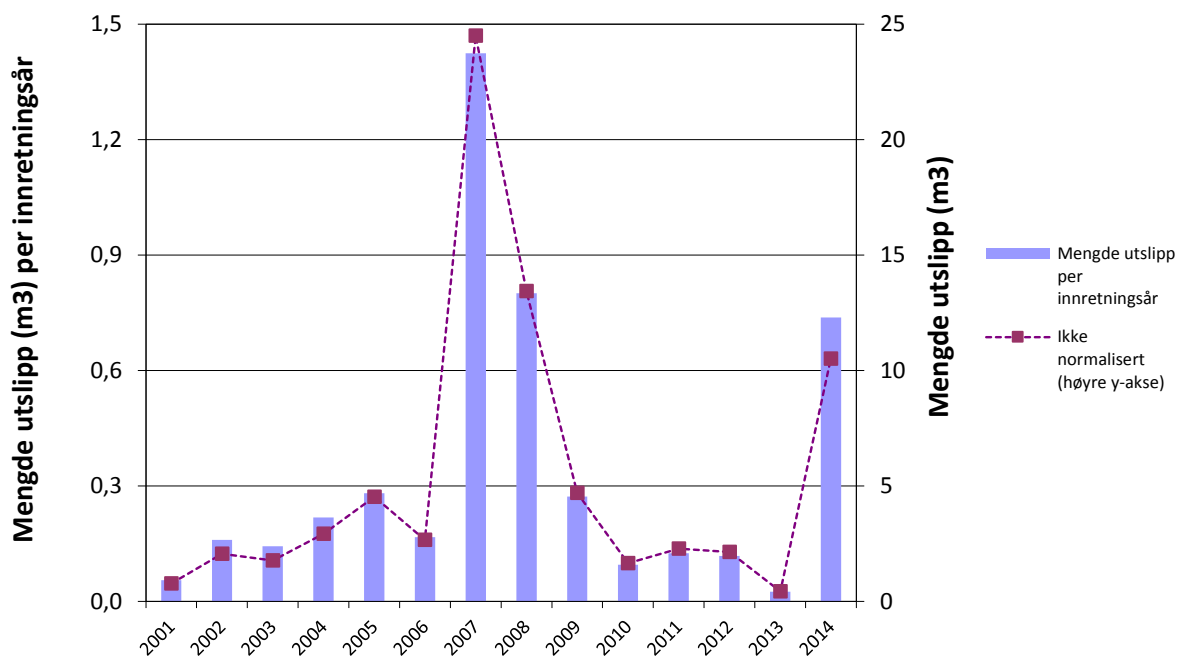


Figur 7 Mengde akutt utslipp av andre oljer i Nordsjøen, totalt og per innretningsår.

1.2.2 Inntrufne akutte utslipp av andre oljer i Norskehavet



Figur 8 Antall akutte utslipp av andre oljer i Norskehavet, totalt og per innretningsår.



Figur 9 Mengde akutt utslipp av andre oljer i Norskehavet, totalt og per innretningsår.

1.2.3 Inntrufne akutte utslipp av andre oljer i Barentshavet

Det har vært 14 akutte utslipp av andre oljer i Barentshavet i perioden 2001-2014. 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 $0,05\text{-}1 \text{ m}^3$. I 2010 og 2011 har det inntruffet henholdsvis ett og to utslipp i den laveste mengdekategorien. I 2012 har det inntruffet fem akutte utslipp av andre oljer i den laveste mengdekategorien ($< 0,05 \text{ m}^3$). I 2013 er det inntruffet ett akutt utslipp av andre oljer i den laveste mengdekategorien ($< 0,05 \text{ m}^3$). I 2014 er det ingen registrerte utslipp av andre oljer.

1.3 Inntrufne akutte utslipp av kjemikalier

1.3.1 Utelatte hendelser

Tabell 2 viser utslipp som ikke har vært mulig å klassifisere med hensyn på kvalitet av innrapportert data eller havområde på grunn av at den flyttbare innretningen utslippet har skjedd fra har vært lokalisert i flere havområder i løpet av et år og fordi dato ikke er oppgitt i EW. Disse utslippene er derfor ikke inkludert i analysen. I 2013 er det rapportert inn to hendelser som ikke er mulig å identifisere, det er kun oppgitt utslippstype og mengde.

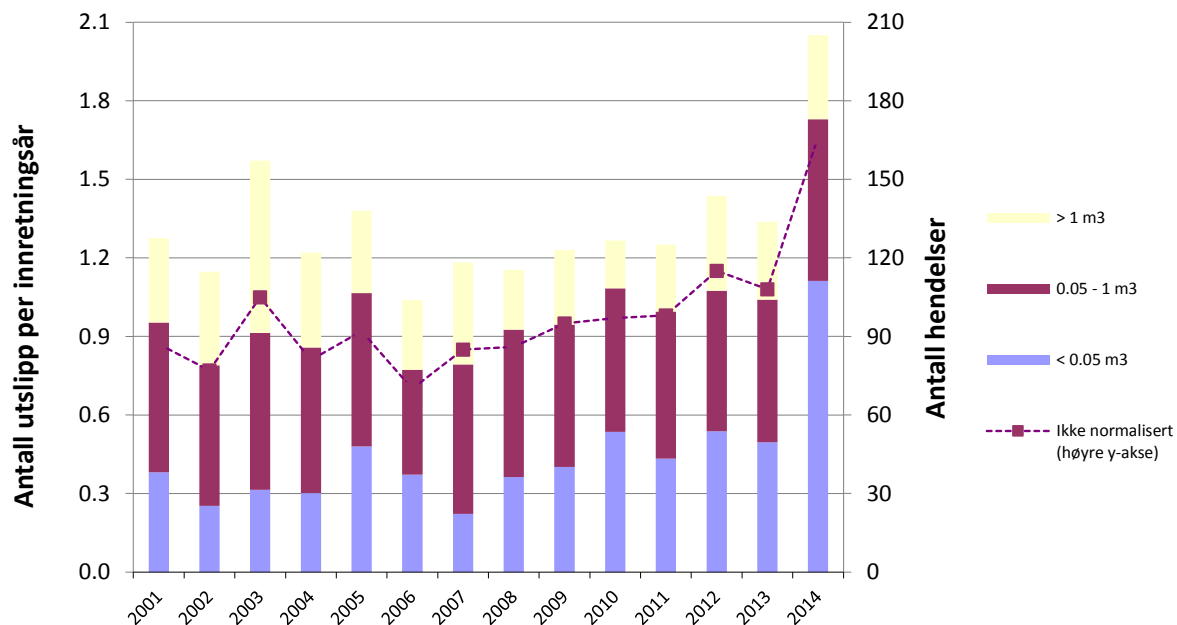
Tabell 2 Utslipp av kjemikalier som ikke er inkludert i analysen.

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
2013	Kjemikalier	0,3
2013	Kjemikalier	0,004

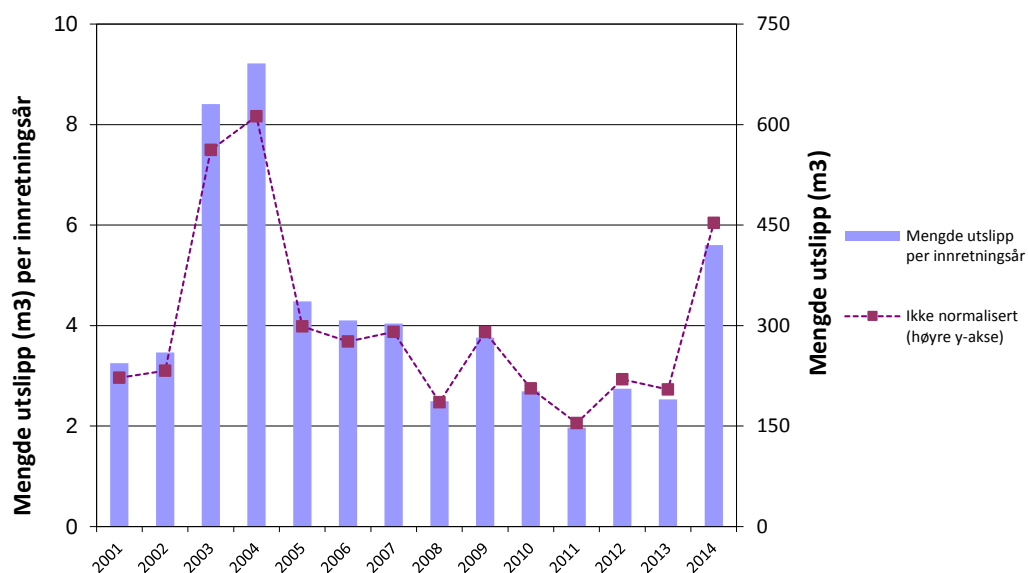
1.3.2 Inntrufne akutte utslipp av kjemikalier i Nordsjøen

Tabell 3 Antall akutte utslipp av kjemikalier i Nordsjøen basert på hendelser registrert i EW/EPIM i perioden 2001-2014.

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
2011	< 0,05 m ³	24	0	0	0	0	9	1	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	30	0	0	0	0	10	4	0	0	0	0
	> 1 m ³	13	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0
2012	< 0,05 m ³	32	0	0	0	0	10	1	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	25	0	0	0	0	12	6	0	0	0	0
	> 1 m ³	19	0	0	0	0	4	6	0	0	0	0
2013	< 0,05 m ³	32	0	0	0	0	7	2	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	31	0	0	0	0	8	4	0	0	0	0
	> 1 m ³	18	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0
2014	< 0,05 m ³	80	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	34	0	0	0	0	9	7	0	0	0	0
	> 1 m ³	19	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0



Figur 10 Antall akutte utslipp av kjemikalier i Nordsjøen, totalt og per innretningsår.



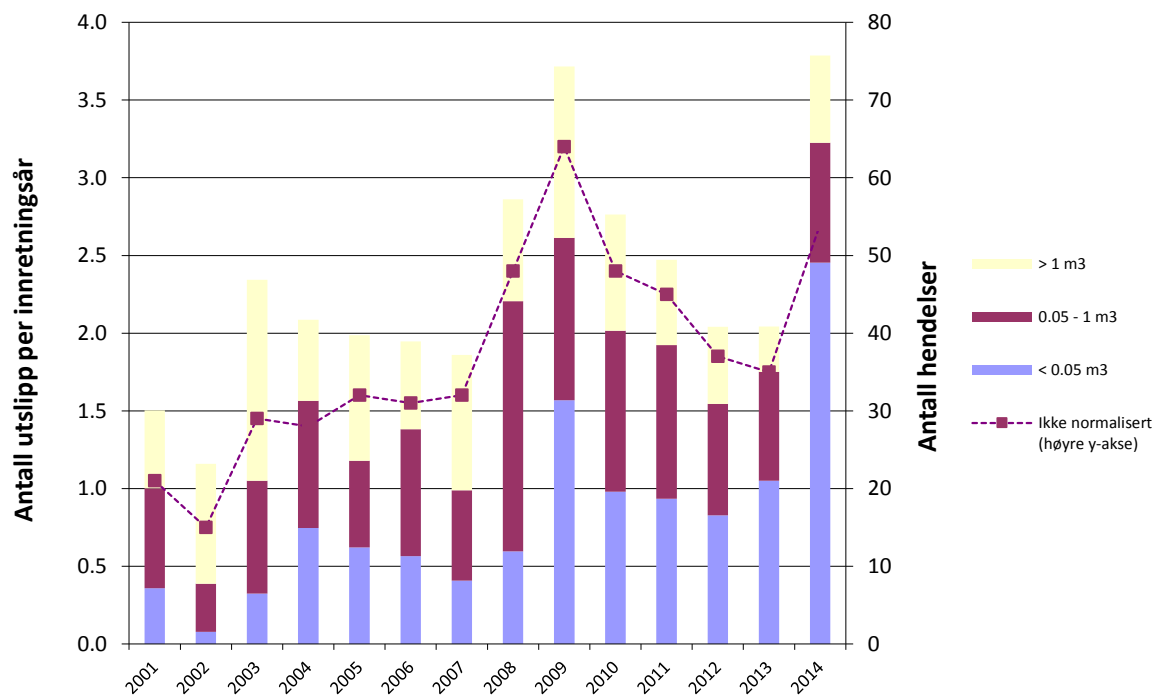
Figur 11 Mengde akutt utslipp av kjemikalier i Nordsjøen, totalt og per innretningsår.

1.3.3 Inntrufne akutte utslipp av kjemikalier i Norskehavet

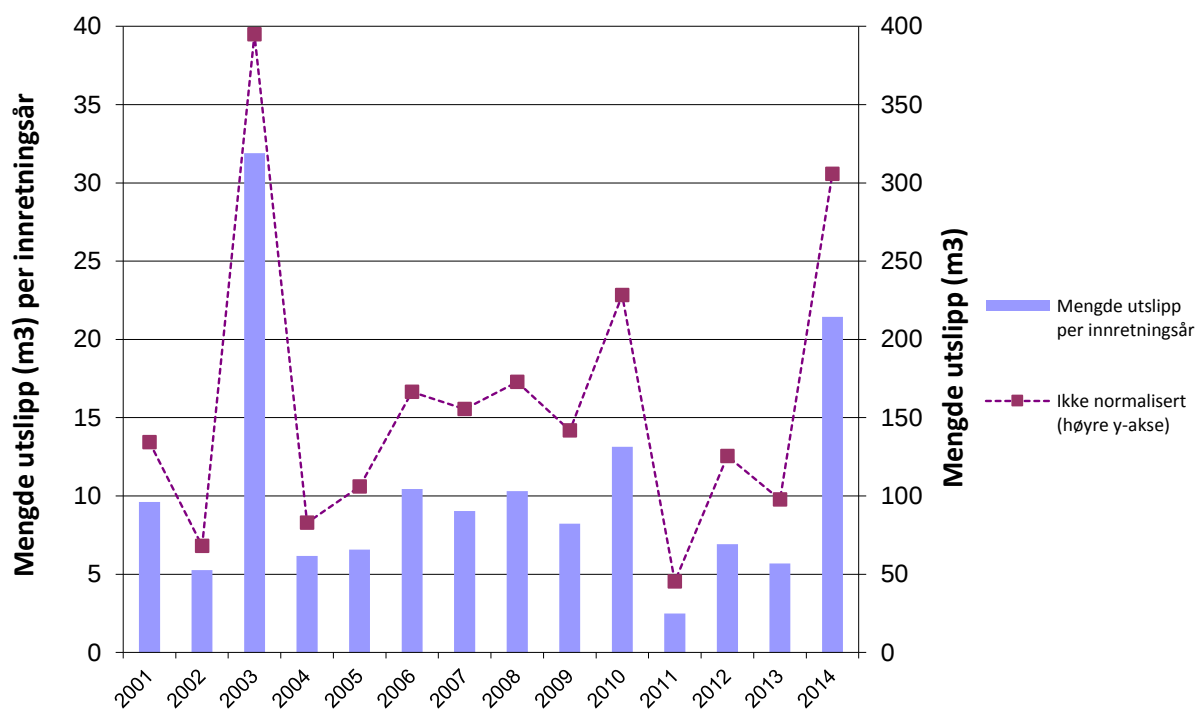
Tabell 4 Antall akutte utslipp av kjemikalier i Norskehavet i perioden 2001- 2014 basert på hendelser registrert i EW/EPIM.

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 m³	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,05 - 1 m³	0	5	0	0	0	4	0	0	0	0	0
	> 1 m³	0	4	0	0	0	1	0	0	2	0	0
2002	< 0,05 m³	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,05 - 1 m³	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0
	> 1 m³	0	7	0	0	0	3	0	0	0	0	0

År	Mengde- kategori	Kjemikalier	Andre kjemikalier	Brannfarlig stoff	Etsende stoff	Miljøgiftig stoff	Oljebasert borevæske	Vannbasert borevæske	Syntetisk basert borevæske	Annen borevæske	Oljebasert borelam	Andre oljer
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
2011	< 0,05 m ³	15	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	13	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
	> 1 m ³	6	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0
2012	< 0,05 m ³	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	> 1 m ³	6	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
2013	< 0,05 m ³	17	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	10	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	> 1 m ³	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	< 0,05 m ³	34	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	9	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	> 1 m ³	5	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0



Figur 12 Antall akutte utslipp av kjemikalier i Norskehavet, totalt og per innretningsår.



Figur 13 Mengde akutt utslipp av kjemikalier i Norskehavet, totalt og per innretningsår.

1.3.4 Inntrufne akutte utslipp av kjemikalier i Barentshavet

Tabell 5 Antall akutte utslipp av kjemikalier i Barentshavet i perioden 1999-2014 basert på hendelser registrert i EW/EPIM.

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	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
2011	< 0,05 m ³	1	0	0	0	0	1	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
2012	< 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	0	0	0	0	0
2013	< 0,05 m ³	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	> 1 m ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	< 0,05 m ³	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	> 1 m ³	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

2. Tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp

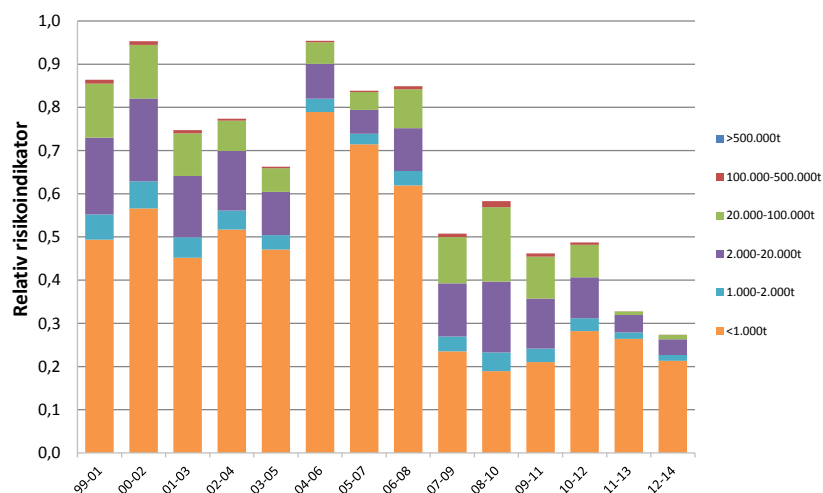
2.1 Prosesslekkasjer som potensielt kan føre til akutte utslipp

2.1.1 Antall tilløpshendelser knyttet til prosesslekkasjer

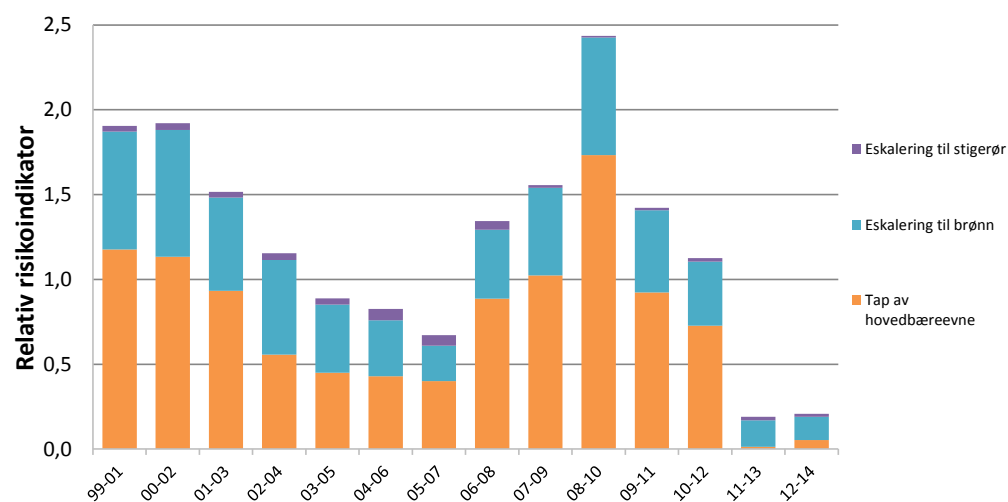
Tabell 6 Antall tilløpshendelser for prosesslekkasjer (DFU1).

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	13	3	0
2010	13	2	0
2011	9	1	0
2012	5	1	0
2013	7	2	0
2014	7	0	0
Totalt	237	53	0

2.1.2 Risikoindikatorer knyttet til prosesslekkasjer som potensielt kan føre til akutte utslipp i Nordsjøen.

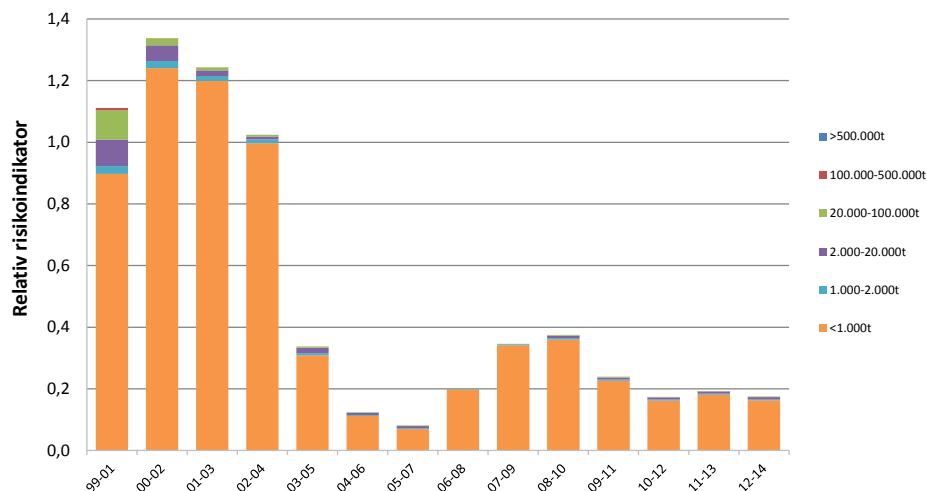


Figur 14 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i Nordsjøen knyttet til prosesslekkasjer og fordelt på mengdekategori, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

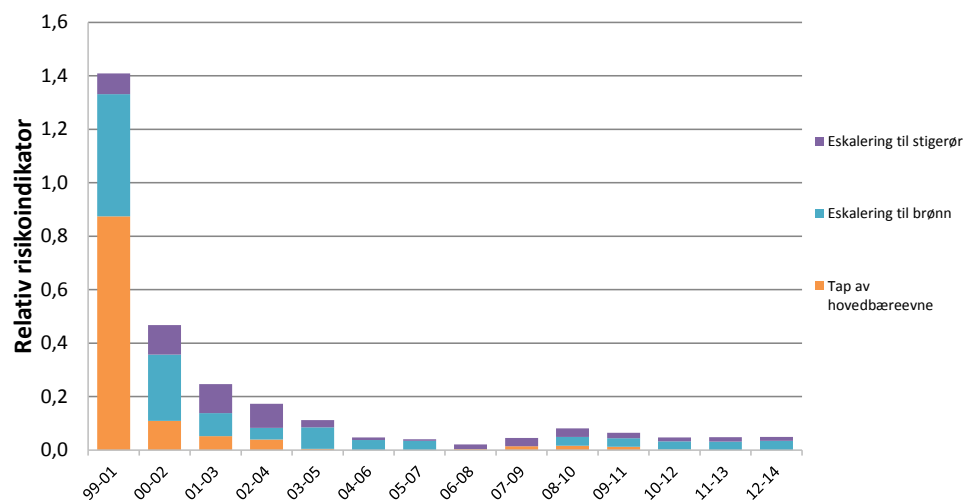


Figur 15 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Nordsjøen knyttet til prosesslekkasjer, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

2.1.3 Risikoindikatorer knyttet til prosesslekkasjer som potensielt kan føre til akutte utslipp i Norskehavet



Figur 16 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i Norskehavet knyttet til prosesslekkasjer, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.



Figur 17 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Norskehavet knyttet til prosesslekkasjer, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

2.1.4 Risikoindikatorer knyttet til prosesslekkasjer i Barentshavet

Det er ingen registrerte hendelser med prosesslekkasjer i Barentshavet, noe som skyldes at det ikke er noen produserende offshoreinnretninger i dette havområdet.

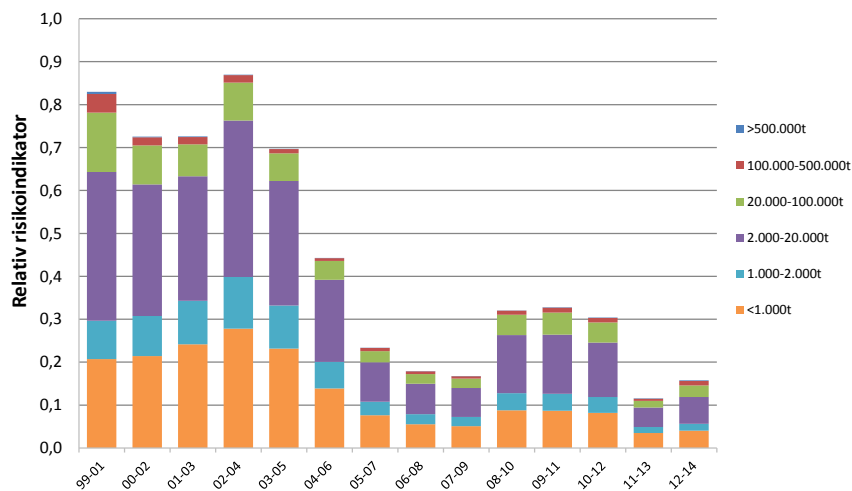
2.2 Brønnhendelser som potensielt kan føre til akutte utslipp

2.2.1 Antall tilløpshendelser knyttet til brønnhendelser

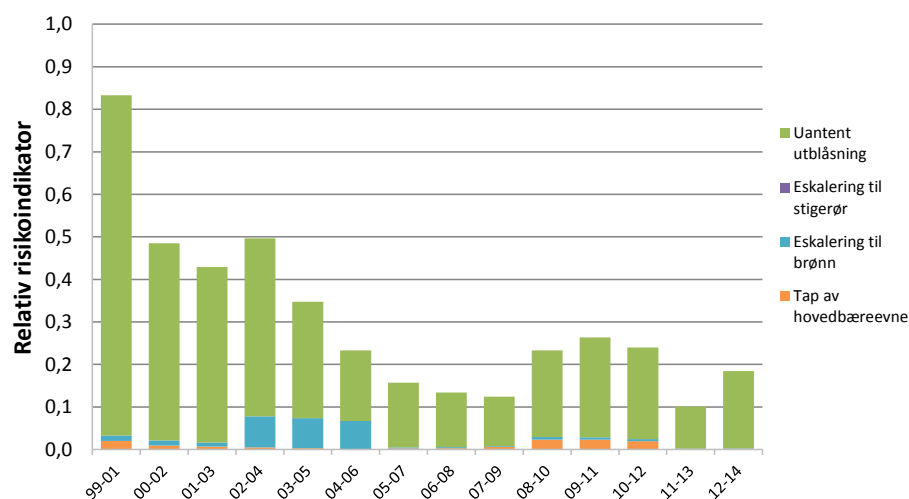
Tabell 7 Antall tilløpshendelser for brønnhendelser (DFU3).

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	13	1	0
2007	8	2	0
2008	6	1	0
2009	12	4	0
2010	7	8	0
2011	8	1	0
2012	8	1	0
2013	2	3	1
2014	13	1	1
Totalt	212	35	3

2.2.2 Risikoindikatorer knyttet til brønnhendelser som potensielt kan føre til akutte utslipp i Nordsjøen

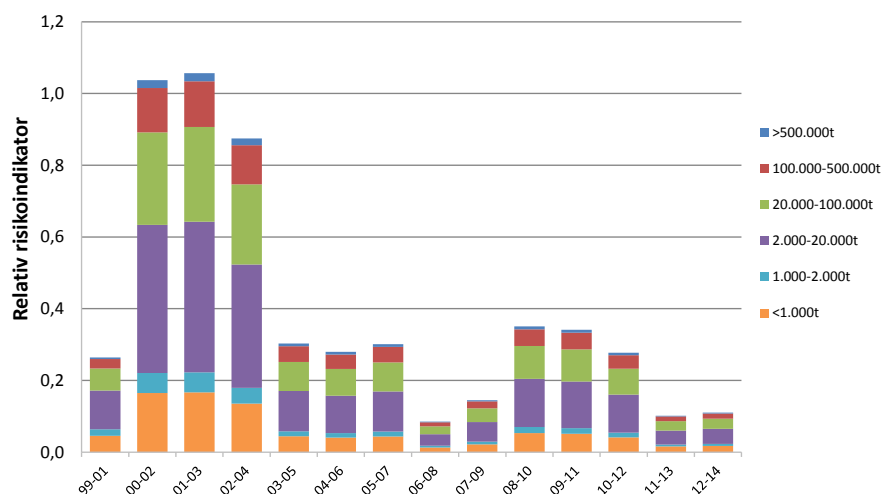


Figur 18 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i Nordsjøen knyttet til brønnhendelser, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

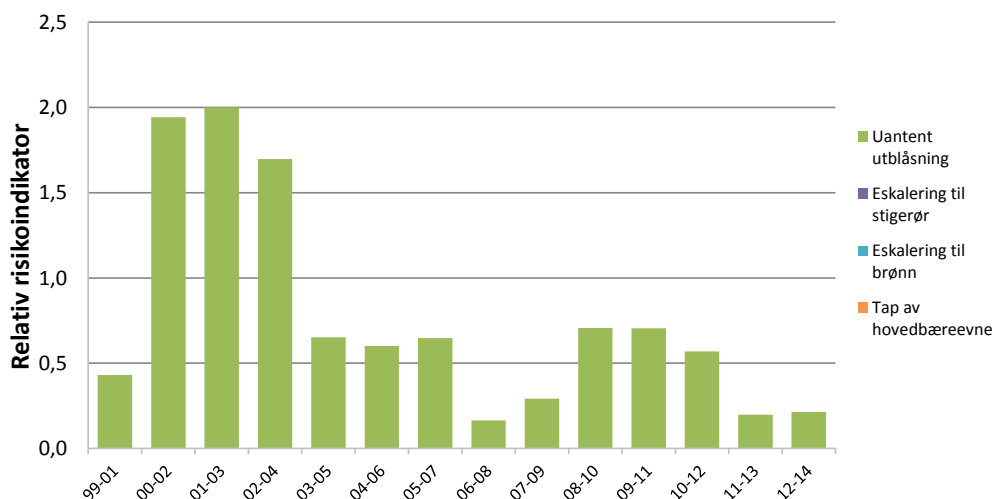


Figur 19 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Nordsjøen knyttet til brønnhendelser, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

2.2.3 Risikoindikatorer knyttet til brønnhendelser som potensielt kan føre til akutte utslipp i Norskehavet



Figur 20 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i Norskehavet knyttet til brønnhendelser, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.



Figur 21 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Norskehavet knyttet til brønnhendelser, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

2.2.4 Risikoindikatorer knyttet til brønnhendelser i Barentshavet

Det er kun registrert tre brønnhendelser i Barentshavet i perioden 1999-2014, nærmere bestemt i 2000, 2013 og 2014. Datamaterialet for Barentshavet er derfor for begrenset til å gjennomføre tilsvarende analyser som for Nordsjøen og Norskehavet.

2.3 DFU5 - DFU8 – Konstruksjonshendelser som potensielt kan føre til akutte utslipp

2.3.1 Antall tilløpshendelser knyttet til skip på kollisjonskurs

Tabell 8 Antall tilløpshendelser med 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
2011	12	1	0
2012	6	2	0
2013	2	0	0
2014	1	0	0
Totalt	207	14	0

2.3.2 Antall tilløpshendelser knyttet til drivende gjenstand

Tabell 9 Antall tilløpshendelser med 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
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0
Totalt	7	1	0

2.3.3 Antall tilløpshendelser knyttet til kollisjon med feltrelatert fartøy

Tabell 10 Antall tilløpshendelser for kollisjoner med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker, 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	1	0	0
2006	0	1	0
2007	0	0	0
2008	0	0	0
2009	1	0	0
2010	1	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0
Totalt	8	2	0

2.3.4 Antall tilløpshendelser knyttet til skade på bærende konstruksjon

Tabell 11 Antall tilløpshendelser for skader på bærende konstruksjon, 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	1	1	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
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	1	0	0
2014	0	0	0
Totalt	4	1	0

2.4 Lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/stigerør/ brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange som potensielt kan føre til akutte utslipp (DFU9-10)

2.4.1 Antall tilløpshendelser knyttet til DFU9-10

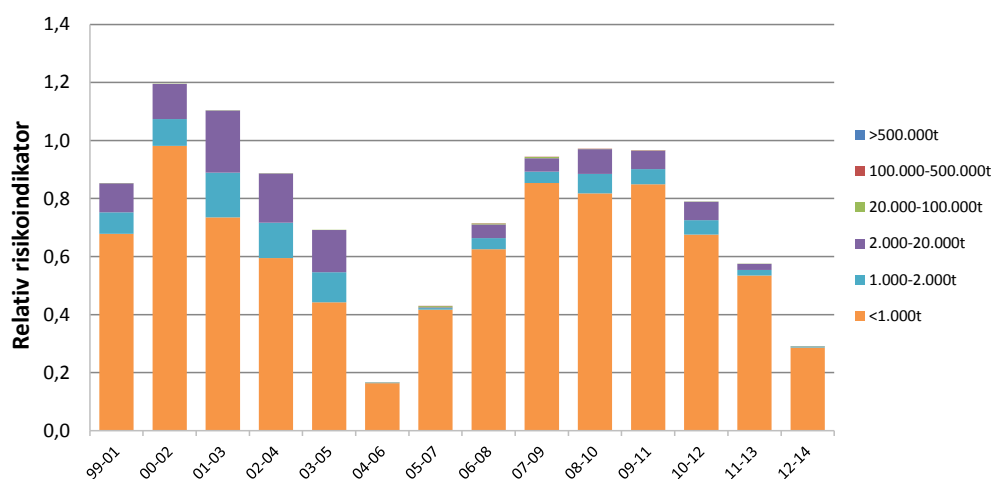
Tabell 12 Antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for skader og lekkasjer på undervanns produksjonsanlegg/rørledninger/stigerør/brønnstrømsrørledninger/laste-bøye/lasteslange – eskalering til stigerør, eskalering til brønn og tap av hovedbæreevne (DFU9-10).

År	Antall tilløpshendelser		
	Nordsjøen	Norskehavet	Barentshavet
1999	1	0	0
2000	3	7	0
2001	1	3	0
2002	2	2	0
2003	3	0	0
2004	1	0	0
2005	4	1	0
2006	1	4	0
2007	4	1	0
2008	5	1	0
2009	2	1	0
2010	3	3	0
2011	5	6	0
2012	3	3	0
2013	3	0	0
2014	3	0	0
Totalt	44	32	0

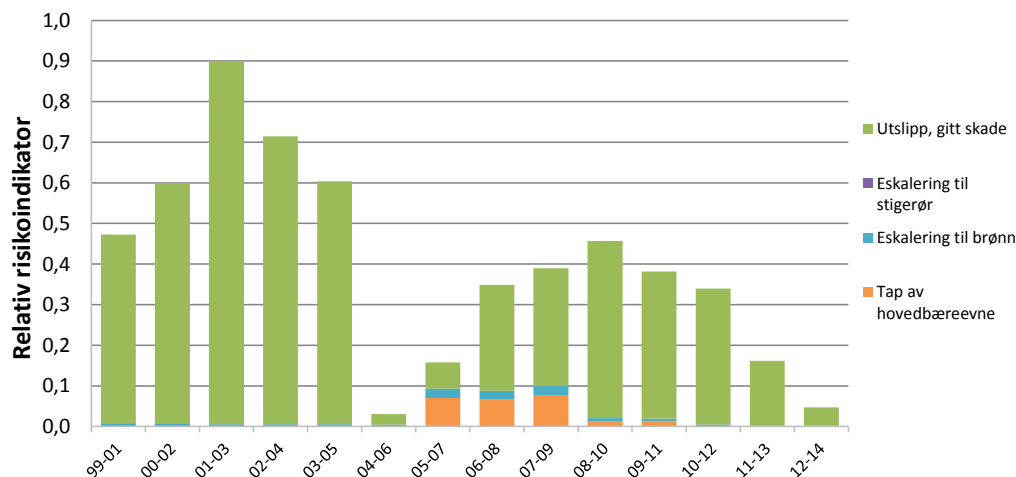
Tabell 13 Antall hendelser som inngår i datagrunnlaget for lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/ stigerør/ brønnstrømsrørledninger/ lastebøye/ lasteslange - lekkasje, gitt skade (DFU9-10).

År	Antall tilloppshendelser		
	Nordsjøen	Norskehavet	Barentshavet
1999	0	0	0
2000	4	3	0
2001	3	0	0
2002	2	0	0
2003	7	0	0
2004	0	0	0
2005	1	1	0
2006	0	0	0
2007	3	1	0
2008	5	0	0
2009	1	0	0
2010	4	3	0
2011	4	5	0
2012	1	2	0
2013	1	0	0
2014	1	0	0
Totalt	37	15	0

2.4.2 Risikoindikatorer knyttet til DFU9-10 som potensielt kan føre til akutte utslipp i Nordsjøen

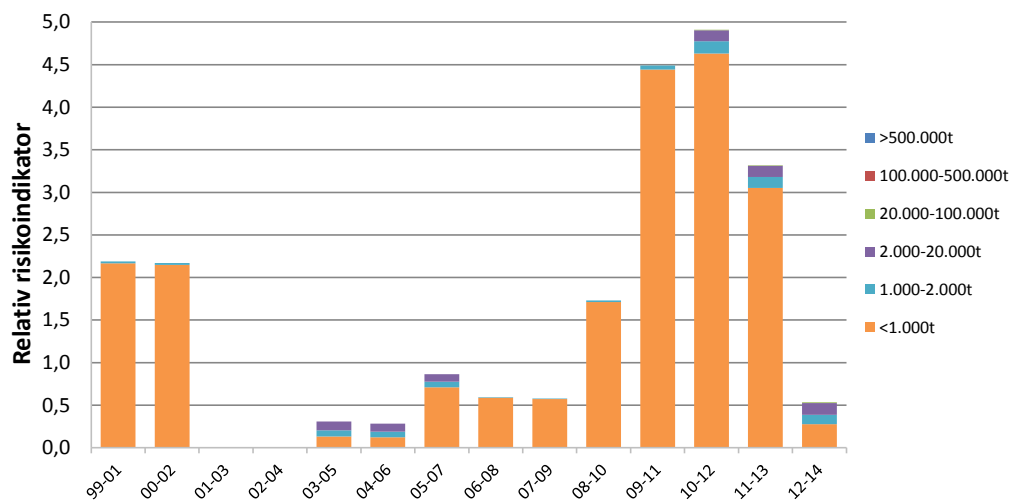


Figur 22 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i Nordsjøen knyttet til lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/ rørledning/ stigerør/ brønnstrømsrørledninger/ lastebøye/ lasteslange, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

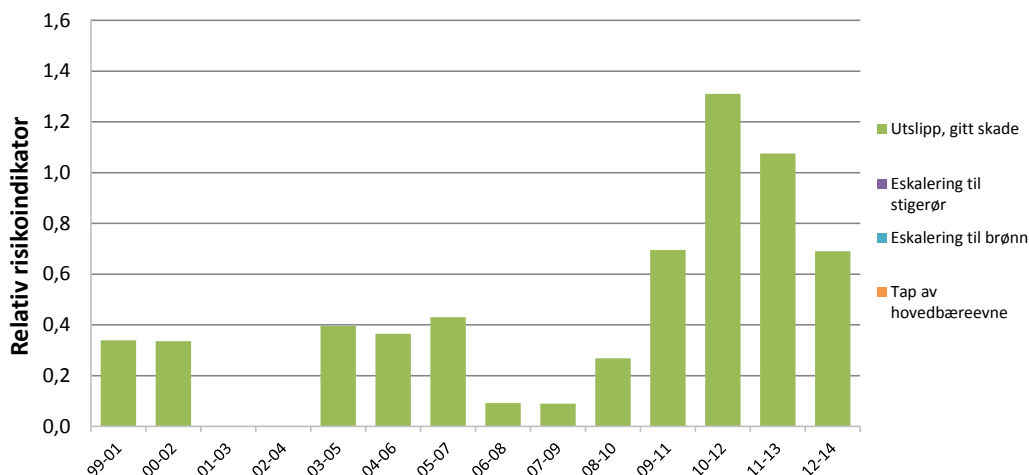


Figur 23 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Nordsjøen knyttet til lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/-rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

2.4.3 Risikoindikatorer knyttet til DFU9-10 som potensielt kan føre til akutte utslipp i Norskehavet



Figur 24 Relativ risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp i Norskehavet knyttet til lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/-rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.



Figur 25 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde råolje fra akutte utslipp i Norskehavet knyttet til lekkasje og skader på undervanns produksjonsanlegg/rørledning/stigerør/brønnstrømsrørledninger/-lastebøye/lasteslange, per innretningsår, 3 års rullerende gjennomsnitt.

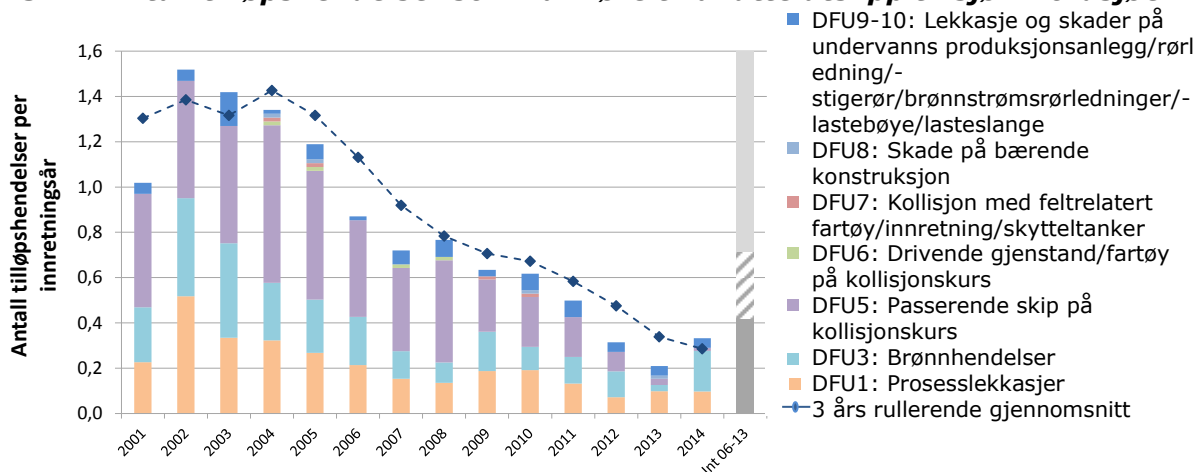
2.4.4 Risikoindikatorer knyttet til DFU9-10 i Barentshavet

Det er ikke registrert skader i Barentshavet, for 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.

2.5 Totalindikator for akutte utslipp

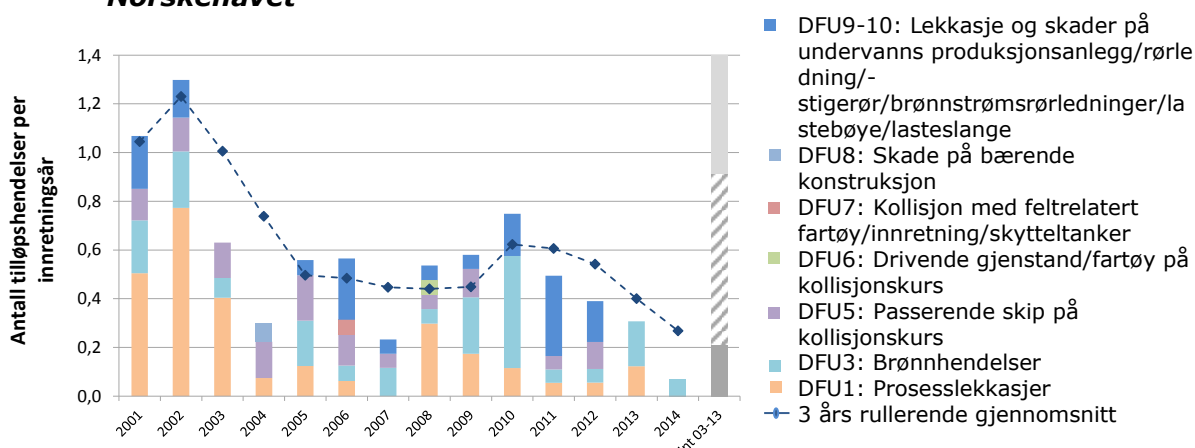
2.5.1 Antall tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp til sjø

2.5.1.1 Antall tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp til sjø i Nordsjøen



Figur 26 Antall registrerte tilløpshendelser og rullerende 3 års gjennomsnittlig antall registrerte tilløpshendelser i RNNP som potensielt kan føre til akutte utslipp i Nordsjøen, per innretningsår.

2.5.1.2 Antall tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp til sjø i Norskehavet

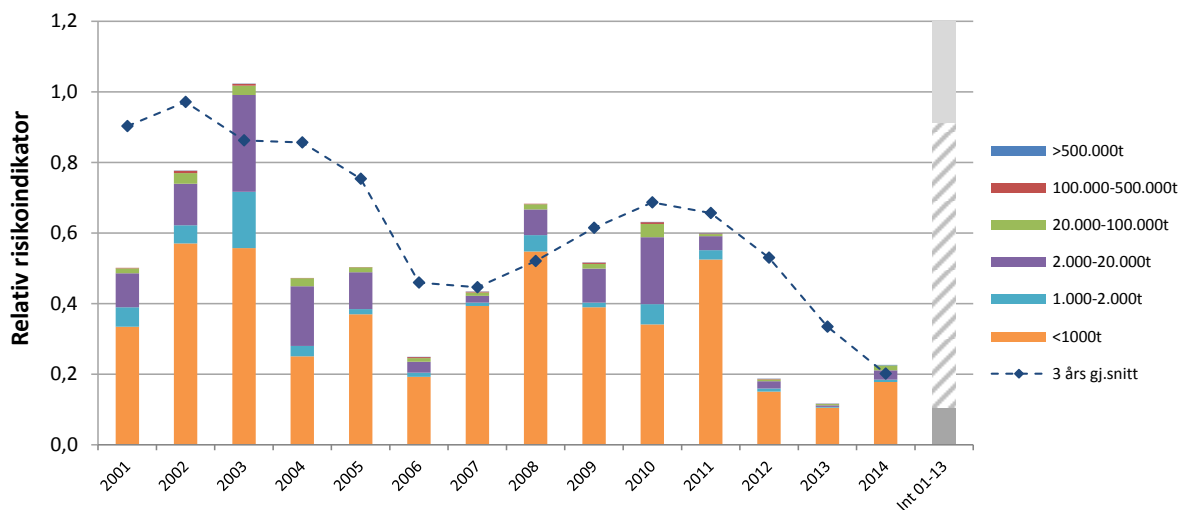


Figur 27 Antall registrerte tilløpshendelser og rullerende 3 års gjennomsnittlig antall registrerte tilløpshendelser i RNNP som potensielt kan føre til akutte utslipp i Norskehavet, per innretningsår.

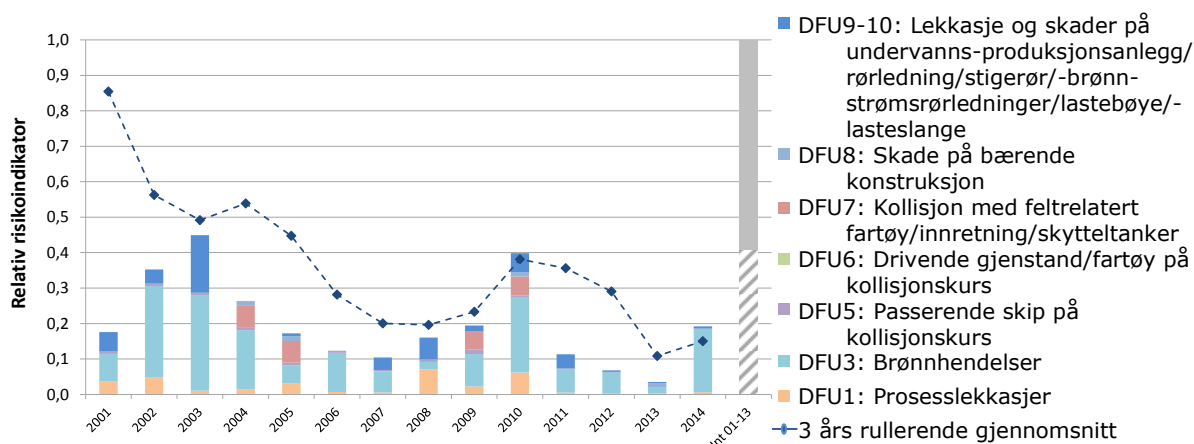
2.5.1.3 Barentshavet

Det er registrert tre tilløpshendelser i Barentshavet i perioden 1999-2014, nærmere bestemt tre brønnhendelser som skjedde i 2000, 2013 og 2014. Disse tilløpshendelsene kunne gitt utslipp til sjø dersom flere barrierer hadde sviktet.

2.5.2 Risikoindikatorer knyttet til tilløpshendelser som potensielt kan føre til akutte utslipp i Nordsjøen

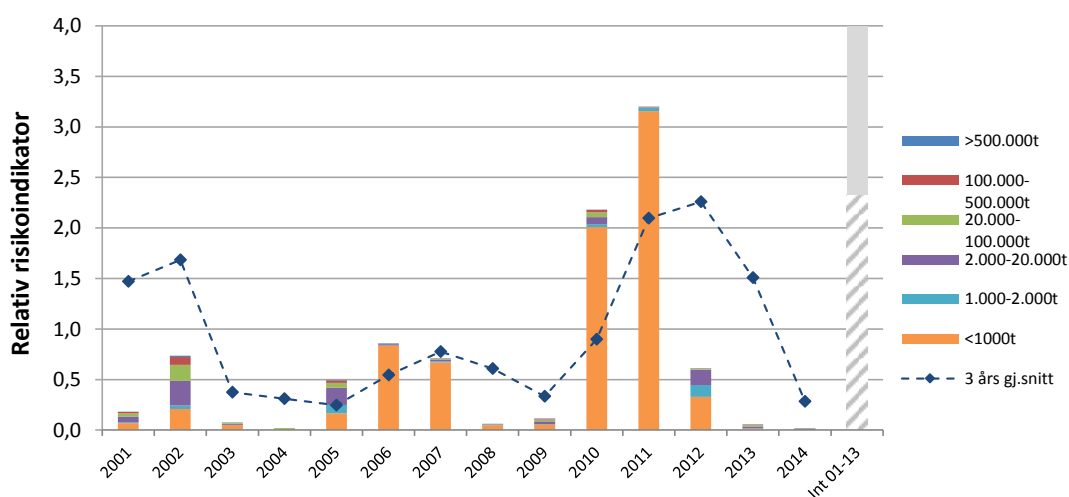


Figur 28 Relativ risikoindikator (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) for potensielt antall akutte utslipp i Nordsjøen, per innretningsår, der indikatorverdien for alle havområder i 2005 er satt lik 1.

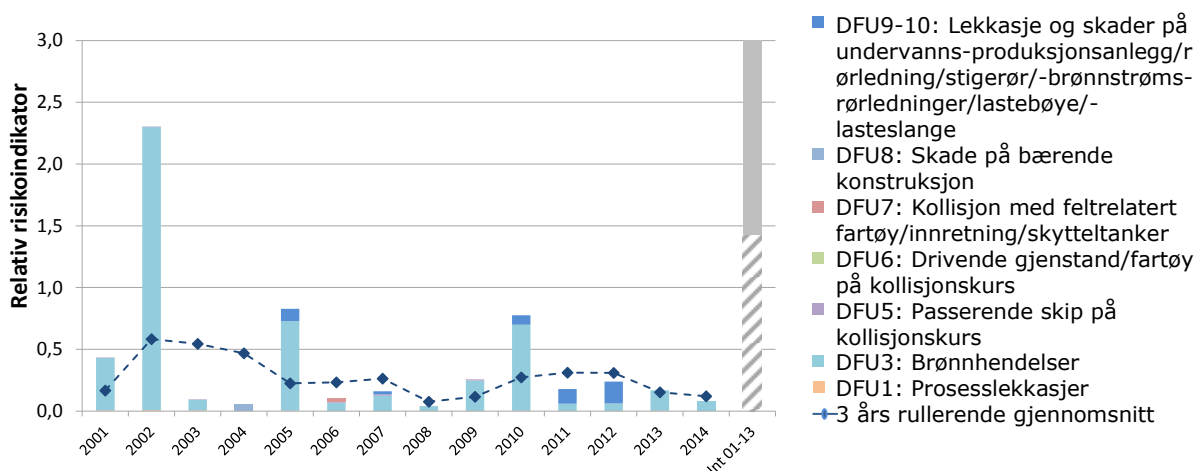


Figur 29 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) fra akutte utslipp i Nordsjøen, per innretningsår, der indikatorverdien for alle havområder i 2005 er satt lik 1.

2.5.3 Risikoindikatorer knyttet til tilløpshendelser som potensielt kan føre til akutte utslipp i Norskehavet



Figur 30 Relativ risikoindikator (per år og 3 års rullerende gjennomsnitt) for potensielt antall akutte utslipp i Norskehavet, per innretningsår, der indikatorverdien for alle havområder i 2005 er satt lik 1.



Figur 31 Relativ risikoindikator for potensiell utslippsmengde (per år og 3 års rullende gjennomsnitt) fra akutte utslipp i Norskehavet, per innretningsår, der indikatorverdien for alle havområder i 2005 er satt lik 1.

2.5.4 Risikoindikatorer knyttet til tilløpshendelser som potensielt kan føre til akutte utslipp i Barentshavet

Det har vært tre brønnhendelser i Barentshavet i perioden som betraktes, nærmere bestemt i 2000, 2013 og 2014, som kunne gitt akutt utslipp til sjø dersom barrierer hadde sviktet. Hendelsene inntraff under leteboring på flyttbare rigger 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. Det 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 som kunne ført til utslipp. Faktiske lekkasjer knyttet til DFU9 inngår i presentasjonen av råoljeutslipp registrert i Environment Web. I 2013 ble det boret totalt 14 brønner i Barentshavet, noe som er det høyeste antallet i perioden. Av disse var ti letebrønner og fire produksjonsbrønner. I 2014 ble det boret 13 letebrønner i Barentshavet. Boreaktiviteten i Barentshavet består hovedsakelig av leteboringsaktivitet, bortsett fra i årene 2004-2006 og i 2013 hvor det ble boret produksjonsbrønner.

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