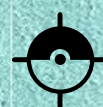


AKUTTE UTSLIPP

UTVIKLINGSTREKK 2020 NORSK SOKKEL
Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet

RNNRP

2020



Risikonivå i petroleumsvirksomheten
Akutte utslipp
Norsk sokkel
2005–2020

Rapport



PETROLEUMSTILSYNET

RAPPORTTITTEL Risikonivå i petroleumsvirksomheten Akutte utslipp, 2005- 2020, norsk sokkel (RNNP-AU)		GRADERING Offentlig <input checked="" type="checkbox"/> Unntatt off. <input type="checkbox"/> Begrenset <input type="checkbox"/> Fortrolig <input type="checkbox"/> Strengt fortrolig <input type="checkbox"/>
		RAPPORTNUMMER
FORFATTER/SAKSBEHANDLER Petroleumstilsynet		
ORGANISASJONSENHET P-Risikonivå	GODKJENT AV/DATO Finn Carlsen / 30.09.2021 Direktør	
SAMMENDRAG <p>Rapporten dokumenterer utvikling av hendelser som har gitt eller kunne ha gitt akutte utslipp i norsk petroleumsvirksomheten til havs for perioden 2005- 2020.</p> <p>Den gir informasjon om barrierer som er av betydning for å forhindre, begrense og stanse hendelser og ulykker. RNNP-AU har til hensikt å supplere oversikten over utvikling av personellrisiko fra RNNP, og å stryke grunnlaget for partenes helhetlige arbeid for forebygging av hendelser og ulykker.</p> <p>Rapporten omhandler hendelser med akutte utslipp av råolje, andre oljer (diesel, fyringsolje mv.) og kjemikalier. Når det gjelder utvikling av hendelser med tap av kontroll på hydrokarboner vurderes både hendelser som har ført til akutt råoljeutslipp og tilløpshendelser som kunne ha utviklet seg til ulykker med større råoljeutslipp.</p> <p>Resultater presenteres for hele norsk sokkel, og for forvaltningsområdene Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet.</p> <p>Det er utarbeidet en egen metoderapport (Ref. 1).</p>		
NORSKE EMNEORD Ulykkesrisiko, forebygging av ulykker, barrierer, norsk sokkel, forvaltningsplanområder		
PROSJEKTTITTEL Utvikling i risikonivå – norsk petroleumsvirksomhet		

Forord

RNNP er et viktig virkemiddel for å sikre åpen kommunikasjon om sikkerhet og arbeidsmiljø i norsk petroleumsvirksomhet og for å understøtte trepartssamarbeidet i nødvendige kontinuerlige forbedringer. Arbeidet dekker ulykkesforebygging, inkludert forebygging av akutt forurensning.

Det er ofte de samme mekanismene som ligger bak hendelser og ulykker, uavhengig av deres konsekvens. Det er også i stor grad de samme barrierene som må være effektive for å hindre hendelser, varsle om faresignaler og redusere utvikling av hendelser til ulykker. Det kan være små forskjeller i omstendigheter som avgjør hvordan ulike verdier rammes.

Hver høst siden 2010 har vi gitt ut rapporten, *Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet – Akutte utslipp*, også kalt RNNP-AU. I dette arbeidet vurderer vi hendelser som har eller kunne ført til akutt forurensning. 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, tilløpshendelser og vurderinger av hendelsespotensial, 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.

Informasjonen i RNNP-AU supplerer informasjonen fra RNNP personellrisiko og må sees i sammenheng med denne. Arbeid med sikkerhet og arbeidsmiljø bidrar til at et forsvarsverk mot ulykker og skader. Alle uønskede hendelser bærer viktig informasjon om dette forsvarsverket. Det er viktig å lære fra alle uønskede hendelser, uavhengig av type skade og skadeomfang. Det er forståelse av årsak som bidrar til å unngå andre alvorligere ulykker.

I RNNP-arbeidet samler og bearbeider vi informasjon om hendelser og ulykker på tvers av aktiviteter, innretninger og selskaper i norsk petroleumsvirksomhet. Informasjonen er et supplement til selskapenes oppfølging av ulykkesforebygging i sin virksomhet. Den kan brukes til å stille gode målrettede spørsmål om viktige deler av forsvarsverket som er etablert for å unngå ulykker, men gir ingen forsikringer om dette forsvarsverket.

Finn Carlsen
Fagdirektør, Ptil

Oversikt kapitler

0. Sammendrag og konklusjoner	11
1. Bakgrunn og formål.....	14
2. Overordnet metodebeskrivelse	19
3. Aktivitetsdata	27
4. Hendelser som har ført til akutt forurensning.....	32
5. Tilløpshendelser som kan føre til akutte råoljeutslipp	53
6. Barentshavet.....	86
7. Barrieredata	89
8. Tanktransport med skytteltankere.....	105
9. Hendelser med akuttutslipp i forbindelse med kaksinjeksjon.....	106
10. Referanser	109

VEDLEGG A: Figurer og tabeller for havområdene

Innhold

0. Sammendrag og konklusjoner	11
1. Bakgrunn og formål.....	14
1.1 Bakgrunn.....	14
1.2 Formål	14
1.3 Sentrale begrensninger	16
1.4 Utarbeidelse av rapport	16
1.5 Terminologi.....	17
1.5.1 Avklaring av begreper	17
1.5.2 Forkortelser	18
2. Overordnet metodebeskrivelse	19
2.1 Avgrensninger.....	19
2.2 Hovedprinsipper i metoden	19
2.3 Indikatorer.....	20
2.3.1 Indikatorer – hendelser som har ført til akuttutslipp til sjø	20
2.3.2 Indikatorer – tilløpshendelser med storulykkepotensial.....	22
2.3.3 Indikatorer for barrierer.....	24
2.3.4 Indikatorer – tolking av resultater.....	25
2.4 Statistisk metode – databehandling	25
2.4.1 Normalisering.....	25
2.4.4 Trendanalyse – statistisk signifikans.....	26
3. Aktivitetsdata	27
3.1 Antall produserende brønner 2020	27
3.2 Antall borede brønner.....	27
3.3 Antall innretningsår.....	28
3.3.1 Normalisering mot antall innretningsår for sammenligning av havområdene.....	29
3.4 Antall borede havbunnsbrønner	30
3.1 Antall havbunnsinnretninger.....	31
4. Hendelser som har ført til akutt forurensning.....	32
4.1 De største akutte råoljeutslipp fra petroleumsvirksomhet.....	32
4.2 Informasjon om totalt antall hendelser med akutte utslipp (råolje, andre oljer og kjemikalier)	33
4.2.1 Fordeling på utslippstype	33
4.2.2 Hendelser fordelt på utslippsmengde.....	34
4.2.3 Oppsummert.....	36
4.3 Hendelser med akutte utslipp av råolje.....	37
4.3.1 Antall hendelser.....	37
4.3.2 Utslippsmengde.....	39
4.3.3 Hendelser med akutt utslipp av råolje – oppsummert.....	41
4.4 Hendelser med akutte utslipp av andre oljer	41
4.4.1 Antall hendelser.....	41
4.4.2 Utslippsmengde.....	43
4.5 Hendelser med akutte utslipp av kjemikalier	45
4.5.1 Antall hendelser.....	45
4.5.2 Utslippsmengde.....	46
4.5.3 Antall hendelser og utslippsmengde fordelt på rapporteringskriterier	49
4.5.4 Utslipp ved automatiske nødfrakoblinger av borestigerør	50
4.5.5 Hendelser med akutte utslipp av kjemikalier – oppsummert.....	51
4.1 Hendelser med akutt utslipp fra havbunnsinnretninger, 2006-2020.....	51
5. Tilløpshendelser som kan føre til akutte råoljeutslipp	53
5.1 Hydrokarbonlekkasjer – prosesslekkasjer (DFU 1)	53
5.1.1 Antall prosesslekkasjer	53
5.1.2 Indikatorer for alvorlighet	55
5.1.3 Oppsummert.....	57
5.2 Brønnkontrollhendelser (DFU3).....	58
5.2.1 Antall brønnkontrollhendelser	58
5.2.2 Indikatorer for alvorlighet	59

5.2.3	Analyse av sammenheng mellom antall tilløpshendelser som har skjedd på havbunnsbrønner og havdybde.....	62
5.2.4	Oppsummert.....	66
5.3	Hydrokarbonlekkasjer – skader og lekkasjer stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg (DFU9_10).....	66
5.3.1	Antall lekkasjer og skader på stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg ⁶	66
5.3.2	Indikator for alvorlighet.....	68
5.3.3	Oppsummert.....	71
5.4	Konstruksjonshendelser (DFU5-8).....	71
5.4.1	Passerende skip på kollisjonskurs (DFU5).....	71
5.4.2	Drivende gjenstand på kollisjonskurs, kollisjon med feltrelatert fartøy og skade på bærende konstruksjon (DFU6-8).....	73
5.4.3	Indikator for alvorlighet - potensiell utslippsmengde - konstruksjonsrelaterte hendelser (DFU5-8).....	74
5.5	DFU 9-10 skade eller utslipp fra havbunnsinnretninger.....	74
5.6	Vurdering av tilløpshendelser samlet sett.....	76
5.6.1	Antall tilløpshendelser.....	76
5.6.2	Indikatorer for alvorlighet.....	78
5.6.3	Oppsummert.....	83
5.7	Tiltak for redusert risiko.....	83
5.7.1	Læring fra hendelser og storulykker.....	83
5.7.2	Initiativ for læring og erfaringsdeling stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg.....	84
5.7.3	Forebygging av hydrokarbonlekkasjer.....	84
5.7.4	Forebygging av brønnskrollhendelser.....	84
5.7.5	Årsaksforhold og tiltak knyttet til konstruksjonsrelaterte hendelser.....	85
6.	Barentshavet.....	86
6.1	Inntrufne akutte utslipp i perioden 2005-2020.....	86
6.1.1	Råolje.....	86
6.1.2	Andre oljer.....	86
6.1.3	Kjemikalier.....	86
6.2	Tilløpshendelser.....	88
6.2.1	Hydrokarbonlekkasjer – prosesslekkasjer (DFU 1).....	88
6.2.2	Brønnskrollhendelser (DFU 3).....	88
6.2.3	Stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg (DFU 9-10).....	88
6.2.4	Konstruksjonshendelser (DFU 5-8).....	88
6.2.5	Oppsummert.....	88
7.	Barrieredata.....	89
7.1	Informasjon om barrierereytelse i petroleumsvirksomhet under vann.....	89
7.1.1	Erfaringer fra tilsynet.....	89
7.1.2	Oppsummering.....	90
7.2	Vurdering av barrierereytelse basert på granskede prosesslekkasjer.....	91
7.2.1	Deteksjon.....	92
7.2.2	Nedstengning.....	92
7.2.3	Trykkavløstning.....	93
7.2.4	Oppsamling.....	93
7.2.5	Oppsummering – Barrierer av betydning for forebygging av akutte utslipp fra storulykkeshendelser.....	95
7.3	Barrierereytelse i vurdering av granskningsrapporter etter de 10 største akutte utslipp av råolje siden 2003.....	96
7.3.1	Informasjon om utslippspunkt, barriererefunksjon og ytelsespåvirkende forhold.....	96
7.3.2	Type systemer involvert.....	98
7.3.3	Likhetstrekk på tvers av hendelsene.....	98
7.4	Kunnskap om barrierer av betydning for å forhindre akutte utslipp fra RNNP rapport for personellrisiko 2020.....	100
7.4.1	Kunnskap om utvikling av hendelser som utgjør en storulykkesrisiko, personellrisiko og risiko for akutt forurensning.....	100
7.4.2	Analyse av testdata for barrierer som er viktige for å forebygge storulykker.....	103
7.4.3	Analyse av vedlikeholdsdata som kan si noe om utvikling av viktige forutsetninger for barrierereytelse.....	103
7.4.4	Informasjon om forbedringsprosesser som kan bidra til mer effektive barrierer på områder som er viktige for å forhindre akutte utslipp.....	104
8.	Tanktransport med skytteltankere.....	105
9.	Hendelser med akuttutslipp i forbindelse med kaksinjeksjon.....	106
9.1	Oversikt over inntrufne hendelser – antall og mengde.....	106

9.2	Informasjon fra gransking av hendelser.....	108
9.3	Iverksatte tiltak.....	108
10.	Referanser	109

VEDLEGG A: Figurer og tabeller for havområdene

Oversikt over tabeller

Tabell 1	DFUer med storulykkespotensial og hovedkilde for hendelsesdata	22
Tabell 2	De største kjente akutte oljeutslipp på verdensbasis 1967-2020	32
Tabell 3	De største akutte oljeutslipp på norsk sokkel i perioden 1977-2020	33
Tabell 4	De største akutte utslipp av råolje i 2005-2020	40
Tabell 5	De største akutte utslipp av andre oljer på norsk sokkel i 1999-2020	44
Tabell 6	De største akutte utslipp av kjemikalier i 2005-2020	47
Tabell 7	Antall brønnkontrollhendelser knyttet til havbunnsbrønner fordelt på havdybde – Letebrønner og produksjonsbrønner	63
Tabell 8	Antall tilløpshendelser med potensial for akutt oljeutslipp	73
Tabell 9	Antall inntrufne akutte utslipp	86
Tabell 10	Datagrunnlaget for barriereanalysen for prosesslekkasjer	91
Tabell 11	De 11 største akutte råoljeutslipp på norsk sokkel 2003-2020	97
Tabell 12	Oversikt over kjente lekkasjer fra injeksjonsbrønner for borekaks, produsert vann og annen injeksjon.	107

Oversikt over figurer

Figur 1	Ulykker kan ha negative konsekvenser for mennesker, ytre miljø og/eller økonomiske verdier.	14
Figur 2	Forvaltningsplanområdene Nordsjøen og Skagerak, Norskehavet og Barentshavet og Lofoten (Miljødirektoratet).....	15
Figur 3	Antall produserende brønner på overflate og havbunn 2020 fordelt på havområde	27
Figur 4	Antall borede brønner på norsk sokkel	28
Figur 5	Antall borede brønner fordelt på havområde	28
Figur 6	Antall innretningsår for oljeproduserende innretninger og boreinnretninger, per havområde	29
Figur 7	Antall borede havbunnsbrønner fordelt på vanddyb (i meter), 2005-2020	30
Figur 8	Antall borede havbunnsbrønner fordelt på vanddyb (i meter), 2005-2020	31
Figur 9	Antall havbunnsinnretninger, norsk sokkel.....	31
Figur 10	Antall akutte utslipp på norsk sokkel.....	34
Figur 11	Hendelser med akutte råoljeutslipp 2005-2020, fordelt på utslippsmengde i tonn.....	34
Figur 12	Hendelser med akutte kjemikalieutslipp 2005-2020, fordelt på utslippsmengde i m ³ ..	35
Figur 13	Hendelser med akutte utslipp av andre oljer 2005-2020, fordelt på utslippsmengde i m ³	35
Figur 14	Antall hendelser fordelt på utslippstype.....	36
Figur 15	Hendelser med utslippsmengde større enn 1 m ³ , fordelt på utslippstype for 2005-2020	37
Figur 16	Antall hendelser, råolje, norsk sokkel.....	38
Figur 17	Antall hendelser, råolje, havområder	38
Figur 18	Utslippsmengde for råolje totalt, norsk sokkel.....	39
Figur 19	Utslippsmengde for råolje, havområder.....	40
Figur 20	Antall hendelser med andre oljer, norsk sokkel	42
Figur 21	Antall hendelser med andre oljer, havområder	42
Figur 22	Utslippsmengde for andre oljer, norsk sokkel	43
Figur 23	Utslippsmengde for andre oljer, havområder	44
Figur 24	Antall hendelser med kjemikalier, norsk sokkel	45
Figur 25	Antall hendelser med kjemikalier, havområder.....	46
Figur 26	Utslippsmengde for kjemikalier, norsk sokkel.....	46
Figur 27	Utslippsmengde av kjemikalier, havområder	48
Figur 28	Antall hendelser per kjemikalietype, norsk sokkel.....	49
Figur 29	Utslippsmengde per kjemikalietype, norsk sokkel 2005-2020.....	50
Figur 30	Årsakene til de 24 hendelsene som er rapportert i perioden 2014-2019 basert på aktørenes egne granskinger. Flere av hendelsene har flere årsaker, slik at summen av årsaker i figuren er større enn antall hendelser	51
Figur 31	Antall inntrufne akutte utslipp fra havbunnsinnretninger per år, 2006-2020.....	52
Figur 32	Antall prosesslekkasjer som inngår i datagrunnlaget, lekkasjekategorier	54
Figur 33	Antall prosesslekkasjer som inngår i datagrunnlaget, havområder	55
Figur 34	Potensielt antall akutte råoljeutslipp basert på prosesslekkasjer, norsk sokkel	55
Figur 35	Potensiell utslippsmengde basert på prosesslekkasjer, norsk sokkel.....	56
Figur 36	Potensiell utslippsmengde basert på prosesslekkasjer, havområder	57
Figur 37	Antall brønnkontrollhendelser fordelt på alvorlighetskategorier	58
Figur 38	Antall brønnkontrollhendelser som inngår i datagrunnlaget, havområder.....	59
Figur 39	Potensielt antall akutte råoljeutslipp basert på brønnkontrollhendelser, norsk sokkel ..	60
Figur 40	Potensiell utslippsmengde basert på brønnkontrollhendelser, norsk sokkel	61
Figur 41	Potensiell utslippsmengde basert på brønnkontrollhendelser, havområder	61
Figur 42	Potensiell utslippsmengde normalisert over antall innretningsår og antall borede brønner, havområder.....	62
Figur 43	Gjennomsnittlig antall brønnkontrollhendelser per 100 borede havbunnsbrønner, havdybdefordeling 1	64

Figur 44	Gjennomsnittlig antall brønnkontrollhendelser per 100 borede havbunnsbrønner, havdybdefordeling 2	64
Figur 45	Antall brønnkontrollhendelser tilknyttet havbunnsbrønner (Havdybdefordeling 1), 3 års rullerende gjennomsnitt.....	65
Figur 46	Antall brønnkontrollhendelser tilknyttet havbunnsbrønner (Havdybdefordeling 2), 3 års rullerende gjennomsnitt.....	65
Figur 47	Antall skader på stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg med råolje, avstand fra installasjon, norsk sokkel	66
Figur 48	Antall skader på stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg, havområder	67
Figur 49	Antall skader og lekkasjer på stigerør og rørledning, hendelser med potensial, norsk sokkel.....	68
Figur 50	Antall lekkasjer og skader på stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg innenfor sikkerhetssonen, havområder.....	68
Figur 51	Potensielt antall akutte råoljeutslipp basert på skader og lekkasjer knyttet til stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg ⁶ , norsk sokkel, 3 års rullerende gjennomsnitt	69
Figur 52	Potensiell utslippsmengde basert på skader og lekkasjer knyttet til stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg ⁶ norsk sokkel, 3 års rullerende gjennomsnitt	70
Figur 53	Potensiell utslippsmengde basert på skader og lekkasjer knyttet til stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg ⁶ , havområder	71
Figur 54	Antall passerende skip på kollisjonskurs, havområder	72
Figur 55	Potensielt antall akutte råoljeutslipp basert på passerende skip på kollisjonskurs, norsk sokkel	73
Figur 56	Potensiell utslippsmengde basert på konstruksjonsrelaterte hendelser (DFU5-8), norsk sokkel	74
Figur 57	Antall inntrufne akutte utslipp fra havbunnsinnretninger per år, 2006-2020.....	75
Figur 58	Antall tilløpshendelser, norsk sokkel	76
Figur 59	Antall tilløpshendelser, havområder	77
Figur 60	Fordeling på hendelseskategorier, havområder	78
Figur 61	Potensielt antall akutte råoljeutslipp basert på alle typer tilløpshendelser, norsk sokkel.....	79
Figur 62	Bidrag til potensielt antall fordelt på DFUer, norsk sokkel.	80
Figur 63	Potensielt antall akutte råoljeutslipp basert på tilløpshendelser, havområder	80
Figur 64	Potensiell utslippsmengde akutt råolje, basert på alle typer tilløpshendelser, norsk sokkel.....	81
Figur 65	Potensiell utslippsmengde fordelt på ulike typer tilløpshendelser, norsk sokkel.....	82
Figur 66	Potensiell utslippsmengde basert på alle tilløpshendelser, havområder.....	82
Figur 67	Antall hendelser fordelt på kategorier for utslippsmengde, ikke normalisert.	87
Figur 68	Antall hendelser fordelt på type utslipp, per innretningsår	87
Figur 69	Totalt antall detekterte hendelser fordelt på deteksjonstype	92
Figur 70	Oppsummering av barrierer for nedstengning	93
Figur 71	Oppsamling, totalt antall hendelser per år for oppsamling av oljeutslipp og tofase.....	94
Figur 72	Årsaker til at barrieren oppsamling har sviktet og olje og tofase har gått til sjø.....	95
Figur 73	Sammenstilling av totalindikatorer for potensiell oljeforurensning og potensielt tap av liv	102
Figur 74	Prosentvis bidrag fra ulike DFUer til totalindikatorerne for antall akutte utslipp og personellrisiko i 2020.....	103
Figur 75	Aktivitetsindikator for volum oljetransport med skytteltankere (råolje) på norsk sokkel.....	105

0. Sammendrag og konklusjoner

RNNP er et viktig verktøy for å forbli foroverlent og stille spørsmål om ulykkesrisiko og iverksette nødvendige forbedringer før det er for seint. Vi følger med i utviklingen for en rekke indikatorer på sikkerhet og arbeidsmiljø. Sammen med informasjon fra granskninger og øvrig oppfølging, styrker RNNP kunnskapsgrunnlaget for hvordan forebygging av hendelser og ulykker, og dermed akutt forurensning, kan bli mer effektiv.

Indikatorene i RNNP-AU er basert på uønskede hendelser i petroleumsvirksomhet på norsk sokkel i perioden 2005-2020. Dette er *hendelser* som har gitt akutte utslipp og *tilløpshendelser* som kunne utviklet seg til ulykker med akutt oljeforurensning. Vi legger vekt på trender over tid heller enn resultater fra enkeltår.

Hendelser som har ført til akutt forurensning, informerer om selskapenes evne til å forebygge ulykker generelt, og forurensningsulykker spesielt. Hendelsesindikatorer uttrykker en historisk ulykkes- og hendelsesutvikling, og sier noe om hvor ofte barrierer har sviktet og om alvorligheten av barrieresvikt.

Vi har også indikatorer basert på tilløp til alvorligere hendelser. Disse reflekterer hendelsenes iboende mulighet til å gi storulykker. Disse hendelsene synliggjør hvilke barriererefunksjoner som har fungert og forhindret alvorligere hendelser eller ulykker på norsk sokkel. De hjelper oss å holde oppmerksomheten om viktige barrierer oppe, uten at en storulykke har funnet sted.

Nytten av RNNP avhenger av at vi forstår begrensningene og bruker informasjonen på en hensiktsmessig måte. Historisk informasjon har begrenset verdi. Det som har skjedd er ikke det samme som hva som kan skje i framtiden. Særlig forsiktighet er nødvendig når det er snakk om svært sjeldne og katastrofale hendelser.

Informasjon fra RNNP må sees i sammenheng med annen kunnskap om petroleumsvirksomhet. Nyttien av denne informasjonen for forebygging av uønskede hendelser, ulykker og storulykker, avhenger av hvordan selskapene, myndigheter, bransjeorganisasjoner og arbeidstakere følger opp.

Forebygging av akutt oljeforurensning

Utviklingen for indikatoren *antall hendelser med akutte råoljeutslipp* (kap. 4.3.1) viser en positiv trend i 2005-2020. Det indikerer at barrieresvikt skjer sjeldnere i senere år. Nedgangen skyldes et redusert antall hendelser med utslippsmengde mindre enn 1 tonn. Hendelser med større utslippsmengder skjer sjeldnere og det kan ikke påvises en reduksjon i antall for disse.

Indikatoren samlet årlig *utslippsmengde* varierer mye i 2005-2020 (kap.4.3.2). Den samlede utslippsmengden har ligget på et stabilt lavt nivå siden 2011 bortsett fra i årene 2014, 2018 og 2019. I disse årene inntraff til sammen seks hendelser med utslippsmengde fra 10 til 150 tonn. Fem av disse hos samme operatør. Årlig utslippsmengde påvirkes i stor grad når slike hendelser inntreffer.

Utviklingen for indikatoren *antall tilløpshendelser* (kap.5) viser en nedgang fra 2005 til en historisk lav verdi i 2013. Det er særlig antall hendelser med skip på kollisjonskurs som går ned i disse årene, men det er også en nedgang i antall hydrokarbonlekkasjer. I årene 2014-2020 har antall tilløpshendelser ligget på et stabilt nivå, noe høyere enn den lave verdien i 2013.

Tilløpshendelsenes utviklingspotensial er synliggjort i totalindikatorerne *potensielt antall hendelser* (kap. 5.6.2.1) og *potensiell utslippsmengde* (kap. 5.6.2.2). Begge indikatorene varierer mye i perioden uten en tydelig trend. Brønnskrollhendelser bidrar generelt mest til potensiell utslippsmengde. I 2020 gir også skader på undervannsproduksjonsanlegg (kap. 5.3) et relativt stort bidrag (ref. kap. 7.4.1.5). Arbeid med kontinuerlig forbedring i forebygging av disse hendelsestypene er en viktig forutsetning for lav risiko for akutt forurensning på norsk sokkel.

Utviklingen for *antall hendelser med hydrokarbonlekkasjer fra havbunnsinnretninger* i årene 2006-2020 viser ingen trend (ref. kap. 5.3). Hendelser med akutt oljeutslipp fra undervannsproduksjonsanlegg er også å finne blant de største oljeutslippene i perioden 2005-2020 (kap. 4.1 og 7.3).

Hendelser med tap av integritet på undervannsanlegg oppdages i stor grad ved gjennomføring av vedlikeholdsoppdrag, planlagt inspeksjon eller tilfeldig ved annen aktivitet, eller etter observasjon av oljefilm på havoverflaten og undersøkelser av nærliggende havbunnsinnretninger. Usikkerhet om hvor lenge hydrokarbonlekkasjene har pågått er gjennomgående. Det er viktig å redusere ulykkesrisiko og usikkerhet knyttet til denne type hendelser, både i og utenfor sikkerhetssonen. Det er også behov for fortsatt oppmerksomhet på barrierer som forebygger, varsler om og begrenser/stanser slike utslippshendelser ved kilden.

Vedlikehold er en grunnleggende forutsetning for teknisk og operasjonell integritet. Tilstandsovervåking av sikkerhetskritisk utstyr og testing av barrierefunksjoner er av stor betydning for å forebygge hendelser som kan føre til oljeforurensning. Tallmaterialet i RNNP viser at det totale etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet er høyt og på samme nivå som i 2013. Etterslepet for HMS-kritisk forebyggende vedlikehold har holdt seg noenlunde stabilt i hele perioden. Det er en betydelig økning i totalt antall utestående timer for det korrigerende vedlikeholdet i 2020 sammenlignet med året før. (ref. 7.4.3).

Det er grunn til å vurdere eksisterende barrierer opp mot behovet for å forebygge hendelser og ulykker som kan medføre akutt oljeforurensning, både med hensyn til barrierenes relevans og effektivitet. Det gjelder i ulykkesforebygging generelt og i forebygging av hendelser som kan føre til større oljeutslipp spesielt.

Havbunnsløsninger brukes i økende grad og på nye måter på norsk sokkel. Det krever oppmerksomhet på ulykkesrisiko. Det er viktig at næringen tydeliggjør hvordan den jobber med ulykkesforebygging og kontinuerlig forbedring i denne sammenheng.

Forebygging av akutt kjemikalieforurensning

Det er en positiv utvikling i *antall hendelser med akutte kjemikalieutslipp* etter 2014 (kap. 4.5). I disse årene har vi rettet større oppmerksomhet på forebygging av hendelser med akutt utslipp av kjemikalier. I 2020 ser vi en liten oppgang i antall hendelser. Det er for tidlig å si om det er en trend.

Den positive utviklingen for antall hendelser gjenspeiler seg ikke i utviklingen for *årlig utslippsmengde*. Etter 2014 har denne vært negativ. Det har inntruffet flere hendelser med store kjemikalieutslipp i 2014 til 2018, enn i årene 2005 til 2014. I 2019 så vi en betydelig reduksjon i årlig utslippsmengde. I 2020 inntraff fem hendelser med utslippsmengde over 100 m³ og årlig utslippsmengde er på sitt høyeste i perioden. Vi gransket en hendelse av denne typen i 2020 (Ref. 2).

Etter 2014 utgjør hendelser med kjemikalieutslipp 75-80 % av det totale antall hendelser med akutt utslipp i petroleumsvirksomhet på norsk sokkel. Om lag 22% av hendelsene i perioden har et utslippsvolum større enn 1 m³. Det er en betydelig større andel enn hva vi

finner for hendelser med akutte utslipp av råolje og andre oljer. I perioden utgjør utslippsvolumet fra slike hendelser 93% av samlet akutt kjemikalieforurensning.

Forebygging av hendelser med akutte utslipp av kjemikalier krever oppmerksomhet for å få til forbedring. Det gjelder også barrierer som kan forhindre denne type hendelser.

Forebygging av akutt forurensning i Barentshavet

Det er en begrenset mengde hendelsesdata for Barentshavet i 2005-2020. Disse dataene egner seg ikke til analyse av utvikling over tid og sammenlikning med andre havområder. Informasjonen om hendelser med akutte utslipp i dette havområdet er derfor en oppsummering av antall og type hendelser og tilløpshendelser som har funnet sted (kap. 6).

De fleste hendelsene med akutt utslipp har funnet sted i årene 2013 til 2020. Dette gjelder både for hendelser med akutt råoljeutslipp, tilløpshendelser med potensial for større akutte råoljeutslipp og hendelser med akutt kjemikalieutslipp. Det har også vært høy aktivitet i disse årene, hovedsakelig knyttet til leteboring. Fra 2016 er det også helårsproduksjon fra flytende innretning.

Hendelser med akutt utslipp fra petroleumsvirksomhet i Barentshavet domineres også av hendelser med kjemikalieutslipp. Vi ser også her at mer enn 20% av disse hendelsene medfører utslipp som er større enn en kubikkmeter. Vi ser en liknende nedgang i antall hendelser med kjemikalieutslipp etter 2014 som ellers på sokkelen og samtidig en negativ utvikling i årlig utslippsmengde de siste årene.

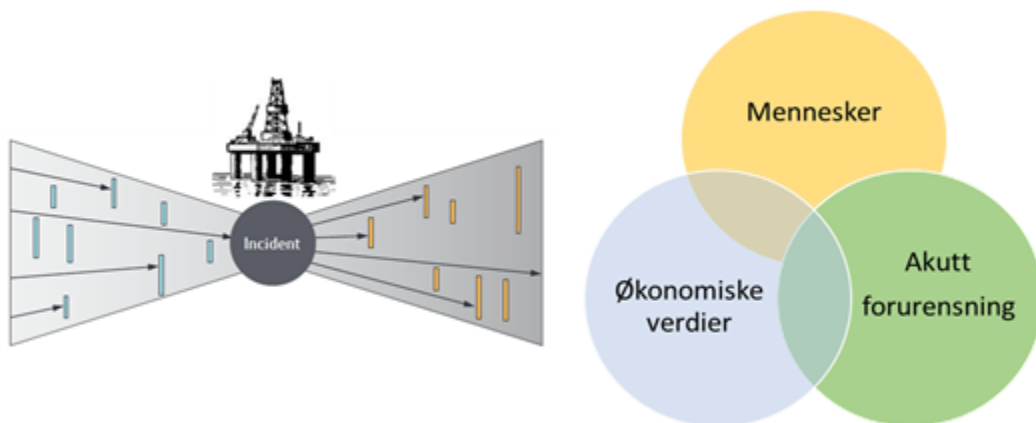
Det er ikke grunnlag for å anta at sikkerheten i Barentshavet skiller seg fra sikkerheten på resten av sokkelen. Det er grunn til å rette oppmerksomhet mot barrierer som skal forhindre hendelser og ulykker, og begrense/stanse disse ved kilden. Det er behov for å klargjøre hva som er eventuelle områdespesifikke utfordringer i Barentshavet og hva som er mer generelle utfordringer.

1. Bakgrunn og formål

1.1 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 (Ref. kap. 2.3.1.1). Vi så etter hvert muligheten til å utnytte dette datamaterialet til også å følge opp risiko for akutte utslipp til sjø. Derfor har vi hvert år siden 2010 utgitt rapporten "Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet – akutte utslipp", heretter kalt RNNP-AU.



Figur 1 Ulykker kan ha negative konsekvenser for mennesker, ytre miljø og/eller økonomiske verdier.

Sikkerhetsarbeid handler mye om forebygging og stans av uønskede hendelser. Det er ofte de samme mekanismene som ligger bak slike hendelser, uavhengig av konsekvensene disse får. Det kan være små forskjeller i omstendigheter som avgjør om uønskede hendelser og ulykker kun får økonomiske konsekvenser eller om de også rammer mennesker og/eller fører til akutt forurensning. Sikkerhetsarbeid bidrar til å redusere flere typer risiko og bidrar dermed til vern av ulike verdier.

Det er også i stor grad de samme barrierene som må være effektive for å forhindre uønskede hendelser, varsle om faresignaler og redusere utvikling av uønskede hendelser til ulykker. Datamaterialet som samles inn i forbindelse med RNNP er dermed nyttig også for å følge opp ulykkesrisiko og barriereeffektivitet av betydning for risiko for akutte utslipp.

1.2 Formål

Formålet med RNNP-AU er å samle inn og formidle informasjon om utvikling av hendelser, tilløpshendelser og vurderinger av potensialet i disse med hensyn på akutt forurensning. Det setter selskapene og myndighetene i stand til å drøfte effektiviteten av barrierer, mulige årsaker til trender og trendendringer, regionale variasjoner, mulige effekter av forbedringsprosesser eller rammebetingelser, kvaliteten av hendelsesrapporteringen mv. Det kan klargjøre hvor det er relevant med målrettet satsing på 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 områder åpnes for petroleumsvirksomhet.

Rapporten dekker norsk sokkel, og de tre forvaltningsplanområdene Nordsjøen/Skagerak, Norskehavet og Barentshavet/Lofoten (Figur 2). Den geografiske avgrensningen av de ulike havområdene som følger av Stortingets helhetlige forvaltningsplaner av havområdene er brukt. Det er forvaltningsområdene det refereres til når det vises til havområder, og Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet.



Figur 2 Forvaltningsplanområdene Nordsjøen og Skagerrak, Norskehavet og Barentshavet og Lofoten (Miljødirektoratet)

Det å vurdere resultater av RNNP og RNNP-AU sammen er ment å fremme en mer helhetlig tilnærming til forebygging av ulykker og synliggjøre at det å investere i sikkerhet også tjener hensynet til ytre miljø. De samme barrierene har en funksjon for å unngå flere typer ulykker og bidrar til beskyttelse av både personell, ytre miljø og økonomiske verdier. Det samlede RNNP-arbeidet utgjør dessuten et oppslagsverk med oppdatert og kvalitetssikret informasjon om petroleumsvirksomhet, som kan legges til grunn for en rekke faglige og strategiske vurderinger.

1.3 Sentrale begrensninger

Risiko handler om fremtiden, den utvikler seg kontinuerlig og er påvirket av mange ulike faktorer. Sikkerhet skapes og gjenskapes kontinuerlig i hver enkel aktivitet. Det er derfor viktig å ikke slå seg til ro med positive utviklingstrender eller overtolke negative trender.

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. Utviklingstrender må imidlertid vurderes med nødvendige forbehold. Det er betydelige variasjoner mellom ulike innretninger. Generelle utviklingstrender på industrinivå kan maskere avvikende sikkerhetsprestasjoner hos enkeltaktører. De kan også være påvirket av enkelte alvorlige hendelser, og dermed underkommunisere en eventuell positiv eller negativ utvikling.

RNNP-indikatorer gir informasjon om utviklingen i antall og alvorlighetsgrad av uønskede hendelser over en tidsperiode. Dette kan si noe om hvordan næringens sikkerhetsprestasjoner har utviklet seg. Både raffineriulykken i Texas City (2005) og utblåsningen på Deepwater Horizon (2010) viser imidlertid at det er viktig å ikke overvurdere hva historisk informasjon om uønskede hendelser og tilløpshendelser kan si om ulykkesrisiko. Det er ikke dokumentert noen entydig sammenheng mellom hendelsesbaserte indikatorer og storulykkesrisiko, eller påvist en effekt av indikatorbruk på sikkerhetsytelse (ref.3).

Selv om indikatorene ikke sier *alt* om sikkerhetsprestasjoner på norsk sokkel i perioden, så bidrar de til å oppdatere eksisterende kunnskap om HMS-ytelse på tvers av aktørenei norsk petroleumsvirksomhet. Denne type oversikt er nødvendig for å demonstrere felles behov for kontroll og forbedring på viktige områder. Det er viktig å reflektere rundt rekkevidden og begrensningene av kunnskapen vår for å kunne bruke den klokt til å identifisere relevante utfordringer og effektive forbedringer.

Kontinuerlig oppmerksomhet på usikkerhet er en viktig forutsetning for sikkerhet og forebygging av ulykker, inkludert storulykker. Vi synliggjør usikkerhet og gir et godt grunnlag for å stille gode målrettede spørsmål om forsvarsverket som er etablert for å unngå ulykker.

1.4 Utarbeidelse av rapport

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

- Lin Silje Nilsen, Petroleumstilsynet
- Ingvill Røsland, Petroleumstilsynet
- Ingrid Årstad, Petroleumstilsynet
- Mette Elise Vintermyr, Petroleumstilsynet
- Vibjørn Dagestad, Petroleumstilsynet
- Semsudin Leto, Petroleumstilsynet

- Terje Dammen, Safetec
- Irene Buan, Safetec
- Mahdi Ghane, Safetec
- Torleif Veen, Safetec
-

1.5 Terminologi

1.5.1 Avklaring av begreper

Akutt forurensning	Med akutt forurensning menes forurensning av betydning, som inntreffer plutselig, og som ikke er tillatt etter bestemmelse i eller i medhold av denne lov (Forurensningsloven §38).
Akutt utslipp bidrar til akutt forurensning.	Akutte utslipp er ulovlige utslipp og en mulig konsekvens av uønskede hendelser og ulykker.
Barriere	Tekniske, operasjonelle og organisatoriske tiltak som enkeltvis eller til sammen skal redusere muligheten for at konkrete feil, fare- og ulykkessituasjoner inntreffer, eller som begrenser eller forhindrer skader/ulemper (Styringsforskriften §5).
Definerte fare- og ulykkessituasjoner (DFU)	Fare- og ulykkessituasjoner som legges til grunn for å etablere og dimensjonere virksomhetens beredskap.
Inntrufne akutte utslipp	Faktiske uønskede hendelser som har medført akutt utslipp til sjø.
Risikoindikator	En målbar størrelse som sier noe om utvikling av ulykkesrisikoen forbundet med hendelser og tilløpshendelser som inntraff i en gitt periode. Risikoindikatorer informerer om utvikling av antall og alvorlighetsgrad av uønskede hendelser over en tidsperiode.
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. 4).
Tilløpshendelse	En tilløpshendelse er her en uønsket hendelse som kunne gitt akutt oljeutslipp dersom flere barrierer hadde sviktet.

1.5.2 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
DP	Dynamic Positioning
EPIM	Exploration and Production Information Management association
ESDV	Emergency Shut Down Valve (Nødavstengningsventil)
EW	Environment Web
FLP	Floating Loading Platform
FPSO	Floating Production Storage Offloading
FPU	Floating Production Unit (Flytende produksjonsinnretning)
HMS	Helse, Miljø og Sikkerhet
NOROG	Norsk Olje og Gass
NUI	Normalt ubemannede innretninger
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
TLP	Tension Leg Platform (Strekkstagforankret plattform)
WIF	Well Integrity Forum

2. Overordnet metodebeskrivelse

Tilnærmingen og beskrivelser fra tidligere rapporter er ikke gjentatt hvis det ikke er gjort vesentlige endringer. For en detaljert metodebeskrivelse, se metoderapporten (Ref. 1).

2.1 Avgrensninger

Rapporten gir informasjon som er relevant for vurderinger knyttet til hendelser som kan føre til akutte utslipp i norsk petroleumsvirksomhet. Et akutt utslipp¹ er ulovlig og dermed en uønsket hendelse. Utslipp som dekkes av gitte utslippstillatelser er ikke en del av datagrunnlaget i denne rapporten.

Rapporten omhandler uønskede hendelser med utslipp til sjø. Det er begrenset informasjon om uønskede hendelser med utslipp til luft i EPIM. Uønskede hendelser med utslipp til luft eller med potensial for utslipp til luft, vurderes derfor ikke.

I denne rapporten er konsekvensen av en uønsket hendelse et utslipp til ytre miljø og vurdering av konsekvens er avgrenset til utslippsvolum. En alvorlig konsekvens vil dermed være et stort utslippsvolum. Eventuelle miljøkonsekvenser vurderes ikke da dette faller utenfor Petroleumstilsynets myndighetsområde.

Tidligere inkluderte rapporten tall fra 2001, men i likhet med rapporten personellrisiko, ble det under utarbeidelse av RNNP 2020 rapporten besluttet å kun inkludere data fra senere enn 2005 i rapporteringen. Endringen ble gjort av praktiske årsaker av hensyn til figurer. Tidligere utgitte rapporter som ligger på våre nettsider vil kunne brukes for å se på utvikling før 2005.

Foreliggende rapport inkluderer derfor data fra 2005–2020. Rapporten omfatter uønskede hendelser med utslipp til sjø av råolje, andre oljer (spillolje, diesel, fyringsolje mm) og kjemikalier. Den inneholder også vurderinger av uønskede hendelser som kunne ha utviklet seg til store oljeutslipp, og barrierer av betydning. Rapporten gir også oversikt over kjente lekkasjer fra injeksjonsbrønner og –reservoarer (kaks og annen injeksjon).

Det vises til avsnitt 1.3 for diskusjon av sentrale begrensninger når det gjelder tolking og bruk av resultatene i denne rapporten.

2.2 Hovedprinsipper i metoden

RNNP-AU er en del av i RNNP-arbeidet. Det er derfor de samme:

- faglige fora som har utviklet metoderapporten etter samme lest som RNNP.
- kvalitetssikrede data som benyttes.

På samme måte som i RNNP-arbeidet ellers blir resultater fra denne rapporten:

- kvalitetssikret internt og eksternt.
- presentert for partene i sikkerhetsforum.
- publisert årlig på Ptils nettside.

De samme hovedprinsipper som for RNNP-arbeidet forøvrig er søkt videreført så langt det lar seg gjøre:

- Hver indikator forsøkes framstilt på ulike måter for eksempel som *antall* hendelser, *alvorlighetsgrad* av hendelser med normalisering i forhold til ulike parametere.
- Både kvalitativ og kvantitativ informasjon benyttes.

¹ Begrepet "akutt utslipp" tar utgangspunkt i Forurensningslovens definisjon av akutt forurensning, jf §38: "Med akutt forurensning menes forurensning av betydning, som inntreffer plutselig, og som ikke er tillatt etter bestemmelse i eller i medhold av denne lov."

- Basert på ovennevnte informasjonsgrunnlag foreslås konklusjoner som framlegges for Sikkerhetsforum, som er partssammensatt.

For å få frem best mulig informasjon er det brukt et bredt spekter av data. Det omfatter inntrufne akutte utslipp og tilløpshendelser, forbundet med mindre og større konsekvenser, samt barrieredata. Det er lagt vekt på å koble data fra flere kilder og vurdere resultatene i sammenheng med annen kunnskap om petroleumsvirksomheten. Flere databaser og data fra risikoanalyser ligger til grunn for analyser, og de er forsøkt sett i sammenheng med informasjon fra revisjoner og granskninger, faglige utredninger, ekspertvurderinger mm. Resultatene vurderes også i sammenheng med resultater fra RNNP-arbeidet forøvrig. Hensikten er å presentere et nyansert og pålitelig bilde av resultater, som tilrettelegger for drøftelser av sikkerhet i petroleumsvirksomheten.

2.3 Indikatorer

Indikatorene i rapporten er basert på følgende data:

- Uønskede hendelser:
 - inntrufne akutte utslipp
 - tilløpshendelser med storulykkespotensial
- Testdata for barrierer som er relevante for å forhindre en storulykke

Det er utarbeidet indikatorer for hendelser med akutte utslipp av råolje, kjemikalier og andre oljer. Når det gjelder indikatorer basert på tilløpshendelser er det gjort vurderinger av potensielle akutte utslipp av råolje til sjø som følge av videreutvikling av tilløpshendelsene. Det er ikke datamateriale for en tilsvarende analyse av tilløpshendelser som kunne gitt akutt utslipp av kjemikalier og andre oljer.

Grunnen til å inkludere indikatorer basert på tilløpshendelser, er at data om hyppig inntrufne akutte utslipp i liten grad kan sies å dekke potensialet for akutte utslipp forbundet med mer sjeldne, eskalerende hendelseskjeder. Informasjon om disse eskalerende hendelseskjedene er viktig ettersom utslippsmengde i noen tilfeller kan bli større enn "vanlige" utslipp. Dermed vil hele spekteret av mulige ulykker inngå i indikatorene, det vil si både scenarioer med relativt store og relativt små utslippsmengder.

Resultatene presenteres for norsk sokkel samlet sett og for de ulike havområdene. Det er også gjort statistiske sammenligninger av utviklingen i Nordsjøen og Norskehavet.

Datamaterialet for Barentshavet er begrenset. Det er vurdert å være for lite til å si noe om utvikling over tid og det gjøres derfor ikke statistiske sammenligninger med de andre havområdene. Informasjon om Barentshavet er samlet i kapittel 6.

2.3.1 Indikatorer – hendelser som har ført til akuttutslipp til sjø

Vi har indikatorer med bakgrunn i innrapporterte akutte utslipp på norsk sokkel. Disse viser blant annet utviklingen når det gjelder antall hendelser og årlige utslippsmengder (alvorlighetsgrad).

2.3.1.1 Hendelsesdata

EPIM Environmental Hub (EHH) (tidligere EW), er en nasjonal database for lovpålagt rapportering fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel. Databasen benyttes som datakilde for denne analysen. Her rapporteres det blant annet om akutte utslipp og dataene kvalitetssikres av OD og Miljødirektoratet. Data fra EPIM-databasen rapporteres inn i mars og kvalitetssikres i mai. Det forklarer at utgivelsesdato for denne rapporten er en annen enn for resten av RNNP-arbeidet.

Alle akutte utslipp til sjø som inngår i rapporteringen er inkludert her:

- Råolje

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

Det er valgt å benevne utslippskategoriene for råolje med masse for å tilrettelegge for bruk av indikatorene i ulike sammenhenger. Det er antatt en massetetthet på 840 kg/m^3 i omgjøring fra innrapportert volum. Følgende utslippskategorier 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

Uønskede hendelser med utslipp av andre oljer og kjemikalier registreres med volum. Det er begrenset informasjon om de disse og en omgjøring til masse er ikke mulig for disse utslippene. Følgende utslippskategorier er benyttet:

- <0,05 m^3
- 0,05–1 m^3
- >1 m^3

Det er ikke registrert hendelser med utslipp av andre oljer eller kjemikalier i størrelsesorden $> 1000 \text{ m}^3$.

2.3.1.2 Usikkerhet

Det er lagt vekt på å omtale usikkerhet i data og vurderinger i sammenheng med de enkelte resultatene. Under nevnes noen usikkerhetsaspekter spesielt.

Regelverkspresisering

Det har vært varierende praksis for hvilke typer utslipp som rapporteres som kjemikalier og hvilke som rapporteres under andre oljer. I 2014 ble regelverket presisert fra Miljødirektoratet for å sikre konsistent utslippsrapportering (Ref. 5). 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 og 2015 (se delkapittel 4.5) forsterker også denne antydningen. Denne endringen i utslippsrapportering har ført til at man ikke kan sammenligne antall og mengde f.o.m. 2014 med tidligere år for utslipp av kjemikalier og andre oljer.

Undervannslekkasjer

Akutte utslipp som skjer under vann kan være vanskelig å detektere. I mange tilfeller vil det derfor være usikkerhet knyttet til hvor lenge en lekkasje har pågått og hvor stor utslippsmengde den har gitt. Dette gjelder både for akutt forurensing fra ulike typer undervannsinnetninger, rørledninger og reservoarer som lagrer injiserte kaks og kjemikalier.

Datakvalitet

Det er lite informasjon om de registrerte hendelsene i databasene. Det medfører at databasen alene ikke gir tilstrekkelig informasjon:

- Ved utslipp av kjemikalier oppgis kun totalt 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 miljøkategori kjemikalet er klassifisert i, eksempelvis rød eller svart kjemikalie.

- Felt-ID 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 som "Letefelt for Operatør X".
- For enkelte av hendelsene i 2005-2009 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. Hendelsesdatabase skal inneholde alle inntrufne akutte utslipp. Der det er uoverensstemmelse mellom EPIM og Ptils hendelsesdatabase forutsettes at EPIM er den mest dekkende datakilde, ettersom denne benyttes som underlag for industriens og miljømyndighetenes statistikk for akutte utslipp, og videre at EPIM kvalitetssikres av industrien og miljømyndigheter.

2.3.2 Indikatorer – tilløpshendelser med storulykkepotensial

Det er som i RNNP personellrisiko, utarbeidet indikatorer basert på tilløpshendelser. I RNNP-AU gjelder indikatorene hendelser som *kunne* utviklet seg til ulykker dersom flere barrierer hadde sviktet, og gitt akutte oljeutslipp av vesentlig omfang. Disse indikatorene brukes for å følge opp utvikling i både antall og alvorlighetsgrad for potensielle akutte utslipp. Det gjøres vurderinger for hver type tilløpshendelse og samlet sett for alle typer tilløpshendelser.

2.3.2.1 Hendelsesdata

Datagrunnlaget er det samme som er samlet inn og benyttet i RNNP-personellrisiko. Vi vet at ulykker kan ha ulike konsekvenser og potensialet i hendelsesdataene analyseres derfor på nytt med hensyn på akutt forurensning. Dette gjøres i et storulykkeperspektiv (storulykke er definert i avsnitt 1.5.1) og muligheten for store utslippsmengder er derfor vektlagt.

Tabell 1 under viser de Definerede Fare- og Ulykkeshendelser (DFU) som er inkludert i analysene. Disse er identifisert og valgt slik at de til sammen skal gi et godt bilde av hendelsesforløp som kan føre til vesentlig akutt forurensning.

Tabell 1 DFUer med storulykkespotensial og hovedkilde for hendelsesdata

DFU	Beskrivelse	Datakilde
1	Ikke-antent prosesslekkasje	Næringen
2	Antent prosesslekkasje	Næringen
3	Brønnkontrollhendelse	Ptil
5	Passerende skip på kollisjonskurs	Næringen
6	Drivende gjenstand/fartøy på kollisjonskurs	Næringen
7	Kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker	Ptil
8	Skade på bærende konstruksjon, inkludert tankeeksplosjon på	Ptil +
9	FPSO	næringen
10	Lekkasje fra stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg*	Ptil
	Skade på stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg*	Ptil

* inkluderer også brønnstrømsrørledning, lastebøye og lasteslange

Det har ikke forekommet antente prosesslekkasjer (DFU 2) på norsk sokkel i 1999-2020. Denne type tilløpshendelse er derfor ikke inkludert i indikatorene og betegnelsen prosesslekkasjer (DFU 1) benyttes derfor gjennom rapporten.

Følgende mengdekategorisering er benyttet i vurderinger av potensielle utslipp:

- <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

Registrerte utslipp av kondensat behandles på samme måte som råolje.

2.3.2.2 Risikoanalytisk tilnærming

Det benyttes en risikoanalytisk tilnærming for å vurdere tilløpshendelsenes potensial uttrykt både som potensielt antall og potensiell utslippsmengde. Denne metoden er detaljert beskrevet i Metoderapporten (Ref. 1). Noen hovedtrekk fra metoden nevnes her. Følgene hendelsestyper anses som relevante (Ref. Tabell 1):

- Hydrokarbonlekkasjer som kan gi brann og eksplosjon:
 - prosesslekkasjer (DFU1)
 - lekkasjer og skader på undervannsproduksjonsanlegg (DFU9-10)
- Brønnkontrollhendelser (DFU3) som kan gi utblåsning
- Konstruksjonshendelser (DFU5-8) som kan gi konstruksjonsskader

Hver DFU har ulike alvorlighetskategorier og ulike sannsynligheter for utslippsmengde. For de ulike hendelsestypene er følgende vurdert:

- *Sannsynlighet for at tilløpshendelsen utvikler seg til et oljeutslipp.*
Her har type hendelse og hendelsens alvorlighetsgrad betydning. Hendelser om har gitt oljeutslipp inkluderes ikke da de er inkludert i kapittel om inntrufne utslipp (Kapittel 4)
- *Sannsynlighet for økt utslippsmengde som følge av tap av hovedbæreevne eller eskalering til brønn eller stigerør.*
Her har type hendelse, hendelsens alvorlighetsgrad og hvor den inntraff (type innretning) betydning. Vurderingen gjøres for olje, gass og tofaselekkasjer, og for hendelser som har gitt oljeutslipp (inntrufne akutte utslipp).

Følgende scenario ligger til grunn for vurderingen av økt utslippsmengde:

- *Eskalering til brønn- innretninger med brønnhoder på dekk*
Scenario hvor røret mellom DHSV og brønnhode skades som følge av langvarig brann, sterk eksplosjon eller tap av hovedbæreevne inkluderes i vurderingen.
- *Oljeutslipp som følge av eskalering til innretninger med stigerør.* Scenario hvor stigerøret skades som følge av langvarig brann, eksplosjon eller tap av hovedbæreevne inkluderes i vurderingen. Dersom en innretning har både brønnhoder på dekk og stigerør vurderes kun eskalering til brønn (størst utslippsmengde).
- *Oljeutslipp som følge av tap av hovedbæreevne - innretninger med oljelager (FPSO eller condeep).*
Scenario som medfører utslipp fra oljelager. Tap av hovedbæreevne som medfører utslipp fra brønn eller stigerør dekkes av disse scenarioene.

2.3.2.3 Usikkerhet

Det er generelt lagt vekt på å omtale usikkerhet i data og vurderinger av resultatene.

Metode

Resultatet av en risikoanalytisk tilnærming er avhengig av de valg, forutsetninger og antakelser som legges til grunn i analysen. Indikatorer for potensielt antall akutte oljeutslipp og potensiell utslippsmengde vil påvirkes blant annet av antagelser knyttet til sannsynlighet for antennelse og/eller eksplosjon, og hvor store oljeutslipp ulike eskaleringsscenario kan resultere i.

Sannsynligheter er ikke objektive sannheter, men framkommer etter en subjektiv vurdering av egenskaper ved en bestemt hendelse for eksempel dens alvorlighet og hva slags innretning den inntraff på. Det innebærer at analysen av tilløpshendelsers potensial for å gi oljeutslipp til sjø, gir ett av flere mulige bilder.

Når en metode benyttes over en lengre periode vil det imidlertid være meningsfullt å se på utvikling i tilløpshendelsers potensial over tid. Dette er en av grunnene til at trender vektlegges i tolking av resultater i denne rapporten.

Datakvalitet

RNNP har data fra 1996-2020. Det er størst usikkerhet knyttet til rapporteringen i de første årene. I denne rapporten er det derfor valgt å benytte data fra og med 2005.

Hendelsesdataene er valgt ut fra behovet for å analysere disse med hensyn på potensielle konsekvenser for mennesker. Dette medfører at beskrivelsene av brønnkontrollhendelser ikke alltid dokumenterer om hendelsene har hatt potensial for utslipp av olje til sjø. Det er derfor valgt å inkludere hendelser knyttet til gassbrønner på tilsvarende måte som oljebrønner i beregningen av sannsynligheter for utblåsning som kan gi utslipp til sjø. Dette anses som konservativt da en utblåsning fra en gassbrønn vil gi mindre oljeutslipp enn en utblåsning fra en oljebrønn. Tilsvarende er det valgt å inkludere de brønnkontrollhendelsene som er knyttet til vanninjeksjonsbrønner og undersøkelsesbrønner dersom det ikke fremkommer at det ikke var potensial for akutt utslipp av hydrokarbon fra brønnen.

2.3.3 Indikatorer for barrierer

RNNP-arbeidet benytter data fra næringens testing av barriereelementer. Dette er barriereelementer som bidrar til å forhindre ulike typer ulykker og dermed skade på mennesker, miljø og økonomiske verdier. RNNP-AU følger opp barriereelementers pålitelighet fordi de er viktige for å forhindre uønskede hendelser og for å begrense eventuell utslippsmengde.

I denne rapporten er barrieredata også vurdert sammen med informasjon om barrierefunksjon i granskningsrapporter.

2.3.3.1 *Barrieredata*

Granskede prosesslekkasjer (gass-, olje- og tofaselekkasjer) er lagt til grunn for barriereindikatorerne. Følgende barrierer ansees som relevante i denne sammenheng:

- Deteksjon
- Nedstengning
- Trykkavlastning
- Oppsamling

Når det gjelder andre hydrokarbonlekkasjer (fra stigerør, rørledninger etc.) og brønnkontrollhendelser er datagrunnlaget vurdert å være utilstrekkelig for å gjøre tilsvarende analyser.

Konstruksjonshendelser kan gi sekundær utstrømning av hydrokarboner gjennom totaltap eller alvorlige skader på innretning. I en slik situasjon vil det være få gjenværende funksjonelle barrierer. Barrierer som kan være aktuelle er undervannsisolasjonsventil på rørledninger (SSIV) og nedihullssikkerhetsventil i brønner (DHSV).

2.3.3.2 Usikkerhet

I de tilfeller granskningsrapport eller dybdestudie ikke har vært tilgjengelig, er det valgt å utelate hendelsene i vurderingen av barrierene da datakvaliteten anses å være for lav. Dette for å redusere usikkerheten i analysen.

2.3.4 Indikatorer – tolking av resultater

Akutte utslipp til sjø inntreffer blant annet på grunn av svikt i barrierer som kan være tilknyttet:

- prosessanlegget
- undervanns produksjonsanlegg, rørledning, stigerør, brønnstrømsrørledninger, lastebøye eller lasteslange
- lete- og boreoperasjoner
- undervanns lagertanker
- lasting og lagring av kjemikalier, diesel etc.

Indikatorene gir ikke svar på hvilke barrierer som har eller kunne ha sviktet, men sier noe om hvor ofte etablerte barrierer har eller kunne ha sviktet, samt hvor store utslippsmengder barrieresvikt har eller kunne ha gitt. Dette kan gi grunnlag for å drøfte relevansen og effektiviteten av etablerte barrierer, om utviklingen av barrierenes effektivitet påvirker både risiko for akutt forurensning og personellrisiko, om utvikling er generell eller avgrenset til en spesiell type innretning, aktør, område etc.

RNNP-AU vurderer potensialet tilløpshendelser har hatt for å utvikle seg til et akutt oljeutslipp til sjø. Storulykkepotensialet inngår i disse vurderingene. Dette gir viktig informasjon om barrierenes effektivitet når det gjelder å forhindre akutte utslipp til sjø.

Data om tilløpshendelser vurderes både i RNNP og RNNP-AU. I RNNPs personell del vurderes potensial for skade på arbeidstakere. I denne rapporten synliggjøres de samme hendelsenes potensial for større akutte oljeutslipp. På denne måten framkommer informasjon om barriereeffektivitet utfra ulike hensyn.

Det er ikke slik at alle tilløpshendelser som har hatt potensial for å skade arbeidstakere har hatt et tilsvarende potensial for et akutt oljeutslipp. Det er derfor viktig å vurdere RNNP og RNNP-AU sammen for å bedre fange opp signaler om barriereeffektivitet.

2.4 Statistisk metode – databehandling

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

2.4.1 Normalisering

Normalisering tilrettelegger for sammenligning av resultater fra år til år og mellom havområder. Normalisering gjøres ved å dividere antall observasjoner ett gitt år med en relevant aktivitetsparameter for dette året/havområdet. Det kan for eksempel være antall innretningsår² eller antall borede brønner. Aktivitetsdataene som benyttes til normalisering er beskrevet i kapittel 3.

² Antall innretningsår er antall innretninger per havområde per år. Kompleks regnes som en innretning, og for flyttbare rigger samt flotell beregnes antall innretningsår ut fra hvor stor andel av året de har vært i et gitt havområde.

2.4.1.1 Regionale vurderinger

Det gjøres regionale vurderinger i denne rapporten. Det er imidlertid viktig å være klar over at indikasjoner på forskjeller mellom havområdene kan være et resultat av måten normaliseringsfaktoren «antall innretningsår» beregnes på.

I dag beregnes denne normaliseringsfaktoren med utgangspunkt i innretninger på havoverflaten (faste og flytende innretninger og FPSOer). Det tas dermed ikke hensyn til antall undervannsinnetninger. Det er vesensforskjell mellom havområdene blant annet når det gjelder andelen produserende brønner på havbunnen (ref. Figur 3). Den utstrakte bruken av undervannsteknologi i Norskehavet reflekteres ikke i metoden for normalisering per i dag (ref. 3.3.1).

Det er ikke usannsynlig at rapportens beregnede antall innretningsår for Norskehavet er for lavt sammenlignet med Nordsjøen. Vi kan dermed ikke konkludere med at det er nivåforskjeller mellom havområdene når det gjelder antall akutte utslipp eller størrelse på utslippsmengde basert på dagens metode.

2.4.2 Relativisering

Dette er en form for normalisering som skal ta oppmerksomheten bort fra tallverdier som sådan, og rette oppmerksomheten på trender. Relativisering gjennomføres ved at alle resultater beregnes relativt til et referanseår. I denne rapporten er 2005 valgt som referanseår for norsk sokkel og tallverdien satt lik 1 for dette året.

2.4.3 3 års rullerende gjennomsnitt

Det er naturlig med variasjoner i data fra år til år, men når datamengden er begrenset vil naturlig variasjon kunne gi store utslag og vanskeliggjøre tolking av resultater. Vi benytter derfor en metode som angir årlige verdier ved gjennomsnittsverdier for et bestemt antall år i vurderingene av tilløpshendelser (Kapittel 5). Tre års rullerende gjennomsnitt betyr da at søyleverdiene for hvert år i figurene er gjennomsnittsverdien for de tre siste år. Effekten av variasjon dempes dermed slik at en eventuell trend blir tydeligere.

2.4.4 Trendanalyse – statistisk signifikans

Inntrufne akutte utslipp og indikatorene basert på antall tilløpshendelser har blitt analysert for mulige trender.

Det er utarbeidet prediksjonsintervall (90-95%) for å vurdere om et resultat er statistisk signifikant eller ikke. Prediksjonsintervallet uttrykker en grad av tro på hvor en framtidig observasjon vil ligge. Dersom et resultat er utenfor dette intervallet, kan observasjonen anses som overraskende i så stor grad at trenden beskrives som statistisk signifikant. Intervallet kan for eksempel uttrykkes med 90-95 % sannsynlighet for at observasjonen anses å komme til å ligge i dette området.

Bruk av metoden med prediksjonsintervall bygger på en systemforståelse og et sett med historiske data som forutsettes å gi en god nok beskrivelse av framtidige forhold. Man må være varsom med å tolke slike intervaller.

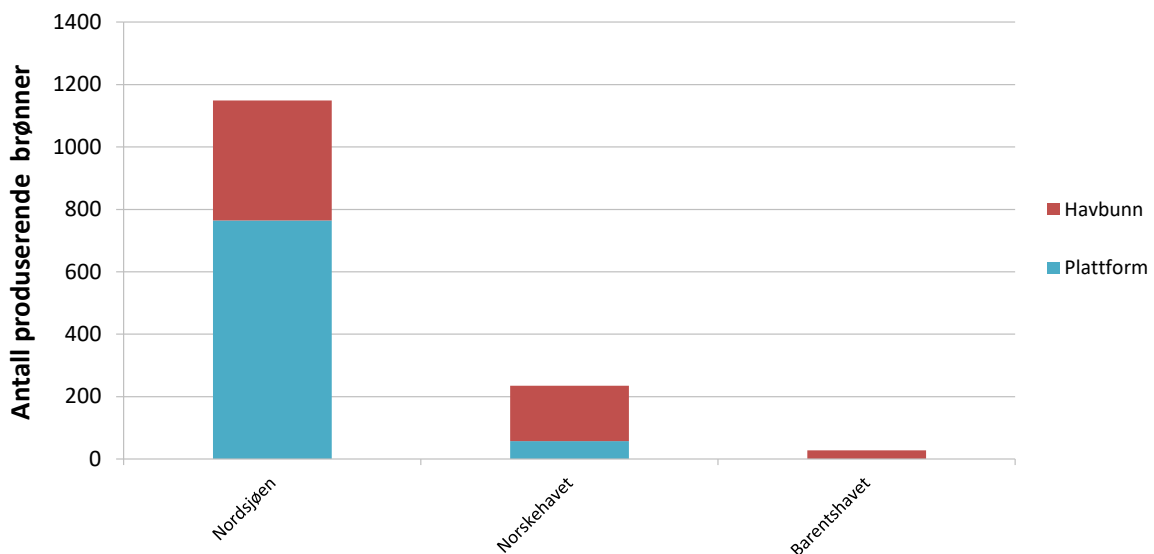
3. Aktivitetsdata

I dette kapitlet presenteres aktivitetsdata. Aktivitetsdata benyttes til normalisering for å kunne vurdere trender i resultater fra år til år og mellom havområder.

3.1 Antall produserende brønner 2020

Operatørselskapene rapporterer brønnstatusen til alle brønner for hver innretning på Norsk Sokkel til Ptil. De produserende brønnene er så klassifisert som plattform- eller havbunnsbrønner basert på hvilken innretning de tilhører.

I Figur 3 vises fordelingen av produserende plattform- og havbunnsbrønner i de ulike havområdene.



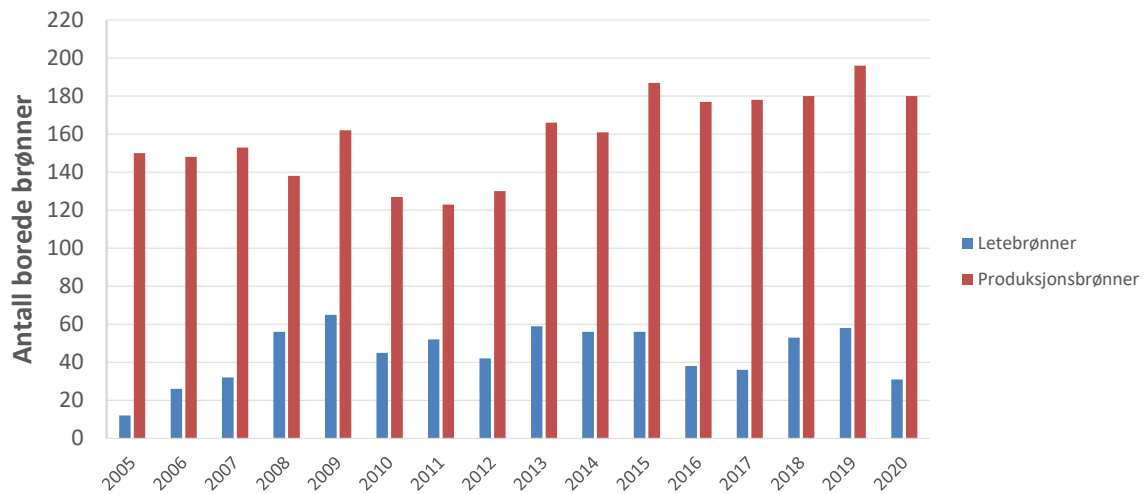
Figur 3 Antall produserende brønner på overflate og havbunn 2020 fordelt på havområde

Havbunnsbrønner dominerer i Norskehavet og Barentshavet. Havbunnsbrønnene utgjør rundt 75% av totalt antall produserende brønner i Norskehavet. Det er en betydelig større andel enn i Nordsjøen der havbunnsbrønnene utgjør under en tredjedel av det totale antallet. I Barentshavet forgår all produksjon med havbunnsbrønner.

3.2 Antall borede brønner

Antall borede brønner per år er vurdert å være egnede aktivitetsdata til å normalisere antall brønnkontrollhendelser mot (Ref. 1). Informasjonen er hentet fra Oljedirektoratets faktasider (Ref.6).

Figur 4 viser totalt antall borede brønner per år på norsk sokkel inndelt i produksjons- og letebrønner, mens Figur 5 viser totalt antall borede brønner per år for Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet.



Figur 4 Antall borede brønner på norsk sokkel

Figur 5 viser antall borede brønner fordelt på havområdene Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen. Boreaktiviteten er fortsatt størst i Nordsjøen.



Figur 5 Antall borede brønner fordelt på havområde

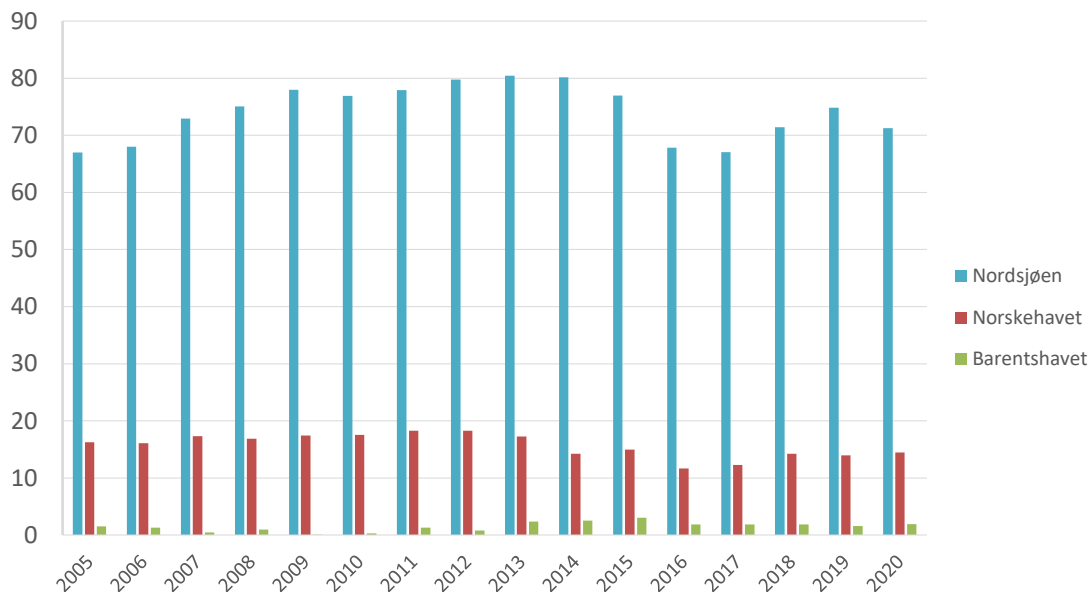
I 2020 ser vi redusert aktivitet knyttet til produksjonsboring i Nordsjøen og Norskehavet. Boreaktiviteten i Barentshavet har vært lav i 2018-2019 sammenliknet med høyaktivitetsårene 2013 til 2017. I 2020 har boreaktiviteten i Barentshavet økt noe fra foregående år.

3.3 Antall innretningsår

Antall innretningsår er antall innretninger per havområde per år. For flyttbare innretninger og flotell beregnes antall innretningsår ut fra andel av året de har vært i de ulike havområdene. Dersom en flyttbar innretning har vært i et havområde i tre måneder, så vil antall innretningsår knyttet til denne riggen i dette havområdet være 0,25. Undervannsinnretninger er ikke inkludert i antall innretningsår. Videre regnes komplekser som én innretning uansett hvor mange enheter som er forbundet med bro.

Aktivitetsdataene for antall innretningsår er de samme som benyttes i RNNP personellrisiko. Disse er vurdert å være egnet også for statistisk framstilling av informasjon knyttet til akutte utslipp.

Antall innretningsår i Figur 6 er basert på innretninger med potensial for akutte oljeutslipp (oljeproduserende innretninger og boreinnretninger) og benyttes til normalisering av hendelser med akutte råoljeutslipp og tilløpshendelser.



Figur 6 Antall innretningsår for oljeproduserende innretninger og boreinnretninger, per havområde

Antall innretningsår både i Nordsjøen og Norskehavet har variert rundt et relativt stabilt nivå gjennom perioden. Gjennomsnittet i 2005-2020 for Nordsjøen og Norskehavet er henholdsvis 74,1 og 15,7.

For normalisering av inntrufne utslipp av kjemikalier og andre oljer benyttes totalt antall innretningsår der gassprodusenter og floteller inkluderes. Det er generelt få gassprodusenter og flotell på norsk sokkel, og utviklingen fra år til år er derfor relativt lik den som er vist i Figur 6. I 2020 er det totale antall innretningsår 71 i Nordsjøen, 14 i Norskehavet og 1,9 i Barentshavet.

3.3.1 Normalisering mot antall innretningsår for sammenligning av havområdene

Antall innretningsår beregnes per i dag basert på følgende type overflate innretninger;

- oljeproduserende innretninger
- boreinnretninger
- gassproduserende innretninger
- floteller

Dette er faste eller flytende innretninger. Undervannsinnretninger er, som nevnt over, ikke inkludert. Figur 3 viser vesensforskjell på Nordsjøen og Norskehavet når det gjelder andel av produserende brønner plassert på havbunnen. Figur 6 viser at gjennomsnittet for antall innretningsår i Nordsjøen er mer enn fire ganger høyere enn tilsvarende for Norskehavet.

Norskehavet har utstrakt bruk av undervannsteknologi. Det er behov for å vurdere om metoden for normalisering tar tilstrekkelig hensyn til forskjeller mellom petroleumsvirksomhet i de ulike havområdene. Det er sannsynlig at metoden for normalisering bidrar til høyere verdier for Norskehavet enn tilsvarende for Nordsjøen.

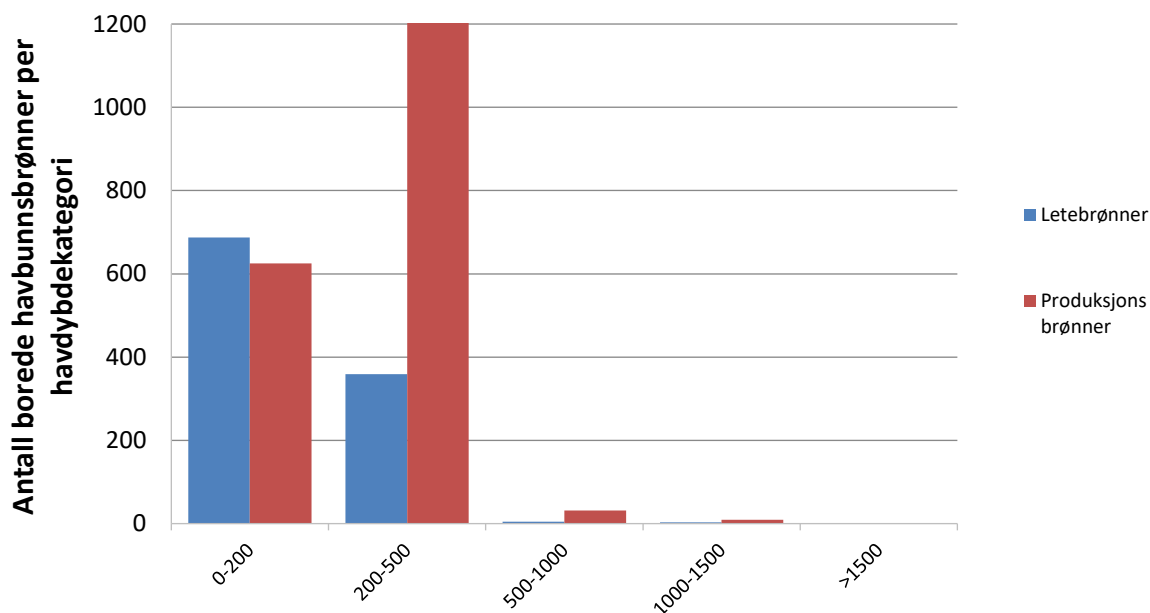
3.4 Antall borede havbunnsbrønner

Under boring av brønner er brønnsikringsventilen (BOP) enten plassert på boreinnretningen eller på havbunnen. Dette er en forskjell i boring av plattform- og havbunnsbrønner som kan være av sikkerhetsmessig betydning. Informasjon om antall borede havbunnsbrønner benyttes som normaliseringsfaktor i spesifikke vurderinger av hendelser under boring av havbunnsbrønner. Det er valgt å presentere data for to ulike havdybdeinndelinger:

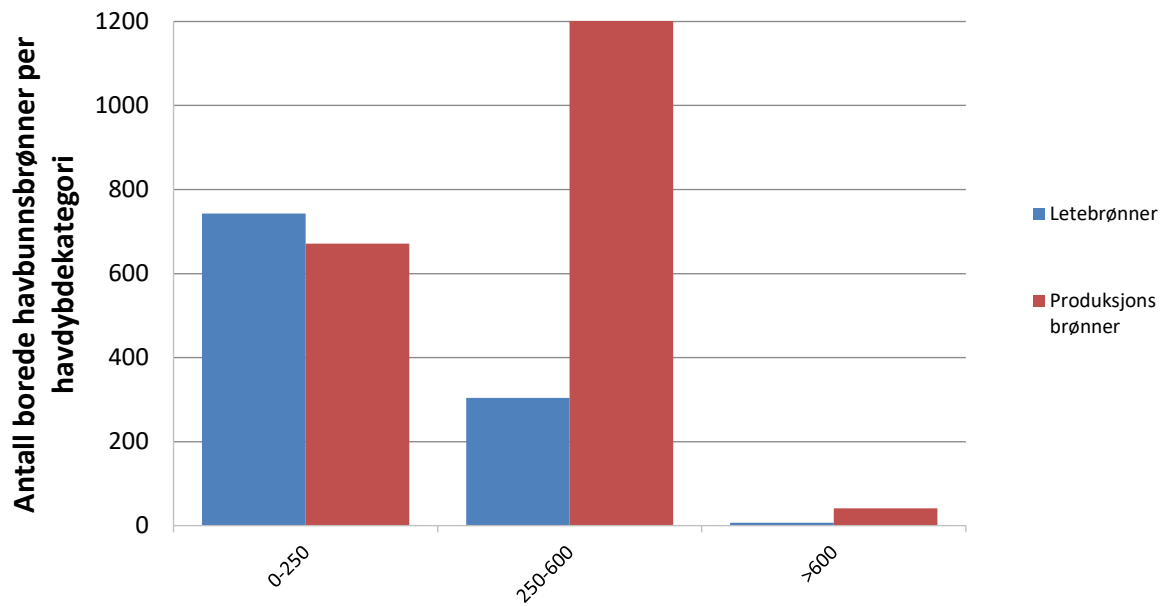
Dybdefordeling 1	Dybdefordeling 2
0-200 m	0-250 m
200-500 m	250-600 m
500-1.000 m	> 600 m
1.000-1.500 m	
>1.500 m	

Den første dybdefordelingen gir mer detaljert informasjon om havdybden til hendelser ved store havdyp. Den andre inndelingen er en grovere inndeling med et større datagrunnlag i hver kategori. Informasjon fra Oljedirektoratets faktasider (Ref. 6) er benyttet til å fordele brønnene i de ulike havdybdekategoriene.

I Figur 7 og Figur 8 er antall borede havbunnsbrønner fordelt på de to havdybdeinndelingene. Figurene viser at de aller fleste brønner på norsk sokkel er boret på havdyp under 600 meter.



Figur 7 Antall borede havbunnsbrønner fordelt på vanndyp (i meter), 2005-2020

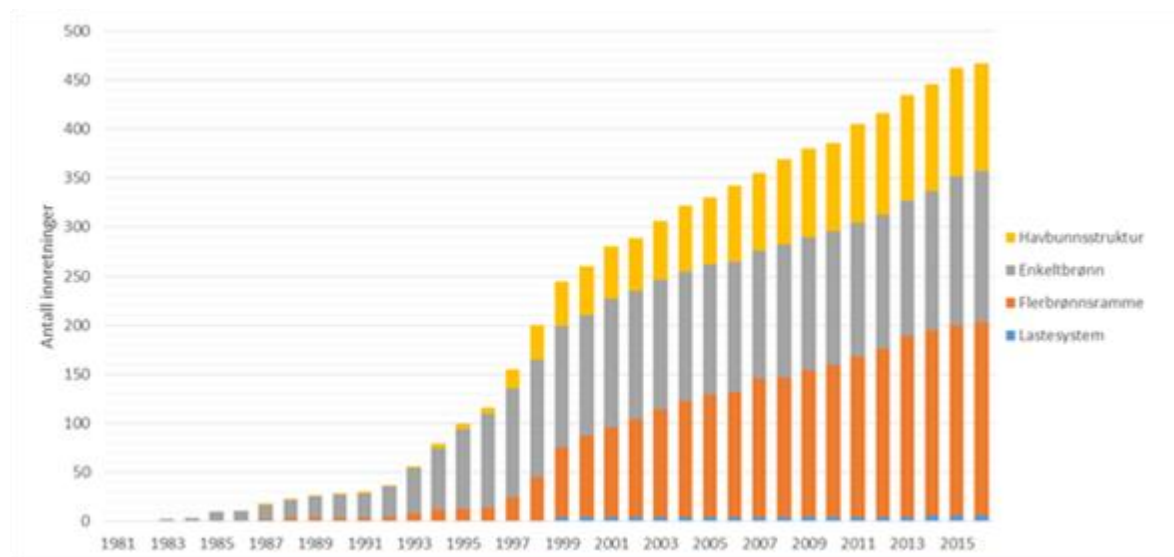


Figur 8 Antall borede havbunnsbrønner fordelt på vanddybde (i meter), 2005-2020

3.1 Antall havbunnsinnretninger

Det er rundt 450 havbunnsinnretninger på norsk sokkel. Havbunnsinnretninger kan være frittstående enkeltbrønner, brønnrammer som omfatter flere brønner, havbunnsstrukturer (manifolder) som knytter sammen produksjonsutstyr eller undervannssystemer for lasting av hydrokarboner. Det kan også være ulike typer prosessutstyr plassert på havbunnen som blant annet utstyr for separasjon, pumping og kompresjon.

Figur 9 viser utviklingen for antall innretninger på havbunnen siden 1981.



Figur 9 Antall havbunnsinnretninger, norsk sokkel

Havbunnsbrønner har ventiltreet som styrer produksjonen i brønnen plassert på havbunnen. Det er boret mange havbunnsbrønner på norsk sokkel og de fleste befinner seg på havdybde mindre enn 450 meter (ref. Figur 7).

4. Hendelser som har ført til akutt forurensning

Hendelser som medfører akutt forurensning, informerer blant annet om svakheter i operasjonelle forhold og om barrieresvikt. For hver utslippstype presenteres utviklingen for 2005-2020, både for antall hendelser og utslippsmengde.

En hendelsesindikator informerer om historisk hendelsesutvikling. Antall hendelser viser hvor ofte barrierene har sviktet. Overvåking av antall hendelser over tid viser om barrieresvikt skjer oftere eller sjeldnere. Årlige utslippsmengder indikerer samlet alvorlighet. Utviklingen for utslippsmengder over tid indikerer hvor stor forurensning som følger av uønskede hendelser og ulykker. Det gir en indikasjon på alvorlighet av barrieresvikt, gitt de hendelsene som har funnet sted.

Søyleverdiene i alle figurene er normalisert mot antall innretningsår (se kap. 2.4.1). Dette er gjort for å legge til rette for sammenligning av resultater fra ulike år og ulike havområder. Det legges vekt på trender gjennom perioden heller enn resultater fra ett enkelt år.

4.1 De største akutte råoljeutslipp fra petroleumsvirksomhet

Tabell 2 viser en oversikt over de største kjente oljeutslippene på verdensbasis (1967-2020). Tankskipshavarier er ikke inkludert i oversikten (Ref. 7 og Ref. 8)³.

Tabell 2 De største kjente akutte oljeutslipp på verdensbasis 1967-2020

År	Mengde [Sm^3]	Mengde [tonn^4]	Innretning	Beskrivelse
1979	417-536.000	350-450.000	Ixtoc Uno	Oljeutslipp som følge av undervannsutblåsning fra Ixtoc Uno-plattformen i Mexicogolfen.
1991	2.107.000	1.770.000	Kuwait	Råolje sluppet ut i den Arabiske Golf som en del av krigføringen mot Kuwait.
1994	333.000	280.000	Komi, Russland	Utslipp fra en oljerørledning.
2010	798.000	670.000	Deepwater Horizon	Ulykken skjedde under avslutning av boreoperasjon og stenging av en brønn på Macondo-feltet i Mexicogolfen. En oljeutblåsning med påfølgende eksplosjon og brønn skadet både mennesker, miljø og materielle verdier; 11 personer omkom oljeriggen sank og oljeutslippet på havgunnen pågikk i næær tre måneder og medførte store miljøskader.

Brann og eksplosjon på Piper Alpha i 1988 resulterte i 167 omkomne og totaltap av innretning med påfølgende utblåsning fra ringrommet (annulus) i syv brønner. Alle brønnene ble imidlertid drept fra de begrensede restene av innretningens brønnmodul. Utblåsningen varte i 22 dager og all oljen brant opp. Det forklarer at denne ulykken ikke førte til vesentlig akutt forurensning og derfor ikke er inkludert i tabellen over (Ref. 9).

³ Det har vært en rekke store utslipp fra tankere som for eksempel Amoco Cádiz i 1978 (230.000 tonn), Aegerian Sea i 1992 (70.000 tonn), Sea Empress i 1996 (147.000 tonn), Prestige i 2002 (60000 tonn) og Sanchi i 2018 (138000 tonn). Utslipp fra tankere inkluderes imidlertid ikke i tabellen.

⁴ Det antas en gjennomsnittlig tetthet på oljen på 0,84 tonn/ Sm^3 . Tall rundet av til nærmeste tusen.

Til sammenligning viser Tabell 3 de største akutte oljeutslippene (over 100 Sm³) på norsk sokkel fra 1977 til 2020.

Tabell 3 De største akutte oljeutslipp på norsk sokkel i perioden 1977-2020

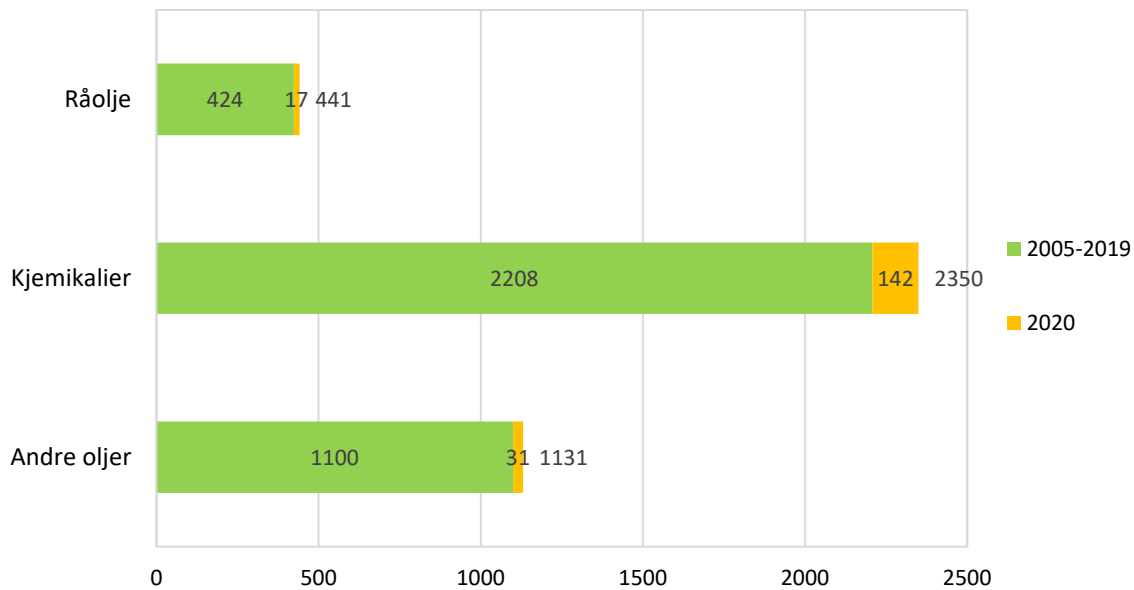
År	Mengde [Sm ³]	Mengde [tonn ⁵]	Innretning	Beskrivelse
1977	12.700	10.668	Ekofisk Bravo	Det største utslippet på norsk sokkel. Dette skjedde i forbindelse med utblåsning som varte en uke.
1989	1.400	1.176	Statfjord C	Oljelekkasje på grunn av sprekk i lagringscelle
1992	900	756	Statfjordfeltet	Oljeutslipp som følge av at en ventil på slange til lastebøye ble forlatt i åpen stilling
2003	750	630	Draugenfeltet	Utslipp av råolje fra et brudd på sammenkoblingen til en undervannsinneledning
2005	340	286	Nornefeltet	Oljeutslipp da en manuell ventil i systemet for produsert vann stod i feil posisjon
2007	4.400	3.696	Statfjord A	Oljeutslipp fra en undersjøisk lasteslange som røk tvers av i forbindelse med oljelasting fra Statfjord A til et lasteskip
2019	150	126	Statfjord A	Lekkasje fra slamcelle pga. overfyllingen av oljeholdig produsert vann som førte til et overtrykk. Overtrykket ledet til sprekk i celledomen og påfølgende lekkasje av olje og slam til sjø (Ref. 10).

4.2 Informasjon om totalt antall hendelser med akutte utslipp (råolje, andre oljer og kjemikalier)

4.2.1 Fordeling på utslippstype

Det er registrert totalt 3922 hendelser med akutte utslipp i 2005-2020. Figur 10 viser hvordan disse er fordelt på utslippstypene råolje, kjemikalier og andre oljer, med antall i 2005-2019 og i 2020. En utdypende beskrivelse av hvilke typer akutte utslipp som inngår i rapporteringen er å finne i kap. 2.3.1.1.

⁵ Det antas en gjennomsnittlig tetthet på oljen på 0,84 tonn/Sm³



Figur 10 Antall akutte utslipp på norsk sokkel

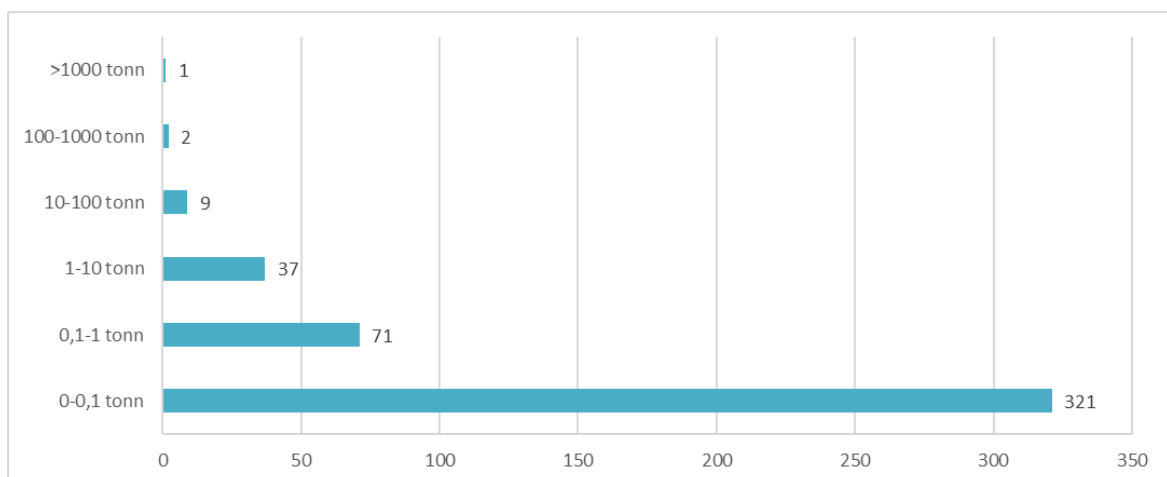
Antall hendelser med råoljeutslipp har vært betydelig lavere enn antall hendelser med kjemikalieutslipp og utslipp av andre oljer i 2005-2020. Hendelser med utslipp av kjemikalier dominerer i petroleumsvirksomheten til havs.

4.2.2 Hendelser fordelt på utslippsmengde

Figurene under viser hvordan hendelser med ulike utslippstyper er fordelt på mengde kategorier (se kap. 2.3.1.1).

4.2.2.1 Råolje

Totalt er det registrert 441 hendelser med akutte utslipp av råolje i 2005-2020.



Figur 11 Hendelser med akutte råoljeutslipp 2005-2020, fordelt på utslippsmengde i tonn

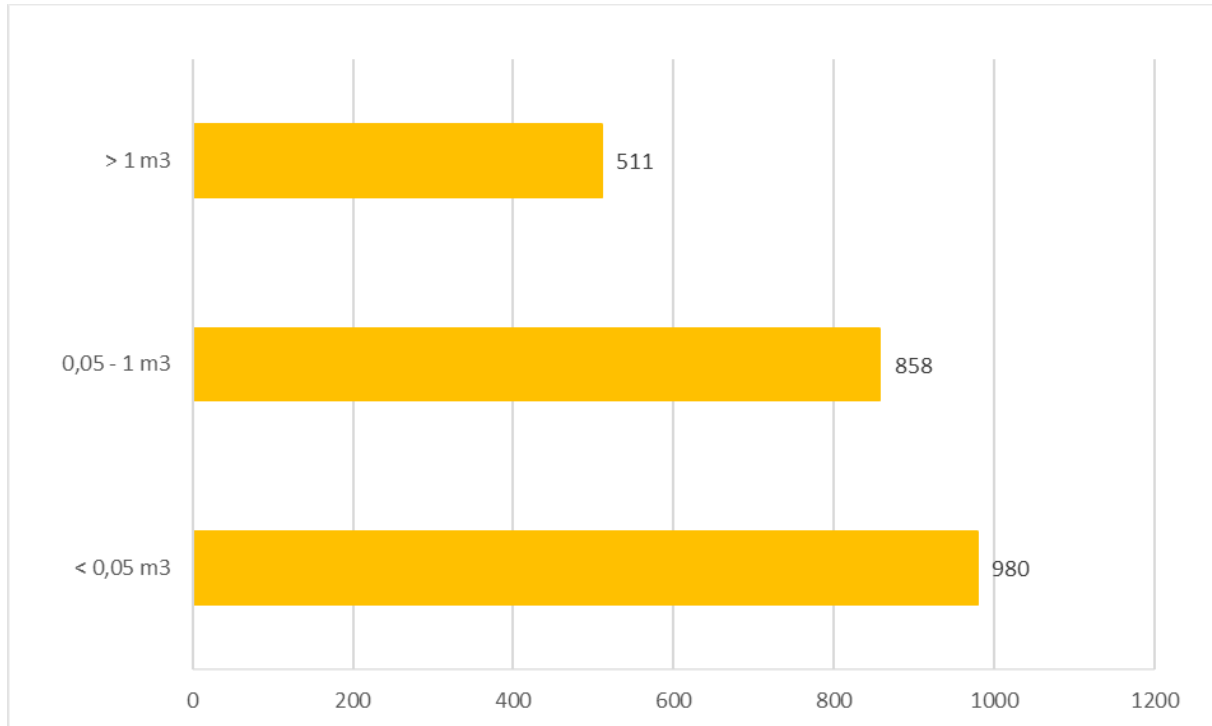
Det store flertallet av hendelsene (73%) har utslippsmengde i laveste mengde kategori.

Det har vært en hendelse med råoljeutslipp i øverste mengde kategori, altså større enn 1.000 tonn. Hendelsen fant sted i Nordsjøen i 2007 (se Tabell 3) i forbindelse med oljelossing/-lasting.

Kapittel 7 gir informasjon om barrierer og ytelsespåvirkende forhold blant annet med bakgrunn i granskinger etter denne hendelsen.

4.2.2.2 Kjemikalier

Det har vært 2350 hendelser med akutte utslipp av kjemikalier i 2005-2020.

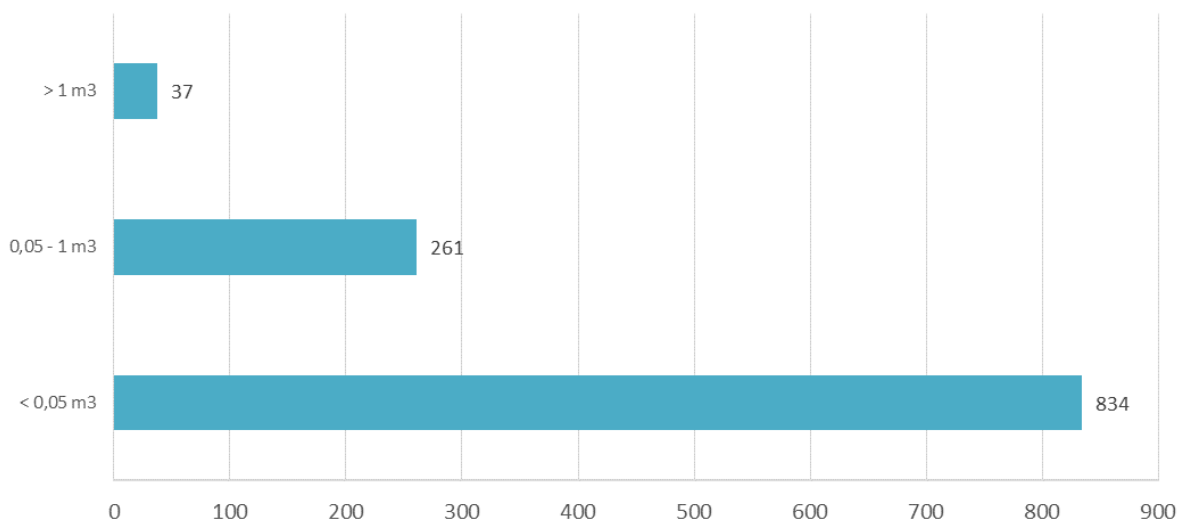


Figur 12 Hendelser med akutte kjemikalieutslipp 2005-2020, fordelt på utslippsmengde i m³

Omlag 20% av hendelsene er større enn 1 m³. Også for denne typen utslipp har flertallet av hendelsene, over 40 %, utslippsmengde i laveste mengdekategori.

4.2.2.3 Andre oljer

Det har vært 1132 hendelser med akutte utslipp av andre oljer i 2005-2020.

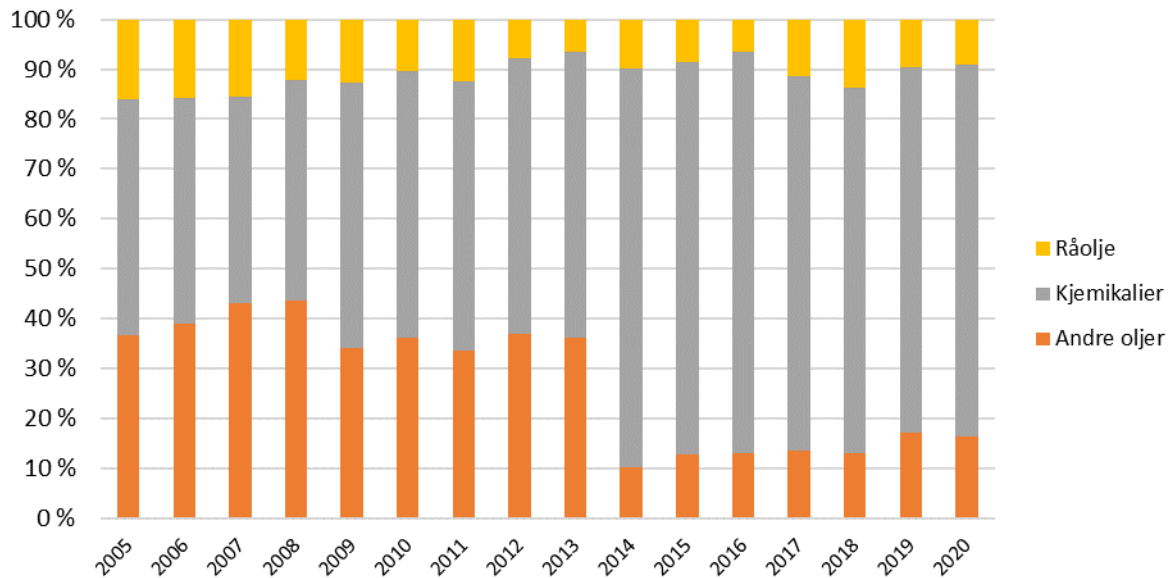


Figur 13 Hendelser med akutte utslipp av andre oljer 2005-2020, fordelt på utslippsmengde i m³

De aller fleste hendelsene (75 %) har en utslippsmengde i laveste mengdekategorien. Kun 3 % av utslippene har vært større enn 1 m³.

4.2.3 Oppsummert

Figur 14 viser hvordan hendelsene i 2005-2020 er fordelt på rapporteringskategoriene.

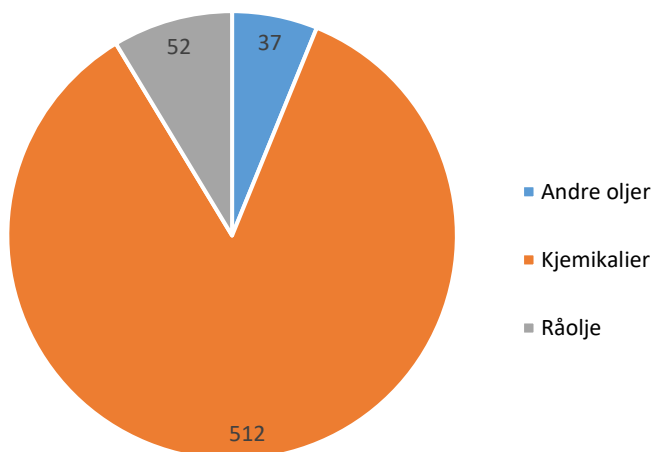


Figur 14 Antall hendelser fordelt på utslippstype

Figur 14 viser at det er flest hendelser med kjemikalieutslipp i petroleumsvirksomhet på norsk sokkel. Vi ser at regelverkspresiseringen i 2014 (se kapittel 2.3.1.2) gir en overføring av hendelser fra andre oljer til kjemikalier.

Hendelser med utslipp av kjemikalier skiller seg også ut når vi sammenligner Figur 11 til Figur 13. Andelen hendelser med utslippsmengde større enn en kubikkmeter er betydelig større for kjemikalieutslipp enn tilsvarende for råoljeutslipp og utslipp av andre oljer.

Figur 15 viser hvordan hendelser i 2005-2020 med utslippsmengde større enn én kubikkmeter, er fordelt på de ulike utslippstypene. Kjemikalieutslippene utgjør 85 % av disse.



Figur 15 Hendelser med utslippsmengde større enn 1 m³, fordelt på utslippstype for 2005-2020

4.3 Hendelser med akutte utslipp av råolje

Under presenteres informasjon om hendelser med akutte utslipp av råolje på norsk sokkel i perioden 2005-2020. Hendelsene kan være knyttet til:

- prosessanlegg
- bore- og brønnutstyr
- stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg
- lasteslange, lastebøye
- lagertanker for råolje

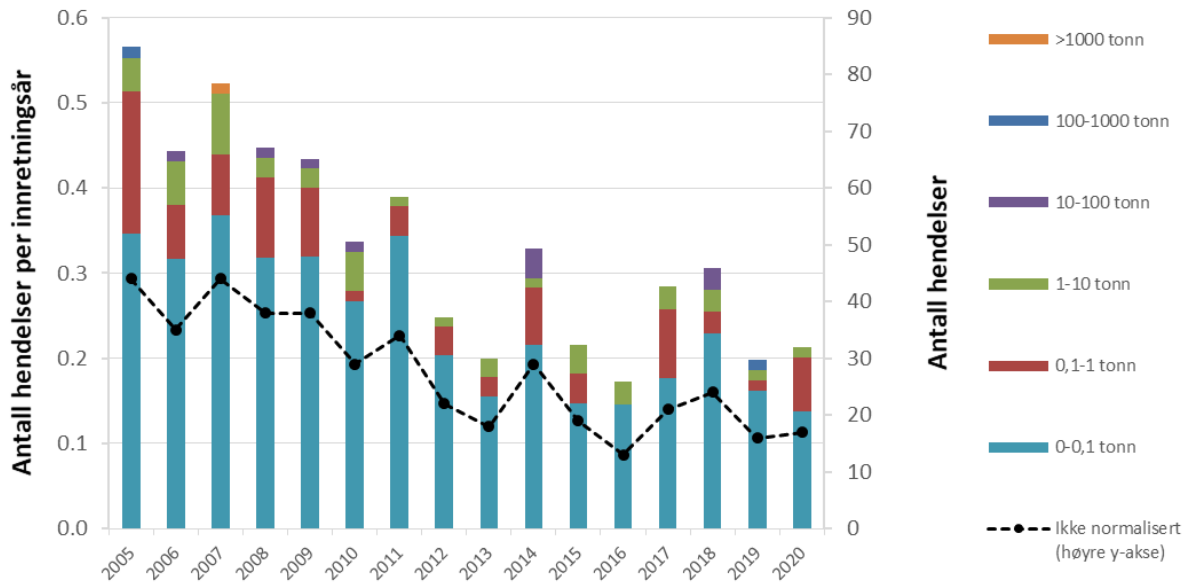
For hendelser med utslipp av produsert vann med oljekonsentrasjon utover tillatt verdi defineres mengden olje til sjø som overskrider denne som et akutt utslipp. Dette er hendelser som er inkludert i datagrunnlaget. Økt oljemengde i produsert vann skyldes som oftest prosessforstyrrelser eller feil i prosessanlegget, inkludert systemet for håndtering av produsert vann.

I vurderingene omtales utvikling for normaliserte verdier av antall hendelser og utslippsmengde når ikke annet er spesifisert. Det er normalisert (ref. 2.4.1) mot antall innretningsår for oljeproduserende innretninger og flyttbare boreinnretninger (se kapittel 3.3).

4.3.1 Antall hendelser

Av de registrerte 441 hendelsene med akutt råoljeutslipp i årene 2005-2020 inntraff 17 i 2020.

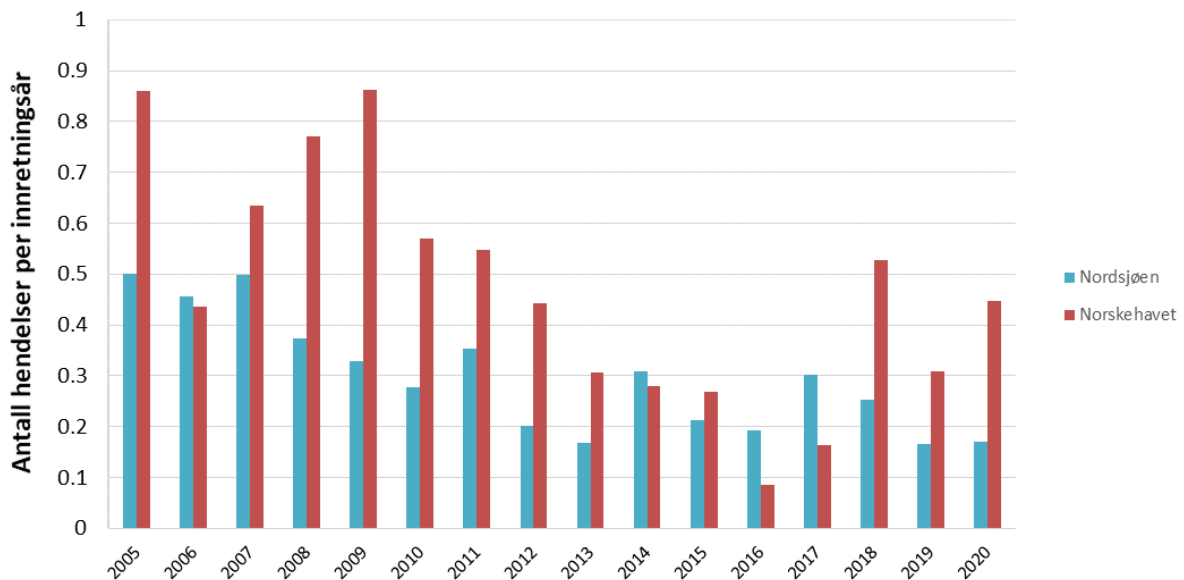
Figur 16 presenterer utviklingen for antall hendelser med akutte utslipp av råolje i 2005-2020. Søylen viser normaliserte verdier for antall hendelser. Den stiplede kurven i figuren viser faktisk antall hendelser mot høyre y-akse i figuren.



Figur 16 Antall hendelser, råolje, norsk sokkel

Vi ser en nedadgående trend i 2005-2020. I siste halvdel av perioden er utviklingen en utflating med variasjon rundt et lavere nivå enn i første halvdel. Antall hendelser er nesten likt i 2019 og 2020. Antall hendelser i 2020 er litt lavere enn gjennomsnittsverdien for 10-års perioden 2010-2019.

Figur 17 viser normalisert antall hendelser fordelt på havområdene.



Figur 17 Antall hendelser, råolje, havområder

Det registrerte antall hendelser i 2005-2020 er 121 for Norskehavet og 313 for Nordsjøen.

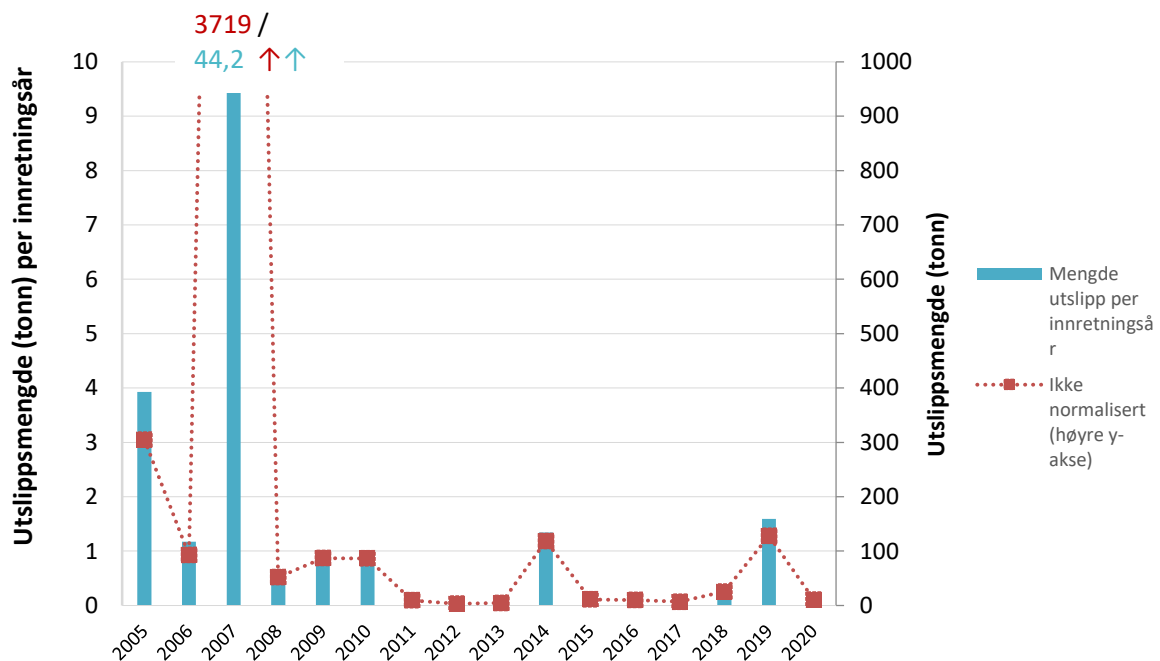
Det har vært en positiv trend for antall hendelser i både Nordsjøen og Norskehavet fra 2005 til 2016. Vi ser en økning i senere år i Norskehavet. I Nordsjøen ser det derimot til at antallet holder seg på et relativt stabilt lavere nivå. Variasjonen i Norskehavet er større enn i Nordsjøen. Det er naturlig ettersom hendelsene der er fordelt på færre innretninger.

I Nordsjøen var antall hendelser i 2020 lavere enn gjennomsnittsverdien for hele perioden 2005-2019. Verdien i 2020 er signifikant lavere hvis det sammenlignes med gjennomsnittsverdien for de siste 10 år (2010-2019). I Norskehavet er antall hendelser i 2020 ikke signifikant lavere enn gjennomsnittsverdien for 2005-2019 og er omtrent lik gjennomsnittsverdien for de 10 siste årene.

Figuren viser at det gjennomgående har vært flere hendelser (normalisert) i Norskehavet enn i Nordsjøen. Dette er et resultat som kan være påvirket av normaliseringsmetode (ref. 2.4.1.1) og det kan derfor ikke konkluderes med regional forskjell.

4.3.2 **Utslippsmengde**

Figur 18 viser utviklingen for årlig utslippsmengde i perioden 2005-2020. Den stiplede kurven i figuren viser utvikling for faktisk utslippsmengde (ikke normalisert).

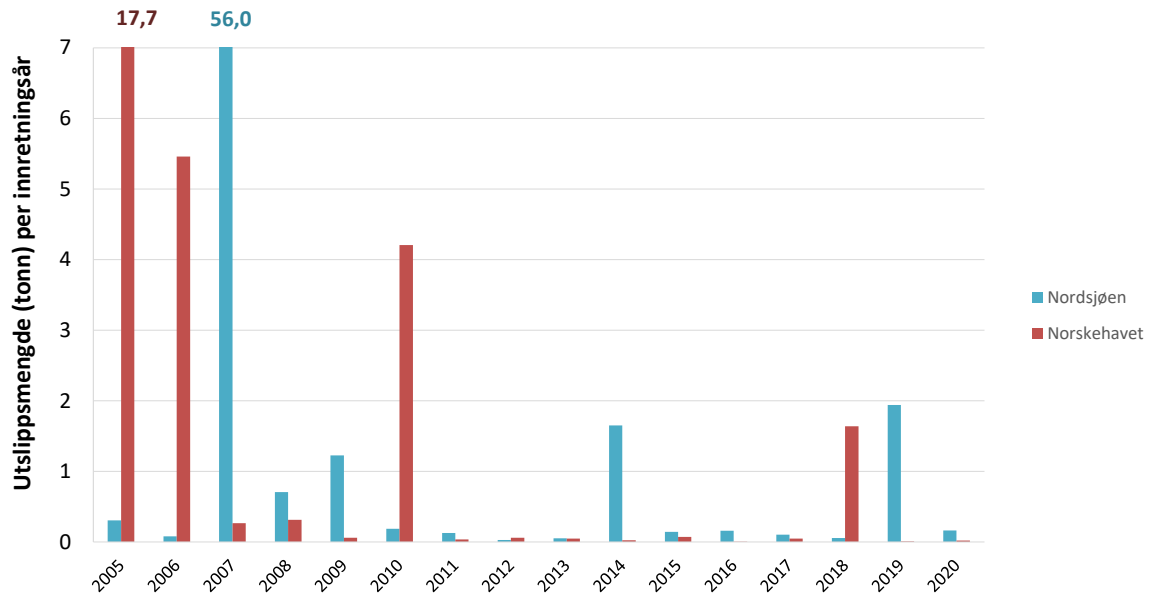


Figur 18 Utslippsmengde for råolje totalt, norsk sokkel

Det er stor variasjon i årlige utslippsmengder i 2005-2020. De fleste av utslippene er i kategorien 0-0,1 tonn. De store utslagene i årlige utslippsmengder i årene 2005 og 2007 skyldes alvorligere enkelthendelser (ref. Tabell 3).

I 2007 inntreffer den eneste hendelsen i 2005-2020 med utslippsmengde større enn 1000 tonn (3696 tonn). Hendelsen skyldtes fullt brudd på lasteslangen under overføring av olje til tankskip.

I 2005 og 2019 inntreffer de to hendelsene i perioden med oljeutslipp i den nest høyeste mengdekategorien, 100-1000 tonn. I 2019 ble en slamcelle på en bunnfast innretning i Nordsjøen overfylt av oljeholdig produsert vann. Overtrykket førte til sprekke i celledomen og tap av integritet gav lekkasje av olje og slam til sjø. Oljeutslippet var på 126 tonn (150 m³). I 2005 inntreffer den andre hendelsen i denne kategorien. En manuell ventil stod i feil posisjon i systemet for produsert vann og olje gikk til sjø. Figur 19 viser årlig utslippsmengde fordelt på havområdene.



Figur 19 Utslippsmengde for råolje, havområder

Det er stor variasjon i årlig utslippsmengde både i Nordsjøen og Norskehavet. De siste ti årene har årlig utslippsmengde hovedsakelig ligget på et jevnt lavt nivå sammenliknet med årene 2005-2010. Når alvorlige hendelser finner sted påvirkes årlig utslippsmengde i stor grad. I 2020 er utslippsmengden lav i begge havområder.

Tabell 4 nedenfor gir enkelthendelser store utslag i Figur 18 og Figur 19.

Tabell 4 De største akutte utslipp av råolje i 2005-2020

År	Mengde [tonn]	Innretning	Havområde	Beskrivelse
2005	286	Norne	Norskehavet	Manuell ventil i feil posisjon, oljeutslipp via produsertvannanlegg
2006	82	Draugen	Norskehavet	Brudd på lasteslange
2007	3.696	Statfjord A	Nordsjøen	Brudd på lasteslange
2009	80	Statfjord C	Nordsjøen	Jettevann innløpsventil i feil posisjon
2010	69	Draugen	Norskehavet	Transmitter for nivåmåling feilet – separator ble ikke stengt
2014	49	Eldfisk FTP	Nordsjøen	Oppstart av produksjon etter nødavstengning med trykkavlastningsventil i åpen posisjon og oljeutslipp via dreneringsystem
2014	34	Statfjord C	Nordsjøen	Lekkasje i ventil mot antatt isolert lastepumpe og oljeutslipp via dreneringsystem
2014	28	Snorre A, Vigdis brønnramme	Nordsjøen	Lekkasje fra havbunnsanlegg – ventil på brønnramme stod i en stilling som medførte lekkasje til sjø

År	Mengde [tonn]	Innretning	Havområde	Beskrivelse
2018	11	Åsgard B	Norskehavet	Gjennomslag av olje til vannutløpet i den aktuelle innløpsseparatoren, førte til for høye konsentrasjoner av olje i produsertvann.
2018	10	Åsgard B	Norskehavet	Gjennomslag av olje til vannutløpet i den aktuelle innløpsseparatoren, førte til for høye konsentrasjoner av olje i produsertvann.
2019	126	Statfjord A	Nordsjøen	Slamcelle på bunnfast innretning overfylt av oljeholdig produsertvann. Overtrykket førte til sprekk i celledomen. Tap av integritet ga lekkasje av olje og slam til sjø.

4.3.3 Hendelser med akutt utslipp av råolje – oppsummert

Det er en nedgang i antall hendelser med akutte råoljeutslipp i 2005-2020. Reduksjonen skyldes hovedsakelig en nedgang i antall hendelser med oljeutslipp i de laveste mengdekategoriene. I siste halvdel av perioden har årlig utslippsmengde variert rundt et lavere nivå sammenliknet med første halvdel av perioden.

Når hendelser med utslipp i høyere mengdekategorier inntreffer påvirker det samlet utslippsmengde i stor grad. Det har vært få hendelser med større utslippsmengde og vurdering av utvikling over tid er ikke mulig for disse. En samlet vurdering av indikatorer for antall utslippshendelser og utslippsmengde viser ingen sammenheng mellom antall hendelser og hendelsenes samlede alvorlighetsgrad.

Denne informasjonen må sees i sammenheng med informasjon i kapittel 5 og 6.

4.4 Hendelser med akutte utslipp av andre oljer

Under presenteres informasjon om hendelser med akutt utslipp av andre oljer i 2005-2020. Dette er utslipp av diesel, spillolje, fyringsolje og andre oljer enn råolje.

Utfyllende informasjon om rapporteringskategorier finnes i kap. 2.3.1.1. I vurderingene omtales *normaliserte* verdier av antall hendelser og utslippsmengde når ikke annet er spesifisert. Det er normalisert mot antall innretningsår for oljeproduserende innretninger og boreinnretninger, gassprodusenter og floteller (Se kapittel 3.3).

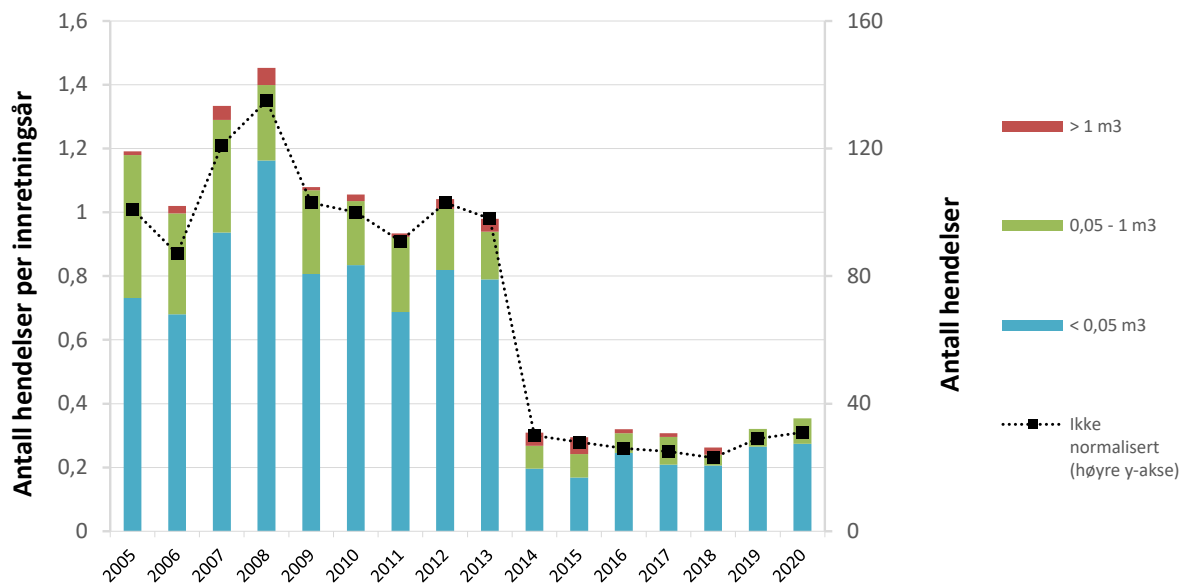
To hendelser av totalt 1133 hendelser i 2005-2020, har det ikke vært mulig å klassifisere på havområde. Disse inntraff på flyttbar innretning som hadde operert i flere havområder i løpet av året. Dato for utslipp er ikke oppgitt i EPIM. Disse hendelsene inntraff 2005, og er ikke inkludert i analysen.

I figurene under illustreres utvikling for antall hendelser og utslippsmengde for alle typer andre oljer samlet. I vedlegg A er det en oversikt over datagrunnlaget. Den viser fordelingen av antall hendelser både på havområdene og på de ulike oljetypene.

4.4.1 Antall hendelser

Av de registrerte 1131 hendelsene med akutte utslipp av andre oljer i årene 2005-2020 inntraff 31 i 2020.

Figur 20 viser antall hendelser med akuttutslipp av andre oljer på norsk sokkel i 2005-2020. Den stiplede kurven i figuren angir utvikling for det faktiske antall hendelser (ikke-normaliserte verdier).

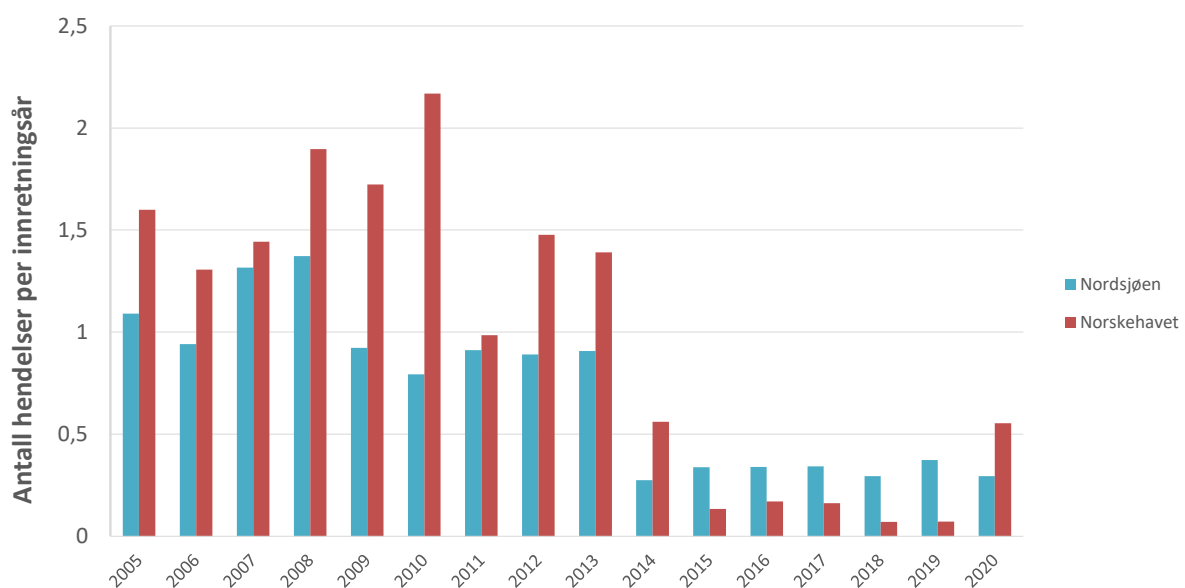


Figur 20 Antall hendelser med andre oljer, norsk sokkel

Antall hendelser har vært relativt stabilt i perioden 2005-2020. Den markante nedgangen i 2014 er knyttet til presisering av regelverket (ref. kapittel 2.3.1.2). Det ser ut til at utviklingen med mindre variasjon rundt et stabilt nivå fortsetter etter dette.

Figur 20 viser også hvordan hendelsene fordeler seg på de tre mengdekategoriene med 75 % i laveste kategori, 22 % i midterste, og 3% i høyeste.

Figur 21 viser antall hendelser med akuttutslipp av andre oljer fordelt på havområdene.



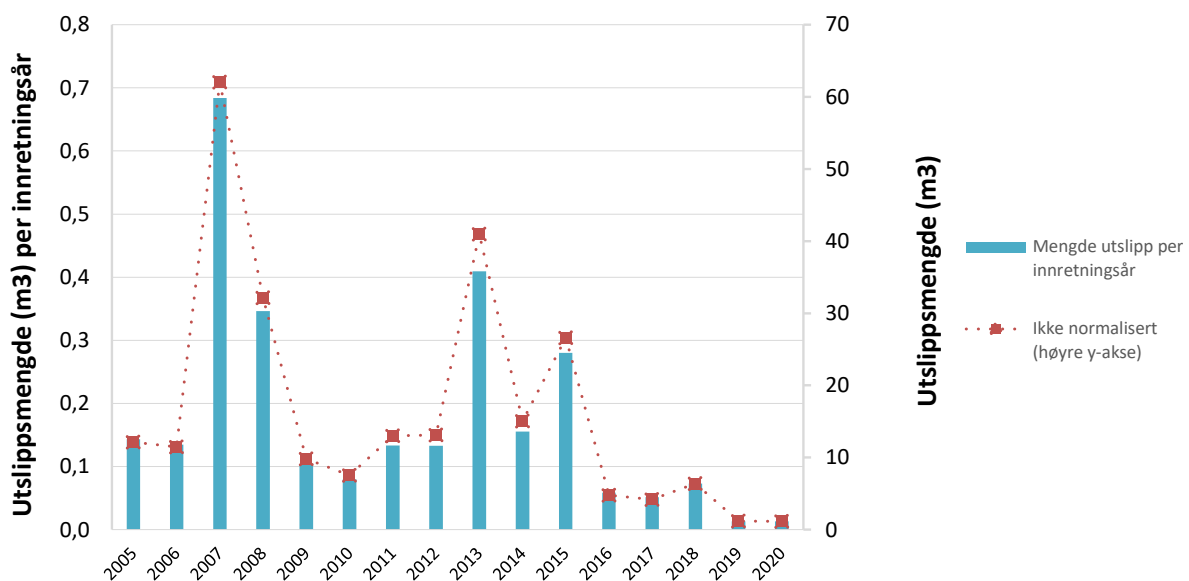
Figur 21 Antall hendelser med andre oljer, havområder

Det er en betydelig nedgang i antall hendelser etter 2013 i både Nordsjøen og Norskehavet. I Nordsjøen har antall hendelser variert rundt et relativt stabilt nivå gjennom hoveddelen av 2014-2020. For Norskehavet er det større årlige variasjoner.

Figur 21 viser at Norskehavet hatt et høyere antall hendelser per innretningsår enn Nordsjøen i perioden 2005-2014. Mellom 2015 og 2019 har antall hendelser i Norskehavet ligget på et lavt nivå som også har vært lavere enn i Nordsjøen. Totalt antall ikke-normaliserte hendelser er for alle år lavere i Norskehavet enn i Nordsjøen. I 2020 er det en økning i antall hendelser i Norskehavet sammenlignet med gjennomsnittet for antall hendelser i de siste seks årene.

4.4.2 **Utslippsmengde**

I Figur 22 vises den årlige utslippsmengden fra hendelser med akuttutslipp av andre oljer. Den stiplede kurven i figuren angir utvikling for faktisk utslippsmengde (ikke normalisert).



Figur 22 Utslippsmengde for andre oljer, norsk sokkel

Det er store variasjoner i utslippsmengder i 2005-2020. Både faktisk og normalisert utslippsmengde har i 2019 og 2020 sine laveste verdier i perioden. Dette er fordi 2019 og 2020 er uten hendelser med utslippsmengde over 1 m³. De siste fem årene har det vært et lavt antall hendelser og kun fire akutte utslipp større enn 1 m³.

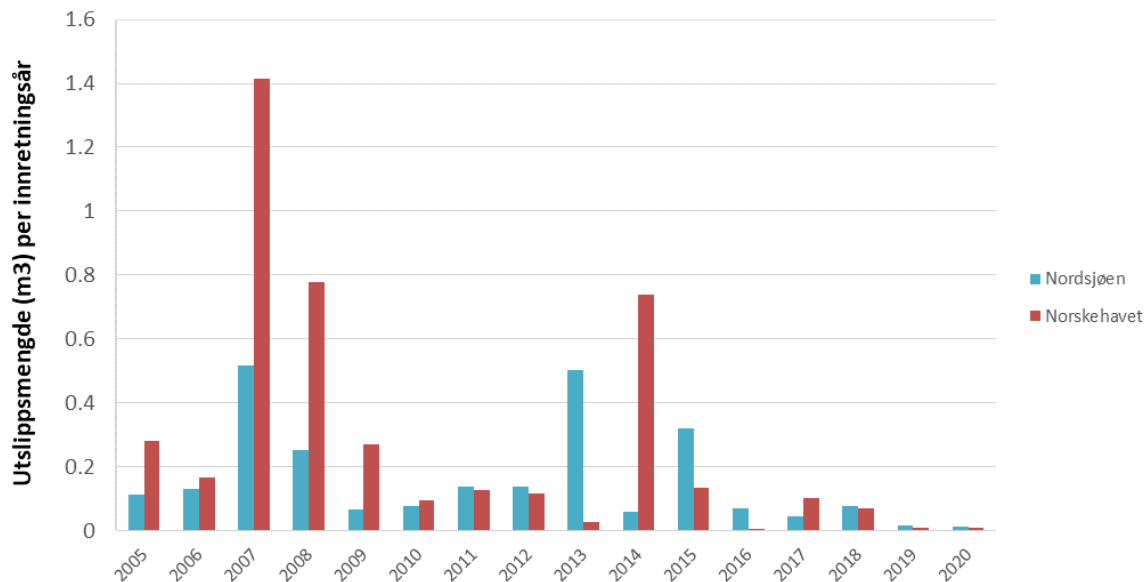
Enkelthendelser med større utslippsmengder gir store utslag. Den relativt høye verdien i 2015 skyldes hovedsakelig et utslipp av diesel på 16 m³ i Nordsjøen.

Tabell 5 viser de største akutte utslippene (over 15 m³) av andre oljer på norsk sokkel i 1999-2020.

Tabell 5 De største akutte utslipp av andre oljer på norsk sokkel i 1999-2020

År	Mengde [m ³]	Innretning	Utslippskategori	Havområde
1999	61	Troll B	andre oljer	Nordsjøen
1999	28	Veslefrikk	andre oljer	Nordsjøen
2004	45	Heimdal	diesel	Nordsjøen
2007	20	Snorre	diesel	Nordsjøen
2007	22	Åsgård	diesel	Norskehavet
2013	20	Glitne	diesel	Nordsjøen
2015	16	West Alpha	diesel	Nordsjøen

I Figur 23 presenteres årlig utslippsmengde fordelt på havområdene.



Figur 23 Utslippsmengde for andre oljer, havområder

I både Norskehavet og Nordsjøen er det stor variasjon i utslippsmengde i 2005-2020. Den gjennomsnittlige utslippsmengden i 2005-2020 er i størrelsesorden 0,16 m³ per innretningsår i Nordsjøen og 0,28 m³ i Norskehavet.

Den høye verdien i Norskehavet i 2014 skyldes hovedsakelig utslipp på henholdsvis 4,5 m³ og 6 m³. Den høye verdien i 2007 i Norskehavet skyldes et akuttutslipp av diesel på 22 m³ (ref. Tabell 5), mens den høye verdien i 2008 skyldes ett utslipp av andre oljer på 2 m³ og to utslipp av diesel på henholdsvis 7 m³ og 3 m³.

4.4.3 Hendelser med andre oljer – oppsummert

Antall hendelser med akutte utslipp av andre oljer har gjennom størstedelen av 2005-2020 variert rundt et relativt stabilt nivå. Det er ingen tydelig forbedring. Det antas at nedgangen i antall hendelser de siste årene skyldes regelverkspresiseringen i 2014.

Vurderingen av antall hendelser indikerer at hendelser skjer oftere i Norskehavet enn i Nordsjøen. Det har imidlertid endret seg i senere år.

Det er stor variasjon i årlig utslippsmengde.

4.5 Hendelser med akutte utslipp av kjemikalier

Under presenteres informasjon om hendelser med akutte utslipp av kjemikalier i 2005-2020. Akutte utslipp av kjemikalier til sjø skyldes blant annet svikt i barrierer som kan være tilknyttet:

- lastning og lossing av kjemikalier
- lekkasjer fra produksjonsutstyr
- lekkasjer fra hydraulisk styrt utstyr
- lagertanker
- boring (vannbasert eller oljebasert borevæske)

Utfyllende informasjon om rapporteringskategorier finnes i kap. 2.3.1.1. I vurderingene omtales utvikling for normaliserte verdier av antall hendelser og utslippsmengde når ikke annet er spesifisert. Det er normalisert mot antall innretningsår for oljeproduserende innretninger, boreinnretninger, gassprodusenter og floteller (Se kapittel 3.3).

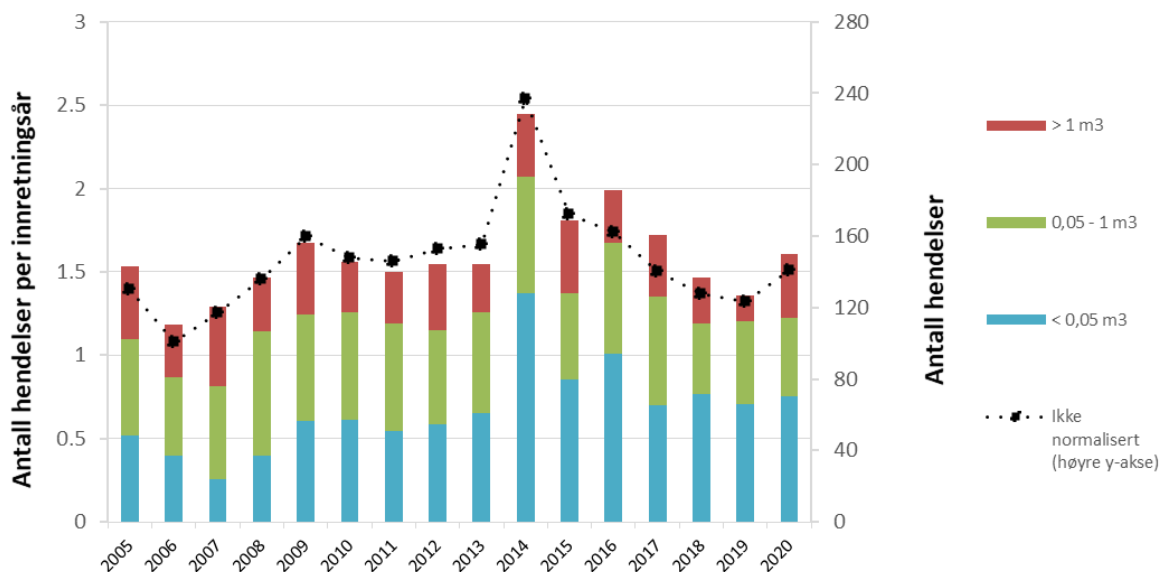
Av totalt 2351 akutte kjemikalieutslipp i 2005-2020 er ett registrert med ukjent havområde dvs. at det har manglet opplysninger om hvor flyttbar innretning som hendelsen inntraff på befant seg da det skjedde. Hendelsen inntraff i 2006, og utelates fra analysen, slik at det totalt er 2350 utslipp som inkluderes i datagrunnlaget.

I figurene under illustreres utvikling for antall hendelser og utslippsmengde for alle typer kjemikalier samlet. For hvert av de tre havområdene fins en tabell i Vedlegg A med oversikt over datagrunnlaget der antall hendelser er fordelt på kjemikalietype.

4.5.1 Antall hendelser

Av de registrerte 2350 hendelsene med akutte utslipp av kjemikalier i årene 2005-2020 inntraff 142 i 2020.

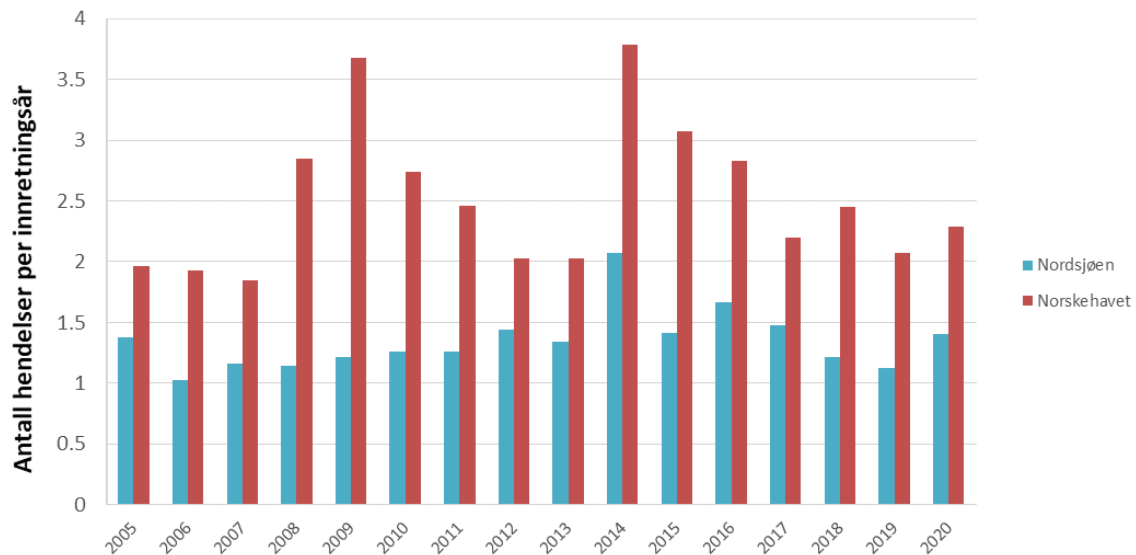
Figur 24 presenterer antall hendelser med akutte utslipp av kjemikalier på norsk sokkel i perioden 2005-2020. Den stiplede kurven i figuren angir utvikling for ikke-normaliserte verdier.



Figur 24 Antall hendelser med kjemikalier, norsk sokkel

Antall hendelser har variert rundt et relativt stabilt nivå i 2005-2020. Den markante økningen i 2014 følger av regelverkspresiseringen (ref. kapittel 2.3.1.2) som innebar en utvidelse av denne rapporteringskategorien. Det har vært en positiv utvikling i antall hendelser etter 2014, men med en økning i 2020.

I Figur 25 vises antall hendelser med akutte utslipp av kjemikalier i Nordsjøen og Norskehavet.



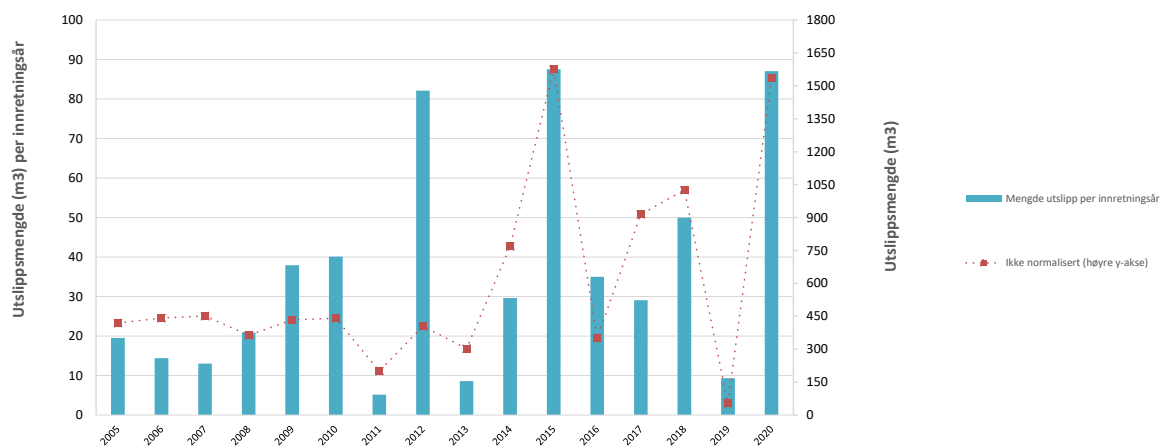
Figur 25 Antall hendelser med kjemikalier, havområder

I Nordsjøen har antall hendelser variert rundt et relativt stabilt nivå. For Norskehavet er det større årlige variasjoner. Det har vært en positiv utvikling i antall hendelser i Norskehavet siden 2014.

Gjennom hele perioden har de normaliserte verdiene for antall hendelser med kjemikalieutslipp vært høyere i Norskehavet enn i Nordsjøen. Totalt antall ikke-normaliserte hendelser er for alle år lavere i Norskehavet enn i Nordsjøen.

4.5.2 Utslippsmengde

Figur 26 viser utviklingen for årlig utslippsmengde av kjemikalier til sjø som følge av akutte utslipp. Den stiplede kurven i figuren viser utvikling for faktisk utslippsmengde (ikke normalisert).



Figur 26 Utslippsmengde for kjemikalier, norsk sokkel

Den årlige utslippsmengden for kjemikalier på norsk sokkel varierer i 2005-2020. Det er en negativ utvikling mot økende årlig utslippsmengde i siste halvdel av perioden. Den negative utviklingen følger av flere hendelser med stor utslippsmengde disse årene.

Utslippsmengden fra hendelser med utslipp i øverste alvorlighetskategori (>1 m³) utgjør 93% av den totale utslippsmengden i 2005-2020. Videre er 28 % av utslippsmengden forårsaket av 16 utslipp på over 100 m³, fem av dem i 2020. Den negative utviklingen vi har sett i siste halvdel av perioden med flere hendelser med større utslippsmengder fortsetter i 2020.

Tabell 6 viser de største akutte kjemikalieutslippene (større enn 150 m³) i 2005-2020. Hendelsene med de største kjemikalieutslippene har funnet sted de fem siste årene.

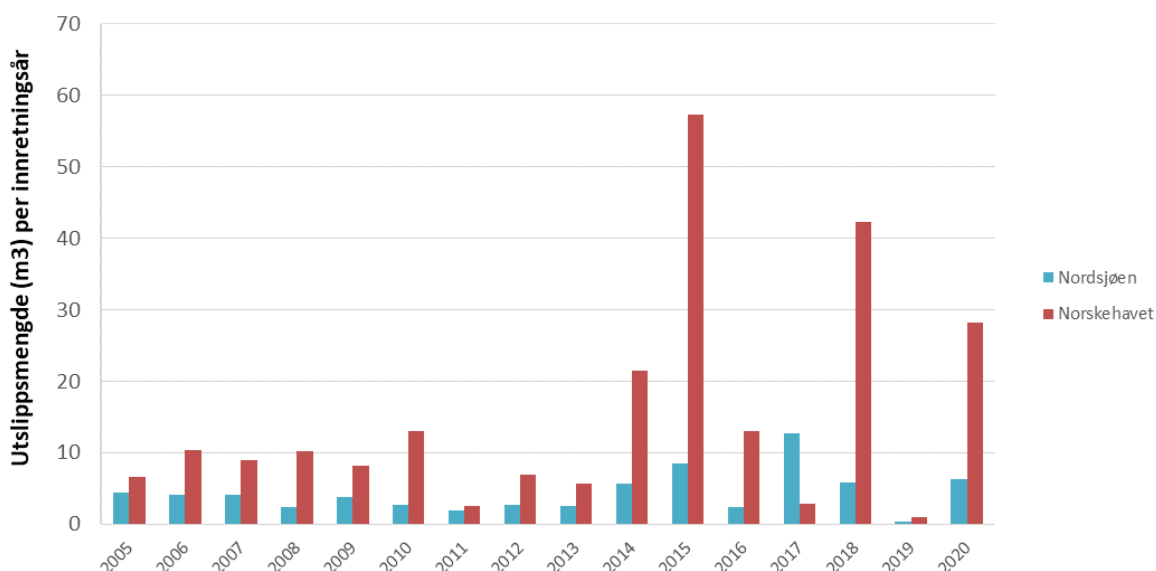
Tabell 6 De største akutte utslipp av kjemikalier i 2005-2020

År	Mengde [m ³]	Innretning	Utslipps-kategori	Havområde	
2014	152	Sleipner T	kjemikalier	Nordsjøen	
2014	230	West Navigator	oljebasert borevæske	Norskehavet	Automatisk nødavstengning ble aktivert med rør i hullet pga en rask værendring. Frakopling fra brønnen var dermed ikke planlagt, og sementstringen ble kuttet og droppet i brønnen før nedre stigerørspakke (LMRP) ble stengt.
2015	226	Snorre B	oljebasert borevæske	Nordsjøen	Under lasting/lossing av oljebasert borevæske. Brudd på lasteslangen ble ikke oppdaget og hele lasten på 226 m ³ gikk til sjø.
2015	599	Transocean Barents	kjemikalier	Norskehavet	En lekkasje fra kontrollsystemet på BOP ble oppdaget i midten av mars og den pågikk til boreoperasjonen ble avsluttet i midten av juni. Utslipptet var av såkalt BOP-væske. Barrierefunksjonen til brønnsikringsventilen (BOP) ble vurdert som intakt.
2017	600	Troll C	Vannbasert borevæske	Nordsjøen	Under produksjonsboring ble det boret inn i kryssende brønnebane. Borevæske strømmet inn i en midlertidig nedstengt brønn. Da produksjonen i denne brønnen startet opp igjen fulgte borevæsken med produsert vann til sjø via anlegget som behandler og slipper ut produsert vann.
2018	500	Åsgard B	kjemikalier	Norskehavet	Feilaktig innstilling av regulator for MEG-tank etter software oppgradering. Mangelfull sikkerhetsmessig klarering av anlegg og mangelfull risikovurdering, gitt at store volum gjør det vanskelig å oppdage unormale tilstander ved MEG-injeksjon i rørledning i forbindelse med oppstart etter test av sikkerhetssystemet.

År	Mengde [m ³]	Innretning	Utslipps-kategori	Havområde	
2018	150	Troll C	oljebasert borevæske	Nordsjøen	Tap av drepevæske gjennom svak reservoarsone/kommunikasjon mellom reservoarer. Drepevæsken følger produksjon fra brønn i drift, og deretter produsert vann til sjø.
2020	270	Oseberg B	Kjemikalier	Nordsjøen	Utsiaktet pumping av til sammen 270 m ³ metanol til sjø pga av mangelfull avblinding av metanolsystem som ikke lenger er i bruk.
2020	202	Heidrun	Vannbasert borevæske	Norskehavet	Utsiaktet frakobling av brønnhode under P&A operasjon førte til at boreslam ble pumpet til sjø.
2020	591	West Mira	Vannbasert borevæske	Nordsjøen	Under boring av 26" hull ble vannbasert slam pumpet på havbunn, som følge av en lekkasje i utstyret på brønnhodet.

Det var fem hendelser med utslippsmengde 100-150 m³ i 2005-2020, to av dem i 2020. Det var også flere større lekkasjer av kjemikalier fra kaksinjeksjonsbrønner. Hendelser med akutte utslipp fra kaksinjeksjonsbrønner er ikke inkludert i tabellen ovenfor, men omtales spesifikt i kapittel 9.

I Figur 27 vises utslippsmengde av kjemikalier for Nordsjøen og Norskehavet.



Figur 27 Utslippsmengde av kjemikalier, havområder

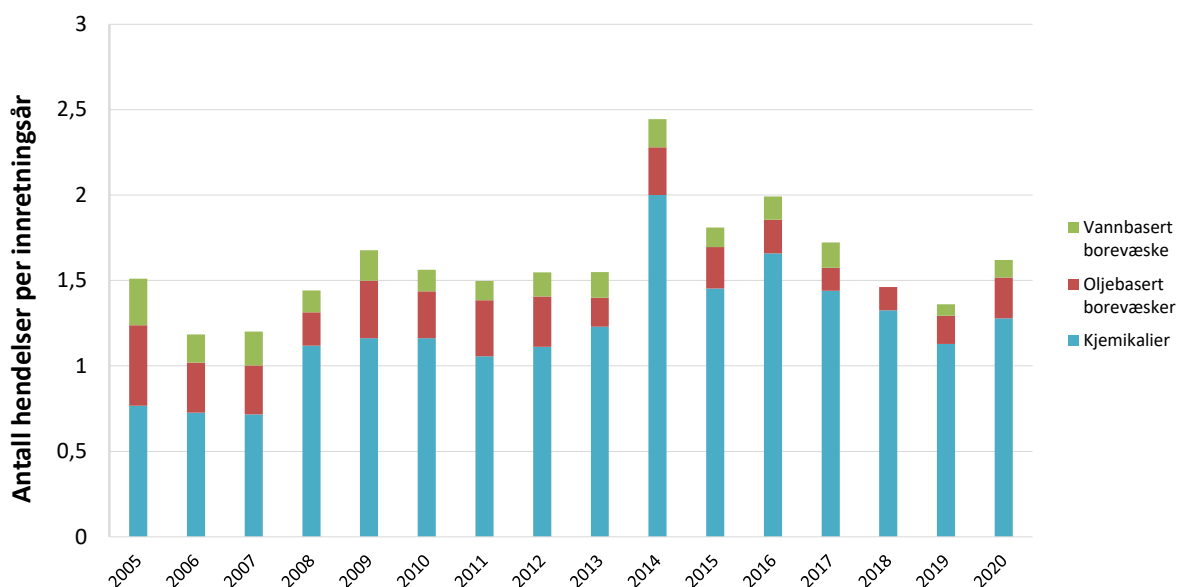
Det er høye verdier for årlig utslippsmengde både i Norskehavet og i Nordsjøen i senere år. De høye verdiene i Norskehavet skyldes hendelser med kjemikalieutslipp på 599 m³ (2015) og 500 m³ (2018) og 202 m³ (2020) (ref. Tabell 6).

I 2005-2020 var gjennomsnittlig utslippsmengde per innretningsår om lag tre ganger høyere i Norskehavet (14 m³) enn i Nordsjøen (5 m³). Utslippsmengden per utslipp i

Norskehavet signifikant høyere enn i Nordsjøen. Utslippsmengde av kjemikalier i Norskehavet i 2020 er det blant de tre høyest siden 2005.

4.5.3 **Antall hendelser og utslippsmengde fordelt på rapporteringskriterier**

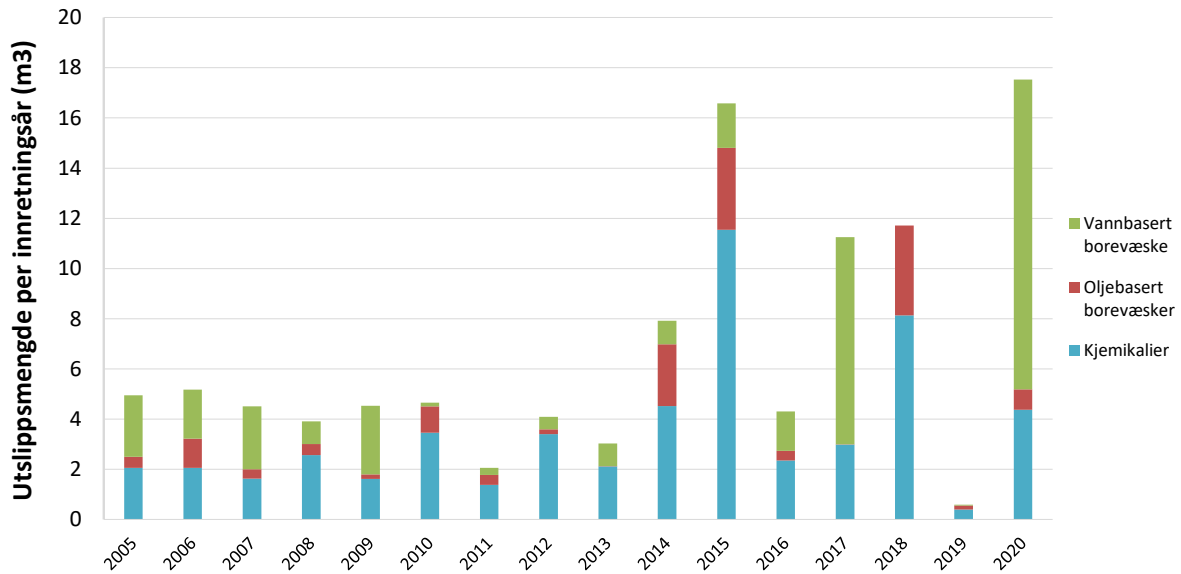
Etter 2005 er de akutte utslippene av kjemikalier hovedsakelig rapportert inn i kategoriene kjemikalier, olje- og vannbasert borevæske. Figur 28 viser antall hendelser fra 2005 til 2020 fordelt på disse kategoriene.



Figur 28 Antall hendelser per kjemikalietype, norsk sokkel

Kategorien kjemikalier dominerer. Under samlebegrepet kjemikalier rapporteres for eksempel utslipp av brannskum, sement, hydraulikkolje, BOP-væske, barrierevæske, TEG, MEG, etc. Andelen utslipp av denne typen ser ut til å ha økt de siste årene, men det er vår vurdering at det kan forklares med regelverkspresiseringen i 2014 (ref. 2.3.1.2) som omhandlet rapportering i denne kategorien.

Figur 29 viser hvordan den årlige utslippsmengden fordeler seg på rapporteringskategoriene vannbasert borevæske, oljebasert borevæske og kjemikalier.



Figur 29 Utslippsmengde per kjemikalietype, norsk sokkel 2005-2020

Det har vært en negativ utvikling i årlig utslippsmengde i seinere år.

Figur 24 ovenfor viser at presiseringen av regelverket i 2014 (ref. 2.3.1.2) i hovedsak medførte økning i hendelser med utslippsmengde mindre enn 50 liter. Hendelsene bak de høye verdiene i 2014, 2015, 2017, 2018 og 2020 finner vi igjen i Tabell 6. Enkelthendelser med store utslippsmengder gir store utslag.

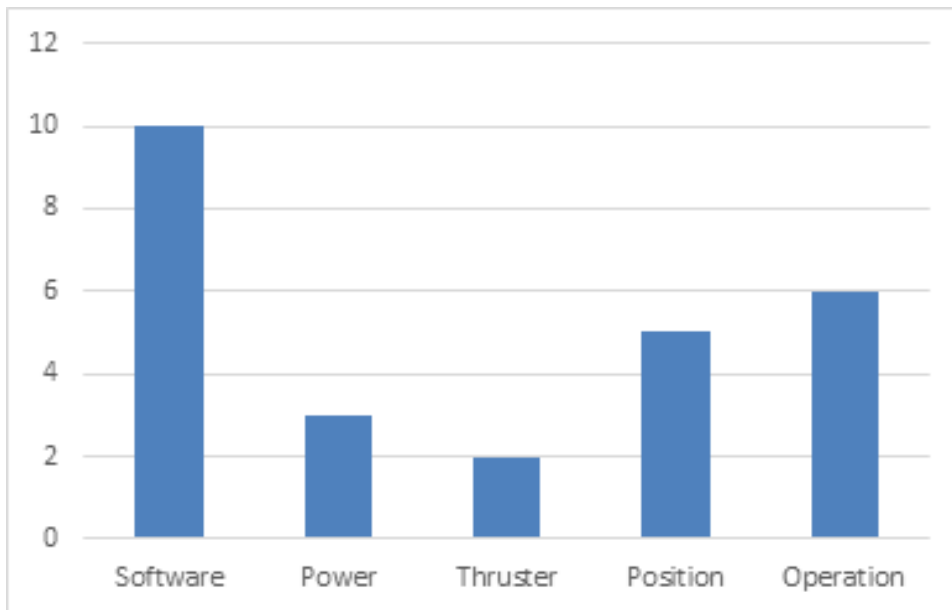
4.5.4 **Utslipp ved automatiske nødfrakobliger av borestigerør**

Det er vanlig at flytende boreinnretninger har automatiserte posisjoneringssystemer (DP) og at en mindre del av posisjoneringen gjøres manuelt. Det har vært en økning i antall rapporterte DP-hendelser fra 2014 til 2019. Til sammen er det rapportert 24 DP-hendelser fordelt på 22 innretninger. Utslipp oppstår når innretningen kommer for langt unna ønsket posisjon, og stigerøret blir nødfrakoblet for å unngå videre skader.

Tre av hendelsene ga akutt kjemikalieutslipp til sjø:

- West Navigator på Ivory-lokasjonen i Norskehavet i 2014 med utslipp av 230 m³ oljebasert slam (ref. Tabell 6).
- Transocean Barents på Ormen Lange-feltet I 2015 med utslipp av blant annet 36m³ oljebasert borevæske
- Songa Equinox på Troll-feltet i 2015 med utslipp av 73m³ vannbasert borevæske

Basert i hovedsak på redernes undersøkelser av hendelsene, har vi laget en fordeling av årsakene som vist Figur 30. Rederne knytter flertallet av hendelsene til programvare. Mange av problemstillingene er knyttet i kvaliteten av selve programvaren, tilretteleggingen av programvaren for brukerne, samt kunnskap og erfaring med bruken. Det er også langt flere hendelser på nye innretninger enn på eldre. Konsekvensene av hendelsene er også gjennomgående større ved feil på nyere innretninger.



Figur 30 Årsakene til de 24 hendelsene som er rapportert i perioden 2014-2019 basert på aktørenes egne granskinger. Flere av hendelsene har flere årsaker, slik at summen av årsaker i figuren er større enn antall hendelser

4.5.5 Hendelser med akutte utslipp av kjemikalier – oppsummert

Det har vært en negativ utvikling i samlet alvorlighet i de senere år. I 2020 har det vært ett av de tre årene med høyeste akuttutslipp av kjemikalier i perioden.

Hendelser med akutte utslipp av kjemikalier er dominerende og at de etter regelverkspresisering i 2014 utgjør 75-80 % av totalt antall hendelser i petroleumsvirksomhet på norsk sokkel (ref. Figur 14). Det er en betydningsfull økning i antall hendelser som har et utslippsvolum større enn 1 m³ fra 2019 til 2020.

4.1 Hendelser med akutt utslipp fra havbunnsinnretninger, 2006-2020.

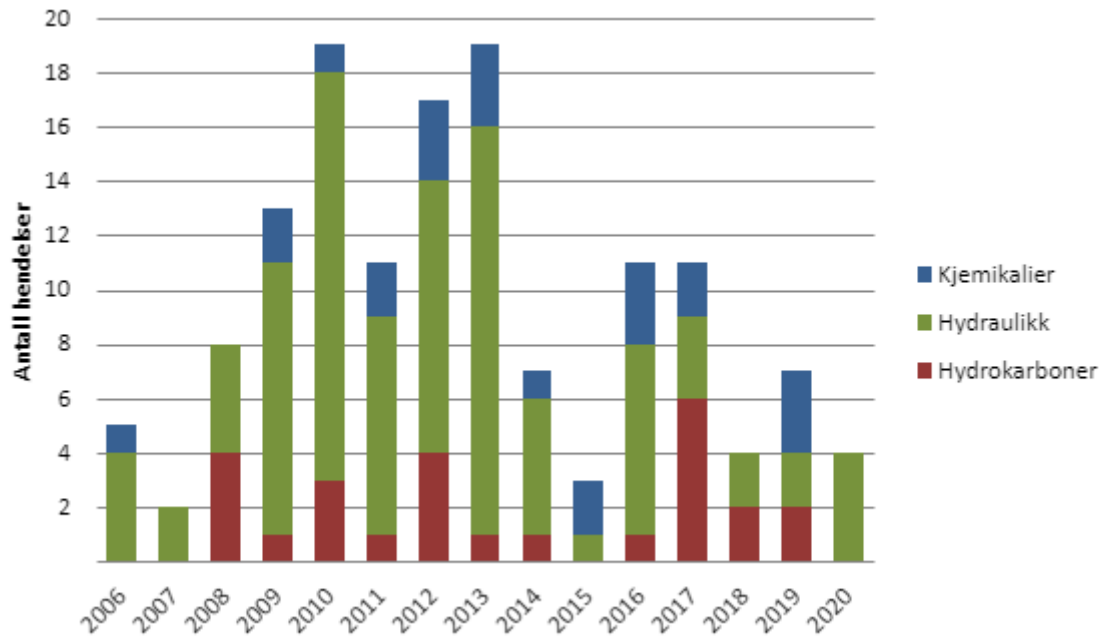
Det er et stort antall havbunnsinnretninger på norsk sokkel (ref. 3.1). Havbunnsinnretninger kan være frittstående enkeltbrønner, brønnrammer som omfatter flere brønner, havbunnsstrukturer (manifolder) som knytter sammen produksjonsutstyr eller undervannssystemer for lasting av hydrokarboner. Det kan også være ulike typer prosessutstyr plassert på havbunnen som blant annet utstyr for separasjon, pumping og kompresjon.

Lekkasjer fra havbunnsinnretninger kan skyldes akutte hendelser eller svekket integritet som utvikler seg over tid. Tilstandsovervåking, bruk av informasjon og vedlikehold er grunnleggende forutsetninger for teknisk og operasjonell integritet.

Uønskede hendelser som fører til akutt forurensning sier noe om sikkerhetsytelse i norsk petroleumsvirksomhet under vann. Indikator for antall akutte utslipp sier noe om hvor ofte forebyggende tiltak og etablerte barrierer ikke har forhindret akutt forurensning. Over tid gir indikatoren informasjon om utviklingen for havbunnsinnretningers integritet og barriereeffektivitet.

Inntrufne akutte utslipp fra havbunnsinnretninger er rapportert inn i EPIM-databasen (ref. kapittel 2.3.1.1). Petroleumstilsynet følger opp hendelser med akutt utslipp tilknyttet havbunnsinnretninger spesielt. Disse er inkludert i vurderingene i 4.3 og 4.5 over.

Figur 31 viser utviklingen for antall akutte utslipp fra havbunnsinnretninger siden 2006. Her er brønnrelaterte akutte utslipp samt akutte utslipp fra rørledninger og stigrør tatt ut.



Figur 31 Antall inntrufne akutte utslipp fra havbunnsinnretninger per år, 2006-2020

Årlig antall inntrufne akutte utslipp fra havbunnsinnretninger har variert mye fra 2006 til 2020. Variasjon i data fra år til år er naturlig. Når datamengden er begrenset som her, vil slik naturlig variasjon kunne gi store utslag.

Vi ser en årlig variasjon i antall hydrokarbonlekkasjer mellom null og seks i årene 2006-2020. Felles for hydrokarbonlekkasjene fra undervannsanlegg er det at de enten har blitt oppdaget av ROV ved gjennomføring av vedlikeholdsoppdrag, planlagt inspeksjon eller tilfeldig i forbindelse med annen aktivitet. Eller så har de blitt oppdaget etter at forsynings-/beredskapsfartøy har observert oljefilm på havoverflaten og undersøkelser av nærliggende havbunnsinnretninger er foretatt. Usikkerhet om hvor lenge disse lekkasjene har pågått er også gjennomgående.

Figuren viser en nedgang i antall hendelser med hydraulikk utslipp etter 2013. Endring i rapporteringspraksis hos selskapene kan forklare deler av denne utviklingen. Hendelser med akutt utslipp av hydraulikkvæske dominerer bildet av utslippshendelser fra havbunnsinnretninger. Disse rapporteres som akutte kjemikalieutslipp i EPIM og er inkludert i vurderingene i kap. 4. Hydraulikkvæske er fellesbetegnelse for væsker som brukes for å styre åpning og lukking av ventiler. Hendelsene gir ofte en lav lekkasjerate og kan være vanskelige å oppdage. De kan derfor pågå over lengre tid slik at den totale utslippsmengden utgjør et betydelig volum.

Hendelser med mindre hydraulikklekkasjer er sjelden gjenstand for granskinger eller dybdestudier. Det er derfor usikkerhet om årsaksmekanismene bak denne type hendelser og hvilke tiltak som iverksettes for å forhindre dem.

5. Tilløpshendelser som kan føre til akutte råoljeutslipp

Dette kapittelet inneholder informasjon om tilløpshendelser på norsk sokkel i 2005-2020. Dette er uønskede hendelser som *kunne* utviklet seg til *ulykke* dersom flere barrierer hadde sviktet, og ført til akutte råoljeutslipp til sjø (Ref. 2.3.2).

Overvåkingen av tilløpshendelser på norsk sokkel gir informasjon om hvor ofte feil, fare- og ulykkessituasjoner med storulykkepotensial oppstår. Den indikerer også viktigheten av at barrierer fungerer og forhindrer eskalering til en ulykke eller storulykke med akutt oljeforurensning. Utviklingen for antall tilløpshendelser over tid sier noe om effektiviteten av ulykkesforebygging blant annet gjennom robust design og operasjon.

Tilløpshendelsene er rapportert inn som bestemte Definerede Fare- og Ulykkeshendelser (DFU) (ref. 2.3.2.1). Prosesslekkasjer (DFU1), brønnkontrollhendelser (DFU3), lekkasjer og skader på stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg (DFU9-10) og konstruksjonshendelser (DFU5-8) er vurdert som relevante hendelsestyper. Disse er valgt slik at de til sammen skal gi et godt bilde av hendelsesforløp som kunne ført til vesentlige akutte utslipp av råolje. Under presenteres indikatorer per DFU og for DFUene samlet sett.

I RNNP brukes indikatorer for alvorlighet, også kalt risikoindikatorer. Framgangsmåten er detaljert beskrevet i Metoderapporten (ref. 1) og hovedtrekk ved metoden er beskrevet i kapittel 2.3.2.2. Begrensninger det er viktig å være klar over for å forstå disse indikatorene er omtalt i delkapittel 1.3.

Den vertikale akse er kalt relativ risikoindikator i figurene under (ref. 1.5.1). Verdiene i søylene er normalisert for å legge til rette for sammenligning av resultater (ref. 2.4.1). De er beregnet med tre års rullerende gjennomsnitt for å tydeliggjøre trender (ref. 2.4.3) og er oppgitt relativt til et referanseår (ref. 2.4.2), derav begrepet relativ risikoindikator. Her er referanseåret 2005 og søyleverdien er satt lik 1 dette året.

Det er også totalindikatorer som sier noe om utvikling i antall tilløpshendelser og hendelsenes potensial. Totalindikatorene indikerer også hvordan ulike typer tilløpshendelser bidrar til hendelsespotensialet totalt sett. Dette er informasjon som kan være nyttig i vurderinger av hvor oppmerksomhet bør rettes.

Informasjonen fra indikatorene i dette kapittelet sammenliknes med tilsvarende informasjon fra RNNP personellrisiko i kapittel 7.4. Dette gir tilleggsinformasjon om barrierer.

Under presenterer vi resultater for norsk sokkel samlet sett. Vi har også gjort en sammenlikning av utvikling i Norskehavet og Nordsjøen. Informasjon om tilløpshendelser i Barentshavet finnes i kapittel 6.2 (ref. 2.3). Det er lagt vekt på trender gjennom perioden heller enn resultater fra enkeltår.

5.1 Hydrokarbonlekkasjer – prosesslekkasjer (DFU 1)

5.1.1 Antall prosesslekkasjer

Prosesslekkasjer (olje, gass og tofase) på innretninger med brønnhoder på dekk eller stigerør som *ikke* har gitt akutt utslipp til sjø, er lagt til grunn for vurderingen. Prosesslekkasjene er sortert i ulike ratekategorier;

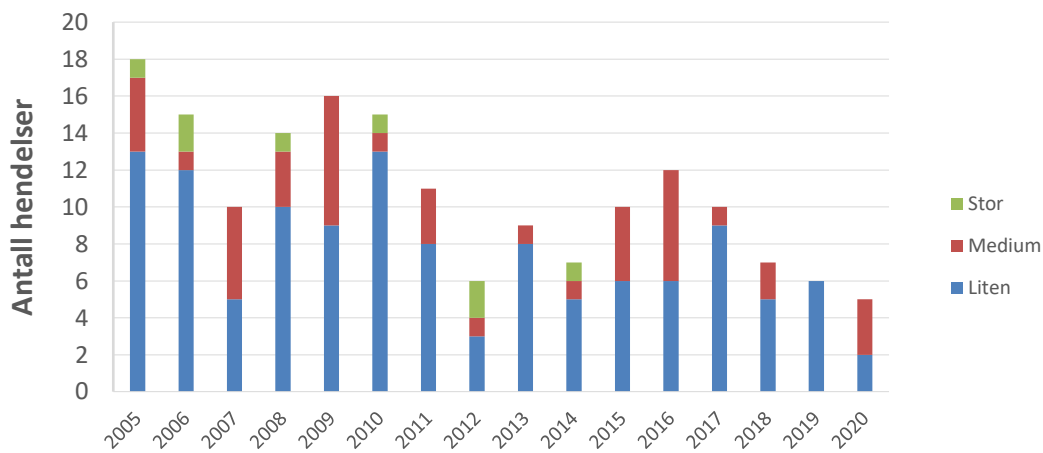
- 0,1 – 1 kg/s (liten)
- 1-10 kg/s for gasslekkasjer og 1-20 kg/s for oljelekkasjer (medium)
- >10 kg/s for gasslekkasjer og >20 kg/s for oljelekkasjer (stor)

Det er antatt at antenning av lekkasjer med rater mindre enn 0.1 kg/s normalt ikke gir eskalering til brønn, stigerør og/eller tap av hovedbæreevne. Det antas derfor at disse ikke

har potensial for akutt utslipp som følge av alvorligere ulykke eller storulykke. Det er også større usikkerhet knyttet til rapportering for disse tilløpshendelsene.

Antall prosesslekkasjer viser hvor ofte hendelser med utviklingspotensial har inntruffet og krevd at tennkildekontroll, deteksjon, nedstengning og trykkavlastning har fungert. Utviklingen for antall prosesslekkasjer over tid gir en indikasjon på effektivitet av forebyggende tiltak som robusthet i design og organisasjon, og drift og vedlikehold.

Det er registrert 171 prosesslekkasjer siden 2005, hvorav fem inntraff i 2020. Figur 32 viser totalt antall prosesslekkasjer på norsk sokkel og hvordan disse fordelte seg på de ulike ratekategoriene.

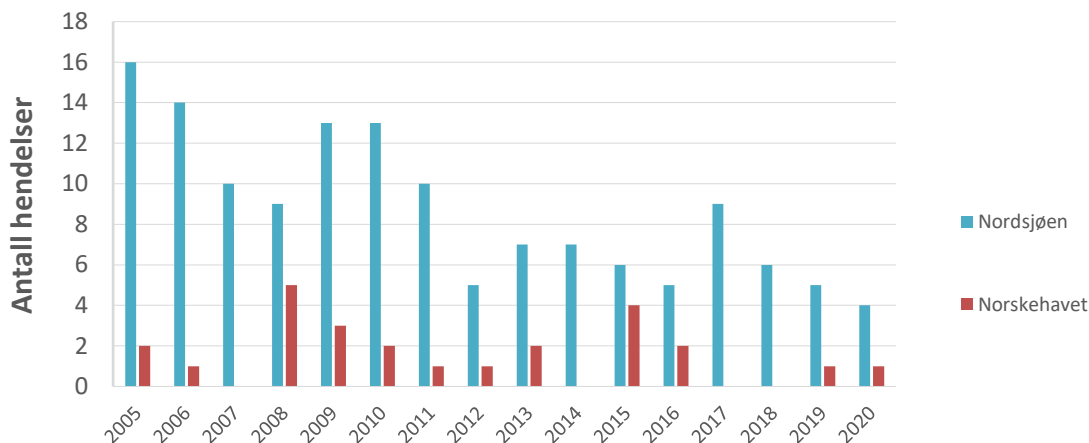


Figur 32 Antall prosesslekkasjer som inngår i datagrunnlaget, lekkasjekategorier

Vi ser en nedadgående trend for antall prosesslekkasjer i 2005-2020. Reduksjonen i antall hendelser gjelder prosesslekkasjer med lekkasjerater i lavere ratekategorier. Det er gjennomsnittlig registrert færre prosesslekkasjer i kategoriene liten og medium i årene 2008-2020 enn i første del av perioden. Det er ikke registrert prosesslekkasjer i kategorien stor etter 2014.

Det er registrert få store lekkasjer i 2005-2020, og det er derfor begrenset grunnlag for å vurdere utvikling og trend for disse. Det har ikke vært lekkasjer i denne kategorien de seks siste årene. I de tre foregående fireårsperiodene var det omtrent tre lekkasjer i gjennomsnitt pr periode. I 2019 var det for første gang i løpet av perioden kun registrert lekkasjer i den laveste ratekategorien.

Figur 33 viser utviklingen for totalt antall prosesslekkasjer i Nordsjøen og i Norskehavet i perioden 2005-2020.



Figur 33 Antall prosesslekkasjer som inngår i datagrunnlaget, havområder

I Nordsjøen er den nedadgående trenden tydeligere enn i Norskehavet. I Norskehavet er det imidlertid registrert færre prosesslekkasjer i 2009-2020 enn i 2005-2009. I 2020 ble det registrert kun en prosesslekkasje i Norskehavet. I Nordsjøen er det registrert fire hendelser i 2020. Det er noe lavere enn det foregående året.

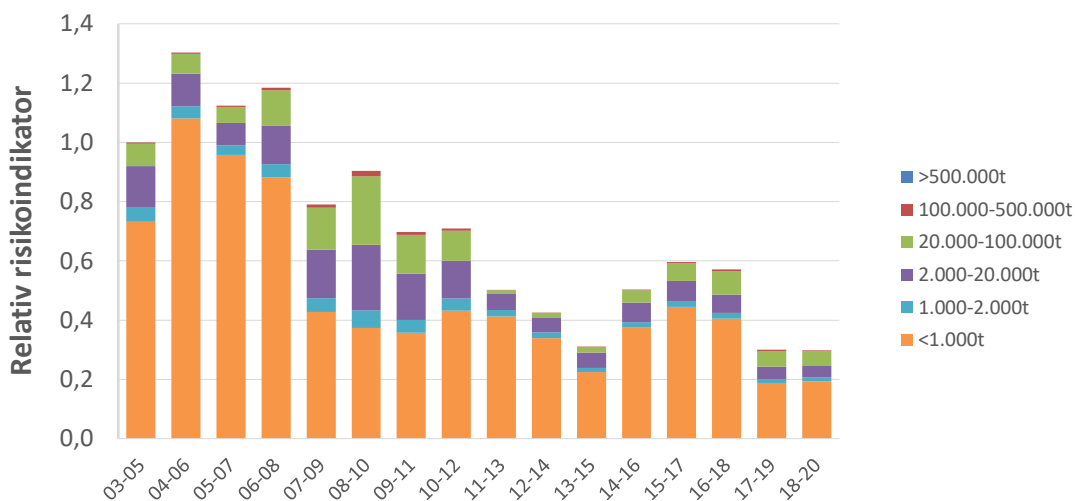
5.1.2 Indikatorer for alvorlighet

Alle prosesslekkasjer (olje, gass og tofase) i perioden som hadde lekkasjerate større enn 0,1 kg/s og som inntraff på innretninger med stigerør og/eller brønnhoder på dekk ligger til grunn for indikatorene under. Det er normalisert mot antall innretningsår basert på oljeprodukerende innretninger og boreinnretninger.

Prosesslekkasjenes utviklingspotensial er uttrykt både som potensielt antall akutte råoljeutslipp og som potensiell utslippsmengde. Det vurderte scenarioet er antent prosesslekkasje, brann og/eller eksplosjon og en eskalering til brønn, stigerør og/eller tap av hovedbæreevne, og dermed akutt råoljeutslipp til sjø (ref. 2.3.2.2). Det er antatt at prosesslekkasjer ikke har potensial til å gi akutt oljeutslipp i høyeste mengdekategori (>500.000 tonn).

5.1.2.1 Utviklingspotensial - potensielt antall akutte råoljeutslipp

Figur 34 (relativ risikoindikator) indikerer utviklingspotensialet til prosesslekkasjer på norsk sokkel i perioden uttrykt ved potensielt antall akutte råoljeutslipp.



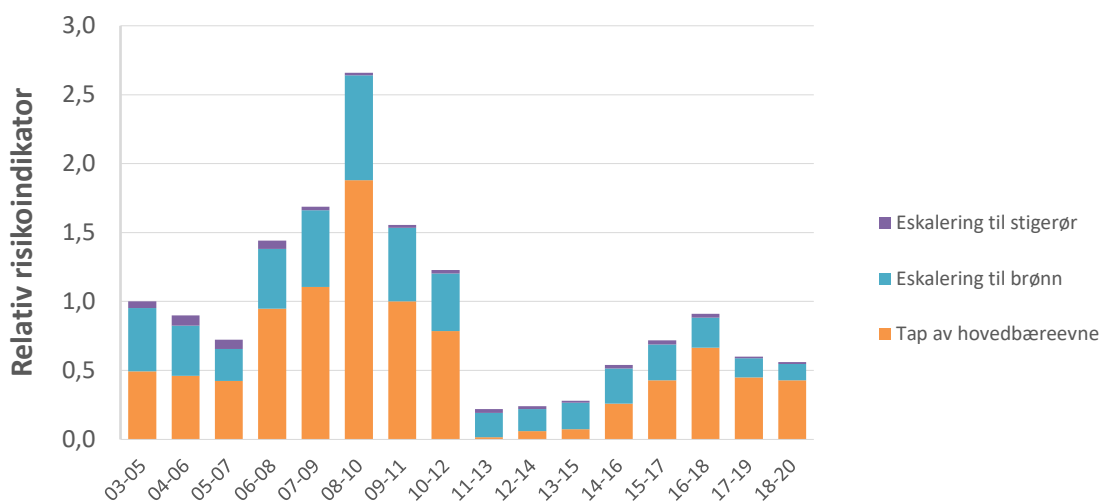
Figur 34 Potensielt antall akutte råoljeutslipp basert på prosesslekkasjer, norsk sokkel

Det er en nedadgående trend for potensielt antall akutte råoljeutslipp i 2005-2020. Indikatorverdiene varierer rundt et lavere nivå i senere år sammenliknet med første del av perioden.

Dersom en ser på Norskehavet og Nordsjøen hver for seg (se figurer i Vedlegg A), ser vi en nedadgående trend siden 2008 i begge områder, og en liten økning fra 2014-2018 i begge områder. Siden 2018 har trenden vært noe stabil i Nordsjøen, men i Norskehavet observeres en økning fra 2019. Det skal likevel presiseres av dette er basert på veldig få hendelser.

5.1.2.2 Utviklingspotensial - potensiell utslippsmengde, råolje

Figur 35 indikerer prosesslekkasjenes utviklingspotensial når det gjelder utslippsmengde. Fargekoden viser de ulike eskaleringsscenarioene sine bidrag til den samlede potensielle utslippsmengden.



Figur 35 Potensiell utslippsmengde basert på prosesslekkasjer, norsk sokkel

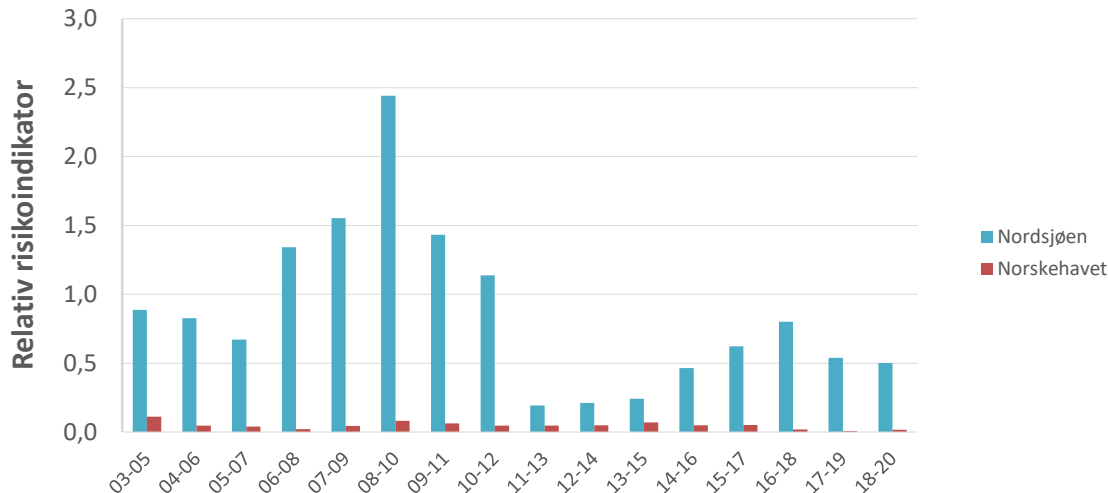
Potensiell utslippsmengde varierer mye gjennom perioden uten noen trend.

Av totalt fem prosesslekkasjer i 2020 inntraff to på innretninger med brønnhode på dekk, mens tre fant sted på innretninger med stigerør. Tap av hovedbæreevne er hovedbidragsyter til indikatorverdien for 2020, og størstedelen av bidraget er fra en hendelse på en condeep plattform og med oljelager. Når det inntreffer prosesslekkasjer på innretninger med oljelager (FPSO eller condeep) påvirker det indikatoren i stor grad fordi eskalering, tap av hovedbæreevne og akutt oljeforurensning fra lagerceller antas å kunne gi store utslippsvolum (Ref. 1).

Store prosesslekkasjer antas å ha høyere sannsynlighet for antenning og vil generelt bidra mer til indikatorene. I perioden har det ikke vært en stor lekkasje på innretning med oljelager, men tidligere enn 2005 har det blitt observert (condeep i 1999). To medium lekkasjer på denne typen innretning (condeep i 2008 og 2010) har fått økt vekt grunnet høy sannsynlighet for antenning. Disse to hendelsene forklarer det høye bidraget fra tap av hovedbæreevne i søylen 06-12.

Bidraget fra eskalering til stigerør er relativt lite for alle år fordi utslippspotensialet for dette scenarioet antas å være i laveste mengdekategori.

Figur 36 viser potensiell utslippsmengde fordelt på Nordsjøen og Norskehavet i perioden.



Figur 36 Potensiell utslippsmengde basert på prosesslekkasjer, havområder

Indikatoren for potensiell utslippsmengde for Nordsjøen ligger over tilsvarende for Norskehavet i 2005-2020. Dette skyldes både at Nordsjøen har et høyere antall tilløpshendelser per innretningsår og at hendelsene har inntruffet på innretninger med potensial for store utslipp:

- Tre hendelser på innretning med oljelager (condeep og FPSO) inntraff i Nordsjøen i 2020, og en hendelse inntraff i Norskehavet (FPSO).
- I Nordsjøen har 61 % av lekkasjene under hele perioden inntruffet på innretninger med brønnhoder på dekk.
- De fleste hendelsene i Norskehavet har inntruffet på innretninger som kun har potensial for akutt utslipp fra stigerør ved eskalering. Kun 3 av 25 prosesslekkasjer i Norskehavet gjennom perioden har inntruffet på innretninger med brønnhoder på dekk.

Eskalering til brønn antas å kunne gi større utslippsmengder enn hendelser som inntreffer på innretninger med stigerør.

Indikatoren for Norskehavet har ligget på et jevnt lavt nivå siden 2006. Indikatoren for Nordsjøen viser en utvikling med variasjon rundt et lavere nivå etter 2013 enn i årene 2005 til 2012.

5.1.3 Oppsummert

Det har vært en reduksjon i antall prosesslekkasjer i perioden og prosesslekkasjer skjer sjeldnere i senere år. Reduksjon i antall hendelser kan først og fremst knyttes til færre prosesslekkasjer med lekkasjerate 0,1 – 1 kg/s, da det på årlig basis observeres lekkasjer av denne størrelsen. De siste ti årene kan man også observere en liten reduksjon i antall lekkasjer med lekkasjerate 1kg/s – 10 kg/s. Det ble observert en liten økning i antall lekkasjer i årene 2015-2017, men i 2019-2020 observeres en nedgang. Dette er basert på et relativt lavt antall hendelser.

Det har vært en økende tendens i utviklingspotensial i årene 2014-2018. Det gjelder både potensielt antall og potensiell utslippsmengde. Resultatene i 2019-2020 indikerer en positiv utvikling.

Det er behov for oppmerksomhet på sammenhengen mellom prosesslekkasjer og akutt forurensning. På innretninger med oljelager og/eller brønnhoder på dekk er ulykkesforebygging og effektive barrierer som forhindrer eskalering av særlig betydning for å forhindre at en storulykke medfører alvorlig akutt forurensning. Innretninger med oljelager har også potensial for større akutte oljeutslipp som direkte følge ved tap av integritet (ref. kapittel 4.3.2 og Tabell 11).

5.2 Brønnkontrollhendelser (DFU3)

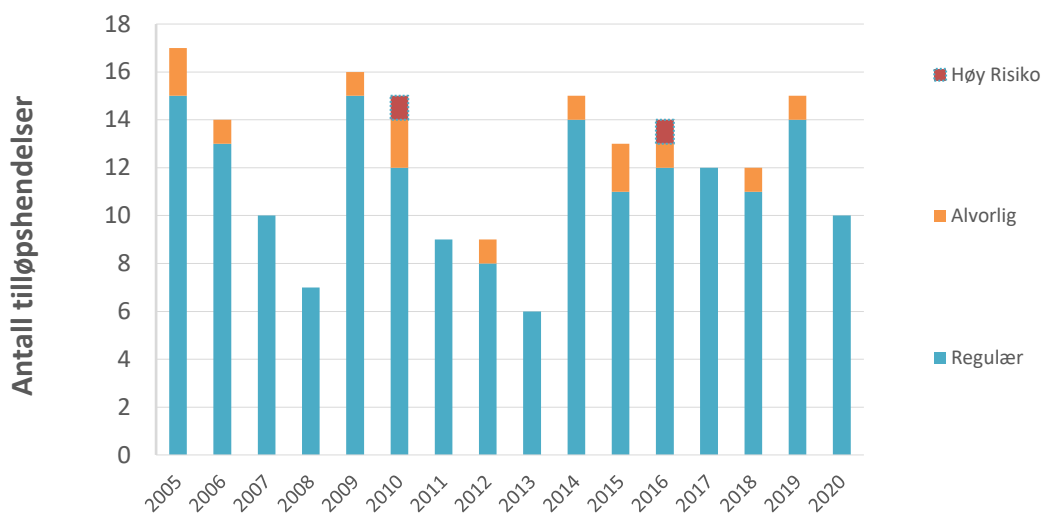
5.2.1 Antall brønnkontrollhendelser

Brønnkontrollhendelser med potensial for akutt oljeutslipp er lagt til grunn for vurderingen. Grunn gass hendelser og hendelser på vanninjeksjons- og undersøkelsesbrønner med neglisjerbart potensial for oljeutslipp er ikke inkludert. Brønnkontrollhendelsene er inndelt i samme kategorier som i RNNP personellrisiko basert på retningslinje for klassifisering og kategorisering av brønnkontrollhendelser (ref. 13):

- Nivå 1 – kritisk brønnkontrollhendelse med **høy risiko**
- Nivå 2 – **alvorlig** brønnkontrollhendelse
- Nivå 3 – **regulær** brønnkontrollhendelse

Antall brønnkontrollhendelser viser hvor ofte svikt i en eller flere brønnbarrierer har ført til utilsiktet strømning inn i brønnen under bore- og brønnaktiviteter på norsk sokkel. Utviklingen for antall brønnkontrollhendelser over tid sier noe om hvor effektivt forebyggende tiltak forhindrer avvik fra normal tilstand.

Det er inkludert totalt 194 brønnkontrollhendelser i perioden. Figur 37 viser antall brønnkontrollhendelser på norsk sokkel og hvordan disse fordelte seg på de ulike alvorlighetskategoriene.

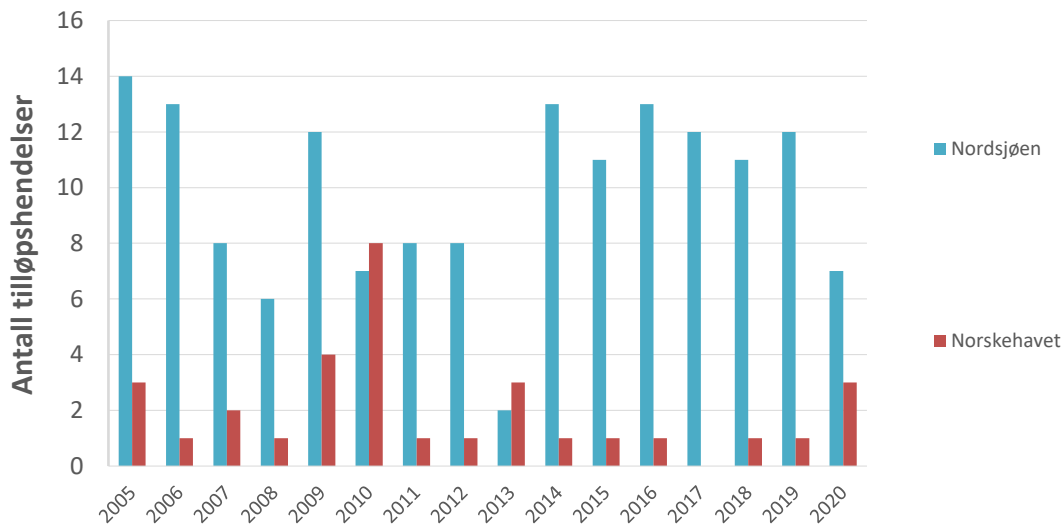


Figur 37 Antall brønnkontrollhendelser fordelt på alvorlighetskategorier

Figur 38 viser utviklingen for antall brønnkontrollhendelser i 2005-2020. Det er ingen tydelig reduksjon i antall hendelser i perioden. Siden 2014 har antall hendelser variert rundt et stabilt, men relativt høyt nivå sett i forhold til hele perioden.

I 2020 er det registrert 10 brønnkontrollhendelser hvorav fire inntraff under leteboring og seks under produksjonsboring. Alle var regulære brønnkontrollhendelser. Regulære

hendelser har lavt innstrømningsvolum, og det er tilstrekkelig å iverksette standard brønnkontrollmetoder for å gjenopprette brønnbarrierene.



Figur 38 Antall brønnkontrollhendelser som inngår i datagrunnlaget, havområder

Det bores hvert år langt flere brønner i Nordsjøen enn i Norskehavet (ref. kapittel 3.2).

I Nordsjøen har antall hendelser vært relativt stabilt de siste seks årene før 2020. Nivået har vært høyt sammenliknet med resten av perioden. I 2020 var det 7 regulære brønnkontrollhendelser i Nordsjøen, hvor seks var under produksjonsboring. Antall borede produksjonsbrønner har vært stigende siden 2013 med topp 2019 (ref. Figur 4 og Figur 5). I 2020 har antallet både for borede produksjonsbrønner og letebrønner sunket noe.

I Norskehavet har det inntruffet mellom null og tre brønnkontrollhendelser årlig gjennom hele perioden med unntak av i 2009 og 2010 hvor det inntraff henholdsvis fire og åtte brønnkontrollhendelser. I 2020 var det tre regulære brønnkontrollhendelse i Norskehavet (hvor to av hendelsene var knyttet til leting). Antall borede brønner har ligget på et lavere nivå i årene 2014 til 2018 enn i andre deler av perioden (ref. Figur 5). I 2020 var det et høyere antall borede brønner enn de foregående åtte årene i Norskehavet.

5.2.2 Indikatorer for alvorlighet

Brønnkontrollhendelser med potensial for akutt råoljeutslipp ligger til grunn for indikatorene under. Det er normalisert mot antall innretningsår basert på oljeproduserende innretninger og boreinnretninger.

Brønnkontrollhendelsene som har inntruffet i 2005-2020 ligger bak indikatorene for alvorlighet. Det er gjort en vektning av hendelsene og en modell for vurdering av potensiell utslippsmengde er brukt. Det forutsettes at barrierene har sviktet og en utblåsning har funnet sted (ref. 1).

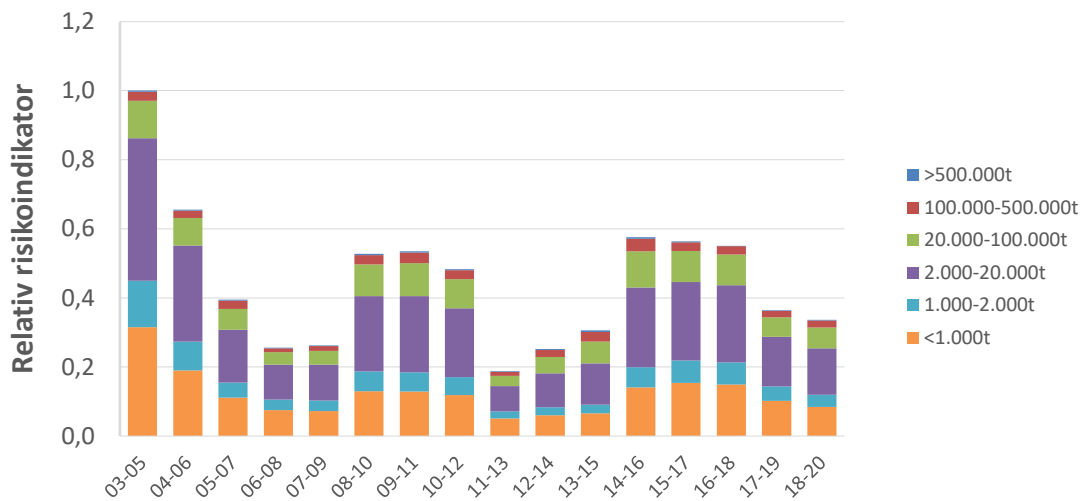
De ulike feltene på norsk sokkel er inndelt i fire kategorier med hensyn på utblåsningsrate:

- 1.000 – 2.000 tonn/dag
- 2.000 – 3.000 tonn/dag
- 3.000 – 4.000 tonn/dag
- >4.000 tonn/dag

Utviklingspotensialet er uttrykt både som potensielt antall akutte råoljeutslipp og som potensiell utslippsmengde. De vurderte scenarioene er uantent utblåsning og antent utblåsning med eskalering til brønn, stigerør og/eller tap av hovedbæreevne (ref. 2.3.2.2).

5.2.2.1 Utviklingspotensial - potensielt antall akutte råoljeutslipp

Figur 39 indikerer utviklingspotensialet for brønnkontrollhendelser på norsk sokkel i perioden uttrykt som potensielt antall akutte råoljeutslipp.



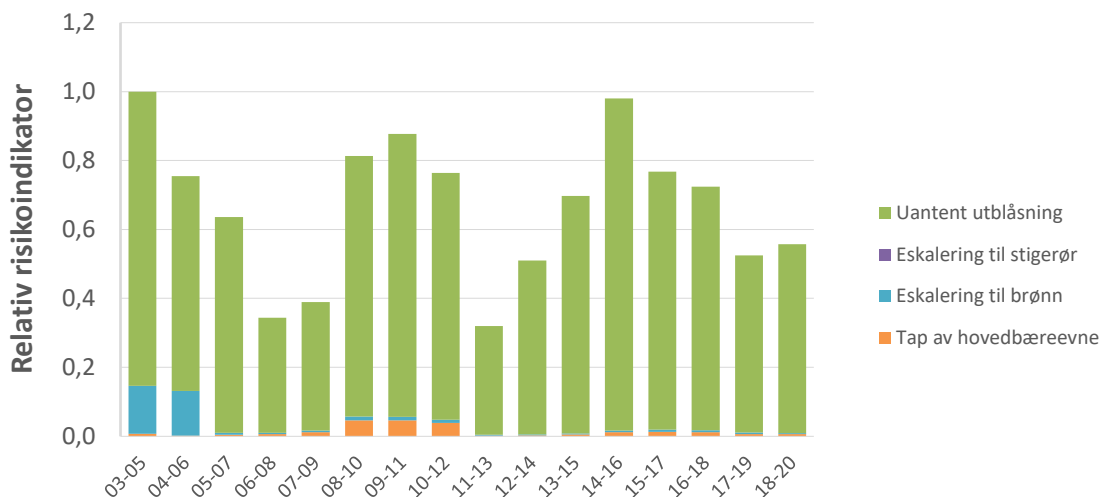
Figur 39 Potensielt antall akutte råoljeutslipp basert på brønnkontrollhendelser, norsk sokkel

De høye verdiene i 2003-2006 skyldes et høyt antall hendelser i 2003 og det gir utslag i årene etter fordi tre års rullerende gjennomsnitt er brukt. I årene 2014-2019 ligger antall brønnkontrollhendelser i Nordsjøen på et høyt nivå sammenliknet med resten av perioden (ref. Figur 38). Det vises igjen i Figur 39 med en stigende trend. I 2020 observeres derimot en nedgang i Nordsjøen, men en økning i antall hendelser i Norskehavet.

I 2010 og 2016 inntraff hendelser i alvorlighetskategori *høy risiko* i Nordsjøen. Dette er de to eneste brønnkontrollhendelsene i denne kategorien i perioden 2006-2019. Hendelsen i 2016 inntraff på Trollfeltet da den flyttbare boreinnretningen *Songa Endurance* arbeidet med å klargjøre en brønn for boring av sidesteg etter permanent plugging av opprinnelige brønnbaner. Brønnkontrollhendelsen i mai 2010, innebar langvarig tap av sikkerhet og Ptil vurderte hendelsen som alvorlig.

5.2.2.2 Utviklingspotensial - potensiell utslippsmengde, råolje

Figur 40 indikerer potensiell utslippsmengde ved tap av brønnkontroll gitt brønnkontrollhendelsene som har funnet sted. Fargekoden viser de ulike eskaleringsscenarioene sine bidrag.



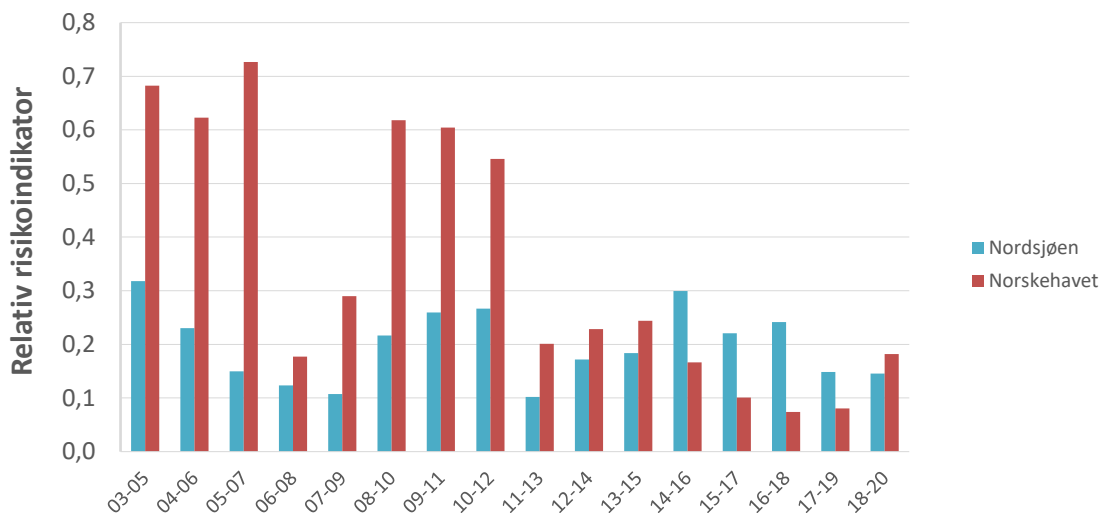
Figur 40 Potensiell utslippsmengde basert på brønnkontrollhendelser, norsk sokkel

Vi ser en høyere potensiell utslippsmengde i 2003-2005 enn i 2005-2020. Den økende tendensen i 14-16 skyldes et relativt høyt antall brønnkontrollhendelser i Nordsjøen. Bildet av potensiell utslippsmengde domineres av bidraget fra ikke-antent utblåsning gitt en brønnkontrollhendelse.

I perioden 2003-2006 er det et betydelig bidrag fra eskalering til brønn. Det skyldes utblåsningen på Snorre A i 2004. Snorre A har ikke oljelager og utblåsningen gir derfor ikke utslag når det gjelder tap av hovedbæreevne.

Den alvorlige brønnkontrollhendelsen i 2010 fant sted på Gullfaks C, en innretning med oljelager (condeep). Det er ellers registrert få brønnkontrollhendelser på denne typen innretninger. I tillegg er sannsynligheten for tap av hovedbæreevne og etterfølgende akutt råoljeutslipp lav i forhold til sannsynligheten for ikke-antent utblåsning, gitt en brønnkontrollhendelse. Dette forklarer det lave bidraget fra tap av hovedbæreevne i figuren ovenfor.

I Figur 41 vises potensiell utslippsmengde fordelt på Nordsjøen og Norskehavet i 2005-2020.

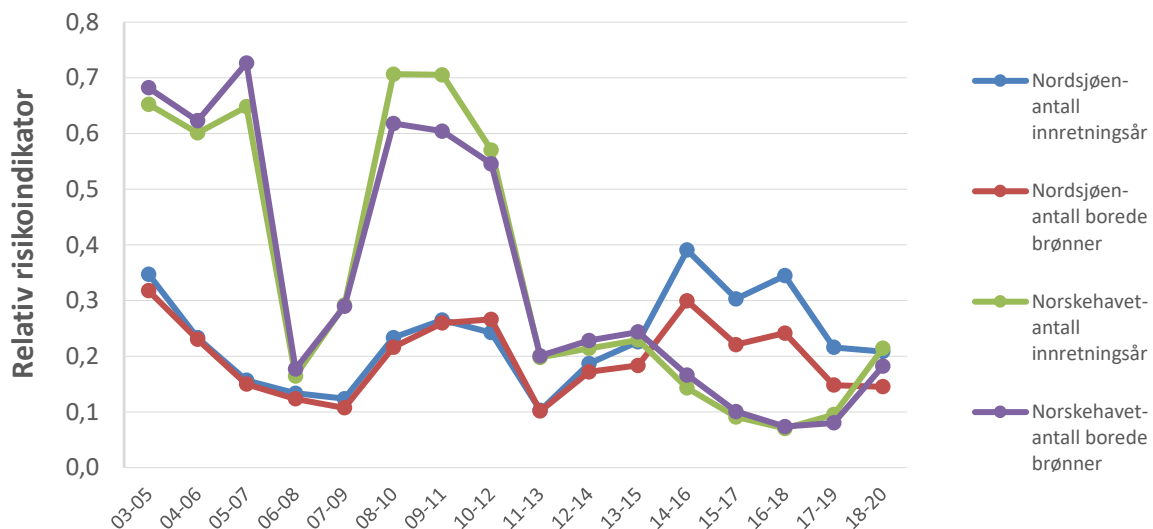


Figur 41 Potensiell utslippsmengde basert på brønnkontrollhendelser, havområder

I 2019-2020 observeres et lavere nivå enn de tre tidligere årene for potensiell utslippsmengde basert på brønnkontrollhendelser i Nordsjøen. I Norskehavet observeres det derimot et høyere nivå enn tidligere år, men i dette området er det større variasjon i potensiell utslippsmengde. Det skyldes variasjoner i antall inntrufne hendelser og deres alvorlighetsgrad. Utviklingen i Norskehavet har vært positiv i senere år, sett vekk i fra observasjonene i 2020.

I årene 2005-2007 var det flere brønnkontrollhendelser i alvorlighetskategori 1 og 2 i Norskehavet enn i Nordsjøen. I tillegg er det vurdert at en utblåsning i Norskehavet generelt vil ha høyere utblåsningsrate enn en utblåsning i Nordsjøen (Ref. 1). Det forklarer de relativt høyere verdiene i Norskehavet i denne perioden. Det høye antallet tilløpshendelser i 2010 (åtte) forklarer søyleverdien i årene 2010-2012.

Figur 41 er normalisert over antall innretningsår. Figur 42 nedenfor sammenlikner kurver for potensiell utslippsmengde når det normaliseres over antall innretningsår og antall borede brønner. Som figuren viser er kurvene relativt lik for de to normaliseringsvariablene, slik at konklusjonene ovenfor er gjeldende også dersom antall borede brønner hadde blitt brukt som normaliseringsvariabel.



Figur 42 Potensiell utslippsmengde normalisert over antall innretningsår og antall borede brønner, havområder

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

I dette delkapitlet presenteres en analyse av brønnkontrollhendelser som har inntruffet på havbunnsbrønner (Tabell 7) under produksjonsboring med flyttbare rigger. Hendelser med vanninjeksjon og grunn gass er ikke inkludert. Det er registrert relativt få hendelser på havbunnsbrønner per år. Det er valgt å ikke gjøre vurderinger for havområder, men finne en total risikoindikator for akutte utslipp knyttet til havbunnsbrønner på norsk sokkel. Brønnkontrollhendelser som er vurdert til ikke å kunne føre til akutt utslipp av råolje til sjø er ikke inkludert.

Hendelsene vurderes mot to ulike havdybdekategoriseringer. En 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.

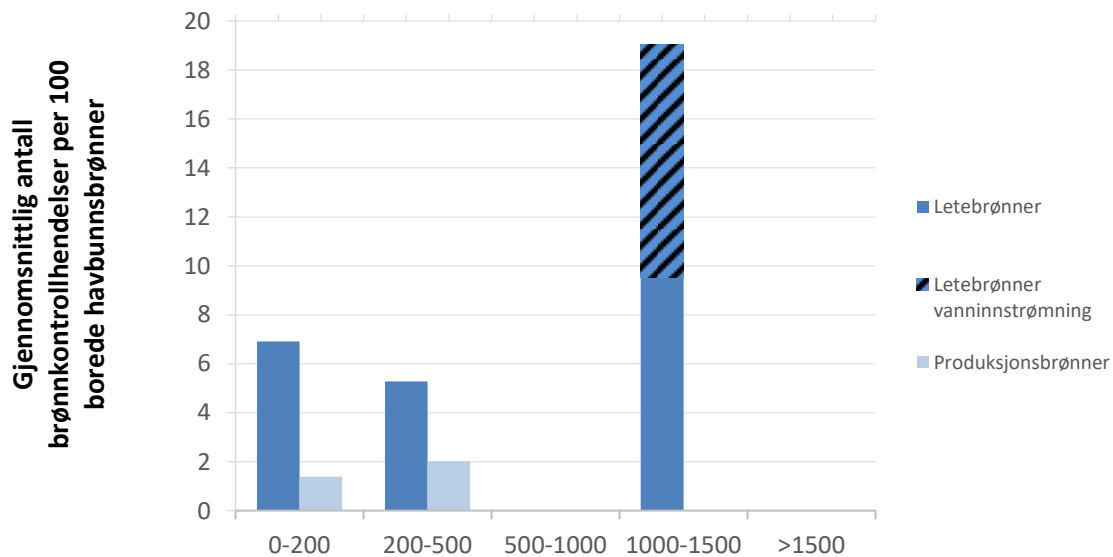
Tabell 7 Antall brønnkontrollhendelser knyttet til havbunnsbrønner fordelt på havdybde – Letebrønner og produksjonsbrønner

Årstell	Antall brønnkontrollhendelser							
	Havdybdefordeling 1					Havdybdefordeling 2		
	0-200	200-500	500-1000	1000-1500	>1500	0-250	250-600	>600
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	2/1	0/0	0/0	0/0	1/0	2/1	0/0
2014	6/0	2/0	0/0	0/0	0/0	6/0	2/0	0/0
2015	1/0	2/0	0/0	0/0	0/0	1/0	2/0	0/0
2016	0/2	0/3	0/0	0/0	0/0	0/2	0/3	0/0
2017	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
2018	2/1	1/0	0/0	0/0	0/0	2/1	1/0	0/0
2019	4/0	4/0	0/0	0/0	0/0	4/0	4/0	0/0
2020	0/1	0/1	0/0	0/0	0/0	0/1	0/1	0/0
Totalt	22/6	18/19	0/0	4/0	0/0	24/7	18/18	4/0

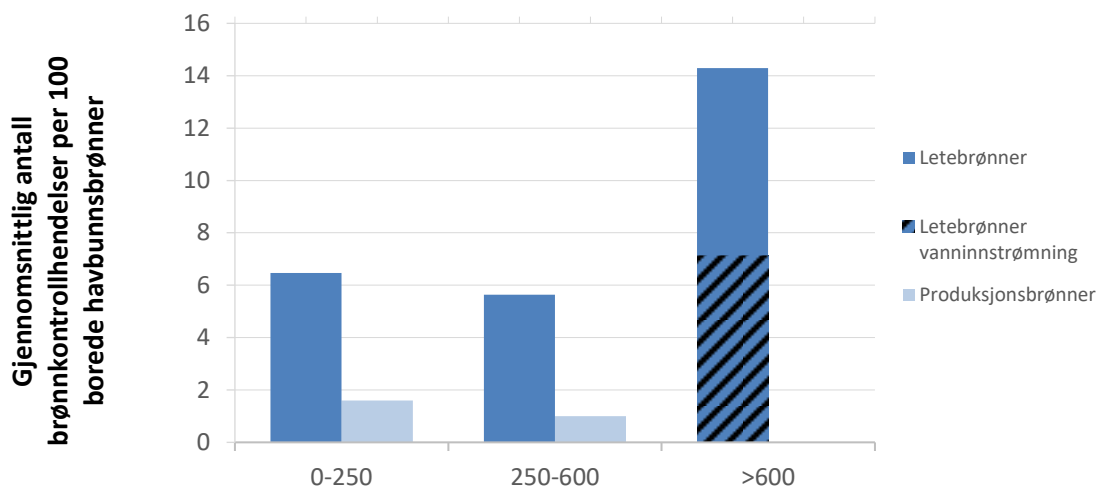
Note: Antallet presenteres som x/y, der x er antall brønnkontrollhendelser knyttet til letebrønner og y er antall brønnkontrollhendelser knyttet til produksjonsbrønner

Tabell 7 viser at det har vært to brønnkontrollhendelser på havbunnsbrønner i 2020, hvor av begge disse var i produksjonsbrønner.

Figur 43 og Figur 44 viser gjennomsnittlig antall brønnkontrollhendelser per 100 borede havbunnsbrønner.



Figur 43 Gjennomsnittlig antall brønnkontrollhendelser per 100 borede havbunnsbrønner, havdybdefordeling 1



Figur 44 Gjennomsnittlig antall brønnkontrollhendelser per 100 borede havbunnsbrønner, havdybdefordeling 2

Vi ser at brønnkontrollhendelser inntreffer oftere under boring av letebrønner enn produksjonsbrønner.

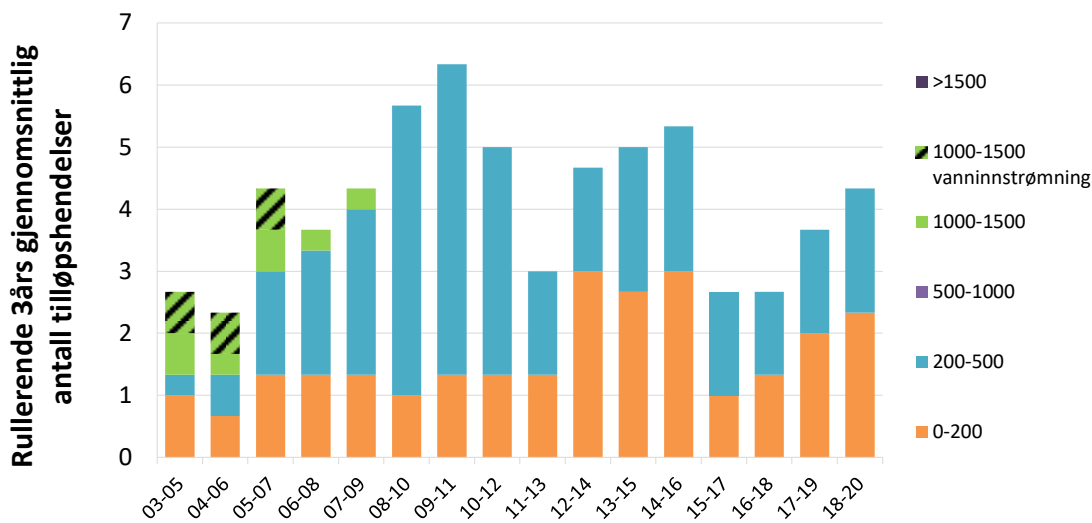
Det er registrert fire brønnkontrollhendelser på letebrønner i havdybdekategori 1.000-1.500 meter i perioden 2005-2020, alle i Norskehavet. Tre av hendelsene er relatert til samme letebrønn, hvor to av disse var knyttet til vanninnstrømning. Hendelsene knyttet til vanninnstrømning er presentert i figurene med skravert område.

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

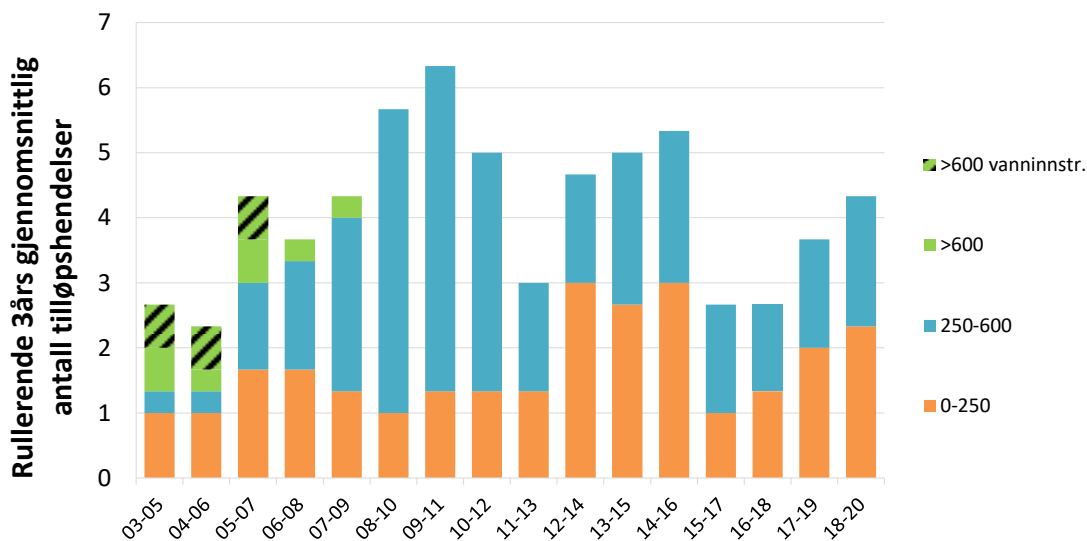
Det er gjort en vurdering av hvorvidt forskjellene mellom ulike havdyp er statistisk signifikante (Ref. 11). Analysen viser en større hyppighet totalt sett for brønnkontrollhendelser i dypvannsbrønner (havdybde over 600 meter). Hyppigheten er i de fleste tilfeller statistisk signifikant høyere enn for ikke-dypvannsbrønner.

Hvis man bare 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 brønnkontrollhendelser for dypvannsbrønner. Selv om verdien da ikke er høy nok til å anses som statistisk signifikant, er den såpass høy at det vil være vanskelig å se bort fra den.

I Figur 45 og Figur 46 presenteres 3 års rullerende gjennomsnitt for antall brønnkontrollhendelser for de to havdybdefordelingene.



Figur 45 Antall brønnkontrollhendelser tilknyttet havbunnsbrønner (Havdybdefordeling 1), 3 års rullerende gjennomsnitt



Figur 46 Antall brønnkontrollhendelser tilknyttet havbunnsbrønner (Havdybdefordeling 2), 3 års rullerende gjennomsnitt

5.2.4 Oppsummert

Det er ingen tydelig forbedring i antall brønnkontrollhendelser gjennom perioden.

Utviklingen etter 2013 har først og fremst sammenheng med et økende antall brønnkontrollhendelser knyttet til utvinningsbrønner i Nordsjøen (ref. 16). Et stabilt høyere antall tilløpshendelser i årene 2014 til 2020 enn årene 2011 til 2015 gir en økning både i risikoindikator for potensielt antall og for potensiell utslippsmengde. Det er boret et relativt høyt antall produksjonsbrønner i disse årene.

I 2020 var det fire brønnkontrollhendelser i leteboring på norsk sokkel, og seks innen produksjonsboring.

5.3 Hydrokarbonlekkasjer – skader og lekkasjer stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg⁶ (DFU9_10)

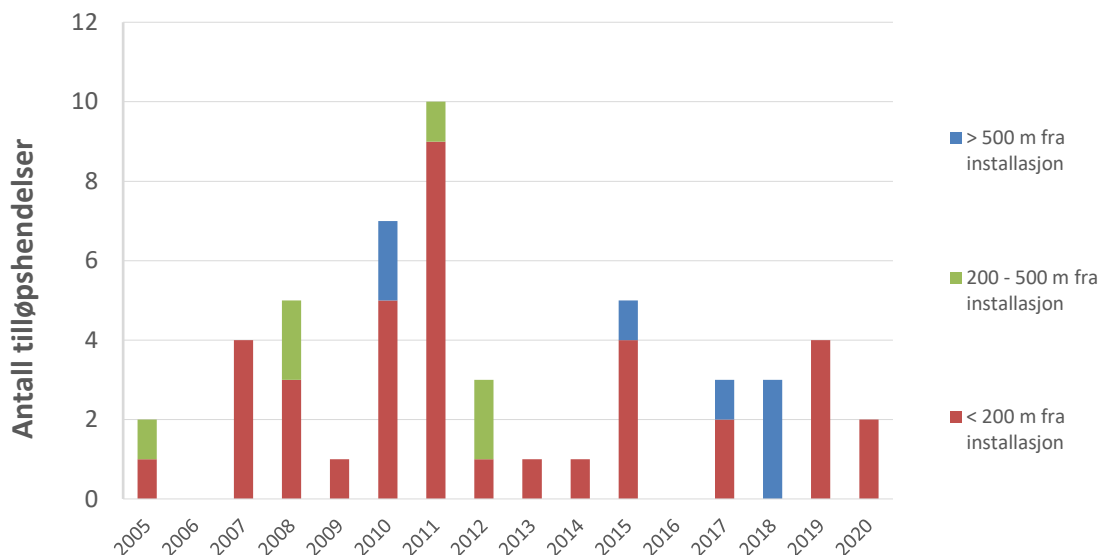
5.3.1 Antall lekkasjer og skader på stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg⁶

I perioden 2005-2020 inntraff 79 hendelser med lekkasjer og skader på stigerør, rørledninger og undervannsproduksjonsanlegg som hadde potensiale til å gi akutt utslipp av råolje til sjø. To av disse fant sted i 2020.

5.3.1.1 Datagrunnlag - sannsynlighet for akutt råoljeutslipp som følge av skade

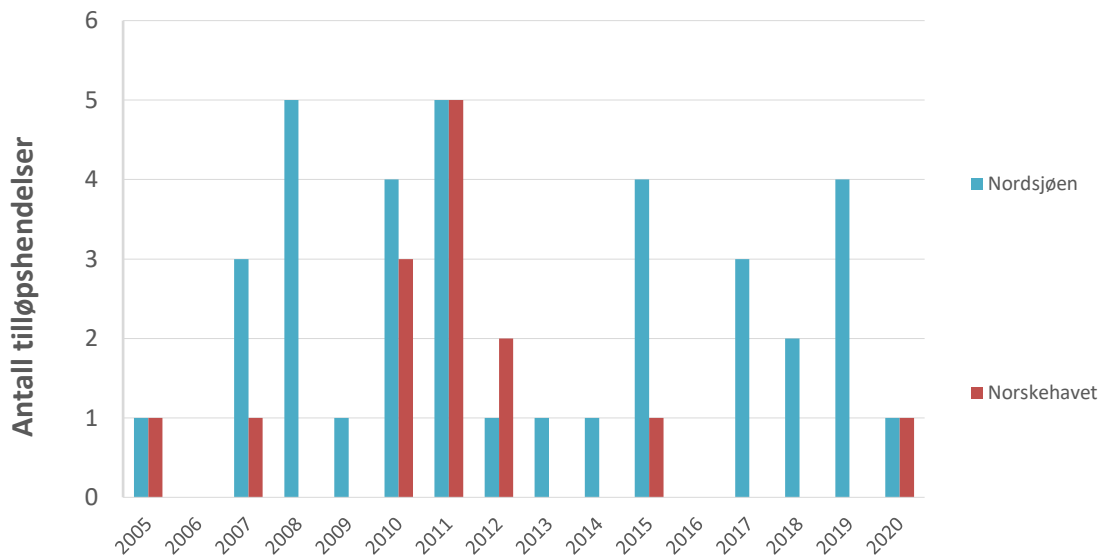
I vurderingen inkluderes alle skader på oljeførende stigerør, rørledninger, havbunnsinnretninger, lastebøyer og lasteslanger fra RNNP personellrisiko. Skader som inntreffer utenfor sikkerhetssonen til faste eller flytende innretninger inkluderes også.

Figur 47 viser antall skader på oljeførende rør som har inntruffet på norsk sokkel og hvordan disse fordelte seg i avstand fra overflateinstallasjonen. Fordelingen per havområde presenteres i Figur 48.



Figur 47 Antall skader på stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg med råolje, avstand fra installasjon, norsk sokkel

⁶ Inkluderer også brønnstrømsrørledning, lastebøye og lasteslange.



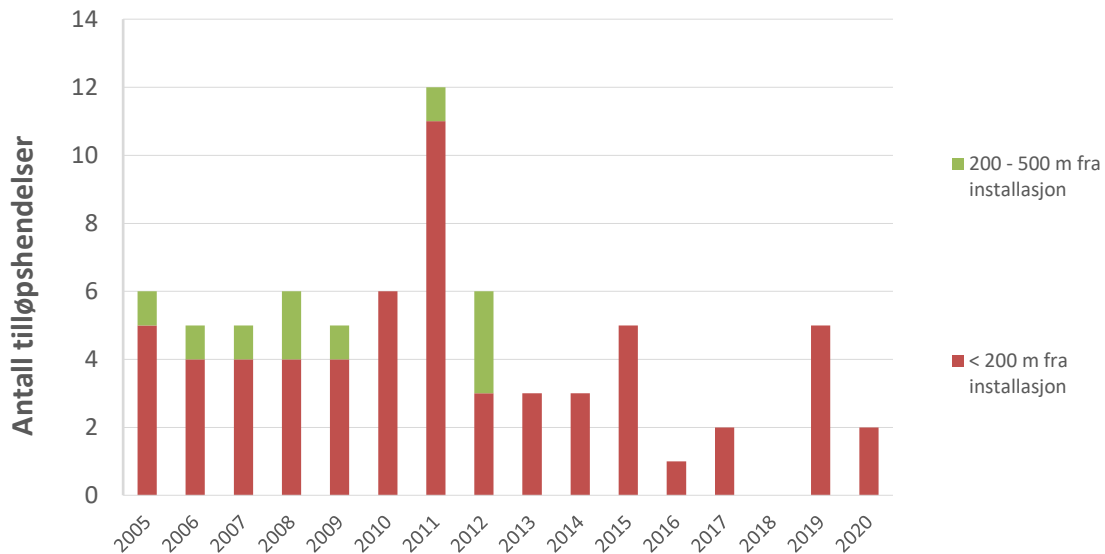
Figur 48 *Antall skader på stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg, havområder*

I 2020 intr traff to skade på oljeførende rør, en i Nordsjøen og en i Norskehavet. Begge disse fant sted innenfor sikkerhetssonen.

5.3.1.2 Datagrunnlag for vurdering av økt utslippsmengde

I vurderingen inkluderes alle skader og lekkasjer (både olje og gass) knyttet til DFU9_10. Hendelser utenfor sikkerhetssonen inkluderes imidlertid ikke på grunn av neglisjerbar sannsynlighet for antenning.

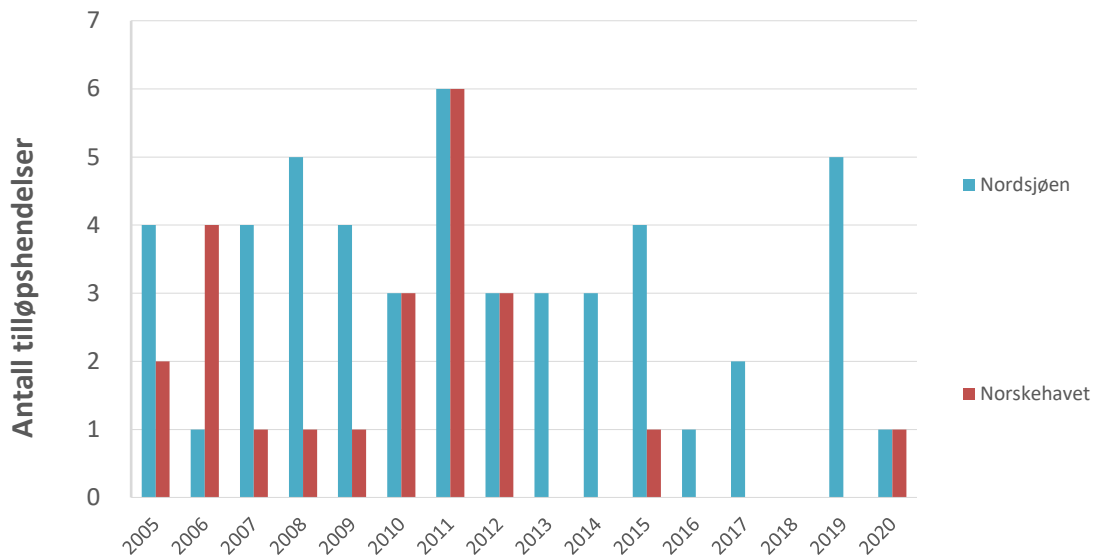
Fordelingen av antall hendelser er vist i Figur 49.



Figur 49 Antall skader og lekkasjer på stigerør og rørledning, hendelser med potensial, norsk sokkel

I 2020 intr traff to skader og lekkasjer på stigerør innenfor sikkerhetssonen.

Figur 50 viser utviklingen i antall skader og lekkasjer innenfor sikkerhetssonen gjennom perioden. Disse tilløpshendelsene ligger til grunn for vurderingen av eskalering til brønn, eskalering til stigerør og tap av hovedbæreevne.



Figur 50 Antall lekkasjer og skader på stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg innenfor sikkerhetssonen, havområder

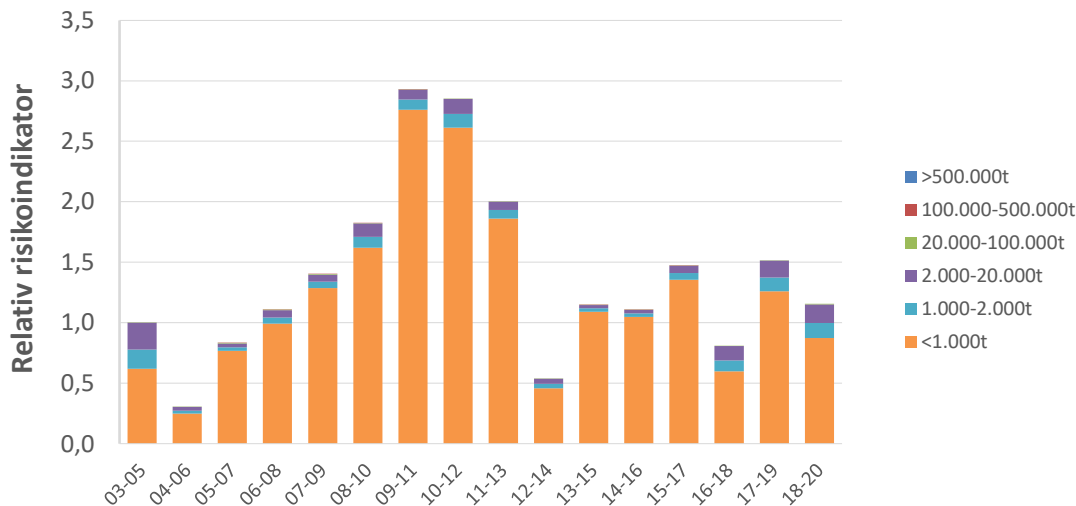
5.3.2 Indikator for alvorlighet

Alle skader og lekkasjer (både olje og gass) er inkludert i vurderingene. Det er normalisert mot antall innretningsår basert på oljeproduiserende innretninger og boreinnretninger.

Utviklingspotensialet er uttrykt både som potensielt antall akutte råoljeutslipp og som potensiell utslippsmengde. Scenario som bidrar til indikatoren er skader som blir til lekkasjer, og antente lekkasjer med brann og/eller eksplosjon som gir eskalering til brønn, stigerør og/eller tap av hovedbæreevne, og dermed akutt råoljeutslipp til sjø (ref. 2.3.2.2).

5.3.2.1 Utviklingspotensial - potensielt antall akutte råoljeutslipp

Figur 51 indikerer utviklingspotensialet til skader på og lekkasjer fra stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg på norsk sokkel i perioden uttrykt som potensielt antall akutte råoljeutslipp.



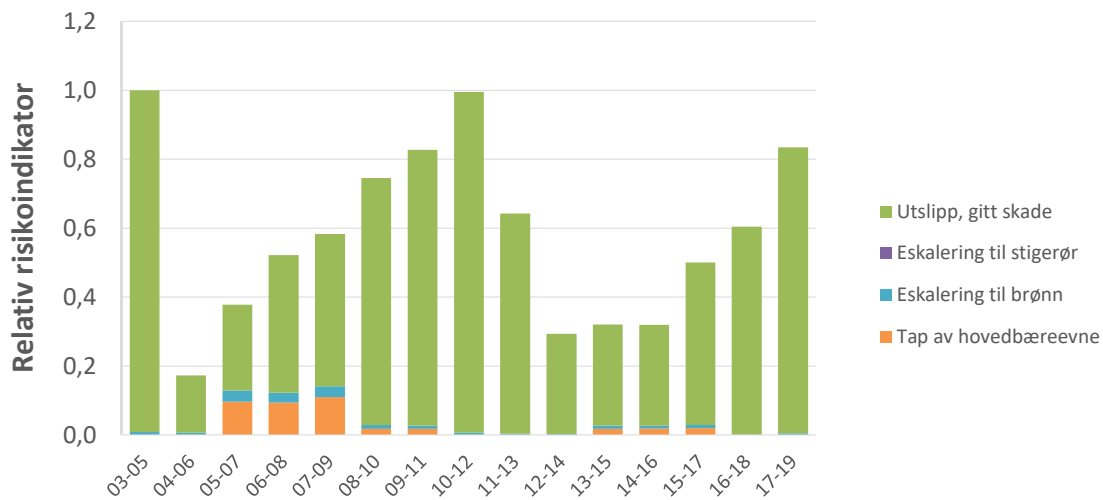
Figur 51 Potensielt antall akutte råoljeutslipp basert på skader og lekkasjer knyttet til stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg⁶, norsk sokkel, 3 års rullerende gjennomsnitt

Indikatoren for potensielt antall akutte råoljeutslipp varierer og gir ingen trend. De høye verdiene i 2009-2013 skyldes åtte alvorlige skader på fleksible stigerør i 2011.

Potensielt antall akutte råoljeutslipp er i hovedsak i mengdekategorien mindre enn 1.000 tonn. Det skyldes antakelsen om at alle stigerørslekkasjer og en stor del av rørledningslekkasjene har en potensiell utslippsmengde i denne mengdekategorien (ref. 1).

5.3.2.2 Utviklingspotensial - potensiell utslippsmengde, råolje

Figur 52 viser utviklingen i potensiell utslippsmengde i perioden. Fargekoden viser de ulike scenarioene sine bidrag.

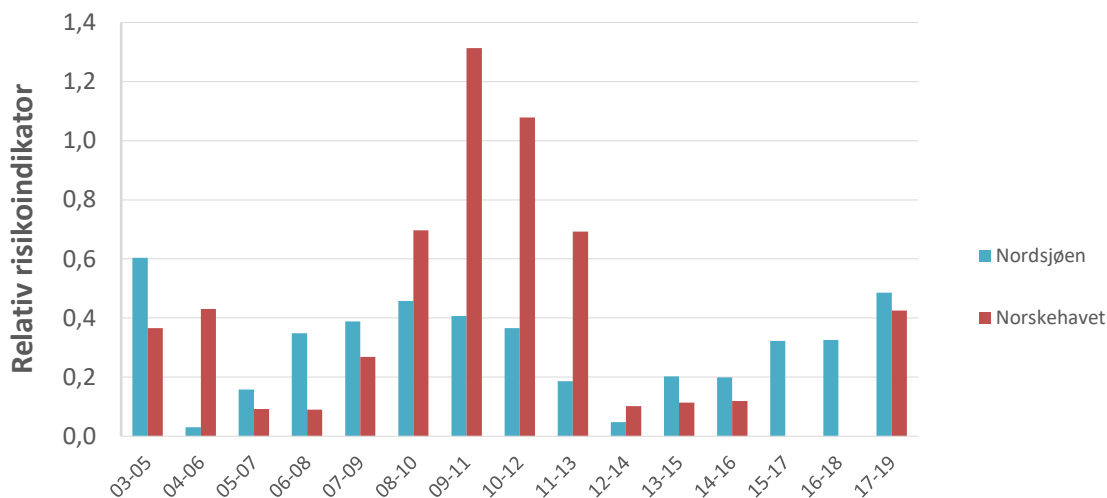


Figur 52 Potensiell utslippsmengde basert på skader og lekkasjer knyttet til stigerør, rørledning og undervannsprødsjonsanlegg⁶ norsk sokkel, 3 års rullende gjennomsnitt

Det er akutt oljeutslipp gitt skade på stigerør og rørledning som dominerer utviklingen i potensiell utslippsmengde gjennom perioden. Det er dermed antall skader og hvor alvorlige disse var som forklarer søyleverdiene. Merk at det er få hendelser.

Potensialet for akutte utslipp som følge av eskalering til stigerør er vurdert å være neglisjerbart for alle år. Utslagene for tap av hovedbæreevne kan forklares med tre hendelser, en lekkasje i 2007 og to skader (2009 og 2015) på innretninger med oljelager (condeep)

Figur 53 viser potensiell utslippsmengde fordelt på Nordsjøen og Norskehavet i perioden. Det er relativt få hendelser knyttet til DFU9_10, spesielt når det splittes på havområder. Enkelthendelser kan derfor gi store utslag. Dette er viktig å ta hensyn til i vurdering av trender.



Figur 53 Potensiell utslippsmengde basert på skader og lekkasjer knyttet til stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg⁶, havområder

Potensielle utslippsmengder varierer mye gjennom perioden for begge havområder og det er ingen nedadgående trend i perioden.

For Nordsjøen er utviklingen i potensiell utslippsmengde økende i seinere år. Det er få hendelser, men noen få hendelser i 2015, 2017, 2018, 2019 og 2020 gir utslag i figuren.

Det var ingen skader eller lekkasjer i Norskehavet i 2013, 2014, 2016, 2017, 2018 eller 2019, men én i 2020.

5.3.3 Oppsummert

Det er få hendelser, bare 79 siden 2005 og to i 2020.

5.4 Konstruksjonshendelser (DFU5-8)

Det er gjort vurderinger med utgangspunkt i antall passerende skip på kollisjonskurs (DFU5), drivende gjenstand/fartøy på kollisjonskurs (DFU6), kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker (DFU7) og skade på bærende konstruksjon (DFU8).

Dette delkapitlet er strukturert i tre deler og presenteres slik;

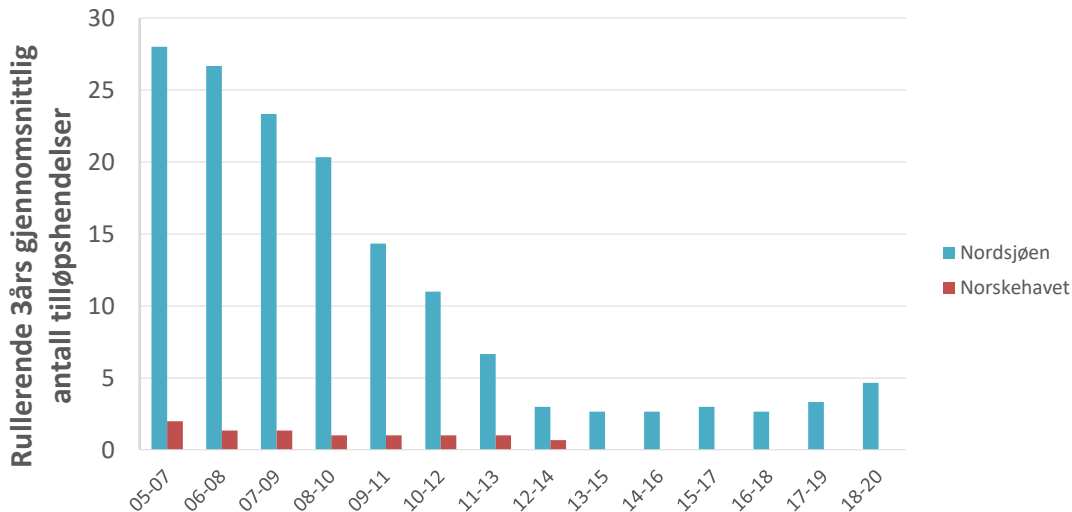
- Passerende skip på kollisjonskurs (DFU5)
 - Antall passerende skip på kollisjonskurs
 - Indikator for alvorlighet – potensielt antall akutte råoljeutslipp
- Antall tilløpshendelser for DFU6-8
- Indikator for potensiell utslippsmengde for konstruksjonshendelser (DFU5-8)

Framgangsmåten for vurderingene er beskrevet i metoderapporten (Ref. 1) og gjengis kort for de ulike DFUene i dette kapitlet.

5.4.1 Passerende skip på kollisjonskurs (DFU5)

5.4.1.1 Antall passerende skip på kollisjonskurs

Figur 54 viser rullerende tre års gjennomsnittlig antall tilløpshendelser for passerende skip på kollisjonskurs, fordelt på havområder.



Figur 54 Antall passerende skip på kollisjonskurs, havområder

Det har vært en kraftig reduksjon i antall hendelser fra begynnelsen av perioden til slutten. De fleste hendelsene har involvert jacketer eller condeeper. Hovedvekten av hendelsene har intruffet i Nordsjøen, siden dette området har mest skipstrafikk. I Nordsjøen har det vært en jevn nedgang i antall tilløpshendelser gjennom perioden, med et lite oppsving i 2015 og 2020 med fem registrerte hendelser, i disse to årene.

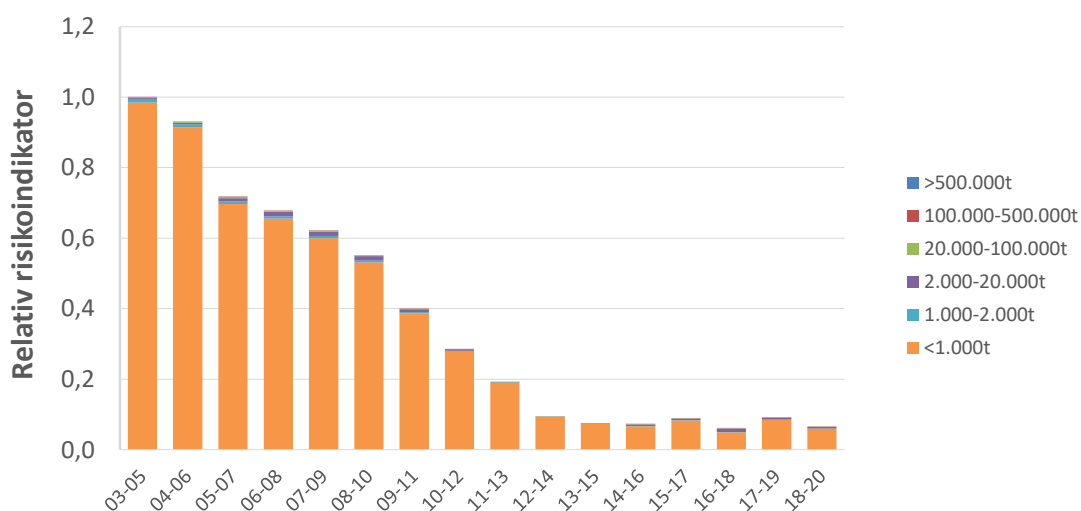
Nedgangen viser at kontroll med havområder rundt innretningene fra trafikkentraler har hatt effekt i flere år. I Norskehavet har det årlige antallet gjennom perioden vært lavt.

5.4.1.2 Indikator for alvorlighet - potensielt antall akutte råoljeutslipp

Alle passerende skip på kollisjonskurs i perioden er inkludert i vurderingene. Det er normalisert mot antall innretningsår basert på oljeproduserende innretninger og boreinnretninger.

Utviklingspotensialet er uttrykt som potensielt antall akutte råoljeutslipp. Det vurderte scenarioet er kollisjon og påfølgende akutt råoljeutslipp fra stigerør, brønnhoder på innretning eller oljelager. Indikatoren synliggjør potensial for akutt forurensning ved kollisjon med innretning, og betydningen av barrierer som skal forhindre dette.

Figur 55 viser utviklingen for potensielt antall akutte utslipp basert på passerende skip på kollisjonskurs i perioden. Fargekoden gir fordeling av potensiell utslippsmengde (utslippsmengdekatgorier).



Figur 55 Potensielt antall akutte råoljeutslipp basert på passerende skip på kollisjonskurs, norsk sokkel

En tydelig positiv trend er synlig både i antall tilløpshendelser og den relative risikoindikatoren for potensielt antall akutte råoljeutslipp i perioden. Dette skyldes nedgangen i antall passerende skip på kollisjonskurs og kan knyttes til forbedret trafikkovervåking.

Figuren viser at indikator for potensielt antall akutte utslipp domineres av utslipp mindre enn 1000 tonn. Dette skyldes at stigerørslekkasje antas å være det mest sannsynlige resultatet dersom skipene på kollisjonskurs hadde kollidert med innretningen.

5.4.2 Drivende gjenstand på kollisjonskurs, kollisjon med feltrelatert fartøy og skade på bærende konstruksjon (DFU6-8)

Det er få DFU6-8-hendelser og begrenset grunnlag for å gjøre statistiske betraktninger og til å kunne si noe om trend i perioden. Det er derfor gitt en oversikt for antall tilløpshendelser i perioden i tabellform, se Tabell 8.

Tabell 8 Antall tilløpshendelser med potensial for akutt oljeutslipp

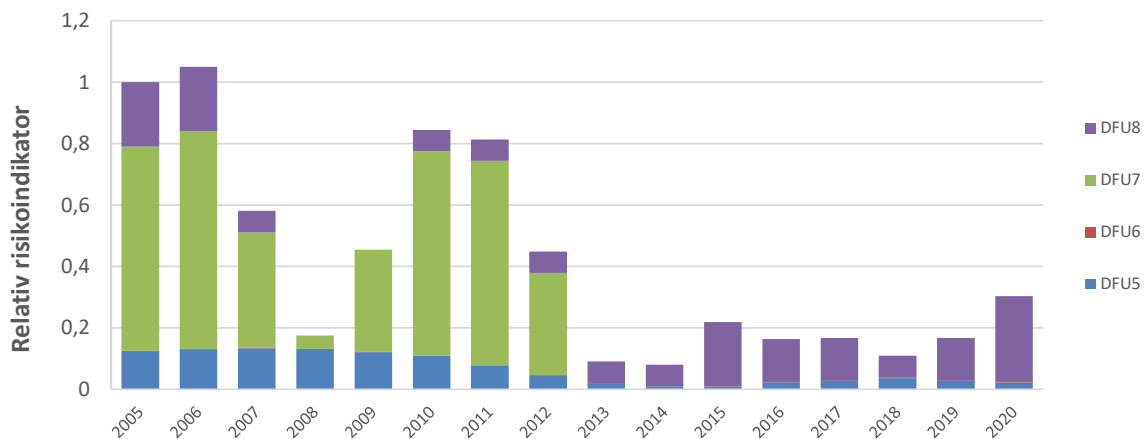
Hendelsestype	Antall hendelser (2005-2020)	Kommentar
DFU6 – drivende gjenstand på kollisjonskurs	11 (10 i Nordsjøen og 1 i Norskehavet).	Det var en hendelse i 2020 i Nordsjøen. Ingen faktiske kollisjoner med drivende gjenstand på norsk sokkel.
DFU7 – kollisjon med feltrelatert fartøy/ innretning/ skytteltanker	5 hendelser – 1 i Norskehavet og 4 i Nordsjøen. Ingen kollisjoner etter 2010.	I tillegg har det vært en kollisjon med nedstengt innretning i 2005 som dermed ikke er relevant for akutte utslipp. Ingen hendelser i 2020.
DFU8 – skader på bærende konstruksjon	8 ⁷ «major» – relevante for akutte utslipp. 7 av hendelsene er sprekker og alle er knyttet til flytende produksjonsinnretninger. En hendelse er knyttet linebrudd.	Totalt 8 «alvorlige» i perioden – ingen vurdert å være relevante for akutte utslipp. To «major» hendelser i 2020 som vurderes som relevant for akutte utslipp.

⁷ Kun data fra 2005-2020 inngår i vurderingen av antall major.

Når det gjelder skader på bærende konstruksjon, er det hendelser i kategoriene «alvorlig» og «major» som kan være relevante for akutte utslipp. Hendelser i kategorien «alvorlig» tas med i indikatoren for personellrisiko. Det er rapportert inn to hendelser i 2020 i kategorien «major». Disse var på flytende produksjonsinnretninger med lagring av olje, og blir derfor tatt med i datagrunnlaget på DFU8.

5.4.3 Indikator for alvorlighet - potensiell utslippsmengde - konstruksjonsrelaterte hendelser (DFU5-8)

Figur 56 indikerer utviklingspotensialet til konstruksjonshendelser på norsk sokkel i 2005-2020 uttrykt som potensiell utslippsmengde. Fargekoden viser bidrag fra ulike typer konstruksjonshendelser.



Figur 56 Potensiell utslippsmengde basert på konstruksjonsrelaterte hendelser (DFU5-8), norsk sokkel

Figur 56 påvirkes i stor grad av det lave antallet tilløpshendelser. Det anbefales ikke å trekke sterke konklusjoner angående hvilke scenarier som bidrar mest til potensiell utslippsmengde.

Det er skader på bærende konstruksjon (DFU8) som dominerer søyleverdien i perioden 2013-2020. I tidligere år er det kollisjon med feltrelatert trafikk (DFU7) som dominerer. DFU7 hendelser har relativt høy vekt, dvs. høyt skadepotensial, i forhold til skip på kollisjonskurs (DFU5) og drivende gjenstand på kollisjonskurs (DFU6) på grunn av at kollisjonen faktisk har funnet sted.

Verdien knyttet til kollisjon med feltrelatert trafikk og skade på bærende konstruksjon varierer mye per år og påvirkes i stor grad av det lave antallet hendelser og alvorlighetsgraden hver enkelt hendelse representerer. I 2015 var det en alvorlig DFU8-hendelse som gav en relativ stor økning i potensiell utslippsmengde. Det er to hendelser i 2020 som gir økningen.

Nedgangen i antall passerende skip på kollisjonskurs (DFU5) gjør at bidraget fra denne type tilløpshendelse er lite i senere år, bortsett fra en liten økning i 2016. Drivende gjenstand (DFU6) vektet lavt og er derfor ikke synlig i figuren.

5.5 DFU 9-10 skade eller utslipp fra havbunnsinnretninger

Inntrufne akutte utslipp fra havbunnsinnretninger er rapportert inn i EPIM-databasen (ref. kapittel 2.3.1). Disse er inkludert i vurderingene i kapittel 4. Informasjonen om akutte

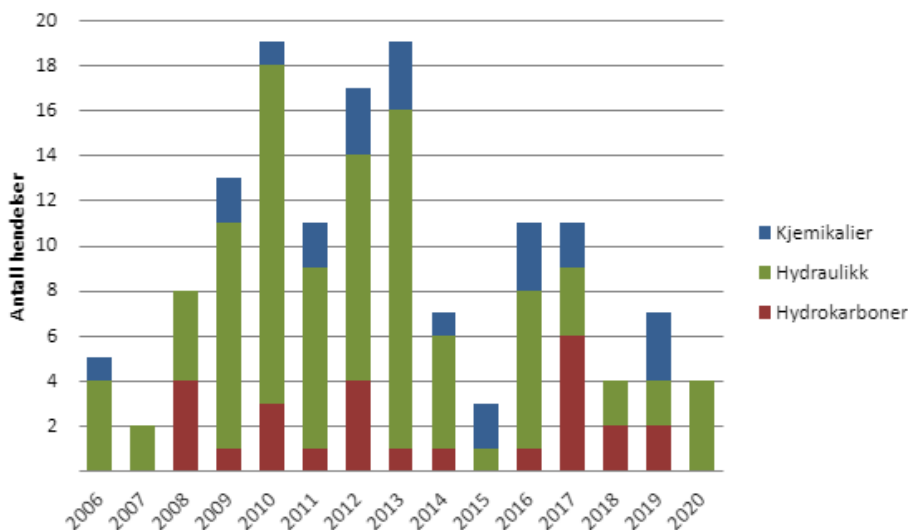
utslipp fra havbunnsinnretninger er dermed relevant å vurdere i sammenheng med annen informasjon om inntrufne akutte utslipp.

I RNNP blir utviklingspotensialet til tilløpshendelser med skade eller lekkasje på stigerør, rørledning og havbunnsproduksjonsanlegg⁹ (DFU9-10) vurdert både med hensyn på mennesker og akutt forurensning (ref. kap. 5). Det er lagt spesiell vekt på skader på og lekkasjer fra stigerør og rørledninger. Dette er en type hendelse som kan føre til ulykker med store utslippsvolumer og langvarig svekkelse av drifts- og transporttilgjengelighet.

Lekkasjer fra havbunnsinnretninger kan skyldes akutte hendelser eller svekket integritet som utvikler seg over tid. Tilstandsovervåking, bruk av informasjon og vedlikehold er grunnleggende forutsetninger for teknisk og operasjonell integritet.

Uønskede hendelser som fører til akutt forurensning sier noe om sikkerhetsytelse i norsk petroleumsvirksomhet under vann. Indikator for antall akutte utslipp sier noe om hvor ofte forebyggende tiltak og etablerte barrierer ikke har forhindre akutt forurensning. Over tid gir indikatoren informasjon om utviklingen for havbunnsinnretningers integritet og barriereeffektivitet.

Figur 58 viser utviklingen for antall akutte utslipp fra havbunnsinnretninger siden 2006. Her er borerelaterte akutte utslipp samt akutte utslipp fra rørledninger og stigrør tatt ut.



Figur 57 Antall inntrufne akutte utslipp fra havbunnsinnretninger per år, 2006-2020

Det er rapportert om to lekkasjer i 2020 fra undervannsproduksjonsanlegg, begge er hydraulikklekkasjer knyttet til kontrollsystemer.

Årlig antall inntrufne akutte utslipp fra havbunnsinnretninger har variert mye fra 2006 til 2020. Variasjon i data fra år til år er naturlig. Når datamengden er begrenset som her, vil slik naturlig variasjon kunne gi store utslag.

Vi ser en årlig variasjon i antall hydrokarbonlekkasjer mellom null og seks i årene 2006-2020. Felles for hydrokarbonlekkasjene fra undervannsproduksjonsanlegg er det at de enten har blitt oppdaget av ROV ved gjennomføring av vedlikeholdsoppdrag, planlagt inspeksjon eller tilfeldig i forbindelse med annen aktivitet. Eller så har de blitt oppdaget etter at forsynings-/beredskapsfartøy har observert oljefilm på havoverflaten og undersøkelser av nærliggende havbunnsinnretninger er foretatt. Usikkerhet om hvor lenge disse lekkasjene har pågått er også gjennomgående.

Figuren viser en nedgang i antall hendelser med hydraulikk utslipp etter 2013. Endring i rapporteringspraksis hos selskapene kan forklare deler av denne utviklingen. Hendelser med akutt utslipp av hydraulikkvæske bildet av utslippshendelser fra havbunnsinnretninger. Disse hendelsene er rapporteres som akutte kjemikalieutslipp i

EPIM og er inkludert i vurderingene i kap. 4. Hydraulikkvæske er fellesbetegnelse for væsker som brukes for å styre åpning og lukking av ventiler. Hendelsene gir ofte en lav lekkasjerate og kan være vanskelige å oppdage. De kan derfor pågå over lengre tid slik at den totale utslippsmengden utgjør et betydelig volum.

Hendelser med mindre hydraulikklekkasjer er sjelden gjenstand for granskinger eller dybdestudier. Det er derfor usikkerhet om årsaksmekanismene bak denne type hendelser og hvilke tiltak som iverksettes for å forhindre dem.

5.6 Vurdering av tilløpshendelser samlet sett

De foregående kapitlene vurderer ulike typer tilløpshendelser som kunne utviklet seg til råoljeutslipp hver for seg. Dette kapittelet gir en samlet vurdering av disse tilløpshendelsene.

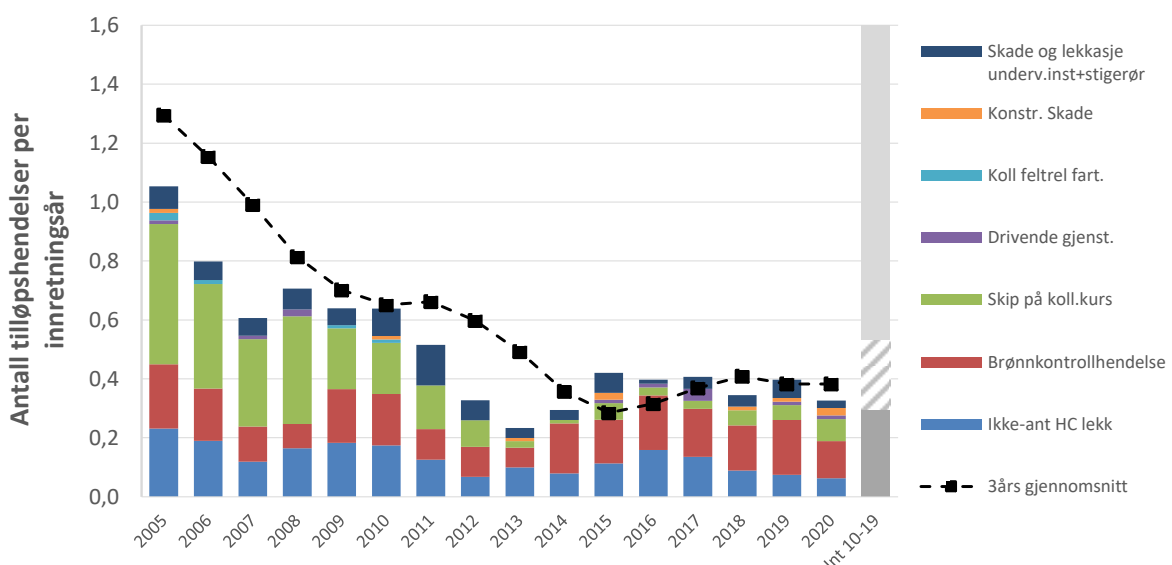
Det er laget totalindikatorer for tilløpshendelsenes samlede alvorlighet. Disse kan benyttes for å sammenlikne utvikling i ulike typer tilløpshendelsers utviklingspotensial. En slik sammenlikning av tilløpshendelsenes utviklingspotensial kan synliggjøre om en type tilløpshendelse, barriere eller barriererefunksjon trenger nærmere vurdering.

I enkelte av figurene er det vurdert om årets resultat for norsk sokkel kan sies å være statistisk signifikant (ref. kapittel 2.4.4). I figurene illustreres et 90 % prediksjonsintervall basert på observerte verdier i foregående år, med skravert område i grå søyle. Dersom et resultat er utenfor dette området, kan observasjonen anses som overraskende i så stor grad at trenden beskrives som statistisk signifikant.

5.6.1 Antall tilløpshendelser

Antall tilløpshendelser viser hvor ofte avvik fra normalt tilstand har inntruffet og barrieresvikt kunne ført til en ulykke, inkludert storulykke, og dermed mulig akutt forurensning. De siste 10 årene er det registrert 303 tilløpshendelser som kunne ført til akutt oljeutslipp om de hadde utviklet seg. Det inntraff 26 slike hendelser i 2020.

Figur 58 viser utviklingen for antall tilløpshendelser i 2005-2020. Fargekoden viser fordelingen av antall tilløpshendelser (normalisert) på ulike typer tilløpshendelser (DFUer).

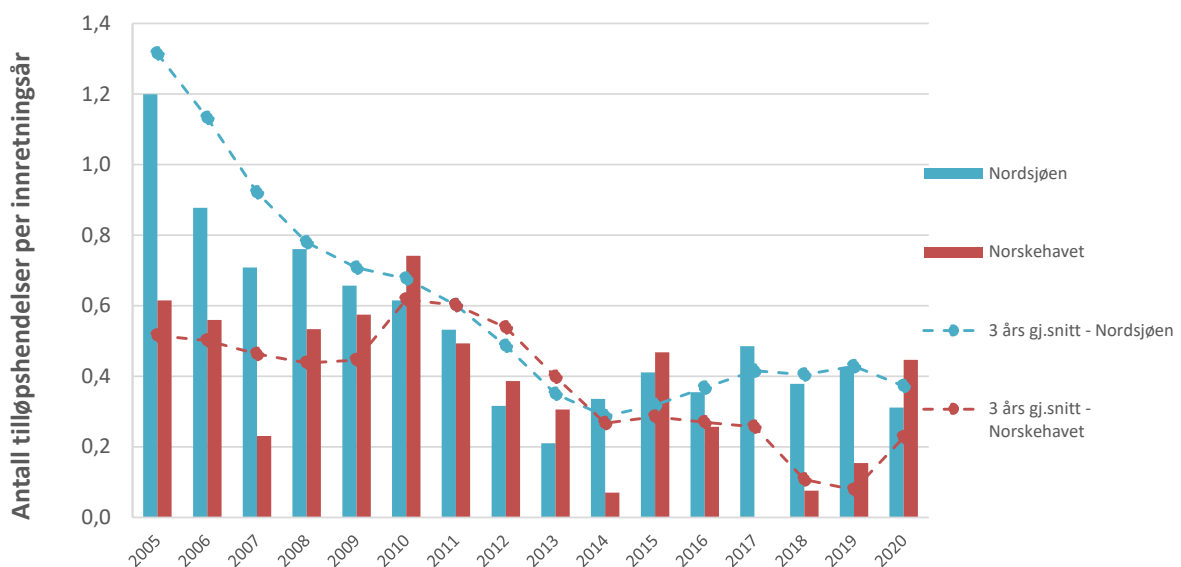


Figur 58 Antall tilløpshendelser, norsk sokkel

Figuren viser en nedadgående trend som flater ut de siste ti årene. Generelt er det registrert flere tilløpshendelser som kan føre til akutt oljeutslipp i 2003-2011⁸, enn i 2012-2020. Reduksjonen i antall tilløpshendelser kan i hovedsak forklares med nedgangen i hendelser med passerende skip på kollisjonskurs (Ref. kapittel 5.4.1). I tillegg er det registrert flere ikke-antente hydrokarbonlekkasjer og brønnkontrollhendelser i første del av perioden.

Antallet tilløpshendelser har vært ganske stabilt de siste seks årene. I 2020 er det flere hendelser med passerende skip på kollisjonskurs i forhold til foregående år. Samtidig er det registrert et lavt antall prosesslekkasjer og hendelser tilknyttet undervannsanlegg og stigerør i 2020.

I Figur 59 gis en oversikt over antall tilløpshendelser i 2005-2020 fordelt på havområdene. Det årlige antallet er normalisert mot antall innretningsår.



Figur 59 Antall tilløpshendelser, havområder

Vi ser at Nordsjøen har en nedgang i antall tilløpshendelser, med noe økning de siste fem årene. Figur 58 viser at skip på kollisjonskurs utgjør en stor andel av totalt antall tilløpshendelser i perioden 2005-2009. De høye verdiene i Nordsjøen tidlig i perioden kan forklares med et betydelig antall hendelser av denne typen.

Variasjonene gjennom perioden er større i Norskehavet enn i Nordsjøen. Trenden er ikke like tydelig her, men utviklingen i største del av perioden har vært variasjon rundt et lavere nivå enn de høyere verdiene i årene 2005 til 2010 antyder. De siste årene viser en positiv utvikling og nedgang i antall tilløpshendelser.

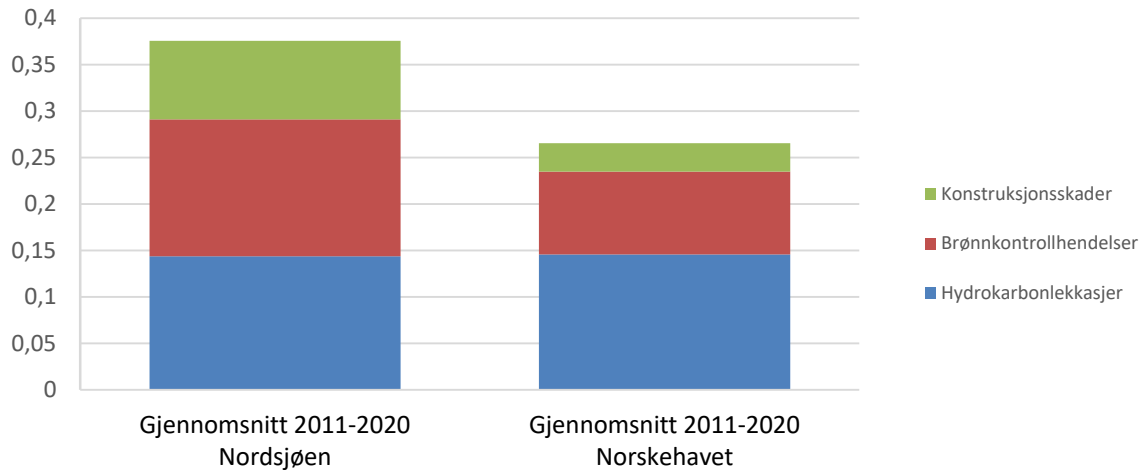
5.6.1.1 Fordeling på hendelseskategorier

De ulike typene tilløpshendelser kan grupperes i følgende hendelseskategorier:

- Hydrokarbonlekkasjer (DFU1 og DFU9_10) - som kan gi brann og eksplosjon
- Brønnkontrollhendelser (DFU3) - som kan gi utblåsning
- Konstruksjonshendelser (DFU 5-8) – som kan gi konstruksjonsskader

⁸ Verdien for 2003 og 2004 presenteres ikke per år i figuren, men inkluderes i 3 års rullerende gjennomsnitt for 2005. Verdien i 2004 inkluderes også i 3 års rullerende gjennomsnitt for 2006.

Figur 60 viser hvordan gjennomsnittlig antall tilløpshendelser (pr. innretningsår) i havområdene fordeler seg på hendelseskategoriene.



Figur 60 Fordeling på hendelseskategorier, havområder

Antall konstruksjonsrelaterte tilløpshendelser (DFU5-DFU8) er betydelig lavere i Norskehavet enn i Nordsjøen. Dette skyldes hovedsakelig et høyere antall skip på kollisjonskurs i Nordsjøen der skip på kollisjonskurs utgjør gjennomsnittlig om lag 90 % av de konstruksjonsrelaterte hendelsene. Antall andre konstruksjonsrelaterte hendelser (DFU6-DFU8) er relativt likt i havområdene.

Andelen hydrokarbonlekkasjer og brønnkontrollhendelser er omtrent like i de to havområdene. Det er derfor skader og lekkasjer på stigerør og undervannsinnetninger, etc. (DFU9_10) som forklarer forskjellen.

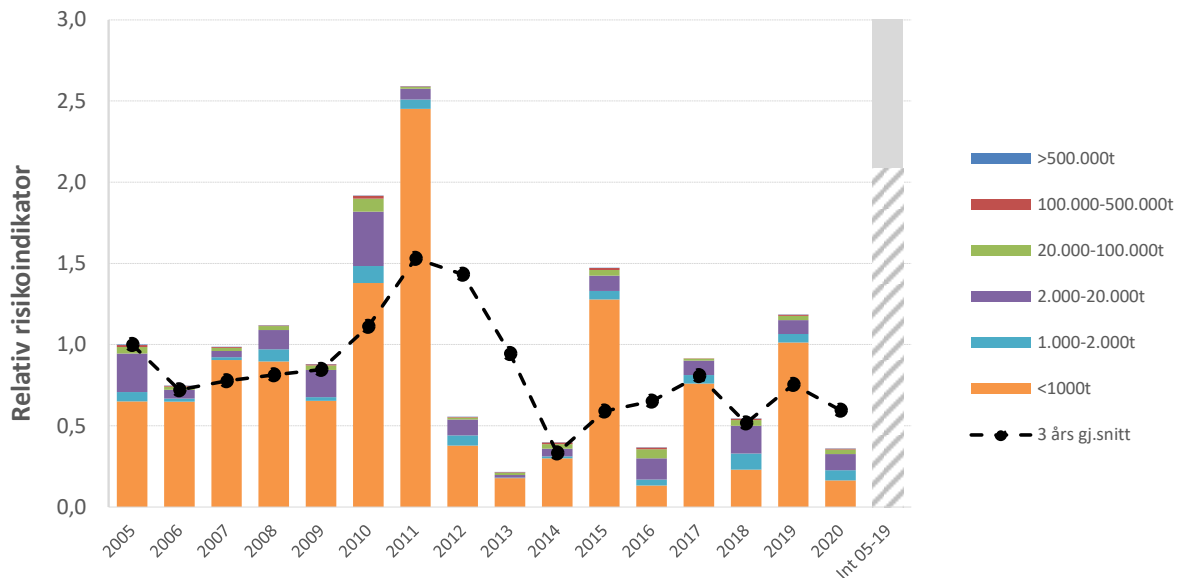
5.6.2 Indikatorer for alvorlighet

Både indikator for potensielt antall akutte utslipp samt indikator for potensiell utslippsmengde fremkommer ved å summere bidragene fra de ulike tilløpshendelsene (DFUene).

Hendelsenes vekt er derfor utslagsgivende for resultat, slik at antagelser og forutsetninger som er gjort for hver av tilløpshendelsene vil styre totalbildet. En endring i forutsetninger og antagelser kunne derfor gi et annet risikobilde enn det som presenteres under.

5.6.2.1 Utviklingspotensial – potensielt antall akutte utslipp

Figur 61 viser utviklingen for potensielt antall basert på alle typer tilløpshendelser i perioden. Fargekoden gir fordeling av potensiell utslippsmengde (utslippsmengdekategorier).

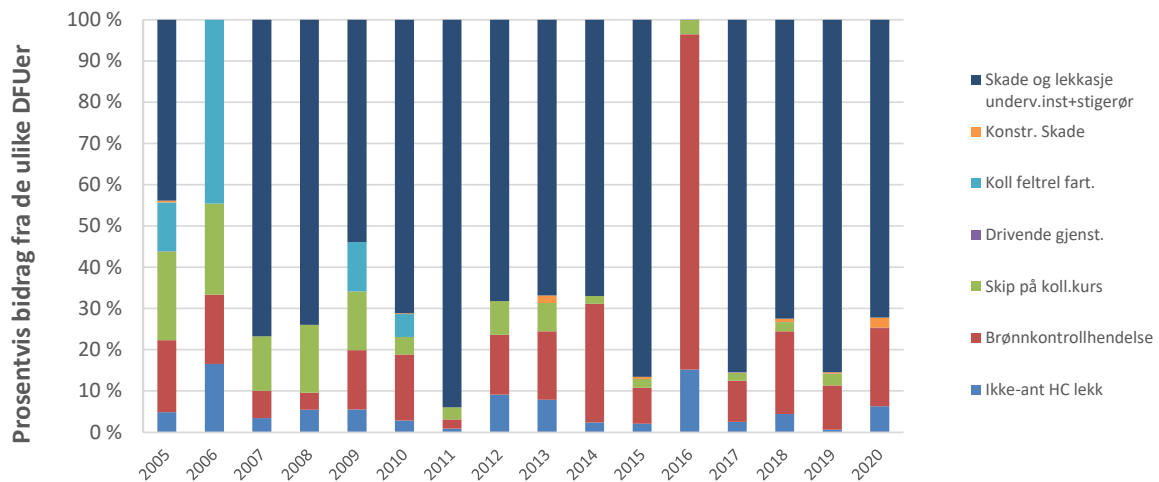


Figur 61 Potensielt antall akutte råoljeutslipp basert på alle typer tilløpshendelser, norsk sokkel

Det er ingen tydelig trend for potensielt antall utslipp til tross for en nedgang i antall tilløpshendelser i 2005-2020. Det er variasjon rundt et lavere nivå siden 2012. De høye verdiene i 2010 og 2011 skyldes blant annet flere skader på stigerør og rørledninger disse årene. Dette er hendelser som vurderes å ha høy sannsynlighet for å utvikle seg til akutt oljeutslipp som følge av få barrierer.

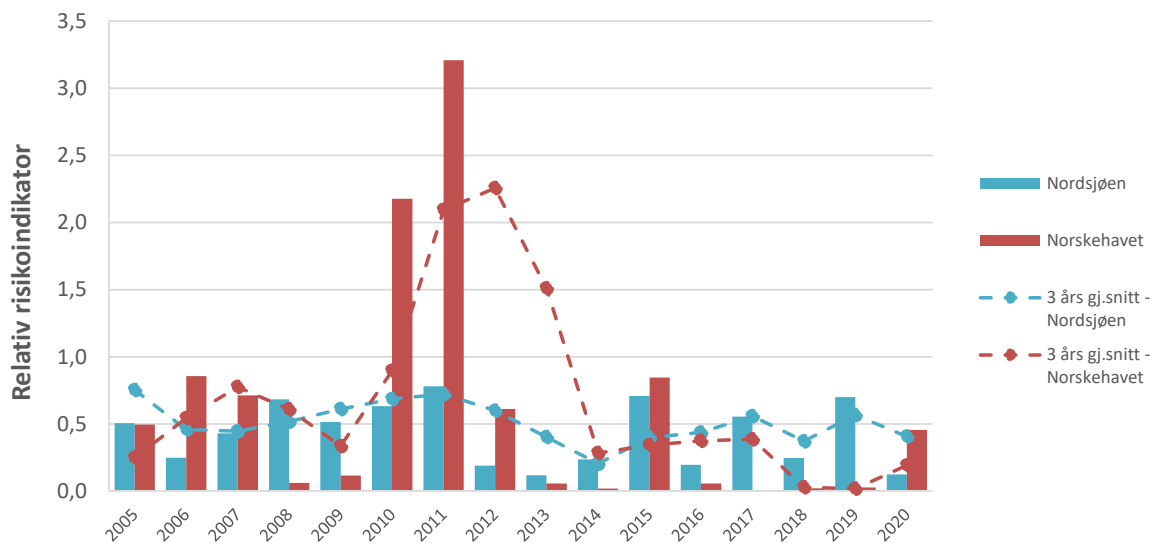
Resultatet i 2020 er en del lavere enn i 2019, med tilløpshendelser som hadde lavere potensial i forhold til utslippsmengde. Figur 62 viser hvordan de ulike tilløpshendelsene bidrar til indikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp. Skader og lekkasjer på stigerør, rørledninger og undervannsproduksjonsinnretninger etc. påvirker det totale bildet mye, spesielt i siste halvdel av perioden, selv med få hendelser.

Gjennomsnittlig vil over 75 % av potensielle akutte utslipp i perioden 2005 til 2020 inngå i mengdekategorien mindre enn 1000 tonn.



Figur 62 Bidrag til potensielt antall fordelt på DFUer, norsk sokkel.

I Figur 63 sammenlignes utviklingen for potensielt antall akutte råoljeutslipp i Nordsjøen og Norskehavet.



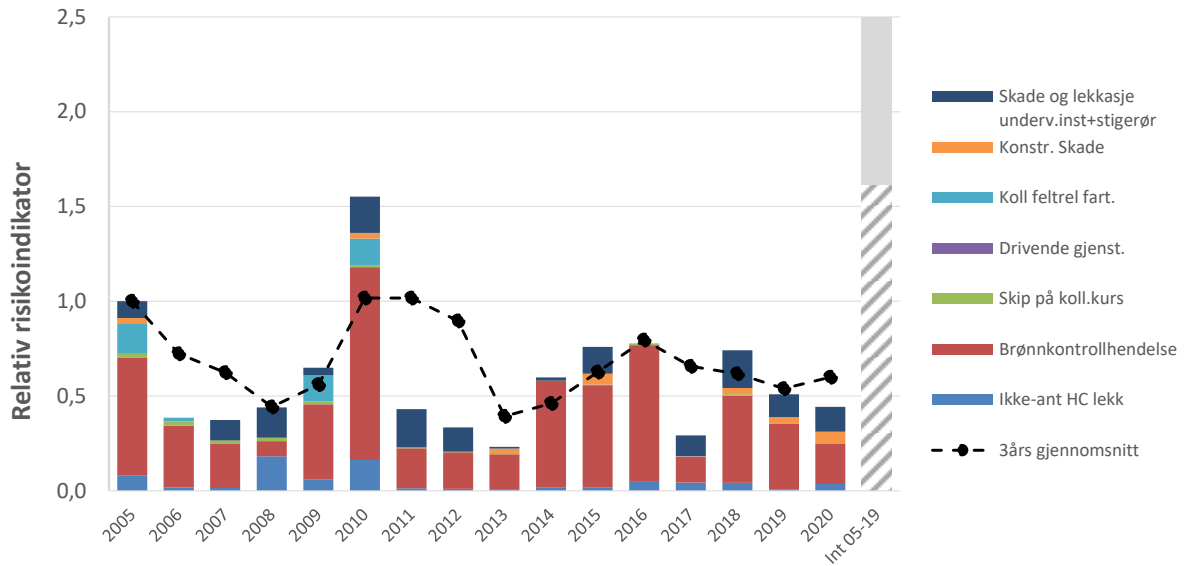
Figur 63 Potensielt antall akutte råoljeutslipp basert på tilløpshendelser, havområder

Utvikling gjennom perioden er preget av variasjon og ingen tydelig trend.

Årene 2010 og 2011 skiller seg ut med høye verdier i Norskehavet. Figur 59 viser et relativt likt antall hendelser for Nordsjøen og Norskehavet i disse årene. De høye verdiene i Norskehavet disse årene skyldes i hovedsak et stort potensial for akutt oljeutslipp knyttet til lekkasjer og skader på stigerør, rørledninger og undervannproduksjonsinnretninger.

5.6.2.2 Utviklingspotensial – potensiell utslippsmengde, råolje

Figur 64 viser utviklingen i potensiell utslippsmengde på norsk sokkel fordelt på ulike typer tilløpshendelser.

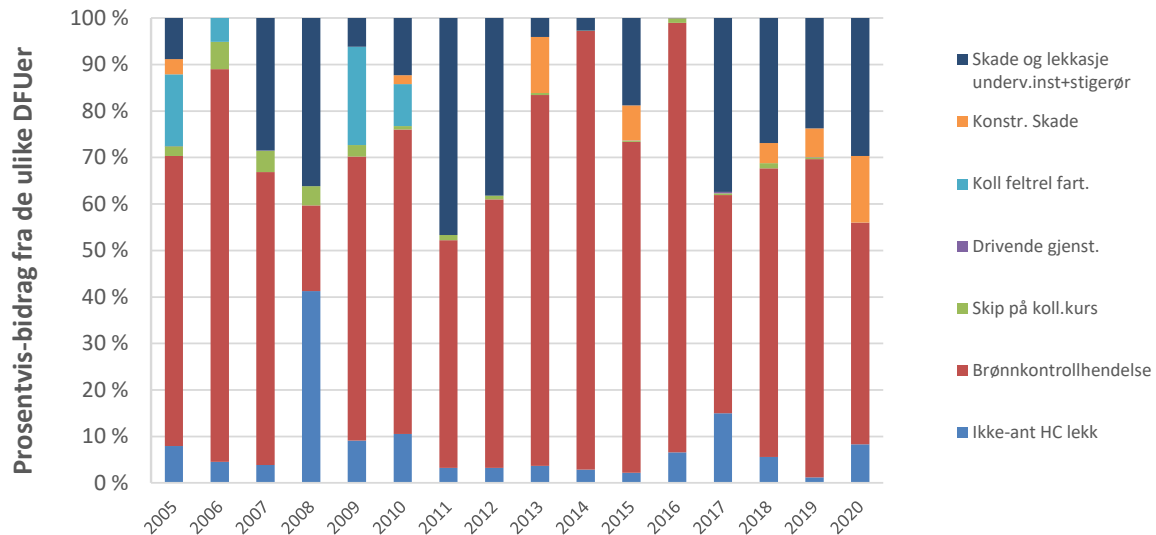


Figur 64 Potensiell utslippsmengde akutt råolje, basert på alle typer tilløpshendelser, norsk sokkel

Utviklingen i 2005-2020 preges imidlertid av variasjon uten noen tydelig trend. Det har vært en økende tendens siden i 2013. Den store variasjonen gir også et bredt prediksjonsintervall. Potensiell utslippsmengde for ulike typer tilløpshendelser varierer mye og en alvorlig enkelthendelse kan gi stort utslag på indikatoren.

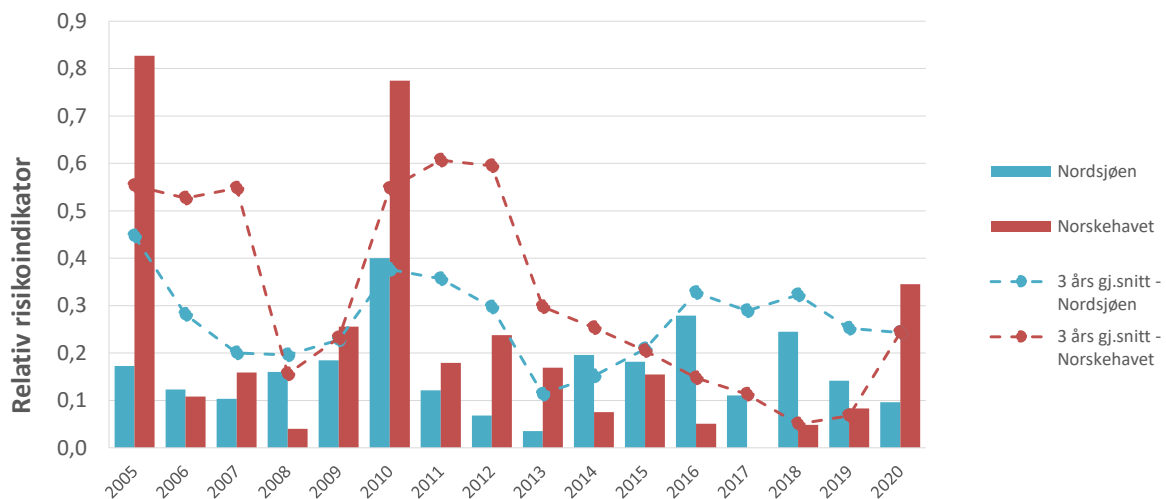
Det er brønnkontrollhendelser som bidrar mest til potensiell utslippsmengde. Det antas på et generelt grunnlag at denne type tilløpshendelser ved barrieresvikt og tap av brønnkontroll, kan utvikle seg til akutte råoljeutslipp i de øverste mengdekategoriene. Antall brønnkontrollhendelser og hendelsenes alvorlighet vil påvirke bildet av potensiell utslippsmengde i stor grad.

Det er store forskjeller i det prosentvise bidraget fra de ulike DFUene til de to totalindikatorerne (Figur 62 og Figur 65). I metoden som er benyttet antas forskjellige tilløpshendelser både å ha ulik sannsynlighet for å føre til et akutt utslipp og ulikt potensial når det gjelder utslippsmengde. Vi ser at brønnkontrollhendelser (DFU3) bidrar mest til potensiell utslippsmengde både fordi det er relativt mange hendelser som inngår i datagrunnlaget og det er relativt høy sannsynlighet for at et eventuelt utslipp inngår i en av de høyeste utslippskategoriene. Til sammenligning er det DFU9_10 som bidrar mest til indikator for potensielt antall utslipp (Figur 62). Denne typen tilløpshendelse antas å ha en høyere sannsynlighet for å kunne gi et akutt utslipp.



Figur 65 Potensiell utslippsmengde fordelt på ulike typer tilløpshendelser, norsk sokkel

I Figur 66 sammenliknes utviklingen for potensiell utslippsmengde i 2005-2020 i Nordsjøen og Norskehavet.



Figur 66 Potensiell utslippsmengde basert på alle tilløpshendelser, havområder

2005 og 2010 skiller seg ut med høye verdier i Norskehavet. Det er hovedsakelig brønnkontrollhendelser som bidrar:

-
- 2005: Tre brønnkontrollhendelser, to *alvorlig*
- 2010: Åtte brønnkontrollhendelser, en *alvorlig*

I 2020 observeres også en høyere verdi i Norskehavet. Sannsynlighet for utblåsning, gitt brønnkontrollhendelse, varierer ut fra hendelsenes alvorlighetskategori. Når alvorligere hendelser inntreffer gir det utslag i risikoindikatoren.

Det at tre års rullerende gjennomsnitt i Norskehavet ligger over tre års rullerende gjennomsnitt i Nordsjøen gjennom perioden kan blant annet forklares med de store utslagene grunnet alvorlige brønnkontrollhendelser.

Dette bildet har endret seg de siste årene, og i 2017-2020 er tre års rullerende gjennomsnitt høyere for Nordsjøen. Dette kan begynne å likne en trend.

5.6.3 **Oppsummert**

Det har totalt sett vært en nedgang i antall tilløpshendelser som kunne ha utviklet seg til hendelser med akutt råoljeutslipp. Nedgangen i antall tilløpshendelser kan blant annet forklares med en reduksjon av hendelser med passerende skip på kollisjonskurs. Det har imidlertid vært en økning i antall tilløpshendelser siden i 2013. Brønnkontrollhendelser i Nordsjøen bidrar særlig til denne utviklingen.

Risikoindikatorene varierer mye fra år til år og ingen tilsvarende nedadgående trend kan ses. Enkelthendelser påvirker utviklingen i indikatorene i stor grad og dermed også bildet av ulykkes- og storulykkespotensial i 2005-2020.

Risikoindikator for potensielt antall utslipp domineres av skader på stigerør. Denne typen hendelser antas å ha en høy sannsynlighet for å gi akutt råoljeutslipp sammenlignet med for eksempel en brønnkontrollhendelse. Når en ser på potensiell utslippsmengde er det brønnkontrollhendelser som dominerer bildet. Dette skyldes at en brønnkontrollhendelse som utvikler seg til en utblåsning antas å medføre større utslipp i forhold til for eksempel en stigerørslekkasje.

5.7 **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. Tiltakene som er nevnt er langsiktig arbeid som utvikles og drives videre.

Forebygging av storulykker krever oppmerksomhet om forhold som kan påvirke risiko over tid. Det er også behov for kontinuerlig forbedring for å sikre hensiktsmessig praksis i lys av endringer i og rundt petroleumsvirksomheten.

5.7.1 **Læring fra hendelser og storulykker**

Uønskede hendelser har en læringsverdi, både enkeltvis og samlet. Hver enkel hendelse bærer informasjon om en innretnings tekniske og operasjonelle integritet. Utvikling av DFUer fører imidlertid til videre refleksjoner om forsvarsverket mot ulykker, og må sees sammen med utvikling av blant annet barrieredata og vedlikeholdsdata. Utvikling på tvers av hendelser kan peke på et behov for forbedring av tekniske og operasjonelle løsninger for å ivareta påkrevde barrierefunksjoner. Det kan også tilsi behovet for forbedringer av styringsmessige forutsetninger for teknisk og operasjonell integritet.

St.meld. 12 (2017-2018) om HMS i petroleumindustrien pekte på et behov for å bedre erfaringsoverføring og læring etter hendelser i norsk petroleumsvirksomhet. Dette er fulgt opp av en partssammensatt arbeidsgruppe, nedsatt av Sikkerhetsforum, som har gjort en bred gjennomgang av gjeldende gransknings- og læringspraksis. Dette arbeidet ligger til grunn for viktige forbedringsprosesser hos aktørene og myndighetene.

Næringens Always Safe-initiativ tilrettelegger for eksempel for systematiske refleksjoner etter uønskede hendelser og bidrar til erfaringsdeling på tvers av aktørene. Ptil har flere arbeid på gang for å forbedre metoder for hendelsesoppfølging. Vi har blant annet et prosjekt som vurderer hvordan årsakstyper kan kategoriseres for lettere å identifisere fellestrekk på tvers av hendelser og forbedre effekten av tiltak. Dette vil også være til hjelp for å sammenlikne granskningspraksis og evaluere dens evne til å utfordre hvorfor barrierer sviktet, hvorfor krav ikke ble etterlevd og hvorfor styringspraksis ikke fungerte etter hensikten.

Det at storulykker er sjeldne må ikke avlede næringens oppmerksomhet fra behovet for å kontinuerlig utfordre gjeldende styringspraksis og fundamentet den bygger på. Behovet er der uavhengig av tidligere prestasjoner. Erfaringer fra storulykker viser at det kan være et gap mellom selskapenes tro på egen oversikt og kontroll, og realitetene som muliggjør en storulykke. Ptil har igangsatt flere tilsynsaktiviteter rettet mot selskapenes evne til å utfordre egen styringspraksis i lys av deres intensjon om å unngå storulykker. Hvordan selskapene utnytter læring fra storulykker i sin styringspraksis er en sentral forutsetning for å utnytte læringsverdien av uønskede hendelser og for å unngå en storulykke i norsk petroleumsvirksomhet.

Årlige seminarer i forbindelse med utgivelsen av RNNP-AU har rettet oppmerksomheten på viktige forutsetninger for å forebygge storulykke i norsk petroleumsvirksomhet. Vi har også et årlig seminar med Miljødirektoratet der det rettes oppmerksomhet på aktørenes samlede forpliktelser etter et helhetlig regelverk med krav som går på tvers av flere myndigheters ansvarsområde.

5.7.2 *Initiativ for læring og erfaringsdeling stigerør, rørledningre og undervannsproduksjonsanlegg*

De viktigste initiativene knyttet til læring og erfaringsdeling for fleksible rør og stigerør er videreføringen av Norsk olje og gass sitt prosjekt FlexShare. Prosjektet har pågått over flere år og har som mål å få en bedre oversikt over hva som eksisterer av fleksible rør og stigerør på norsk sokkel og en oversikt over erfaringer og hendelser knyttet til disse. Prosjektet er i ferd med å starte opp fase 3 der man skal operasjonalisere databasekonseptet og legge inndata for rør, stigerør, erfaringer og hendelser. En rekke selskap på norsk sokkel er med som Eni, AkerBP, Lundin, OMV, BP, Equinor, Point resources, Neptune, Total, 4Subsea, Shell og Ptil. Man ser også på muligheten for å i fremtiden få inn internasjonale erfaringer. Det er jevnlig kontakt med sammenslutningen International Oil and Gas Producers (IOGP).

5.7.3 *Forebygging av hydrokarbonlekkasjer*

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, Hydrokarbonlekkasje-prosjektet. 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 de siste årene.

5.7.4 *Forebygging av brønnkontrollhendelser*

Petroleumstilsynet følger opp og gransker alvorlige brønnkontrollhendelser.

Vi bidrar i arbeid med NORSOK borestandarder, retningslinjer og internasjonal standardisering. I senere år har vi økt oppmerksomheten på operatørenes planlegging av brønndesign, permanent plugging og avlastningsboring.

Vi deltar i Norsk olje og gass sine fora for brønnintegritet og permanent forlating av brønner. I tillegg deltakelser i forskning og utviklingsprosjekter innenfor bore- og brønnfaget.

Parallelt med næringen analyserer vi hendelsesdata med sikte på å identifisere direkte og bakenforliggende årsaksforhold til brønnkontrollhendelser og være pådriver for prosesser som kan bidra til å forebygge brønnkontrollhendelser. Vi deler våre analyser med næringen gjennom ledende fagfora nasjonalt og internasjonalt, også i dialog andre lands myndigheter. Vi har i flere år jobbet med metodikk for myndighetsevaluering av risiko. I

2018 gjennomførte vi et prosjekt for myndighetsvurdering av risiko tilknyttet brønnskrollhendelser. Oppmerksomheten var rettet mot hensynet til forsvarlighet på tvers av operasjoner og selskaper og hvilke faktorer som påvirker risiko for brønnskrollhendelser i et områdeperspektiv.

5.7.5 **Årsaksforhold og tiltak knyttet til konstruksjonsrelaterte hendelser**

I 2013 fikk Petroleumstilsynet utført en intervjuundersøkelse av sentrale personer i næringen. Den så nærmere på DFUen knyttet til konstruksjon- og maritime hendelser. Bakgrunnen var den negative utviklingen knyttet til rapporterte konstruksjonshendelser på norsk sokkel, samt de alvorlige hendelsene på Floatel Superior og Scarabeo 8 i 2012. Studien var rettet mot hendelser som kan lede til storulykker.

På et overordnet nivå var konklusjonen 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 opplevdes også som svekket i årene før 2012 (ref. 12).

6. Barentshavet

Under gis det en oversikt over inntrufne akutte utslipp og tilløpshendelser i perioden 2005-2020 i Barentshavet. Barentshavet er området nord for Lofoten, og skiller seg fra det geografiske Barentshavet, jamfør figur 1. Datagrunnlaget for Barentshavet både når det gjelder inntrufne akutte utslipp og tilløpshendelser er veldig begrenset. Det er derfor ikke gjort vurderinger av utvikling over tid eller sammenligninger med andre havområder.

Erfaringer fra Nordsjøen og Norskehavet kan si noe om hvordan næringens evne til å styre risiko vil være i Barentshavet. 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 i hovedsak 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.

6.1 Inntrufne akutte utslipp i perioden 2005-2020

I Barentshavet er det registrert totalt 141 hendelser med akutte utslipp i perioden 2005-2020. Tabell 9 viser hvordan hendelsene er fordelt på utslippstypene råolje, kjemikalier og andre oljer.

Tabell 9 Antall inntrufne akutte utslipp

År	Råolje	Andre oljer	Kjemikalier
2005	0	2	6
2006-2010	0	4	6
2011-2015	4	8	50
2016-2020	3	4	54

6.1.1 Råolje

Det er registrert syv hendelser med akutte oljeutslipp i årene 2005-2021. En hendelse i 2013, tre i 2014, en i 2017, en i 2018 og en i 2019.

Når det gjelder alvorlighet har en av hendelsene i 2014 har utslippsmengde på 0,24 tonn. Hendelsene havner ellers i laveste mengdekategori (0-0,1 tonn).

6.1.2 Andre oljer

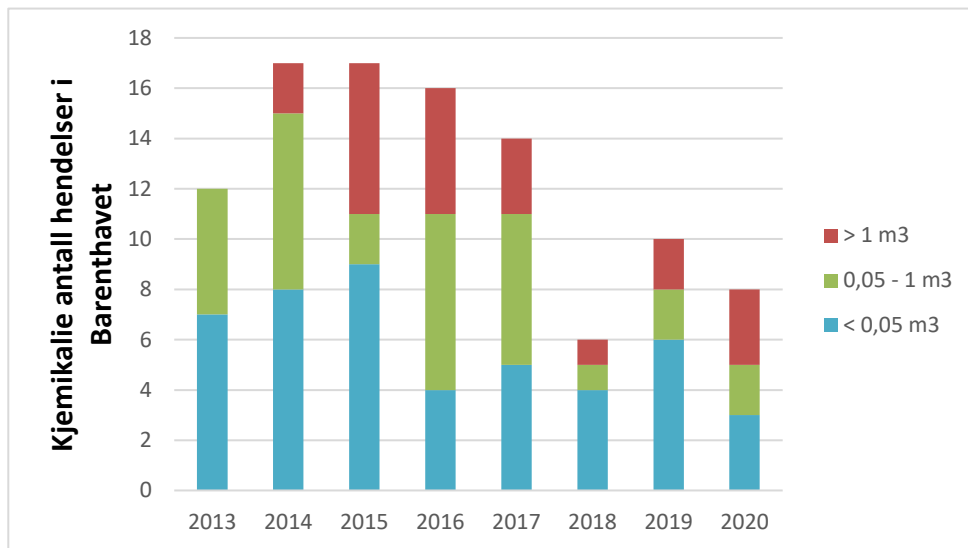
Det er registrert to hendelser med utslipp av andre oljer i 2020.

I årene 2005-2020 har det inntruffet totalt 18 hendelser med akutte utslipp av andre oljer. De fleste hendelsene (10 av 18) inntraff i årene 2009-2013. De fleste av disse havner i laveste mengdekategori og har en utslippsmengde på under 50 liter. Det er registrert en hendelse med akutt utslipp i mengdekategorien 0,05 – 1m³ i 2009.

Det var ingen hendelser med utslipp av andre oljer til sjø i 2014 og 2015, men ett utslipp i 2016 i laveste kategori <0,05 m³.

6.1.3 Kjemikalier

Det er registrert 116 akutte utslipp av kjemikalier i Barentshavet i perioden. Over 85% av disse (100 hendelser) inntraff i 2013 – 2020. Figur 67 viser antall hendelser i disse årene fordelt på utslippsmengdekategorier.

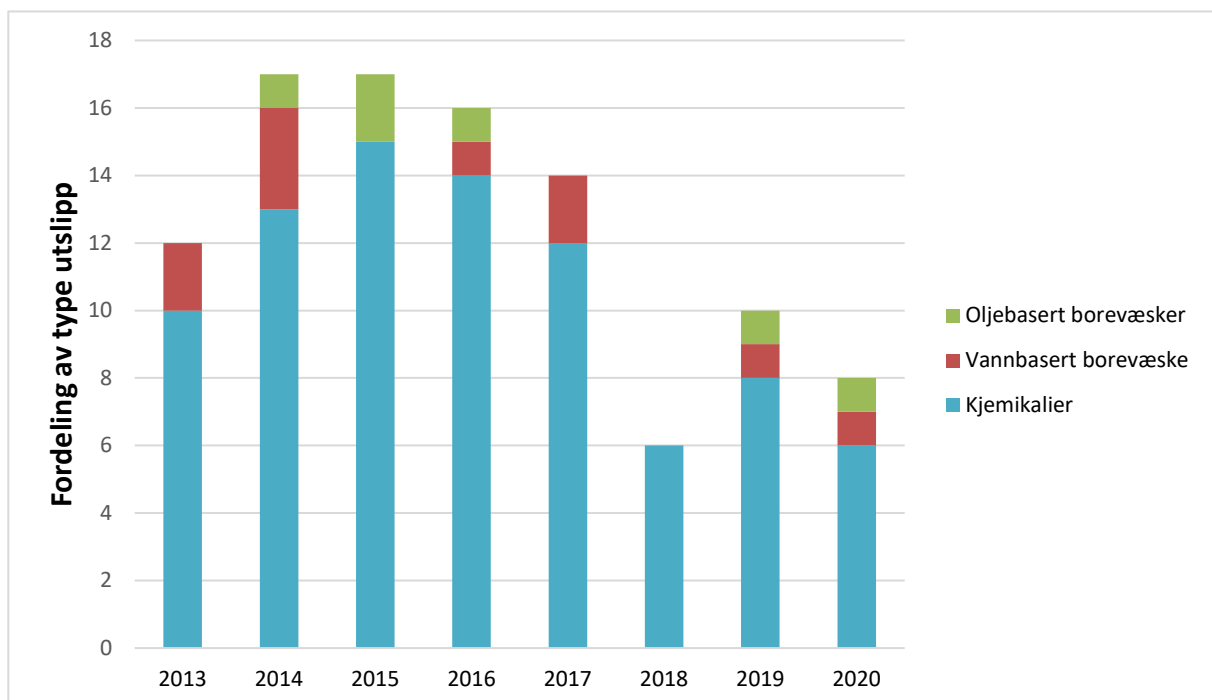


Figur 67 Antall hendelser fordelt på kategorier for utslippsmengde, ikke normalisert.

Antall kjemikaliehendelser øker i 2019 og 2020. Det fant sted åtte kjemikalieutslipp i Barentshavet i 2020. Tre av disse hadde utslippsmengde over 1 m³, det største på 44m³.

I Barentshavet, som på resten av sokkelen, har om lag en firedel av hendelsene utslippsmengde over 1 m³. En stor del av årlig utslippsmengde kan tilskrives disse hendelsene. RNNP-AU viser generelt at enkelthendelser med større utslippsmengder påvirker årlige resultater i stor grad.

Figur 68 viser det antall hendelser i årene 2013-2020 fordelt på de ulike rapporteringskategoriene for kjemikalieutslipp.



Figur 68 Antall hendelser fordelt på type utslipp, per innretningsår

I 2020 er seks av totalt åtte hendelser i kategorien kjemikalier. En av hendelsene hadde en utslippsmengde på 44 m³. Det var også ett utslipp av oljebasert borevæske på 10 m³ og ett utslipp av vannbasert borevæske på 31 m³. Volumet fra disse tre hendelsene utgjorde 99% av årlig utslippsmengde. Utvikling er tilsvarende det vi ser på norsk sokkel.

6.2 Tilløpshendelser

Tilløpshendelser er uønskede hendelser som *kunne ha gitt* akutte råoljeutslipp til sjø dersom flere barrierer hadde sviktet (jmfør punkt 2.3.2).

6.2.1 Hydrokarbonlekkasjer – prosesslekkasjer (DFU 1)

Det har vært helårsproduksjon fra flytende innretning de fire siste årene. I 2016 inntraff fem prosesslekkasjer. I 2017 og 2018 ble det registrert en prosesslekkasje i Barentshavet hvert av årene. Det var ingen prosesslekkasjer i Barentshavet i 2019 og 2020.

6.2.2 Brønnkontrollhendelser (DFU 3)

Boreaktiviteten i Barentshavet består hovedsakelig av leteboring, men de siste sju årene har det også vært boret produksjonsbrønner. Boreaktiviteten i Barentshavet har vært økende fram til 2017, deretter har boreaktiviteten i Barentshavet holdt seg på et stabilt lavt nivå (ref. kapittel 3.2). Totalt er det boret 167 letebrønner og 55 produksjonsbrønner i havområdet siden 1980, da den første brønnen ble boret i Barentshavet.

Det er registrert totalt ni brønnkontrollhendelser i perioden, hvorav sju skjedde i løpet av de siste sju årene. I 2020 ble det ikke registrert noen brønnkontrollhendelser i Barentshavet. Det ble registrert to brønnkontrollhendelser knyttet til leteboring i Barentshavet i 2019. Begge hendelsene er klassifisert som regulære brønnkontrollhendelser med lav alvorlighet.

6.2.3 Stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg (DFU 9-10)

I 2020 er det ikke registrert *skade* med potensial for akutt utslipp i Barentshavet. Det er registrert en skade på stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg i Barentshavet i 2018. Dette var den første registrerte i 2005-2020.

Det er registrert to *lekkasjer*, en gass og MEG-lekkasje i 2008, og en liten lekkasje i 2016 hvor utslippet medium er usikkert. Begge lekkasjene inntraff utenfor sikkerhetssonen. I metoden for utarbeidelse av risikoindikatorer i RNNP antas det en høyere forventet utslippsmengde for lekkasjer som inntreffer mer enn 200 meter fra en plattform eller produksjonsskip på grunn av lengre deteksjonstid (Ref. 1).

6.2.4 Konstruksjonshendelser (DFU 5-8)

Det er ikke registrert noen hendelser med passerende skip på kollisjonskurs (DFU 5) i perioden.

Det har heller ikke vært registrert tilløpshendelser knyttet til drivende gjenstander eller fartøy på kollisjonskurs (DFU6), kollisjon med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker (DFU7) eller skader på bærende konstruksjon (DFU8).

6.2.5 Oppsummert

I årene 2013-2020 har det inntruffet flere akutte utslipp og tilløpshendelser i Barentshavet enn tidligere i perioden. Det har vært et høyt aktivitetsnivå i samme tidsrom. I 2016 startet den første helårsvirksomheten på Goliatfeltet, med oljeproduksjon fra flytende innretning.

Akutte utslipp av kjemikalier dominerer hendelsesbildet i Barentshavet. Vi ser at også her har om lag en firedel av hendelsene ført til kjemikalieutslipp større enn 1 kubikkmeter. Det er ikke grunnlag for å anta at sikkerheten i Barentshavet skiller seg fra resten av sokkelen.

7. Barrieredata

Kunnskap om hendelser og tilløpshendelser gir informasjon blant annet om barrierene er relevante og/eller funksjonelle. I RNNP AU er det av spesiell interesse å følge opp ytelsen til barrierer som kan bidra til å forebygge hendelser og storulykker som kan føre til akutte råoljeutslipp. Dette gjelder barrierer som kan forhindre tilløpshendelser, varsle slike tilløp, stanse utvikling av tilløpshendelser og stanse utvikling av hendelser, slik at utslippsmengden blir minst mulig, gitt at et akutt utslipp har inntruffet.

Vurderingene i kapittel 4 av inntrufne akutte råoljeutslipp, sier noe om hvor ofte relevante barrierer har sviktet og hvilke konsekvenser (her mengde akutt forurensning) barrieresvikt har gitt. I kapittel 5 følges utviklingen for ulike typer tilløpshendelser opp og potensialet knyttet til svikt i barrierer synliggjøres. Dette er nyttig informasjon for å drøfte utvikling når det gjelder barrierers effektivitet med hensyn til å forebygge akutte råoljeutslipp.

Dette kapitlet supplerer overnevnte med informasjon om spesifikke barrierer av betydning for å forebygge akutte råoljeutslipp og om relevante ytelsespåvirkende faktorer.

7.1 Informasjon om barrieretytelse i petroleumsvirksomhet under vann

Undervannsteknologi har en betydelig plass i dagens petroleumsvirksomhet, og det forventes økt bruk av denne teknologien i fremtidige utbygginger. I dag er særlig petroleumsvirksomheten i Norskehavet og Barentshavet preget av utbyggingsløsninger med havbunnsanlegg (ref. kap. 3.1).

Utbyggingsløsninger på havbunnen inkluderer havbunnsinnretninger med avanserte løsninger. Dette er typisk sammensatte strukturer som gir muligheter for svikt og svekkelser i ulike typer utstyr og deler. Dette er noe som igjen kan føre til uønskede hendelser med akutt utslipp og/eller driftsstans som resultat.

Krav om sikkerhet, forebyggende tiltak og etablerte barrierer gjelder også for petroleumsvirksomhet på havbunnen. Akutte utslipp fra havbunnsinnretninger er uønskede hendelser som først og fremst utgjør en trussel for ytre miljø og økonomi. Dette kapitlet inneholder tilleggsinformasjon fra vårt tilsyn med forhold av betydning for sikkerhet i petroleumsvirksomhet generelt og på havbunnen spesielt.

Inntrufne akutte utslipp fra havbunnsinnretninger er rapportert inn i EPIM-databasen (ref. kapittel 2.3.1.1). Disse er inkludert i vurderingene i kapittel 4. Informasjonen om akutte utslipp fra havbunnsinnretninger er dermed relevant å vurdere i sammenheng med annen informasjon om inntrufne akutte utslipp.

I RNNP blir utviklingspotensialet til tilløpshendelser med skade eller lekkasje på stigerør, rørledning og havbunnsproduksjonsanlegg⁹ (DFU9-10) vurdert både med hensyn på mennesker og akutt forurensning (ref. kap. 5). Det er lagt spesiell vekt på skader på og lekkasjer fra stigerør og rørledninger. Dette er en type hendelse som kan føre til ulykker med store utslippsvolumer og langvarig svekkelse av drifts- og transporttilgjengelighet.

7.1.1 Erfaringer fra tilsynet

Erfaring fra tilsynet vårt samt innrapporterte uønskede hendelser med større akutte oljeutslipp fra havbunnsinnretninger viser at det tar tid å oppdage disse og at det i all hovedsak skjer ved visuell observasjon på havoverflaten (ref. 7.3.1).

Flere typer deteksjonssystemer er i bruk på havbunnsinnretningene og prosesskontroll er den dominerende løsningen (ref.13). Prosesskontroll innebærer kontinuerlig måling og overvåkning av trykk, temperatur eller andre utvalgte prosessparametere. Informasjonen benyttes for å optimalisere produksjonen av hydrokarboner, men system for prosesskontroll varsler også om unormale tilstander og bidrar til at feil- og faresituasjoner

⁹ Inkludert lasteslange og -bøye og brønnstrømsrør

oppdages. Et trykkfall eller manglende trykkoppbygging kan for eksempel være en indikasjon på lekkasje. Det er imidlertid store volumer i utstyret som overvåkes og derfor usikkerhet knyttet til godheten av prosessovervåkning som barriere.

7.1.1.1 Forbedringsprosesser

Petroleumstilsynet har rettet spesiell oppmerksomhet mot forebygging av akutt forurensning i petroleumsvirksomhet på havbunnen de siste årene. Sikkerhet på havbunnen og barrierer i virksomhet under vann er tatt opp blant annet i RNNP-sammenheng og i våre tilsynsaktiviteter. I 2018 gjennomførte vi tilsynsaktiviteter mot ulike aktører og rettet oppmerksomheten spesielt mot vedlikehold av barrierer på havbunnsanlegg (ref. 14).

Aktørenes virksomhet er underlagt et helhetlig regelverk med krav som går på tvers av flere myndigheters ansvarsområde. Petroleumsvirksomhet under vann er også et tema i vår samhandling med Miljødirektoratet blant annet i fellesseminar og i felles tilsyn. I 2020 og 2021 gjennomførte Miljødirektoratet tilsyn med faglig bistand fra Ptil rettet mot havbunnsinnretninger (ref. 15). Næringen jobber samlet med oppfølging av dette tilsynet gjennom Norsk olje og gass.

Næringen arbeider med å utvikle bedre systemer for å overvåke tilstanden på utstyr knyttet til havbunnsinnretninger. Det har i hovedsak arbeidet med tekniske barrierer for å oppdage tilstand under utvikling og hendelser med akutt forurensning. Her nevnes spesielt videreutvikling og forbedring av teknologi for deteksjon av lekkasjer fra utstyr på havbunnen. Dette er teknologiutvikling som kan bidra til å forbedre ulykkesforebygging og barriereeffektivitet i petroleumsvirksomhet på havbunnen. Det forutsetter imidlertid at teknologiene kvalifiseres og tas i bruk.

7.1.2 Oppsummering

Mens RNNP ser på hendelser med hydrokarbonlekkasjer innenfor sikkerhetssonen utfra hensynet til personellsikkerhet, omhandler dette kapittelet i RNNP-AU akutte utslipp fra havbunnsinnretninger, også utenfor sikkerhetssonen, vurdert med hensyn på akutt forurensning.

Regelverkets krav om ulykkesforebygging og barrierer gjelder uavhengig av om aktiviteten er bemannet eller ikke, foregår på havoverflate eller havbunn, eller er tilknyttet olje- eller gassreservoar. Det skal iverksettes forebyggende tiltak og etableres barrierer for å forhindre, begrense og stanse ved kilden hendelser, ulykker og storulykker i norsk petroleumsvirksomhet.

Flere felt på norsk sokkel er langt ute i opprinnelig designlevetid. En rekke av disse er bygget ut med havbunnsløsninger. Alder på innretninger er et forhold som kan påvirke ulykkesrisiko, inkludert risiko for akutt forurensning. Informasjon om sikkerhetsytelse for eksisterende anlegg er således viktig for å kunne vurdere for eksempel om det er forsvarlig med utvidet levetid og om undervannsteknologi kan forsvares brukt i fremtiden; blant annet i områder som miljømyndighetene definerer som sårbare.

Det er viktig å redusere usikkerheten rundt rapportering og vurdering av denne type hendelser, både i og utenfor sikkerhetssonen. Det er også behov for fortsatt oppmerksomhet på barrierer som forebygger, varsler om og begrenser/stanser ved kilden hendelser og ulykker med akutt forurensning fra havbunnsinnretninger.

Det er spesielt behov for å prioritere:

- forbedring av teknologi for deteksjon av hendelser fremfor visuell deteksjon av konsekvens
- barrierer som kan forhindre at mindre akutte utslipp kan pågå uoppdaget og gi betydelig utslippsmengde over tid.

- forebyggende vedlikeholdsaktiviteter blant annet tilstandsovervåking av sikkerhetskritisk utstyr og testing av barrierefunksjoner.

Akutte utslipp fra havbunnsinnretninger er et sikkerhetsspørsmål som fortjener mer oppmerksomhet. Det er viktig at næringen tydeliggjør hvordan den jobber med kontinuerlig forbedring i denne sammenheng.

7.2 Vurdering av barriereytelse basert på granskede prosesslekkasjer

Vurderingen er gjort med bakgrunn i en gjennomgang av granskingsrapporter og dybdestudier for ikke-antente prosesslekkasjer (DFU1) i perioden. Det er barriereytelse ved reelle tilløpshendelser som er vurdert (Ref. kapittel 2.3.3). For ikke-antente prosesslekkasjer er deteksjon, nedstenging, trykkavlastning og oppsamling ansett som relevante når det gjelder å forhindre, begrense og stanse akutt oljeutslipp til sjø.

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

For deteksjon, nedstengning og trykkavlastning skilles det mellom manuelt og automatisk aktiverte barrierer. Informasjon om manuell initiering av trykkavlastning, manuell initiering av nedstengning, manuell gassdeteksjon samt barrieren oppsamling på innretning ved hydrokarbonutslipp er ikke inkludert i RNP personellrisiko, men betraktes i denne rapporten.

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

I perioden 2005-2020 er det innrapportert 171 prosesslekkasjer. For hendelser som ikke har granskingsrapporter eller dybdestudier inkluderes disse ikke i analysen. Det er dermed 159 hendelser som inngår i barriereanalysen. Datagrunnlaget for barriereanalysen er vist i Tabell 10.

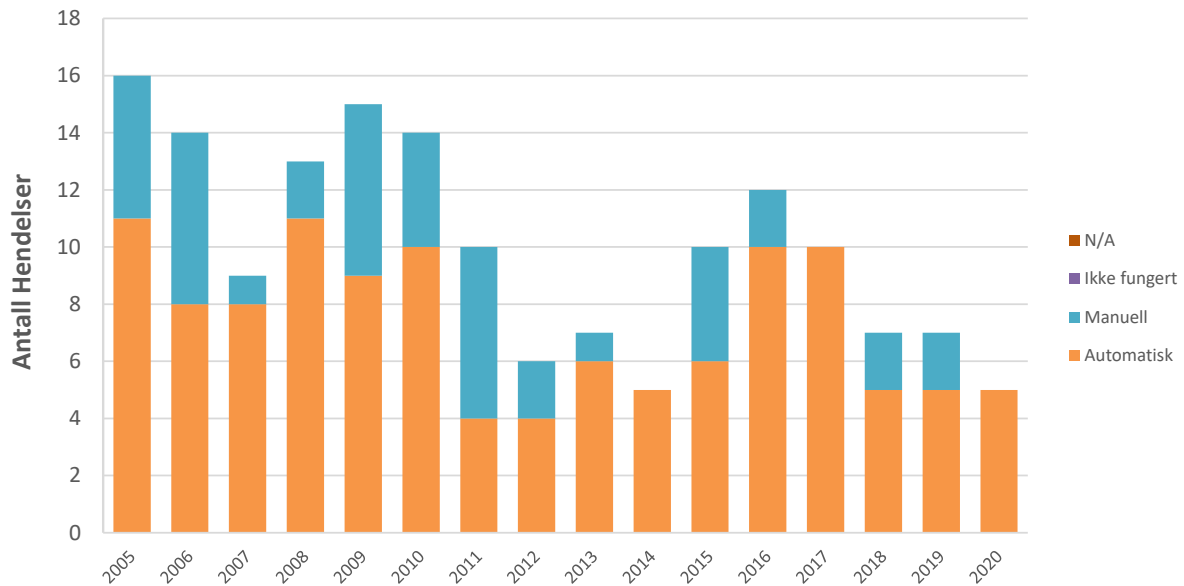
Tabell 10 Datagrunnlaget for barriereanalysen for prosesslekkasjer

År	Deteksjon						Nedstengning						Trykkavlastning						Oppsamling*					
	Automatisk			Manuell			Automatisk			Halvautomatisk ¹⁰			Manuell			Automatisk						Manuell		
	JA	NEI	N/A	JA	NEI	N/A	JA	NEI	N/A	JA	NEI	N/A	JA	NEI	N/A	JA	NEI	N/A	JA	NEI	N/A	JA	NEI	N/A
2005	11	0	5	5	0	11	6	1	9	4	0	12	2	1	13	1	4	11	4	4	8	0	1	1
2006	8	0	6	6	0	8	4	0	10	7	0	7	2	1	11	1	3	10	8	3	3	0	1	1
2007	8	1	0	1	0	8	4	0	5	3	0	6	2	0	7	1	1	7	2	1	6	0	0	0
2008	11	1	1	2	0	11	8	0	5	1	0	12	1	0	12	3	0	10	9	0	4	1	1	1
2009	9	1	5	6	0	9	4	0	11	5	0	10	5	0	10	1	1	13	6	1	8	4	3	1
2010	10	0	4	4	0	10	5	0	9	4	0	10	3	2	9	3	0	11	4	0	10	1	2	1
2011	4	0	6	6	0	4	3	0	7	3	0	7	3	0	7	0	0	10	5	0	5	2	1	0
2012	4	0	2	2	0	4	3	0	3	2	0	4	1	0	5	2	0	4	3	0	3	1	2	0
2013	6	0	1	1	0	6	1	0	6	2	0	5	3	0	4	0	0	7	2	1	4	1	1	0
2014	5	0	0	0	0	5	2	0	3	1	0	4	2	0	3	0	0	5	4	0	1	1	2	0
2015	6	0	4	4	0	6	6	0	4	2	0	8	1	0	9	2	0	8	4	0	6	1	1	0
2016	10	0	2	2	0	10	9	0	3	0	0	12	0	0	12	7	0	0	5	1	0	11	0	2
2017	10	0	0	0	0	10	5	0	5	0	0	10	1	0	9	2	0	8	3	0	7	1	0	1
2018	5	0	2	2	0	5	3	0	4	0	0	7	2	0	5	0	0	7	2	0	5	1	0	6
2019	5	1	0	2	0	4	4	1	1	0	2	4	1	0	5	4	0	2	1	0	5	1	0	5
2020	5	0	0	0	0	5	2	2	1	0	0	5	3	0	2	3	2	0	2	0	3	1	0	0

*Kun olje og tofaselekkasjer

7.2.1 Deteksjon

Figur 69 presenterer totalt antall manuelt detekterte, automatisk detekterte, ingen deteksjon og N/A.



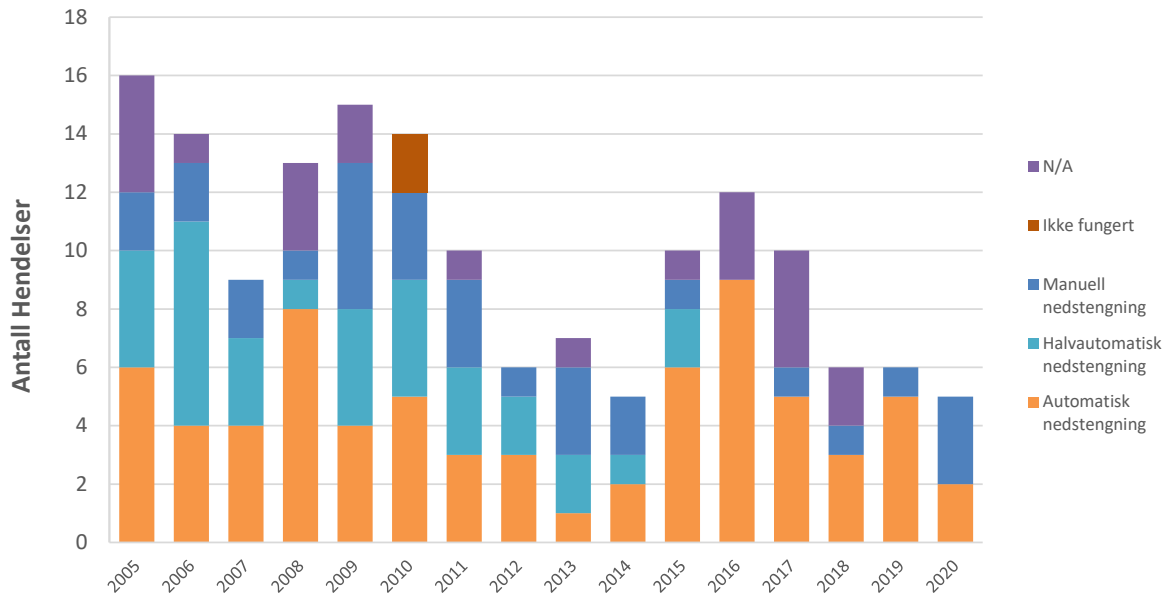
Figur 69 Totalt antall detekterte hendelser fordelt på deteksjonstype

Figuren viser at det generelt er informasjon tilgjengelig om deteksjonsform i granskningsrapportene. Informasjon om tidsforbruk ved 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.

7.2.2 Nedstengning

Figur 70 viser hvordan barrieren nedstengning fordeler seg mellom manuell nedstengning, automatisk nedstengning, halvautomatisk nedstengning¹¹, N/A, og hendelser der ingen form for nedstengningen har fungert i tilstrekkelig grad.

¹¹ Halvautomatisk nedstengning er nedstengning som initieres manuelt, men selve nedstengningsprosessen skjer automatisk



Figur 70 Oppsummering av barrierer for nedstengning

Det er registrert elleve tilfeller med svikt av automatisk, halvautomatisk eller manuell nedstengning. Det er to hendelser der alle nedstengningsmetodene har sviktet samtidig. Disse to hendelsene vises som røde søyler i i Figur 70. N/A representerer hendelser der man mangler informasjon og som figuren viser er informasjonen generelt dårligere for nedstengning enn for deteksjon.

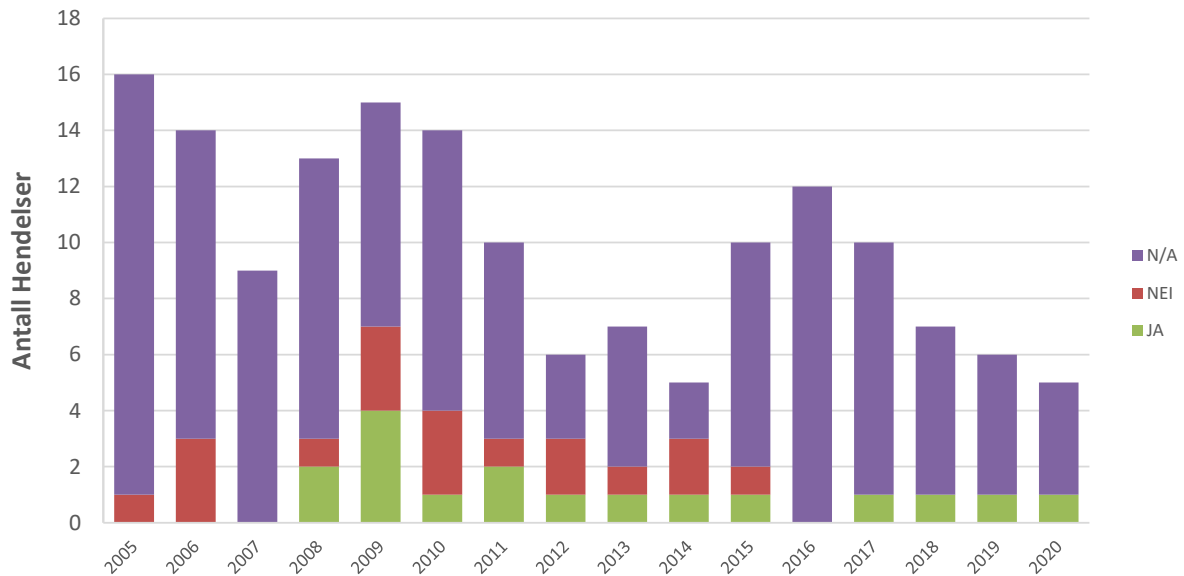
7.2.3 Trykkavlastning

Generelt inneholder granskningsrapporter lite informasjon om trykkavlastning, gitt at alt virker som tiltenkt ved hendelse. Tabell 10 gir en oversikt over antall manuelt og automatisk initierte trykkavlastninger i tillegg vises barrieresvikten «ikke fungert», hvor både den manuelle og automatiske trykkavlastningen har sviktet og N/A, hvor tilstrekkelig informasjonen ikke er tilgjengelig.

Siden 2005 er det registrert 3 tilfeller av barrieresvikt for trykkavlastning der hverken manuell eller automatisk trykkavlastningen har fungert som tiltenkt. For å få et bedre bilde av den generelle statusen på barrieren trykkavlastning finnes det mer utfyllende informasjon i RNNP personellrisikorapporten (Ref. 16).

7.2.4 Oppsamling

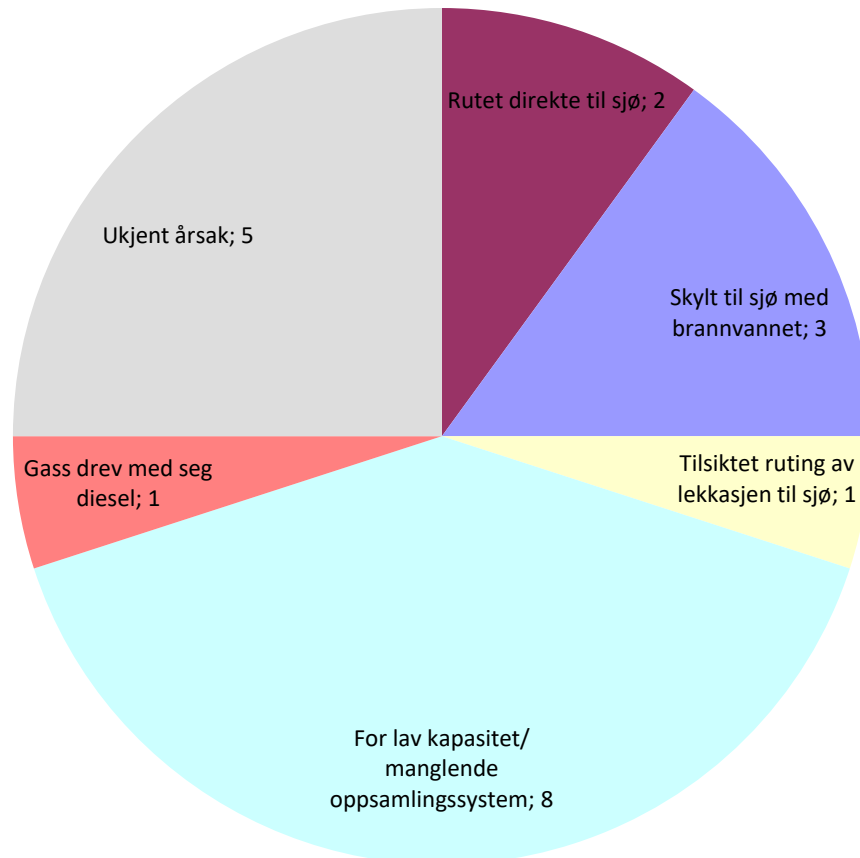
For barrieren "oppsamling", er det kun blitt sett på oppsamling av akutte utslipp av olje og tofase da det er lite beskrivende informasjon tilgjengelig om hvorvidt utslipp til luft har blitt samlet opp. Kriteriet som benyttes for at oppsamling feiler er at olje har gått til sjø uavhengig av om noe av 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 71 presenterer resultatene av barrieren oppsamling. Totalt 35 akutte utslipp av olje og tofase har inngått i analysen. Resultatene viser at det mangler informasjon vedrørende oppsamling for flere av disse hendelsene. Resultatene viser at for 18 av disse 35 hendelsene har ikke barrieren fungert og olje har gått til sjø.



Figur 71 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 72. 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 (8)
- Gass drev med seg diesel (1)
- Ukjent årsak (5)



Figur 72 Årsaker til at barrieren oppsamling har sviktet og olje og tofase har gått til sjø

7.2.5 Oppsummering – Barrierer av betydning for forebygging av akutte utslipp fra storulykkehendelser

Deteksjon synes å ha fungert i alle tilløpshendelser knyttet til prosesslekkasjer. Det er imidlertid mangelfull informasjon om tidsaspektet ved manuell deteksjon i granskningsrapportene/dybdestudiene, slik at det kan ikke vurderes om barrieren ble iverksatt tidsnok. Siden det ikke er inkludert et tidskriterium i vurderingene, vil barrieresvikt ikke forekomme for deteksjon.

Nedstengningen har sviktet i 2 tilfeller, det vil si i ca. 1 % av tilløpshendelsene. Det er større usikkerhet i dataene for nedstengning enn for deteksjon fordi det er et større omfang av hendelser med utilstrekkelig informasjonen.

Trykkavlastning har sviktet i 11 tilfeller, det vil si i ca. 7 % av tilløpshendelsene har både automatisk, halvautomatisk og manuell trykkavlastning sviktet. Det er en mindre utfyllende informasjon om trykkavlastning enn deteksjon og nedstengning i granskningsrapportene/dybdestudiene.

Oppsamling knyttet til prosesslekkasjer (olje) er den barriererefunksjon med minst utfyllende informasjon.

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

7.3.1 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 2003-2020. Petroleumstilsynet har gransket seks av disse hendelsene. Alle hendelsene er gransket av operatørene.

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 11 gir en overordnet informasjonsoversikt for disse akutte oljeutslippene.

Tabell 11 De 11 største akutte råoljeutslipp på norsk sokkel 2003-2020

Utslippspunkt (system)	År	Innretning	Råolje (tonn)	Direkte årsak
Produksjonssystemer	Oljelastesystem	2007	Statfjord A	Brudd på lasteslange – momentan stengning av tilkoblingsenheten for bøyelasting, påfølgende trykkstøt oversteg dimensjonerende sprengningstrykk for slangeelement.
		2006	Draugen FLP	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	Oljелеkkasje i utstyrsskaft under modifikasjonsarbeid, olje fra oljelagrings-systemet, nødlensepumpene startes og pumper en blanding av råolje og brannvann i minicelle nederst i skaftet til sjø.
		2019	Statfjord A	Lekkasje fra slamcelle pga. overfyllingen av oljeholdig produsert vann som førte til et overtrykk. Overtrykket ledet til sprekk i celledomen og påfølgende lekkasje av olje og slam til sjø.
	Havbunnsanlegg	2003	Draugen	Sprekk i endekobling på oljeførende rør. Feilmekanisme, hydrogen-forsprøing (spenningskorrosjon)
		2003	Draugen	Feilhandling; operatør fulgte ikke prosedyre og 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	Transmitter for nivåmåling feilet – separator ble ikke stengt (water side)
		2009	Statfjord C	Jettevann innløpsventil i feil posisjon
		2005	Norne	Manuell ventil i feil posisjon
	Dreneringssystem	2014	Eldfisk FTP	Trykkavlastningsventil i åpen posisjon ved oppstart av produksjon etter nødavstengning
		2014	Statfjord C	Lekkasje i ventil mot antatt isolert lastepumpe

7.3.2 **Type systemer involvert**

Over halvparten av de største hendelsene med akutt utslipp av råolje involverer systemer som er direkte tilknyttet produksjon og transport av hydrokarboner. Dette gjelder seks 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 de fem tilfellene var knyttet til ventiler som ikke holdt tett eller stod åpne når de skulle vært lukket. For prosesslekkasjer som er klassifisert i BORA i RNNP er den underliggende årsaken for 20% av lekkasjene feil posisjon av ventil etter vedlikehold eller feil bruk av ventil ved manuelle operasjoner.

7.3.3 **Likhetstrekk på tvers av hendelsene**

Granskningsrapportene etter de 11 største akutte oljeutslippene 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
- ytelsespåvirkende forhold.

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

7.3.3.1 *Barrierefunksjon – forhindre hydrokarbonlekkasje*

Det er en rekke funksjoner som overvåker tilstand i ulike systemer under normal operasjon. En avvikende tilstand kan være et varsel om feil eller en feil. Denne typen tilstandsovervåking kan dermed bidra til at feil, fare- og ulykkessituasjoner oppdages og forhindre at de utvikler seg. Dette gjelder for eksempel instrumentering for måling av væskeniivå, trykk, temperatur og strømning knyttet til ulike systemer.

Granskingsrapportene som er gjennomgått peker på at instrumentering for overvåking 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 sikkerhetssystemer. 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 og oppfølging av hendelser.

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

7.3.3.2 *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 raskt kunne intervensere og stanse en hydrokarbonlekkasje ved kilden, fortrinnsvis før den når sjøen. Det er viktig å oppdage raskt både for å forhindre at hendelsen utvikler seg til en alvorligere hendelse eller ulykke, og for å begrense utslippsmengde.

Granskningsrapportene 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.

7.3.3.3 Ytelsespåvirkende forhold

Begrepet ytelsespåvirkende forhold benyttes i barrierenotatet om forhold som er av betydning for barriererefunksjon og barriereelementers evne til å 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, enn forutsett 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 etter en hendelse 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 gikk til sjø via dreneringssystemet. Utstyr tilknyttet dreneringssystemet ble ikke vurdert som sikkerhetskritisk og dermed ikke vedlikeholdt på en måte som sikret tiltenkt 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 kunne 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 barriereytelse 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 samtidig aktiviteter eller før bruk av uvante fremgangsmåter.

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

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

7.4 Kunnskap om barrierer av betydning for å forhindre akutte utslipp fra RNNP rapport for personellrisiko 2020

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 2020, som kan gi nyttig informasjon om utvikling av barrierers effektivitet med hensyn til 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

7.4.1 Kunnskap om utvikling av hendelser som utgjør en storulykkesrisiko, personellrisiko og risiko for akutt forurensning.

Dette delkapitlet oppsummerer RNNP personellrisiko 2020 og gir status og trend for tilløpshendelsene på innretningene (Ref. 16). Delkapitlet inneholder også en sammenligning av totalindikator for storulykke fra RNNP personellrisiko med tilsvarende totalindikatorer i RNNP-AU.

7.4.1.1 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 positiv utvikling i antall hydrokarbonlekkasjer i perioden. Likevel er det de tre siste årene registrert seks eller flere hydrokarbonlekkasjer større enn 0,1 kg/s per år. Det er heller ingen stor forbedring i andelen store lekkasjer. Det er også betydelige variasjoner mellom operatører med hensyn til antall lekkasjer, 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.

7.4.1.2 Brønnkontrollhendelser

For det totale antall brønnkontrollhendelser kan det ikke observeres noen trend i perioden eller noen positiv utvikling de siste årene. Det har vært en reduksjon i antall brønnkontrollhendelser i høyeste alvorlighetskategori. Innen leteboring varierer antall hendelser i forhold til aktivitetsnivået i større grad enn for produksjonsboring. Det er registrert fire hendelser knyttet til leteboring det siste året. Det er ingen endring i brønnkontrollhendelser i forhold til aktivitetsnivå i 2020 for produksjonsboring og vektet risiko for tap av menneskeliv innen boring i 2020 er likt med 2019. Verdien i 2016 er den høyeste i perioden.

7.4.1.3 Konstruksjonsrelaterte hendelser

Det har vært en betydelig reduksjon i antall skip på kollisjonskurs de siste årene. Vi ser at kontroll av havområder rundt innretningene fra dedikerte trafikksentraler har hatt positiv effekt i flere år.

Det har vært et høyt antall konstruksjonsskader de siste årene, spesielt på flyttbare innretninger. Det kan tyde på at den positive trenden som ble observert tidligere, er brutt (avvik fra en tidligere observert trend). Ved den siste hendelsen i 2015 omkom en person og fire personer ble skadet. 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.

7.4.1.4 *Skader og lekkasjer knyttet til undervanns stigerør, rørledning og undervannsproduksjonsanlegg¹²*

Skader og lekkasjer fra fleksible stigerør har dominert hendelsesbildet de siste årene. Det er færre hendelser i perioden 2013-2020 enn i perioden 2005-2012, men det er ikke mulig å konkludere med at det er noen trend for denne type hendelser. I 2020 ble det rapportert inn to alvorlige skader på rørledninger og stigerør.

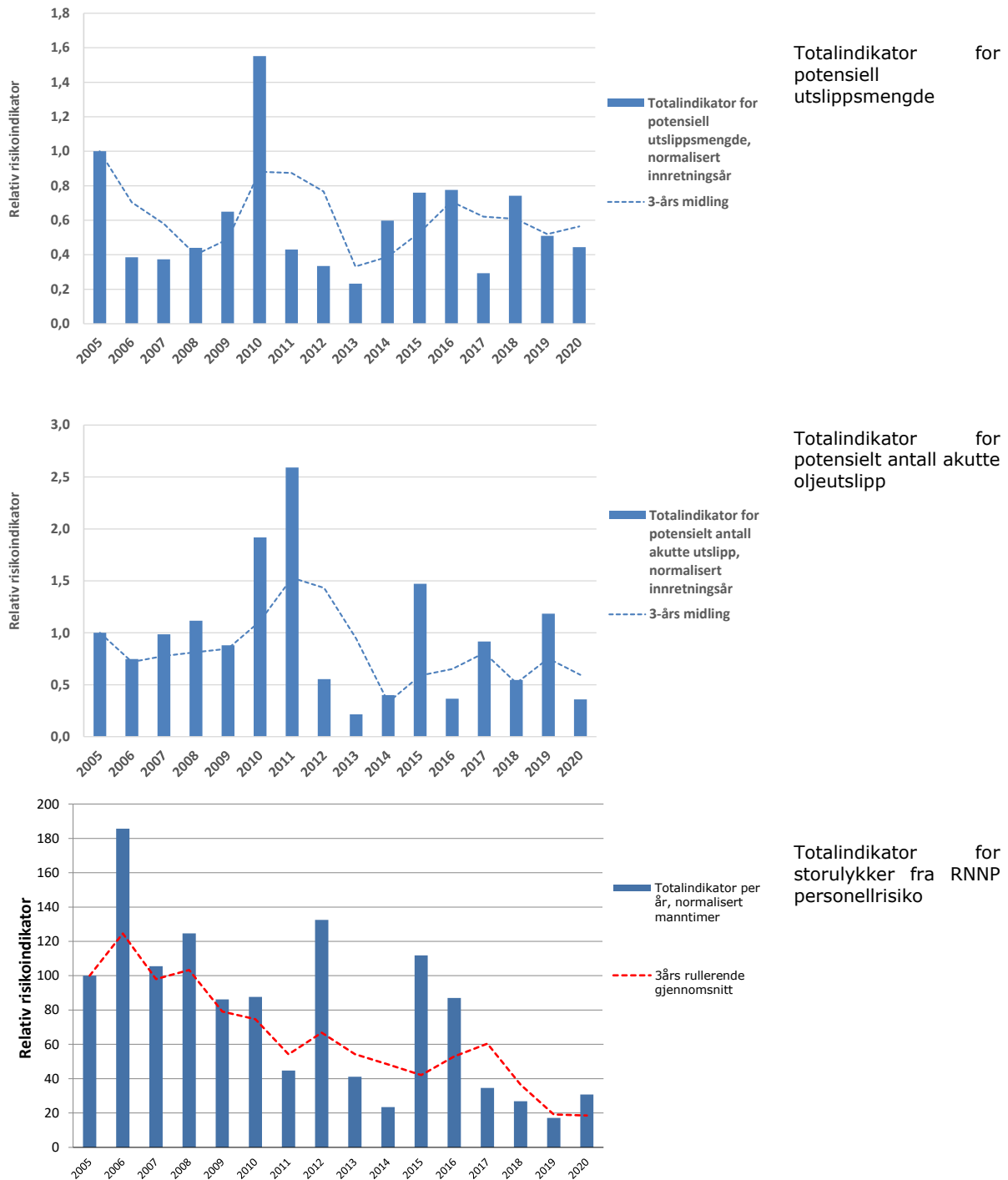
Betydningen av å redusere tilløp til lekkasjer fra stigerør, rørledninger og undervannsproduksjonsanlegg er primært at antallet mulige tilløp til branner og eksplosjoner reduseres, og dermed er risiko for akutte oljeutslipp til sjø også redusert. Det bemerkes at skader som inntreffer utenfor sikkerhetssonen ikke er inkludert i RNNP personellrisiko, men at de inkluderes i vurderingen av akutte utslipp.

7.4.1.5 *Totalindikatorer relatert til storulykkepotensial*

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 sier noe om utviklingspotensialet i tilløpshendelsene som har inntruffet i perioden. Den synliggjør alvorlighet av barrieresvikt og dermed barrierens betydning.

For sammenligning er totalindikatorerne for potensielt antall akutte oljeutslipp og potensiell utslippsmengde presentert sammen med totalindikatoren for potensielt tap av liv i Figur 73.

¹² Inkluderer også brønnstrømsrørledning, lastebøye og lasteslange



Figur 73 Sammenstilling av totalindikatorer for potensiell oljeforurensning og potensielt tap av liv

En sammenligning av totalindikatorerne for potensielt tap av liv og for potensiell oljeforurensning viser en sammenheng i utviklingen for noen år.

Disse indikatorene er basert på de samme tilløpshendelsesdataene, men potensial for tap av liv og potensial for oljeforurensning kan være svært forskjellig for en hendelse.

År det er en betydelig forskjell mellom indikatorene for personellrisiko og risiko for oljeforurensning er 2010 og 2012. I 2012 er det de to hydrokarbonlekkasjene over 10 kg/s og de tre konstruksjonshendelsene som hovedsakelig bidrar til totalindikatoren for personellrisiko. Hydrokarbonlekkasjene har lite bidrag til indikatorene for storulykker med oljeforurensning sammenlignet med indikatorene for storulykker med personellrisiko. To

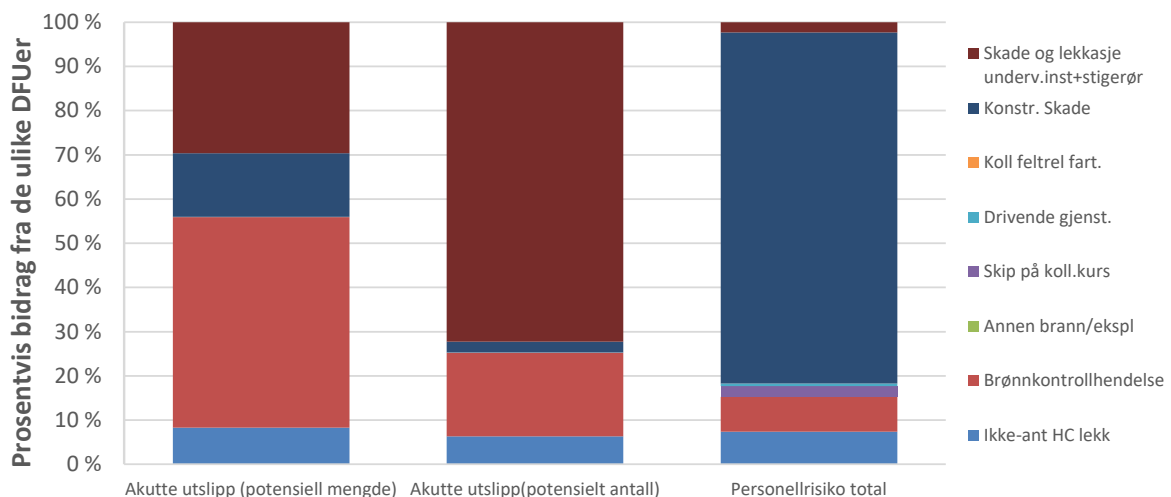
av de tre konstruksjonshendelsene skjedde på flotell og den siste på Yme som ikke var i drift. Disse hendelsene er derfor vurdert til å ikke ha hatt noe potensial med hensyn på akutt utslipp og bidrar ikke til indikatorene som presenteres i denne rapporten. Disse forskjellene belyser at RNNP-AU er et viktig arbeid for å få et mer helhetlig bilde av ulykkesrisiko i petroleumsvirksomheten.

I 2020 har indikatoren for potensielt antall akutte oljeutslipp en økning sammenlignet med 2019, og det samme gjelder indikatoren for potensiell utslippsmengde.

I Figur 74 vises et prosentvis bidrag fra de ulike DFUene til totalindikatorene i 2020. Figuren synliggjør hvordan tilløpshendelsenes potensial vurderes ulikt avhengig av konsekvensen som betraktes, tap av liv eller oljeforurensning.

Av figuren kommer det tydelig frem at brønnkontrollhendelser (DFU3) er en stor bidragsyter til indikatorene for oljeforurensning i 2020. For potensiell mengde bidrar DFU3 med om lag 50 % av bidraget. DFU3 er også en av hovedbidragsyterne til potensielt antall oljeutslipp. DFU9&10 har største bidraget til potensielt antall oljeutslipp, om lag 70%.

Konstruksjonsskader (DFU8) bidrar signifikant til potensielt tap av liv i 2020, men har ikke like stort bidrag av betydning til potensial når det gjelder oljeforurensning.



Figur 74 Prosentvis bidrag fra ulike DFUer til totalindikatorene for antall akutte utslipp og personellrisiko i 2020

7.4.2 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.

En ser over tid en positiv trend for flere av barrierene som har ligget over bransjens egendefinerte krav, men de siste årene har nivået vært noenlunde stabilt. Nå synes det som det er en økning i feil på noen barrierer, spesielt lekkasjetest av stigerørsventiler viser en tydelig økning i feil de siste årene. En observerer også at indikatorene for nedihullssikkerhetsventil og trykkavlastningsventil er over bransjekravet.

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

Det er samlet inn data om vedlikeholdsstyring i over ti år.

I 2020 har det vært en reduksjon i antall timer for det utførte forebyggende og korrigerende vedlikeholdet for de permanent plasserte innretningene og er det lavest rapporterte timetallet for perioden 2012 til 2020. Tallmaterialet viser at det totale etterslepet i det forebyggende vedlikeholdet er høyt og på nivå med det som var i 2013. Etterslepet for HMS-kritisk forebyggende vedlikehold har holdt seg noenlunde stabilt i hele perioden. Det er en betydelig økning i antall timer for det totale utestående korrigerende vedlikeholdet i 2020 sammenlignet med året før.

7.4.4 **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 2020 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.

Se også kapittel 5.7.

8. Tanktransport med skytteltankere

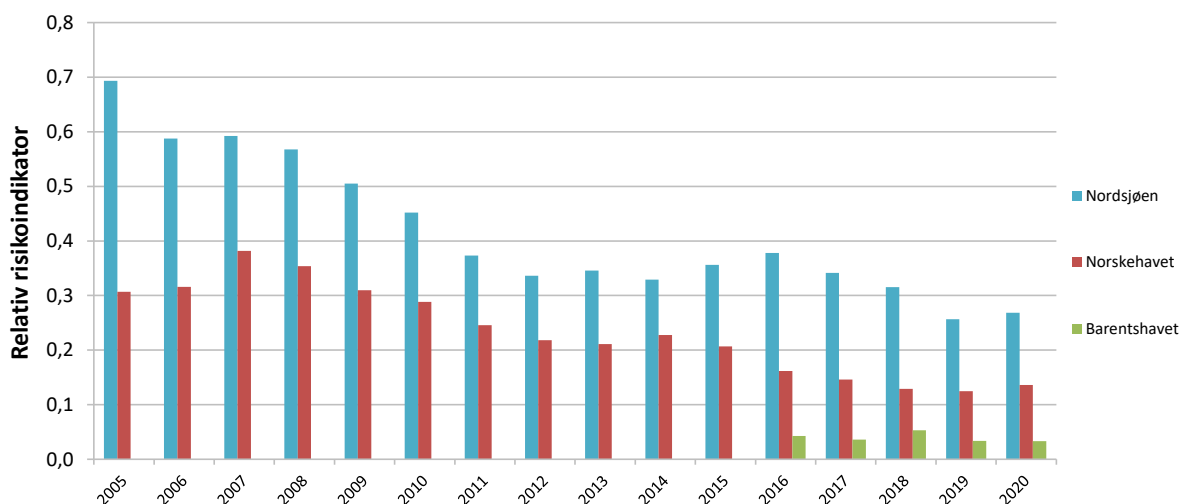
Statistikk over inntrufne akutte utslipp til sjø fra innretninger inkluderer rørlednings-transport av olje til land. For å dekke risiko forbundet med transport av råolje til land med skytteltankere har det blitt etablert en aktivitetsindikator som illustrerer trend for skytteltransport av råolje fra 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 hendelse med drivende gjenstand som involverte en skytteltanker. Skytteltankeren Navion Europa hadde en eksplosjon i en el-tavle 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 75 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 75.

Figur 75 viser utviklingen siden 2005 for produksjon på norsk sokkel på felt som eksporterer råolje med skytteltankere (videreeksport er ikke dekket). Over en 15-års periode er det 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. Det var likevel en økning i volumet i Nordsjøen fra 2012-2016, men denne har senere falt hvert år i perioden 2017-2019. I 2020 ser oljeproduksjonen ut til å ha økt noe i Nordsjøen og Norskehavet siden året før.

Trenden for risiko forbundet med akutt oljeutslipp som følge av transport med skytteltankere kan dermed anses å være fallende i Norskehavet og Nordsjøen de siste 8 år. 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 75 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 75 Aktivitetsindikator for volum oljetransport med skytteltankere (råolje) på norsk sokkel

9. Hendelser med akuttutslipp 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.

9.1 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. 17). Tabell 12 gir en oversikt over lekkasjer fra injeksjonsbrønner på norsk sokkel basert på dette arbeidet samt informasjon om lekkasjer som er avdekket i senere 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.

Det ikke rapportert om lekkasjer fra injeksjonsbrønner etter 2013.

Tabell 12 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 ¹³	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

¹³ Oppdaget i 2009, men videre undersøkt og analysert i 2010. Hendelsen er derfor registrert i 2010

9.2 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 forhindret disse. Enkelte av hendelsene skyldtes at krav i regelverket ikke var tilstrekkelig etterlevd.

9.3 Iverksatte 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. 11). 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. 18). 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.

10. Referanser

- 1 Petroleumstilsynet, Risikonivå i petroleumsvirksomheten, - Metoderapport – Akutte utslipp, 30.09.21
- 2 Petroleumstilsynet, 2020;
<https://www.ptil.no/tilsyn/granskingsrapporter/2020/seadrill-west-mira-gransking-av-utslippet-av-utslipp-av-nedre-stigerorspakke/>
- 3 S. S. Kilskar et al., Major Accident Indicators in High Risk Industries – A Literature Review, 2016 Society of Petroleum Engineers (SPE-179223-MS)
- 4 Petroleumstilsynet, Veiledning til Forskrift om styring og opplysningsplikt i petroleumsvirksomheten og på enkelte landanlegg (styringsforskriften), paragraf 9.
- 5 Miljødirektoratet, Retningslinjer for rapportering fra petroleumsvirksomhet til havs, M-107-2014, januar 2015
- 6 <http://factpages.npd.no/factpages/Default.aspx?culture=no>
- 7 <http://www.tu.no/miljo/article244213.ece>, 10.05.2010
- 8 <http://www.restorethegulf.gov/release/2011/04/10/one-year-later-press-pack>
- 9 Singerman, Ph. (1989) Red Adair – An American hero, Bloomsbury, London, ISBN 0747506191
- 10 Petroleumstilsynet, Gransking av overtrykking av slamcelle 11 Statfjord A den 26. november 2019, Dato: 8. mai 2020, Aktivitetsnummer: 001037047
https://www.ptil.no/contentassets/60a8b3b7d9714b4ea10b545d712b90fc/2020_107_rapport-equinor-gransking-statfjord-a.pdf
- 11 Petroleumstilsynet, Risikonivå i petroleumsvirksomheten, - Akutte utslipp Norsk sokkel 2001-2010, 19.09.2011
- 12 Petroleumstilsynet, *Årsaksforhold og tiltak knyttet til konstruksjons- og maritime hendelser på norsk sokkel*, Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Hovedrapport Norsk Sokkel. 2014, Rev 1, 24.04.2014.
- 13 Norsk olje og gass, 135 – Norwegian Oil and Gas Recommended guidelines for Classification and categorization of well control incidents and well integrity incidents,
<https://www.norskoljeoggass.no/contentassets/ee44492c386941f88486093bdd7778e3/guideline-135---rev.-6---24-february-2021.pdf>.
- 14 Petroleumstilsynet, Vedlikehold av barrierer på undervannsanlegg,
https://www.ptil.no/contentassets/f48158d646f14f32ac6445bf22a9031e/2018_328-rapport-etter-moteserien-om-vedlikehold-av-barrierer-pa-undervannsanlegg.pdf, 03.01.2019.
- 15 Miljødirektoratet, Felles tilsyn med havbunnsinnretninger,
<https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/fagmeldinger/2021/mars-2021/felles-tilsyn-med-havbunnsinnretninger/>, 2021
- 16 Petroleumstilsynet, Risikonivå i petroleumsvirksomheten. Hovedrapport Norsk Sokkel. 2020, Rev 2, 25.03.2021

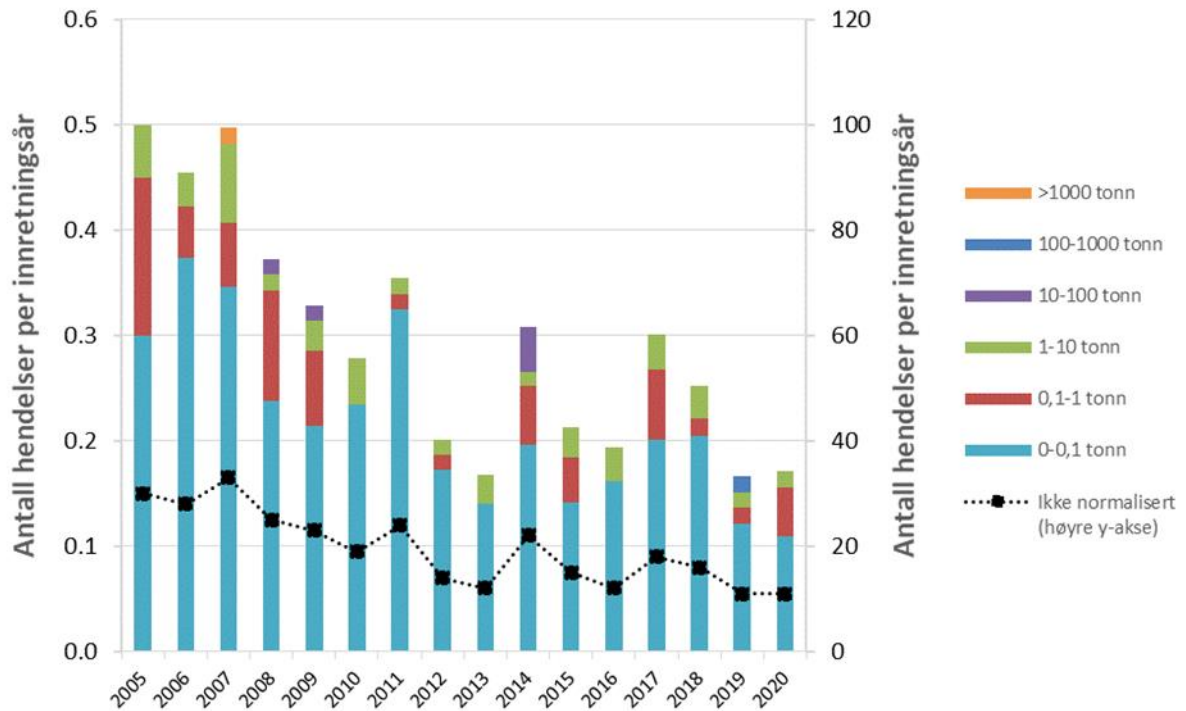
- 17 Miljødirektoratet, Status og oppfølging av lekkasjer fra kaksinjeksjonsbrønner, 2010-05-21 (<http://www.miljodirektoratet.no/>)
- 18 Statoil, Dybdestudie av trykkfall i kaksinjektor B-19 AT2, 15.11.2013

VEDLEGG A: Figurer og tabeller for havområdene

1. Inntrufne akutte utslipp

1.1 Inntrufne akutte utslipp av råolje

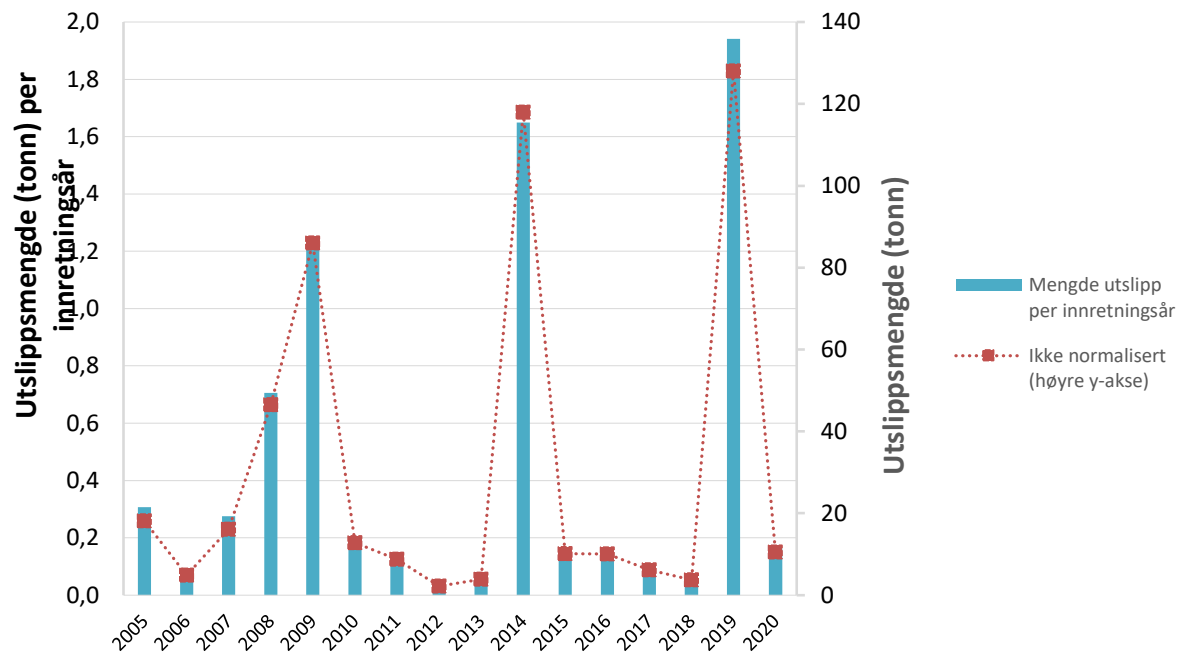
1.1.1 Inntrufne akutte utslipp av råolje i Nordsjøen



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

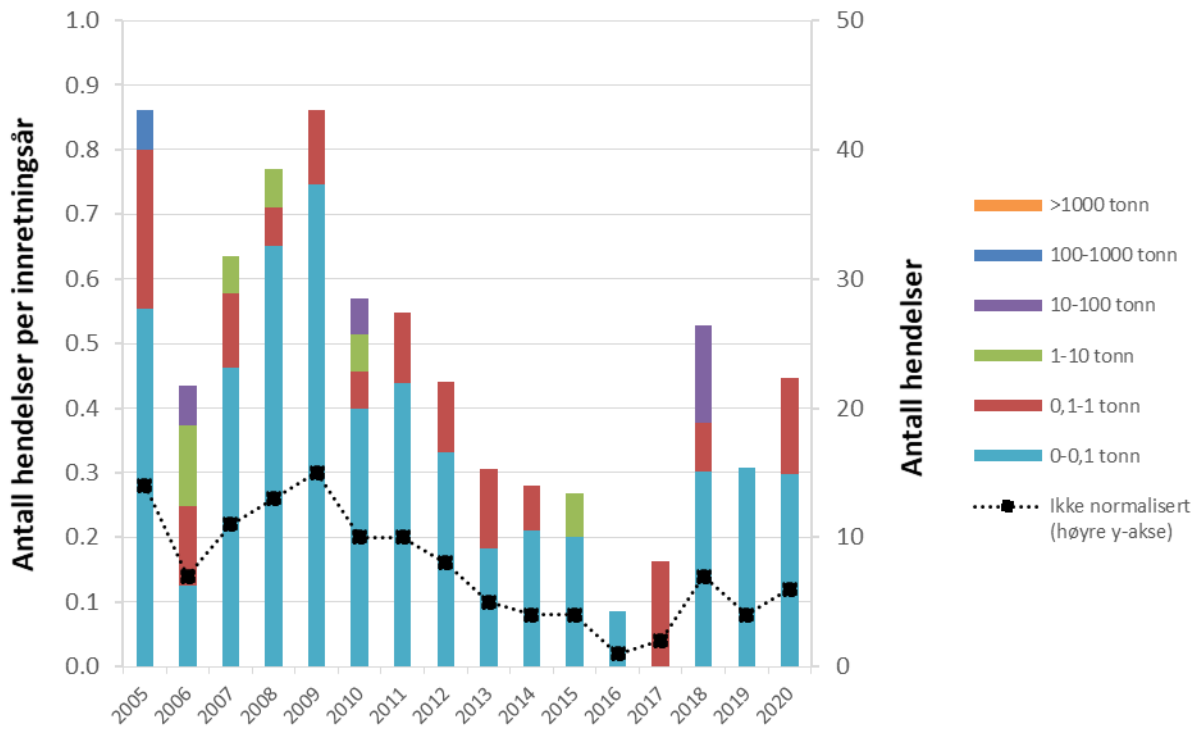


Figur 2 Mengde akutt utslipp av råolje i Nordsjøen, totalt og per innretningsår

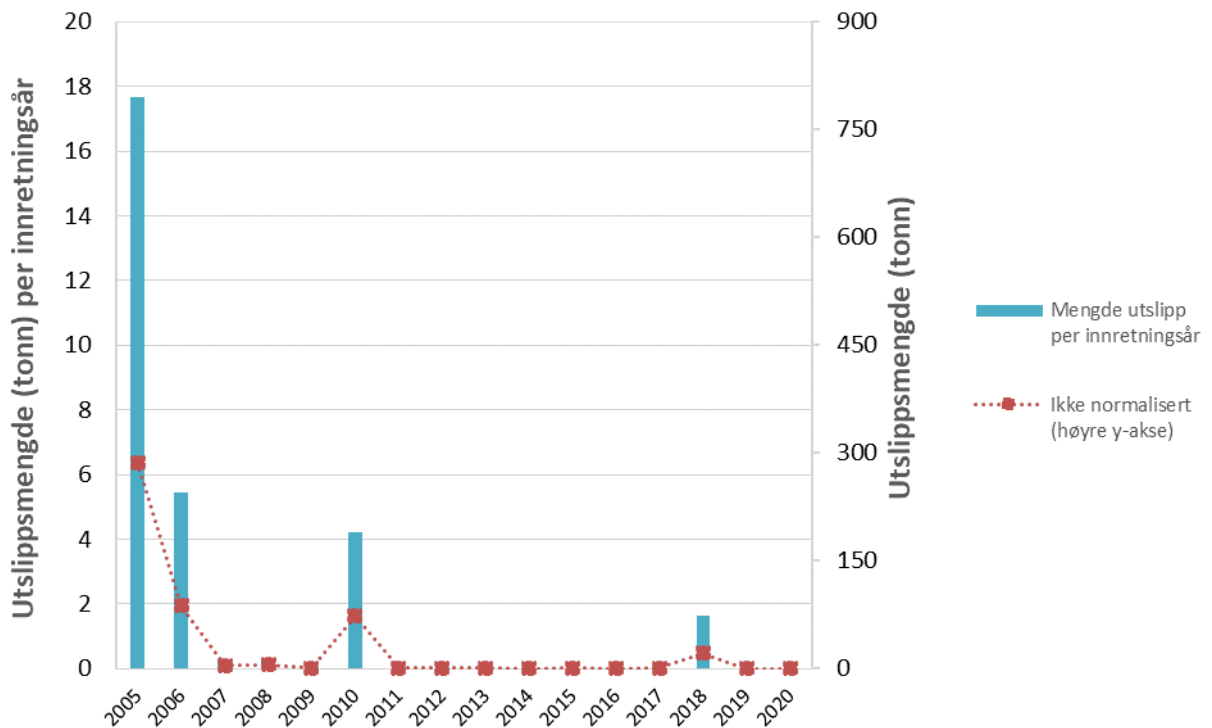


Figur 3 Mengde akutt utslipp av råolje i Nordsjøen, totalt og per innretningsår, når hendelsen på Statfjord i 2007 er fjernet

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 syv akutte utslipp av råolje i Barentshavet i perioden 2005-2020. Det var 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. Det er ikke registrert noen utslipp av råolje i Barentshavet i 2015 og 2016, men det inntraff et utslipp hvert år i laveste mengdekategori (0-0,1 tonn) i 2017, 2018 og 2019.

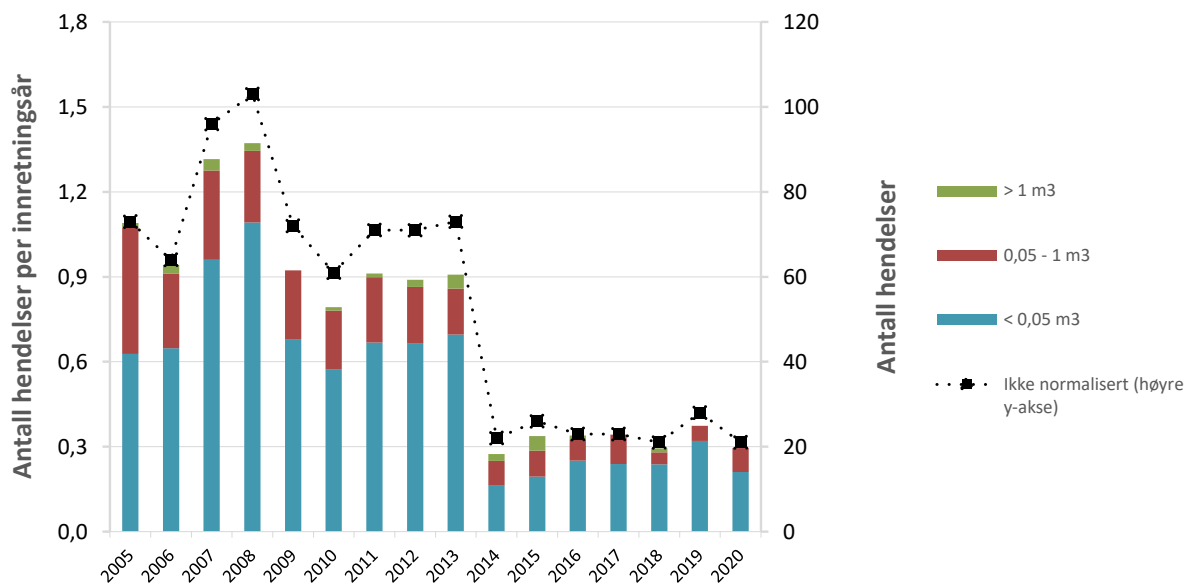
1.2 Inntrufne akutte utslipp av andre oljer (spillolje, diesel, andre oljer og fyringsolje 1-3)

Tabell 1 Antall akutte utslipp av andre oljer (spillolje, diesel, andre oljer og fyringsolje 1-3) i perioden 2005-2020 basert på hendelser registrert i EW/EPIM

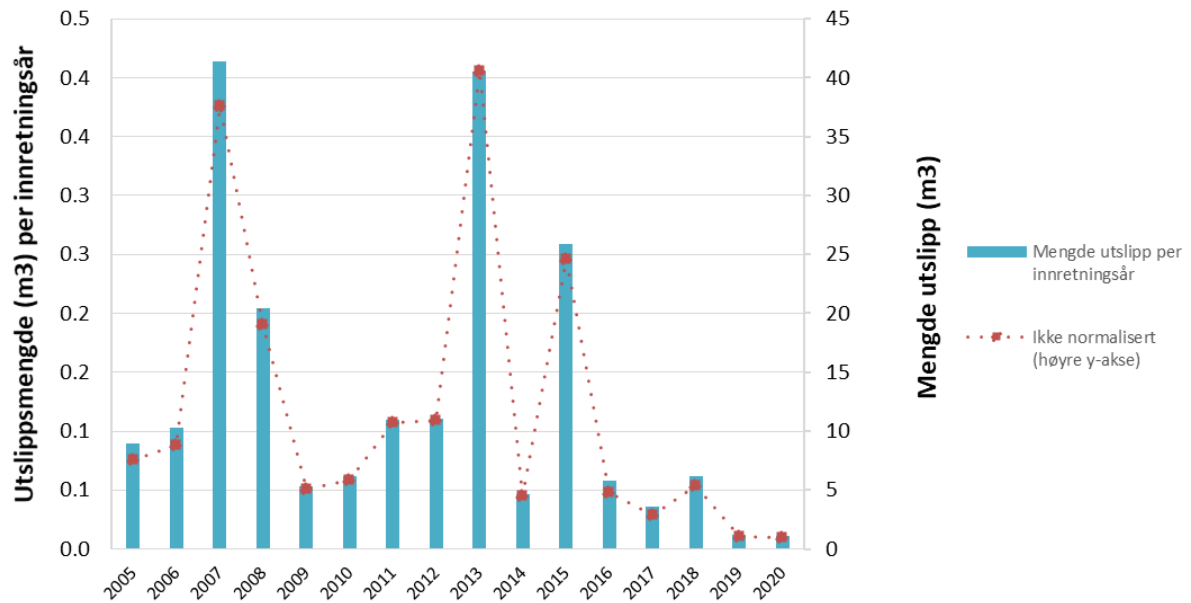
År	Mengde- kategori	Nordsjøen				Norskehavet				Barentshavet			
		Spill-olje	Diesel	Andre oljer	Fyrings-olje 1-3	Spill-olje	Diesel	Andre oljer	Fyringsolje 1-3	Spill-olje	Diesel	Andre oljer	Fyringsolje 1-3
2005	< 0,05 m3	3	11	28	0	2	2	14	0	0	0	2	0
	0,05 - 1	2	5	23	0	0	1	7	0	0	0	0	0
	> 1 m3	0	1	0	0	0	0	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
	> 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

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
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
2015	< 0,05 m3	0	5	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	0,05 - 1	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	> 1 m3	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2016	< 0,05 m3	1	7	9	0	0	0	2	0	0	0	1	0
	0,05 - 1	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	> 1 m3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	< 0,05 m3	2	8	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	0,05 - 1	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	> 1 m3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2018	< 0,05 m3	1	7	9	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	0,05 - 1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	> 1 m3	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2019	< 0,05 m3	1	9	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,05 - 1	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	> 1 m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2020	< 0,05 m3	2	4	9	0	0	0	7	0	0	2	0	0
	0,05 - 1	3	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	> 1 m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1.2.1 Inntrufne akutte utslipp av andre oljer i Nordsjøen

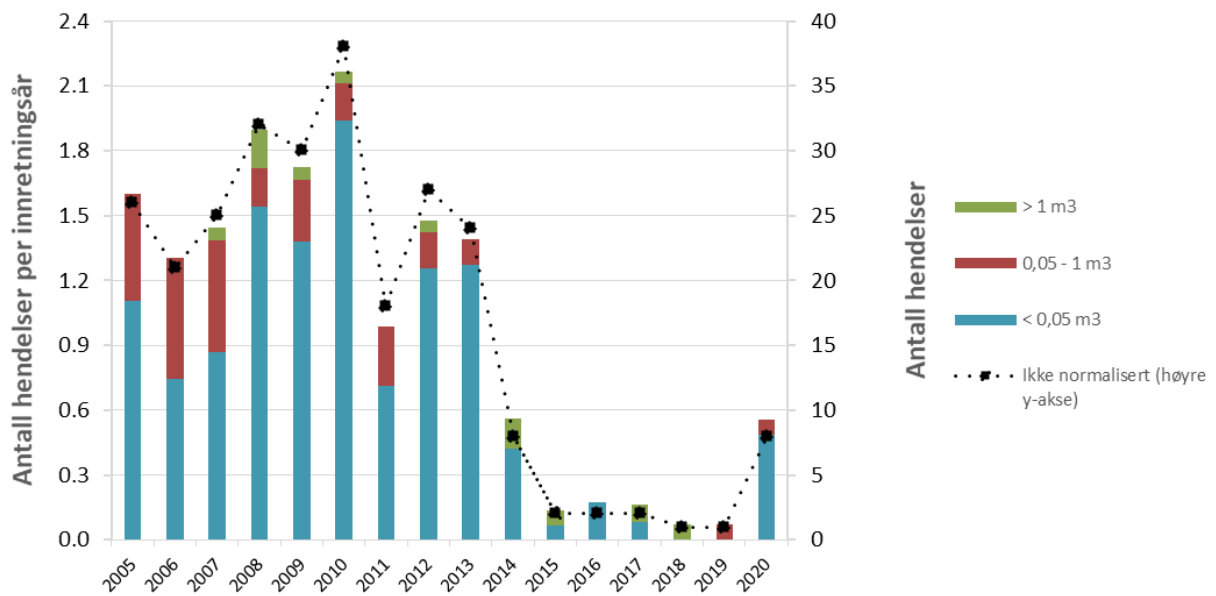


Figur 6 Antall akutte utslipp av andre oljer i Nordsjøen, totalt og per innretningsår

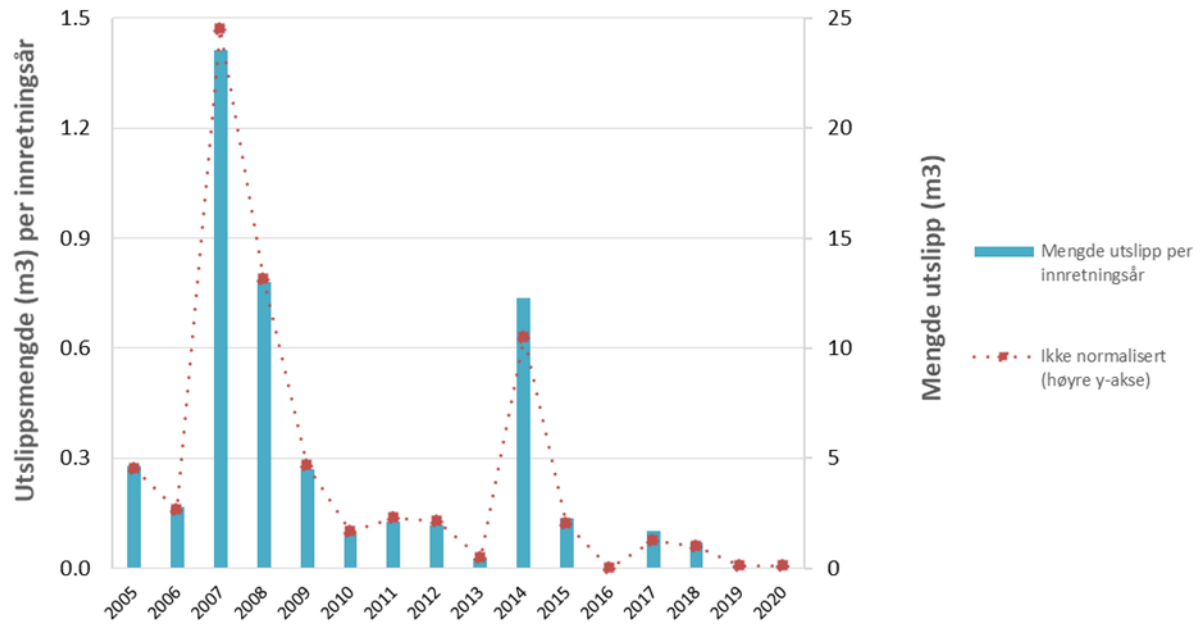


Figur 7 Mengde akutt utslipp av andre oljer i Nordsjøen, totalt og per innretningsår

1.2.2 Inntrufne akutte utslipp av andre oljer i Norskehavet

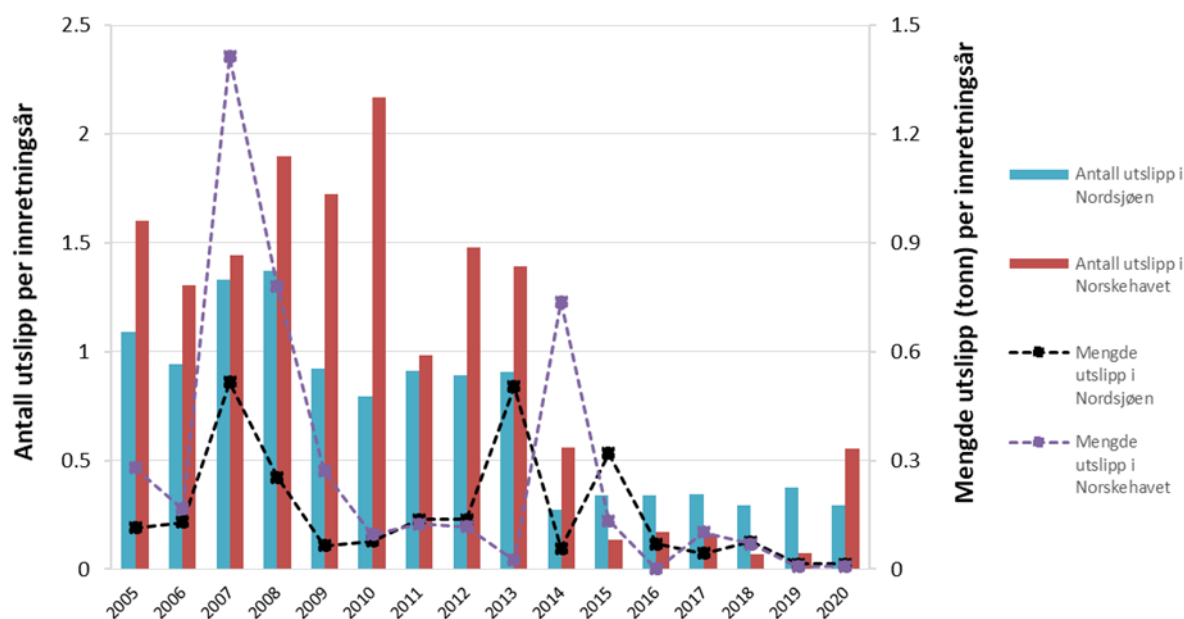


Figur 8 Antall akutte utslipp av andre oljer i Norskehavet, totalt og per innretningsår



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

1.2.3 Sammenheng mellom antall og utslippsmengde



Figur 10 Antall og utslippsmengde av andre oljer, havområder

1.2.4 Inntrufne akutte utslipp av andre oljer i Barentshavet

Det har vært 18 akutte utslipp av andre oljer i Barentshavet i perioden 2005-2020. I 2005 og 2006 inntraff det to akutte utslipp av andre oljer i den laveste mengdekategori (< 0,05 m³), mens det i 2009 inntraff ett utslipp i kategorien 0,05-1 m³. I 2010 og 2011 inntraff det henholdsvis ett og to utslipp i den laveste mengdekategori, mens det i 2012 inntraff fem akutte utslipp av andre oljer i den laveste mengdekategori (< 0,05 m³). I 2013 inntraff ett akutt utslipp av andre oljer i den laveste mengdekategori (< 0,05 m³), mens det i 2014, 2015 og 2017 ikke var noen registrerte utslipp av andre oljer i Barentshavet. I 2016 og 2018 var det registrert ett utslipp av andre oljer. Det er to utslipp av andre oljer er registrert i Barentshavet i 2020.

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. Etter 2006 er alle registrerte hendelser med unntak av utslipp forbundet med kaksinjeksjon med i analysen.

Tabell 2 Utslipp av kjemikalier som ikke er inkludert i analysen

ÅR	UTSLIPPSTYPE	MENGDE [m ³]
2001	Andre kjemikalier	12,0
2001	Andre kjemikalier	10,0
2001	Andre kjemikalier	0,004
2001	Andre kjemikalier	0,15
2001	Etsende Stoff	0,15
2001	Oljebaserte borevæsker	1,0*

2001	Oljebasert borevæsker	3
2002	Annen borevæske	0,01
2002	Annen borevæske	0,2
2002	Annen borevæske	17**
2002	Andre kjemikalier	0,95
2002	Andre kjemikalier	26,0***
2006	Kjemikalier	0,04

*Totalmengde for to utslipp

** Totalmengde for to utslipp

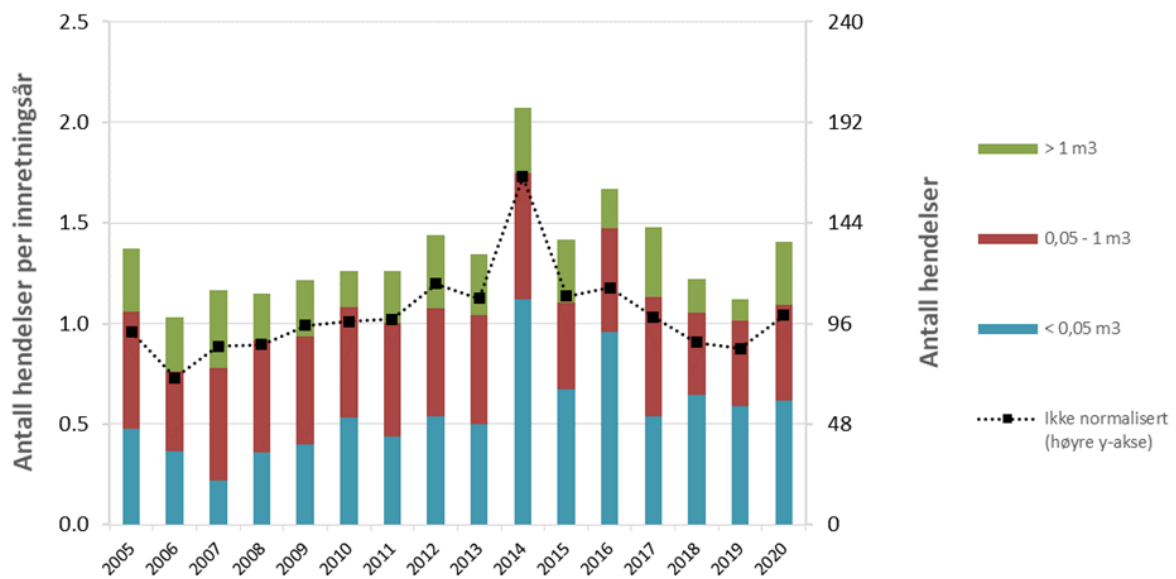
***Totalmengde for fire utslipp

1.3.2 Inntrufne akutte utslipp av kjemikalier i Nordsjøen

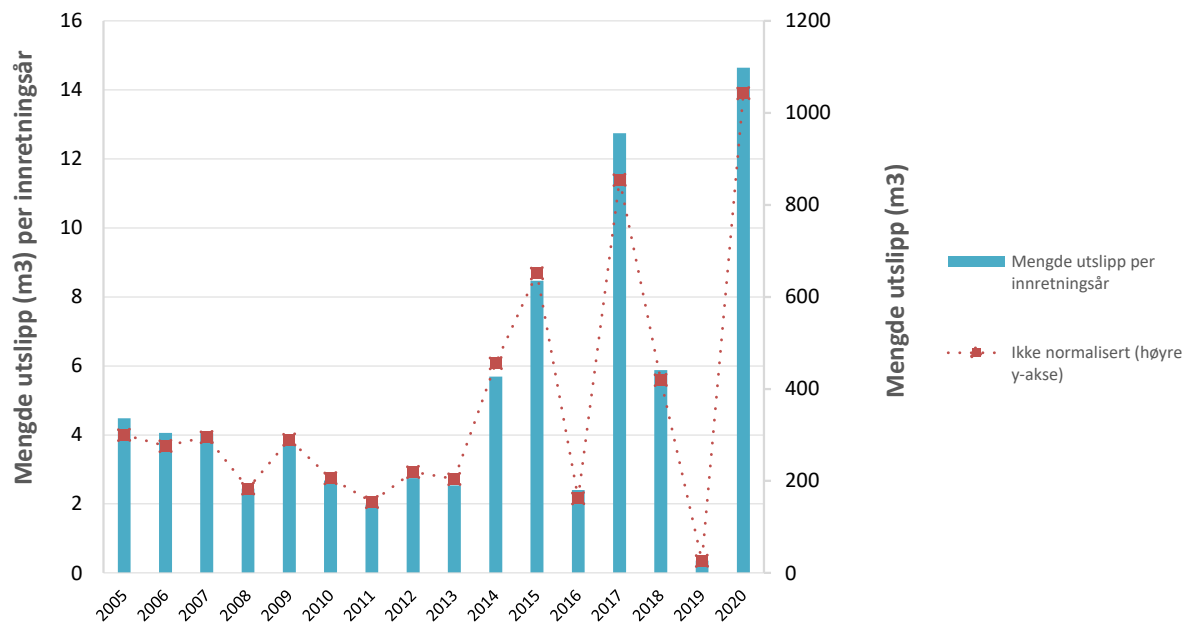
Tabell 3 Antall akutte utslipp av kjemikalier i Nordsjøen basert på hendelser registrert i EW/EPIM i perioden 2001-2020

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
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
2015	< 0,05 m ³	45	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	25	0	0	0	0	6	2	0	0	0	0
	> 1 m ³	13	0	0	0	0	5	6	0	0	0	0
2016	< 0,05 m ³	56	0	0	0	0	6	3	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 boreslam	Andre oljer
	0.05 - 1 m3	25	0	0	0	0	6	4	0	0	0	0
	> 1 m3	10	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
2017	< 0.05 m3	31	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0
	0.05 - 1 m3	33	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0
	> 1 m3	18	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
2018	< 0.05 m3	45	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	0.05 - 1 m3	25	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
	> 1 m3	9	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
2019	< 0.05 m3	42	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	0.05 - 1 m3	24	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0
	> 1 m3	6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
2020	< 0.05 m3	36	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0
	0.05 - 1 m3	27	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0
	> 1 m3	17	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0



Figur 11 Antall akutte utslipp av kjemikalier i Nordsjøen, totalt og per innretningsår



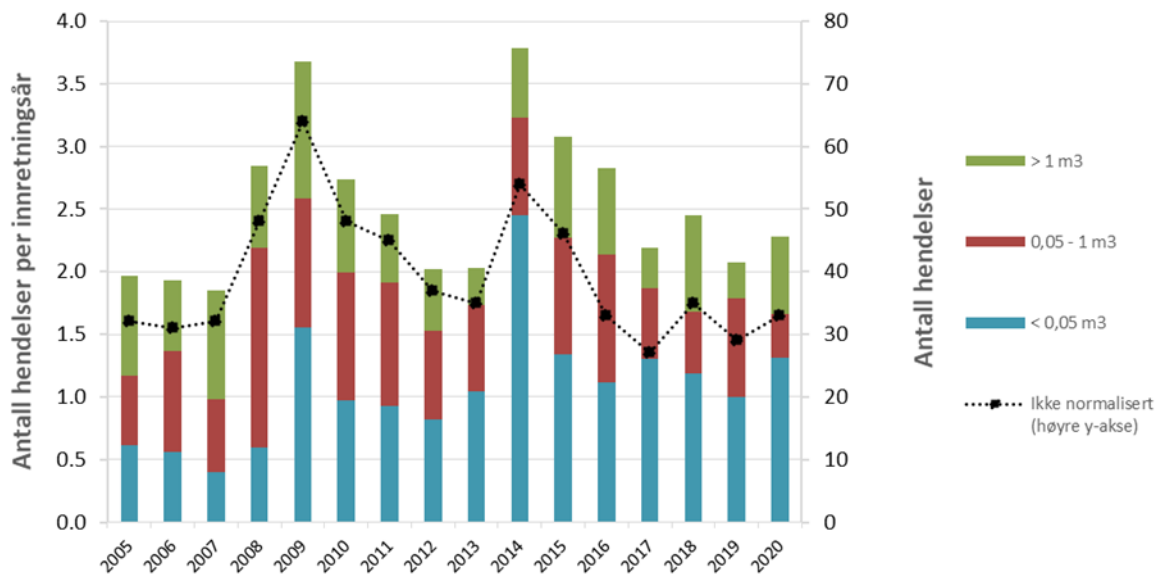
Figur 12 Mengde akutt utslipp av kjemikalier i Nordsjøen, totalt og per innretningsår

1.3.3 Inntrufne akutte utslipp av kjemikalier i Norskehavet

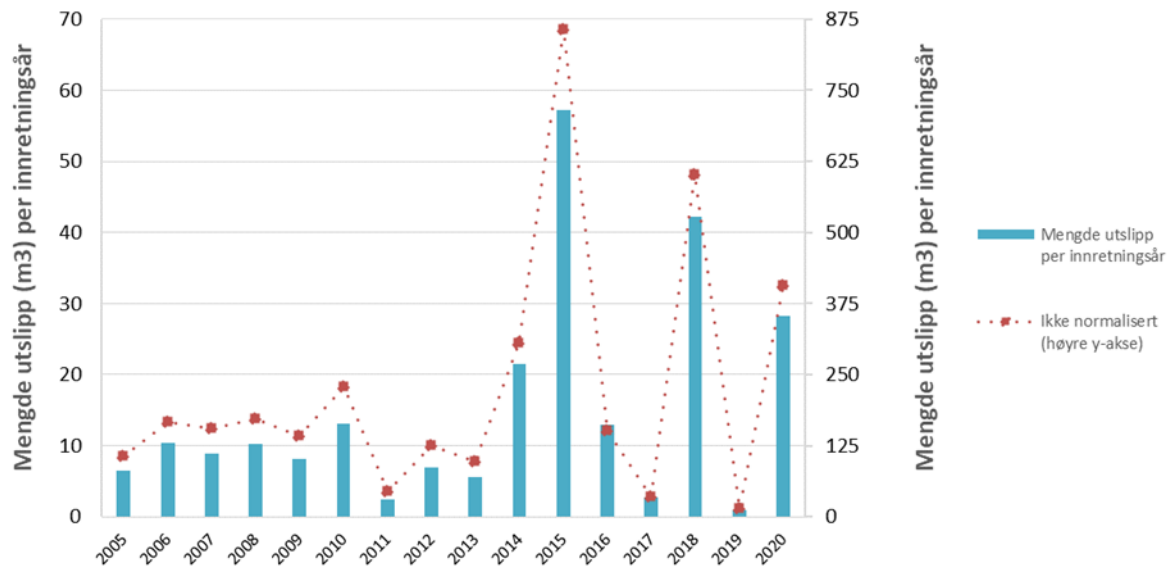
Tabell 4 Antall akutte utslipp av kjemikalier i Norskehavet i perioden 2001- 2020 basert på hendelser registrert i EW/EPIM

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
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

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
2013	> 1 m ³	6	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
	< 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
2014	> 1 m ³	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	< 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
2015	> 1 m ³	5	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
	< 0,05 m ³	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	13	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2016	> 1 m ³	7	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0
	< 0,05 m ³	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	> 1 m ³	5	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
	< 0,05 m ³	13	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	> 1 m ³	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	< 0,05 m ³	16	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2019	> 1 m ³	9	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	< 0,05 m ³	12	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	6	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
2020	> 1 m ³	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	< 0,05 m ³	18	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2020	> 1 m ³	4	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0

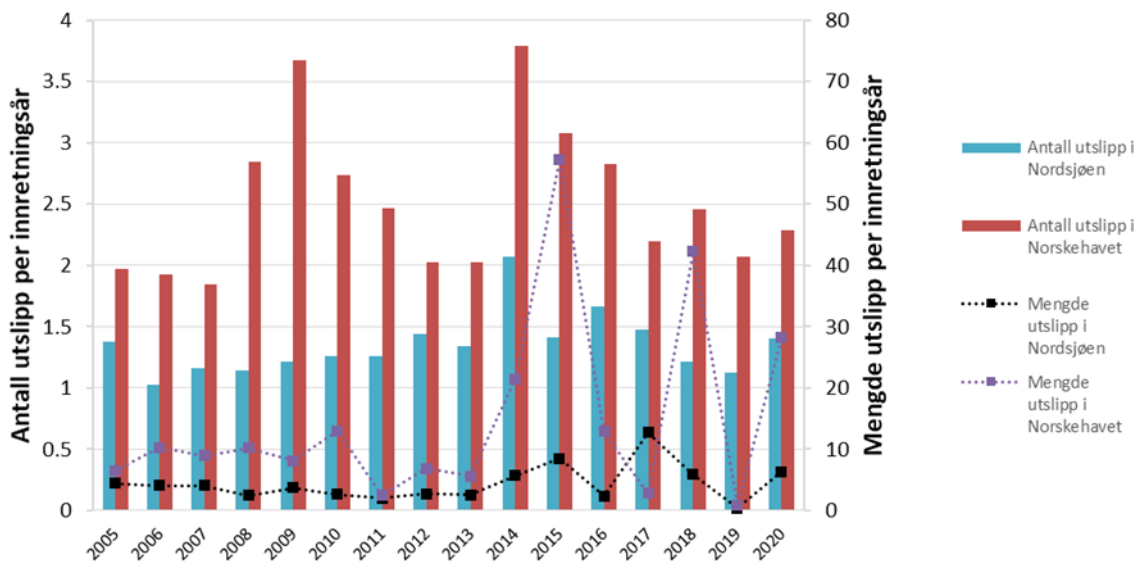


Figur 13 Antall akutte utslipp av kjemikalier i Norskehavet, totalt og per innretningsår



Figur 14 Mengde akutt utslipp av kjemikalier i Norskehavet, totalt og per innretningsår

1.3.4 Sammenheng mellom antall og utslippsmengde



Figur 15 Antall og utslippsmengde av kjemikalier, havområder

1.3.5 Inntrufne akutte utslipp av kjemikalier i Barentshavet

Tabell 5 Antall akutte utslipp av kjemikalier i Barentshavet i perioden 2005-2020 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
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
2015	< 0,05 m ³	8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	> 1 m ³	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	< 0,05 m ³	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	> 1 m ³	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
2017	< 0,05 m ³	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	> 1 m ³	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	< 0,05 m ³	4	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	0	0	0	0	0
	< 0,05 m ³	6	0	0	0	0	0	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 boreslam	Andre oljer
2019	0,05 - 1 m ³	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	> 1 m ³	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2020	< 0,05 m ³	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,05 - 1 m ³	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	> 1 m ³	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

2. Tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp

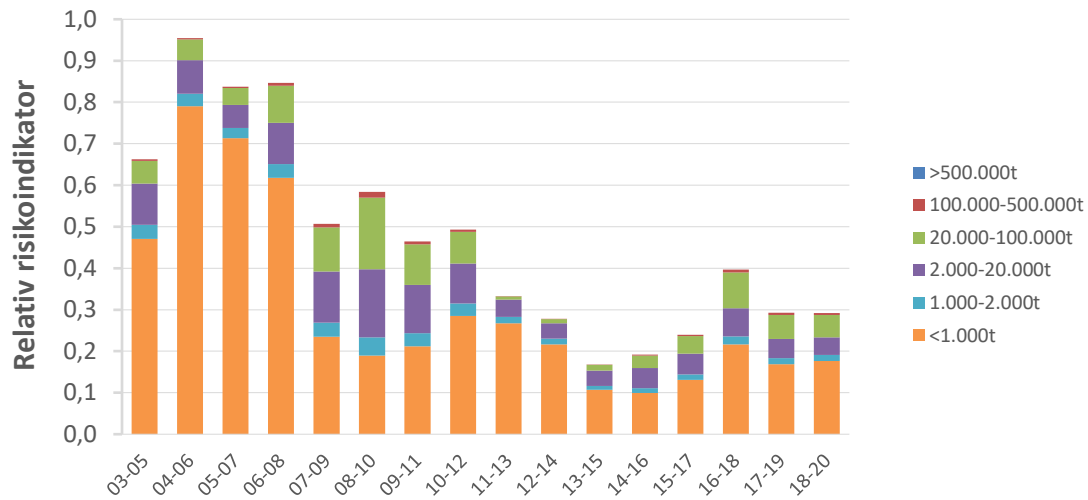
2.1 Prosesslekkasjer som potensielt kan føre til akutte utslipp

2.1.1 Antall tilløpshendelser knyttet til prosesslekkasjer

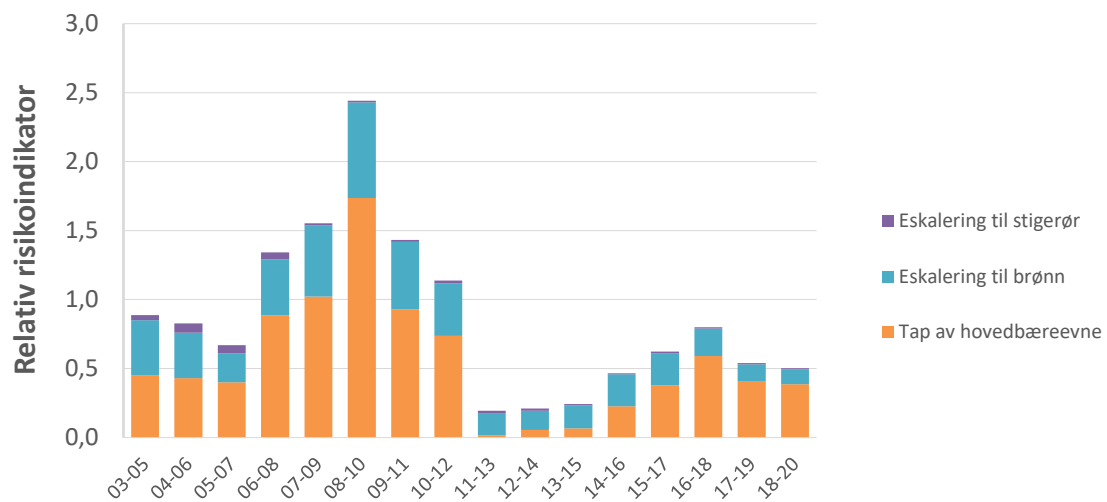
Tabell 6 Antall tilløpshendelser for prosesslekkasjer (DFU1)

År	Antall tilløpshendelser		
	Nordsjøen	Norskehavet	Barentshavet
2005	16	2	0
2006	14	1	0
2007	10	0	0
2008	9	5	0
2009	13	3	0
2010	13	2	0
2011	10	1	0
2012	5	1	0
2013	7	2	0
2014	7	0	0
2015	6	4	0
2016	5	2	5
2017	9	0	1
2018	6	0	1
2019	5	1	0
2020	4	1	0
Totalt	139	25	7

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

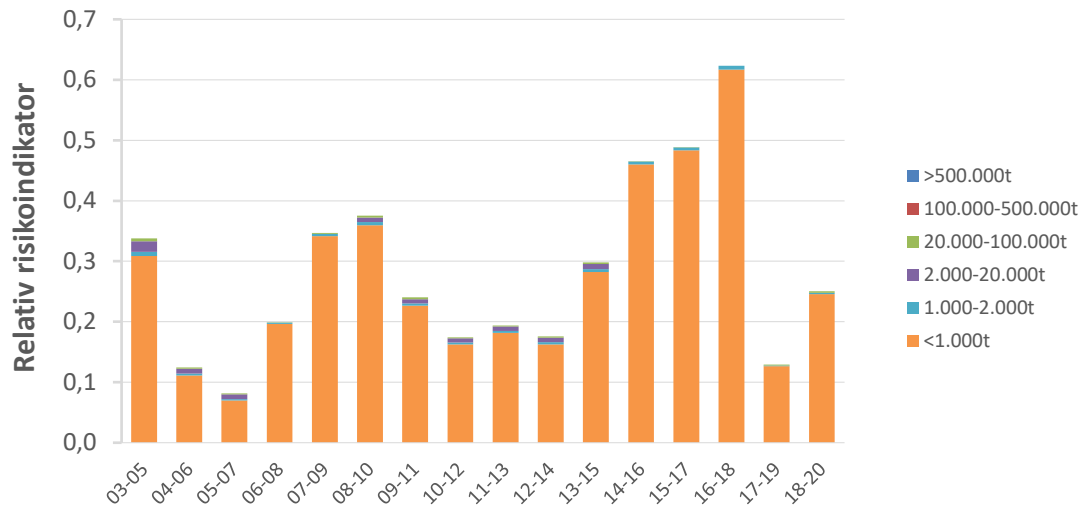


Figur 16 Risikoindikator potensielt antall akutte utslipp, Nordsjøen

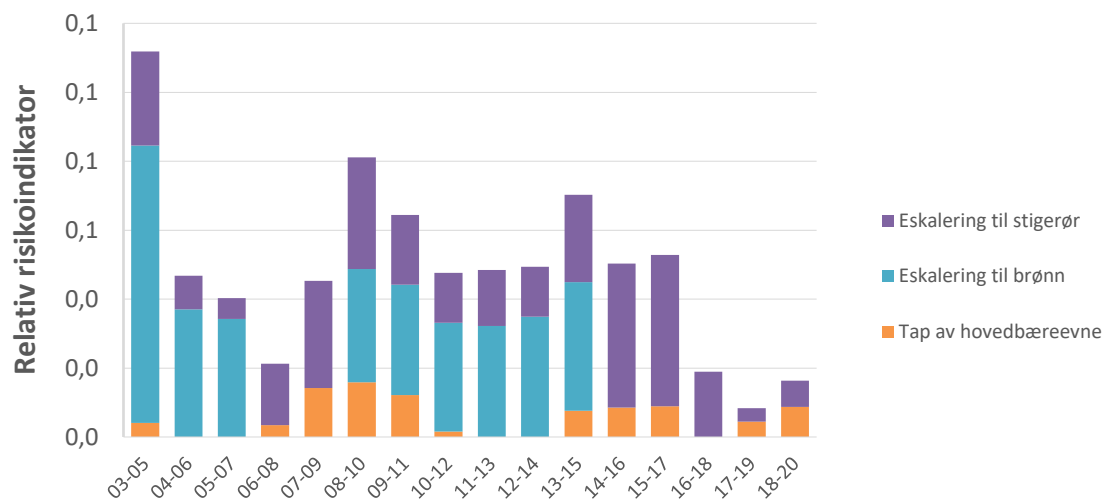


Figur 17 Risikoindikator potensiell utslippsmengde akutte utslipp, Nordsjøen

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



Figur 18 Risikoindikator potensielt antall akutte utslipp, Norskehavet



Figur 19 Risikoindikator potensiell utslippsmengde akutte utslipp, Norskehavet

2.1.4 Risikoindikatorer knyttet til prosesslekkasjer i Barentshavet

I 2020 er det ikke registrert noen tilløpshendelser av prosesslekkasjer i Barentshavet. I de to første årene med produksjon i Barentshavet er det registret seks prosesslekkasjer.

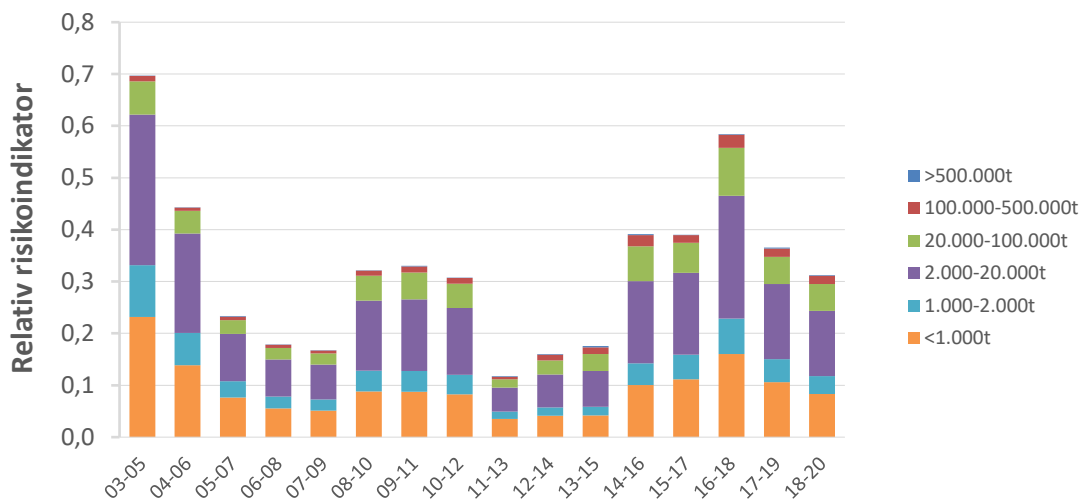
2.2 Brønnhendelser som potensielt kan føre til akutte utslipp

2.2.1 Antall tilløpshendelser knyttet til brønnhendelser

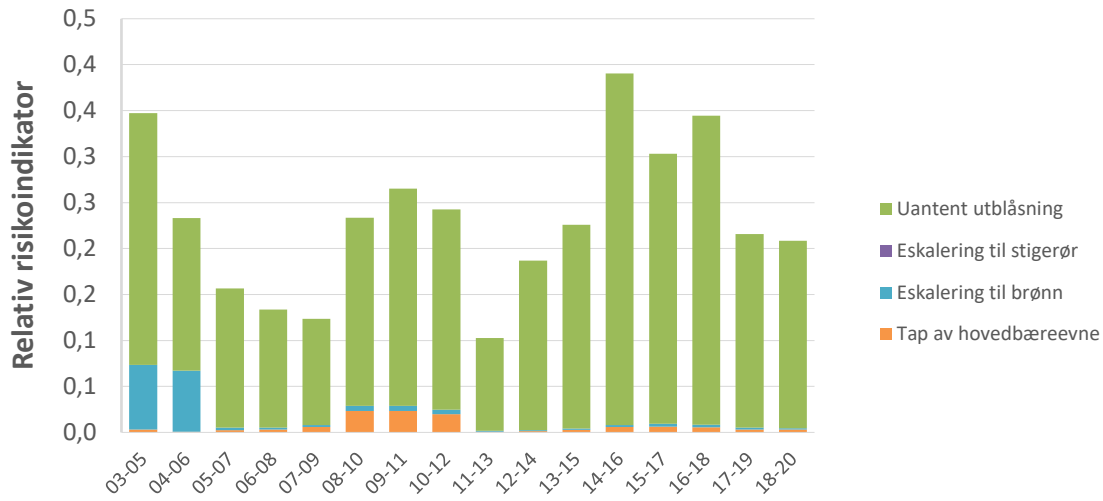
Tabell 7 Antall tilløpshendelser for brønnhendelser (DFU3)

Årstall	Antall tilløpshendelser		
	Nordsjøen	Norskehavet	Barentshavet
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
2015	11	1	1
2016	13	1	0
2017	12	0	0
2018	11	1	0
2019	12	1	2
2020	7	3	0
Totalt	157	32	5

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

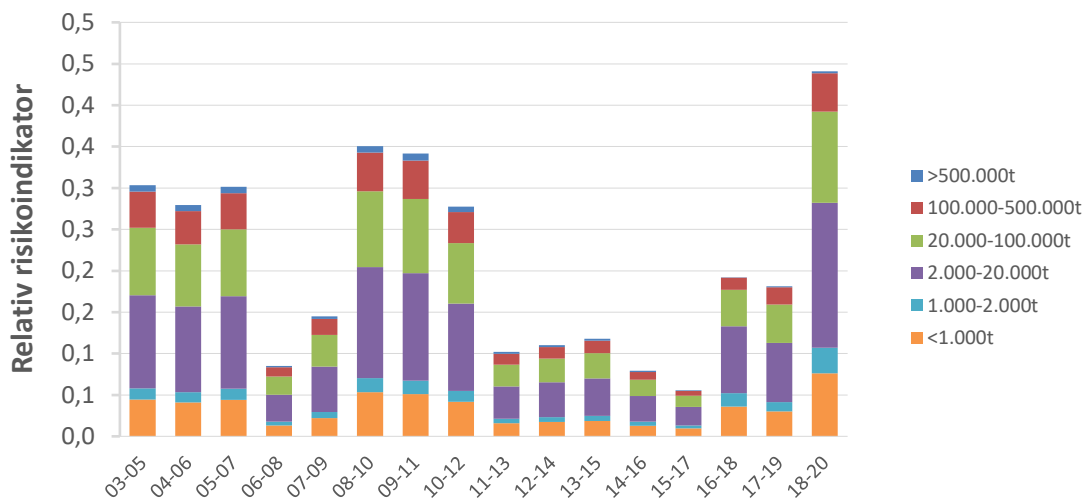


Figur 20 Risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp knyttet til brønnehendelser, i Nordsjøen

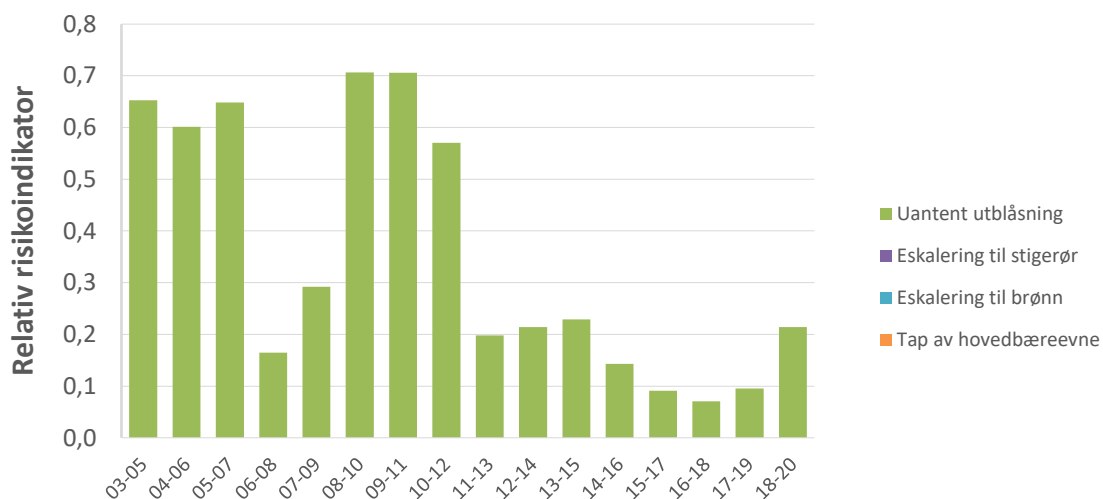


Figur 21 Risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til brønnehendelser, Nordsjøen

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



Figur 22 Risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp knyttet til brønnehendelser, Norskehavet



Figur 23 Risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til brønnhendelser, Norskehavet

2.2.4 Risikoindikatorer knyttet til brønnkontrollhendelser i Barentshavet

Det er kun registrert fem brønnkontrollhendelser i Barentshavet i perioden 2005-2020, nærmere bestemt i 2013, 2014, 2015 og 2019. 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 (DFU5)

Tabell 8 Antall tilløpshendelser med skip på kollisjonskurs fordelt per havområde

Årstall	Antall tilløpshendelser		
	Nordsjøen	Norskehavet	Barentshavet
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
2015	5	0	0
2016	2	0	0
2017	2	0	0
2018	4	0	0
2019	4	0	0
2020	6	0	0
Totalt	189	12	0

2.3.2 Antall tilløpshendelser knyttet til drivende gjenstand (DFU6)

Tabell 9 Antall tilløpshendelser med drivende gjenstand på kollisjonskurs fordelt per havområde

Årstall	Antall tilløpshendelser		
	Nordsjøen	Norskehavet	Barentshavet
2005	0	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
2015	1	0	0
2016	1	0	0
2017	3	0	0
2018	0	0	0
2019	1	0	0
2020	1	0	0
Totalt	9	1	0

2.3.3 Antall tilløpshendelser knyttet til kollisjon med feltrelatert fartøy (DFU7)

Tabell 10 Antall tilløpshendelser for kollisjoner med feltrelatert fartøy/innretning/skytteltanker, fordelt per havområde

Årstall	Antall tilløpshendelser		
	Nordsjøen	Norskehavet	Barentshavet
2005	0	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
2015	0	0	0
2016	0	0	0
2017	0	0	0
2018	0	0	0
2019	0	0	0
2020	0	0	0
Totalt	2	1	0

2.3.4 Antall tilløpshendelser knyttet til skade på bærende konstruksjon (DFU8)

Tabell 11 Antall tilløpshendelser for skader på bærende konstruksjon, fordelt per havområde

Årstall	Antall tilløpshendelser		
	Nordsjøen	Norskehavet	Barentshavet
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
2015	1	1	0
2016	0	0	0
2017	0	1	0
2018	1	0	0
2019	1	0	0
2020	1	1	0
Totalt	7	3	0

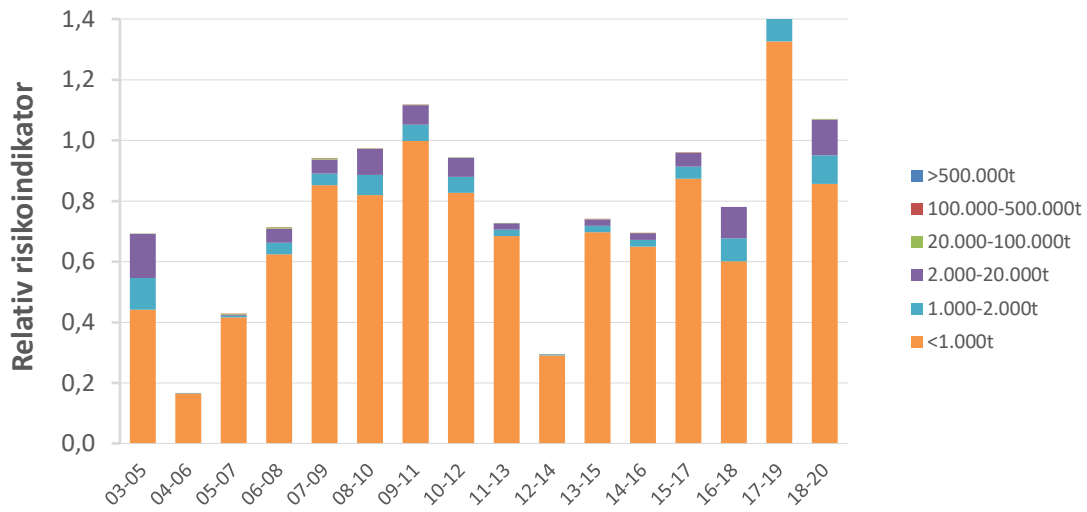
**2.4 Lekkasjer og skader på undervanns produksjonsanlegg/
rørledning/stigerør/ brønnstrømsrørledninger/lastebøye/lasteslange
som potensielt kan føre til akutte utslipp (DFU9-10)**

2.4.1 Antall tilløpshendelser knyttet til DFU9-10

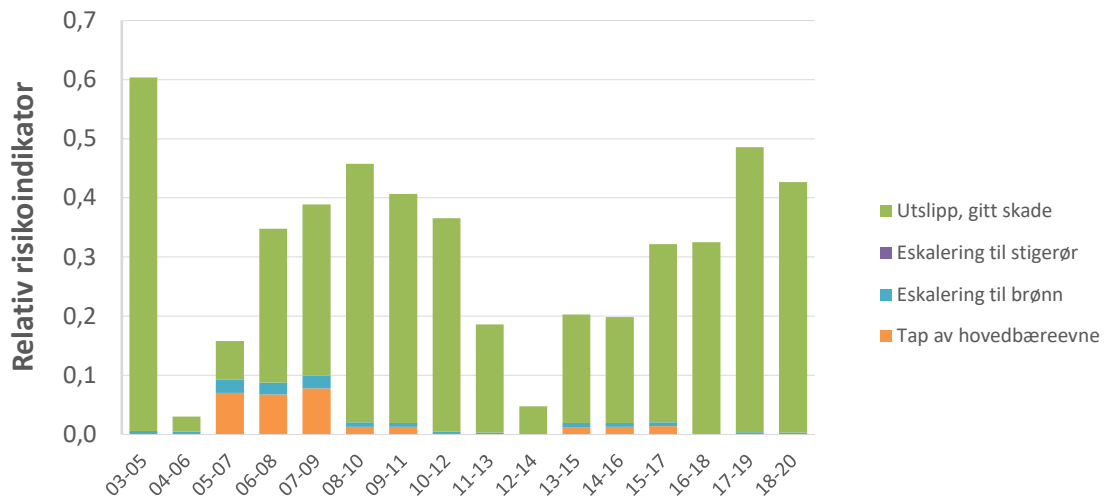
**Tabell 12 Antall hendelser som inngår i datagrunnlaget knyttet til DFU9-10 ved
vurdering av tap av hovedbæreevne og eskalering til brønn eller stigerør**

År	Antall tilløpshendelser		
	Nordsjøen	Norskehavet	Barentshavet
2005	4	2	
2006	1	4	
2007	4	1	
2008	5	1	
2009	4	1	
2010	5	3	
2011	6	6	
2012	3	3	
2013	3		
2014	3		
2015	5	1	
2016	1		
2017	3	0	0
2018	2	0	1
2019	5	0	0
2020	1	1	0
Totalt	55	23	1

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

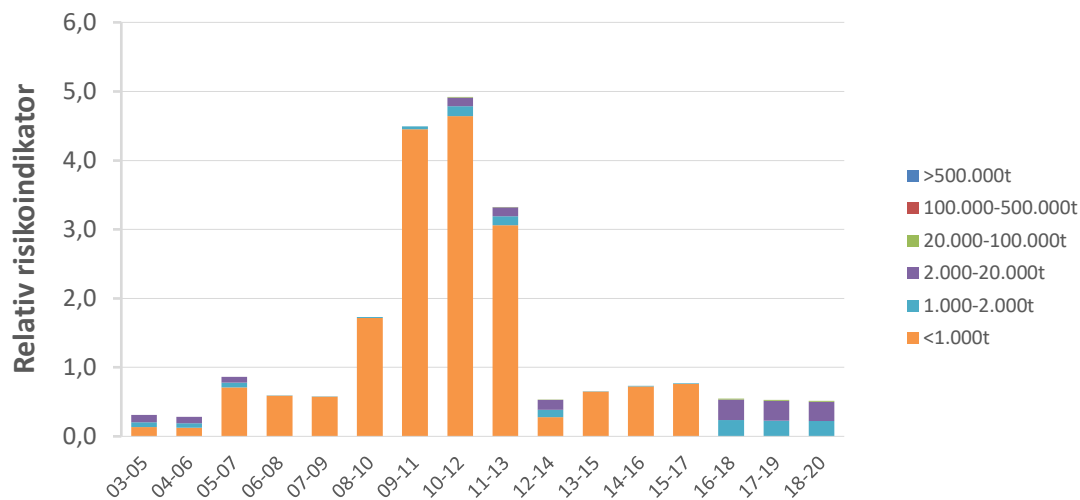


Figur 24 Risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp knyttet til DFU9-10, Nordsjøen

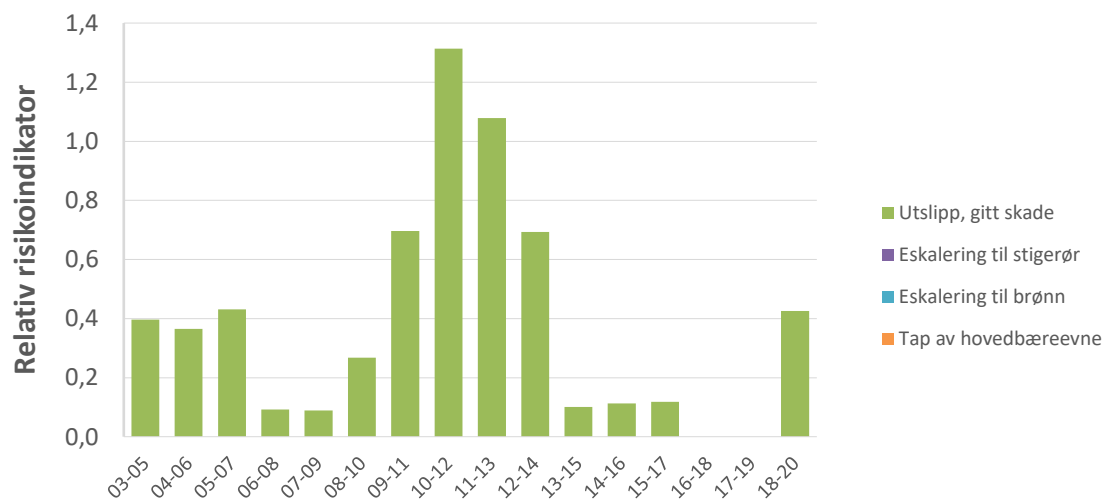


Figur 25 Risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til DF9-10, Nordsjøen

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



Figur 26 Risikoindikator for potensielt antall akutte råoljeutslipp knyttet til DFU9-10, Norskehavet



Figur 27 Risikoindikator for potensiell utslippsmengde knyttet til DFU9-10, Norskehavet

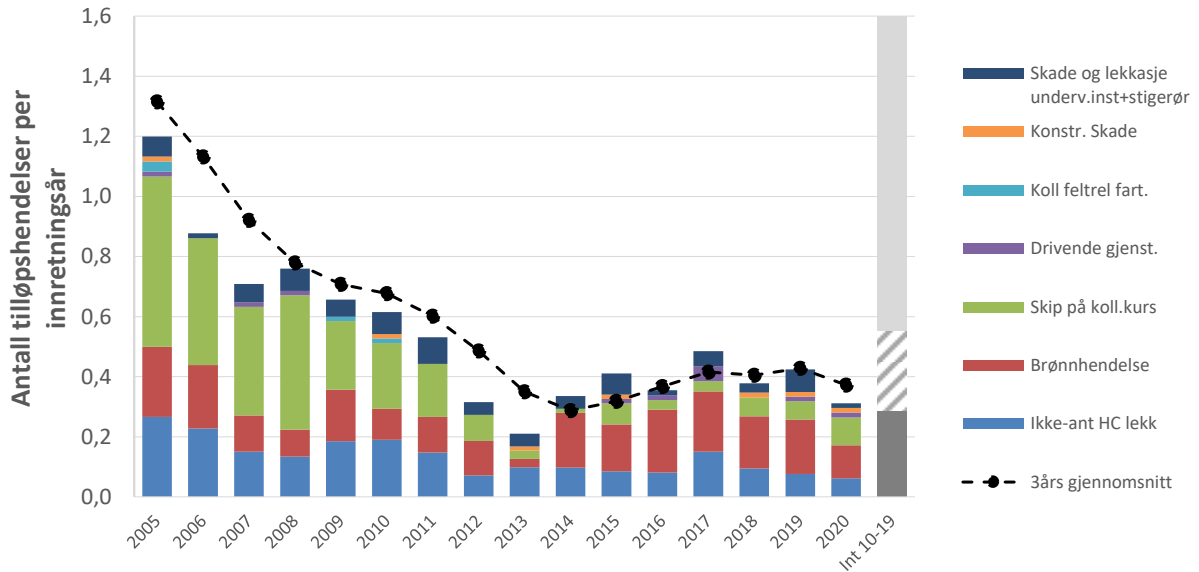
2.4.4 Risikoindikatorer knyttet til DFU9-10 i Barentshavet

Det er ikke registrert hendelser knyttet til DFU9-10 i Barentshavet i 2020.

2.5 Totalindikator for akutte utslipp

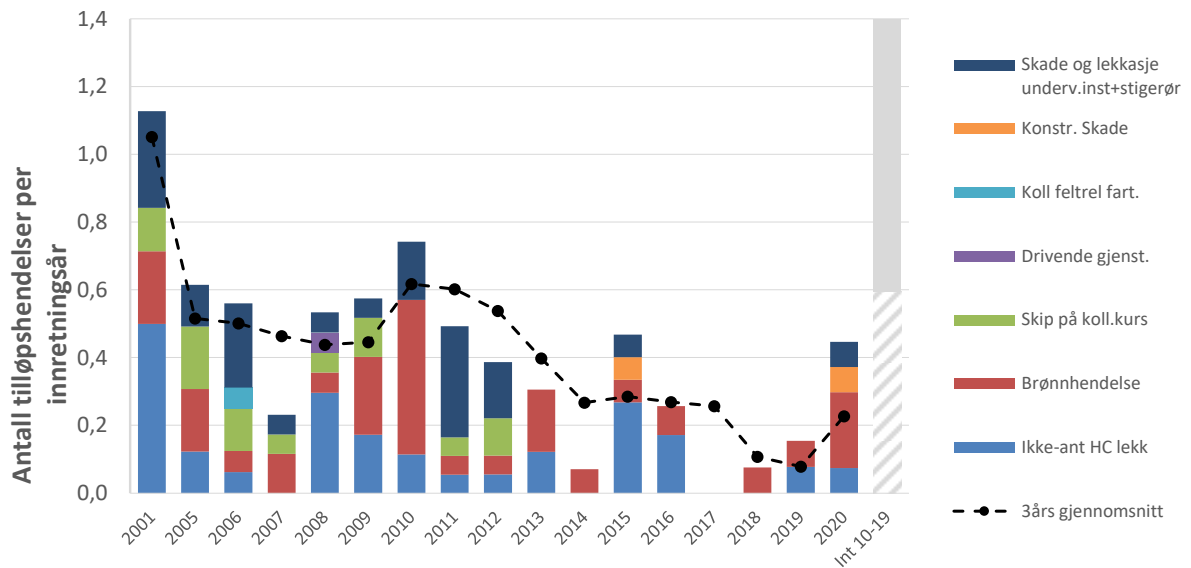
2.5.1 Antall tilløpshendelser som kan føre til akutte utslipp til sjø

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



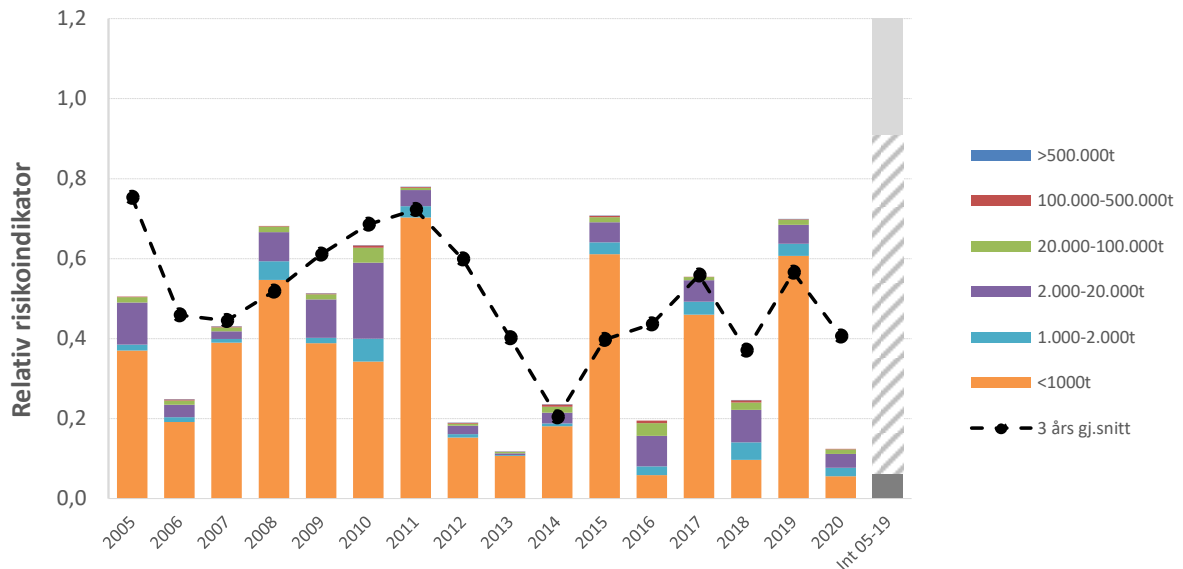
Figur 28 Antall tilløpshendelser, Nordsjøen

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

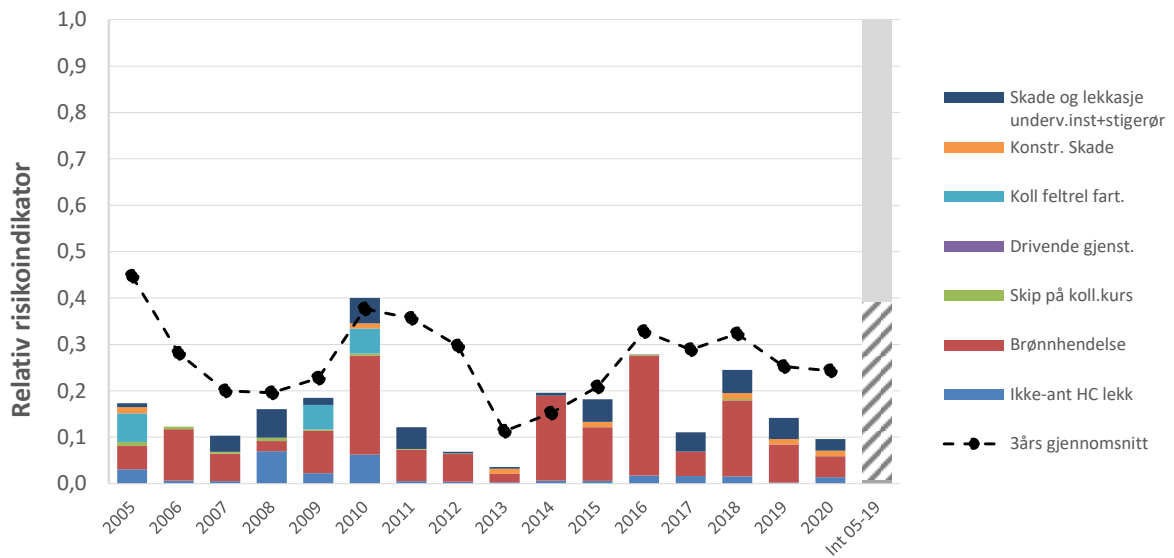


Figur 29 Antall tilløpshendelser, Norskehavet

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

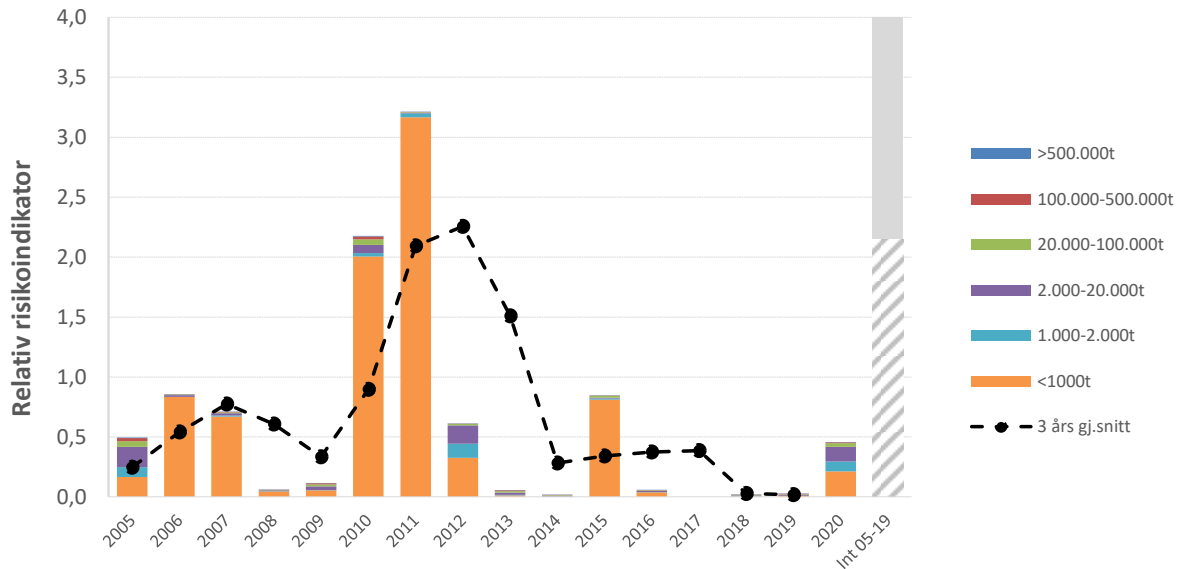


Figur 30 Risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp i Nordsjøen

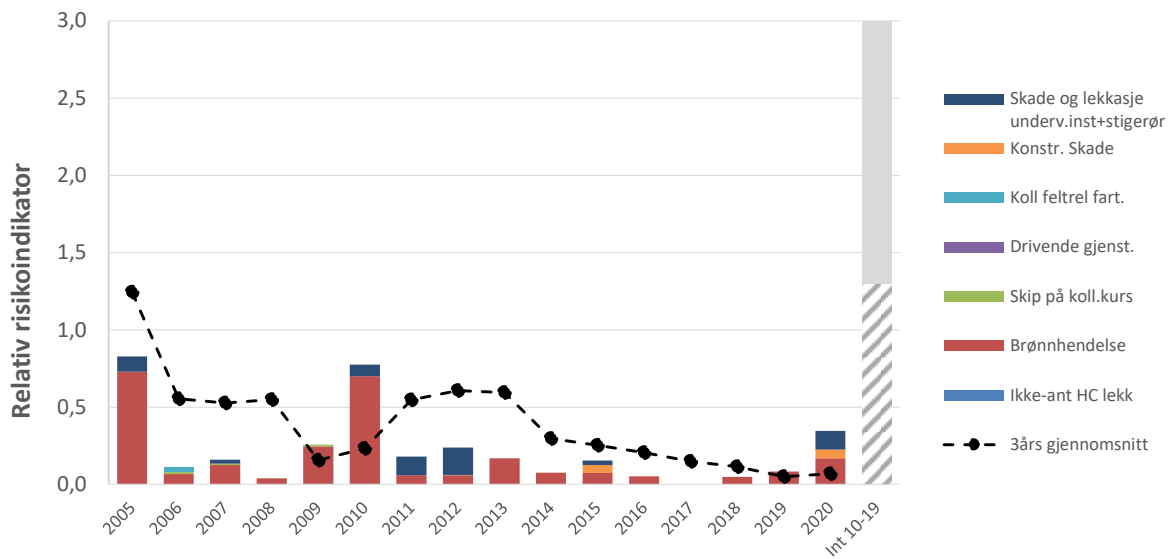


Figur 31 Risikoindikator for potensiell utslippsmengde i Nordsjøen

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



Figur 32 Risikoindikator for potensielt antall akutte utslipp i Norskehavet



Figur 33 Risikoindikator for potensiell utslippsmengde i Norskehavet

3. Barrieredata

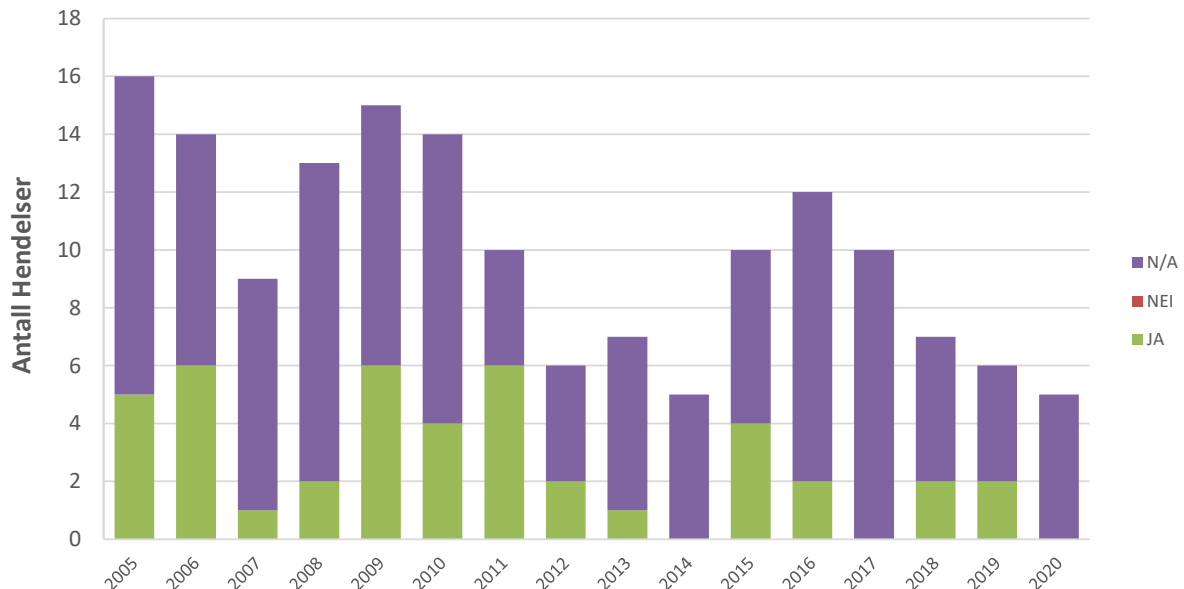
3.1 Deteksjon

Figur 34 presenterer antall hendelser hvor automatisk deteksjon har fungert, ikke fungert og hvor data ikke er tilgjengelig eller ikke er relevant.



Figur 34 Automatisk deteksjon, totalt antall hendelser per år

Figur 35 viser en årlig fordeling av antall hendelser hvor manuell deteksjon har fungert, ikke fungert eller hvor data ikke er tilgjengelig.



Figur 35 Manuell deteksjon, totalt antall hendelser per år

3.2 Nedstengning

Barrieren «automatisk nedstengning» er nedstengning der både initieringen av nedstengningen og selve nedstengningsprosessen skjer automatisk. Figur 36 presenterer årlig antall hendelser hvor både automatisk initiering og automatisk nedstengning har fungert, ikke fungert eller hvor data ikke er tilgjengelig.



Figur 36 Automatisk nedstengning, totalt antall hendelser per år

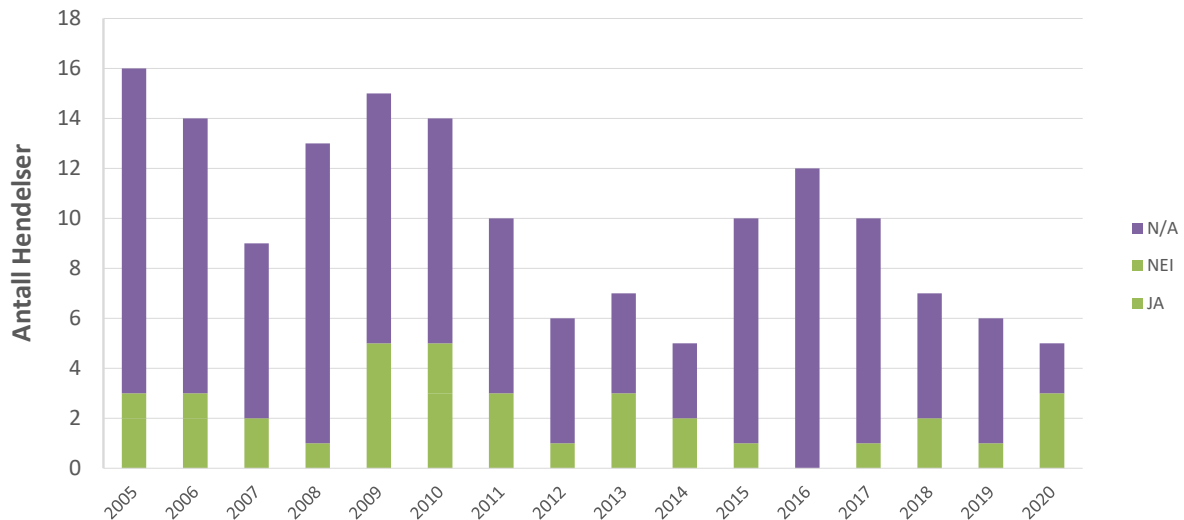
Barrieren «halvautomatisk nedstengning» er nedstengning der initieringen blir utført manuelt, men selve nedstengningsprosessen er automatisk. Figur 37 presenterer årlig antall hendelser hvor halvautomatisk nedstengning har fungert, ikke fungert eller hvor data ikke er tilgjengelig.



Figur 37 Halvautomatisk nedstengning, totalt antall hendelser per år

Den høye andelen N/A 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.

Figur 38 viser barrieren "manuell nedstengning", antall hendelser hvor barrieren har fungert, ikke fungert og hvor data ikke er tilgjengelig.



Figur 38 Manuell nedstengning, totalt antall hendelser per år

Det er registrert fire hendelser hvor denne barrieren har sviktet. Tre av disse hendelsene var utslipp av gass og én av tofase. Høy andel N/A skyldes i stor grad automatisk eller halvautomatisk nedstengning.

3.3 Trykkavlastning

Figur 39 presenterer årlig antall hendelser, hvor automatisk initiert trykkavlastning har fungert (JA), ikke fungert (NEI) eller hvor data ikke er tilgjengelig (N/A).



Figur 39 Automatisk initiert trykkavlastning, totalt antall hendelser per år

Det er registrert totalt elleve hendelser (ti gasslekkasjer og en oljelekkasje) i hele perioden, hvor denne barrieren har sviktet.

Figur 40 presenterer årlig antall hendelser, hvor manuelt initiert trykkavlastning har fungert (JA), ikke fungert (NEI) eller hvor data ikke er tilgjengelig (N/A).



Figur 40 *Manuelt initiert trykkavlastning, totalt antall hendelser per år*

Det er registrert totalt 10 hendelser (åtte gasslekkasjer, én tofaselekkasje og én oljelekkasje) hvor denne barrieren har sviktet.