

SJØSIKKERHETSANALYSEN 2022

Årsaksanalyse av grunnstøtinger og kollisjoner i norsk farvann

Kystverket

Rapport Nr.: 2022-1236, Rev. 0

Dato: 2023-10-18



Prosjektnavn: Sjøsikkerhetsanalysen 2022
 Rapporttittel: Årsaksanalyse av grunnstøtinger og kollisjoner i norsk farvann
 Oppdragsgiver: Kystverket
 Kontaktperson: Trond Langemyr
 Dato: 2023-10-18
 Prosjektnr.: 10360876
 Org. enhet: Risk, Safety & Reliability
 Rapportnr.: 2022-1236, Rev. 0

DNV AS Maritime, Safety Advisory
 Safety, Risk & Reliability
 Veritasveien 1, 1363 Høvik, Norway

Levering av denne rapporten er underlagt bestemmelsene i relevant(e) kontrakt(er):
 Rammeavtale Risikoanalyser 2020

Utført av:	Verifisert av:	Godkjent av:
Eivind Larsen Sjefskonsulent	Sondre Øie Sjefskonsulent	Peter Nyegaard Hoffmann Avdelingsleder
Ståle Skjemstad Sjefskonsulent	Hans Jørgen Johnsrud Sjefskonsulent	
Tor Magnus Michaelsen Konsulent		

Beskyttet etter lov om opphavsrett til åndsverk m.v. (åndsverkloven) © DNV 2023. Alle rettigheter forbeholdes DNV. Med mindre annet er skriftlig avtalt, gjelder følgende: (i) Det er ikke tillatt å kopiere, gjengi eller videreformidle hele eller deler av dokumentet på noen måte, hverken digitalt, elektronisk eller på annet vis; (ii) Innholdet av dokumentet er fortrolig og skal holdes konfidensielt av kunden, (iii) Dokumentet er ikke ment som en garanti overfor tredjeparter, og disse kan ikke bygge en rett basert på dokumentets innhold; og (iv) DNV påtar seg ingen aktsomhetsplikt overfor tredjeparter. Det er ikke tillatt å referere fra dokumentet på en slik måte at det kan føre til feiltolkning.

- DNV distribusjon:
- ÅPEN. Fri distribusjon, internt og eksternt.
 - INTERN. Fri distribusjon internt i DNV.
 - KONFIDENSIELL. Distribusjon som angitt i distribusjonsliste*
 - HEMMELIG. Kun autorisert tilgang.
- Nøkkelord:
 Sjøsikkerhet, grunnstøting, kollisjon, ulykkesgranskning, navigasjonsulykker

*Distribusjonsliste:

Rev.nr.	Dato	Arsak for utgivelser	Utført av	Verifisert av	Godkjent av
A	2022-11-23	Draft rapport	STASKJ	SONDO/HAJOH	
B	2023-06-15	Oppdatert utkast basert på kommentarer	STASKJ	SONDO/HAJOH	
C	2023-09-01	Oppdatert utkast basert på kommentarer	STASKJ	SONDO/HAJOH	
0	2023-10-18	Endelig versjon	STASKJ	HAJOH	PHOFF

Innholdsfortegnelse

1	SAMMENDRAG	1
2	INTRODUKSJON	5
2.1	Bakgrunn	5
2.2	Formål	5
2.3	Avgrensing av analysen	5
2.4	Oppbygning av rapport	6
2.5	Forkortelser	7
3	ÅRSAKSANALYSE BASERT PÅ KVALITATIV METODE.....	8
3.1	Metode	8
3.2	Omfang av kvalitativ analyse	12
3.3	Resultat fra kvalitativ analyse	16
4	ÅRSAKSANALYSEN BASERT PÅ ULYKKESSTATISTIKK.....	40
4.1	Ulykkesstatistikk – overordnet	40
4.2	Kvantitativ analyse	42
4.3	Direkte årsaker	46
4.4	Menneskelige faktorer (feilhandling) – direkte og indirekte	48
4.5	Utstyr (teknisk)	54
4.6	Ytre faktorer (ugunstige forhold)	57
4.7	Geografiske forskjeller	61
4.8	Oppsummering av resultater fra den kvantitative analysen	62
4.9	Sammenligning med kvantitativ analyse fra Årsaksanalysen 2014	64
5	REFERANSER.....	65

1 SAMMENDRAG

DNV har på vegne av Kystverket gjennomført en årsaksanalyse av grunnstøtinger og kollisjoner i norsk farvann. Rapporten inngår som del av prosjektet «Sjøsikkerhetsanalysen 2022», som skal bidra til å danne beslutningsgrunnlag for Kystverkets arbeid innen forebyggende sjøsikkerhet, og i tilknytning til prioriteringer mellom ulike typer tiltak og virkemidler i ulike områder.

Årsaksanalysen skal gi en forståelse av hvilke årsaker, i et samspill mellom menneskelige, tekniske og organisatoriske forhold, som fører til ulykker i norske farvann.

Analysen består av en kvalitativ analyse av ulike årsaksforhold hentet fra et utvalg av ulykkesrapporter, supplert med en statistisk analyse for hendelser i perioden 2014-2022. Det statistiske materialet fra Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase (SDU) inneholder begrenset informasjon om de bakenforliggende årsakene til de rapporterte hendelsene, men gir grunnlag for å se utviklingen siden forrige gang tilsvarende analyse ble gjennomført i 2014. Den tilfører den kvalitative analysen et kvantitativt perspektiv basert på et større datagrunnlag.

Den kvalitative analysen baserer seg på rapporter fra 57 hendelser uestedt av Statens Havarikommisjon (SHK) og Kystverket. Noen av rapportene som ble tilgjengeliggjort fra Kystverket har blitt tatt ut av analysen underveis i analysearbeidet. Dette fordi det var manglende detaljeringsgrad sett i forhold til grunnlag for å identifisere årsakssammenhenger. Selv om det gjeldende utvalget representere en viss usikkerhet, er de i sum ansett som verdifull indikasjon på hva som er fremtredende årsaksforhold.

Hendelsene er analysert ved å benytte granskningsmetodikken M-SCAT. Dette er en metode som baseres på en forståelse av ulykker som et resultat av mangelfull kontroll ved virksomhetens styring og ledelse. Disse manglene påvirker forutsetninger for sikker jobbutførelse gjennom et sett av faktorer relatert til både menneskelig yteevne og jobb-/systemrelaterte forhold. Handlinger og ugunstige forhold som fører til ulykker er resultat av summen av dette. Metoden fokuserer derfor på virksomhetens evne til å tilrettelegge for sikker drift, i motsetning til å fokusere på menneskelig handling som primærårsak til ulykker.

M-SCAT legger til grunn at ulykker/hendelser som regel er et resultat av sammensatte årsaker. Den direkte årsaken til hendelsen kan sees på som den utløsende årsaken til at hendelsen inntreffer. Bakenforliggende årsaker er grunnleggende forhold og omstendigheter som har bidratt til hendelsen. Disse årsakene er igjen et resultat av manglende kontroll ved virksomhetens styringssystem og lederskap. Under direkte årsaker skilles det mellom handlinger og tekniske/eksterne forhold. De bakenforliggende årsakene inkluderer både personrelatert og jobb/systemrelatert faktorer som i kombinasjon eller isolert har en påvirkning på tekniske forhold og menneskers handlinger. Det primære formålet med metoden er å kartlegge årsaksforhold for derigjennom identifisere tiltak for å forbedre virksomhetens evne til å tilrettelegge for sikker drift.

Den kvantitative analysen omfatter 680 hendelser, hvorav 607 grunnstøtinger og 73 kollisjoner. På overordnet nivå er det godt samsvar mellom resultatene fra den kvalitative og den kvantitative analysen. Når man ser nærmere på underkategoriene av de ulike årsakene finner man noen ulikheter. Men i stor grad kan dette ha sammenheng med ulik kategorisering og ulike definisjoner i M-SCAT modellen sammenlignet med SDU, så vel som faktiske forskjeller. På bakgrunn av dette er den generelle oppfatningen at dybdeforståelsen som kommer frem av den kvalitative analysen understøttes av den kvantitative analysen, og det er derfor grunn til å anta at resultatene er representative for flåten. Hovedtrekkene i resultatene fra årsaksanalysen er som følger:

Direkte årsaker - Handlinger

Kombinasjonen av den statistiske analysen og den kvalitative analysen, viser at det er «*handlinger*» og de menneskelige faktorene bak som spiller størst rolle i å forklare årsaksforholdene bak grunnstøting og kollisjon. Her er resultatene fra den kvalitative og kvantitative analysen sammenfallende og helt entydige, og samsvarer godt med resultatene fra årsaksanalysen i 2014. *Mangelfull eller manglende ruteplanlegging* bidrar vesentlig, ofte i kombinasjon med at prosedyrer/krav ikke er fulgt, samt at «*vær/sjøforhold*» ikke er tilstrekkelig tatt høyde for. Tekniske/eksterne forhold (utover vær-/sjøforhold) utgjør en mindre del av årsaksbildet under *direkte årsaker*.

Handlingen *feilnavigering* er den dominerende årsakskategorien både i resultatene fra den kvalitative og den kvantitative analysen. Totalt er *person* registrert som direkte årsak i 434 hendelser av de 680 hendelsene som utgjør utvalget i den kvantitative analysen. Feilnavigering er registrert som underkategori i mer enn halvparten av hendelsene. I årsaksanalysen 2014 var *sovnet på vakt* den dominerende underkategorien med 37 %, men tallene viser en positiv trend med nedgang til 13 % i denne kategorien. Det er sannsynlig at denne nedgangen har sammenheng med at dette har vært et fokusområde, og brovaktalarm er eksempel på tiltak som er innført. Dette er en endring fra funn man så i årsaksanalysen 2014 da *sovnet på vakt* var den hyppigste årsaken.

Bakenforliggende årsaker

Årsakene til at det blir utført handlinger som får et uønsket utfall, kan i hovedsak forklares med at navigatør/broteam ikke har tilstrekkelig *situasjons-/risikoforståelse*, kombinert med at det er andre oppgaver/forhold som opptar *mental kapasitet*, samt at prosedyreverk enten er utilstrekkelig eller mangelfullt implementert. Andre forklaringer finner man i mangler knyttet til opplæring og samhandling, som har påvirkning på evnen til å etablere tilstrekkelig *situasjons-/risikoforståelse*. I den kvantitative analysen ser man også at den dominerende kategorien av indirekte eller bakenforliggende årsaker er *uoppmerksomhet*.

Mangelfull kontroll

Mangelfull kontroll adresserer organisasjonens evne til å legge til rette for sikker drift og unngå uønskede hendelser, gjennom en systematisk og risikobasert tilnærming. Hendelsesrapportene som analysen er basert på er varierende med hensyn på å adressere systemiske aspekter knyttet til rederienes arbeid for å tilrettelegge for sikker drift. I de tilfellene der det er funnet grunnlag for å peke på mangler knyttet til organisatorisk kontroll, er informasjon knyttet til de bakenforliggende årsakene vurdert som tilstrekkelig for å peke på aktuelle områder. Det er likevel en viss usikkerhet forbundet med dette, og i tillegg er områdene bare omtalt på et generelt nivå. Her er det også viktig å påpeke at bildet rundt organisatorisk kontroll ville vært mer nyansert dersom rapportene som analysen bygger på i større grad hadde adressert slike forhold. Resultatet fra analysen anses likevel som et verdifullt bidrag til forståelse av hvilke områder som er viktig å fokusere på i arbeid med å forbedre sikkerhet til sjøs og unngåelse av uønskede hendelser.

Gjennom analysen, som totalt sett identifiserer fire hovedområder for forbedring, kommer det frem at risikostyring er det området under mangelfull kontroll som er forbundet med størst forbedringspotensial. Risikostyring favner i denne analysen system/metodikk for identifisering og vurdering av risiko, samt etablering av risikoreduserende tiltak (barrierer). Dette forbedringsområdet baseres på de bakenforliggende årsakene som indikerer at det ikke er etablerte tilstrekkelige barrierer knyttet til navigasjonsprosessene. De aktuelle barrierene omhandler primært kompetanse og prosedyreverk.

Et annet fremtredende forbedringsområde relateres til opplæring og kompetanse. Her handler det om indikasjon på at det ikke er etablert et robust kompetansestyringssystem for å sikre at personell er tilstrekkelig familier med spesifikke forhold relatert til rolle, fartøy og operasjoner.

Planlegging og administrasjon er et forbedringsområde som har nær relasjon til den personrelaterte faktoren mental/psykologisk stress. Planlegging og administrasjon omhandler i denne analysen virksomhetens evne til å avpasse oppgaver/aktiviteter i forhold til ressursbeholdning, samt å legge til rette for at målkonflikter håndteres på en god måte. Analysen viser at det er flere tilfeller hvor administrative oppgaver har tatt oppmerksomhet fra brovaktfunksjoner.

Organisasjonens evne til å legge til rette for sikker drift og unngå uønskede hendelser er også tett forbundet med organisasjonens sikkerhetskultur, men hendelsesrapportene som denne analysen er basert på gir ikke tilstrekkelig grunnlag for å belyse denne betydningen. Det henvises i den sammenheng til rapporten «Maritime safety trends 2012-2022». Rapporten, som ble publisert våren 2023 av Lloyd's List Intelligence i nært samarbeid med DNV, avslører at den positive sikkerhetstrenden som ble observert i tiåret før august 2021 nå er negativt påvirket av gjenåpningen etter pandemien og Ukraina-konflikten. Den dekker også den siste utviklingen innen regelverk ved IMO og gir en veiledning til hvordan etablere en robust sikkerhetskultur i organisasjoner.

Årsakssammenhenger

Analysen viser at menneskelige handlinger er en dominerende direkte årsak til ulykker. Dette samsvarer med det som lenge har vært en anerkjennelse innen forskning og ulykkesgranskning. Dette handler imidlertid ikke om en forståelse av menneskelig handling som den «eneste» årsaken, men som en naturlig del av alle hendelser hvor mennesker er involvert. «Sovnet på vakt» har f.eks. ofte blitt rapportert som årsak til ulykker, men er sjelden årsak alene.

I et Safety II perspektiv betraktes menneskelig handlinger først og fremst som en årsak til at man *ikke* opplever ulykker, i kraft av kapasitet til å utøve fleksibilitet og evne til å gjøre tilpasninger i takt med endringer. Dette er et viktig perspektiv som også bør legges til grunn i betraktning av hendelsene som analysen er basert på; dvs. at hendelsene kun representerer en liten andel av det totale erfaringsvolumet som i hovedsak *ikke* involverer ulykker, og som i stor grad kan tilskrives besetningens evne til å håndtere variable situasjoner. Poenget her er at menneskelig handling og tilpasning er en naturlig og del av årsaksbildet, både når ting går bra og når ting går galt.

Utvikling og endringer sammenlignet med Årsaksanalysen 2014

Resultatene fra denne analysen er langt på vei sammenfallende med årsaksanalysen fra 2014. Menneskelig handling, herunder feil navigering, brudd på prosedyrer, tilfeller der navigatør sovner på vakt, samt at vær-/sjøforhold ikke er tilstrekkelig tatt høyde for, utgjør fremdeles de dominerende direkte årsakene bak grunnstøtinger og kollisjoner.

Tilsvarende er de dominerende bakenforliggende årsakene nå også funnet å være knyttet til situasjons-/risikoforståelse og samhandling (omtalt under BRM i analysen fra 2014), mangelfulle prosedyrer/mangelfull implementering og mangelfull balanse mellom oppgaver og ressurser (omtalt som lite bruk av tilgjengelig personell i analysen fra 2014).

Denne analysen peker i tillegg på forbedringsområder med hensyn på hvordan rederiene legger til rette for sikker drift og unngå uønskede hendelser, gjennom en systematisk og risikobasert tilnærming.

I den kvantitative analysen erfares det som i 2014 at årsaksforhold ikke er rapportert eller registrert for flere av hendelsene spesielt for bakenforliggende og indirekte årsaker. Imidlertid er det en betydelig forbedring siden årsaksanalysen i 2014. Informasjonsgrunnlag og kategorisering i SDU er igjen formet av hva som rapporteres inn og hvordan.

Fordelingen mellom ytre, teknisk og person som direkte årsaker ser ut til å være stabilisert sammenlignet med 2014. Resultatene fra kvalitativ og kvantitativ analyse samsvar godt. «Feilnavigering» er hyppigst registrert som personrelatert årsak, mens sovnet på vakt, som hadde størst andel på 37 % i perioden 1984-2013, nå er redusert til 13 %.

«Uoppmerksomhet» er registrert med størst andel, 40 % av indirekte personrelaterte årsaker, ofte i sammenheng med «feilnavigering» som direkte årsak. Andelen viser en påfallende stor økning sammenlignet med hele perioden som var dekket av 2014-analysen sett under ett da «uoppmerksomhet» bare utgjorde 4.2 %. Det ble observert en trend i 2014, som har fortsatt. Samtidig har det vært en tilsvarende reduksjon for «mangelfull observasjon» som indirekte årsak fra 26 % i perioden 1984-2013 til ca. 6 % i perioden 2014-2022. Forståelsen av hva som ligger i disse kategoriene avhenger litt av konteksten, men i mange tilfeller kan de oppfattes som omtrent det samme og brukes om hverandre. I så fall kan det være at det ikke er snakk om en faktisk endring årsaksbildet, men like gjerne en endring i hvordan det rapporteres eller registreres i databasen. I 2014 ble det pekt på at der ulykker tidligere ofte skyldes manglende observasjon ut av styrehuset, kan det nå tenkes at for stor tiltro til tekniske systemer pasifiserer navigatøren som blir

uoppmerksom. I så fall kan det antas denne effekten også er resultat av at en større andel av skipene har fått en mer moderne broløsning, og/eller omfanget av tekniske hjelpemidler og systemer har økt ytterligere.

Andelen rapportering av «utstyr» som direkte årsak til ulykker er stabilt sammenlignet med Årsaksanalysen 2014. «Teknisk feil» er fortsatt oftest registrert, men andelen registreringer av «totalt maskinhavari eller blackout» har økt. Det er ikke funnet grunnlag for å si om dette skyldes faktiske endringer av type hendelser eller om dette kan knyttes til usikkerhet i rapporteringskvaliteten for hele perioden

Lav rapporteringsgrad for indirekte årsaker tilknyttet utstyr gir tynt grunnlag for å vurdere utviklingen når Årsaksanalysen 2014 sammenlignes med denne analysen. Underkategoriene som er høyest representert, som «defekt utstyr», «feil bruk av utstyr» og «andre forhold» er imidlertid de samme.

«Ytre (ugunstige forhold)» som direkte årsak til ulykker fremstår stabilt rundt 16-19 %, men registreringene i SDU viser forholdsmessige endringer innenfor underkategoriene. «Sterk strøm» var tidligere den mest fremtredende direkte årsaken og «Operasjonsfeil på annet fartøy» hadde nest flest registreringer. Allerede i 2014 så man en trend som viser at begge disse kategoriene er blitt redusert og denne trenden har fremholdt. For grunnstøtinger er «Andre ytre forhold», «Overhendig vær» og «sterk strøm» de største kategoriene i kronologisk rekkefølge, mens det for kollisjon er «operasjonsfeil av annet skip» som er rapportert mest.

2 INTRODUKSJON

DNV har på vegne av Kystverket analysert årsaker og årsakssammenhenger for grunnstøtinger og kollisjoner i norske farvann. Rapporten inngår som del av et større prosjekt som omhandler den forebyggende sjøsikkerheten i norske farvann; «Sjøsikkerhetsanalysen 2022».

Etableringen av datagrunnlaget og utarbeidelsen av rapporten har foregått i tett samarbeid med Kystverket. I tillegg har Sjøfartsdirektoratet bidratt med tilretteleggingen av ulykkesstatistikk.

Første del av rapporten omfatter en kvalitativ analyse av ulykkesrapporter som er forlagt DNV for gjennomgang. Den andre delen av rapporten omfatter en kvantitativ analyse av hendelser registrert i Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase (SDU).

2.1 Bakgrunn

I 2014 utførte DNV «Sjøsikkerhetsanalysen 2014» på oppdrag fra Kystverket. Studien utgjorde en viktig del av grunnlaget for Meld. St. 35 (2015–2016) og inngår i dag i Kystverkets kunnskapsgrunnlag for sjøsikkerheten i norske farvann.

På grunn av den lange tiden som er gått siden analysen ble ferdigstilt i 2015, og på grunn av behovet for gode forberedelser for arbeidet i Kystverket frem mot Nasjonal transportplan 2026-2037, er det nå et behov for å revidere deler av Sjøsikkerhetsanalysen 2014. Årsaksanalysen (denne rapporten) inngår som en av leveransene i Sjøsikkerhetsanalysen.

2.2 Formål

Årsaksanalysen har som formål å få revidert kunnskap om forhold som bidrar og fører til navigasjonsulykker opp til og med 2021. Analysen skal vurdere funn fra:

- Norske havarikommisjonsrapporter (SHK-rapporter)
- Kystverkets hendelsesrapporter (KYV-rapporter)
- Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase (SDU)

Hensikten er å få innsikt i hvordan tiltak skal innrettes for å bli mest virkningsfulle. Analysen tar hensyn til samspillet mellom menneskelig, tekniske og organisatoriske forhold.

Rapporten skal være med på å sikre at oppmerksomheten og de påfølgende risikoreducerende tiltakene tilknyttet sjøsikkerheten samsvarer med årsaksbildet. Dette muliggjør at beslutninger og tiltak baseres på analyser med oppdatert og relevant informasjon.

2.3 Avgrensning av analysen

I årsaksanalysen vurderes mulige direkte og bakenforliggende årsaker til uønskede hendelser som kan føre til miljøskade og tap av menneskeliv. Hensikten er å etablere en klar, samlet og troverdig forståelse av hvilke grunnleggende årsaker som fører til ulykker i norske farvann. Analysen er basert på holistisk tilnærming til sikkerhet, der menneskelige, tekniske og organisatoriske faktorer blir vurdert, og omhandler årsaksforhold i og utenfor Kystverkets ansvarsområde. Begge deler er vurdert for å få et komplett bilde av årsaksforhold bak ulykker.

En tilsvarende analyse ble gjennomført i 2014, og denne analysen omfatter derfor perioden fra 2014 til 2022. Hovedfokus er lagt på navigasjonsulykker avgrenset til grunnstøting og kollisjon. Analyseområdet dekker alle norske farvann, dvs. inkl. områdene rundt Svalbard og Jan Mayen. Fritidsfartøy og kontaktskader er ikke inkludert i analysen.

Analysen baserer seg på granskningsrapporter fra Statens Havarikommisjon (SHK) og Kystverket. DNV har i tillegg identifisert et par lignende studier fra andre nasjoner som vurderes å være relevant.

I forkant av oppdraget har Kystverket uttrykt ønske om at det skal vurderes årsaker til ulykker som kan relateres tilbake til innføring av ny teknologi, samt prøve å identifisere noen «sorte svaner». Analysens datagrunnlag muliggjorde imidlertid ikke identifisering av potensielle hendelser som typisk karakteriserer såkalte «sorte svaner».

2.4 Oppbygning av rapport

Resultatene i årsaksanalysen er delt i to hoveddeler. Den første delen omfatter en kvalitativ årsaksanalyse av hendelsesrapporter. Den andre delen har en kvantitativ tilnærming til Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase (SDU). Til slutt er det i tillegg sett spesifikt på forhold identifisert gjennom denne analysen som kan ha knytning til Kystverket tjenester, infrastruktur og regelverk.

Kapitlet som omfatter den kvalitative analysen innledes med vurderinger rundt metodevalg med bakgrunn i teori. Ulike ulykkesmodeller fra litteraturen har styrker og svakheter med hensyn til hvordan de håndterer kompleksiteten i sosiotekniske systemer (1). Deretter er det vurdert hvilken modell som er best egnet for den aktuelle konteksten. DNV har valgt en ny metodikk; M-SCAT (Maritime Systematic Cause Analysis Technique) fremfor årsaksnettverket, som ble benyttet i 2014.

Analysen er basert på 57 rapporterte hendelser som omhandler grunnstøtinger og kollisjoner, hvorav 9 av hendelsene er gransket av SHK, og resterende er utstedt av Kystverket. Hver av rapportene er analysert med M-SCAT og det primære formålet med metoden er å kartlegge årsaksforhold. Resultatene fra analysen er registrert og systematisert i et arbeidsdokument i Excel-format, som videre brukes som grunnlag for å kartlegge og presentere hvilke årsaker og årsakssammenhenger som er mest representert.

I den kvantitative analysen studeres dataene som er registrert for aktuelle ulykker i SDU. Denne databasen omfatter ulykker i perioden fra 1981 frem til i dag og inkluderer informasjon om faktiske forhold relatert til ulykken, som blant annet skipstype, skadeomfang/konsekvens, farvann, værforhold, tid på dogn og lysforhold, med mer. Helt overordnet differensieres det mellom tre kategorier årsaker; direkte årsaker, indirekte årsaker og bakenforliggende årsaker. SDU tilfører den kvalitative analysen fra kapittel 3 et kvantitativt perspektiv basert på et større datagrunnlag ettersom databasen dekker et betydelig større antall ulykker i den spesifiserte perioden (2014 til 2022). Med intensjon om å se på utviklingen og identifisere trender ses resultatene samtidig opp mot tilsvarende resultater fra årsaksanalysen i 2014.

En oppsummering følger etter hver hoveddel og resultatene ses opp imot resultatene fra Årsaksanalysen 2014. Etter den kvalitative analysen, som er hovedfokus i denne rapporten, følger også noen generelle betraktninger av resultatene og videre rettes et kort blikk mot andre aktuelle studier.

2.5 Forkortelser

AIB	Accident Investigation Board
AIS	Automatic identification system
BRM	Bridge Resource Management
DP	Dynamisk posisjoneringssystem
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System
ECS	Electronic Chart System
ETTO	Efficiency Thoroughness Trade Off
FRAM	Functional Resonance Analysis Method
HFACS-MA	Human Factor Analysis and Classification System for Maritime Accidents.
HRS	Hovedredningsentralen
IMO	International Maritime Organization
ISM	International Safety Management
ISO	International Organization for Standardization
ISPS	International Ship and Port Facility Security
KNM	Kongelige Norske Marine
M-SCAT	Maritime Systematic Cause Analysis Technique
MTO	Menneske-Teknologi-Organisasjon
PPU	Portable Pilot Unit
RE	Resilience Engineering
SCAT	Systematic Cause Analysis Technique
SDU	Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase
SHK	Statens Havarikommisjon (Accident Investigation Board Norway – AIBN)
STAMP	System-Theoretic Accident Model and Processes
VHF	Very High Frequency
VTS	Sjøtrafikksentral (Vessel Traffic Service)

3 ÅRSAKSANALYSE BASERT PÅ KVALITATIV METODE

3.1 Metode

Dette kapitlet gir en overordnet beskrivelse av utviklingen innen forskningen med fokus på prinsipielle forskjeller mellom ulike ulykkesmodeller. Dette er ansett som relevant i forhold vurderinger rundt metodevalg for denne analysen, som også er beskrevet i dette kapitlet. Beskrivelsen av de ulike modellene er holdt på et overordnet nivå. For nærmere beskrivelser av disse, vises det til de aktuelle referansene. Kapitlet gir også en beskrivelse av den valgte metoden og hvordan den er bruk i analysen.

3.1.1 Utvikling innen ulykkest teori og vurdering av relevante metoder

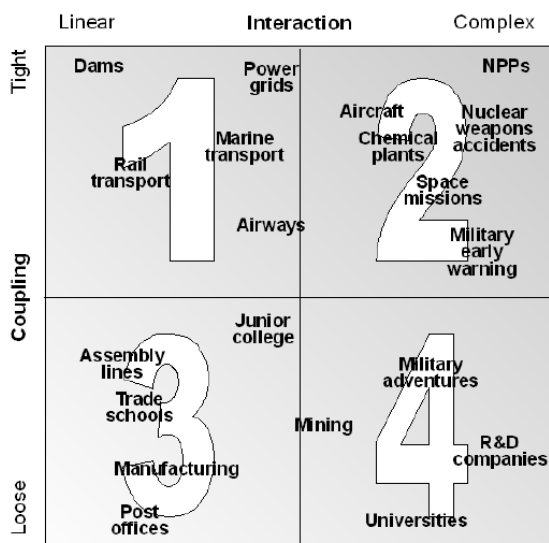
Ulykkest teorier og modeller har utviklet seg over tid og er drevet av innflytelsesrike ulykker og utvikling i teknologi og i organisasjoner, ofte omtalt som sosiotekniske systemer (2). Utviklingen kan deles inn i fem perioder, der hver av dem er representerer ulike perspektiver (3). Gjennom hele utviklingen har tidligere forskning blitt supplert av nye perspektiver, og mange av teoriene fra tidligere perioder er fortsatt gyldige i dag.

De ulike ulykkest teoriene og modellene som har blitt utviklet gjennom årene, kan deles inn i tre hovedkategorier; lineære, komplekse lineære og ikke-lineære (systemiske) modeller (4). Figur 3-1 gir en overordnet beskrivelse av hva som kjennetegner de ulike retningene/modellen og hvordan de stiller seg i forhold til hverandre med hensyn på grunnleggende prinsipper, formålet med granskninger og fokus på anbefalinger. Lineære modeller undersøker årsakene til ulike stadier av en ulykke (for eksempel direkte årsaker, indirekte årsaker og rot-årsaker) og danner en kjede i henhold til logiske sekvenser. Komplekse lineære modeller blir ofte referert til som epidemiologiske modeller som i tillegg bl.a. undersøker betydningen av latente feil, eller systempatogener (5). Systemiske modeller fokuserer generelt sett på å analysere utvalgte faktorer med hensyn på dynamikk og relasjoner, uten at det søkes å etablere logiske årsakssekvenser på forskjellige stadier av en ulykke.

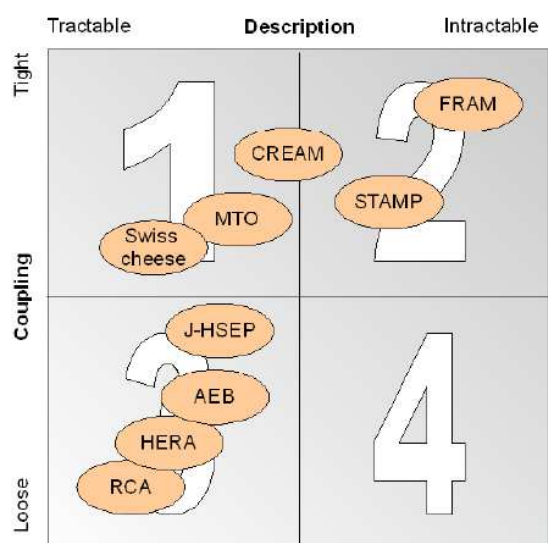
	Basis/prinsipper	Formål	Fokus
Enkle lineære modeller (f.eks. domino)	Ulykke (enkeltårsak eller flere årsaker)	Finne spesifikke årsaker og årsak-konsekvens sammenhenger	Eliminere årsaker og kutte koblinger mellom årsak og konsekvens
Komplekse lineære modeller (f.eks. Swiss cheese)	Latente feil, skjulte avhengigheter	Finne kombinasjoner av handlinger og latente feil	Styrke barrierer
Ikke-lineære (systemiske modeller)	Dynamiske koblinger og relasjoner	Finne koblinger og komplekse interaksjoner	Monitorere og håndtere variabilitet i ytelse.

Figur 3-1: Kategorier av ulykkesmodeller (4).

De forskjellige ulykkesmodellene som finnes i litteraturen i dag har styrker og svakheter med hensyn til hvordan de takler kompleksiteten i sosiotekniske systemer (1). Dette skaper et behov for å bestemme hvilken modell som er best egnet for en spesifikk kontekst (bransje og organisasjon). I den forbindelse kan det refereres til en studie (6) som vurderer aktuelle modellens egnethet ved å inkludere perspektiver knyttet til kompleksitet og systemkoblinger utviklet av Perrow (7). Figur 3-2 og 3-3 viser hvordan forskjellige virksomheter er vurdert med hensyn på kompleksitet og hvordan de ulike modellen er vurdert med hensyn på egnethet. Komplekse lineære modeller er blant annet vurdert som mer egnet for virksomheter i første kvadrant, hvor eksempelvis skipsfart er plassert. Studien konkluderer med at det ikke finnes én ideell modell som passer alle forhold, ettersom individuelle sosiotekniske systemer kan omfatte både lineære og ikke-lineære relasjoner. Dette understreker behovsbasert bruk av ulike modeller og perspektiver for å forstå hvordan ulykker oppstår, og hvordan de kan unngås. Det vil også være aktuelt innen skipsfart.



Figur 3-2: Kategorisering av ulykkesmodeller med hensyn på egnethet.



Figur 3-3: Kobling - interaksjon (kompleksitet) diagram.

Når det gjelder å adressere kompleksitet og ikke-lineære aspekter av systemet, kan perspektivene til Resilience Engineering (RE) være et verdifullt bidrag. RE har etablert seg som en betydningsfull retning innen sikkerhetsforskningen de siste årene og danner grunnlag for en rekke modeller, som bl.a. FRAM (4) og STAMP (8) vist i figur 3-3. RE handler om å bygge egenskaper som gjør en virksomhet i stand til å bli oppmerksom på at noe uventet oppstår, og til å kunne tilpasse seg og håndtere det uventede. Et tegn på resilience, er evnen til å forutse hvordan risiko endres i takt med endringer i organisasjonen og dens kontekst, og å iverksette tiltak før uønskede hendelser inntreffer (1). Vektleggingen av proaktivitet og fremsynthet i RE skaper en kontrast til teorier og praksiser som representerer etterpåklokskap og reaktivitet. De to perspektivene referert til som "Safety I" og "Safety II" (9) kan ses som representasjon av denne kontrasten, der Safety I-perspektivet representerer reaktivitet og Safety II-perspektivet sammenfaller med RE-perspektivet. Et nylig bidrag omtalt som «Safety III», utfordrer og supplerer disse perspektivene, bl.a. ved å fokusere på «safety engineering» og systemtilnærming (10).

Modellene som er omtalt over er utviklet primært med formål om bruk i analyse av hendelser. I tillegg til disse, vil det være relevant å anvende andre mer prinsipielle modeller som illustrerer mekanismer av vesentlig betydning for sikkerhet. To eksempler på slike modeller ETTO (Efficiency Thoroughness Trade Off) (11) og det som er omtalt som dynamisk sikkerhetsmodell (12). Slike perspektiver vil bli lagt til grunn i vurderinger av resultatet fra analysen der det er aktuelt.

Vurdering og valg av modell for analysen

I henhold til prosjektets oppdragsbeskrivelse, samt gjennom dialog med oppdragsgiver, har DNV gjort en vurdering med hensyn på aktuelle modeller, bl.a. sett i forhold til metoden (årsaksnettverk) som ble brukt i årsaksanalysen fra 2014. Som nevnt over finnes det et stort antall alternative modeller innenfor de tre hovedkategoriene. Når det kommer til modeller som regnes som kompleks lineær og systemiske, er det DNVs oppfatning at slike modeller kunne gi et verdifullt bidrag i analysen og forståelsen av hvordan ulykker oppstår. Bruken av slike modeller er imidlertid relativt kompleks og ressurskrevende, samt at det er behov for et detaljert datagrunnlag (13). Det anses derfor som mer aktuelt å anvende slike modeller når omfanget av analysen er begrenset til én hendelse.

Basert på dette, samt formålet og omfanget av analysen, har DNV vurdert det som hensiktsmessig å videreføre en lineær metodikk som er enkel i bruk og som ikke er avhengig av et rikt og detaljert datagrunnlag. DNV har imidlertid valgt å benytte M-SCAT (Maritime Systematic Cause Analysis Technique) som et alternativ til årsaksnettverk. Årsaken er at M-SCAT gir en mer systematisk oversikt over årsaksforhold bak ulykker gjennom et bredt spekter av alternative

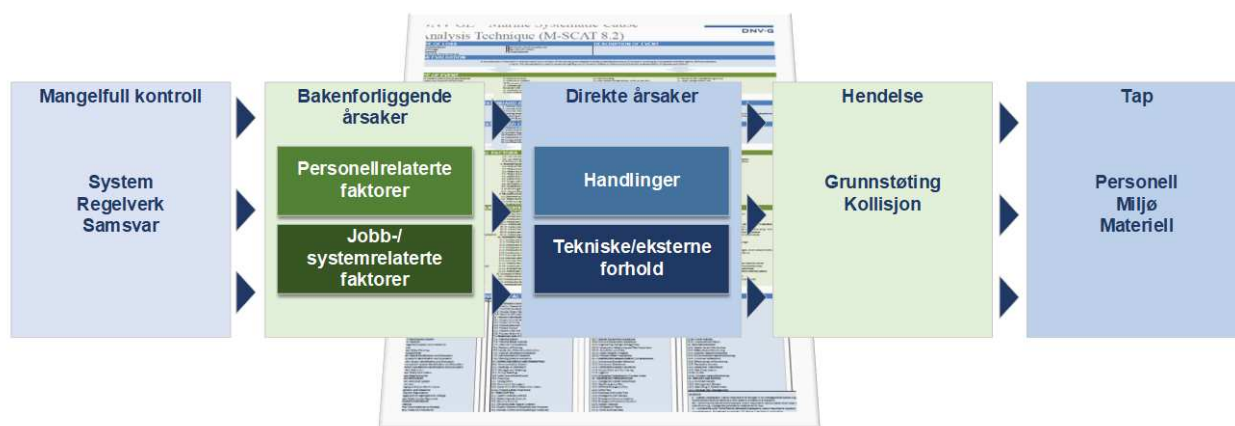
faktorer og forhold med et tydelig skille mellom bakenforliggende årsaker knyttet til personrelatert faktorer og organisatoriske faktorer. Dette bidrar i tillegg til en mer enhetlig og etterprøvbar analyse.

Som en del av vurdering av alternative metoder, er det også gjort en vurdering med hensyn på de menneskelige ytelsesfaktorene som ble lagt til grunn i analysen fra 2014 (SPAR-H) (14). DNV er av den oppfatning at de menneskelige ytelsesfaktorene som er inkludert i M-SCAT, under både personrelatert faktorer og jobb-/systemrelaterte faktorer, er dekkende i forhold til gjeldende kunnskap om menneskelig yteevne.

Som nevnt over har alle modeller sine begrensninger, dette gjelder også M-SCAT. I og med at dette er en lineær modell adresseres ikke systemiske aspekter som dynamiske interaksjoner, skjulte avhengigheter, mv.

3.1.2 M-SCAT

M-SCAT (figur 3-4) er den maritime versjonen av SCAT (Systematic Cause Analysis Technique) som er utviklet med utgangspunkt i DNV's tap-årsaks-modell og tilpasset for analyse av uønskede hendelser (avvik, nesten-ulykker og ulykker) i den maritime næringen.



Figur 3-4: M-SCAT metodikken satt i kontekst med navigasjonsulykker (DNV).

M-SCAT baserer seg på en forståelse av ulykker som et resultat av direkte og bakenforliggende årsaker, som igjen er et resultat av manglende kontroll ved virksomhetens styringssystem og lederskap. Under direkte årsaker skiller det mellom handlinger og tekniske/eksterne forhold. De bakenforliggende årsakene inkluderer både personrelatert og jobb/systemrelatert faktorer som i kombinasjon eller isolert har en påvirkning på tekniske forhold og menneskers handlinger. Det primære formålet med metoden er å kartlegge årsaksforhold for derigjennom identifisere tiltak for å forbedre virksomhetens evne til å tilrettelegge for sikker drift. Dette baseres på en forståelse av ulykker som et resultat av organisatoriske/systemiske mangler, i motsetning til tidligere perspektiver som satte søkelys på menneskelig feilhandling som hovedårsak til ulykker.

M-SCAT består videre av et sett med mulige faktorer for hver årsakskategori, som kan forklare årsaksforhold bak en ulykke (figur 3-4). Under direkte årsaker inkluderer M-SCAT et sett med 22 årsaker knyttet til handlinger og 14 forskjellige tekniske/eksterne forhold. Tilsvarende oppbygning gjelder for de øvrige kategoriene under bakenforliggende årsaker og mangelfull kontroll. Under bakenforliggende årsaker – personrelaterte faktorer, inkluderer M-SCAT et sett på 71 faktorer fordelt under kategoriene: Fysisk/Psykologisk kapasitet, Mental/Psykologisk kapasitet, Fysisk/Psykologisk stress, Mental/Psykologisk stress og Kompetanse. Kategorien jobb-/systemrelatert faktorer består av 102 faktorer og relateres til bl.a. planlegging og styring, opplæring, samhandling og kommunikasjon, verktøy/maskiner og vedlikehold. I tillegg til de predefinerte kategoriene, ble det for denne analysen lagt til enkelte kategorier for å ivareta forhold som er spesielt tilpasset konteksten, herunder relatert til merking og hendelser som involverer los og/eller VTS.

Bruk av M-SCAT i analysen

I analysen er M-SCAT anvendt ved å knytte innholdet i rapportene til de respektive årsakskategoriene. Alle hendelsene er først analysert hver for seg med hensyn på direkte-, bakenforliggende årsaker og mangelfull kontroll, i kronologisk rekkefølge. Denne analyseprosessen har involvert fire prosjektdeltakere fra DNV og har bestått av tre hovedsteg. Undervis i prosessen ble det i tillegg gjort en fortløpende vurdering med hensyn på om de pre-definerte kategoriene i M-SCAT var tilstrekkelig beskrivende i forhold til de indentifiserte årsakene/faktorene, og ble ved behov justert tilsvarende.

I det første steget ble de aktuelle hendelsesrapportene fordelt mellom prosjektdeltakeren som hver for seg utførte en initiell analyse av rapportenes innhold basert på M-SCAT metoden. Årsaker ble identifisert og kategorisert, og resultatene av analysen ble samlet og registrert i et arbeidsdokument i Excel-format. Arbeidsdokumentet som helhet er lagt ved rapporten. For hver identifisert årsak og kategori er det et knyttet et kommentarfelt hvor det er mulig å fremheve konteksten og utdype litt rundt vurderingene som er gjort.

I det påfølgende steget, ble det gjennomført en tilleggsanalyse av de enkelte hendelsene utført av en annen prosjektdeltaker enn den som utførte den initielle analysen. Denne tilleggsanalysen hadde som formål om å utfordre og supplere analysen, og samtidig bidra til enhetlig bruk av metoden.

Det siste steget i analyseprosessen handlet om å vurdere bruken av metoden i analysen sett under ett. Herunder ble det bl.a. lagt vekt på lik bruk av årsakskategorier på tvers av hendelser med lignende forløp, samt avklare tilfeller hvor det var usikkerhet knyttet til om forhold skulle kategoriseres som direkte- eller bakenforliggende årsaker. I avklaringer knyttet til direkte- eller bakenforliggende årsaker ble bl.a. tidsperspektivet i hendelsesforløpene brukt som et kriterium, det vil si nærhet i tid sett i forhold til tidspunktet for hendelsen (grunnstøting/kollisjon). Dette kan eksemplifiseres med årsakskategoriene «manglende kommunikasjon/varsling» (direkte årsak) og «mangelfull kommunikasjon/samhandling» (bakenforliggende årsak) som begge omhandler kommunikasjon. I tilfeller der mangelfull kommunikasjon er identifisert som en handling utført i nær tid sett i forhold til hendelsen, og med vesentlig betydning for utfallet, er handlingen kategorisert som en direkte årsak. Det er samtidig viktig å påpeke at skillet mellom direkte- og bakenforliggende årsaker i mange tilfeller ikke er entydig, gitt metoden som er brukt (M-SCAT) og datagrunnlaget som analysen er basert på. Dette er likevel ikke ansett å ha vesentlig betydning for resultatet av analysen som helhet.

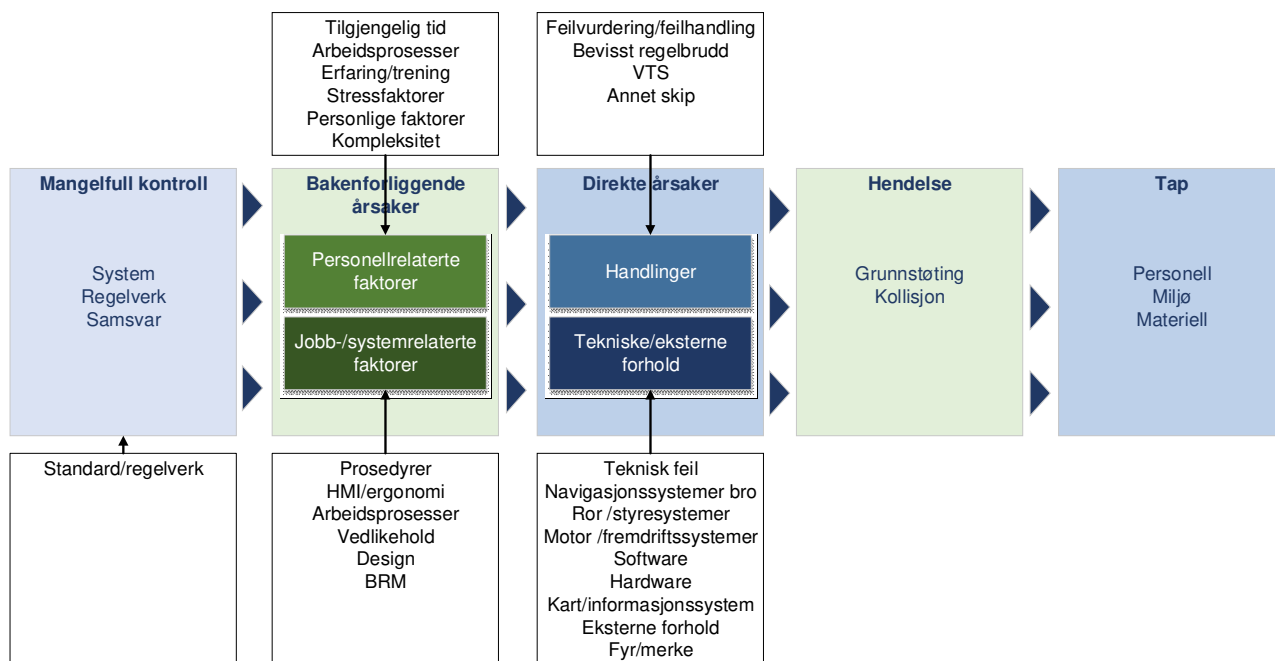
Som en del av analyseprosessene ble det også gjort en vurdering av rapportenes innhold og datakvalitet med hensyn på om de gav tilstrekkelig informasjon for å identifisere årsakssammenhenger. Rapporter som kun gav grunnlag for å identifisere direkte årsaker er ikke tatt med i analysen. Det er likevel stor variasjon med hensyn på omfang og detaljeringsgrad i de utvalgte rapportene. Dette betyr at årsakssammenhenger som er basert på mindre detaljerte rapporter er forbundet med større usikkerhet sammenlignet med årsakssammenhenger som er basert på mer detaljerte rapporter. I tillegg må det antas at det eksisterer reelle årsakssammenhenger og faktorer som ikke kommer frem i rapportene, spesielt i de som har lavest detaljeringsnivå. DNV er likevel av den oppfatning at rapportene i sum gir en god indikasjon på hvilke årsakssammenhenger som er fremtredende ved kollisjoner og grunnstøtinger.

Basert på resultatet av analysene ble det til slutt gjort en oppsummering av hvor ofte de enkelte årsakene/faktorene er identifisert som del av årsaksbildet. Resultatene er presentert i form av hvor ofte de enkelte årsakene/faktorene er identifisert og hvor stor andel de utgjør innenfor hver hovedkategori (direkte årsaker/bakenforliggende årsaker/mangelfull kontroll).

M-SCAT sammenlignet med årsaksnettverket

Figur 3-6 viser hvor nodene i årsaksnettverket som ble benyttet i 2014 er dekket under årsakskategoriene i M-SCAT. Samtlige noder, unntatt geografiske forskjeller og sikkerhetskultur, er dekket av metoden. Disse forholdene er likevel adressert i øvrige delkapitler (3.3.5 og 4.7).

I årsaksnettverket var det trukket forbindelseslinjer mellom de enkelte nodene (årsakskategoriene). I M-SCAT modellen er årsakssammenhengene prinsipielt vist gjennom oppbyggingene av modellen med hovedårsakskategorier og underkategorier og hvordan disse forårsaker uønskede hendelser. Versjonene av modellen som viser resultatet fra analysene viser i tillegg hvilke faktorer som er dominerende. Som et eksempel, vil den mest dominerende direkte årsaken under kategorien handlinger påvirkes mest av de mest dominerende bakenforliggende årsakene. Jamført med årsaksnettverket, ville dette tilsvare en fet forbindelseslinje mellom de mest dominerende bakenforliggende årsakskategoriene og den mest dominerende direkte årsakskategorien. Ved bruk av M-SCAT modellen er det primære målet å kartlegge de bakenforliggende årsakene. Gitt at de identifisert bakenforliggende årsakene har en påvirkning på alle de direkte årsakene, og hver av de direkte årsakene påvirkes av alle de bakenforliggende, vil en en-til-en forbindelse mellom de enkelte kategoriene, som visualisert i et årsaksnettverk, være underordnet.



Figur 3-5 Sammenligning av M-SCAT og årsaksnettverk

3.2 Omfang av kvalitativ analyse

Analysen er basert på 57 rapporterte hendelser som omhandler grunnstøtinger og kollisjoner, hvorav 9 av hendelsene er gransket av SHK og resterende er rapportert av Kystverket. Disse er listet i Tabell 3-1. Betydelig flere rapporter ble gjennomgått, men flere av hendelsen var for tynt beskrevet med hensyn til årsaksforhold til å tilføre tilstrekkelig verdi til den kvalitative analysen. Flere av var begrenset til å inneholde en kort beskrivelse av hva som skjedde med direkte årsaker uten tilstrekkelig kontekst. Slike rapporter er utelatt fra denne analysen, men medvirker samtidig i den kvantitative analysen.

Flesteparten (45 av 57) av hendelsene involverer lastefartøy. Majoriteten av lastefartøyene er av en størrelse på mellom 70 til 100 meter og 1 500 til 4 000 BT. De øvrige fartøyene består av tre passasjerskip, åtte fiskefartøy og ett marinefartøy.

Type hendelse	Fartøynavn	Type fartøy	Rapport utstedt av
Grunnstøting	Godfjord	Passasjerfartøy	SHK
Grunnstøting	Nordfjord	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Ingvild	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Freyja	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Suledrott	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Norfrakt	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Bulk Carrier	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Ronia Diamond	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Optimar	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Havbris	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Bergfjord	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Nordkinn	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Steigen	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Sea Cargo Express	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Kollisjon	Bergen Viking & MV Artic Senior	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Bulk Trans	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Silver Lake	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Steigen	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Rita	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Nyksund	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	With Frohavet	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Aqua Kvaløy	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Feed Rana	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Falkland	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Kollisjon	NCL Averøy	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Stone	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis

Type hendelse	Fartøynavn	Type fartøy	Rapport utsted av
Grunnstøting	Amalie	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Key Fighter	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Falknes	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Teigenes	Fiskefartøy	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Svartfoss	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Nystein	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Feed Fiskaa	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Holmfoss	Lasteskip	Kystverket - Farledsbevis
Grunnstøting	Mekhanik Kottsov	Lasteskip	Kystverket - hendelser med los
Grunnstøting	Norrland	Lasteskip	Kystverket - hendelser med los
Grunnstøting	Mys Sleipikovskogo	Fiskefartøy	Kystverket - hendelser med los
Grunnstøting	Acacia Rubra	Lasteskip	Kystverket - hendelser med los
Grunnstøting	Annegret	Lasteskip	Kystverket - hendelser med los
Grunnstøting	Amaroq	Fiskefartøy	Kystverket - hendelser med los
Grunnstøting	Austera	Lasteskip	Kystverket - hendelser med los
Grunnstøting	Kapitan Nazin	Fiskefartøy	Kystverket - hendelser med los
Grunnstøting	BBC Lisbon	Lasteskip	Kystverket - hendelser med los
Grunnstøting	Ocean Voyager	Lasteskip	Kystverket - hendelser med los
Grunnstøting	Fridtjof Nansen	Passasjerfartøy	Kystverket - hendelser med los
Kollisjon	British Diamond	Lasteskip	Kystverket - hendelser med los
Grunnstøting	Njord	Lasteskip	Kystverket - hendelser med los
Grunnstøting	Feed Halten	Lasteskip	Kystverket - hendelser med los
Kollisjon	KNM Helge Ingstad og Sola TS	Marinefartøy/Lasteskip	SHK
Grunnstøting	Ruth	Fiskefartøy	Kystverket - hendelser med los
Kollisjon	Aurora Explorer	Passasjerfartøy	SHK
Grunnstøting	Chanko	Lasteskip	SHK
Grunnstøting	Nora Victoria	Lasteskip	SHK

Type hendelse	Fartøynavn	Type fartøy	Rapport utstedt av
Grunnstøting	Leif Roald	Fiskefartøy	SHK
Grunnstøting	Kim Roger	Fiskefartøy	SHK
Grunnstøting	FFS Achilles	Lasteskip	SHK
Kollisjon	Stian-Andre	Fiskefartøy	SHK

Tabell 3-1: Oversikt over hendelser som er inkludert i den kvalitative analysen.

3.3 Resultat fra kvalitativ analyse

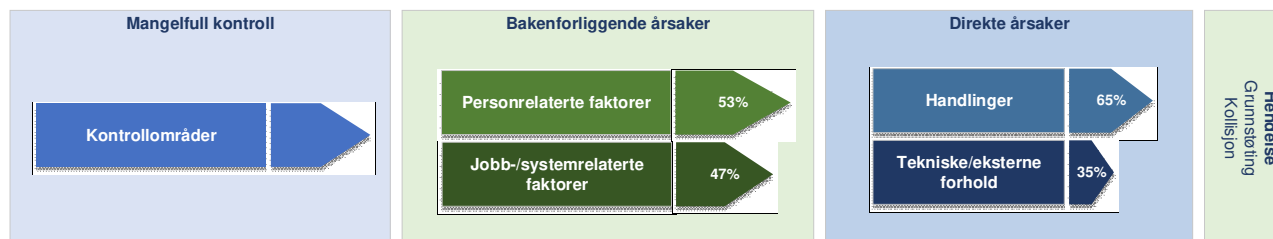
Resultatene fra analysen er i de følgende delkapitlene presentert på tre nivåer; overordnet fordeling av årsaker etter hovedkategorier, fordeling etter underkategorier og detaljert beskrivelse av de enkelte underkategorier.

Visualisering av resultatene i de påfølgende delkapitlene gjenspeiler M-SCAT slik den fremstilt i kapittel 3.1.2 (figur 3-4), inkludert angivelse av hvor stor andel de enkelte årsakskategoriene utgjør av summen av alle identifiserte årsaker innen samme kategori. I tillegg indikerer størrelsen på pilene i figurene (f.eks. figur 3-7) summen av identifiserte årsaker/faktorer per kategori.

Overordnet fordeling av årsaker etter hovedkategorier

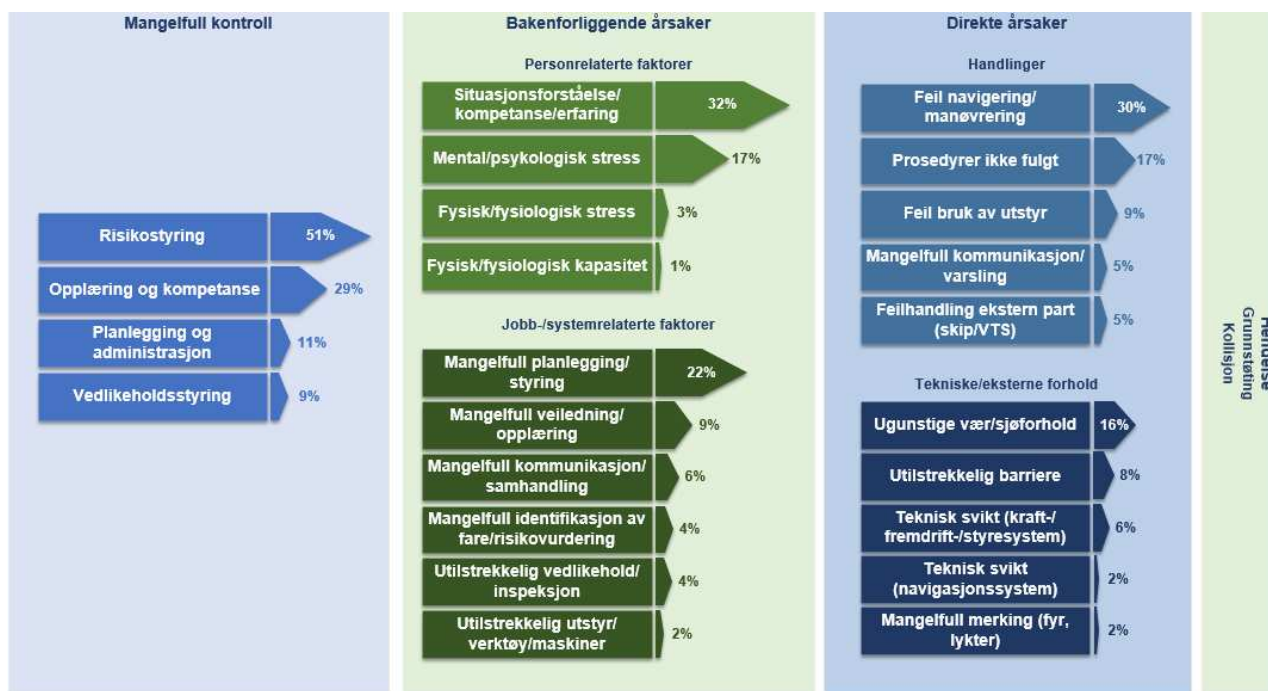
Figur 3-7 viser hvordan summen av årsaker er fordelt mellom hovedkategoriene under direkte årsaker, bakenforliggende årsaker mangelfull kontroll. *Mangelfull kontroll* består ikke av hovedkategorier på samme måte som bakenforliggende- og direkte årsaker, og omtales nærmere på neste nivå (se Figur 3-7).

Under *direkte årsaker*, utgjør *handlinger* 65 % og *tekniske/eksterne forhold* 35 % av alle indentifisert direkte årsaker. Under *bakenforliggende årsaker*, utgjør *personrelaterte faktorer* 53 % og *jobb-/systemrelatert faktorer* 47 % av samtlige indentifiserte faktorer i denne kategorien.



Figur 3-6: Årsaker fordelt på hovedkategorier.

Figur 3-8 viser hvordan årsaker er fordelt innen underkategorier under *direkte årsaker*, *bakenforliggende årsaker*, samt *mangelfull kontroll*. Innenfor summen av *handlinger* som er identifisert som direkte årsak, er disse fordelt på fem kategorier. Analysen viser bl.a. at *feil navigering/manøvrering* utgjør 30 % av alle identifiserte direkte årsaker. De *tekniske/eksterne forholdene* er på tilsvarende måte fordelt på fem kategorier. Her fremkommer det at *vær-/sjøforhold* er den mest dominerende faktoren og utgjør 16 % av alle identifiserte direkte årsaker.



Figur 3-7: Årsaker fordelt på underkategori.

Det er viktig å påpeke at *vær-/sjøforhold* er eksterne forhold som ikke ligger innenfor virksomhetenes påvirkningskraft, til sammenligning med for eksempel teknisk svikt, men er forhold som må legges til grunn i planlegging og gjennomføring av operasjoner. I analysen, og i realiteten, kan *vær-/sjøforhold* anses som både direkte årsak og som en påvirkning på de bakenforliggende faktorene, som for eksempel *mental/psykologisk stress* og *planlegging/styring*.

Summen av alle identifiserte *personrelaterte faktorer* er fordelt på fire underkategorier. Underkategorien «*Situasjonsforståelse, kompetanse og erfaring*» er identifisert som den mest fremtredende faktoren og utgjør 32 % av samtlige identifiserte faktorer i kategorien *bakenforliggende årsaker*.

Under *jobb-/systemrelaterte faktorer* er de identifiserte faktorene fordelt på seks underkategorier. Her er *planlegging/styring* den kategorien som utgjør den største andelen tilsvarende 22 % av samtlige identifiserte faktorer i kategorien *bakenforliggende årsaker*.

Under *mangelfull kontroll* er det totalt sett identifisert funn innen fire hovedområder. Her fremkommer det at risikostyring oftest identifiseres som forbedringsområde.

Hvis man ser nærmere på størrelsene på pilene i figur 3-8 kan man se at de størrelsen på pilene til de bakenforliggende årsakene i sum er større en pilene til de direkte årsakene. Dette indikerer at det er identifisert flere bakenforliggende årsaker enn direkte årsaker. Dette forklares ved at det i mange hendelser kan pekes på flere faktorer som sammen har hatt en påvirkning på individuelle handlinger eller tekniske forhold.

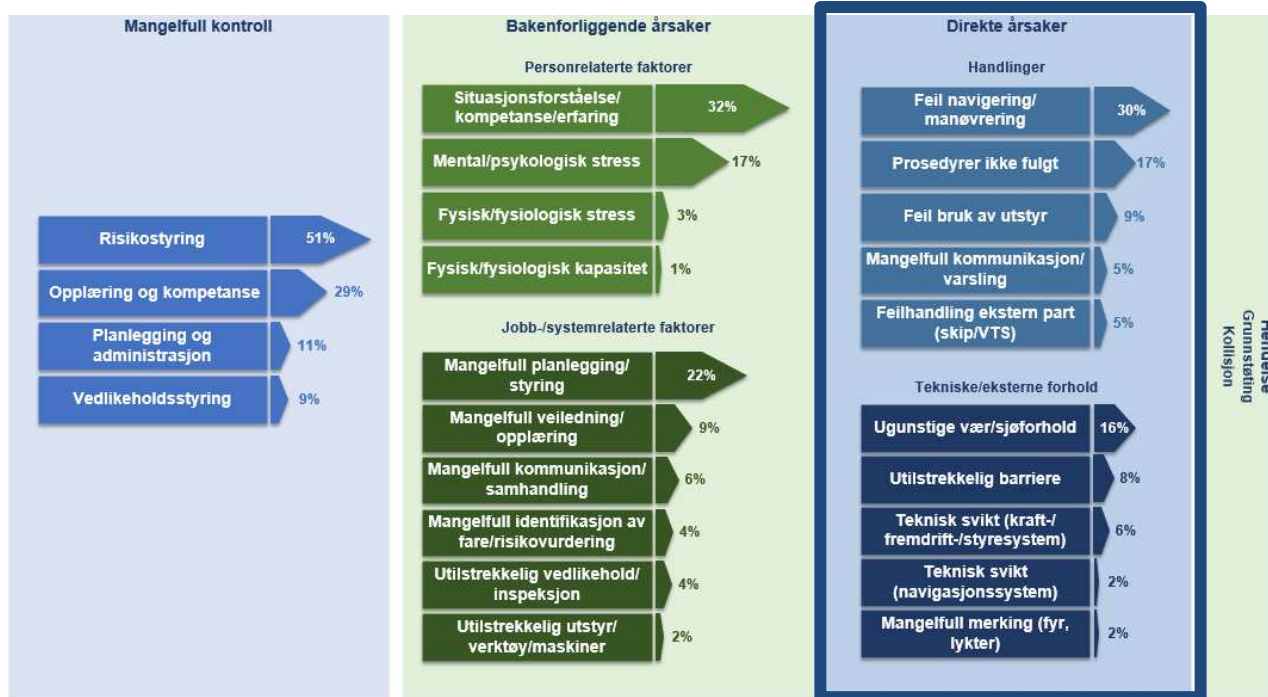
Denne fordelingen kommer nok enda tydeligere hvis når man dette sammen med Tabell 3-2 som viser antall hendelser hvor de enkelte årsakene/faktorene er identifisert og hvor stor andel det utgjør av alle hendelsene som er inkludert i analysen. Det øverste blå feltet i tabell 3-2 viser direkte årsaker fordelt på underkategorier. Kolonnen i midten viser resultatet fra M-SCAT analysen i form av antall registreringer i arbeidsdokumentet for hver underkategori. Kolonnen til høyre prosentvis fordeling av de direkte årsakene. Det grønne feltet i midten av tabellen viser tilsvarende fordeling for bakenforliggende årsaker og det blå feltet nederst viser tilsvarende fordeling av identifiserte forhold knyttet til mangelfull kontroll.

Arsakskategorier	Antall hendelser hvor årsaken/faktoren er identifisert	Andel innenfor hovedkategori	
Direkte årsaker - handlinger			Direkte årsaker
▪ Feil navigering/manøvrering	29	30%	
▪ Prosedyrer ikke fulgt	16	17%	
▪ Feil bruk av utstyr	9	9%	
▪ Mangelfull kommunikasjon/varsling	5	5%	
▪ Feilhandling ekstern part (skip/VTS)	5	5%	
Direkte årsaker – Tekniske/eksterne forhold			
▪ Ugunstige vær/sjøforhold	16	16%	
▪ Utilstrekkelig barriere	8	8%	
▪ Teknisk svikt (kraft-/fremdrift-/styresystem)	6	6%	
▪ Teknisk svikt (navigasjonssystem)	2	2%	
▪ Mangelfull merking (fyr, lykter)	2	2%	
Bakenforliggende årsaker – Personrelaterte faktorer			Bakenforliggende årsaker
▪ Situasjonsforståelse, kompetanse og erfaring	39	32%	
▪ Mental/psykologisk stress	19	17%	
▪ Fysisk/fysiologisk stress	4	3%	
▪ Fysisk/fysiologisk kapasitet	2	1 %	
Bakenforliggende årsaker – Jobb-/systemrelaterte faktorer			
▪ Mangelfull planlegging/styring	27	21%	
▪ Mangelfull veiledning/opplæring	13	9%	
▪ Mangelfull kommunikasjon/samhandling	14	8%	
▪ Mangelfull identifikasjon av fare/risikovurdering	8	4%	
▪ Utilstrekkelig vedlikehold/inspeksjon	6	4%	
▪ Utilstrekkelig utstyr/verktøy/maskiner	2	2%	
Mangelfull kontroll			Mangelfull kont.
▪ Risikostyring	31	51%	
▪ Opplæring og kompetanse	18	29%	
▪ Planlegging og administrasjon	8	11%	
▪ Vedlikeholdsstyring	6	9%	

Tabell 3-2 Oversikt over antall hendelser der hver årsak/faktor er identifisert og andel innen hver hovedkategori.

3.3.1 Direkte årsaker

Direkte årsaker er kategorisert i *handling* og *tekniske/ytre forhold*. I en ulykkesituasjon kan årsaksbildet (under direkte årsaker) bestå av isolerte handlinger eller tekniske/eksterne forhold, eller en kombinasjon av både handlinger og tekniske/eksterne forhold. I 44 % av de analyserte hendelsene er handlinger identifisert som eneste direkte årsak. Av disse, er *feil navigering/manøvrering*, *brudd på prosedyrer* og *feil bruk av utstyr* de vanligste handlingene, ref. figur 3-9. I 9 % av hendelsene er teknisk svikt identifisert som eneste direkte årsak. I de resterende hendelsene (47 %) fremkommer det en kombinasjon av både handlinger og tekniske/eksterne forhold som direkte årsaker.



Figur 3-8: Årsaker fordelt på underkategori.

3.3.1.1 Handlinger

Handlinger identifisert som direkte årsaker i analysen fordeler seg under fem kategorier som vist i figur 3-10. Figuren viser også hvor stor andel disse handlingene utgjør i forhold til alle direkte årsaker som er identifisert.



Figur 3-9: Direkte årsaker – handlinger.

Feil navigering eller manøvrering

Denne kategorien favner primært situasjoner der kommer frem at ruteplanlegging har vært mangelfull eller at man ikke har fulgt planlagt rute. Slike situasjoner kan illustreres ved følgende eksempler: «Kapteinen endrer ruten i ECDIS, men oppdager ikke at han har planlagt ruten på feil side av de flytende merkene», og «Kaptein endrer til ny kurs på autopilot, men sjekker ikke at dette er planlagt kurs».

Kategorien dekker i tillegg situasjoner hvor posisjonering/hastighet av fartøyet ikke er avpasset i forhold til vær eller sjøforhold, og kan eksemplifisere med følgende utdrag fra en av rapportene: «Styrmann forklarer at han har lagt om kursen for lite, og legger om kursen mere. Men det er sterk vind og båten er allerede kommet for nærme skjæret til at de klarer å passere».

Analysen viser at avvik fra planlagt kurs, ofte i kombinasjon med at vær/sjøforhold ikke er tilstrekkelig tatt høyde for, er de dominerende årsakene. Dette inkluderer også tilfeller der det er oppstått misforståelser eller feiltolkning av situasjoner, hvor for eksempel: «Losen forvekslet Mørengrunnen jernstang og Løperungbåen grønn» (på grunn av dårlig sikt).

Prosedyrer ikke fulgt

Prosedyrer ikke fulgt er angitt som en direkte årsak for hendelser der det eksplisitt kommer frem at krav for sikker navigasjon ikke er overholdt, og omfatter i hovedsak manglende etablering av utkikk (jfr. Forskrift om vakthold på passasjer- og lasteskip), inkludert tilfeller der navigatør sovner på vakt, samt at anbefalinger/retningslinjer for lostjenesten ikke er fulgt. I de hendelsene brudd på prosedyrer er identifisert som årsak, er det ofte i kombinasjon med feil navigering eller manøvrering.

Det fremkommer ikke eksplisitt i rapportene om det i de enkelte tilfellene handler om bevisste eller ubevisste prosedyre/regelbrudd. I flere av hendelsene hvor det ikke er etablert tilstrekkelig utkikk, kan det imidlertid antas at det er utført med relativt stor bevissthet, for eksempel i de tilfeller der navigatør velger å jobbe med andre oppgaver enn å ivareta brovaktfunksjoner når alene på bro. Samtidig fremkommer det ikke hvilke vurderinger som er gjort av kaptein/navigatør i disse situasjonene. Det kan være at det var vurdert at utkikk var tilstrekkelig ivaretatt i de gitte situasjonen, som det også er åpning for i regelverket, jfr. Forskrift om vakthold på passasjer- og lasteskip, § 7

Flere av hendelse omhandler situasjoner der Los er involvert. Her er det ikke pekt på om det enten er Los eller mannskap som ikke har fulgt prosedyre da det i praksis er handlinger som foretas i et fellesskap, og selv om det i enkelte rapporter er henvist til brudd på prosedyrer for lostjenesten.

Feil bruk av utstyr

I ni av hendelsene fremkommer det at *feil bruk av utstyr*, i kombinasjon andre handlinger (typisk *feil navigering eller manøvrering*), er en direkte årsak til hendelser. Dette kan relateres til både navigasjonsutstyr og fartøyets fremdrift/styresystem. Ett eksempel på dette er: «Barrierer for å forhindre grunnstøting, som kontrolleres av funksjoner som Silent Mode, Route Validation and Safety settings var ikke brukt fullt ut som intensjonen og påkrevd». I en annen hendelse eksemplifiseres feil bruk av utstyr på følgende måte: «Fartøyet har dieselelektrisk fremdrift og systemet er innrettet slik at når de bakker hardt opp blir hovedmotor prioritert istedenfor sidepropeller. De mister dermed kraft på sidepropeller og starter å drive mot grunnene på babord side av leden».

Mangelfull kommunikasjon/varsling

Denne kategorien av handlinger omhandler situasjoner der kommunikasjon mellom utkikk/navigatør, mannskap og los og mellom fartøy (ved kollisjon) har vært mangelfull og ansett som en direkte årsak. *Manglende kommunikasjon/varsling* er i de aktuelle hendelsene i kombinasjon med andre direkte årsaker. Ett eksempel på dette kan illustreres ved en hendelse hvor mangelfull kommunikasjon fører til at to fartøyer har ulik forståelse av hverandres intensjoner med hensyn på passering (babord vs. styrbord) og som fører til at de kolliderer. Ett annet eksempel kan hentes fra granskningsrapporten etter kollisjon mellom TS Sola og KNM Helge Ingstad, hvor det kommer frem at medlemmer av broteamet ikke kommuniserte observasjoner som kunne bidratt til riktig situasjonsforståelse forut for hendelsen.

Feilhandling av ekstern part (Skip/VTS)

Feilhandling av ekstern part er identifisert som direkte årsak i fire av de analyserte hendelsene. I to av disse hendelsene pekes det på feilhandling av VTS, hvor feilhandlingen i en av hendelsene knyttes til manglende oppfølging av melding fra havaristen, og inkluderer både VTS og Hovedredningssentralen. Ifølge rapporten fra SHK beskrives dette bl.a. på følgende måte: "Havarikommisjonen anser det som sikkerhetskritisk at et innmeldt avvik fikk lov til å utvikle seg til et totalhavari uten at HRS og/eller sjøtrafikksentraltjenesten fanget dette opp". For de to øvrige hendelsene knyttes feilhandling til annet skip (lystbåt og fiskefartøy) som fører til kollisjon i det ene tilfellet og grunnstøting i det andre tilfellet, som følge av forsøk på å unngå kollisjon.

3.3.1.2 Tekniske og ytre forhold

Tekniske og ytre forhold som er identifisert som direkte årsaker i analysen fordeler seg under seks kategorier som vist i figur 3-11. Figuren viser også hvor stor andel disse forholdene utgjør i forhold til alle direkte årsaker som er identifisert.



Figur 3-10: Direkte årsaker - tekniske/eksterne forhold.

Ugunstig vær-/sjøforhold

Ugunstige vær/sjøforhold er identifisert er funnet å være en del av årsaksbildet i 16 av de analyserte hendelsene, hvor det typisk er strøm eller vind som fører til at fartøyet ikke holder tiltenkt kurs eller kommer ut av posisjon.

Vær og sjøforhold er en faktor som både har en direkte og indirekte påvirkning med hensyn på grunnstøting og kollisjoner. Indirekte påvirker vær og sjøforhold personrelaterte forhold i form av kompleksitet og økt krav til situasjonsforståelse og vurderinger.

Sett i forhold til årsaksanalysen fra 2014, kan dette jmføres med hvordan ytre forhold påvirker noden «kompleksitet». Ved bruk av M-SCAT i denne analysen, er vær/sjøforhold også ansett som en direkte årsak i flere av hendelsene.

Utilstrekkelige barrierer

Utilstrekkelige barrierer er en årsakskategori som dekker forhold der det enten ikke er etablert tekniske/organisatoriske barrierer, eller at slike etablerte barrierer ikke har fungert tilstrekkelig. For de aktuelle hendelsene i analysen, omhandler dette brovaktalarm (3 hendelser), manglende/utilstrekkelig styrende dokumentasjon, og manglende varsling/forrigling for å hindre feiloperering av utstyr. I de hendelsene årsakene er knyttet til brovaktalarm har navigatør sovnet på vakt. I to av disse hendelsene fremkommer det ikke av rapportene detaljer rundt tilstand/funksjonalitet til systemet. Det er imidlertid oppgitt i en rapport at alarmen ble aktivert, men at det i løpet 30 minutter forut for grunnstøtingen ikke ble gjort noen kursendring. Dette kan tyde på at systemet ikke har fungert/satt opp i henhold til krav.

Teknisk svikt

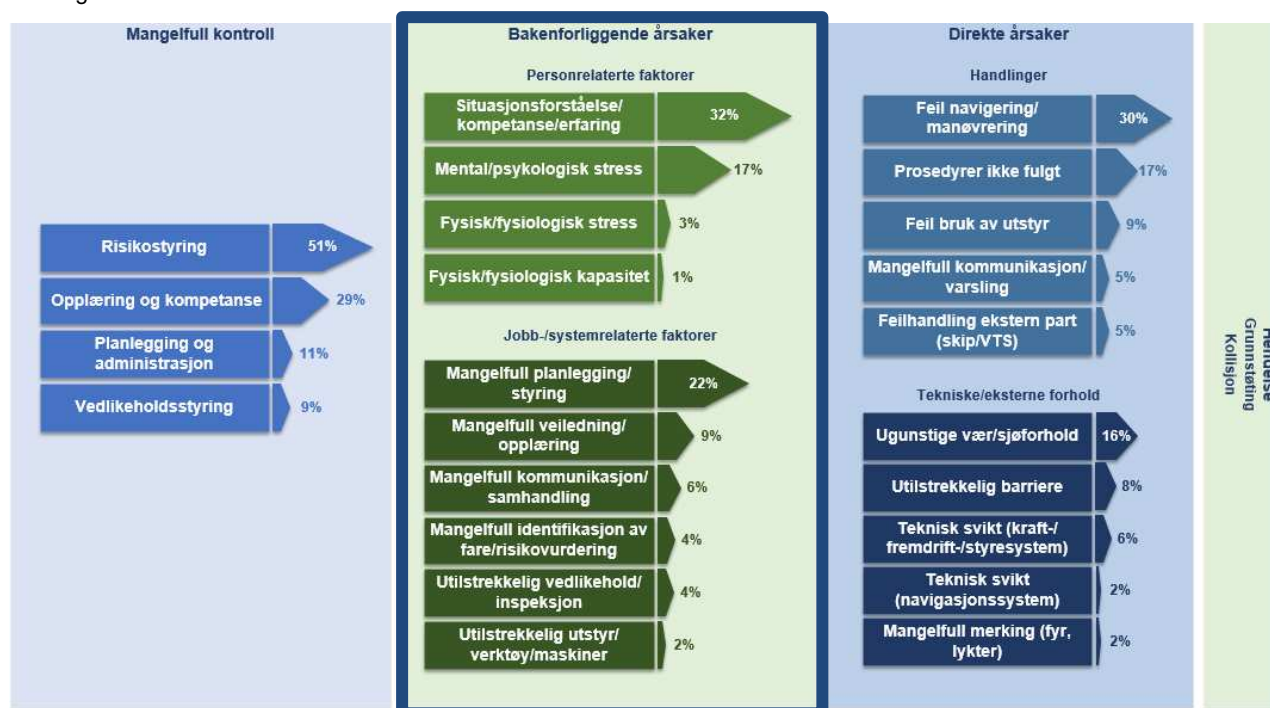
Teknisk svikt omhandler i denne analysen hendelser der det kommer frem svikt i fartøyets systemer for fremdrift, styring og kraftproduksjon, samt svikt i navigasjonssystemer. Herunder er de fleste årsakene knyttet til svikt i kraft-/fremdrifts-/styresystem, inkludert «shutdown» på hovedmotor, elektrisk feil på manøvreringsanlegg, svikt i «pitch» kontroll på hovedmaskin. Når det gjelder svikt i navigasjonssystemer, er dette kun identifisert i to av de analyserte hendelsene, og omfatter feil på kartmaskin og defekt VHF.

Mangelfull merking

For to av hendelsene er *mangelfull merking (fyr/lykter)* pekt på som en direkte årsak, i kombinasjon med andre direkte årsaker.

3.3.2 Bakenforliggende årsaker

Bakenforliggende årsaker er delt inn i underkategoriene personrelaterte faktorer og jobb-/systemrelatert faktorer som vist i figur 3-12.



Figur 3-11: Bakenforliggende årsaker fordelt på underkategori.

3.3.2.1 Personrelaterte faktorer

Situasjonsforståelse, kompetanse og erfaring

Figur 3-13 viser andelen identifiserte bakenforliggende årsaker fordelt på underkategorier under «*Situasjonsforståelse, kompetanse og erfaring*». I denne sammenheng er det viktig å påpeke at formelle krav til kompetanse og erfaring kan være ivaretatt og det er lite som tyder på at mangelfull formell kompetanse eller erfaring er en fremtredende årsak til ulykker. Oftest er dette mer situasjonsbetinget eller knyttet til særskilte forhold som spesifikk fartøyskompetanse særskilte operasjonelle forhold eller særskilte omgivelser. Samtidig er årsaksbildet sammensatt i alle hendelsene der kompetanse, erfaring og ferdigheter er identifisert blant årsakene.

Under kategorien «*Situasjonsforståelse, kompetanse og erfaring*», er den dominerende faktoren knyttet til de involvertes forståelse/oppfattelse av situasjonen og risiko sett i forhold til fartøyets pågående aktivitet og kontekst, og derigjennom evne til å beslutte og handle. Tilstrekkelig situasjons- og risikoforståelse forutsetter at de involverte har tilstrekkelig informasjon og kompetanse knyttet til operasjonene og konteksten de gjennomføres under. I tillegg fordrer det tilgang til tilstrekkelig verktøy og besittelse av kompetanse for å kunne vurdere situasjoner på en god måte. *Situasjons- og risikoforståelse* er derfor en faktor som påvirkes av mange andre faktorer, som for eksempel trening, erfaring, kommunikasjon og informasjonshåndtering, inkludert samhandling med andre involverte aktører.



Figur 3-12: Underkategorier personrelaterte faktorer – «Situasjonsforståelse, kompetanse og erfaring».

Ved risikofylte aktiviteter, som bl.a. seilas, er grundig planlegging, kontinuerlig kommunikasjonsflyt og håndtering av avvik/endringer viktige forutsetninger. I denne settingen er vil man bl.a. være avhengig av å ha kjennskap til lokale vær/sjøforhold og hvilke begrensninger fartøyet har under gitte forhold. Dette vil danne grunnlag at nødvendige tiltak/marginer blir etablert, for eksempel sikker avstand til land/objekt, tilstrekkelig kraft tilgjengelig, slepeberedskap, eller eventuelt avbryte operasjoner.

Analysen viser at man i flere tilfeller oppfatter/vurderer situasjoner som mindre risikofylte enn de faktisk er og dermed ikke foretar de nødvendige handlinger for å ivareta sikker navigasjon. En betydelig andel av disse tilfellene handler om mangler ved navigatørers forståelse/vurdering av seilassituasjoner og behov for utkikk. Dette fører i flere tilfeller til at utkikk ikke er tilstrekkelig ivaretatt, ofte ved at navigatør vier oppmerksomhet til andre oppgaver på bro. Analysen viser også at effekten av vær og sjøforhold ofte er krevende å vurdere og inkludere i en felles situasjons-/risikoforståelse. Fra rapportene kan dette eksemplifiser ved at «fartøyet fikk større avdrift enn beregnet når farten ble slakket ned» og «Sterk vind som dreide utover hendelsesforløpet endret skipets opprinnelige antatt drift-retning mot land i stedet for sørøver».

Vesentligheten ved tilstrekkelig situasjons- og risikoforståelse kommer bl.a. tydelig frem i rapporten etter kollisjon mellom TS Sola og KNM Helge Ingstad, hvor dette fremstilles som en sentral faktor i rapporten: "Etter vaktskiftet på KNM Helge Ingstad var det situasjonsforståelsen om et stasjonært objekt nært land som lå til grunn for videre beslutninger og handlinger hos påtroppende vaktsjef. En mer erfaren vaktsjef ville trolig hatt mer kapasitet til å fange opp svake signaler om fare og hatt større forutsetninger for å fatte mistanke om at noe var galt med egen forståelse av situasjonen".

Mangelfull erfaring utgjør 4 % av de identifiserte bakenforliggende faktorene og handler i de fleste tilfellene om at navigatør/kaptein hadde begrenset erfaring med det aktuelle farvann og/eller begrenset erfaring med fartøyet og håndtering av dette. Erfaringsnivået, med hensyn på fartstid generelt og fartøy spesifikt, til de involverte er i de fleste tilfeller ikke belyst i rapportene. Det kan bety at selv om en involvert part hadde manglende erfaring innenfor den aktuelle konteksten, kan erfaringsnivået generelt vært tilfredsstillende.

Mangelfull kvalifikasjon/oppdatering av kompetanse er i mindre grad omtalt i rapportene som er inkludert i analysen. I de hendelser der dette pekes på som en faktor, handler det primært om at de involverte aktørene ikke har fått tilstrekkelig familiarisering med relevant styrende dokumentasjon og/eller fartøy-/utstyrsspesifikke forhold. Det er kun ett tilfelle der det kommer frem mangler ved pålagte kvalifikasjoner (krav til farledsbevis). Med andre ord er det ikke identifisert mangler ved kompetansenivå i forhold til formelle kompetansekrav, bortsett fra det ene nevnte tilfellet..

Misforstått/mangelfull instruksjon/kommunikasjon er en faktor som identifisert i enkelte hendelser hvor det handler om at involvert personell ikke har fått tilegnet seg tilstrekkelig/riktig kunnskap om situasjonsaktuelle forhold på grunn av misforståelser eller at det er manglende kommunikasjon. Situasjonen relateres i hovedsak til gjennomføring av seilas, bruk av navigasjonshjelpemidler og rollefordeling på bro. De fleste hendelsene der dette er pekt på som en faktor, involverer seilas med Los. I en av hendelsesrapportene eksemplifiseres denne faktoren på følgende måte: "Basert på rapport fra los og kaptein tyder det på at de ikke var helt samstemte på hvilken fart en måtte ha gjennom svingen før ankomst".

Mentalt/psykologisk stress

Mental/psykologisk stress er en faktor som påvirker personers evne til å opprettholde tilstrekkelig konsentrasjon og tilstedeværelse, samt evne til å utføre gode vurderinger og beslutninger. Analysen viser at mental/psykologisk stress i hovedsak kan relateres til situasjoner hvor mannskapet er opptatt av andre oppgaver eller at det krevende forhold som skaper stort behov tilstedeværelse og vurderings-/beslutningsevne. Figur 3-14 viser andelen identifiserte bakenforliggende årsaker fordelt på underkategorier under «*Mentalt/psykologisk stress*».



Figur 3-13: Underkategorier personrelaterte faktorer - mental/psykologisk stress.

I hendelsene der det kommer frem at mannskapet er *opptatt med andre oppgaver* er det i de fleste tilfeller kun en navigatør på bro. Dette fører til at evnen til å ivareta brovaks funksjonene blir vesentlig redusert. Slike oppgaver er typisk av administrativ art, som for eksempel, anløpsmeldinger, føring av loggbok, kommunikasjon med rederi, kartrettelser og oppdatering av posisjoner i kart osv.

Behov for konsentrasjon, vurdering- og beslutningsevne påvirkes i hovedsak gjennom kombinasjon av utfordrende farvann og vær-/sjøforhold. I tillegg viser analysen at det er tilfeller hvor mangel på tilgjengelig tid og utfordrende samarbeidsklima på bro, har skapt økt krav til vurderings- og beslutningsevne.

Ifølge analysen er *monotone arbeidsoppgaver* pekt på som en faktor i de situasjonene der det tydelig kommer frem at seilassen har vært oppfattet som rutinepreget og med redusert behov for oppmerksomhet hos navigatør.

Forvirrende regler, prosedyrer, etc. er kun identifisert som en faktor i en av hendelsene i analysen og omfatter kollisjon mellom TS Sola og KNM Helge Ingstad. I rapporten fra SHK, eksemplifiseres dette på følgende måte: "Innføringen av AIS og elektroniske kart kan ha bidratt til en generell forventning blant sjøfarende om at andre fartøy har en fullstendig oversikt over trafikkbildet. Dette igjen kan ha medført en oppfatning av et redusert behov for at trafikksentralen informerte fartøy i området. Det kan også ha ført til mindre manuell radarplotting av fartøyer fra trafikksentralens side."

Fysisk/fysiologisk stress

Basert på rapportene som danner grunnlag for analysen, er *utmattelse* som tema i liten grad omtalt/vurdert, og identifisert som en faktor. I sum utgjør de kun 3 % av de identifiserte faktorene i kategorien bakenforliggende årsaker som man ser av figur 3-15. Flere av rapportene omtaler bl.a. status på registrert hviletid for involvert personell forut for hendelsene, men inneholder begrenset informasjon om registrert hviletid gjenspeiler den reelle situasjonen for de enkelte involverte med hensyn på hvor uthvilt de var. For de hendelsene der dette er pekt på som en faktor (4 stk.), er det tre tilfeller hvor navigatør sovner på vakt. I slike tilfeller er det sannsynlig at utmattelse er en faktor. Samtidig viser annen forskning at utmattelse er en faktor i rundt 30 % av kollisjoner (15) og at utmattelse har en vesentlig påvirkning på kognitive evner, med effekt på reaksjonstid, oppmerksomhet og beslutningstaking.



Figur 3-14: Underkategorier personrelaterte faktorer - Fysisk/fysiologisk stress.

Tilstrekkelig søvn/hvile er en viktig forutsetning for å unngå utmattelse. I tillegg påvirkes utmattelse av flere andre forhold, inkludert søvn/hvile kvalitet. Vurdering av utmattelse som faktor i forbindelse med gransking av hendelser vil derfor kreve at man ser på mer enn dokumentert hvile i den nærmeste tiden før hendelsen, gitt at utmattelse normalt sett utvikler seg over tid. En robust metode for å vurdere utmattelse, bør videre ta med i betraktning at subjektiv vurdering av grad av utmattelse og påvirkende faktorer (f.eks. hvor mange timer man faktisk sov for to dager siden), kan være vanskelig. Basert på dette er det knyttet usikkerhet til hvor dominerende utmattelse har vært i de hendelsene som analysen bygger på. Basert på andre kilder, kan det antas at dette har hatt en større påvirkning enn det denne analysen viser.

Fysisk/fysiologisk kapasitet

På samme måte som for *fysisk/fysiologisk stress*, er *fysisk/fysiologisk kapasitet* i liten grad omtalt/vurdert og identifisert som en faktor. Av de hendelse som analysen er basert på, er det kun to hendelser der dette er pekt på en faktor, og omfatter svekket syn og andre svekkelser i sanser. Dette utgjør 1 % av de de indentifiserte faktorene i kategorien bakenforliggende årsaker som vist i figur 2-16.



Figur 3-15: Underkategorier personrelaterte faktorer - Fysisk/fysiologisk kapasitet.

3.3.2.2 Bakenforliggende årsaker – jobb/systemrelaterte faktorer

Mangelfull planlegging/styring av operasjoner

Under *mangelfull planlegging/styring* er den mest dominerende faktoren, som vist i figur 3-17, knyttet til *mangler ved kommunikasjon eller implementering av styringssystem elementer*, herunder *prosedyrer*. Denne faktoren har i hovedsak sammenheng med handlinger (direkte årsaker) der det pekes på at prosedyrer ikke er fulgt, herunder knyttet sikker navigasjon og brovaktfunksjoner, primært manglende etablering av utkikk. Denne årsakssammenhengen er i hovedsak naturlig utledet på bakgrunn av de aktuelle direkte årsakene. Rapportene omtaler i liten grad forhold rundt rederienes prosedyreverk med hensyn på hensiktsmessighet og/eller grad av implementering. Basert på dette ligger det en viss usikkerhet knyttet til om det handler om utilstrekkelig prosedyreverk eller om det er implementeringen som er mangelfull, eller en kombinasjon.



Figur 3-16: Underkategorier jobb-/systemrelaterte faktorer - mangelfull planlegging/styring.

Utilstrekkelige prosedyrer er identifisert som en faktor i de tilfeller det kommer eksplisitt frem i rapportene. Disse tilfellene utgjør 4 % av det de bakenforliggende årsakene totalt sett. Nyanseringen mellom disse to faktorene har en verdi med hensyn på å vurdere/identifisere mangler ved *organisatorisk kontroll*, hvor implementering handler om

utøvelse av operasjonelt lederskap og kultur, mens tilstrekkelighet handler (mer) om det metodiske. Her er det også en relasjon mellom faktorene; utilstrekkelige/uhensiktsmessige prosedyrer utfordrer effektiv implementering.

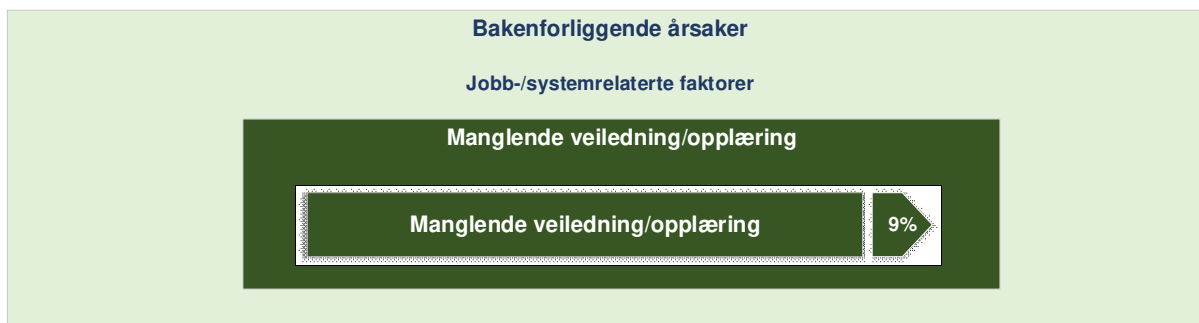
Faktorene knyttet til prosedyrer (implementering og hensiktsmessighet) er ikke begrenset til rederienes systemer, men omfatter i tillegg forhold der det kommer frem at prosedyrer/instruksjoner fra Lostjenesten/Sjøtrafikksentral ikke er effektivt iverksatt.

Prosedyrer er en sentral del av sikkerhetsstyringssystemene som rederiene er pålagt å implementere i henhold til ISM koden og nasjonale forskrifter. Dersom prosedyreverket er tilstrekkelig tilpasset virksomheten og er effektivt implementert, vil de være et verdifullt bidrag til å unngå uønskede hendelser, inkludert kollisjoner og grunnstøting. Forskning viser imidlertid at dette ikke alltid er tilfelle (16) (17) (18). Samtidig viser en spørreundersøkelse utført av Sjøfartsdirektoratet at sjøfolk anser sikkerhetsstyringssystemer som et viktig bidrag til å ivareta sikkerhet til sjøs (19).

Mangelfull planlegging omhandler situasjoner det kommer frem at forberedelser og planlegging forut for/underveis i seilas har vært mangelfull. Dette har en nær sammenheng med faktorene knyttet til både prosedyreverk og kommunikasjon/samhandling mellom aktørene på bro. Det betyr at det er elementer av planlegging også under disse faktorene. Fra rapportene kan mangelfull planlegging bl.a. eksemplifiseres ved at det på KNM Helge Ingstad var flere aktiviteter (vaktskifte, bespising, rullering av posisjoner) som sammenfalt med trening i optisk posisjonering.

Mangelfull instruksjon/orientering

Den kvalitative analysen viser at *manglende opplæring/veiledning* utgjør 9 % av de bakenforliggende årsakene, som vist i figur 3-18. Denne faktoren omhandler situasjoner der det kommer frem at organisasjonen ikke har sørget for at personell er tilstrekkelig kjent med relevante aspekter knyttet til rollen om bord. Dette inkluderer både skips-spesifikke aspekter, som for eksempel håndtering av fartøy under varierende forhold (vær/vind/strøm), og mer generelle aspekter, som for eksempel fravær av mentor-rolle ved seiling på kadettfarledsbevis. Et annet eksempel fra rapportene peker på behov for BRM-trening.

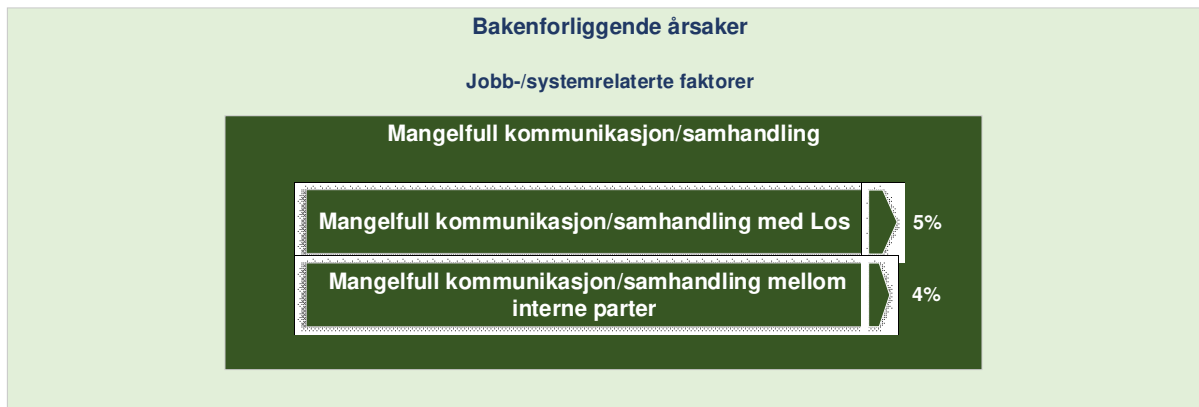


Figur 3-17: Underkategorier jobb-/systemrelaterte faktorer - manglende veiledning/opplæring.

Rapportene som analysen er basert på, inneholder lite informasjon utover å peke på opplæring/veiledning har vært mangelfull. Det er derfor ikke mulig å peke på mangler relatert til spesifikke elementer av organisasjonenes systemer/prosedyrer for opplæring. Sett i forhold til ISM koden (20), er det krav til at styringssystemene skal inneholde rutiner/prosedyrer for å identifisere opplæringsbehov (hva som minimum kreves på spesifikke fartøy og for spesifikke stilling), samt gi nødvendig opplæring og sørge for at personell som er nye/bytter rolle får anledning til å bli familær med sine oppgaver. Med det som utgangspunkt, kan manglene antas kategorisert som enten mangelfulle prosedyrer for identifisering av opplæringsbehov, eller mangelfull gjeninnføring av opplæring/familiarisering. En kombinasjon av begge kan også være relevant.

Mangelfull kommunikasjon/samhandling

Kommunikasjon og samhandling handler om hvordan broteamet i felleskap evner å ivareta brovaktfunksjonene, inkludert avklaring av roller, planlegging og kommunikasjon for å sikre felles situasjonsforståelse. Kommunikasjon/samhandling har således en betydelig påvirkning på de personrelaterte faktorene, spesielt risiko-/situasjonsforståelse (omtalt over).



Figur 3-18: Underkategorier jobb-/systemrelaterte faktorer - mangelfull kommunikasjon/samhandling.

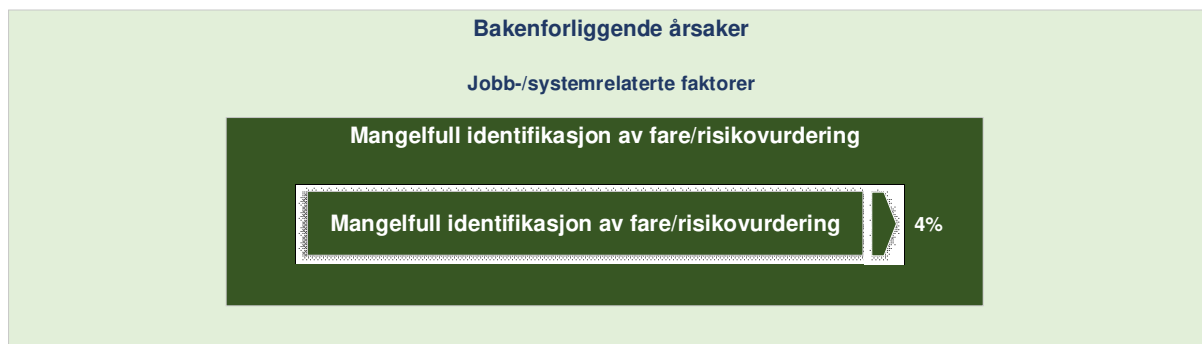
Analysen viser at *mangelfull kommunikasjon/samhandling* utgjør 9 % av de bakenforliggende faktorene, som vist i figur 3-19. En stor del av rapportene som inngår i analysen er utarbeidet av Kystverket etter undersøkelser av ulykker som har skjedd med lospliktige fartøy. Fartøy med los om bord kan være eksempel på situasjoner der denne faktoren har betydning. Fartøyet har da behov for, og plikt til, å ha los om bord som rådgiver og for å tilføre fartøyets besetning nødvendig farvannskunnskap. I slike tilfeller vil losen representere en tilleggsrolle til den ordinære besetningen, men skal ikke erstatte besetningen eller overta ansvar. Ansvar for fartøy og navigering ligger fortsatt hos kapteinen og hans besetning. Felles forståelse av rollefordeling mellom partene er da av stor betydning. Partene har i stor grad behov for hverandre og hverandres kunnskap og kompetanse. Dette vil imidlertid sette større krav til kommunikasjon og samhandling, spesielt med tanke på kjennskap til fartøyet, farvann og rollefordeling. Nettopp rollefordelingen og manglende felles forståelse for denne samt språklige barrierer er i mange tilfeller medvirkende til at dette blir utfordrende, som man kan lese ut av flere av hendelsesrapporter. I en av rapportene beskrives dette forholdet på følgende måte: «Mangelfull kommunikasjon mellom Los og besetning førte til at Losen valgte å ta roret selv. Dermed ble det mer krevende for Losen å beholde full oversikt over situasjonen». I tillegg er det eksempler på at situasjoner der begrensninger ved fartøyet ikke er tilstrekkelig kommunisert til losen.

I de tilfellene der det dreier seg om kommunikasjon/samhandling internt i broteamet, handler det primært om at broteamet i felleskap ikke har evnet å opprette tilstrekkelige brovaktfunksjoner, eller at seilingsplaner ikke er tilstrekkelig fulgt under seilas. I en av rapportene påpekes det at: «Ved vaktskiftet om kvelden den 17. januar diskuterte ikke navigatørene den videre seilasen. De brukte heller ikke papirkart for å kontrollere kursvalget over Hustadvika».

Mangelfull identifikasjon av fare/risikovurdering

Mangelfull identifikasjon av farer/risikovurderinger er pekt på som faktor i de hendelsen der det kommer frem at det gjort endringer som ikke tilstrekkelig vurdert og/eller at det ikke er implementert risikoreducerende tiltak. Av de analyserte hendelsene, utgjør dette 4 % av de identifiserte bakenforliggende faktorene, som vist i figur 3-20. I en av disse hendelsene, som omhandler endringer i manøvreringssystemet, kommer det frem at «Rederiet hadde ikke vurdert faren for avvik eller hvilken risiko endringer i operasjonsmodus kunne innebære for passasjersikkerheten». Et annet eksempel er knyttet til bruk av AIS, hvor det i granskningsrapporten fremkommer at: «Etter 2014 hadde Marinens fartøyer generelt

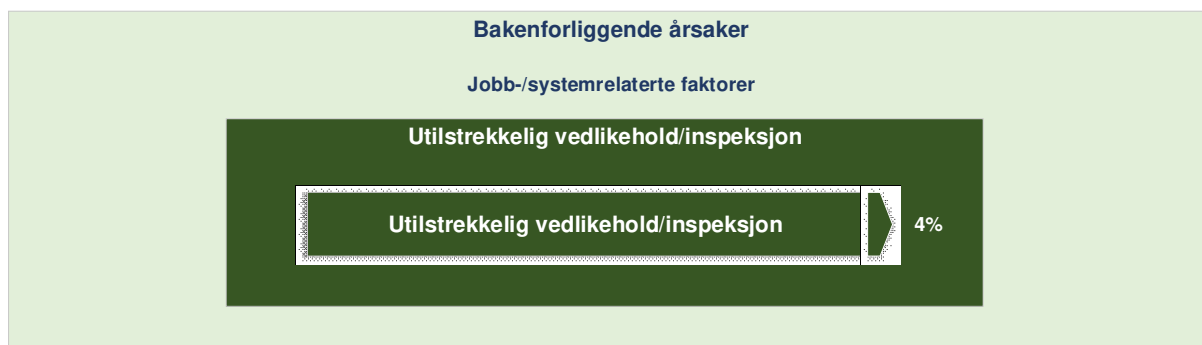
benyttet AIS i passiv modus mer som en hovedregel enn som et unntak, som følge av en stadig mer krevende sikkerhetspolitisk situasjon, uten at Sjøforsvaret hadde gitt spesifikke føringer om kompenserende sikkerhetstiltak».



Figur 3-19: Underkategorier jobb-/systemrelaterte faktorer - mangelfull identifikasjon av farer/risikovurderinger.

Utilstrekkelig vedlikehold/inspeksjon

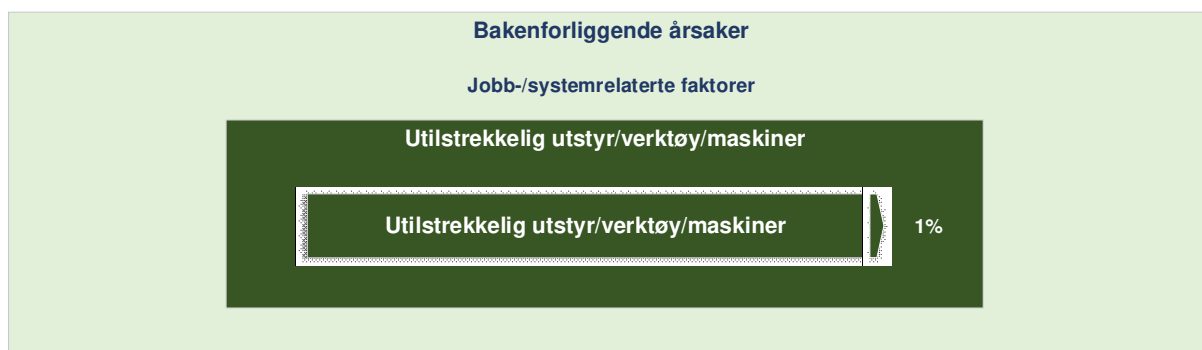
Mangler ved vedlikehold er identifisert som en bakenforliggende faktor i de hendelsene hvor teknisk svikt er pekt som en direkte årsak. Andelen identifikasjoner i analysen for denne bakenforliggende faktoren er vist i figur 3-21. De aktuelle rapportene inkluderer lite informasjon utover å omtale selve svikten, noe som medfører en viss usikkerhet med hensyn på andre mulige årsaker, som for eksempel mangler ved design/produksjons av de aktuelle komponentene/systemene. Basert på rapportenes beskrivelse, er det likevel nærliggende å betrakte vedlikehold som en aktuell bakenforliggende faktor. Sett i forhold til standard elementer i en vedlikeholdsprosess, kan det antas utilstrekkelig vedlikehold kan spores til for eksempel; identifisering av behov/krav, planlegging, gjennomføring, eller rapportering på tilstand.



Figur 3-20: Underkategorier jobb-/systemrelaterte faktorer - utilstrekkelig vedlikehold/inspeksjon.

Utilstrekkelig utstyr/verktøy/maskiner

Utilstrekkelig utstyr/verktøy/maskiner er identifisert som en bakenforliggende faktor i de hendelsene der det kommer frem at utstyr/verktøy ikke har hatt tilstrekkelig funksjonalitet med hensyn på støtte operatørene på en god måte. Denne faktoren er kun identifisert i en av hendelsen, og omfatter broutrustning på det involverte fartøyet, samt radar/trafikkovervåkningssystem ved VTS, ref. figur 3-22.

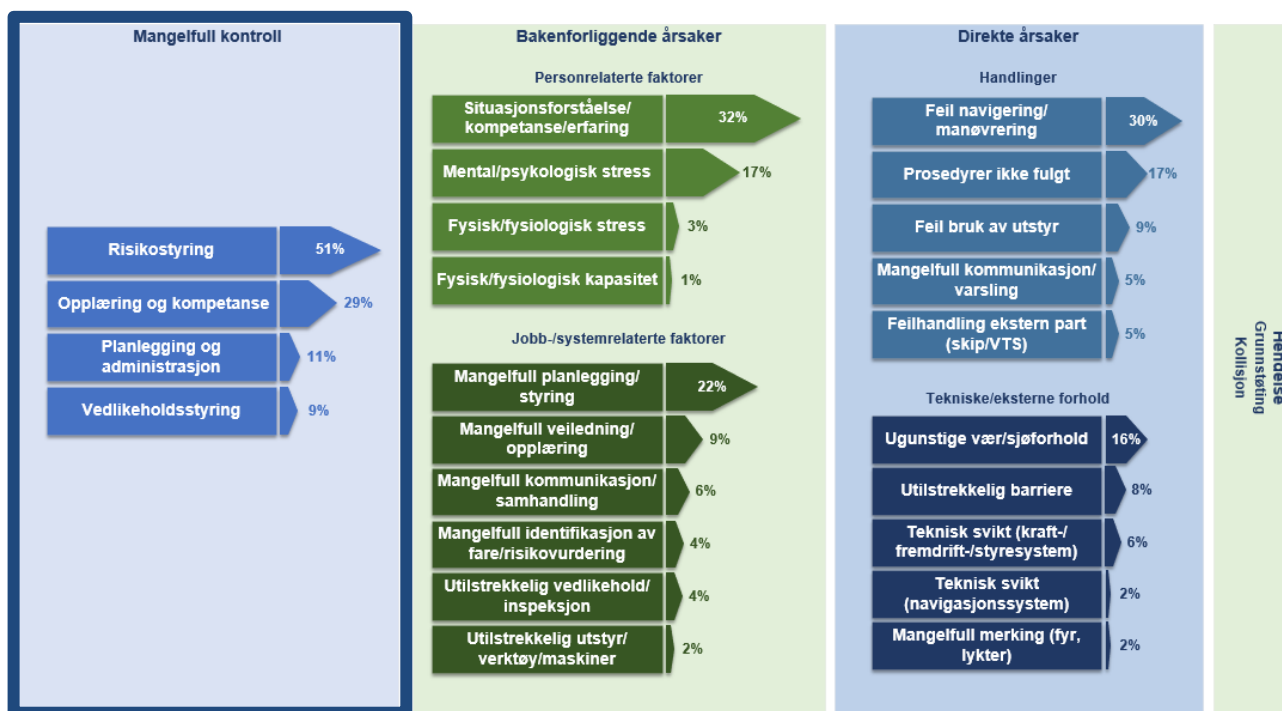


Figur 3-21: Underkategorier jobb-/systemrelaterte faktorer - utilstrekkelig utstyr/verktøy/maskiner.

3.3.3 Mangelfull kontroll

Under *mangelfull kontroll* er det totalt sett identifisert funn innen fire hovedområder, som markert i figur 3-23. Her fremkommer det at *risikostyring* oftest identifiseres som forbedringsområde.

Mangelfull kontroll adresserer organisasjonens evne til å legge til rette for sikker drift og unngå uønskede hendelser, gjennom en systematisk og risikobasert tilnærming. Med referanse til tap-årsaks-modellen (M-SCAT), handler tilrettelegging for sikker drift om å sørge for at faktorer som påvirker sikkerhet er av positiv art. I analysen av hendelser ved hjelp av denne modellen identifiseres det direkte årsaker som påvirkes av bakenforliggende årsaker, knyttet til personrelaterte og/eller jobb-/systemrelaterte faktorer. Disse bakenforliggende årsakene er videre et resultat av mangler ved organisasjonens system for å tilrettelegge for sikkerhet. Formålet er derfor å identifisere hvilke områder som har potensiale for forbedring og å indentifisere relevante tiltak.



Figur 3-22: Årsaker fordelt på underkategori.

Rapportene som analysen er basert på er varierende med hensyn på å adressere systemiske aspekter knyttet til rederienes arbeid for å tilrettelegge for sikker drift. I de tilfellene der det er funnet grunnlag å peke på mangler knyttet til organisatorisk kontroll, er informasjon knyttet til de bakenforliggende årsakene vurdert som tilstrekkelig for å peke på aktuelle områder. Det er likevel en viss usikkerhet knyttet til dette, samt at områdene er omtalt på et generelt nivå. Her er det også viktig å påpeke at bildet rundt organisatorisk kontroll ville vært mer nyansert dersom rapportene som analysen bygger på i større grad hadde adressert slike forhold. Resultatet fra analysen anses likevel som et verdifullt bidrag til forståelse av hvilke områder som er viktig å fokusere på i arbeid med å forbedre sikkerhet til sjøs og unngåelse av uønskede hendelser.

Organisasjonens evne til å legge til rette for sikker drift og unngå uønskede hendelser er tett forbundet med organisasjonens sikkerhetskultur, men hendelsesrapportene som denne kvalitative analysen baseres på gir i liten grad grunnlag for å peke direkte på sikkerhetskultur som aktuelt område med potensiale for forbedring. Sikkerhetskultur er nærmere omtalt i kapittel 3.3.5.

Risikostyring

Analysen gir en indikasjon på at det største forbedringsområdet innen systematisk sikkerhetsarbeid er knyttet til *risikostyring*, herunder *identifisering og vurdering av risiko*, samt *risikokontroll*, som vist i figur 3.24. Identifisering og vurdering av risiko handler om å identifisere og vurdere risiko forbundet med virksomheten, med hensyn på både storulykkerisiko og personsikkerhet, som grunnlag for å iverksette nødvendige risikoreduserende tiltak (barrierer). God risikostyring kjennetegnes bl.a. ved at slike barrierer er hensiktsmessige, er effektivt implementert og integrert i virksomhetens planlegging og styring av sine aktiviteter. God risikostyring fordrer også at det legges til grunn et MTO-perspektiv og at det etableres barrierer på alle aktuelle områder, herunder bl.a. knyttet til materiell/vedlikehold, kompetanse og prosedyrer/prosesser. Risikokontroll handler i hovedsak om implementering og vedlikehold av slike tiltak.



Figur 3-23: Mangelfull kontroll – risikostyring.

Majoriteten av fartøyene - og rederiene - som er inkludert i analysen er pålagt å etablere og vedlikeholde et sikkerhetsstyringssystem i henhold til ISM koden. I henhold til ISM koden, skal selskapet bl.a. beskrive hvordan rederiet vil jobbe for å identifisere risiko og etablere nødvendig tiltak. I praksis forventes det en beskrivelse/referanse til en metodikk som skal gi retning for systemet som helhet og hvordan risiko skal styres i hele organisasjonen, fra ledelsen og ut til operativt personell.

Bakgrunnen for at *risikostyring* er pekt på som det området med størst forbedringspotensial, er primært knyttet til summen av bakenforliggende årsaker som indikerer at risikoene knyttet til navigasjonsprosessene i mange tilfeller ikke er tilstrekkelig håndterte. Med navigasjonsprosess, menes både planlegging og gjennomføring av seilas. Analysen viser at det har vært mangler knyttet til for eksempel planlegging av seilas, samhandling på bro og gjennomføring av seilas, inkludert håndtering av endringer underveis. I mange tilfeller relateres dette til faktorene som omhandler

prosedyreverk, som enten utilstrekkelig eller mangelfullt implementert. I begge tilfeller kan det antas at slike mangler kan relateres til mangler ved rederiets risikostyring, inkludert risikovurdering og implementering av barrierer.

Som det kommer frem over, er god risikostyring noe som er integrert i den ordinære styringen av virksomheten, og gir retning/føringer for virksomhetens aktiviteter og prosesser i sin helhet. De øvrige områdene som er omtalt i det videre, som for eksempel opplæring/kompetanse og vedlikehold, må derfor ses i sammenheng med dette. I tilfeller der det pekes på mangler ved opplæringssystemet basert på at personell har hatt mangelfull erfaring/opplæring, kan det også være mangler relatert til hvordan kompetansebehov er blitt vurdert, dvs. ikke basert på risikoen forbundet med den spesifikke aktiviteten/operasjonen/prosessen og behovet for kompetanse (i kraft av barriere), sett i forhold til øvrige etablerte/mulige barrierer.

Opplæring og kompetanse

Opplæring og kompetanse som et område under organisatorisk kontroll innebærer å ha systemer og prosesser for å sikre at riktig kompetanse er etablert på alle nivåer i virksomheten. Kompetansestyring inkluderer generelt sett identifisering av behov/krav, fremskaffe kompetanse, monitorering av behov/endringer og oppdatering kompetanse. Som for de øvrige områdene under organisatorisk kontroll, inneholder rapportene som analysen er basert på begrenset informasjon om detaljer rundt de enkelte virksomhetenes kompetansestyring.

I de tilfeller der det er pekt på mangler innen dette området, fremkommer det at personell ikke har vært tilstrekkelig familiær med spesifikke forhold ved fartøyet og dets kapasitet, farvann, og/eller innhold i styrende dokumentasjon. Hvilke deler av virksomhetens kompetansestyring manglene kan knyttes til er ikke mulig å identifisere basert på underlaget. Det kan imidlertid virke som om identifisering av behov er et område som er aktuelt. I en av rapportene står det at bl.a. «Overstyrmann hadde erfaringer fra lignende fartøyer, men disse hadde alle broen akterut». Dette var identifisert som en bakenforliggende årsak til hendelsen, og kan ses som et eksempel på gap mellom den kompetansen/erfaringen overstyrmannen hadde og det unike ved det aktuelle fartøyet. En robust kompetansestyringsprosess kunne bidratt til at dette gapet ble identifisert og at nødvendige tiltak ble etablert.

Det er viktig å påpeke at kompetansestyring ses på som en del av virksomhetens helhetlige risikostyring, som bl.a. handler om å se kompetanse i sammenheng med barrierer. Det kan for eksempel oppstå situasjoner der det identifiseres/oppstår gap mellom tilgjengelig kompetanse (på individ eller gruppenivå) sett i forhold unike kontekstuelle forhold. Ett eksempel kan hentes fra en av rapportene som beskriver at «Rederiets rapport peker mot at vakthavende skulle hatt bedre opplæring før han håndterte fartøyet i en krevende led». Dette representerer en situasjon hvor det er et naturlig gap mellom eksisterende kompetanse og det nivået som søkes oppnådd gjennom opplæring om bord. En veletablert helhetlig risikostyring kunne bidratt til at kompensierende tiltak hadde blitt iverksatt, for eksempel etablering av større sikkerhetsmarginer for valgt led, tettere oppfølging fra erfarent mannskap, og/eller ekstra bemanning på bro.

Planlegging og administrasjon

Planlegging og administrasjon omhandler hvordan virksomheten planlegger og fordeler oppgaver mellom roller i organisasjonen. God planlegging legger til grunn ressursituasjon og kapasitet på individnivå, avdelingsnivå og organisasjonen som helhet. Videre kjennetegnes god planlegging ved at det legges til rette for effektiv håndtering av målkonflikter og riktige prioriteringer med hensyn på risiko. I de hendelsene der det pekt på mulig mangler ved planlegging, er det primært basert på at brobesetningen/navigatør utfører andre administrative oppgaver i tillegg til å utøve brovakt. Dette kan tyde på at summen av oppgaver som fartøyet skal utføre, ikke er i samsvar med de tilgjengelige ressursene om bord.

Vedlikeholdsstyring

Mangler ved *vedlikeholdsstyring* er direkte knyttet til de hendelsen hvor teknisk svikt/utilstrekkelige barrierer er identifisert som direkte årsaker. Analysen viser at det kun er et fåtall hendelser der det er tilfelle. Det fremkommer heller ikke hvilke deler av vedlikeholdsstyring de mulige manglene er knyttet til, som også omtalt under kapittel 3.3.2.2. – Bakenforliggende årsaker

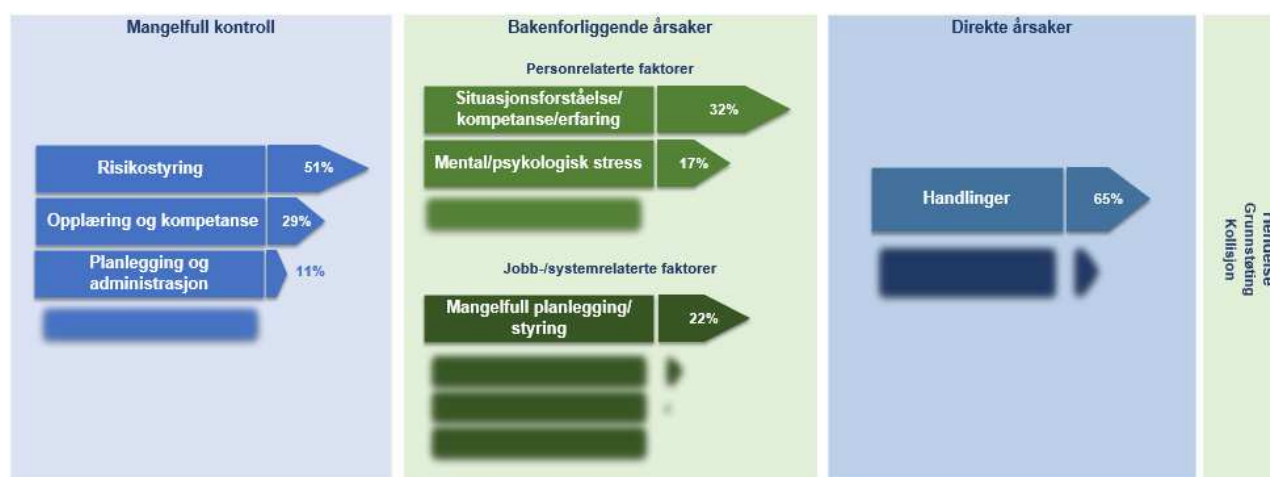
3.3.4 Oppsummering av resultater fra kvalitativ analyse

Formålet med den kvalitative analysen har vært å identifisere årsaksforhold bak hendelser som omfatter grunnstøtinger og kollisjoner, som et grunnlag for å vurdere aktuelle områder for forbedringstiltak.

Den kvalitative analysen baserer seg på 57 hendelser som inkludere grunnstøtinger og kollisjoner i perioden 2014-2022. Rapportene som beskriver disse hendelsene, er uestedt av SHK og Kystverket. Rapportene som er lagt til grunn for analysen utgjør et utvalg av tilgjengelige rapporter, basert på en vurdering av detaljeringsgrad sett i forhold til grunnlag for å identifisere årsakssammenhenger. Selv om det gjeldende utvalget representere en viss usikkerhet, er de i sum ansett som verdifull indikasjon på hva som er fremtredende årsaksforhold.

Hendelsene er analysert ved å benytte M-SCAT. Dette er en metode som baseres på en forståelse av ulykker som et resultat av *mangelfull kontroll* ved virksomhetens styring og ledelse. Disse manglene påvirker forutsetninger for sikker jobbutførelse gjennom et sett av faktorer relatert til både menneskelig yteevne og jobb-/systemrelaterte forhold. Handlinger og ugunstige forhold som fører til ulykker er resultat av summen dette. Metoden fokuserer derfor på virksomhetens evne til å tilrettelegge for sikker drift, i motsetning til å fokusere på menneskelig handling som primærårsak til ulykker.

Figur 3-25 viser de mest dominerende årsaksforholdene som er identifisert gjennom analysen og utgjør henholdsvis 65%, 71% og 91% av alle identifiserte årsaksforhold innenfor hver hovedkategori; direkte årsaker, bakenforliggende årsaker og mangelfull kontroll. Hendelsene kan dermed langt på vei forklares ved at det utføres handlinger som påvirkes av «*mangelfull situasjonsforståelse, kompetanse og erfaring*», *mentalt stress* og *mangelfull planlegging*, som igjen er et resultat virksomhetens systemer/metoder for *risikostyring, opplæring* og *planlegging*.



Figur 3-24 Oversikt over de mest dominerende årsaksforholdene

Direkte årsaker - Handlinger

Analysen viser at *handlinger* er den dominerende direkte årsaken til grunnstøtinger og kollisjoner. Slike handlinger favner primært situasjoner der det kommer frem at ruteplanlegging har vært mangelfull eller at man ikke har fulgt planlagt rute. Dette er ofte i kombinasjon med at prosedyrer/krav ikke er fulgt, samt at vær/sjøforhold ikke er tilstrekkelig tatt høyde for. Tekniske/eksterne forhold (utover vær-/sjøforhold) utgjør en mindre del av årsaksbilde under direkte årsaker.

Bakenforliggende årsaker

Årsakene til at det blir utført handlinger som får et uønsket utfall, kan i hovedsak forklares med at navigatør/broteam ikke har tilstrekkelig situasjons-/risikoforståelse, kombinert med at det er andre oppgaver/forhold som opptar mental kapasitet, samt at prosedyreverk enten er utilstrekkelig eller mangelfullt implementert. I tillegg kommer det frem mangler knyttet til opplæring og samhandling, som bl.a. har påvirkning på evnen til å etablere tilstrekkelig situasjons-/risikoforståelse.

Mangelfull kontroll

Gjennom analysen kommer det frem at *risikostyring* er det området under mangelfull kontroll som er forbundet med størst forbedringspotensial. Risikostyring favner i denne analysen system/metodikk for identifisering og vurdering av risiko, samt etablering av risikoreduserende tiltak (barrierer). Dette forbedringsområdet baseres på de bakenforliggende årsakene som indikerer at det ikke er etablerte tilstrekkelige barrierer knyttet til navigasjonsprosessene. De aktuelle barrierene omhandler primært kompetanse og prosedyreverk.

Et annet fremtredende forbedringsområde relateres til *opplæring og kompetanse*. Her handler det om indikasjon på at det ikke er etablert et robust kompetansestyringssystem for å sikre at personellet er tilstrekkelig familiær med spesifikke forhold relatert til rolle, fartøy og operasjoner.

Planlegging og administrasjon er et forbedringsområde som har nær relasjon til den personrelaterte faktoren mental/psykologisk stress. Planlegging og administrasjon omhandler i denne analysen virksomhetens evne til å avpasse oppgaver/aktiviteter i forhold til ressursbeholdning, samt å legge til rette for at prioriteringskonflikter håndteres på en god måte. Analysen viser at det er flere tilfeller hvor administrative oppgaver har tatt oppmerksomhet fra brovaktfunksjoner.

3.3.5 Vurderinger rundt identifiserte årsaksforhold og forbedringsområder

Analysen viser at menneskelige handlinger er en dominerende direkte årsak til ulykker. Dette samsvarer med det som lenge har vært en anerkjennelse innen forskning og ulykkesgranskning. Dette handler i midlertidig ikke om en forståelse av menneskelig handling som den «eneste» årsaken, men som en naturlig del av alle hendelser hvor mennesker er involvert. I et Safety II perspektiv betraktes menneskelig handlinger først og fremst som en årsak til at man *ikke* opplever ulykker, i kraft av kapasitet til å utøve fleksibilitet og evne til å gjøre tilpasninger i takt med endringer. Dette er et viktig perspektiv som også bør legges til grunn i betraktning av hendelsene som analysen er basert på; dvs. at hendelsene kun representerer en liten andel av det totale erfaringsvolumet som i hovedsak *ikke* involverer ulykker, og som i stor grad kan tilskrives besetningens evne til å håndtere variable situasjoner. Poenget her er at menneskelig handling og tilpasning er en naturlig og del av årsaksbildet, både når ting går bra og når ting går galt.

Sett i forhold til det menneskelige element, handler sikkerhetsstyring bl.a. om å tilrettelegge for at nødvendige tilpasninger kan gjøres samtidig som risikoen holdes på et akseptabelt nivå. Her viser analysen at det oftest er mangler knyttet til å sikre at mannskapet har tilstrekkelig situasjons-/risikoforståelse, kombinert med at det er andre oppgaver/forhold som opptar mental kapasitet, samt at prosedyreverk enten er utilstrekkelig eller mangelfullt

implementert. Dette kan igjen forklares ved at virksomhetens metodikk og prosesser for risikostyring, kompetansestyring og planlegging med hensyn på fordeling av oppgaver og ressurser, ikke har vært tilstrekkelig. Dette representere således hovedområdene for forbedring som bør fokuseres på.

God risikostyring vil sikre at det etableres og opprettholdes tilstrekkelige barrierer (menneskelige, tekniske og organisatoriske) for alle identifisert risikoer, og kjennetegnes bl.a. ved at hensiktsmessige og anerkjente metoder tas i bruk, som for eksempel beskrevet ISO 31010. God risikostyring vil bl.a. bidra til at hensiktsmessige prosedyrer blir etablert og implementert. For å utnytte potensialet som ligger i et hensiktsmessig og effektivt prosedyreverk, kan det i tillegg være relevant å skjule til perspektivene rundt «arbeid-som-tenkt» sett i forhold til «arbeid-som-utført» (9). Dette vil kunne bidra til at det etableres en felles forståelse (mellom sjø og land) om at aktivitetene som utføres på fartøyene ikke lar seg styre ene og alene gjennom skrevne prosedyrer, gitt at mannskapet har behov for å gjøre tilpasninger i tråd med det dynamiske miljøet de opererer i. På denne måten kan man unngå at det etableres urealistisk høy tillit til prosedyreverket som isolert barriere, samtidig som det settes søkelys på å legge til rette for at tilpasninger kan utføres på en sikker måte.

Kompetansestyring kan ses på en integrert del av virksomhetens risikostyring, hvor det handler om å etablere prosesser for å sikre at virksomheten besitter riktig kompetanse og hvor kompetanse, som barriere, ses i sammenheng med øvrige barrierer som er etablert for å håndtere risiko. Riktig kompetanse, i kombinasjon med hensiktsmessige prosedyrer for både planlegging og gjennomføring av operasjoner, kan bidra til å sikre at personell har tilstrekkelig situasjons-/risikoforståelse.

Planlegging med hensyn på oppgaver sett i forhold til ressurser handler om å legge til rette for en sunn balanse mellom produksjon og sikkerhet. I denne settingen vil det være relevant å inkludere forståelsen om hvordan grenser for sikker drift blir utfordret av press knyttet til økonomi og behov for effektivitet i jobbutførelser (12). Dette fører igjen til at behov for å prioritere mellom å være effektiv og å være grundig (11). Dersom effektivitet prioriteres på bekostning av å være grundig, kan dette føre til at man ikke evner å utføre operasjoner og aktiviteter på tilstrekkelig sikker måte. I analysen kommer det frem flere eksempler der navigatør har fokusert på andre oppgaver under utøvelse brovakten. Dette kan tyde på at det har vært en ubalanse mellom arbeidsomfang (operasjonelt og administrativt) og de tilgjengelige ressursene. I den forbindelse kan det være aktuelt å bemerke at en stor andel av fartøyene i analysen er av mindre størrelse og har ofte et krevende seilingsmønster med hensyn på hyppige anløp og krevende farvann. Dette kan være en medvirkende faktor. Som et forbedringsområde, vil dette kreve at rederiene har gode prosesser for å identifisere og monitorere ressursbehov, sett i forhold til det totale omfanget av oppgaver. I tillegg må det etableres mekanismer som fungerer som et mot-press for å unngå at presset knyttet til økonomi og behov for effektivitet (som alltid vil eksistere) utfordrer grensene for sikker drift. Dette mot-presset skapes av et robust sikkerhetsstyringssystem, som innebefatter risikostyring og kompetansestyring, samt en moden sikkerhetskultur.

Sikkerhetskultur forstås som de egenskapene ved organisasjonskulturen som kan påvirke sikkerheten. For å etablere innsikt i hva som kjennetegner sikkerhetskulturen i de enkelte organisasjonene, kreves det en kartlegging av grunnleggende trekk som er delt på tvers i organisasjonene. På bakgrunn av dette er sikkerhetskultur ikke inkludert som en faktor i selve analysen fordi metoden og datagrunnlaget ikke er tilstrekkelig for dette formålet. Det kan likevel antas at sikkerhetskultur er en faktor som inngår i årsaksforholdene bak hendelsene. I en moden sikkerhetskultur inngår et helhetlig sikkerhetsperspektiv, det vil si en grunnforståelse av sikkerhet som et dynamisk fenomen som aktivt skapes hver dag gjennom interaksjon mellom menneskelige, tekniske og organisatoriske faktorer. En moden sikkerhetskultur kjennetegnes ved evne til å til enhver tid håndtere og balansere press og konflikter fra prestasjon/operasjonelle mål og sikkerhetsmål i organisasjonen. Årsaksforholdene som fremkommer gjennom analysen, kan gi en indikasjon på at slike trekk ved sikkerhetskulturen, ikke har vært dominerende.

Sikkerhetskulturens betydning har økt fokus i maritim bransje. I mangel på grunnlagsmateriale på dette feltet i denne årsaksanalysen kan det være hensiktsmessig å se til andre rapporter og undersøkelser. Våren 2023 publiserte Lloyd's List Intelligence i tett samarbeid med DNV rapporten «Maritime safety trends 2012-2022» (21) som nettopp fokuserer på

sikkerhetskultur som en nøkkelfaktor for å kunne snu den negative trenden i en tid der maritim næring er på en transformasjonsreise. Rapporten tar for seg de 8 elementene i rammeverket for sikkerhetskultur og utdyper hva dette innebærer innenfor hvert element. Rapporten viser at sikkerhetskultur er et område med potensiale for forbedringer og gir et godt supplement til de øvrige forbedringsområdene som er trukket frem av denne årsaksanalysen. Her følger et komprimert utdrag av forordet til rapporten, men det anbefales å lese rapporten i sin helhet.

«Nye teknologi tilbyr mange løsninger, men gir også økt usikkerhet og nye risikoer. Den maritime næringen må omfavne sikkerhet når den tilpasser seg disse endringene. Det må tas i bruk en mer helhetlig tilnærming. Selskapene må utvikle en robust og troverdig sikkerhetskultur som setter mennesker i sentrum. En dypere bevissthet om hvordan mennesker samhandler vil føre til en mer omfattende forståelse av ny teknologi. Dette vil hjelpe oss med å utvikle opplæringsprogrammer som er trygge, pålitelige og tar hensyn til de daglige realitetene til de som er mest avhengige av dem. Sikkerhetsekspertene må overbevise bransjen om å skifte fra reaktiv til proaktiv holdning, og legge like stor vekt på menneskelige elementer, organisatoriske og tekniske dimensjoner.» (21)

Vurdering av resultater sett i forhold til årsaksanalysen fra 2014

Resultatene fra denne analysen er langt på vei sammenfallende med årsaksanalysen fra 2014. Menneskelig handling, herunder feil navigering, brudd på prosedyrer, tilfeller der navigatør sovner på vakt, samt at vær-/sjøforhold ikke er tilstrekkelig tatt høyde for, utgjør fremdeles de dominerende direkte årsakene bak grunnstøtinger og kollisjoner.

Tilsvarende er de dominerende bakenforliggende årsakene nå også funnet å være knyttet til situasjons-/risikoforståelse og samhandling (omtalt under BRM i analysen fra 2014), mangelfulle prosedyrer/mangelfull implementering og mangelfull balanse mellom oppgaver og ressurser (omtalt som lite bruk av tilgjengelig personell i analysen fra 2014).

Denne analysen peker i tillegg på forbedringsområder med hensyn på hvordan rederiene legger til rette for sikker drift og unngå uønskede hendelser, gjennom en systematisk og risikobasert tilnærming.

Når det gjelder årsaksforhold som kan relateres til Kystverkets ansvarsområde, fremkommer det at disse utgjøre en begrenset andel. Dette er også i stor grad samsvarende med det som kom frem i analysen fra 2014. Det mest fremtredende årsaksforholdet er knyttet til seilas med los om bord, hvor det har en påvirkning i forhold til samhandlingen på bro. Dette er forhold som oftere er aktuelle i denne analysen, sett i forhold til analysen fra 2014, og kan ha sammenheng med at det er en større andel hendelser med los i denne analysen sammenlignet med 2014. Denne analysen inkluderer også en betydelig andel hendelser hvor navigatører seiler med farledsbevis. Det er ikke identifisert mangler ved systemet for tildeling av farledsbevis, med hensyn til å sikre at navigatøren er tilstrekkelig familær med farvann, som har hatt vesentlig betydning for årsaksforholdene. Det er dog et par eksempler, hvor slike forhold fremkommer og er da knyttet til kompetanse som en bakenforliggende årsak.

Vurdering av resultater sett i forhold til andre studier

Som en del av analysen har DNV undersøkt om det er andre lignende studier som kan være relevante sammenligningsgrunnlag. Av nyere dato, er det indentifisert to relevante studier. Den ene studien tar for seg ulykker i perioden 2002-2016 og baserer seg på granskningsrapporter fra Storbritannia, Australia, USA, Tyskland og Danmark, i alt 693 rapporter (22). Rapportene er analysert med hensyn på å identifisere direkte og bakenforliggende årsaker, men er ikke direkte sammenlignbar i forhold til hvordan årsaksforhold er kategorisert i M-SCAT, det vil si at flere av direkte årsakene i studien tilsvarer bakenforliggende årsaker i denne analysen. Studien viser at de mest dominerende direkte årsakene bak grunnstøtinger er kommunikasjonssvikt, mangelfull utkikk, utilstrekkelig vurdering og utmattelse. For kollisjoner er de mest dominerende årsakene mangelfull utkikk, kommunikasjonssvikt, utilstrekkelig vurdering og feil begått av los. Dette harmoniserer langt på vei med resultatene av denne analysen med hensyn på hva som er funnet å være de mest dominerende bakenforliggende årsakene.

Når det gjelder årsaker under kategorien bakenforliggende årsaker i studien, er utilstrekkelig bruk av teknologi identifisert som den mest dominerende årsaken. Dette synes å være vesentlig forskjell i forhold til denne analysen, hvor feil bruk av utstyr er betraktet som en direkte årsak og som utgjør en mindre del av årsaksbildet. Studien gir imidlertid begrenset forklaring på hvilke type situasjoner og forhold som knyttes til ulike kategoriene, og gir dermed en viss usikkerhet i forhold til tolkning av resultater. Av andre dominerende årsaker peker også studien på mangler knyttet til risikostyring.

Den andre studien tar for seg ulykker i perioden 2010-2019 og baser seg på 135 granskningsrapporter fra Storbritannia (23). Formålet med studien var å kategorisere og identifisere hvilke menneskelige faktorer som oftest er en del av årsaksbildet bak ulykker til sjøs. Dette er gjort ved å benytte metoden Human Factor Analysis and Classification System for Maritime Accidents (HFACS-MA). Studien viser at det to dominerende kategorier knyttet til menneskelige faktorer bak ulykker; forhold knyttet til operatør(er) og organisatorisk påvirkning, herunder klima og prosesser. Forhold knyttet til operatør(er) inkludere faktorer som påvirker menneskelig yteevne, herunder mentale og fysiologiske, inkludert bl.a. sykdom, kompetanse og utmattelse. Dette er forhold som i denne analysen er dekket under bakenforliggende årsaker –

personrelaterte faktorer, som i sum utgjør den største andelen av alle identifiserte bakenforliggende faktorer. Kategorien organisatorisk påvirkning (klimate og prosesser) omfatter forhold relatert til arbeidsklima om bord, inkludert kommunikasjonslinjer/samhandling og kultur, samt implementering av politikk og prosedyrer for skipsoperasjoner. Dette er områder, med unntak av sikkerhetskultur, som i denne analysen er dekket under kategorien bakenforliggende årsaker – jobb-/systemrelaterte faktorer. Her det også samsvar med hensyn på hva som kommer frem som dominerende faktorer.

Selv om studiene er basert på ulikt grunnlag og gjennomført ved hjelp andre metoder enn den som er brukt i denne analysen, kan resultatene anses som relevante samtidig som de langt på vei underbygger resultatene fra denne analysen.

4 ÅRSAKSANALYSEN BASERT PÅ ULYKKESSTATISTIKK

Sjøfartsdirektoratet har ansvar for å følge opp og håndheve *Forskrift om melde- og rapporteringsplikt ved sjøulykker og andre hendelser til sjøs* (24). Forskriften gjelder for alle norske skip samt utenlandske skip som utsettes for alvorlige sjøulykker og nestenulykker i norsk territorialfarvann. I forskriften stilles det krav til at rederiet, eller skipsføreren på fartøyet hvor ulykken inntraff, skal avgi skriftlig rapport til Sjøfartsdirektoratet på fastsatt skjema, KS-0197, innen 72 timer etter hendelsen. Når hendelsen er rapportert inn til Sjøfartsdirektoratet vil den registreres og klassifiseres og dataene samles i Sjøfartsdirektoratets Ulykkesdatabase (SDU).

Intensjonen med rapporteringen er generelt å erverve kunnskap om ulykker og hvorfor de skjer som ledd i sjøsikkerhetsarbeidet. Sjøfartsdirektoratet bruker ulykkesstatistikk og rapporter til vurdering av behov for tiltak og oppfølging av fartøy, rederi og skipsfartsnæringen generelt, samt utarbeidelse av statistikker, som grunnlag for erfaringsoverføring, identifikasjon av fokusområder, risikovurderinger og analyse. Dette kan være gjennom kortsiktig oppfølging av enkeltskip og enkelthendelser ved for eksempel å etterspørre tiltak, årsaksanalyser og forbedrede prosedyrer, og på lengre sikt ved å danne grunnlag for risikovurderingene Sjøfartsdirektoratet utarbeider for sektoren (25).

4.1 Ulykkesstatistikk – overordnet

Som for årsaksanalysen fra 2014 (26) har DNV også i denne analysen valgt å se nærmere på registreringer i SDU. Dette danner grunnlag for å se på utviklingen siden forrige gang tilsvarende analyse ble gjennomført i 2014 samtidig som det tilfører den kvalitative analysen fra rapportens kapittel 3 et kvantitativt perspektiv basert på et større datagrunnlag ettersom databasen dekker et betydelig større antall ulykker i den spesifiserte perioden.

Ulykkesdatabasen er en omfattende kartlegging av ulykker i perioden fra 1981 frem til i dag og inkluderer informasjon om forhold relatert til ulykken som blant annet informasjon om årsaksforhold, skipstype, skadeomfang, konsekvens, farvann, værforhold, tid på døgn og lysforhold, med mer. Helt overordnet differensieres det mellom tre ulike årsakskategorier:

- Direkte årsaker
- Indirekte årsaker
- Bakenforliggende årsaker

Disse årsakskategoriene deles videre inn i underkategorier som gir mer utdypende informasjon. Direkte årsaker som er benyttet i databasen er gjengitt i 4-1, og som vi ser, er direkte årsaker delt inn i tre nye kategorier «person», «teknisk» og «ytre» som ytterligere er brutt ned i underkategorier. *Person* eller *direkte årsak person* er brukt når menneskelige handlinger er rapportert som direkte årsak til ulykken. *Teknisk* eller *direkte årsak teknisk* er brukt når tekniske feil er rapportert som direkte årsak til ulykken. *Ytre* eller *direkte årsak ytre* er brukt når forhold utenfor det berørte fartøyet er rapportert som direkte årsak til ulykken. Tilsvarende kategorisering i *person*, *teknisk* og *ytre* og nedbrytning i underkategorier ser vi for indirekte årsaker slik det er gjengitt i Tabell 4-2-2.

Person	Teknisk	Ytre
Direkte årsak person	Direkte årsak utstyr	Direkte årsak ytre
Andre forhold/handlinger	Andre tekniske forhold	Andre miljøforhold
Brudd på prosedyrer	Forskyvning av last	Andre ytre forhold
Feilhandling	Teknisk feil	Kolliderte m/ flytende gjenstand
Feilnavigering	Teknisk feil på annet skip	Operasjonsfeil annet fartøy
Feilvurdering	Teknisk feil utenfor skipet	Overhengig vær
Holdt for stor fart	Total maskinhavari/blackout	Sterk strøm
Holdt ikke styrbord		
Panikkhandling		
Sovnet på vakt		
Utilstrekkelig sikring		
Valgt feil seilingsled		

Tabell 4-1: SDU deler direkte årsaker i «person», «teknisk» og «ytre» som videre brytes ned i underkategorier.

Person	Teknisk	Ytre
Indirekte årsak person	Indirekte årsak utstyr	Indirekte årsak ytre
Alkohol/ ruspåvirket	Andre forhold	Andre forhold ved miljø
Andre forhold	Defekt utstyr	Nedsatt sikt grunnet værforhold
Benyttet ikke navig. hjelpemidler	Feil bruk av utstyr	Skipets bevegelse
Brukte feil/defekt utstyr	Feil ved design (annet enn ergonomi)	Strøm
Fatigue	Feil ved installasjon	Temperatur/fuktighet
Feilbedømmelse av andre forhold	Forhold vedr. sikring av last	Vind
Feilbedømmelse av fartøybevegelse	Mangelfull sikring av last	
Gikk ikke med sikker fart	Mangelfulle manøvreringsegenskaper	
Holdt ikke styrbord	Mangelfulle prosedyrer	
Ikke medisinsk skikket	Mangelfulle vernetiltak	
Kjedsomhet	Mangelfullt vedlikehold	
Kommunikasjonsproblemer	Manglende merking, varsling, skilting	
Mangelfull kompetanse	Stabilitetssvikt	
Mangelfull observasjon	Utilstrekkelig sikring	
Mangelfull opplæring	Utstyr ikke tilgjengelig	
Mangelfull planlegging av seilas		
Stor arbeidsbyrde		
Sykdom/skade		
Syns-problemer		
Uoppmerksomhet		

Tabell 4-2: SDU deler indirekte årsaker i «person», «teknisk» og «ytre» som videre brytes ned i underkategorier.

4.2 Kvantitativ analyse

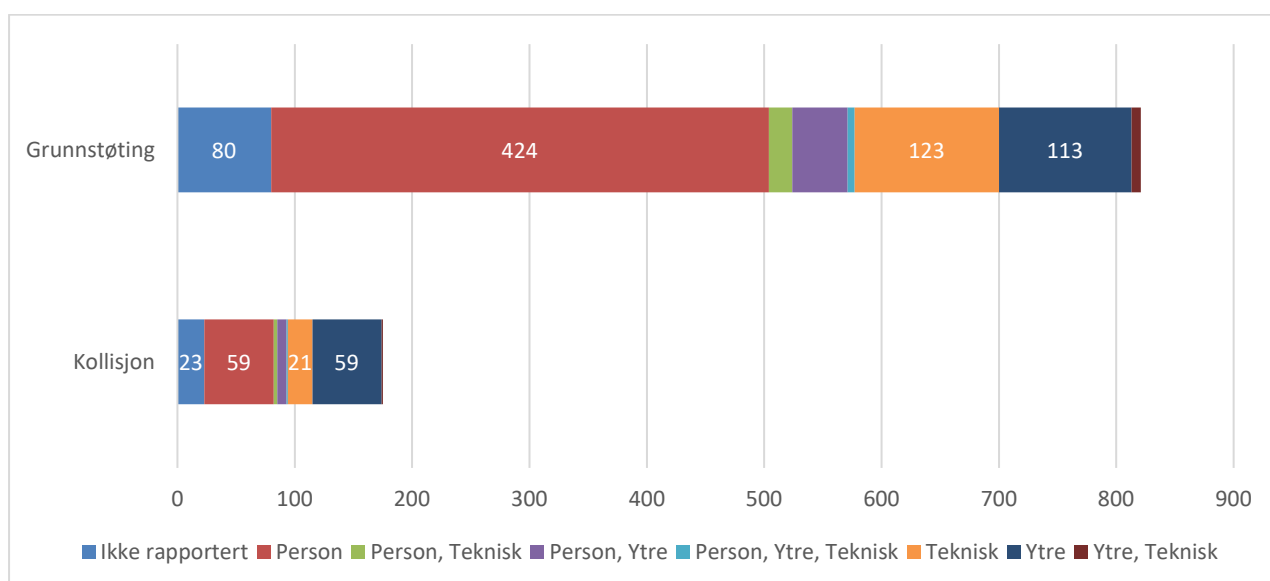
Analysen tar utgangspunkt i et utdrag fra SDU til en Excel-fil som DNV har fått overlevert fra Kystverket i forbindelse med oppdraget. Det må derfor tas høyde for at databasen kan inneholde informasjon utover det som er lagt til grunn for denne årsaksanalysen. Utvalg av data fra SDU for videre analyse er basert på de avgrensningene spesifisert i kapittel 2.3 og konsentrerer seg derfor om data i perioden 2014-2021, begrenset til grunnstøting og kollisjon i norske farvann, ekskludert nesten-ulykker.

Gitt tidsperioden som ligger til grunn for denne analysen, perioden 2014-2022, inkluderer SDU 821 registrerte grunnstøtinger og 175 kollisjoner mellom fartøyer. Dette utdraget er basert fartøyer som i databasen er kategorisert som lasteskip, fiskefartøy eller passasjerfartøy. Antall registrerte kollisjoner må ikke forstås som 175 hendelser ettersom det i 66 tilfeller er rapportert uavhengig for hvert av fartøylene som er involvert i kollisjonen. For hver av disse 66 hendelsene inneholder databasen 2 rapporteringslinjer slik at disse til sammen utgjør 132 av de 175 rapportene i databasen. Dette gir 109 kollisjoner dersom man ser på kollisjonshendelser uavhengig av antall skip som har rapportert inn de enkelte ulykken.

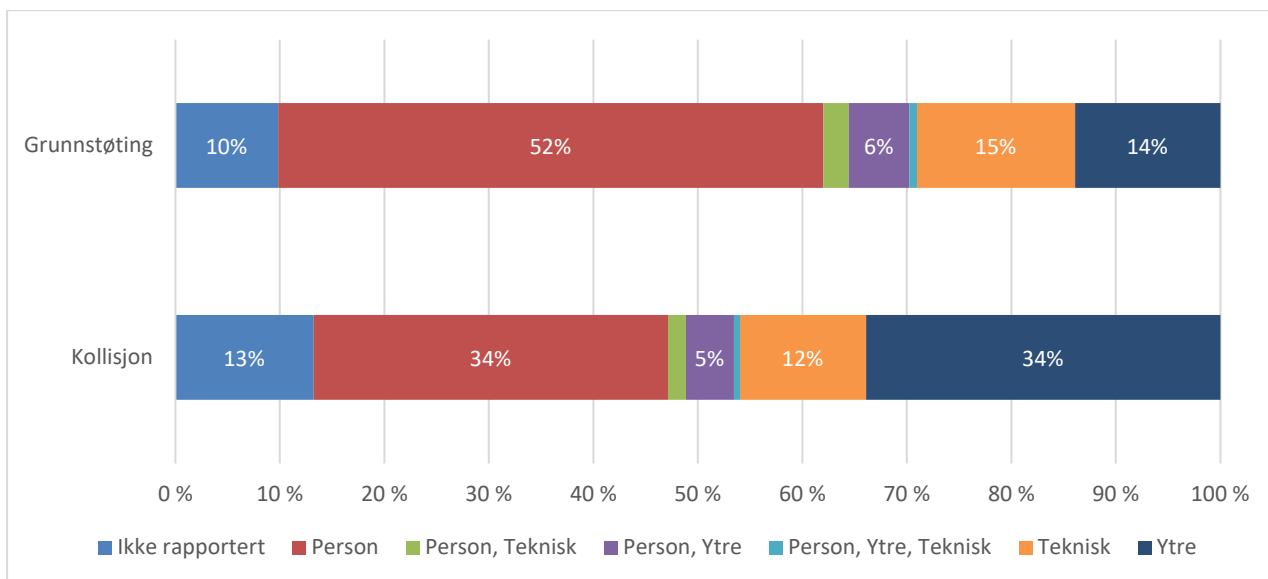
I analysen er det valgt å gjøre noen avgrensninger. Noen av ulykkene har oppgitt mer enn én direkte årsak. De ulike kombinasjonene av direkte årsaker kommer frem av figur 4-1 og figur 4-2, men hver av disse utgjør relativt liten andel av totalen. 5% av alle hendelsene har både *person* og *ytre* som de eneste direkte årsakene, og dette er den kombinasjonen som er rapportert eller registrert flest ganger. Figur 4-1 viser antall registreringer av de ulike årsakene og figur 4-2 viser prosentvis fordeling for henholdsvis grunnstøtinger og kollisjoner.

Videre analyse ser på hendelser hvor det er rapportert kun en direkte årsak, altså ses det bort fra hendelser hvor det er rapportert mer enn en direkte årsak og hendelser der direkte årsaker ikke er rapportert. Nestenulykker utgjør en relativt liten andel av hendelsene og det er derfor valgt å se bort fra nestenulykker i den videre analysen. Samme avgrensninger ble gjort i årsaksanalysen 2014, og det gir grunnlag for å sammenligne resultater mellom periodene.

Det må påpekes at dette er en forenkling av hensyn til analysen, og ulykker reelt sett har et mer komplekst årsaksbilde enn det rapporteringsbildet i SDU legger til rette for. For eksempel, i tilfeller der menneskelige handlinger oppgis som direkte årsak til ulykker handler det ikke om en forståelse av menneskelig handling som den «eneste» årsaken, men som en naturlig del av alle hendelser hvor mennesker er involvert, i sammenheng med indirekte og bakenforliggende årsaker



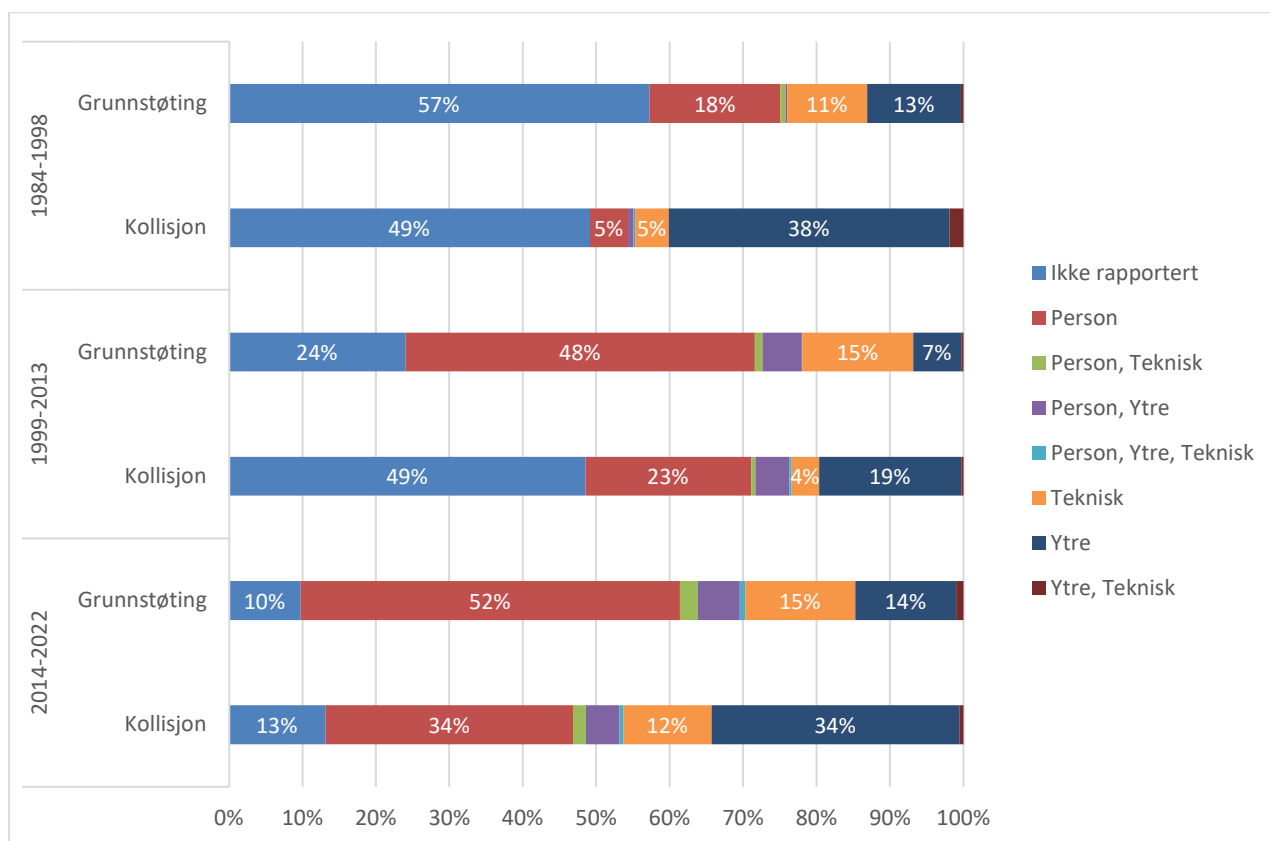
Figur 4-1 Direkte årsaker til kollisjoner og grunnstøtinger.



Figur 4-2 Direkte årsaker til kollisjoner og grunnstøtinger, prosentvis fordeling.

Rapporteringsgrad for årsaker

Som i 2014 erfares det at årsaksforhold ikke er rapportert eller registrert for flere av hendelsene. Imidlertid er det en betydelig forbedring siden årsaksanalysen i 2014. Denne positive utviklingen i rapporteringsgrad kommer frem av figur 4-3, som ser på rapporteringer i tre ulike tidsperioder. I perioden fra 1984 til 1998 ble direkte årsak rapportert for knapt halvparten av hendelsene. Mellom 1999 og 2013 ser vi at andelen hendelser hvor direkte årsak ikke er rapportert er redusert til under 25 % for grunnstøtinger, mens det for kollisjoner er uendret. For perioden 2014-2022 er andelen rapporterte grunnstøtinger og kollisjoner som ikke inkluderer beskrivelse av direkte årsak redusert til henholdsvis 10 % og 13 %.



Figur 4-3 Utvikling i rapporteringsgrad av direkte årsaker for ulike tidsperioder fra 1984 til 2022.

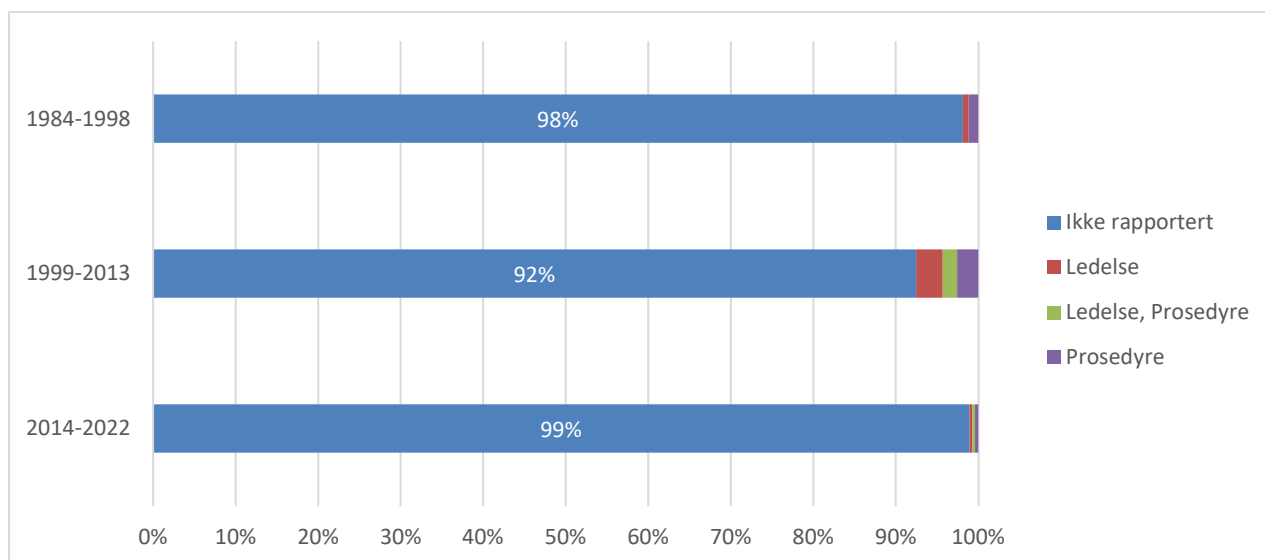
Det er viktig å være klar over hvordan informasjonen lagret i SDU er formet av måten hendelsene rapporteres inn på, samt prosessen for klassifisering av data når data skal registreres. Skjemaet som benyttes til rapportering av ulykker, KS-0197, inkluderer et eget felt i «del D» for rapportering av årsaksforhold. Dette er et fritekstfelt med følgende beskrivelse:

«Hva var utløsende årsak til ulykken, og hvilke andre faktorer kan ha innvirket på selve hendelsen (kommunikasjon, organisasjon, arbeidsmiljø, værforhold osv.)?».

Utover denne beskrivelsen gir ikke skjemaet spesifikke føringer for hvordan årsaksforhold skal rapporteres, noe som gir visse frihetsgrader. Videre kan det antas at mange involverte er bekymret for skyldspørsmål i kjølvannet av ulykker og mulige konsekvenser ved å blottlegge seg gjennom å rapportere årsaksforhold i en slik rapport.

Tidsfrist for innlevering av rapport er 72 timer (3 døgn) i henhold til forskriften. Dette kan i enkelte tilfeller medføre at man ikke har rukket å fange opp og beskrive sentrale (direkte) årsaksforhold i tide.

Bakenforliggende årsaker kommer sjeldent frem for de rapporterte hendelsene i databasen. 99 % av hendelsene er registrert uten bakenforliggende årsaker som vist i figur 4-4. Figuren viser samtidig at rapporteringsgraden har vært konsekvent lav på dette området gjennom alle de tre presenterte tidsperiodene. Årsaken er ikke kjent for DNV. Ofte vil det kreve en del tid og mer omfattende undersøkelser før man kommer frem til de faktiske bakenforliggende årsakene. Ettersom det er krav til rapportering innen 72 timer kan en forklaring være at de bakenforliggende årsakene ikke har blitt undersøkt for svært mange av ulykkene på rapporteringstidspunktet.



Figur 4-4 Bakenforliggende årsaker rapportert i SDU.

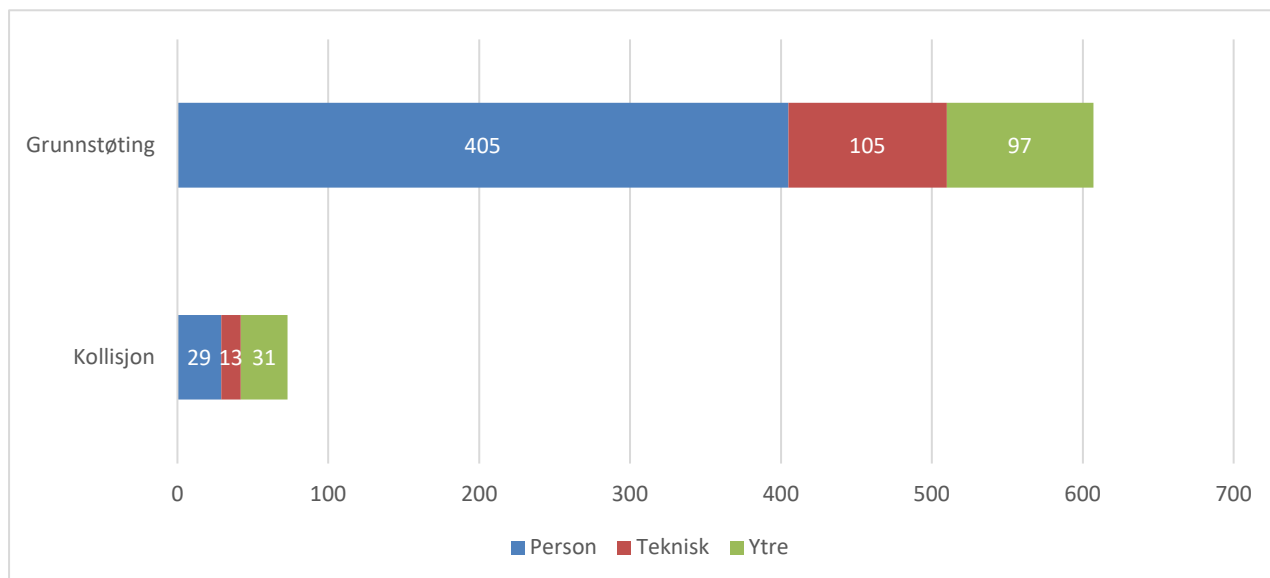
Begrepene *bakenforliggende årsaker* og *indirekte årsaker* brukes en del om hverandre i ulike sammenhenger og kan forstås som det samme. Det kan være en annen forklaring på manglende rapportering av bakenforliggende årsaker. For eksempel så blir forhold rapportert under indirekte årsaker i databasen i stor grad definert under som bakenforliggende årsaker i M-SCAT modellen, som lå til grunn for den kvalitative analysen i rapportens kapittel 3. Men det finnes også flere eksempler på at definisjonene ikke er helt like. Under «*indirekte årsak person*» i tabell 2 finner vi for eksempel underkategoriene «gikk ikke med sikker fart» og *brukte feil/defekt utstyr*, som begge er å finne blant de alternative direkte årsakene i M-SCAT modellen. Når man skal sammenligne resultater i den kvalitative analysen direkte med den kvantitative analysen av dataene i SDU bidrar slike definisjonsforskjeller til at man ikke alltid kan sammenligne resultatene direkte uten tolkning. Rapporteringsgraden for indirekte årsaker er klart bedre, selv om rapportering i 311 av 996 hendelser (knapt 1/3) også er lavt. Den lave rapporteringsgraden resulterer i mange mørketall og tynt grunnlag for å trekke konklusjoner i den videre analysen. Man kan ikke med like stor sikkerhet si at resultatene er representative for hele flåten.

Hvordan lese resultatene

For å kunne avdekke hvilke årsaker som har ført til ulykker, har den statistiske analysen kun tatt hensyn til de rapporterte årsaksforholdene og sett på forholdet mellom underkategorier. For eksempel, kan man se innen kategorien *direkte årsak person* at 51 % av ulykkene er oppgitt til å være på grunn av *feilnavigering*. Dette betyr at 51 % av de rapporterte årsaksforholdene innen *direkte årsak person* er *feilnavigering*, men det betyr ikke at 51 % av alle ulykker som har skjedd er på grunn av *feilnavigering*. Statistikken bør derfor brukes for å se på forholdet mellom hver faktor, i stedet for i hvilken grad en faktor er en andel av totalt antall ulykker.

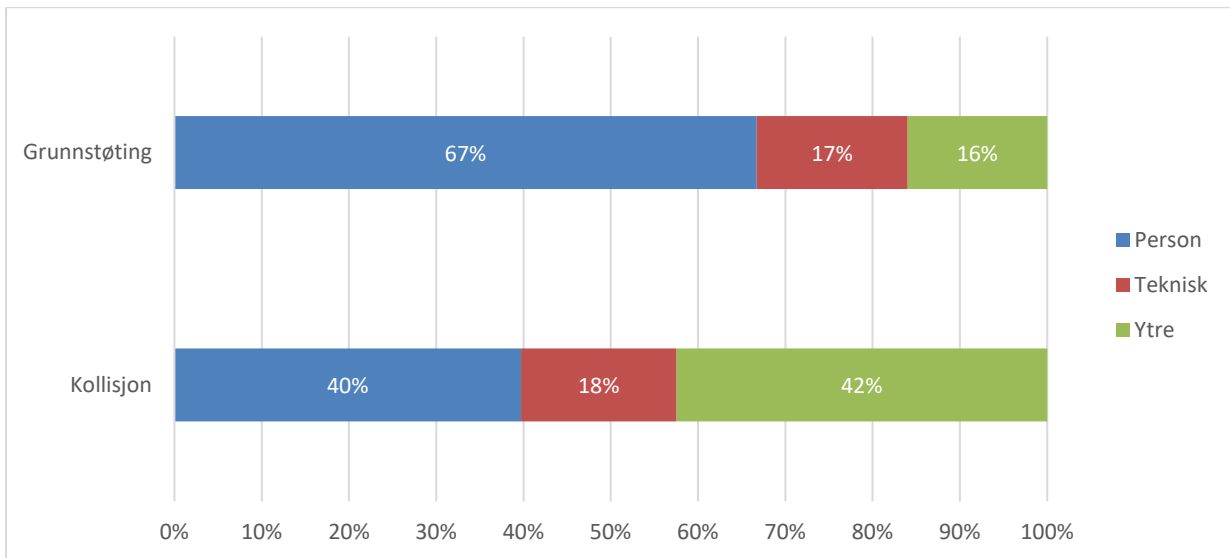
4.3 Direkte årsaker

Gitt avgrensningene spesifisert i kapittel 4.2, omfatter den kvantitative analysen 680 hendelser, hvorav 607 grunnstøtinger og 73 kollisjoner. I figur 4-5 fremstilles disse hendelsene fordelt på de ulike hovedkategoriene av direkte årsaker.



Figur 4-5 Direkte årsaker til grunnstøting og kollisjoner i perioden 2014-2022.

Figur 4-6 viser de samme hendelsene med prosentvis fordeling av direkte årsaker. *Person*, eller *menneskelige handlinger* er den mest fremtredende årsaken til grunnstøtinger (67%), mens det er relativt lik fordeling mellom *teknisk* og *ytre* som direkte årsaker (henholdsvis 17% og 16%). For kollisjoner er det tilnærmet lik fordeling mellom *person* og *ytre* (hvh. 40% og 42%). Noe av bidraget til denne fordelingen kan muligens tilskrives at en andel av ulykkene er rapportert fra begge involverte parter, som bemerket i kapittel 4.2. Dette utgjør 22 ulykker som samlet gir 44 direkte årsaker. I 18 av de 22 ulykkene kan det se ut til at de 2 involverte partene har hatt en klar felles oppfatning av årsaksbildet. I 11 ulykker har den ene parten oppgitt *person* som direkte årsak mens den andre parten har oppgitt *ytre* som direkte årsak. Tilsvarende ser man at i 7 av ulykkene har den ene parten oppgitt «teknisk» som direkte årsak, mens den andre parten har oppgitt *ytre* som direkte årsak. I de resterende 4 kollisjonene er det ikke like klart at partene har hatt felles oppfatning.



Figur 4-6 Prosentvis fordeling mellom direkte årsaker i perioden 2014-2022.

Karakteristikken med dobbelrapportering av enkelte kollisjoner er ikke tatt høyde for i den videre analysen, og en ser på årsaker til kollisjoner uavhengig av om samme kollisjon er rapportert av kun en enkelt part eller begge parter. Hendelser som er dobbelrapportert bidrar selvsagt til en dreining av det overordnede resultatet i en statistisk tilnærming. På den annen side kan man risikere å miste vesentlig informasjon fra enkelte rapporteringer dersom man velger å se bort fra rapporteringen til en av partene i en kollisjon, avhengig av hvilken parts rapportering man velger å ta med i analysen.

I årsaksanalysen 2014 ble det påpekt som et utviklingstrekk at «teknisk» og «ytre» i synkende grad blitt registrert som direkte årsaker når man sammenlignet resultatene fra perioden 1984-1998 med perioden 1999-2013. I den siste perioden representerte *ytre* og *teknisk* 16 % hver av direkte årsaker når man så på rapportering fra kollisjoner og grunnstøting samlet. Én av de mulige forklaringene var den teknologiske utviklingen med påfølgende lavere hyppighet på teknisk svikt. En annen forklaring var mulige endringer i rapporteringspraksis og ikke minst hvordan man vurderer betydningen av den menneskelige faktoren i komplekse systemer;

«Utviklingen av «person» som direkte årsak i perioden 1999-2013 (68 %) i forhold til 1984-1998 (33 %) er i tråd med trenden av en økende bevissthet rundt den menneskelige faktoren i komplekse systemer» (26).

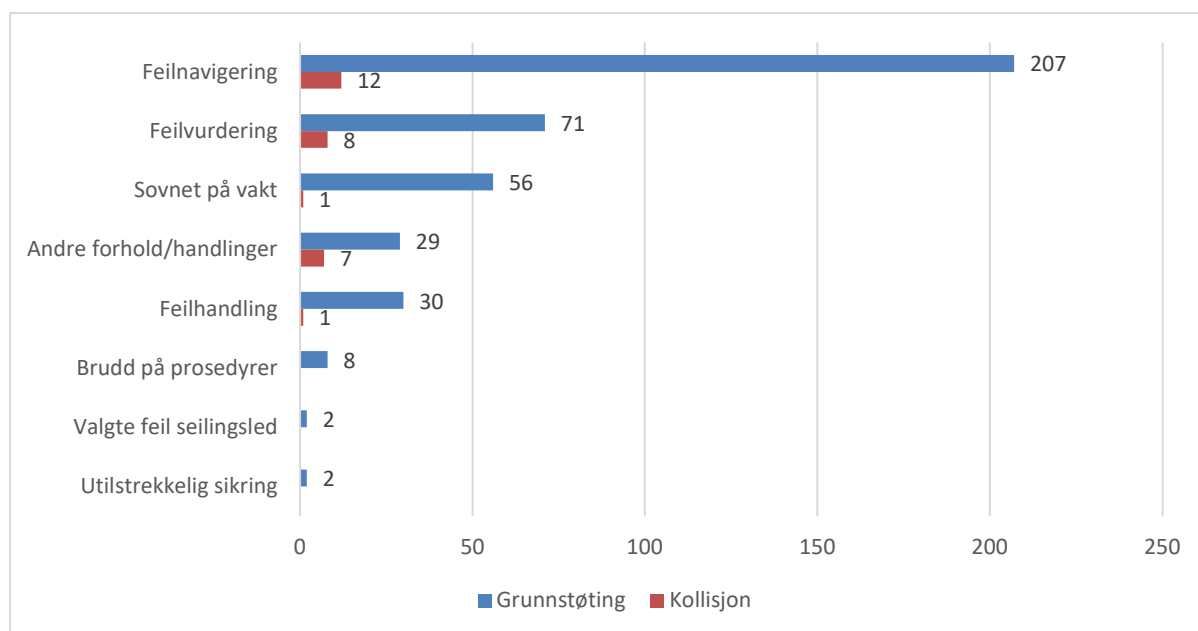
For perioden 2014-2022 utgjør *ytre* 19 %, *teknisk* 17% og *person* 64% av direkte årsaker når man ser på rapportering fra kollisjoner og grunnstøting samlet. Av dette kan det se ut til at fordelingen mellom direkte årsaker har stabilisert seg, og at det bare er en marginal endring av denne fordelingen sammenlignet med perioden 1999-2013. Resultatene fra den kvalitative analysen viser noe av det samme, der vi ser at menneskelige handlinger utgjør 65 % av de direkte årsakene (Figur 3-6) Fordelingen mellom *ytre* og *teknisk* som direkte årsak er imidlertid ikke helt lik da den kvalitative analysen kommer ut med noe lavere andel av *teknisk* som direkte årsak, totalt i 8 % av hendelsene. Antagelig kan denne forskjellen blant annet tilskrives at den kvalitative analysen omfavner et klart lavere antall hendelser i tillegg til at den kvalitative analysen er noe begrenset med hensyn på typen ulykker som dekkes.

4.4 Menneskelige faktorer (feilhandling) – direkte og indirekte

Det er naturlig å forvente at den menneskelige faktoren er dominerende i årsaksbildet all den tid mennesker har en sentral rolle i operasjon av fartøyene. Selv om fartøyer opererer på autopilot og/eller DP, med stadig utvikling innen automatisering og tekniske hjelpemidler om bord, kommer man sjelden utenom menneskers involvering i en eller annen form. Tekniske feil oppstår sjeldent uten at man kan peke tilbake på menneskelige feilhandlinger har vært medvirkende. I tillegg kan menneskers evne til å oppfatte farer og iverksette tiltak være med på å redusere sannsynlighet for at ulykker oppstår som følge av både tekniske feil og ytre faktorer som vær og bølger. I lys av dette synes det rimelig at menneskelige handlinger eller «person» i så stor grad er registrert som årsak til ulykker i SDU.

Person (menneskelig handling) er registrert som direkte årsak både alene og i kombinasjon med tekniske og/eller ytre forhold. I tillegg er *person* registrert som indirekte årsak både i tilfeller hvor «person» er angitt som direkte årsak og når tekniske og/eller ytre forhold oppgis som direkte årsak. Faktorer som påvirker de menneskelige faktorene, dekkes av både kategoriene «direkte årsak person» og «indirekte årsak person» i SDU.

Som vist i Tabell 4-1 (kap. 4-1) er typen feilhandling brutt ned i flere underkategorier under *direkte årsak person*. Totalt var *person* registrert som direkte årsak i 434 hendelser. Disse er fordelt på de ulike underkategoriene i figur 4-7, og som vi ser er *feilnavigering* den kategorien som forekommer hyppigst. Til sammenligning var *sovnet på vakt* den hyppigst rapporterte direkte årsaken i perioden 1984-2013, ifølge årsaksanalysen fra 2014. *Sovnet på vakt* var da oppgitt i 37% av alle kollisjoner og grunnstøtinger som hadde registrert *direkte årsak person*. Basert på denne analysen er «sovnet på vakt» redusert til 57 av 434 hendelser, som tilsvarer 13 %. Dette tyder på en positiv trend og betydelig nedgang i ulykker som følge av at navigatørene sovner på vakt. Det er sannsynlig at denne nedgangen har sammenheng med at dette har vært et fokusområde og brovaktalarm er eksempel på tiltak som er innført. Brovaktalarm ble innført for fiskebåter over 35 fot i 1997 for nybygg og fra 1999 for eksisterende fiskebåter. I perioden 2011-2014 ble brovaktalarm trinnvis innført som IMO-krav, først for alle passasjerskip og nybygg over 150 BT. Fra 2014 var det gjeldende for alle eksisterende skip over 150 BT.



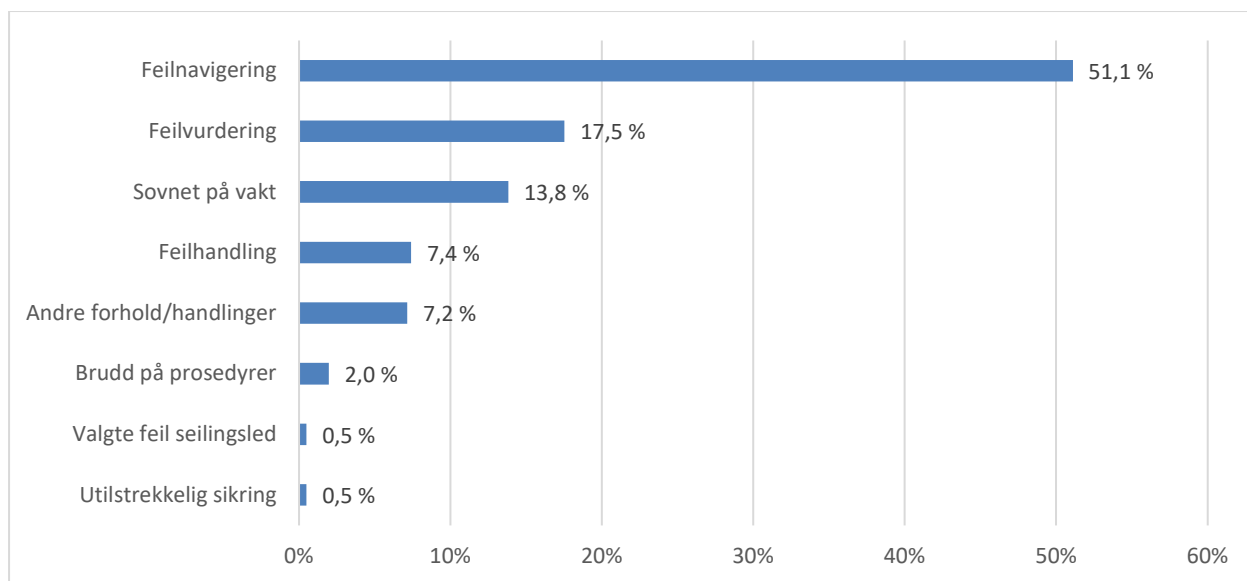
Figur 4-7 Person som direkte årsak til grunnstøtinger og kollisjoner (2014-2022).

Betydningen av underkategoriene og fordelingene innenfor disse kan diskuteres. I et overordnet perspektiv kan man for eksempel si at «valgte feil seilingsled» er en form for «feilnavigering» og dermed hører hjemme under «feilnavigering». Kategoriene «feilhandling» og «feilvurdering» er ganske uspesifikke begreper som kan omfatte ganske mye. Dersom feilvurdering eller feilhandling innebærer feil avlesing av kart, feil oppfattelse av posisjon eller hastighet, feil vurdering av

navigasjonsinstrumenter, kan man også kategorisere det som feilnavigering, slik det ble gjort i M-SCAT analysen. Utfordring med å vite hva forskjellen er mellom feilhandling, feilvurdering og feilnavigering ble også trukket frem i 2014-rapporten. Dette er sammensatt og ofte er det sammenhengen mellom flere faktorer som er årsaken til hendelsen heller enn enkeltfaktorer. Igjen må man også ha i mente usikkerheten knyttet til rapportering av årsaksforhold sammen med klassifisering og overføring av data til ulykkesdatabasen, som bemerket i kapittel 4.2.

«Person» som direkte årsak til grunnstøtinger

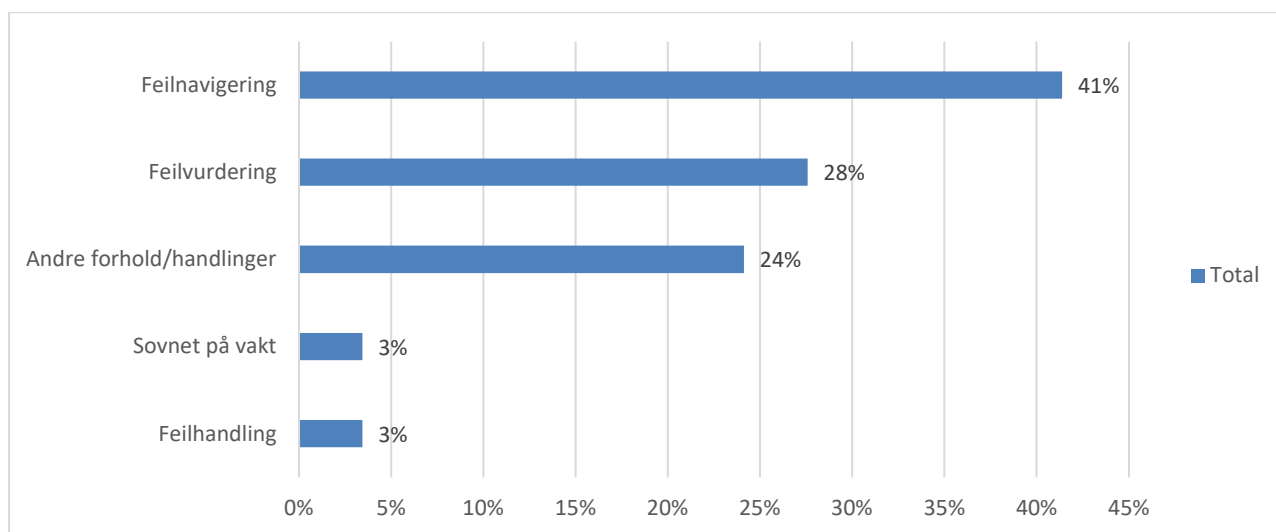
I den kvalitative sammenlignet med den kvantitative analysen ser vi at det er litt forskjell mellom underkategoriene av menneskelige handlinger som direkte årsak. Tar vi for oss grunnstøtinger alene utgjør *feilnavigering* 51 % av de 405 grunnstøtingene hvor «person» er registrert som direkte årsak, slik vi ser i figur 4-8. Denne andelen er en del høyere enn vi så i den kvalitative analysen, men også der var feilnavigering den klart mest fremtredende direkte årsaken med 30 % av alle de identifiserte direkte årsakene. Den nest hyppigste kategorien fra den kvalitative analysen, *prosedyre ikke fulgt*, utgjorde 17 %, men som vi ser utgjør *brudd på prosedyrer* bare 2 % i. Samtidig ser man at *sovnet på vakt* utgjør 13,8 %. Dette er ikke en egen kategori i M-SCAT-modellen, men omhandles primært som en bakenforliggende årsak under kategorien utmattelse (fysisk og fysiologisk stress). Årsaken ble da identifisert å opptre i kombinasjon med andre årsaker som for eksempel manglende barrierer enten som resultat av brovaktalarm ikke fungerte (ref. kapittel 3.3.1.2) eller manglende etterfølging av prosedyrer (ref. kapittel 3.3.1.1). Hvis man slår sammen *brudd på prosedyrer* og *sovnet på vakt* får man altså bedre samsvar med fordelingen vi så i den kvalitative analysen. Men som beskrevet under den kvalitative analysen, er årsaksforholdene mer komplekse enn at man bare kan peke på en direkte årsak alene. I den kvalitative analysen så vi at brudd på prosedyre, for de fleste hendelsene, er en handling i kombinasjon med feil navigering eller manøvrering.



Figur 4-8 «Person» som direkte årsak til grunnstøtinger fordelt på underkategorier (2014-2022)

«Person» som direkte årsak til kollisjoner

Figur 4-9 ser på tilsvarende fordeling av underkategorier for «person» som direkte årsak til kollisjoner. «Sovnet på vakt» representerer bare 3 % av årsakene og «brudd på prosedyrer» er representert i for få tilfeller til å komme med i figuren. Til gjengjeld er datagrunnlaget betydelig mindre for kollisjoner som bare utgjør 29 ulykker hvor «person» er registrert som direkte årsak.



Figur 4-9 «Person» som direkte årsak til kollisjoner fordelt på underkategorier (2014-2022).

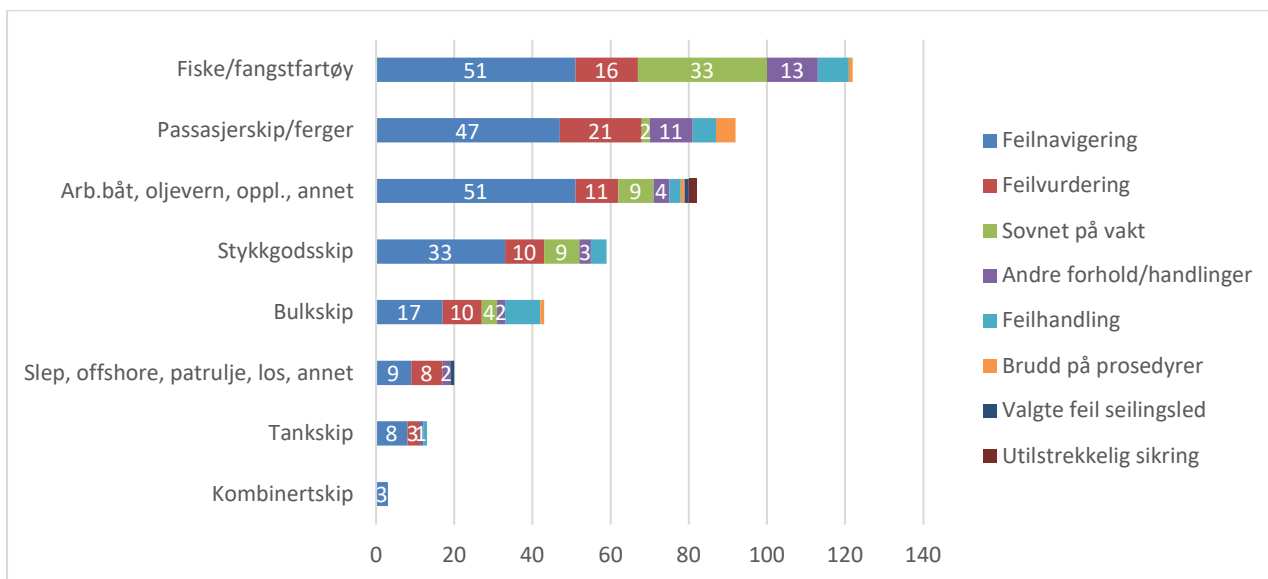
Skipstyper og segmenter

Fordelt på skipstyper eller segmenter ser vi av figur 4-10 at fiske- og fangstfartøy er klart høyest representert med *person* som direkte årsak. I tillegg skiller dette segmentet seg ut med høyest andel av ulykker der «sovnet på vakt» er angitt som direkte årsak. Bemanningssituasjonen sammen med operasjonsmønster antas å kunne være en del av forklaringen til at fiske- og fangstfartøyer er høyt representert. Fiske og fangstarbeid kan typisk være preget av intensivt arbeid over tid, ofte i kombinasjon med knapp bemanning. Problemstillingen «sovnet på vakt» er belyst med spesielt fokus på fiskefartøy i en publisering fra 2016 på Sjøfartsdirektoratet nettsider under et område viet til erfaringslæring, «Læring av hendelser»;

«Å sovne på vakt kan ha ulike bakenforliggende årsaker. Det kan være lange vakter, for lite hvile i friperioder, dårlig innelima på broa, ensidig eller tungt arbeid, og lignende. På større fartøy er det blant annet krav til å følge vaktholdsforskriften og ha brovaksalarm. Regelverket som angir hvor mange personer som skal være på broa og hvilke tekniske løsninger skal være på plass, er ment å være en barriere for å unngå ulykker der årsaken blant annet kan være å sovne på vakt. Om bord i mindre fartøy som gjerne ikke har mannskap til å sette utkikk, dele på vakter, eller har aktiv brovaksalarm, må andre tiltak være på plass. I tilfeller der en barriere ikke er til stede, vil det være smart å se om det er mulig å få på plass noe annet for å ivareta sikkerheten for menneske, miljø og verdier. Den enkelte må alltid se til å få tilstrekkelig hvile og være skikket til tjenesten om bord» (27) (28).

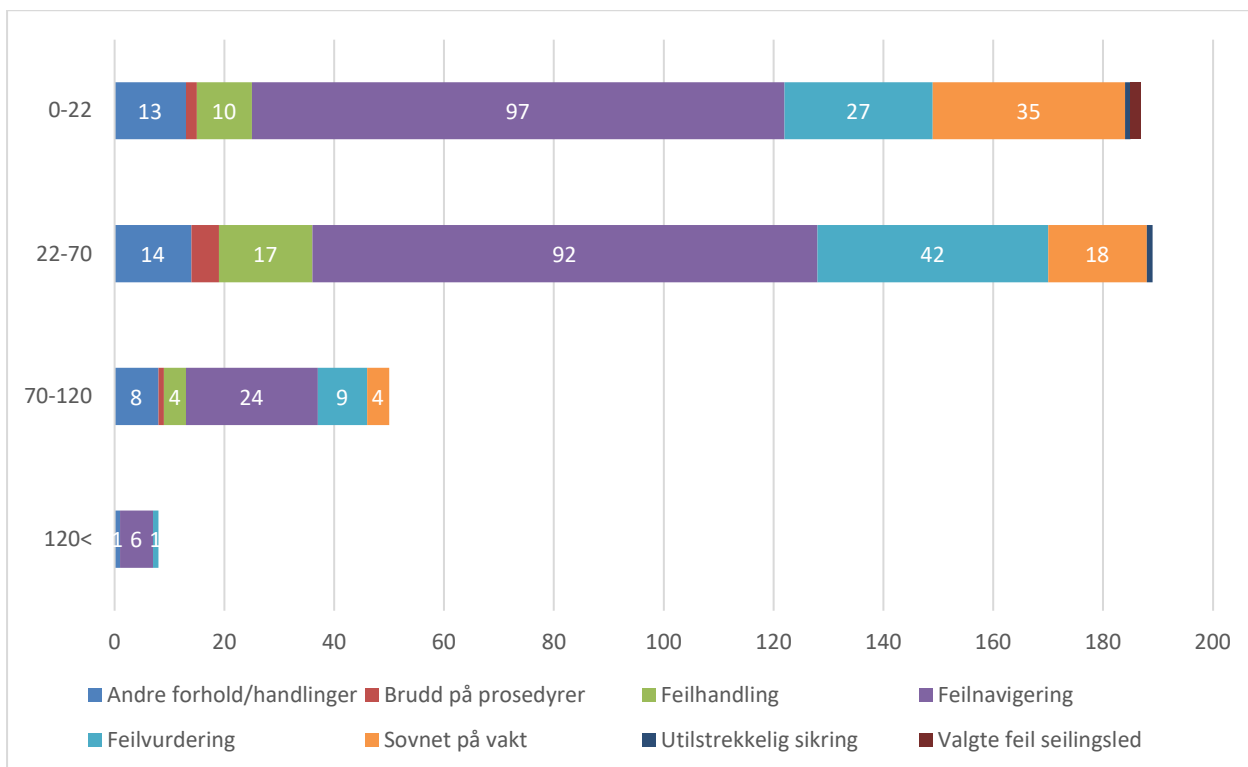
Dersom man filtrere videre i databasen for å se bak tallene i figur 4-10 ser man for eksempel at blant de 122 hendelsene med fiskefartøy er bare 16 av disse over 50 meter og bare 5 er over 70 meter. 100 av 122 fartøyer har total besetning på 10 mann eller færre og 85 av disse fartøyene har besetning på 5 mann eller færre. Dette viser at det er i stor grad snakk om mindre fartøyer og små besetninger. Når man gjør tilsvarende undersøkelser på de andre segmentene finner man det samme, at det er overvekt av mindre fartøyer og små besetninger.

Det er viktig å påpeke at segment-analysen må ses i sammenheng med antall skip i trafikk i de forskjellige segmentene. For fiske/fangstfartøy kan for eksempel 122 ulykker knyttes til «person» som årsak, som kan se ut som en overrepresentasjon av dette segmentet. Men konklusjonen er avhengig av antall ulykker fordelt på antall seilende skip. På den annen side kan segment-oversikten gi et bilde av hvor «skoen trykker».



Figur 4-10 «Person» som direkte årsak til kollisjoner og grunnstøtinger fordelt på segmenter (2014-2022).

Figur 4-11 fordeler de samme hendelsene utover fartøyer i 4 ulike størrelseskategorier. Figuren viser at det er klart flest hendelser med små og mellomstore fartøyer, dvs. fartøyer under grensen for losplikt på 70 meter. Oversikten inkluderer 434 fartøyer. Det er registrert 185 hendelser eller mer både for den minste størrelseskategorien, fra 0 til 22 meter, og for den nest minste størrelseskategorien, fra 22 til 70 meter. Hver av disse utgjør mer enn 40 % av alle hendelsene, altså til sammen godt over 80 %. Figuren viser ikke relativ fordelingen av direkte årsaker i prosent innad i hver størrelseskategori, men den fremstår ellers relativt når man sammenligner størrelseskategoriene. Det er feilnavigering som er den mest fremtredende årsaken innenfor alle kategorier. Årsakskategorien «sovnet på vakt» utpeker seg noe. Kategorien er oftere registrert på de minste fartøyene under 22 meter og for denne størrelseskategorien utgjør denne årsaken større andel enn for de øvrige størrelseskategoriene. Størrelse på besetning og utrusting på fartøyene er trolig av betydning for dette resultatet. Navigatøren har for eksempel oftere operert alene på broen, og gjerne uten brovaktalarm da det tidligere ikke har vært krav til dette på så små fartøyer. Det er usikkerhet forbundet med flere forhold som må hensyntas hvis man skal analysere disse resultatene ytterligere, som f.eks utseilt distanse, tid i operasjon, farvann eller andre forhold av betydning for kompleksitet osv. Denne rapporten går ikke mer i detalj analyserer ikke er flere forhold av betydning. Ulykkesstatistikk fordelt på type, lengde område er omhandlet nærmer i Ulykkesanalysen - Statistikk over navigasjonsulykker med fartøy i norske farvann (Rapport Nr.: 2023-0335).

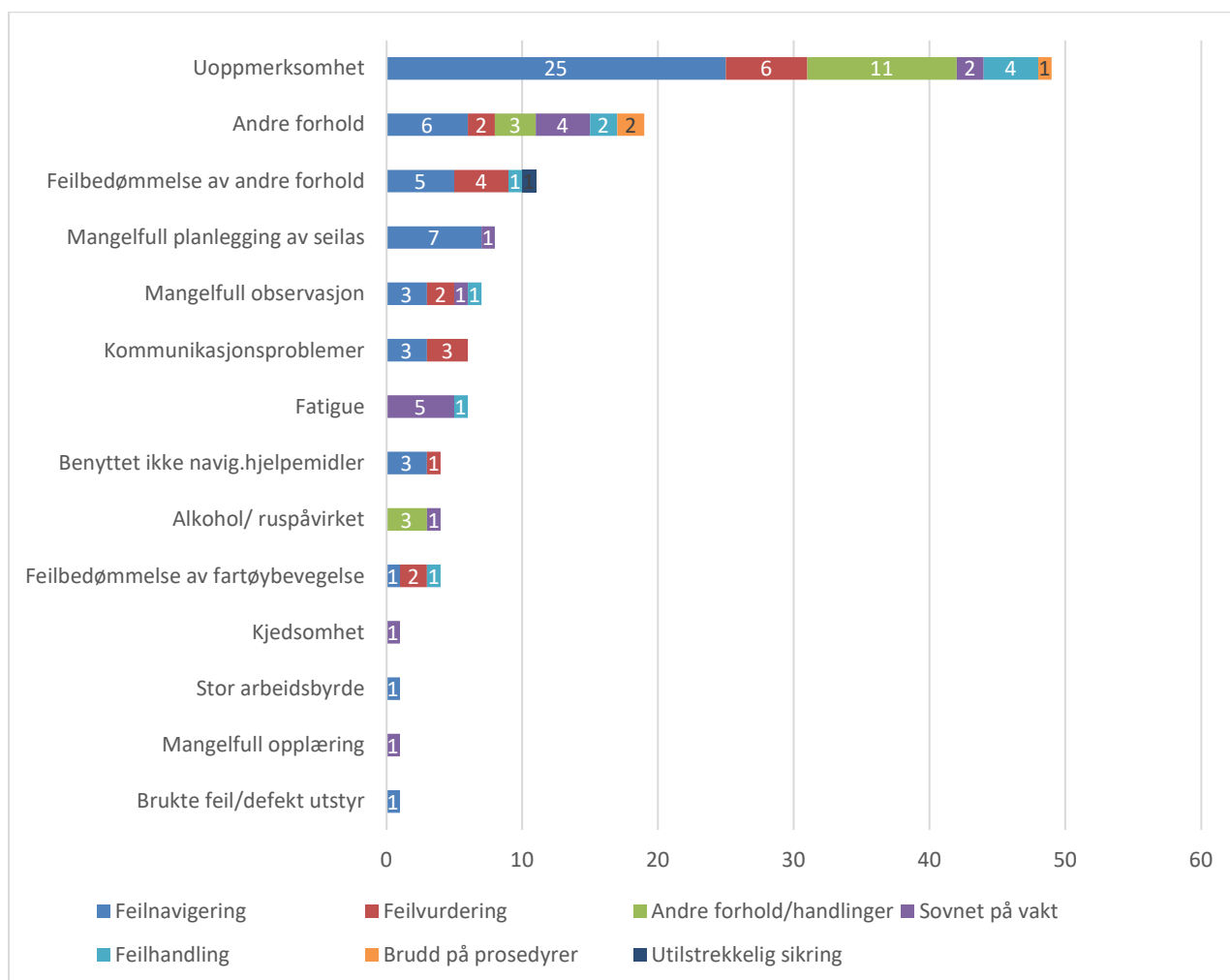


Figur 4-11 Fordeling av "direkte årsaker" innenfor ulike størrelseskategorier basert på fartøyslengde (meter).

«Person» som indirekte årsak til ulykker

Hovedandelen av ulykkene med «person» som direkte årsak inneholder ikke informasjon om «indirekte årsak person». Datagrunnlaget for «person» som indirekte årsak er dermed svakere. På den annen side har majoriteten av ulykkene med «person» som indirekte årsak, også «person» som direkte årsak. Det betyr at for de av ulykkene som har rapportert «person» som både direkte og indirekte årsak, så kan vi få et bilde av årsakssammenhengene. Av de totalt 434 ulykkene med «person» som direkte årsak gjelder dette 122 ulykker. Fordeling av ulike indirekte årsaker er fremstilt i figur 4-12 sammen med fordeling av direkte årsaker for hver av de ulike indirekte årsakene. Uoppmerksomhet stikker seg klart ut som den oftest rapporterte indirekte personrelaterte årsaken til grunnstøtinger og kollisjoner. Samtidig ser vi at uoppmerksomhet i mange av tilfellene er indirekte årsak til feilnavigering.

Uoppmerksomhet er ikke en egen bakenforliggende årsak i M-SCAT-modellen, men omfattes blant annet av «opptatt med andre problemer/oppgaver» eller «mangelfull risiko-/situasjonsforståelse eller bevissthet». Begge disse kategoriene er høyt representert blant indirekte årsaker i M-SCAT analysen. Ser man derimot tilbake til årsaksanalysen fra 2014, hvor «uoppmerksomhet» utgjorde 4.2 % av de registrerte bakenforliggende årsakene i perioden 1984-2013, har det vært påfallende stor økning for denne kategorien. Samtidig har det vært en tilsvarende reduksjon for «mangelfull observasjon» som indirekte årsak fra 26 % i perioden 1984-2013 til ca. 6 % i perioden 2014-2022. Årsaken til disse endringene er ukjent, og det er ikke gjort forsøk på å belyse disse tallene nærmere. Forståelsen av hva som ligger i disse kategoriene avhenger litt av konteksten, men i mange tilfeller kan de oppfattes som omtrent det samme og brukes om hverandre. I så fall kan det være at det ikke er snakk om en faktisk endring årsaksbildet, men like gjerne en endring i hvordan det rapporteres eller registreres i databasen.



Figur 4-12 «Person» som direkte og indirekte årsak til grunnstøtinger og kollisjoner (2014-2022).

Hvis man igjen ser tilbake til årsaksanalysen fra 2014 ble utviklingen for de samme to kategoriene «uoppmerksomhet» og «mangelfull observasjon» sammenlignet. Når de da delte opp i to perioder med første periode mellom 1984 og 1998 og andre periode mellom 1999 og 2013 så man at mangelfull observasjon var oftest rapportert i den første perioden. I den andre perioden hadde bildet endret seg markant og spesielt når det gjaldt grunnstøtinger hadde man sett en kraftig nedgang for rapportering av «mangelfull observasjon» som indirekte årsak samtidig som «uoppmerksomhet» viste størst økning. I 2014 ble det påpekt at der hvor ulykker tidligere ofte skyldes manglende observasjon ut av styrehuset, kan det nå tenkes at for stor tiltro til tekniske systemer pasifiserer navigatøren. Tekniske hjelpemidler som etter intensjonen innføres for å hjelpe navigatører og øvrig mannskap kan samtidig bidra til å flytte fokus ettersom de i mange tilfeller krever betydelig aktiv oppfølging. Den økte mengden av systemer som mannskapet må holde oversikt over kan gå på bekostning av oppmerksomheten på andre områder. «Uoppmerksomhet» har fortsatt å øke som indirekte årsak i perioden 2014-2022. Det kan antas at en større andel av skipene har fått en mer moderne broløsning som bidrar til denne effekten (dvs. eldre skip fases ut eller moderniseres). I noen tilfeller har også omfanget av tekniske hjelpemidler og systemer økt ytterligere.

I M-SCAT analysen ble mental/psykologisk stress beskrevet som «en faktor som påvirker personers evne til å opprettholde tilstrekkelig konsentrasjon og tilstedeværelse, samt evne til å utføre gode vurderinger og beslutninger». Videre så vi i analysen at mental/psykologisk stress i hovedsak kan relateres til at personellet er opptatt av andre oppgaver eller at det krevende forhold som skaper stort behov tilstedeværelse og vurderings-/beslutningsevne.

I et arbeidsmøte med Kystverket, var det flere deltakere med erfaring som navigatører som gav uttrykk for at yngre navigatører ofte har en annen tilnærming til utførelse av navigasjonen. Det ble uttrykt at yngre navigatører i større grad baserer navigasjonen på tekniske hjelpemidler og mindre grad basert på visuelle observasjoner sammenlignet med eldre navigatører. De eldre har i større grad vært opplært og vant med at visuelle observasjoner og optisk navigasjon var eneste alternativ, før mange av de tekniske hjelpemidlene ble innført. På den ene siden kan man da anta at de yngre navigatørene i større grad er komfortable med de tekniske hjelpemidlene, håndterer de bedre og i mindre grad lar seg stresse av tekniske utførelser knyttet til betjening av disse. På den andre siden kan dette medføre risiko for at noen i for stor grad stoler på hjelpemidlene fremfor å forholde seg til farvannet med sjømerker, fyr og lykter og de faktiske omgivelsene som man kan observere fra styrehuset.

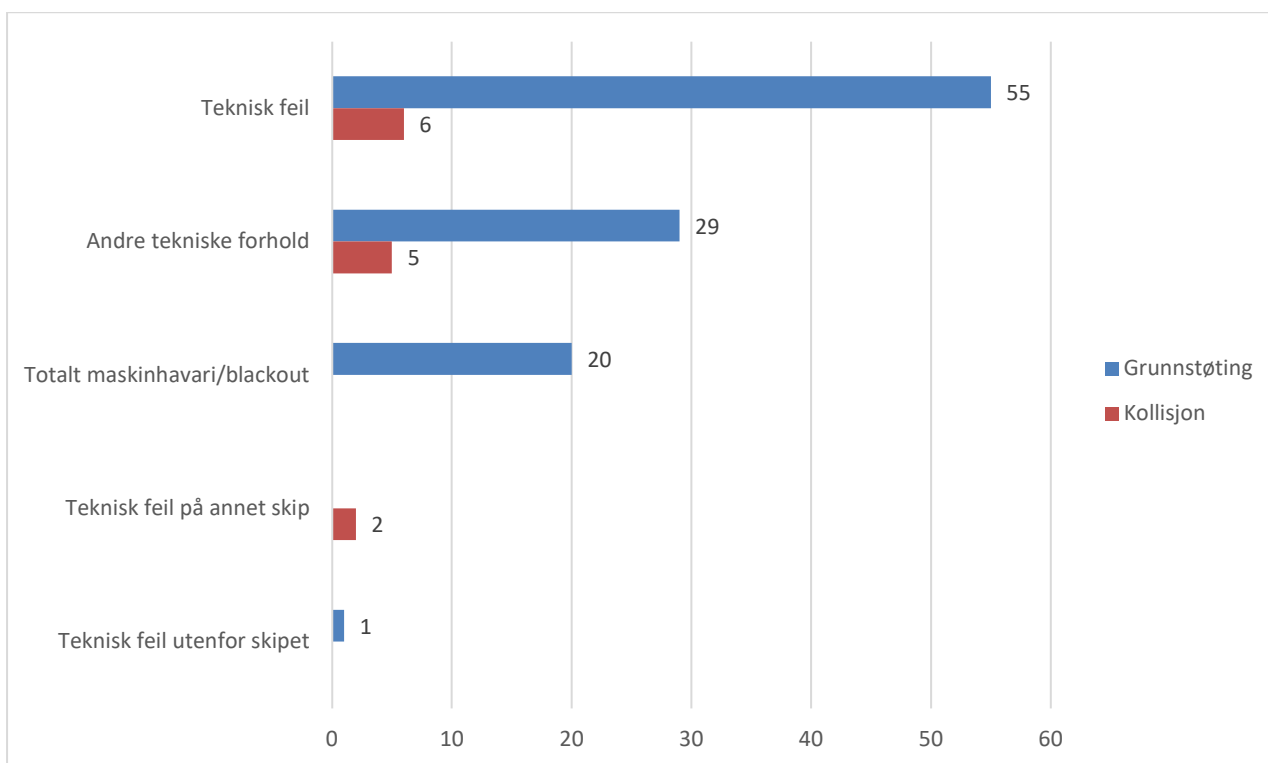
4.5 Utstyr (teknisk)

I perioden 2014-2022 har «*utstyr*» blitt rapportert som direkte årsak i henholdsvis 105 og 13 rapporter for grunnstøtings- og kollisjonsulykker, som svarer til totalt 17 % av ulykkene, eller 17% av grunnstøtingene og 18% av kollisjonene, slik vi så i kapittel 4.3. I den grad man kan si det viser en endring er det i så fall en marginal nedgang sammenlignet med perioden 1984-2013 hvor tekniske faktorer var oppgitt som direkte årsak til 20 % av ulykkene. Men hvis vi ser nærmere på tallene fra årsaksanalysen i 2014 så ble perioden oppdelt i to under analysen, og for den siste perioden 1999-2013 var tilsvarende andel redusert til 16%. I så fall er forskjellen enda mindre og basert på dette bildet ser det ut til at fordelingen har stabilisert seg. Tilsvarende tall fra den kvalitative analysen er enda lavere, til sammen rundt 8 %, som vi ser av Figur 3-10 i kapittel 0.

Figur 4-13 ser på underkategoriene av «*utstyr*» som direkte årsak. «*Teknisk feil*» den hyppigst rapporterte årsaken for både for grunnstøtinger og kollisjoner. Ettersom kollisjoner omfatter bare 13 hendelser vurderes det som så liten andel av totalen at det gir begrenset verdi å se på kollisjoner alene. I 20 hendelser er det registrert totalt maskinhavari eller blackout. I disse hendelsene ser det ut til at fartøyet driver på grunn som følge av at besetningen har mistet kontroll over fartøyet fremdrifts og styresystemer.

Forskjellen på kategoriene «*teknisk feil*» og «*andre tekniske forhold*» er ikke tydelig. Det ser også ut til å gjenspeile seg i ulykkesdatabasen når vi gjennom stikkprøver undersøker hva som er rapportert under «*andre tekniske forhold*». Stikkprøvene viser at det er rapportert alt fra trosser som har røket til mangelfull respons fra styremaskin og feil på autopilot. Det er vesentlig færre underkategorier innenfor «*utstyr*» enn «*person*» som direkte årsak, og alt i alt ser vi et mindre variert årsaksbilde innenfor denne kategorien. Grunnlaget for å peke ut typiske utfordringer blir med det ganske begrenset, noe også årsaksanalysen i 2014 påpekte.

Spesifikke forhold som alle hendelser som kan karakteriseres som «*drivende grunnstøting*» der besetningen ikke har kontroll over fartøyet er heller ikke lett å identifisere. Tap av fremdrift eller kontroll på fremdrift og tap av manøvreringskontroll er feiltilstander som kategoriseres ulikt i SDU. Det er ikke nødvendigvis noe galt ved kategoriseringen, men det kunne med fordel vært en egen identifikator for å fange opp alle hendelser i SDU som kan knyttes mot drivende grunnstøting.



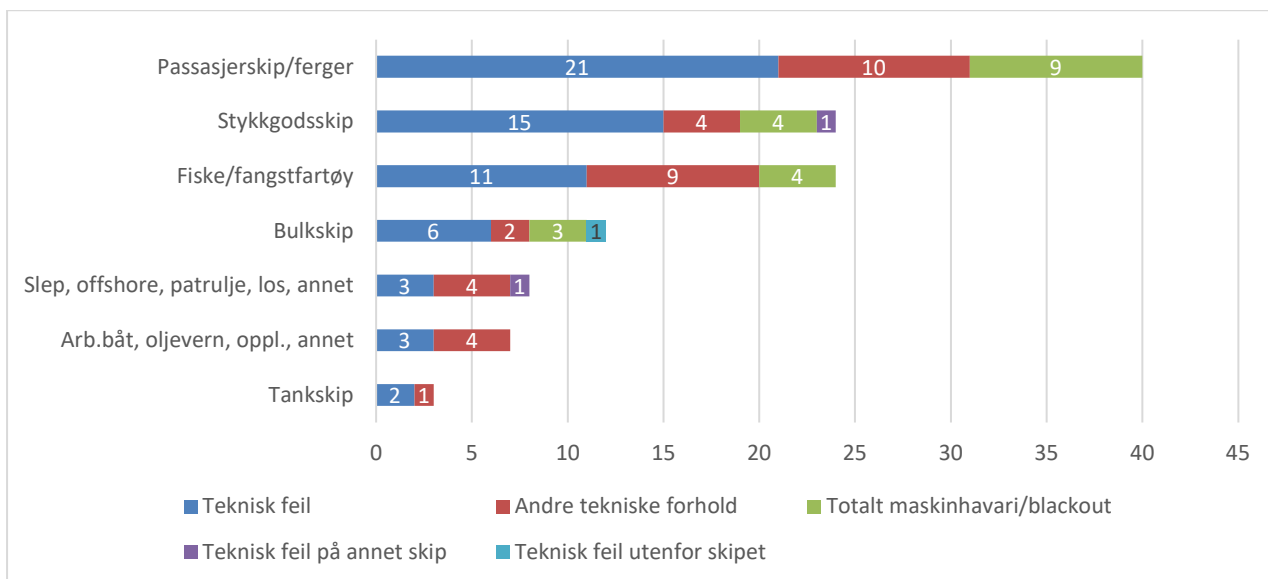
Figur 4-13 Underkategorier av «utstyr» som direkte årsak til ulykker.

Skipstyper og segmenter

Passasjerskip og ferger viser seg å være det segmentet hvor «utstyr» i flest tilfeller er registrert som direkte årsak til ulykker med totalt 40 hendelser, som vist i figur 4-14. Av disse viser det seg at 33 er bilferger og i 23 av disse hendelsene er det registrert at fremdriftsmaskineri er involvert. Tilnærmet halvparten av hendelsene inntraff i operasjonsfasen ved ankomst havn. Bare i et tilfelle er det registrert mangelfullt vedlikehold. Det er lite sannsynlig at alle de øvrige hendelsene oppsto som følge av tilfeldige tekniske feil. Samtidig er det rimelig å anta at flere av hendelsene kunne vært avverget ved at feiltilstandene ble avdekket tidligere enten gjennom prosedyrer for systemsjekk ifm. oppstart/avgang og lignende, eller gjennom vedlikeholdsrutiner og da spesielt med hensyn til kritisk utstyr. Utover dette er det ikke identifisert særlig grunnlag for å påpeke bakenforliggende årsaker til hendelsene basert på informasjonen gitt i ulykkesdatabasen, men antagelsene er i tråd med tilsvarende vurderinger gjort av Sjøfartsdirektoratet tilbake i 2013. Av dette kan det se ut til at det fortsatt er potensiale for forbedringer på dette området. Her følger et utdrag fra en publisering gjort i 2013 av Sjøfartsdirektoratet på deres nettsider under «læring av hendelser»:

«Kontaktskader eller grunnstøting i ankomstfasen med ferger er av de hendelsene som de siste årene er registrert hyppigst i Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase. Det er et stort antall kaianløp per dag med ferger i Norge, selv om enkelte fergestrekninger er lagt ned de siste årene. Det er gjennomført ulike tiltak om bord på fartøyene og i rederiene for å unngå hendelser ved ankomst og avgang. Eksempler på dette er forbedring eller endring av ankomstprosedyrer, identifisering av kritiske komponenter og utstyr, samt vedlikehold og observasjon av kritisk utstyr.» (29).

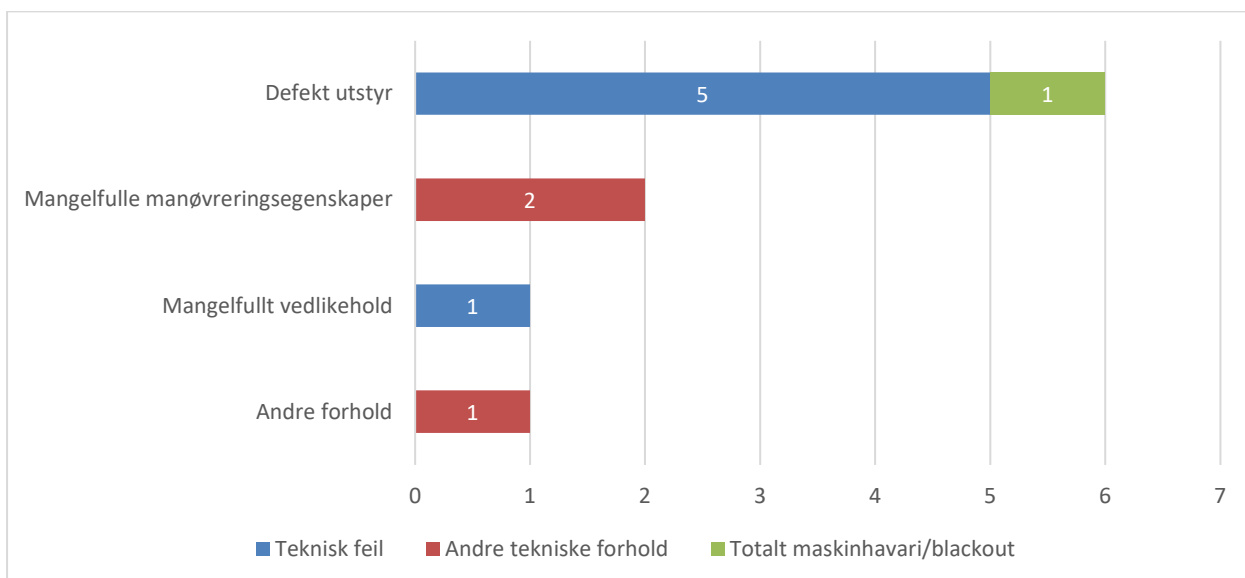
Fiske- og fangstfartøy sammen med stykkgodsskip som hver representerer 24 ulykker er segmentene som har nest høyest rapportering av «utstyr» som direkte årsak. Ellers ser man at fordelingen mellom de ulike underkategoriene under «utstyr» fremstår å være relativt lik når man sammenligner de ulike skipstypene. Ut ifra dette det er vanskelig å identifisere særtrekk for enkelte segmenter. Det kan dog antas at størrelsen på fartøyene kombinert med bemanning og operasjonsmønster har betydning for hvilke fartøystyper som er høyest representert.



Figur 4-14 «Utstyr» som direkte årsak fordelt på segmenter.

«Utstyr» som indirekte årsak til ulykker

Av de 118 ulykkene med «utstyr» som direkte årsak er det kun 10 av disse som også har rapportert «utstyr» som indirekte årsak (8 %). Disse 10 er presentert i figur 4-15 nedbrutt i underkategorier hvorav «defekt utstyr» opptre hyppigst. Ifølge årsaksanalysen 2014 var dette også den hyppigst rapporterte underkategorien i perioden 1984-2013, hvor «defekt utstyr» representerte en andel på 23 %. Det kan se ut som det var flere alternative underkategorier i den perioden. I tillegg var «utstyr» registrert som både indirekte og direkte årsak i flere ulykker.

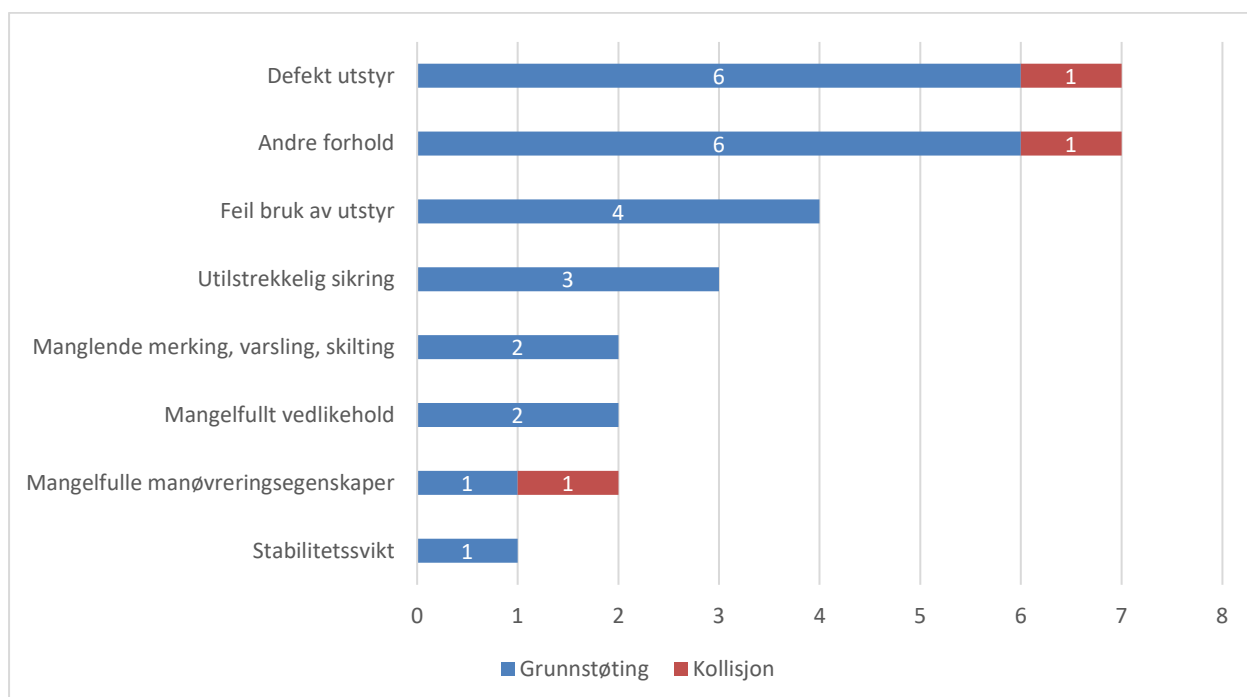


Figur 4-15 «Utstyr» registrert som direkte og indirekte årsak til ulykker fordelt på underkategorier.

Når vi ser bak tallene som er presentert i ser vi igjen at det kan stilles spørsmål ved kategoriene og bruken av disse. Eksempelvis ser vi for en av disse ulykkene hvor det i hendelsesforløpet i databasen er beskrevet at «strømmen forsvant, og med det tilgangen til styresystemene» samtidig som «direkteårsak utstyr» er registrert som «andre tekniske

forhold» og indirekte årsak er registrert som «andre forhold». Alternativt for denne hendelsen, og kanskje mer riktig, kunne indirekte årsak blitt registrert som «mangelfulle manøvreringsegenskaper» ettersom man mistet kontroll over styresystemet med «teknisk feil» som direkte årsak.

Dersom utvider til å se «Utstyr» som indirekte årsak uavhengig av om «person», «utstyr» eller «ytre» er rapportert som direkte årsak finner man litt flere registreringer, totalt 28, som vist i figur 4-16. I tillegg er «person» er rapportert som indirekte årsak i 6 av ulykkene og «ytre» er rapportert som indirekte årsak til 11 ulykker. Til sammenligning, i ulykkene der «person» var registrert som direkte årsak, var «person» også registrert som indirekte årsak i 28 % av ulykkene. Den lave rapporteringsgraden av indirekte årsaker gir uansett svært tynt grunnlag for å si noe om årsakssammenhenger i en større sammenheng.



Figur 4-16 «Utstyr» som indirekte årsak til ulykker uavhengig av direkte årsak fordelt på underkategorier.

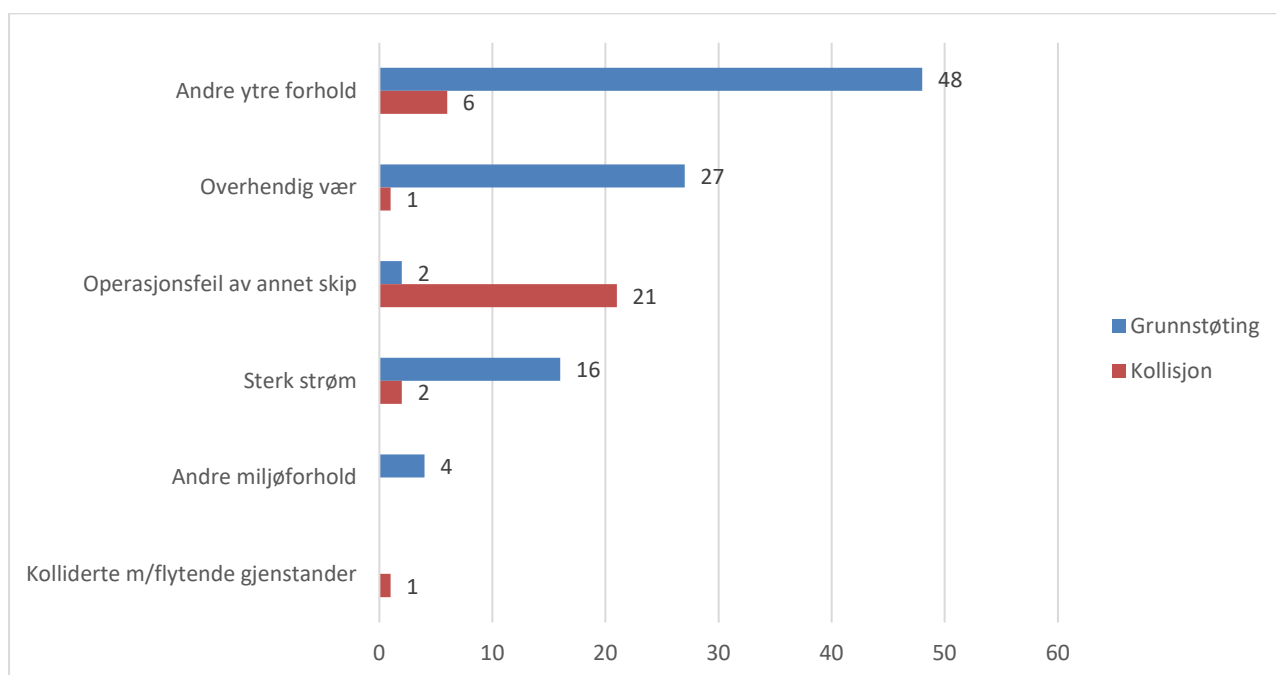
4.6 Ytre faktorer (ugunstige forhold)

Som beskrevet tidligere ser det ikke ut til å være vesentlig endring i andelen ytre faktorer registrert som direkte årsak til ulykker når perioden 2014-2022 sammenlignes med perioden 1999-2013. «Ytre» er registrert for 16 % av hendelsene i den første perioden, ifølge årsaksanalysen 2014, og for den siste perioden er «ytre» registrert for totalt 19 % av hendelsene.

Når de 128 identifiserte ytre faktorene fordeles på underkategorier som vist i figur 4-17 ser man at fordelingen for denne perioden er ganske forskjellig fra tilsvarende fremstilling i årsaksanalysen 2014 for perioden 1984-2013. Da var *sterk strøm* den mest fremtredende direkte årsaken og registrert i 33 % av hendelsene. Figur 4-17 viser at *sterk strøm* utgjør 18 av 128 identifiserte årsaker, altså tilsvarende 14 %. *Operasjonsfeil på annet fartøy* hadde nest flest registreringer, oppført i 31 % av hendelsene, mens i denne perioden utgjør samme årsakskategori 23 av 128 registreringer som tilsvarer 18 %. Følgende kommentar var oppført i årsaksanalysen 2014 i tilknytning til disse resultatene:

«Utviklingen har vist at begge disse kategoriene er blitt redusert i de siste 15 årene, i likhet med de fleste andre underkategoriene. Det er kun underkategoriene «overhendig vær» og «andre ytreforhold» som er rapportert oftere de siste 15 år, men de er uansett rapportert for sjeldent til at det kan konkluderes noe om dette.»

Denne utviklingen ser altså ut til å ha fremholdt ifølge fremstillingen i figur 4-17. Samme figur viser at årsaksbildet fremstår forskjellig for grunnstøtinger og kollisjoner. For grunnstøtinger er «Overhendig vær» og «sterk strøm» de to største kategoriene, mens det for kollisjon er «operasjonsfeil av annet skip» som er rapportert mest. Forklaringen ligger mest sannsynlig i at det for kollisjoner ofte er ett av skipene som anses å bære størst del av ansvaret, noe som også ble påpekt i 2014-rapporten.



Figur 4-17 «Ytre» som direkte årsak til grunnstøtinger og kollisjoner.

DNV observerer at «Andre ytre forhold» ser ut til å være en underkategori som favner veldig mange faktorer. Blant annet inkluderer kategorien hendelser der det er pekt på mangelfull merking i farvannet slik det er eksemplifisert for en hendelse fra 2015 registrert med «Andre ytre forhold» som direkte årsak og «strøm» som indirekte årsak;

«Skipet grunnstøtte på et umerket skjær ved innseiling til skei. Grunnen som fartøyet berørte er meldt inn til Kystverket, men ikke avmerket i kart per dags dato»

Kanskje kunne denne kategorien med fordel vært delt opp i flere kategorier der for eksempel fyr, lykter og sjømerker kunne vært en egen kategori. Slik det er nå opplever DNV at det er utfordrende å skille ut og identifisere hendelser fra ulykkesdatabasen der fyr, lykter og sjømerker er en del av årsaksbildet. Som i eksemplet over er dette bare identifiserbart under «hendelsesforløp» der nøkkelord lett drukner i annen tekst.

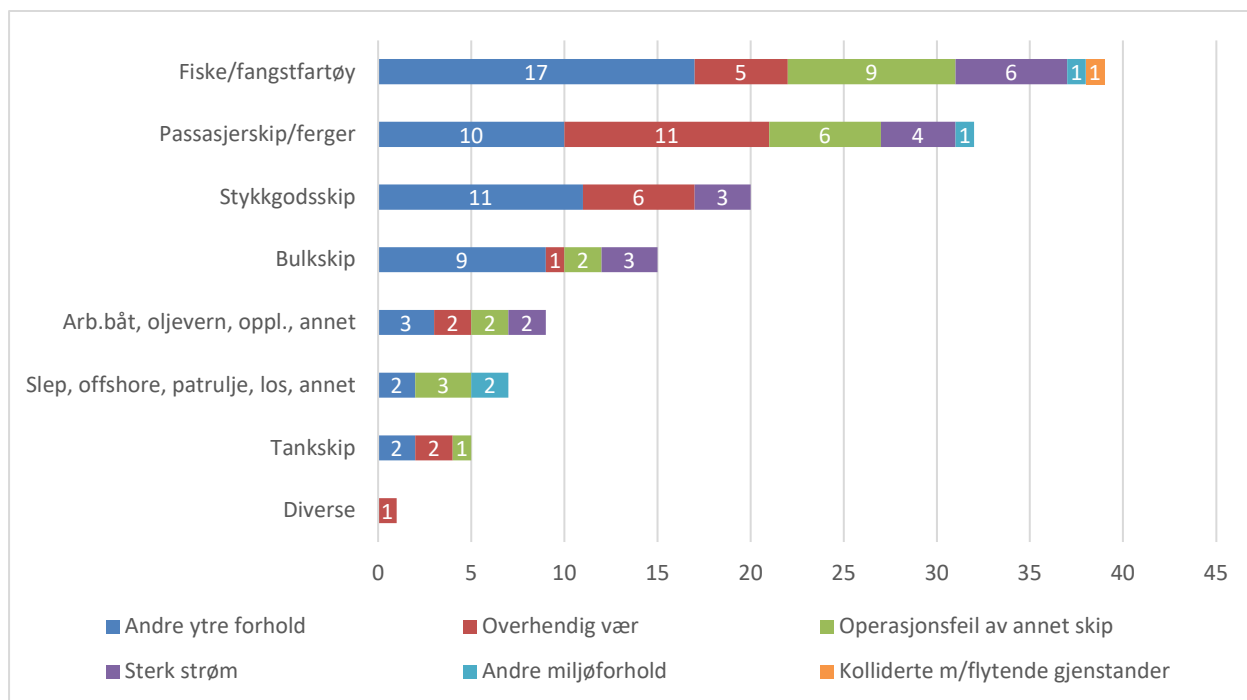
Skipstyper og segmenter

Figur 4-18 viser fordelingen mellom de ulike segmentene for hendelser rapportert med ytre som direkte årsak. Igjen er det de tre samme de 2 samme segmentene, fiske-/fangstfartøy og passasjerskip/ferger som topper listen med flest registreringer, her med fiske-/fangstfartøy aller øverst. Deretter følger stykkgodsskip som fartøystypen med tredje flest

registreringer av «ytre» som direkte årsak. Analysen har ikke identifisert helt klare argumenter for denne fordelingen, men resultatene må ses i sammenheng med antall skip som seiler, typisk operasjonsmønster, størrelse på fartøy og besetning, osv.

Hvis man ser nærmere på registreringene for de aktuelle fiske-/fangstfartøyene i databasen er langt de fleste relativt små fartøyer med små besetninger. Krefter fra sjø, vær og vind kan relativt sett ha større effekt på små enn store fartøyer, og dermed er disse fartøyene mer utsatt. Dersom man i tillegg tar utgangspunkt i at de ytre faktorene ikke er årsak alene, men gjerne i kombinasjon med menneskelige faktorer er det rimelig å tenke seg at utmattelse som følge av høy arbeidsbelastning kan være relevant, særlig når besetningene er små. Hviletid på fiske-fangstfartøyer er en omdiskutert problemstilling. Disse fartøyene har tradisjonelt vært unntatt fra hviletidsbestemmelser, men nye retningslinjer er innført de senere årene (30). Dog ikke uten motstand fra aktører i næringen som mener for strenge retningslinjer ikke er praktisk mulig å imøtekomme (31).

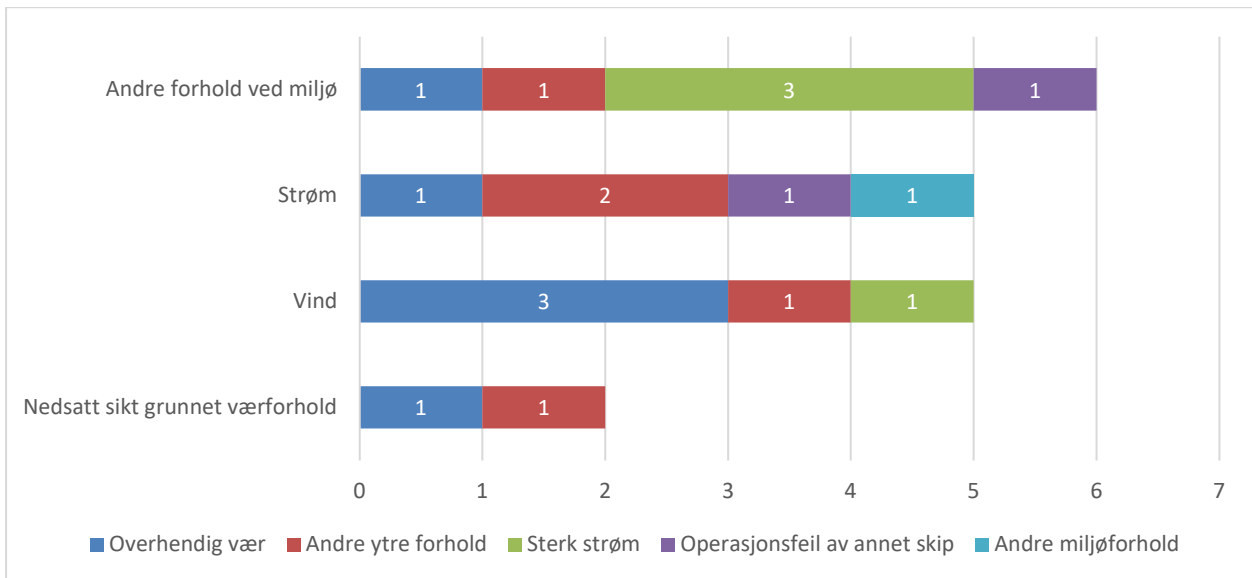
Når det gjelder passasjerskip og ferger ser man at en stor andel av ulykkene er registrert i operasjonsfase ved ankomst og avgang. Hyppige kaianløp gjør derfor at denne fartøystypen er ekstra utsatt for hendelser i denne operasjonsfasen, slik det ble beskrevet i forrige kapittel.



Figur 4-18 «Ytre» som direkte årsak fordelt på segmenter.

Indirekte årsaker til grunnstøtinger og kollisjoner

Figur 4-19 viser at bare totalt 18 hendelser har registrert kombinasjonen av «ytre» både som direkte og indirekte årsak, men hvis man ser på andre kombinasjoner erfarer man at «ytre» er registrert som indirekte årsak betraktelig oftere. Totalt finner vi 101 hendelser der «ytre» er registrert som indirekte årsak sammen med ulike kombinasjoner av andre indirekte og direkte årsaker. Dette viser igjen hvor sammensatt årsaksbildet ofte er for mange hendelser og hvor vanskelig, og ofte misvisende, det kan være å peke på enkeltfaktorer alene.

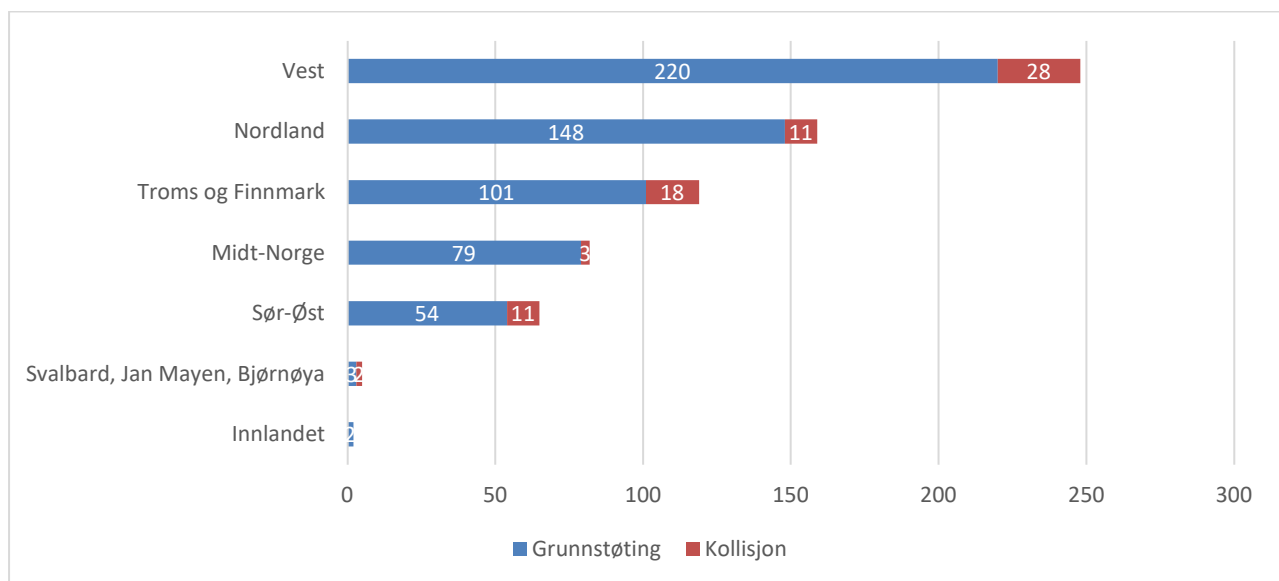


Figur 4-19 «Ytre» som direkte og indirekte årsak til grunnstøtinger og kollisjoner.

4.7 Geografiske forskjeller

Hvis vi igjen tar utgangspunkt i samme utvalg av hendelser som da vi så på direkte årsaker kan vi se nærmere på hvordan disse hendelsene fordeler seg på ulike geografiske områder. Det er forsøkt å dele inn geografiske områder omtrent likt som i 2014. Totalt var det 680 hendelser hvorav 607 grunnstøtinger og 73 kollisjoner.

Ifølge fremstillingene i figur 4-20 er det registrert klart flest ulykker i Vest, deretter følger Nordland, Troms og Finnmark, Midt-Norge, Sør-Øst og til slutt Svalbard, Jan Mayen og Bjørnøya. Aller nederst er det tatt med et eget geografisk område for Innlandet som dekker ulykker på innsjøer. Det kan være mange grunner til denne fordelingen, men det kan være naturlig å se dette i forhold til faktorer som tetthet på trafikken, karakteristikker for farvannet, vær og sjøforhold, fartøystyper som opererer i det geografiske området.

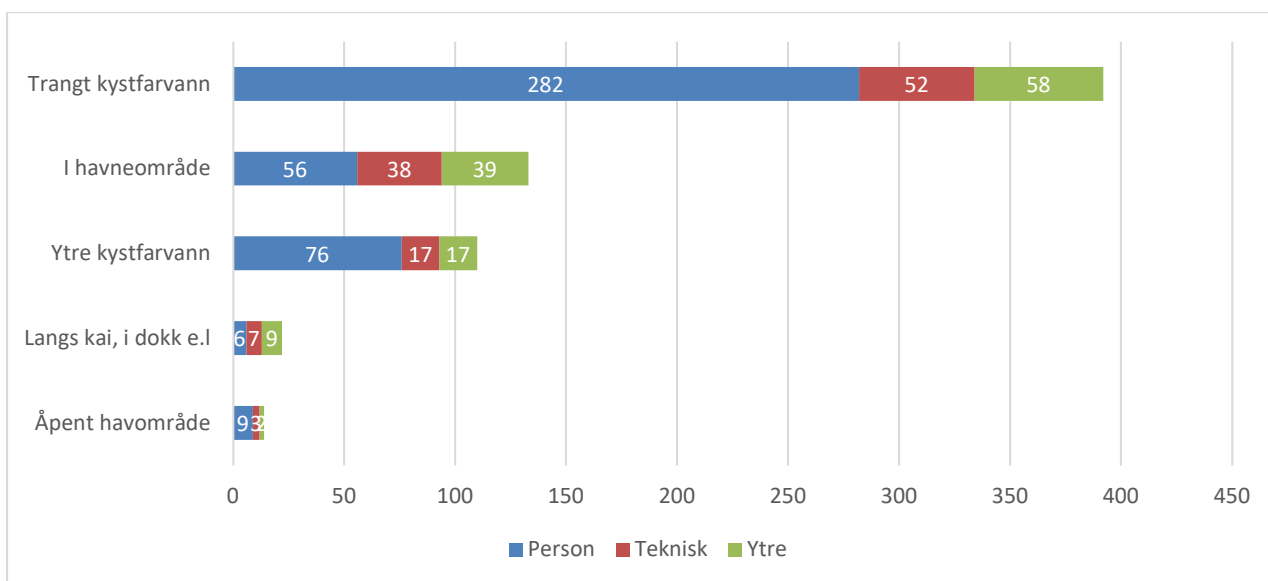


Figur 4-20 Registrering av grunnstøting og kollisjon fordelt på geografisk(e) område(r).

Generelt er det mye skipstrafikk i Vest og antas å ha særlig stor betydning for at det flest ulykker i dette geografiske området. Det kommer ikke frem av figur 4-20, men ut ifra dataen DNV har tilgang på ser man at de fleste skipstypene er relativt høyt representert. I tillegg byr farvannet på mange utfordringer for navigatørene med både trange fjorder, skjærgårder med mange holmer og skjær i kombinasjon med mye vær og krevende sjøforhold.

Noen av de samme utfordringene finnes i de to nordligste geografiske områdene, selv om den totale skipstrafikken er noe lavere sammenlignet trafikken i Vest. I Nordområdene vil de eksterne forholdene både være flere (for eksempel vær, vind, mørke, ising) og enda kraftigere. I disse geografiske områdene opererer mange fiskefartøy, og som beskrevet tidligere i rapporten er disse forbundet med en generelt høy ulykkeshyppighet. I Troms og Finnmark utgjør ulykker med fiskefartøy over halvparten av hendelsene. I Nordland utgjør fiskefartøy ca. 1/3 av ulykkene, men det er lasteskip som er høyest representert. Blant disse lasteskipene er det svært høy andel av ikke lospliktige fartøy og man ser av dataene i databasen at «person» i de fleste tilfellene er registrert som direkte årsak.

Figur 4-21 ser på fordeling av direkte årsak til ulykker i ulike typer farvann og som man ser inntreffer aller flest ulykker i trangt kystfarvann ifølge SDU, noe som kanskje ikke er uventet. Det er virker også rimelig at nest flest ulykker inntreffer i havneområder. Hvis man ser nærmere på de nylig omtalte geografiske områdene viser registreringene i databasen at 138 ulykker, altså godt over halvparten av ulykkene i Vest, skjedde i «Trangt Kystfarvann», og det samme ser vi i Troms og Finnmark hvor 60 hendelser skjedde i Trangt Kystfarvann. I Nordland er det også 60 registreringer i Trangt Kystfarvann, som tilsvarer litt under halvparten, men også det er en betydelig andel.



Figur 4-21 Fordeling av direkte årsak til ulykker i typer farvann.

Denne analysen har ikke hatt anledning til å hente frem konkrete tall som viser ulykkesfordelingen sett opp imot antall fartøyer i operasjon i hver av de respektive geografiske områdene. Men det kan være en anbefaling for nærmere undersøkelser på dette området.

4.8 Oppsummering av resultater fra den kvantitative analysen

Årsaksanalysen viser at det fortsatt er ganske lav rapporteringsgrad av årsaksforhold til hendelser, men en del bedre enn man så i 2014. Direkte årsaker er rapportert i 90 % av ulykkene for perioden 2015-2022 mot 42 % i av ulykkene for perioden 1984-2013. Bakenforliggende årsaker er bare registrert for 1 % av hendelsene og det kan se ut til at dette feltet i SDU ikke er i bruk. Indirekte årsaker er registrert i drøyt 30 % av hendelsene og ser ut til å omfatte mer eller mindre det samme som bakenforliggende årsaker i SDU.

Rapporteringsgrad for årsaker antas ha sammenheng med flere forhold. Innen 72 timer etter ulykken, som er kravstilt rapporteringsfrist, er bakenforliggende årsakene ofte ikke avklart. Skjemaet som brukes for rapportering gir begrenset med føringer for hvordan årsaksforhold skal rapporteres, noe som gir visse frihetsgrader, og noen velger kanskje å avvente fordi de er bekymret for skyldspørsmål eller andre konsekvenser.

Det er de menneskelige handlingene som dominerer årsaksbildet, særlig når det gjelder grunnstøtinger, slik man så i 2014 og i M-SCAT analysen. Det er viktig å påpeke at dette ikke handler om en forståelse av menneskelig handling som den «eneste» årsaken, men som en naturlig del av alle hendelser hvor mennesker er involvert, i sammenheng med indirekte og bakenforliggende årsaker. «Direkte årsak person» er registrert i 67 % av alle grunnstøtinger som har registrert en direkte årsak. For kollisjoner er det nesten lik fordeling mellom «person» og «ytre». Når man ser på rapportering fra kollisjoner og grunnstøting samlet ser det ut som fordelingen mellom de ulike kategoriene av direkte årsaker har stabilisert seg sammenlignet med perioden 1999-2013.

Totalt var «Person» registrert som direkte årsak i 434 hendelser. Feilnavigering er registret som underkategori i mer enn halvparten av hendelsene. I 2014 var «sovnet på vakt» den dominerende underkategorien med 37%, men tallene viser en positiv trend med nedgang til 13 % i denne kategorien. Sannsynligvis har nedgangen sammenheng med at dette har vært et fokusområde der brovaktalarm er eksempel på tiltak som er innført.

Fordelt på skipstyper eller segmenter er fiske- og fangstfartøy klart høyest representert med «person» som direkte årsak. I tillegg skiller dette segmentet seg ut med høyest andel av ulykker der «sovnet på vakt» er angitt som direkte årsak. Bemanningssituasjonen sammen med operasjonsmønster antas å kunne være en del av forklaringen til at fiske- og fangstfartøyer kommer dårlig ut. Fiske og fangstarbeid kan typisk være preget av intensivt arbeid over tid, ofte i kombinasjon med knapp bemanning.

Uoppmerksomhet er den indirekte personrelaterte årsaken som er registrert i flest hendelser, ofte sammen med feilnavigering som direkte årsak. Uoppmerksomhet er ikke en egen bakenforliggende årsak i M-SCAT-modellen, men omfattes blant annet av «opptatt med andre problemer/oppgaver» eller «mangelfull risiko-/situasjonsforståelse eller bevissthet». Begge disse kategoriene er høyt representert blant indirekte årsaker i M-SCAT analysen. Ser man derimot tilbake til årsaksanalysen fra 2014, hvor «uoppmerksomhet» utgjorde 4.2 % av de registrerte bakenforliggende årsakene i perioden 1984-2013, har det vært påfallende stor økning for denne kategorien. Samtidig har det vært en tilsvarende reduksjon for «mangelfull observasjon» som indirekte årsak fra 26 % i perioden 1984-2013 til ca. 6 % i perioden 2014-2022. Forståelsen av hva som ligger i disse kategoriene avhenger litt av konteksten, men i mange tilfeller kan de oppfattes som omtrent det samme og brukes om hverandre. I så fall kan det like gjerne være en endring i hvordan det rapporteres eller registreres i databasen som en endring årsaksbildet.

I perioden 2014-2022 har «utstyr» blitt registrert som direkte årsak i 17 % av ulykkene mot 16 % i perioden 1999-2013. Tilsvarende tall fra den kvalitative analysen er lavere, rundt 8 %. Passasjerskip og ferger viser seg å være det segmentet hvor «utstyr» i flest tilfeller er registrert som direkte årsak til ulykker med totalt 40 hendelser. Tilnærmet halvparten av hendelsene inntraff i operasjonsfase ved ankomst havn. Bare i et tilfelle er det registrert mangelfullt vedlikehold, men det er lite sannsynlig at alle de øvrige hendelsene oppsto som følge av tilfeldige tekniske feil. Det er rimelig å anta at flere av hendelsene kunne vært avverget ved at feiltilstandene ble avdekket tidligere enten gjennom prosedyrer for systemsjekk ifm. oppstart/avgang og lignende eller gjennom vedlikeholdsrutiner, spesielt med hensyn til kritisk utstyr. Tilsvarende vurderinger gjort av Sjøfartsdirektoratet tilbake i 2013 (29).

«Utstyr» som indirekte årsak er registrert i 28 av alle ulykker uavhengig av om «person», «teknisk» eller «ytre» er rapportert som direkte årsak. Til sammenligning så vi for ulykkene der «person» var registrert som direkte årsak hadde 28 % av disse også rapportert «person» som indirekte årsak. Den lave rapporteringsgraden av indirekte årsaker gir uansett svært tynt grunnlag for å si noe om årsakssammenhenger i et større perspektiv.

Det ser ikke ut til å være vesentlig endring i andelen ytre faktorer registrert som direkte årsak til ulykker sammenlignet med perioden 1999-2013, men fordelt på underkategorier er det endringer. I 2014 var «sterk strøm» registrert oftest og «operasjonsfeil på annet fartøy» nest oftest. Trenden viste imidlertid økning for kategoriene «andre ytre forhold» og «overhengig vær» som i perioden 2014 til 2022 er registrert oftest. «Andre ytre forhold» er en underkategori som favner veldig mange faktorer. Blant annet inkluderer kategorien hendelser der det er pekt på mangelfull merking i farvannet. Denne kategorien kunne muligens med fordel vært delt opp i flere kategorier der for eksempel fyr, lykter og sjømerker var en egen kategori. Slik det er nå opplever DNV at det er utfordrende å skille ut og identifisere hendelser fra ulykkesdatabasen der fyr, lykter og sjømerker er en del av årsaksbildet. Som i eksemplet over er dette bare identifiserbart under «hendelsesforløp» der nøkkelord lett drukner i annen tekst.

Fiske-/fangstfartøyer, de fleste relativt små fartøyer med små besetninger, er oftest registrert med «ytre» som direkte årsak. Krefter fra sjø, vær og vind kan relativt sett ha større effekt på små enn store fartøyer, og dermed er disse fartøyene mer utsatt. Dersom man i tillegg tar utgangspunkt i at de ytre faktorene ikke er årsak alene, men gjerne i kombinasjon med menneskelige faktorer er det rimelig å tenke seg at utmattelse er relevant, særlig når besetningene er små. Hviletid på fiske-fangstfartøyer er en omdiskutert problemstilling, og tradisjonelt har fartøystypen vært unntatt fra hviletidsbestemmelser.

Geografisk fordeling av ulykker viser at det er klart flest ulykker i Vest, deretter følger Nordland før Troms og Finnmark. Generelt er det mye skipstrafikk i Vest og antas å ha særlig stor betydning for at det flest ulykker i dette geografiske området. De fleste skipstypene er relativt høyt representert. I tillegg byr farvannet på mange utfordringer for

navigatørene med både trange fjorder, skjærgårder med utallige holmer og skjær i kombinasjon med mye vær og krevende sjøforhold.

Noen av de samme utfordringene finnes i de to nordligste geografiske områdene, selv om den totale skipstrafikken er noe lavere sammenlignet trafikken i Vest. I disse områdene opererer mange fiskefartøy som vi tidligere har sett kommer ut med generelt høy ulykkeshyppighet. I Troms og Finnmark utgjør ulykker med fiskefartøy over halvparten av hendelsene. I Nordland utgjør fiskefartøy ca. 1/3 av ulykkene, men det er lasteskip som er høyest representert. Blant disse lasteskipene er det svært høy andel av ikke lospliktige fartøy og man ser av dataene i databasen at «person» i de fleste tilfellene er registrert som direkte årsak.

4.9 Sammenligning med kvantitativ analyse fra Årsaksanalysen 2014

Som i 2014 erfares det at årsaksforhold ikke er rapportert eller registrert for flere av hendelsene. Imidlertid er det en betydelig forbedring siden årsaksanalysen i 2014. Informasjonen lagret i SDU inkludert kategorisering av årsaker er formet av måten hendelsene rapporteres inn på, motivasjon og eventuelle bekymringer som preger de som rapporterer samt prosessen for klassifisering av data når data registreres, hvorvidt man er konsekvent ift. definisjoner og prosedyrer osv.

Fordelingen mellom ytre 19 %, teknisk 17% og person 64% som direkte årsaker har stabilisert seg, og er likt med siste del av forrige analyseperiode, dvs. 1999-2013.

«Feilnavigering» er hyppigst registrert som personrelatert årsak, mens sovnet på vakt, som hadde størst andel på 37 % i perioden 1984-2013, nå er redusert til 13 %.

«Uoppmerksomhet» er registrert med størst andel, 40 % av indirekte personrelaterte årsaker, ofte i sammenheng med «feilnavigering» som direkte årsak. Andelen viser en påfallende stor økning sammenlignet med 2014 da «uoppmerksomhet» bare utgjorde 4.2 %. Denne trenden ble også observert i 2014, og har fortsatt. Samtidig har det vært en tilsvarende reduksjon for «mangelfull observasjon» som indirekte årsak fra 26% i perioden 1984-2013 til ca. 6 % i perioden 2014-2022. Årsaken til disse endringene er ukjent, og det er ikke gjort forsøk på å belyse disse tallene nærmere. Forståelsen av hva som ligger i disse kategoriene avhenger litt av konteksten, men i mange tilfeller kan de oppfattes som omtrent det samme og brukes om hverandre. I så fall kan det være at det ikke er snakk om en faktisk endring årsaksbildet, men like gjerne en endring i hvordan det rapporteres eller registreres i databasen. I 2014 ble det pekt på at der ulykker tidligere ofte skyldes manglende observasjon ut av styrehuset, kan det nå tenkes at for stor tiltro til tekniske systemer pasifiserer navigatøren som blir uoppmerksom. I så fall kan det antas denne effekten også er resultat av at en større andel av skipene har fått en mer moderne broløsning, og/eller omfanget av tekniske hjelpemidler og systemer har økt ytterligere.

Andelen rapportering av «utstyr» som direkte årsak til ulykker er stabilt sammenlignet med Årsaksanalysen 2014.

«Teknisk feil» er fortsatt oftest registrert, men andelen registreringer av «totalt maskinhavari eller blackout» har økt. Det er ikke funnet grunnlag for å si om dette skyldes faktiske endringer av type hendelser eller om dette kan knyttes til usikkerhet i rapporteringskvaliteten for hele perioden

Lav rapporteringsgrad for indirekte årsaker tilknyttet utstyr gir tynt grunnlag for å vurdere utviklingen når Årsaksanalysen 2014 sammenlignes med denne analysen. Underkategoriene som er høyest representert, som «defekt utstyr», «feil bruk av utstyr» og «andre forhold» er imidlertid de samme.

«Ytre (ugunstige forhold)» som direkte årsak til ulykker fremstår stabilt rundt 16-19%, men registreringene i SDU viser forholdsmessige endringer innenfor underkategoriene. «Sterk strøm» var tidligere den mest fremtredende direkte årsaken og «Operasjonsfeil på annet fartøy» hadde nest flest registreringer. Allerede i 2014 så man en trend som viser at begge disse kategoriene er blitt redusert og denne trenden har fremholdt. For grunnstøtinger er «Andre ytre forhold», «Overhengig vær» og «sterk strøm» de største kategoriene i kronologisk rekkefølge, mens det for kollisjon er «operasjonsfeil av annet skip» som er rapportert mest.

5 REFERANSER

1. **Hollnagel, Erik, Woods, David D and Leveson, Nancy.** *Resilience Engineering - Concepts and Precepts*. s.l. : CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006.
2. **Appelbaum, Steven B.** Socio-technical systems theory: an intervention strategy for organizational development. *Management Decision*. 1997, 35/6 452-463.
3. **Kongsvik, Trond, et al.** *Sikkerhet i arbeidslivet*. s.l. : Fagbokforlaget, 2018.
4. **Hollnagel, Erik.** *FRAM: The Functional Resonance Analysis Method*. s.l. : Ashgate Publishing limited , 2012.
5. **Reason, James.** *Managing the risk of organizational accidents*. s.l. : Ashgate Publishing, 1997.
6. **Hollnagel, Erik and Speziali, Josephine.** *Study on Developments in Accident Investigation Methods: A Survey of the "State-of-the-Art"*. s.l. : Swedish Nuclear Power Inspectorate (SKI), 2008.
7. **Perrow, Charles.** *Normal Accidents*. s.l. : Princeton University Press, 1999.
8. **Leveson, Nancy.** A systems approach to risk management through leading safety indicators. *Reliability Engineering and System Safety*. 2014, 136 (2015) 17-34.
9. **Hollnagel, Erik.** *Safety-I and Safety-II - The Past and Future of Safety Management*. s.l. : Taylor & Francis Group, 2014.
10. **Leveson, Nancy.** *Safety III: A System Approach to Safety and Resilience*. s.l. : Aeronautics and Astronautics Dept., MIT, 2020.
11. **Hollnagel, Erik.** *The ETTO Principle: Efficiency-Thoroughness Trade-Off*. s.l. : Ashgate Publishing Limited, 2009.
12. *Risk Management i a Dynamic Society: A Modelling Problem.* **Rasmussen, Jens.** 1997, Safety Science, Vols. 27 (1997) 183-213.
13. *Comparison of Systemic Accident Investigation.* **Kee, Dohyung.** 2017, Ergonomics Society of Korea.
14. **Gertman, D, et al.** *The SPAR-H Human Reliability Analysis Method*. s.l. : Division of Risk Analysis and Applications Office of Nuclear Regulatory Research U.S. Nuclear Regulatory Commission, 2005.
15. *Human and organizational factors in maritime accidents: Analysis of collisions at sea using the HFACS.* **Chauvin, Christine, et al.** 2013, Accident Analysis and Prevention, Vol. 59 (2013) 26– 37.
16. **Bhattacharya, Syamantak.** The effectiveness of the ISM Code: A qualitative enquiry. 2011, Marine Policy 36 (2012) 528-535.
17. *The Legitimacy of Safety Management Systems in the Minds of Norwegian Seafarers.* **Vandeskok, B.** 2015, TransNav, Vol. 9(1).
18. *Maritime safety and the ISM code: a study of investigated casualties and incidents.* **Batalden, Bjørn-Morten and Sydnes, Are Kristoffer.** 2014, WMU Journal of Maritime Affairs, Vols. 13(1), 3-25.
19. **Sjøfartsdirektoratet.** *Spørreundersøkelse maritim sikkerhet [Datasett]*. 2020.
20. **IMO.** *ISM Code (International Safety Management Code)*. 1993.
21. **DNV, Lloyd's List Intelligence and.** *Maritime safety trends 2012-2022*. s.l. : Lloyd's List Intelligence, 2023.
22. **Acejo, I, et al.** *The causes of maritime accidents in the period 2002-2016*. s.l. : Seafarers International Research Centre (SIRC), 2018.
23. *The Role of the Human Factor in Marine Accidents.* **Hasanspahic', Nermin, et al.** s.l. : Journal of Marine Science and Marine Engineering, 2021.
24. **Forskrift om melde- og rapporteringsplikt ved sjøulykker og andre hendelser til sjøs.** *Lovdata.* [Internett] Lovdata, 2008. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2008-06-27-744>.
25. **Sjøfartsdirektoratet.** *live ulykkesstatistikk.* *Sjøfartsdirektoratet.* [Internett] 2022. <https://www.sdir.no/sjofart/ulykker-risiko-og-sikkerhet/ulykkesstatistikk/live-ulykkesstatistikk/>.
26. **DNV.** *Årsaksanalyse av grønnstøtinger og kollisjoner i norske farvann*. s.l. : DNV, 2014.
27. **Sjøfartsdirektoratet.** *Læring av hendelser.* *Sjøfartsdirektoratet.* [Internett] Sjøfartsdirektoratet, 2016. <https://www.sdir.no/sjofart/ulykker-risiko-og-sikkerhet/laring-av-hendelser/laring-av-hendelser---ulykker-emd-mindre-fiskefartoy/>.
28. —. *Læring av hendelser.* *Sjøfartsdirektoratet.* [Internett] Sjøfartsdirektoratet, 2019. <https://www.sdir.no/sjofart/ulykker-risiko-og-sikkerhet/laring-av-hendelser/laring-av-hendelser---ulykker-emd-mindre-fiskefartoy/>.
29. **Sjøfartsdirektoratet.** *Læring av hendelser.* *www.sdir.no.* [Internett] Sjøfartsdirektoratet, 2013. <https://www.sdir.no/sjofart/ulykker-risiko-og-sikkerhet/laring-av-hendelser/laring-av-hendelser-ankomstulykke-med-ferge/>.
30. **Sjøfartsdirektoratet.** *Regelverk.* *www.sdir.no.* [Internett] Sjøfartsdirektoratet, 2021. <https://www.sdir.no/sjofart/regelverk/rundskriv/endring-av-forskrift-om-arbeids--og-hviletid-pa-fiskefartoy/>.
31. **Nordkapp, Radio.** *www.radionordkapp.no/nyheter.* *www.radionordkapp.no.* [Internett] Radio Nordkapp. <https://www.radionordkapp.no/nyheter/4623/arbeidstid-om-bord-i-fiskebaten/>.
32. **Kystverket.** *Los og farledsbevis.* *www.kystverket.no.* [Internett] https://www.kystverket.no/los-og-farledsbevis/los/lh_lostjenesten/.







Om DNV

Vi er et globalt selskap innen kvalitetssikring og risikohåndtering med tilstedeværelse i over 100 land. Vårt formål er å sikre liv, verdier og miljøet. Med vår unike tekniske ekspertise og uavhengighet bistår vi våre kunder med å forbedre sikkerhet, effektivitet og bærekraft.

Enten vi godkjenner et nytt skipsdesign, optimerer energiproduksjonen fra en vindmøllepark, analyserer sensordata fra en gassrørledning eller sertifiserer verdikjeden til en matprodusent, hjelper vi våre kunder med å ta gode og riktige beslutninger og øke tilliten til virksomheten, produktene og tjenestene deres. Verden er i endring. Vi kan påvirke utviklingen. Sammen skal vi takle de globale utfordringene og omstillingene vi vil møte.