

Bruk av barrierebegrepet i granskinger

En komparativ studie av granskinger utført av
Petroleumstilsynet og Statens Helsetilsyn



Masteroppgave i Samfunnssikkerhet
Tove Stine Hofsten Pettersen




Universitetet
i Stavanger

Universitetet i Stavanger
Våren 2019



DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram/spesialisering: Samfunnssikkerhet	Vårsemesteret, 2019 Åpen
Forfatter: Tove Stine Hofsten Pettersen	 (signatur forfatter)
Fagansvarlig: Willy Røed Veileder(e):	
Tittel på masteroppgaven: Bruk av barrierebegrepet i granskinger etter alvorlige hendelser. En komparativ studie av granskinger utført av Petroleumstilsynet og Statens Helsetilsyn. Engelsk tittel: The use of barrier concept in investigations after serious incidents. A comparative study of investigations performed by Petroleum safety authority and Norwegian board of health supervision.	
Studiepoeng: 30	
Emneord: Barrierer, Barrierefunksjon, Barrierelement, Barrirestyring, Barriereanalyse, Ytelseskrav, Ytelsespåvirkende faktorer, MTO, Gransking, Ulykkesmodeller.	Sidetall: 112 + vedlegg/annet: 10 sider Stavanger, 10.06.19

***"HALVPARTEN AV PROBLEMENE
INNENFOR HMS SKYLDES AT PERSONER
BRUKER SAMME ORD I FORSKJELLIGE
BETYDNINGER.
DEN ANDRE HALVPARTEN SKYLDES AT
PERSONER BRUKER FORSKJELLIGE ORD
FOR SAMME BETYDNING"***

STAN KAPLAN

Sammendrag

Temaet for denne oppgaven er bruk av barrierebegrepet. Barrierer er et sentralt begrep i granskinger av ulykker og i litteratur om sikkerhet. Likevel viser teorier om barrierer at det råder en viss uenighet om begrepets innhold og hva det innebærer. Selv om konseptet med barrierer er innført i praksis, påkrevd i regelverk og diskutert i litteratur, hevder barriereforskere at det ikke finnes en felles terminologi på tvers av sektorer. Formålet med masteroppgaven har vært en komparativ studie av hvordan barrierebegrepet brukes på tvers av kontekster og bransjer. Bransjene som har blitt studert er petroleumsvirksomheten offshore og spesialisthelsetjenesten. Det er Statens Helsetilsyn (Helsetilsynet) og Petroleumstilsynet (Ptil) som er tilsynsorgan og gransker alvorlige hendelser i disse bransjene. Da konteksten for de valgte undersøkelsesenheter er svært forskjellig, har det vært relevant og interessant å gjøre en komparativ studie av deres bruk av barrierebegrepet.

Ved hjelp av en kvalitativ studie av datamaterialet fra 14 utvalgte granskingsrapporter etter alvorlige hendelser, har bruken av barrierebegrepet blitt utforsket og kartlagt. Det foreligger tre forskningsspørsmål som studien bygger på, hvor det innledningsvis ses på hva barrierer er. I tillegg blir det vurdert hvordan tilsynsorganene forstår barrierer og hvordan forståelsen kommer frem i rapportene. Videre vurderes det hva tilsynsorganene kan lære av hverandre når det gjelder barrierebegrepet og læring etter hendelser, i tillegg til hva bransjene kan lære innad i egen sektor. For å kunne drøfte problemstillingen benyttes det teorier som beskriver barrierer, samt karakterisering og klassifisering av barrierer. I tillegg anvendes teorier om ulykkesgransking, ulykkesmodeller, læring etter hendelser, MTO og perspektiv på menneskelige faktorer ved ulykker. Instansenes publikasjoner og regelverk benyttes også som teoretisk rammeverk.

Studien har bekreftet at barrierebegrepet er et omfattende og mangetydig begrep. Både Ptil og Helsetilsynet har en utstrakt bruk av begrepet i sine rapporter. Bruken av barrierebegrepet og forståelsen som kommer til syne i rapportene er ikke entydig, selv ikke internt i bransjene. Det savnes et klarere skille i rapportene på hva som er barrierer og ytelsepåvirkende faktorer. Helsetilsynet tydeliggjør ikke forskjellen på robuste løsninger og barrierer. Dessuten kaller Helsetilsynet behandlingsregimer for barrierer. I Ptils rapporter vinkles barrieretenkingen mot redudans, mens Helsetilsynet har en dreining mot resiliente systemer. Ptil har et stort fokus på tekniske barrierer og brønnbarrierer i sine rapporter. Helsetilsynet beskriver kun det som er operasjonelle og organisatoriske barrierer. Ptil trekker også frem denne type barrierer. Det kan synes som om Helsetilsynet har et mer bevisst forhold til bruk av begrepet forebyggende og

konsekvensreducerende barrierer. Helsetilsynet bruker begrepet mulige barrierer, noe som kan tyde på en løsningsfokusert tilnærming. Petroleumsvirksomhetens regelverk omtaler barrierer. Spesialisthelsetjenesten har fokus på forsvarlighetstenkningen, som henger nøye sammen med hvilke barrierer som må være på plass for å oppnå forsvarlig praksis. Mens Helsetilsynet i et par rapporter trekker frem menneskelig svikt som årsak til hendelser, fokuserer Ptil konsekvent på systemfeil.

Til tross for mange ulikheter, synliggjør studien flere likhetstrekk. Det er kun en rapport som benytter systemisk ulykkesmodell, resten benytter epidemiologisk ulykkesmodell. I samtlige rapporter gjøres det funn av aktive, passive og symbolske barrierer. Begge instansene har fokus på barrierer som sviktet eller manglet, noe som samsvarer med at det har blitt utført barriereanalyse. Flere av rapportene omtaler de samme årsaksfaktorene til hendelser, og bransjene har utfordringer med at de samme faktorene påvirker barriereytelsen.

Studien synliggjør at virksomhetene ikke har lært av tidligere hendelser. Barriereanalyser kunne ha vært et godt hjelpemiddel for læring innad i bransjene. Bransjene har også mye å lære av hverandre, særlig da man ser at samme faktorer og årsaksforhold påvirker barrierer og fører til hendelser. Spesialisthelsetjenesten burde sette barrierestyring på dagsorden, slik som petroleumsvirksomheten gjør.

Et av de mest overraskende funnene i studien har vært Helsetilsynets utstrakte bruk og forståelse av barrierebegrepet, som ikke er så avvikende fra barriereteorien som forventet. Samtidig viser rapportene at helsepersonell ikke har kjennskap til hva som er barrierer. Et annet uventet funn er Ptils bruk av barrierebegrepet, som ikke alltid samsvarer med det som skisseres i deres egne publikasjoner. På bakgrunn av de funn som har blitt gjort, ses ikke nødvendigvis en unison bruk av barrierebegrepet på tvers av bransjer som viktig. Like fullt savnes det at et mer bevisst forhold til en felles forståelse av begrepet innad i bransjene.

Forord

Det som skulle være 2 års studier, endte tilslutt med 3 år på skolebenken. Disse årene har bydd på både oppturer, nedturer og store endringer. Det er dessverre ikke alt man kan planlegge for her i livet. Selv om jeg var i jobb da jeg begynte studiet, så ble det å være student enda mere krevende da jeg halvveis i studiet begynte i ny jobb. I tillegg oppstod det alvorlig sykdom i nær familie. Det er ikke uten grunn at jeg nå er stolt, glad og lettet over å ha fullført masterstudiet! Men dette er ikke bare min egen fortjeneste. Som ellers i livet er man avhengig av gode støttespillere for å oppnå de målene man har satt seg.

Denne oppgaven vil jeg først og fremst dedikere til to menn som har betydd mye i livet mitt: Min kjære mann som har vist stor tålmodighet og motivert meg når jeg var lei av å studere, samtidig som han har stilt opp som kokk, innkjøper og hushjelp. Takk for at du har tålt å kunne se ryggen min de siste årene, enten foran PC eller på vei ut døren.

Min kjære far som dessverre ikke fikk oppleve at jeg fullførte dette studiet. En klok mann, som har lært meg mye om å ikke gi opp og jobbe hardt. I tillegg lærte du meg å elske naturen, en viktig avkoblingsarena som student. Og ikke minst har jeg lært at man som jente kan klare akkurat det man vil!

Takk til min mor for at jeg har arvet humøret og staheten. Det kommer godt med når man har tatt på seg litt for mye.

En stor takk til mine medstudenter, Julia, Maja, Feja og Susanne, for godt samarbeid og gode råd underveis i studiet. Alice Marie, takk for at du stilte opp som korrekturleser og «kritiker» i din travle arbeidshverdag. Rune; setter stor pris på dine excel kunnskaper, som jeg nok en gang har fått dra nytte av. Morten, takknemlig for dine innspill om brønnbarrierer.

Min veileder Willy Røed fortjener en spesielt stor takk. Veiledningene har vært svært konstruktive, og jeg har hele tiden fått gode innspill og ideer underveis i prosjektet. Med ditt engasjement i forhold til oppgavens tema har du gitt meg ny motivasjon.

Geir Sverre Braut, takk for at du tok deg tid til å treffes for en samtale omkring Helsetilsynets syn på barrierer. Dette til tross for at du ha hatt andre studenter å veilede. Dine innspill ble veldig viktige for det videre arbeidet med oppgaven.

Forkortelser og begrepsavklaringer

PS: Forkortelse for utvalgte rapporter fra Petroleumstilsynet med storulykkepotensiale.

PP: Forkortelse for utvalgte rapporter fra Petroleumstilsynet med konsekvens personskade/død.

HT: Forkortelse for utvalgte rapporter fra Helsetilsynet med konsekvens personskade/død.

Reservoar: Inneholder utvinnbare mengder av petroleum.

Foringsrør (Casing): Kraftige stålrør som settes ned i brønnen for å støtte og sikre hullet som er boret.

Produksjonsrør: Produksjonsrør for transport av petroleum fra reservoar til overflate i en brønn.

Brønnhode: Kobling av fôringsrør og produksjonsrør med stenge- og kontrollventiler for å styre olje- eller gasstrømmen ut av en petroleumsbrønn.

Ringrom: Ringrommet mellom de ulike fôringsrørene som beskytter en brønn fra berggrunnen.

Ringromsventil (ASV): Tetter mot fôringsrør på utsiden av produksjonsløpet med et gummielement. Hindrer utstrømmingen av gass på utsiden av produksjonsrøret.

Ventiltre: Monteres på toppen av brønnhodet og har gjennomgående løp for produksjonsrøret og ringrommet. Begge løpene skal kunne stenges med ventiler i ventiltreet

Inflow test: Innstrømmingstest, også kalt negativ trykktest

Produksjonsrørhenger: Produksjonsrøret henges av i brønnhodet eller ventiltreet med en produksjonsrørhenger

Komplettering: Foretas etter at en petroleumsbrønn er boret for å gjøre den klar til produksjon.

Kompletteringsstreng: Rørstreng hvor det produseres og injiseres gjennom. Kan inneholde bl.a nedihullsventil og gassløfteventiler.

Top-drive: Boremaskinen i boretårnet

DSHV: Nedihulls ventil: Produksjonssikringsventil som plasseres inne i produksjonsrøret

FCV: Flow kontroll ventil, hydraulisk operert ventil for strømningskontroll

GLV: Gassløftventil

Brønnspar: Ukontrollert utstrømming av væske eller gass fra en brønn som ikke lar seg stenge.

BOP: Blow out preventer. Stor stålkonstruksjon bestående av flere ventiler. Plassert på brønnhodet. Hovedfunksjonen er stengning av ringrommet for å hindre brønnspar. Kan kutte borestreng.

Drepeoperasjon brønn: Brønn fylles med væske, dannes høyere hydrostatisk trykk enn i reservoaret.

DOP dokumenter: Detaljerte operasjonsprosedyrer

Rød sone: Avgrenset område på boredekk med restriksjoner på ferdsel

Mob-båt: Mann over bord-båt. En mindre, hurtiggående redningsbåt

FSPO: Floating Production Storage and Offloading Vessel. Flytende plattform som brukes i petroleumsvirksomhet til havs for å prosessere og lagre petroleum under produksjon

Dypsatt plugg: Mekanisk plugg som plasseres i produksjonsrør over reservoaret

Cerebrospinalvæske: Cerebrospinalvæske er en fargeløs, vannklar væske som fyller hjernens hulrom og ryggmargskanalen. Regulerer trykket i kraniet og beskytter hjernevevet.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	iv
Forord	vi
1. Innledning	1
1.1 Bakgrunn for valg av tema	1
1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål	2
1.3 Avgrensinger	2
1.4 Tidligere forskning	4
1.5 Oppgavens videre oppbygging	4
2. Kontekst	5
2.1 Presentasjon av Statens Helsetilsyn, Helsedirektoratet og deres mandat	5
2.2 Presentasjon av Petroleumstilsynet og deres mandat	6
2.3 Presentasjon av risikobegrepet og storulykkebegrepet	8
3. Teori	10
3.1 Ulykkesgransking	10
3.2 Forståelse av ulykker og ulykkesmodeller	10
3.3 Fra old view til new view; perspektiv på menneskelig faktor ved ulykker	13
3.4 MTO: perspektiv og metode	13
3.5 Teori om barrierer	15
3.5.1 Hva innebærer barrierebegrepet?	15
3.5.2 Karakterisering og klassifisering av barrierer	18
3.5.3 Barriereanalyse	20
3.6 Helsetilsynet og Helsedirektoratets syn på barrierer	21
3.7 Petroleumstilsynets syn på barrierer	24
3.7.1 Barrierefunksjon, barriereelementer og barrierestyling	24
3.7.2 Brønnbarrierer	27
3.8 Krav til barrierenes kvalitet; ytelse og ytelsepåvirkende faktorer	29
3.9 Aktuelt regelverk	33
3.9.1 Aktuelt regelverk helsesektoren	33
3.9.2 Aktuelt regelverk petroleumsvirksomheten	34
3.10 Læring etter uønskede hendelser og gransking	35
4. Metode	39
4.1 Vitenskapsteoretisk ståsted og metodevalg	39
4.2 Forskningsdesign og forskningsstrategi	40
4.3 Beskrivelse av fremgangsmåte for å analysere datamaterialet	41
4.5 Validitet og reliabilitet	44

4.6 Utfordringer og etiske spørsmål.....	46
5. Empiri.....	48
5.1 Kort presentasjon av utvalgte rapporter (Trinn B).....	48
5.2 Funn av faktisk bruk av barrierebegrepet i rapportene (Trinn C)	50
5.2.1 Funn av faktisk bruk av barrierebegrepet i Helsetilsynets rapporter.....	50
5.2.2 Funn av faktisk bruk av barrierebegrepet i Ptils rapporter	51
5.2.3 Funn av sammenfallende bruk av barrierebegrepet i rapportene.....	53
5.3 Kategorisering av funn; identifisering av kategorier som benyttes lite (Trinn D)	53
5.4 Presentasjon av funn i dybdeanalyse (Trinn E og F)	58
5.4.1 Presentasjon av funn etter dybdeanalyse av rapporter fra Helsetilsynet.....	58
5.4.2 Presentasjon av funn etter dybdeanalyse av rapporter fra Ptil	73
6. Drøfting	92
6.1 Sammenligning og drøfting av funn i Helsetilsynets rapporter	92
6.2 Sammenligning og drøfting av funn i Ptils rapporter	97
6.3 Sammenligning av funn i rapportene fra Helsetilsynet og Ptil.....	101
6.4 Hva kan bransjene lære innad og av hverandre?	105
7. Konklusjon.....	110
Litteratur	113
Vedlegg 1.....	120
Vedlegg 2.....	121
Vedlegg 3.....	122
Vedlegg 5.....	124
Vedlegg 6.....	125
Vedlegg 7.....	126
Vedlegg 8.....	127
Vedlegg 9.....	128
Vedlegg 10.....	129

1. Innledning

Det innledende kapittelet i denne oppgaven består av fem deler. Første delkapittel gir bakgrunn for valg av tema og belyser hvorfor temaet er aktuelt. I delkapittel to blir problemstilling med forskningsspørsmål presentert. Oppgavens avgrensinger blir deretter beskrevet. Til slutt avrundes kapitlet med å gjøre rede for tidligere forskning og oppgavens videre oppbygging.

1.1 Bakgrunn for valg av tema

«Hva er det vi ønsker skal skje? Ingenting, fantastiske ingenting.....»

Selv om dette utsagnet er hentet fra en reklame som har rullet på TV-skjermen i begynnelsen av 2019, så gir det et godt bilde på det man vil oppnå med sikkerhetsarbeid og gransking. Barrierer, som både forebygger hendelser og reduserer konsekvenser, vil være en av de viktige forutsetningene for å oppnå dette. I tillegg må virksomheter ta lærdom av sine og andres hendelser, dersom man skal unngå at alvorlige og uventede hendelser inntreffer.

Emnene Granskingsmetodikk og Anvendt risikoanalyse offshore har inngått som en del av mastergraden i samfunnssikkerhet. Gjennom undervisning i disse fagene, ble interessen for barrierebegrepet og innholdet i granskingsrapporter vekket. Høsten 2017 deltok jeg i gruppearbeid i Granskingsmetodikk, hvor det ble sammenlignet to rapporter fra spesialisthelsetjenesten og helikopterbransjen. Dette gruppearbeidet viste tydelig hvor ulike granskingsrapporter fra forskjellige bransjer og tilsynsorgan kan være. Samtidig kom det tydelig frem at bransjene har noe å lære av hverandre. Etter å ha satt meg inn i barrierebegrepet, og særlig hvordan dette defineres i Petroleumstilsynets barrierenotat fra 2017, satt jeg igjen med en undring i forhold til hvordan spesialisthelsetjenesten benytter seg av begrepet sammenlignet med petroleumsvirksomheten. Ifølge Jakobsen (2015) forekommer det lignende og sammenlignbare fenomener på tvers av kontekster.

Ulike bransjer tilpasser barrierebegrepet til ulike fagspråk, slik at begrepet kan få ulik mening for forskjellige mennesker (Rollenhagen,2003:55). I helsevesenet er begrepet barriere gjerne benyttet når man snakker om smitteprofylakse og det å hindre smittespredning (Rollenhagen, 2003:89). Dette er også egen erfaring etter å ha arbeidet mange år i helsesektoren.

Begrepet barrierer er sentralt i ulykkes sammenheng og i litteraturen som finnes om sikkerhet, selv om det råder en viss uenighet om begrepets definisjon og hva det innebærer. Noen kobler barrierebegrepet til forutsetningen om at avvik allerede har inntruffet og ser på barrierer som noe som kan fange opp eller eliminere avvik. Andre tillegger begrepet et mer generelt forebyggende innhold, hvor barrierene skal hindre at noe overhodet forekommer.

Barrierebegrepet har således mange forskjellige sider og begrepsbruken er langt fra entydig (Rollenhagen, 2003:11).

Sklet (2006 B) tar opp at selv om konseptet med barrierer er innført i praksis, diskutert i litteratur og påkrevd i regelverk og standarder, så finnes det ikke en felles terminologi på tvers av sektorer. Jeg anser det både som interessant og aktuelt å gjøre en komparativ studie av barrierebegrepet på tvers av kontekster og bransjer, i dette tilfellet spesialisthelsetjenesten og petroleumsvirksomheten offshore.

1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Etter mange års bakgrunn fra arbeid i spesialisthelsetjenesten og petroleumsvirksomhet offshore, er forforståelsen av temaet at det er variasjon i bruken og hvordan barrierebegrepet benyttes og tolkes i granskingsrapporter. Hensikten med studien blir å utforske og kartlegge hvordan barrierebegrepet egentlig brukes i granskingsrapporter fra disse bransjene. I tillegg vil det bli sett nærmere på hva bransjene kan lære innad i egen sektor, samt hva de kan lære av hverandre på tvers av bransjene.

Problemstillingen for studien er som følger:

Hvordan brukes barrierebegrepet i Helsetilsynets og Petroleumstilsynets granskingsrapporter etter alvorlige hendelser i spesialisthelsetjenesten og petroleumsvirksomhet offshore?

Følgende forskningsspørsmål vil være relevante for å besvare problemstillingen:

1. *Hva er barrierer?*

2. *Hvordan forstår Statens Helsetilsyn og Petroleumstilsynet barrierer, og hvordan kommer denne forståelsen av barrierebegrepet frem i rapportene?*

3. *Hva kan Statens Helsetilsyn og Petroleumstilsynet lære av hverandre når det gjelder bruken og forståelsen av barrierebegrepet, samt læring etter hendelser. Hva kan de lære innad i egen sektor?*

1.3 Avgrensinger

Petroleumsvirksomhet offshore inkluderer virksomhet på flyterigger og faste installasjoner. Jeg velger å se bort i fra den virksomheten som foregår på fartøy/båter. Videre i oppgaven refereres det kun til petroleumsvirksomhet, selv om det med dette menes den virksomheten som foregår offshore. Med spesialisthelsetjenesten menes den delen av norsk helsevesen som har ansvar for

somatiske sykehus. Det blir ikke sett på psykiatriske sykehus, pre-hospitale tjenester og laboratorie- og røntgenvirksomhet, selv om dette er en stor del av spesialisthelsetjenesten. Med denne operasjonaliseringen sikres det at det ikke trekkes inn virksomheter, avdelinger og anlegg som organiseres forskjellig innenfor hver bransje. Det vil være hensiktsmessig å ha kun to typer analyseenheter i studiet, slik at den komparative analysen ikke kompliseres av at konteksten i analyseobjektene blir for varierende.

Studien vil ikke omhandle metoder for risikoanalyser, selv om dette er essensielt for å identifisere feil,- fare og ulykkessituasjoner og deretter etablere barrierer. Risikoanalyser er viktige som en del av beslutningsgrunnlaget for barrierestyring, men blir ikke fokuset for denne oppgaven.

Når det gjelder perspektiver på granskinger, blir det sett nærmere på MTO, New view og Old view. Energi- og barriereperspektivet vil også kort bli omtalt under teorier om barriere. Andre perspektiver som for eksempel Makt- og interesseperspektivet, HRO og Normal accident vil ikke bli beskrevet nærmere. Dette kunne selvsagt ha vært en interessant vinkling, men er ikke innenfor de rammene som er satt for oppgaven. Det har heller blitt valgt å gå nærmere inn på forskjellige ulykkesmodeller, for å se på ulike aspekter ved forståelsen og oppfatningen av ulykker og hendelser.

Det finnes forskjellige typer granskingsmetodikk: bl.a STAMP, STEP, MTO, Acci-map, Barriereanalyse og SMORT. All gransking krever en metodikk som synliggjør samspill mellom ulike aktører og hvilke uforutsette samspillseffekter som kan resultere i en ulykke. Til tross for dette vil det oppgaven ikke omfatte detaljer om innholdet i de forskjellige metodene og gjennomføringen av disse, da oppgaven ikke først og fremst skal omhandle bruk av metodikk. Det vil bli skrevet om barriereanalyse og MTO som granskingsmetodikk, da dette kommer til syne i de utvalgte rapportene og er en viktig del av teorien om barrierer.

Oppgaven vil heller ikke gå i dybden på hva vedlikehold og vedlikeholdsstyring innebærer, selv om dette er viktig for barrierestyring og kommer frem som funn i flere av granskningene. Vedlikehold vil derimot bli trukket frem som en av mange ytelsespåvirkende faktorer.

1.4 Tidligere forskning

Det har tidligere blitt utført omfattende forskning når det gjelder barrierer. Snorre Sklet, Erik Hollnagel, James Reason og Haddon er bare noen av de som gjennom årene har forsket på tematikken rundt barrierer. Petroleumstilsynet er en av instansene som har gått i dybden på barrierebegrepet. Tidligere masteroppgaver om gransking og barrierer har blant annet omhandlet tema som den menneskelige faktoren, lukedekk som teknisk barriere, tverrfaglighet og perspektiver på gransking. Så langt i prosessen har det ikke blitt identifisert forskning som retter oppmerksomheten mot bruken og forståelsen av barrierebegrepet i granskingsrapporter. Selv om det ikke har blitt funnet slike forskningsprosjekter, er det ikke dermed sagt at andre ikke har forsket på dette. Grunnet tidsbegrensninger har det ikke vært kapasitet til å gjennomgå alt av eksisterende forskningsmaterieell om barrierer. Siden det til nå ikke er funnet forskning som omhandler bruken av barrierebegrepet i granskingsrapporter, vil studien ha en eksplorativ karakter hvor temaet utforskes.

1.5 Oppgavens videre oppbygging

Etter dette innledende kapitlet, vil kapittel 2 gi en presentasjon av konteksten og de rammene undersøkelsesenheten befinner seg innenfor.

Kapittel 3 beskriver det teoretiske rammeverket som er valgt for oppgaven. Her vil først og fremst aktuell teori om barrierer bli presentert, i tillegg til teorier om ulykkesmodeller og gransking. Teoridelen gir også en kort innføring i aktuelt regelverk og læring etter uønskede hendelser og gransking.

I Kapittel 4 fremstilles en figur over den metodiske fremgangsmåten for oppgaven, samt begrunnelse og redegjørelse for metodevalg, datainnsamling og analyse. Videre reflekteres det over validitet og reliabilitet, før det avslutningsvis i delkapitlet vurderes utfordringer og etiske spørsmål knyttet til oppgaven og dens metodevalg.

Kapittel 5 presenterer funn fra analysen av Petroleumstilsynets og Helsetilsynets granskingsrapporter.

I Kapittel 6 vil funnene fra analysen bli drøftet opp mot teoridelen, hvor det tilstrebes å besvare problemstillingen og de aktuelle forskningsspørsmålene.

Kapittel 7 avslutter oppgaven med en konklusjon.

2. Kontekst

Konteksten sier noe om gyldighetsområdet for problemstillingen, altså de rammene som undersøkelsesenheten befinner seg innenfor. Rammen for min oppgave er Statens Helsetilsyn, Helsedirektoratet og Petroleumstilsynet, deres mandat og deres gransking/tilsyn ved alvorlige hendelser. Med alvorlige hendelser menes uønskede hendelser som medfører personskade og død, eller hendelser offshore med potensiale for storulykke. Siden storulykke er en viktig del av oppgaven, velger jeg derfor å si noe om dette innledningsvis. Jeg presenterer også risikobegrepet. Barrierebegrepet tas ikke inn i denne delen av oppgaven, da dette temaet blir grundig presentert i teorikapittelet.

2.1 Presentasjon av Statens Helsetilsyn, Helsedirektoratet og deres mandat

Helsedirektoratet er et myndighetsorgan som skal utvikle de nasjonale normene for sikkerhetsarbeidet i helsetjenestene. I dette ligger det å fortolke lovgivningens krav til helsetjenestene, samt gi råd om pasientsikkerhet og kvalitet. De skal også spre kunnskap til bruk i forbedringsarbeidet. Fylkesmennene benyttes som regionale representanter for Helsedirektoratet. Direktoratet gir ut aktuelle veiledninger til bruk ved prioriteringer og fastsettelse av forsvarlige tjenester (Braut og Holmboe, 2015: kap 2). Et eksempel på dette er Håndbok IS 0583 (2016), som beskrives nærmere i teorikapittelet.

Statens helsetilsyn fører tilsyn med barnevern, sosial- og helsetjenestene. I dette ligger det tilsynsføring av all helsetjeneste og alt helsepersonell. Tilsynsarbeidet skjer i virksomheter ved hjelp av systemrevisjoner og gjennom oppfølging av uønskede hendelser. Slike tilsyn kan føres på anmodning eller klager fra pasienter (Braut og Holmboe, 2015: kap 2).

Virksomheter i spesialisthelsetjenesten skal ifølge Spesialisthelsetjenesteloven (1999) § 3-3 a varsle om alvorlige hendelser til Statens Helsetilsyn. Dette innebærer at helseforetak og virksomheter som har avtale med helseforetak har plikt til å varsle. Statens Helsetilsyn behandler disse varslene og følger opp hendelser. Med alvorlig hendelse menes dødsfall, eller betydelig skade på pasient, hvor utfallet er uventet i forhold til påregnelig risiko (Helsetilsynet, 2019).

I etterkant av en hendelse skal Statens Helsetilsyn snarest mulig foreta et stedlig tilsyn dersom dette er nødvendig for at tilsynssaken skal bli tilstrekkelig opplyst. Dette fremgår av krav i Helsetilsynslovens § 2 (2017).

Formålet med en slik varsel og tilsynsordning, er å bidra til å raskt identifisere uforsvarlige forhold. Det tilstrebes å bidra til en bedre og raskere vurdering av de alvorlige hendelsene, ved at tilsynsmyndighetene raskt kommer i dialog med involvert helsepersonell og deres ledere. Tilsynsordningen er også ment å styrke pasienters og pårørendes rolle, ved at man får etablert en tidlig dialog og mulighet for å uttale seg i saken. Tilsyn etter alvorlige hendelser skal også være en bidragsyter til kvalitetsforbedring og pasientsikkerhet. Tilsynsrapportene skal bidra til analyse og refleksjon i virksomhetene og styrke læring i tjenestene (Helsetilsynet, 2019).

*Videre i oppgaven blir Statens Helsetilsyn konsekvent kalt Helsetilsynet.
I tabeller forkortes hendelser gransket av Helsetilsynet:
HT: Hendelser med død/personskade som faktisk konsekvens.*

2.2 Presentasjon av Petroleumstilsynet og deres mandat

Petroleumstilsynet (Ptil) er et selvstendig tilsynsorgan med myndighetsansvar for sikkerhet, beredskap og arbeidsmiljø i petroleumsvirksomheten. Kort skissert har Ptil ansvar for å sette rammer for virksomheten. De skal samtidig følge opp at virksomheten foregår på en forsvarlig måte. Det innebærer å utvikle regelverk, føre tilsyn med at selskapene følger regelverket, samt ta i bruk virkemiddel ved brudd på regelverket. Tilsynsansvar omfatter petroleumsvirksomheten på hele den norske kontinentalsokkelen, i tillegg til åtte petroleumsanlegg på land med tilhørende rørledningssystem (Petroleumstilsynet, 2019 a). Blant Ptils viktige oppgaver som tilsynsmyndighet, er forebygging av storulykker den mest sentrale (Petroleumstilsynet, 2019 b).

Organiseringen til Ptil reflekterer de ulike sikkerhetsmessige utfordringene selskapene i petroleumsvirksomheten står overfor.

Fagekspertisen deres er delt inn i seks fagområder:

- Arbeidsmiljø
- Boring og brønnteologi
- HMS-styring
- Konstruksjonssikkerhet
- Logistikk og beredskap
- Prosessintegritet

Ptil rapportene i mitt utvalg er skrevet av representanter fra de forskjellige fagområdene (Petroleumstilsynet, 2019 a).

Uønskede hendelser er rapporteringspliktige til Ptil, og hvert år mottar de mellom 600 og 800 slike varsler og meldinger (Petroleumstilsynet, 2018 a). Både Ptil og næringen selv gransker alvorlige uønskede hendelser som inntreffer i petroleumsvirksomheten. Antall granskede hendelser vil variere fra år til år. Den uønskede hendelsens alvorlighet er det viktigste kriteriet for Ptil når de beslutter om gransking skal foretas. Et annet viktig forhold som vurderes, er potensialet for læring som kan ligge i den uønskede hendelse (Proactima, 2018).

Følgende er eksempler på hendelser som blir gransket av Petroleumstilsynet:

- storulykke og tilløp til storulykke
- dødsfall i forbindelse med arbeidsulykke
- alvorlig personskade med potensiale for dødsfall
- alvorlig svekking eller bortfall av sikkerhetsfunksjoner og barrierer som setter en innretnings integritet i fare (Petroleumstilsynet, 2018 a)

Petroleumstilsynet er også et direktorat, noe som medfører at de er et statlig organ som utvikler, forvalter og formidler kunnskap om sitt saksområde og fagfelt. I denne rollen ligger det å gi råd til overordnede departement. I tillegg skal Ptil være kompetanseorgan overfor sektoren, andre myndigheter og allmennheten. Dette innebærer blant annet å drive informasjon og rådgiving overfor aktørene i virksomheten, hvor målet er å dele kunnskap og erfaring. På denne måten kan Ptil bidra til styring og reduksjon av risiko i virksomheten, samt samarbeide med andre HMS-myndigheter nasjonalt og internasjonalt. Kravet til kontinuerlig forbedring er en bærebjelke i arbeidet. Ptil skal også aktivt bidra til kunnskapsoverføring på helse-, miljø- og sikkerhetsområdet i samfunnet generelt (Petroleumstilsynet, 2019 a).

Videre i oppgaven blir Petroleumstilsynet konsekvent forkortet til Ptil.

I tabeller forkortes hendelser gransket av Ptil:

PS: Hendelser med storulykkepotensiale.

PP: Hendelser med død/personskade som faktisk konsekvens.

2.3 Presentasjon av risikobegrepet og storulykkebegrepet

Det finnes mange definisjoner på risiko, men ingen etablert enighet om hvordan risiko skal defineres og forstås. Mange av definisjonene er basert på sannsynligheter og forventningsverdier (Aven, 2011). Risikoen vil alltid være subjektiv og avhengig av tilgjengelig kunnskap og forutsetninger (Aven, 2016). Forståelse av risikobegrepet er viktig for å forstå hva som legges i styringen av risiko. I risikobegrepet er det to sentrale aspekter som henger sammen:

- Usikkerhet om konsekvensene
- Konsekvenser av virksomheten

Aven og Renn (2010) referer risiko til usikkerheten om og alvorligheten av hendelser og konsekvenser av en aktivitet med hensyn til det mennesker verdsetter. Det er dette synet på risiko som legges til grunn for denne oppgaven. Hovedpoenget er at risikobegrepet må basere seg på usikkerheten utover en tallfestet sannsynlighet. Usikkerheten er i denne sammenhengen knyttet til mangel på kunnskap, informasjon eller forståelse (Aven 2011; Ptil, 2016).

Ifølge Vinnem et al. (2010) finnes det ikke en konkret og felles akseptert definisjon på storulykkebegrepet. En storulykke i oljeindustrien blir ofte forstått som en ulykkessekvens som har kommet ut av kontroll og som kan forårsake fem dødsfall eller mer.

Ptil benytter følgende definisjon:

«Med storulykke menes en akutt hendelse som for eksempel et større utslipp, brann eller eksplosjon som umiddelbart eller senere medfører flere alvorlige personskader og/eller tap av menneskeliv, alvorlig skade på miljøet og/eller tap av større økonomiske verdier» (Petroleumstilsynet, 2019 b).

I tillegg til de menneskelige sidene, vil en storulykke ha store samfunnsmessige og samfunnsøkonomiske konsekvenser. I norsk petroleumsvirksomhet er det lenge siden sist en storulykke inntraff. Det skjer likevel flere hendelser med storulykke potensial hvert år (Petroleumstilsynet, 2013).

Petroleumstilsynet (2013) definerer en hendelse med potensial som *«en hendelse som under ubetydelige endrede omstendigheter kunne ha utviklet seg til en storulykke»*. Flere av disse ulykkene har involvert alvorlige hydrokarbonlekkasjer med potensiale for brann eller gassseksplosjon.

Hydrokarbonlekkasjer og alvorlige brønnehendelser er to av de konkrete områdene som Ptil gjennom sine årlige kartlegginger har identifisert til å ha størst sannsynlighet for storulykke. Hydrokarbonlekkasjer kan deles i tre kategorier: Gasslekkasje, væskelekkasje eller flerfaselekkasje (olje/gass). Gasslekkasjene har størst potensial for å gjøre skade på grunn av eksplosjonsfaren ved spredning av gass sky (Petroleumstilsynet, 2018 b).

3. Teori

I dette kapittelet introduseres det teoretiske rammeverket som oppgaven er bygget på. Teoridelen starter med å si noe om ulykkesgransking og ulykkesmodeller. Videre beskrives perspektiv på menneskelig faktor ved ulykker og MTO som perspektiv og metode, etterfulgt av viktige teorier om barrierer. Deretter redegjøres det for Helsetilsynet, Helsedirektoratets og Petroleumstilsynets syn på barrierer. I tillegg blir aktuelt regelverk for helsesektoren og petroleumsvirksomheten omtalt. Kapitlet avsluttes med å beskrive krav til barrierenes ytelse og ytelsespåvirkende faktorer.

3.1 Ulykkesgransking

Gransking omfatter alle de undersøkelser og analyser som foretas etter en ulykke, og avgrenses til å gjelde det arbeidet som utføres av personer uten politimyndighet. Hensikten med granskingen vil avhenge av hvem som initierer den, om det er bedriften selv eller et eksternt tilsynsorgan som gransker f.eks Ptil eller Helsetilsynet (Hovden et al, 2004:169).

Ulykkesgranskinger er en viktig informasjonskilde og kan være gode bidragsyttere til læring. Gransking av ulykker har som formål å kartlegge hendelsesforløp, årsaksforhold, faktiske og potensielle konsekvenser, samt utvikle kunnskap og læring for å forebygge at lignende ulykker og hendelser skjer i fremtiden. For å oppnå dette, er det nødvendig å forstå og vurdere de bakenforliggende årsaker. Granskingen må ikke avgrenses til å kun identifisere de umiddelbare årsakene til en hendelse. Det krever kompetanse for å forstå bakenforliggende årsaker. Man skal ikke bare forstå selve granskingsprosessen, men også hvilke mekanismer som er med på å frembringe ulykker. Hvilken forståelse man har av hvordan ulykker oppstår, får betydning for hva man leter etter og hvordan man forstår og analyserer årsakssammenhenger. Dette vil deretter gjenspeiles i de tiltak man velger og hvordan det legges til rette for læring etter en ulykke (Proactima, 2019: 8). Lundberg et al (2009) (siteret i Proactima, 2019) har presentert følgende prinsipp som illustrerer dette: «*What you look for is what you find, and what you find is what you fix.*»

3.2 Forståelse av ulykker og ulykkesmodeller

Teoretiske modeller gir et sterkt forenklet bilde av virkeligheten (Jacobsen & Thorsvik, 2005). En ulykkesmodell vil forsøke å forenkle komplekse hendelser til noe som er forståelig og håndterbart, samtidig som de ivaretar de vesentligste kjennetegn ved en ulykke. Dette dreier seg både om det som er unikt og det som er felles med andre ulykker. Slike modeller bidrar til å strukturere og kommunisere risikoproblemer og hjelper til å forstå sammenhengen mellom

farlige tilstander og utløsende faktorer. Modellene kan åpne for et bredere spekter av årsaksforhold og dermed forebyggende tiltak (Hollnagel, 2004: 44). Selv om man kan hevde at alle ulykker er spesielle, så søker vi likevel etter trekk og mønstre som er generaliserbare og som danner grunnlag for læring (Hovden et. al, 2004).

I hovedsak har disse teoriene og modellene blitt utviklet for å støtte granskinger av ulykker, men de påvirker også vår forståelse og oppfatning av hvordan og hvorfor ulykker inntreffer. En viktig hensikt med å introdusere en ulykkesmodell, er å etablere en felles forståelse i organisasjonen. Det er særlig viktig at de som er ansvarlige for å samle inn informasjon om ulykkesrisiko, samt de som er ansvarlige for å bruke informasjonen i beslutningstaking, bruker samme referanseramme (Kjellén, 2000).

Dekker (2006: 81) beskriver tre typer ulykkesmodeller. Disse modellene blir gjerne bevisst eller ubevisst lagt til grunn for analysen av hendelser og forståelsen av svikt/feil. Hvordan og hvor en leter etter årsaker, avhenger av hvordan den som gransker tror ulykken skjedde. En slik modell kan hjelpe med å bestemme hva man skal se etter, og kan bidra til å skaffe oversikt over feil/svikt fordi modellen forklarer sammenhenger.

En modell kan også virke begrensende eller innskrenkende, ved at den får aktørene til å se etter visse faktorer på en spesiell måte. Dette kan bidra til at man ekskluderer viktige ting i en gransking. Man kan risikere å glemme en rekke viktige faktorer og forklaringer. Modellene kan påvirke hvordan en ser på forebygging av lignende fremtidige ulykker (Hovden et al., 2004; Dekker, 2006).

Sekvensiell ulykkesmodell:

En sekvensiell ulykkesmodell er enkel og lineær, og ser på ulykker som en kjede av hendelser som fører til ulykke. Ifølge modellen kan ulykker oppstå selv om systemet ser ut til å fungere som normalt. En slik ulykkesmodell kalles gjerne for dominomodellen og ble presentert av Heinrich allerede i 1931. Det må etableres barrierestrategier for å bryte dominoeffekten før det oppstår skade (Dekker, 2006: 81; Hollnagel, 2004: 48-49; Hovden et al., 2004: 166). Ulykkesgransking basert på sekvensielle modeller begrenser seg gjerne til direkte årsaker, slik som tekniske feil eller rene operatørfeil. Man leter etter rotårsaken, dvs den initiale hendelsen som får ulykken til å skje (Hollnagel, 2004: 51, Hovden et. al, 2004). Disse modellene tar ikke med kompleksiteten i hendelsesforløpet (Dekker, 2006; Kongsvik et.al, 2018: 35).

Epidemiologisk ulykkesmodell:

En epidemiologisk ulykkesmodell er kompleks og lineær, og ser på ulykker som relatert til latente feil i organisasjonen. Slike patogene faktorer i en organisasjon skaper ofte ikke problemer før de blir aktivert av andre faktorer. Man får et sammenfall mellom aktive feil og latente svakheter som gjør at mange barrierer svikter samtidig (Dekker, 2006: 81; Kongsvik et.al, 2018: 35). I en slik modell søker man å gå bort fra begrepet menneskelige feil og omtaler heller variasjoner i ytelse, som kan forekomme både for mennesker og tekniske komponenter. Forhold i konteksten vil påvirke variasjonen i ytelse. Modellen beskriver barrierer som kan forebygge uventede konsekvenser, og som på visse måter kan stoppe utviklingen av en ulykke i siste instans. Barrieretenkningen gjelder ikke bare forebyggende barrierer, men omhandler også barrierer som slår inn på alle stadier i utviklingen av en ulykke (Hollnagel, 2004: 54-55). Reasons Swiss cheese modell benyttes ofte for å illustrere hva som ligger i en epidemiologisk modell (Reason, 1997). Reasons Swiss cheese modell blir nærmere presentert i kapittel 3. 5.1.

Systemisk ulykkesmodell:

Dette er en ikke-lineær modell, som ser på ulykker som et resultat av interaksjoner mellom systemkomponenter og prosesser. Når ulike faktorer samvirker på uforutsigbare eller uforutsette måter i tett sammenkoblede systemer, kan det oppstå forsterkede effekter. Kompleksiteten i menneske-maskin interaksjonen kan forårsake funksjonelle feil. Modellen ser ikke på iboende feil. Ulykker oppstår utfra normal operasjon av system. De er følgen av at mennesker og organisasjoner forsøker å oppnå suksess med ufullkommen kunnskap og under press fra andre ressurshindrende faktorer som tidspress og konkurranse (Dekker, 2006:81; Kongsvik et.al, 2018: 35). I en slik modell ser man på stadier av ulykken som en del av helheten istedenfor å se på dem som distinkte hendelser. En ulykke kan være forutgått av flere hendelser, samt bli etterfulgt av flere hendelser. Ubetydelige tilstander kan utvikle seg til avgjørende forhold når man ser på sluttproduktet. På grunn av denne sårbarheten blir systemene uforutsigbare og gjør det umulig å si hva konsekvensen av en initial tilstand kan bli. Effekten er ikke proporsjonal med årsaken (Hollnagel 2004:60-61). Modellen skiller mellom skarpe enden og strategisk nivå. Når man gjennomgår hendelser ved å nøste seg bakover fra den skarpe enden, vil man først se på ytelsen til lokal ledelse. Den lokale ledelsen vil igjen bli påvirket av hva som skjer på høyere ledelsesnivåer i organisasjonen og tilslutt på myndighetsnivå (Hollnagel 2004:64-66).

Model type	Search principle	Analysis goals	Example
Sequential models	Specific causes and well-defined links	Eliminate or contain causes	Linear chain of events (domino) Trees / networks
Epidemiological models	Carriers, barriers, and latent conditions	Make defences and barriers stronger	Latent conditions Carrier-barriers Pathological systems
Systemic models	Tight couplings and complex interactions	Monitor and control performance variability	Control theory models Chaos models, stochastic resonance.

Figur 1: Hentet fra Hollnagel (2019): The main type of accident models.

3.3 Fra old view til new view; perspektiv på menneskelig faktor ved ulykker

Dekker (2006: 15-20) er en av dem som hevder at menneskelige feil aldri må være konklusjonen av en gransking, men snarere et utgangspunkt. Han omtaler et skifte fra «the old view» til «the new view» og hvilke implikasjoner det gamle og nye perspektivet har for gransking av ulykker. Tidligere betraktet man systemene som sikre, men de var truet av iboende upålitelighet pga menneskene som arbeidet med systemene. Et slikt perspektiv fikk konsekvenser for granskingen, da man ble opptatt med å lete etter menneskelige feilhandlinger og hvordan disse avvek fra etablerte prosedyrer. I det nye perspektivet erkjennes det at mennesker stort sett er rasjonelle aktører, som tilstreber å handle riktig utfra det som gir mening basert på tilgjengelig informasjon og kunnskap.

Dekker (2006) hevder at menneskelige feil er symptom på dypere liggende organisatoriske problemer i et system. De er et uttrykk for en systematisk og generell endring i organisatorisk adferd. Menneskelige handlinger ikke er feil, tilfeldige eller den egentlige årsaken til en ulykke, men systematisk knyttet til de operasjonelle omgivelsene, tilgjengelige verktøy og oppgavene som skal utføres. På bakgrunn av dette bør menneskelige feilhandlinger danne et utgangspunkt for granskinger istedenfor å gi en konklusjon. Spørsmålet en gransker bør stille seg er hvorfor handlingene som ble utført gav mening, istedenfor å spørre hvorfor noen handlet feil. Å avdekke hvorfor en handling har gitt mening i en aktuell situasjon og kontekst, er essensielt dersom granskingen skal bidra til læring.

3.4 MTO: perspektiv og metode

MTO er ifølge Tal (2013:500) et nøkkelbegrep i sikkerhetsutviklingen. MTO er både ett systemperspektiv og en metode. Det anvendes ofte som et begrep for ett systemsyn ved å illustrere samspillet mellom menneske, teknikk og organisasjon. På 90-tallet innså man at en virksomhets ulike deler var integrert og avhengig av hverandre, og at man burde se hvordan de ulike delene samspiller og påvirker hverandre. For sikkerhetsarbeidet innebar dette at man ble

oppmerksom på grensesnittet mellom menneske, teknikk og organisasjon, og på informasjonsoverføringer mellom ulike kompetanser.

MTO er et systemperspektiv som legger stor vekt på interaksjon mellom sentrale komponenter i et system: menneske, teknologi og organisasjon. Mennesker påvirker teknologien og blir påvirket av teknologi (Rollenhagen, 2003:56-60). En produksjonsprosess forutsetter at mennesker betjener teknologi for å oppnå produksjonsmål. Hvordan den prosessen foregår, bestemmes i stor grad av organisatoriske faktorer. Det antas at mennesker har begrensninger i forhold til sin prestasjon i samhandling med teknologi. Begrensningene kan knyttes til menneskets fysiologiske, kognitive, atferdsmessige og psykososiale egenskaper (Bento, 2001:5). Systemets design og funksjon må utgå fra at mennesket er ufullkomment (Tingvall, 2013: kap 32). Ifølge MTO-tenkning oppstår sikkerhetsproblemer fordi det ikke tas hensyn til slike begrensninger i organiseringen av arbeidet. Dette kan illustreres med utsagn til Savage and Appleton (sitert i Rasmussen, 1997:186), som skriver om “*second generation management applied to fifth generation technology*” i moderne organisasjoner. Feilhandlingene vil bli oppfattet som symptom på interaksjonsproblemer mellom mennesker, organisasjon og teknologi.

MTO benyttes også som en benevnelse på en granskingsmetode eller et verktøy.

For å oppdage og forstå problemene som beskrives over, må et granskingsteam undersøke hvordan bedriftens ledelse ved hjelp av organisatoriske tiltak tilrettelegger for at arbeidet utføres på en forsvarlig og sikker måte. På den måten ser man likheter mellom MTO-perspektivet og HMS-tenkning, som har internkontroll i sin kjerne (Karlsen, 2010: 40). I en MTO-analyse, må menneskelige, organisatoriske og tekniske faktorer ha like stort fokus.

Man kan hevde at MTO-perspektivet baseres i stor grad på barrieretilnærming. I en gransking inspirert av MTO-tenkning, vil man forsøke å identifisere hvilke barrierer som sviktet eller manglet i den konkrete situasjonen (Bento, 2001:25). Videre vil man lete etter forklaringer til svikten i barrierene. MTO-konseptet forutsetter at man også vil se nærmere på menneskelige tilstander og handlinger. Det vil si ansattes faktiske atferd og handlinger i tilknytning til rutinene og den tekniske komponenten (Rollenhagen, 2003:58). Granskerne vil prøve å forstå hva som styrer atferd og hvorfor de involverte i ulykken handlet slik de gjorde (Dekker, 2006). En MTO-analyse består i tillegg av en strukturert analyse ved bruk av hendelses-årsak diagram, hvor man i diagrammet også setter inn avvik.

Ifølge Viddal (2017) har Ptil en MTO tilnærming i sine granskinger. Helsetilsynet (2016) skriver i sin «Veileder for varselhåndtering og stedlig tilsyn» at granskningsmetode og hendelsesanalyse skal gjøres etter MTO-prinsippet.

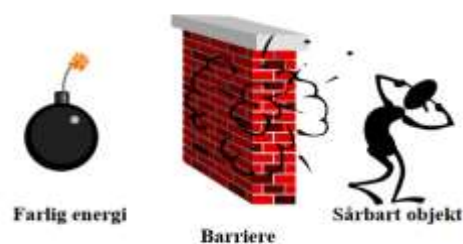
3.5 Teori om barrierer

3.5.1 Hva innebærer barrierebegrepet?

Sikkerhetsbarrierer har blitt brukt for å beskytte mennesker og eiendom mot fiender og naturkrefter siden menneskehetens opprinnelse. Industrialismen skapte nye farer og barrierer ble implementert for å forebygge ulykker forårsaket av disse farene (Sklet, 2006 B).

Hensikten med barrierer er å stoppe noe fra å skje (Hollnagel, 2004:89). Barrierer er essensielt for forståelsen av og forebyggingen av ulykker, og de er viktige styringsvariabler i risikostyringen (Petroleumstilsynet, 2017). Det faktum at en ulykke har funnet sted, betyr at en barriere har vært dysfunksjonell og feilet, eller at den faktisk har manglet. Dersom et system mangler tilstrekkelige barrierer vil det lett kunne bli utsatt for ulykker. Når forklaringer og etologien bak en ulykke er stadfestet, kan barrierer benyttes til å forebygge at lignende ulykker finner sted i fremtiden. For å sikre dette må barrierer allerede være en viktig del av designfasen (Hollnagel, 2004:69).

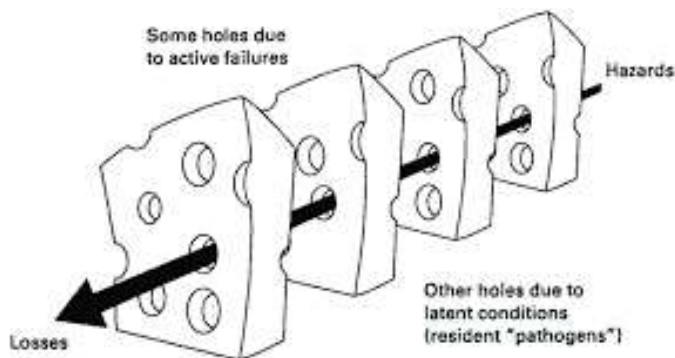
Konseptet med sikkerhetsbarrierer relateres ofte til energimodellen utviklet av Gibson på 60-tallet. William Haddon videreutviklet modellen på 80-tallet med sitt energi- og barriereperspektiv (Sklet, 2006B). Haddon beskriver at ulykker oppstår når et objekt påvirkes av skadelig energi i fravær av effektive barrierer mellom energikilden og objektet. Hans barrieremodell illustrerer denne tenkningen. Energi- og barriereperspektivet har vært mest relevant for systemer der den tekniske kjernen og farekildene er veldefinerte mht komponentegenskaper og sammenhenger mellom komponenter. Der hvor systemet er fysisk avgrenset og forholdsvis stabilt som f.eks en offshoreinstallasjon (Rosness et.al, 2002).



Figur 2: Energi- og barrieremodellen (etter Haddon, 1980).

Barrierebegrepet har de siste årene fått en økt anvendelse i sikkerhetssammenheng, men det er også omdiskutert hva man egentlig mener med begrepet. Barrierer er bl.a et sentralt begrep i offshoreindustrien når en snakker om sikkerhet, og mange ulykkesmodeller bruker dette begrepet. Tidligere forskning viser at det ikke finnes noen presis, samlende definisjon innen fagområdet. Det synes å være et fellestrekk at definisjonene refererer til en farekilde, og i de fleste tilfeller synes et energi- og barriereperspektiv å ligge til grunn. Ulikhetene dreier seg bl.a. om hvorvidt barrierebegrepet er begrenset til fysiske tiltak eller om det også omfatter f.eks administrative tiltak eller muligheten for menneskelig intervensjon. En rekke begrep er gitt betydninger som ligger tett opp til barrierebegrepet, f.eks. «protection layer» og sikkerhetsfunksjon (Rosness et. al. 2002; Kjellén, 2000; Sklet 2006B).

På 80-90 tallet utviklet det seg som tidligere nevnt ulykkesmodeller som introduserte konseptet med latente feil (Hollnagel, 2004: 83). I Reasons (1997) beskrivelse av organisatoriske ulykker tar han utgangspunkt i tre hovedbegreper: fare, forsvar og tap. Forsvaret utgjøres av de barrierene som skal forhindre at tap oppstår. Reason går nærmere inn på et systems forsvar-dybden. Dette vil si at organisasjoner etablerer ulike typer barrierer som er utformet slik at de kompenserer for hverandre. Dersom en barriere svikter, kan effekten fanges opp av neste barriere. Han deler barrierebegrepet i to: "Hard defence" som er fysiske barrierer (f.eks aktiv og passiv brannbeskyttelse) og "soft defence" eller myke barrierer (f.eks lover, prosedyrer, overvåking). Ulykker i en organisasjon inntreffer når alle relevante barrierer svikter samtidig. Dette kan skyldes latente forhold i organisasjonen eller aktive feil. Aktive feil kan eksempelvis være feilhandlinger eller teknisk svikt. Latente betingelser utgjøres av organisatoriske svakheter i form av manglende eller ufullstendige barrierer. Reasons Swiss-cheese modell blir hyppig referert til i offshoreindustrien når barrierer omtales. I modellen illustreres dette med at hullene i osteskivene ligger på linje, slik at ingenting hindrer at hendelsen som oppstår resulterer i tap/uønsket hendelse.



Figur 3: Reasons swiss cheese modell (etter Reason 1997)

Ifølge Rosness et.al (2002) kan begrepet barriere lett gi assosiasjoner til konkrete og fysiske stengsler. Det kan imidlertid være mer nyttig å forstå begrepet barriere fra et funksjonelt synspunkt, der barrierer kan ses som enhver sikkerhetsfunksjon som har som mål å forhindre ulykker (inklusive prosedyrer, opplæring etc.). Noen tar primært utgangspunkt i det konkrete og strukturelle aspektet. De mener at begrepet må anvendes for de fysiske og konkrete strukturene som avgrensner, blokkerer eller på annet vis eliminerer eller separerer en direkte trussel. Andre griper mer fast i den abstrakte funksjonelle siden av begrepet, som gir en mer åpen fortolkning. Denne fortolkningen finner vi også i hverdagsspråket, hvor begrepet ofte brukes som metafor for hindringer (f.eks språkbarrierer) (Rosness et al, 2002; Kjellén, 2000).

Kravet om redundans er svært viktig innenfor den moderne sikkerhetstenkning. Konkret omhandler kravet om redundans et krav til implementering av barrierer. Barrieretenkning baserer seg på den antagelsen at enhver ulykke kan assosieres med en eller flere hendelser som kan sette i gang en uønsket prosess (Rosness et. al, 2002).

I en radikal tolkning av begrepet, kan en barriere i prinsippet være alt som kan forebygge en ulykke. En slik tolkning innlemmer både kunnskap, sikkerhetskultur og lover i barrierebegrepet. Problemet med en bred tolkning, er at det kan være vanskelig å definere hva som faktisk ikke er en barriere. Det positive med en så vid tolkning, er at det løfter frem faktorer som ikke alltid tydeliggjøres og retter fokuset mot forebygging (Rollenhagen, 2003: 87-89). Rollenhagen (2003:180) hevder at det kan gå inflasjon i barrierebegrepet. Denne barriereinflasjonen skaper forvirring om betydningen av barrierebegrepet, og hvordan det skal anvendes. Man kan i verste konsekvens risikere at begrepet blir meningsløst.

Barrierebegrepet er komplekst og ikke helt enkelt å definere entydig. Et skille mellom barrierer og kontrollfunksjoner kan være vanskelig å sette. En årsak til dette er at kontrollfunksjoner har barrierefunksjonens egenskaper, fordi de beskytter en prosess mot å havne i uakseptable områder. Likeledes er det med barrierer, som på mange vis kan forstås som kontrollfunksjoner. For å gjøre dette mer forståelig kan man gjerne si at alle kontrollfunksjoner har barriereegenskaper, mens det finnes visse barrierefunksjoner som ikke har kontrollegenskaper (Rollenhagen, 2009: 52-53).

Det behøves ressurser for å implementere barrierer, både å designe og utvikle. Vedlikehold av barrierer er også ressurskrevende. Den viktigste ressursen er gjerne penger. Sikkerhet har alltid en pris, også i penger. Å implementere nye barrierer vil som regel ta tid. Dette er ofte i konflikt

med behovet for å agere raskt med innføring av nye barrierer etter en ulykke (Hollnagel, 2004: 97-98).

3.5.2 Karakterisering og klassifisering av barrierer.

Ifølge Hollnagel (2004: 76-78) kan barrierer bli karakterisert på flere forskjellige måter. Barrierer som skal fungere før en spesifikk initierende hendelse finner sted defineres som forebyggende. Slike barrierer skal sikre at en ulykke ikke skjer eller i det minste begrense utviklingen som kan resultere i en ulykke.

En barriere som er tiltenkt å fungere etter at en spesiell initierende hendelse har funnet sted, fungerer som beskyttelse. Disse barrierene er tenkt til å verne personer og omgivelser, i tillegg til selve systemet fra de mulige konsekvensene av en ulykke. Enkelte slike barrierer bidrar til å hindre konsekvenser, mens andre minimerer konsekvensene ved blant annet å forhindre spredning. I begge tilfeller oppnår man kontroll over konsekvensene. Den samme barrieren kan være både forebyggende og beskyttende, avhengig av den initierende hendelsen (Hollnagel, 2004:76- 78). I det neste kapittelet ses det nærmere på Ptils karakterisering av slike barrierer som sannsynlighetsreducerende og konsekvensreducerende barrierer.

Barrierer kan være enten aktive eller passive. En aktiv barriere har en eller flere funksjoner, hvor effekten av disse funksjonene er formålet med barrieren. Aktive barrierer krever aktivering eller inngripen av personer. Det finnes aktive barrierer som aktiveres automatisk. Disse er som oftest å foretrekke fremfor de som krever handling for å iverksettes. En passiv barriere fungerer ved at den er etablert/eksisterer og den trenger ikke inngripen eller aktivering for å fungere. En brannvegg er et godt eksempel på en passiv barriere. Barrierer som betegnes som passive omhandler oftest tekniske barrierer. Normalt sett bør passive barrierer prioriteres fremfor aktive (Hollnagel, 2004:76; Ptil, 2017).

I tillegg kan en barriere være permanent eller midlertidig. Permanente barrierer er ofte en del av designfasen, men de kan også bli introdusert i en senere fase. En ulykkeshendelse kan avdekke behov for å etablere nye permanente barrierer.

Midlertidige barrierer etableres for en begrenset tidsperiode og ofte som følge av endringer i eksterne forhold (Hollnagel, 2004:76). Midlertidige barrierer etterfølges ofte av permanente barrierer.

Hollnagel har utviklet en klassifisering og beskriver fire grupper av barrierer: fysiske/materielle, funksjonelle, symbolske og immaterielle barrierer (Hollnagel, 2004; Sklet, 2006).

Fysiske eller materielle barrierer er barrierer som fysisk hindrer en aksjon i å bli igangsatt eller en hendelse i å finne sted. Slike barrierer kan også beskytte ved å blokkere eller mitigere effekten av en uventet hendelse. Eksempler på dette kan være et rekkverk, vegg eller branngardiner. Et fysisk barrieresystem representerer en fysisk hindring for transport av energi, masse eller informasjon fra ett punkt til ett annet. De vil også virke som et hinder for personer. Selv om disse barrierene under visse omstendigheter ikke alltid klarer å forhindre, så vil de i det minste forsinke eller bremse prosessen. En fysisk barriere vil kunne motstå krefter opp til ett visst punkt, hvor de ikke lengre er effektive (Hollnagel, 2004:87).

Funksjonelle barrierer virker ved at de hindrer hendelser ved menneskelige eller automatiske inngrep. Slike barrierer blir også kalt dynamiske barrierer. Et funksjonelt barrieresystem setter opp en eller flere forutsetninger som må møtes før en aksjon kan bli utført. Slike forutsetninger trenger ikke nødvendigvis menneskelig inngripen, men kan bli tolket/oppfattet av en teknologisk artefakt. Dette kan dreie seg om en automatisk sikkerhetsinnretning som for eksempel sensorer som utløser nødstoppe eller sprinkleranlegg. Funksjonelle barrieresystem vil ikke alltid være synlig eller merkbare for et menneske. Ofte finner man en indikasjon på deres tilstedeværelse, noe som er helt nødvendig i de tilfellene der det kreves handling for å iverksette barrieren (Hollnagel, 2004:87-88).

Symbolske barrierer krever en tolkning for at de skal oppfylle sin hensikt. Det vil si at det kreves en type kunnskap, tolkning eller forståelse som gjør at det reageres og responderes på barrieren. Sammenlignet med funksjonelle barrierer som virker ved at en har etablert vilkår som må bli møtt av systemet eller brukeren før videre aksjoner kan bli utført, har en symbolsk barriere en begrensning i ytelse fordi mennesket kan velge å ignorere/forsømme eller følge den. Skilt med fartsgrenser er en typisk slik symbolsk barriere, som bare virker dersom føreren blir oppmerksom på skiltet og velger å følge fartsgrensen. På en arbeidsplass er man ofte omgitt med symbolske barrierer i form av lydalarmer og visuell informasjon som skilt, informasjonsskriv og advarsler (Hollnagel, 2004; Sklet, 2006).

Immaterielle barrierer er ikke av materiell form og er ikke fysisk representert i en situasjon. Disse barrierene avhenger av kunnskapen og kompetansen til de som utfører en jobb for at de skal oppnå sin hensikt. Typiske slike barrierer er regler, guidelines og innlærte handlingsmønstre. I en industriell kontekst er immaterielle barrierer ofte synonymt med organisatoriske barrierer. Det vil si regler for handlinger som er iverksatt av organisasjonen, istedenfor å være fysiske, funksjonelle eller symbolske barrierer (Hollnagel, 2004:88-89).

I neste kapittel ser en at Ptil bruker begrepet organisatorisk barriereelement for å beskrive denne typen barrierer.

Det er helt klart mulig å kombinere de forskjellige gruppene av barrierer og man ser ofte at flere forskjellige barrieresystem og funksjoner brukes samlet for å oppnå en felles hensikt (Hollnagel, 2004:89). Barrierefunksjon og barrieresystem er begrep som benyttes og omtales hyppig i lærebøker og litteratur som omhandler barrierer. Da disse begrepene er en viktig del av Ptils barrierenotat fra 2017, beskrives dette nærmere i delkapittel 3.7.

3.5.3 Barriereanalyse

Barriereanalyse er en viktig del av granskinger. Analysen brukes til å identifisere farer og risikokilder knyttet til en ulykke, samt de barrierer som skulle ha vært på plass for å forebygge ulykken. En analyse skal sikre at man identifiserer og forstår barrierenes påvirkning på ulykken. Endringer i barrierenes ytelse vil endre risikonivået. Det er derfor essensielt å fange opp slike endringer når man skal overvåke sikkerheten (Aven et.al, 2004:122; Sklet 2002:30-31; Ödegård, 2013:500).

Det tilstrebes å finne ut hvor hendelsesforløpet kunne ha vært stoppet ved hjelp av barrierer. I risikovurderinger vil dette også være en av målsetningene. Storulykker kan forebygges ved å implementere de rette barrierene for å stoppe eskalering dersom uhellet først skjer (Aven T., 2004).

For å utføre en barriereanalyse, kan granskingsteamet ha behov for å skaffe informasjon om barrierer på flere organisatoriske nivå, både ved å se på selve aktiviteten, anlegget/avdelingen og høyere institusjonelle nivå. Å identifisere fungerende, manglende eller sviktende barrierer er en viktig del av en MTO analyse (Rollenhagen, 1997).

En barriereanalyse skal ifølge Rollenhagen (1997) adressere følgende:

- Barrierer som var på plass og hvordan disse fungerte.
- Barrierer som var på plass men ikke ble benyttet.
- Barrierer som ikke var på plass, men som det var behov for.
- Barrierer som dersom de var installert eller forsterket ville ha forebygget lignende eller samme ulykken fra å skje i fremtiden.

De grunnleggende trinnene i en barriereanalyse er:

1. Identifisere faren og hvor faren kan oppstå.
2. Identifisere hver enkelt barriere.
3. Identifisere hvordan barrieren fungerte i det spesifikke hendelsesforløpet.
4. Identifisere og vurdere mulige årsaker til at barrierene har sviktet.
5. Avslutningsvis undersøkes det hvilken effekt barrieresvikten hadde på hendelsesforløpet og hendelsens alvorlighet (Sklet, 2004; Ödegård, 2013:500)

3.6 Helsetilsynet og Helsedirektoratets syn på barrierer

Helsedirektoratet presiserer i sin Håndbok IS-0583 (2016:56) at tiltakene som foreslås etter gransking skal fungere som barrierer. Videre definerer Helsedirektoratet barrierer som; *«en funksjon som skal hindre at uønskede hendelser oppstår eller begrense konsekvensene av en uønsket hendelse»*

Barrierene skal beskytte pasientene mot uønskede hendelser. I håndboken skilles det mellom tre typer av barrierer:

1. Teknologiske eller fysiske barrierer: Dette kan dreie seg om teknologi som hindrer helsepersonell i å gjøre feil, eller det kan være snakk om fysiske sperrer (f.eks låste medisinskap). Denne type barriere kjennetegnes ved at de virker uten at en forstår eller kjenner til virkningen. Slike barrierer betegnes av Helsedirektoratet (2016) som robuste og meget effektive.
2. Symboliske barrierer: Slike barrierer krever at man kan tolke betydningen av ett budskap (f.eks alarmer, tegn i observasjonskurver og pasientjournaler). Slike barrierer kan være lette å overse og dermed ende opp med å være lite effektive.
3. Administrative barrierer: Disse fungerer dersom personellet har lært seg dets innhold og husker funksjon og fremgangsmåte (f.eks sjekklister, lovverk og prosedyrer). Helsedirektoratet anser disse som mindre effektive enn teknologiske og symbolske barrierer. De 3 typene av barriere som Helsedirektoratet refererer til, samsvarer med Hollnagel sin klassifisering av barrierer.

Hollnagel har introdusert «Safety I» og «Safety II»-teorien innenfor sikkerhet, og Helsetilsynet refererer til denne teorien i sin veileder IS-0583 (2016). Å granske hendelser bygger på forestilling om at det finnes bestemte årsaker til risiko og uønskede hendelser. Denne tankemodellen kaller Hollnagel for «Safety I». Om en situasjon eller et system får

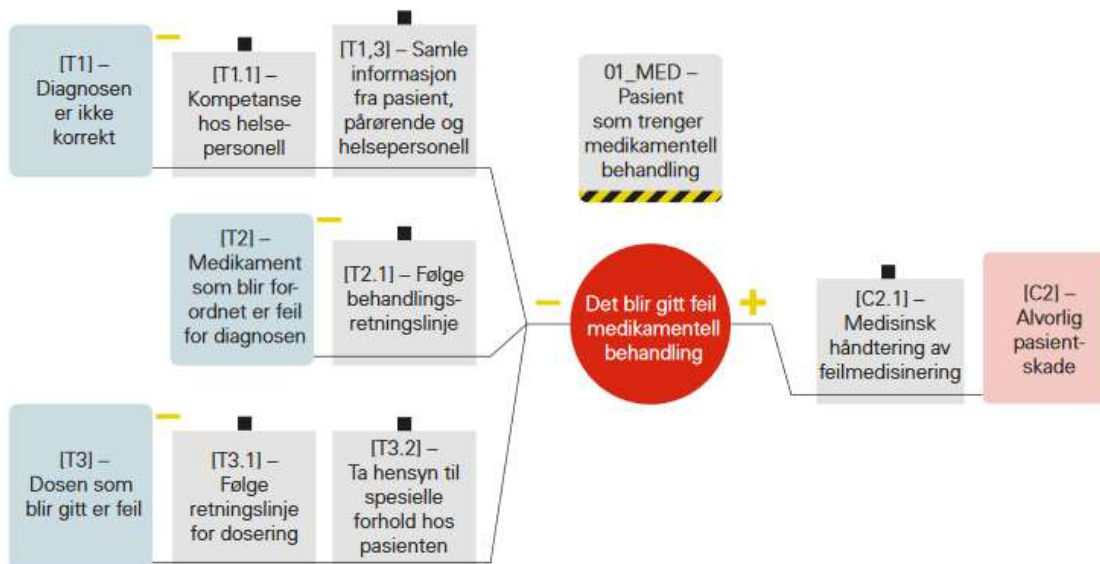
brister ifht sikkerhet, betyr det at noe har gått feil eller kan gå feil. Sikkerhetstenkningen er bygget opp rundt prinsippet om at ingenting har gått feil eller kan gå feil. Når da likevel feil oppstår, har man ett behov for å finne årsaker for å forebygge at det hender igjen. Sikkerhet kan oppnås ved at man eliminerer årsaker til uønskede hendelser (Hollnagel, 2013:390-391).

«Safety II»- tenkningen fokuserer på normalpraksis og hva som faktisk fungerer. Ett system anses som sikkert om det kan tilpasse seg ulike driftstilstander før, under eller etter endringer og forstyrrelser, slik at det kan opprettholde nødvendige funksjoner under både forventede og uventede forhold. Fokuset er på at mest mulig skal gå godt og rett. Samtidig kan de handlingene som normalt gir godt resultat føre til uønskede hendelser. Dette kan skje fordi forutsetningene stadig skifter, og det kan være stor variasjon i hvordan arbeidet utføres. Team og organisasjoner har ofte evne til å tilpasse seg for å opprettholde sikkerheten til tross for uventede situasjoner. I det daglige arbeidet gjør helsepersonell stadige tilpasninger og improvisasjoner for å håndtere det uventede, slik at sikkerheten opprettholdes til tross for denne uforutsigbarheten. Mennesket blir sett på som en kapasitet som skaper nødvendig fleksibilitet i systemet, samt styrker systemets svakheter. Evnen til tilpasning omtales gjerne innenfor kunnskapsområdet resilience (Hollnagel, 2014; Helsedirektoratet, 2016; Hollnagel, 2013:391).

Helsetilsynet (2018) påpeker at det ikke er myndighetene som gjør flest risikovurderinger i helsetjenesten. Risikovurderinger og arbeide med tiltak for å redusere risiko, er først og fremst noe helsepersonell som er nær pasienten hele tiden gjør. Risikoen for den enkelte pasient eksisterer allerede fordi sykdommen i seg selv medfører risiko for dødsfall eller betydelig skade, men samtidig også fordi det er risiko for at helsehjelpen ikke fungerer slik den var planlagt eller burde fungert. Selv om konsekvensene for pasienter vurderes som det viktigste, har uønskede hendelser også konsekvenser for helsepersonell.

Arbeidet til helsepersonell består i å redusere risiko for den enkelte pasient. Årvåkenhet, kompetanse, rutiner, retningslinjer og systemer for vurdering av informasjon er nødvendige barrierer mot at det skal skje feil. Helsepersonell tar hele tiden i bruk risikoreduserende tiltak som å holde seg faglig oppdatert, utvikle og følge retningslinjer/prosedyrer og samarbeide med andre. Dersom det oppstår komplikasjoner eller feil i behandlingen, tar helsepersonell i bruk skadereduserende tiltak som kan være medisinsk behandling og informasjon til pasient og pårørende. Slike risikoreduserende tiltak kan kalles for barrierer. Forebyggende barrierer er tiltak som reduserer risiko for at en uønsket hendelse skal skje. Skadereduserende barrierer er

tiltak som reduserer alvorligheten av hendelsen (Helsedirektoratet, 2018). Dette er illustrert i bow tie-diagrammet under.



Figur 4: Bow tie-diagram av risiko for feil i medikamentell behandling og barrierer som reduserer risiko for, eller konsekvenser av hendelse. Hentet fra Helsetilsynet (2018)

Helsetilsynet (2018) beskriver at denne tenkningen tas i bruk når de fører tilsyn etter en hendelse. De avdekker hendelsesforløpet, identifiserer hvilke barrierer som var planlagt for å redusere risiko for at hendelsen skulle oppstå, om barrierene fungerte som planlagt eller om det manglet barrierer som kunne hindret hendelsen. De vurderer også hvilke skadebegrensende barrierer som var planlagt, om de fungerte eller om de manglet. Sett i lys av det som er beskrevet tidligere i kapittel 3.5.4, så beskriver Helsetilsynet (2018) her en barriereanalyse.

Dersom tilsynsmyndighetene skal bidra til at risiko reduseres, stadfester Helsetilsynet (2018) at det er nødvendig at de hendelsene som undersøkes stimulerer sykehusavdelingene til å gjøre tiltak for å redusere risiko. Det er derfor viktig at tilnærmingen fra tilsynsmyndighetene i størst mulig grad tilsvarende den tilnærmingen til risiko helsepersonell gjør daglig. Bow tie-diagrammer kan benyttes både i risikostyring på klinisk nivå og som verktøy i hendelses- og årsaksanalyser. Helsetilsynet (2018:10) mener at:

«en fordel med å benytte analysemodeller som beskriver barrierer etter alvorlige hendelser er at det likner på de risikovurderingene alle klinikere gjør hele tiden».

Ifølge helsedirektoratet (2016) var individperspektivet tidligere dominerende i helsetjenesten, men man ser nå en dreining mot systemperspektivet. Det vil si at fokuset har skiftet fra å se etter menneskelige feil, til å ha fokus på at uønskede hendelser oppstår på grunn av mangler i måten helsetjenesten er organisert på. Det presiseres at dette likevel ikke fratår helsepersonellet kravet til forsvarlig virksomhet.

3.7 Petroleumstilsynets syn på barrierer

3.7.1 Barrierefunksjon, barriereelementer og barrierestyring

Mye av grunnlaget for forebygging av uønskede hendelser i petroleumsvirksomheten blir ivaretatt gjennom robust utforming av anlegg (Proactima, 2018). Ptils Barrierenotat fra 2017 sier noe om dette. I notatet stadfestes det at risiko først og fremst skal styres ved at man har etablert sikre og robuste løsninger. Barrierer er ikke det samme som slike løsninger, og skal etableres i tillegg for å opprettholde sikkerheten. Barrierene er viktige styringsvariabler i risikostyringen.

Historien har vist oss flere eksempler på at det oppstår ulykker til tross for tekniske, operasjonelle og organisatoriske løsninger. Det har i etterkant vist seg at etablerte løsninger har vært utilstrekkelige. Notatet tydeliggjør at barrierer skal ha en funksjon i en feil, fare- og ulykkessituasjon, men at disse barrierene også kan være utilstrekkelige, svikte eller mangle. (Ptil, 2017).

Ptil (2017:2) definerer barrierer på følgende måte:

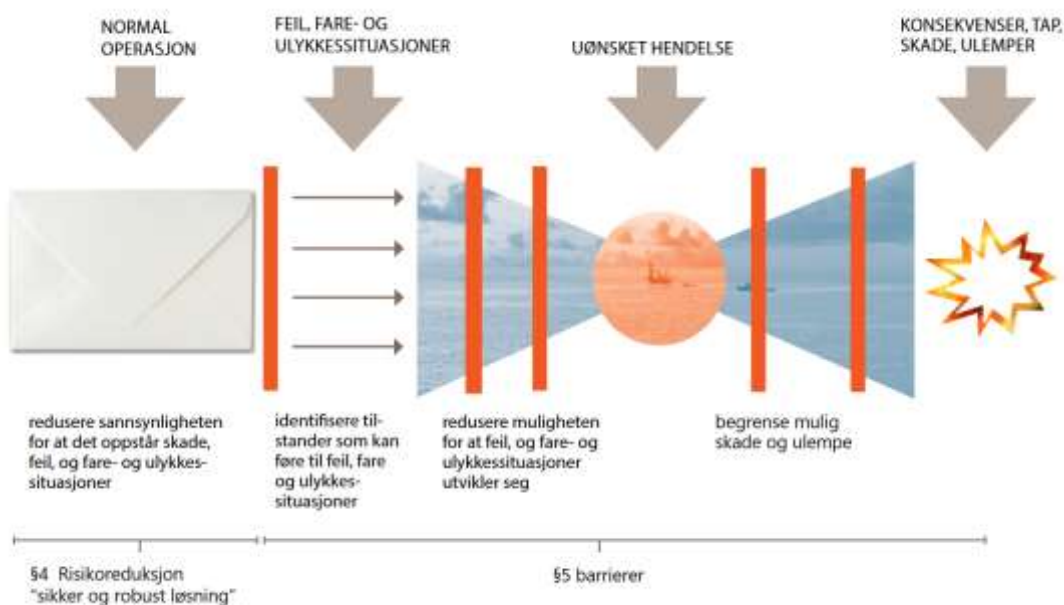
«Tiltak som tidlig skal oppdage feil, fare- og ulykkessituasjoner, redusere muligheten for at disse utvikler seg og begrense skader og ulemper. Funksjonen til disse ivaretas av barriereelementer som kan være tekniske, organisatoriske og operasjonelle»

Barrierefunksjonen er selve oppgaven eller rollen til en barriere. For å realisere en barrierefunksjon inngår det elementer som kan være tekniske, operasjonelle eller organisatoriske. Funksjonen ivaretas som oftest i ulik grad av samspill mellom disse elementene (Ptil, 2017). I de aller fleste barrierefunksjoner inngår det tekniske elementer i større eller mindre grad. I noen tilfeller er det rent tekniske elementer som ivaretar en barrierefunksjon. Tekniske barriereelementer beskrives som utstyr og systemer som inngår i realiseringen av en barrierefunksjon (f.eks sensorer som måler trykk i en brønn)(Ptil, 2017). Imidlertid er det en rekke barrierefunksjoner hvor det kreves at personell må utføre forskjellige handlinger for å ivareta funksjonen. Operasjonelle og organisatoriske barriereelementer er oppgaver dedikert

personell må utføre for at barrieren skal fungere slik som tiltenkt, og som direkte påvirker funksjonen til en barriere. Operasjonelle barriereelementer omhandler hvilke sikkerhetskritiske oppgaver som må gjennomføres for at barrierefunksjonen skal fungere. Organisatoriske barriereelement dreier seg om personell som har definerte roller/ funksjoner/spesifikk kompetanse for å kunne realisere en barrierefunksjon (Ptil, 2017).

Ptil (2017) gir eksempel på at organisatoriske og operasjonelle elementer kan være personell i stillinger som overvåker, detekterer og iverksetter tiltak ved tap av brønnkontroll (f.eks mudlogger). For å sammenfatte samspillet mellom tekniske, organisatoriske og operasjonelle barriereelementer og klargjøre hva som er nødvendig for å realisere en barriere, bruker Ptil (2017: 8) følgende setning: «*hvem gjør hva med hvilket utstyr i feil, fare- og ulykkesituasjoner*»

Ptil (2017) illustrerer forskjellen mellom robuste løsninger, forebyggende barrierer og konsekvensreducerende barrierer i et bow-tie diagram, slik som vist i figur 5. Her beskrives sannsynlighetsreducerende barrierer på venstre side og konsekvensreducerende barrierer på høyre side av diagrammet. I figuren er de angitte paragrafene hentet fra Styringsforskriften. Et slikt bow-tie diagram er ikke en tidslinje, og konsekvensreducerende barrierer kan meget godt settes inn tidlig i ett hendelsesforløp (Lauridsen, 2018).

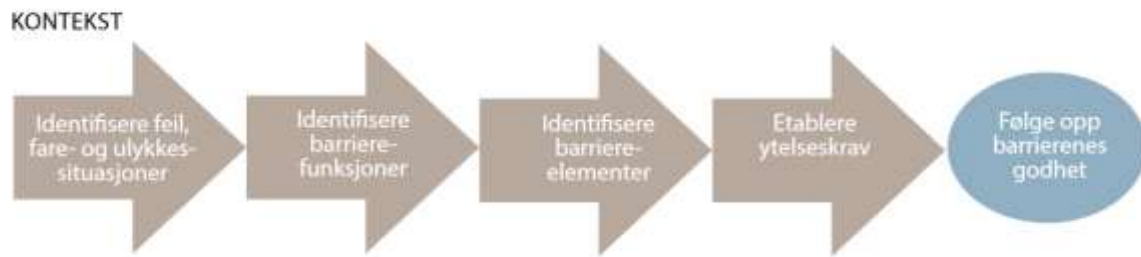


Figur 5: Tradisjonelt barrierediagram med funksjoner (illustrert i rødt) som skal håndtere feil, fare- og ulykkesituasjoner utover normal operasjon (basert på Ersdal 2014). Hentet fra Ptils Barrierenotat 2017.

Et grunnleggende prinsipp er å velge sannsynlighetsreducerende barrierer fremfor konsekvensreducerende, selv om det oftest er behov for begge (Ptil, 2017).

Ptil (2017) beskriver videre at begrepet barriereelementer bør avgrenses til å gjelde de elementene som har en konkret rolle i å ivareta barrierefunksjonen. Prosedyrer trekkes frem som eksempel på noe som ikke skal regnes som et barriereelement, selv om de er ett godt hjelpemiddel. En prosedyre vil ikke gjøre noe i seg selv. Sikker-jobb analyse (SJA) er et annet godt eksempel på noe som er et godt hjelpemiddel, men ikke et barriereelement.

Barrierenotatet legger stor vekt på barrierestyring som en integrert del av risikostyringen. Hensikten med barrierestyring er både å etablere og opprettholde barrierene, slik at de til enhver tid opprettholder sin funksjon. Målet er risikoreduksjon, og det må fokuseres på å identifisere barrierer som gir tilstrekkelig reduksjon av risiko. Slik sikrer en organisasjon at den klarer å håndtere risikoen den står ovenfor. Barrierestyring er en kontinuerlig og vedvarende prosess, som petroleumsvirksomheten må ta på alvor ihht Styringsforskriftens (2017) § 5. Den er like viktig i alle faser, både prosjektering, operasjon, prosjekter og avvikling/fjerning. Barrierestyring dreier seg om at organisasjonen på en systematisk og koordinert måte skal sikre at de nødvendige barrierene er identifisert og etablert for å beskytte i feil, fare- og ulykkessituasjoner. Det handler ikke bare om å etablere barrierer, men sikre at barrierene beholder sine tiltenkte egenskaper over tid. Barrierene er ett viktig bidrag for å redusere risikoen i situasjoner hvor det oppstår uønskede hendelser. Disse situasjonene må ses opp mot det spesifikke risikobildet for anlegget, innretningen, området eller operasjonen. Dette betyr at feil-, fare og ulykkessituasjoner må vurderes detaljert slik at man sørger for at en får identifisert de situasjoner hvor det enkelte barriereelement har en funksjon. Barrierestyring er tverrfaglig og bør starte med å forstå konteksten hvor barrierene er ment å fungere. Konteksten er forhold i omgivelsene som er relevante for vurdering av sikkerhet og behov for barrierer. Dette kan dreie seg om både regelverkskrav, selskapsinterne strategier og faktisk utforming og lokasjon. I barrierestyring inngår det også å sikre at de forskjellige barriereelementene har de nødvendige egenskapene som gjør at de samlet kan realisere sin tiltenkte funksjon. Det dreier seg også om å sikre at barrierene beholder sine tiltenkte egenskaper over tid. Selv om man har planlagt gode og robuste barrierer, vil en møte på endringer og situasjoner som i utgangspunktet ikke var planlagt. Mange faktorer vil kunne forandre seg, både risikobilde, bemanning, personellet, produksjon, forutsetninger og tilstanden på tekniske elementer. Slike endringer vil kunne bidra til et behov for nye eller endrede risikoreducerende tiltak (Ptil, 2017).



Figur 6: Hovedpunkter i barrierestyring, hentet fra Ptils barrierenotat 2017.

I barrierenotatet omtaler Ptil (2017) hvor viktig vedlikehold og vedlikeholdsstyring er for barrierestyringen. Dette dreier seg først og fremst om de tekniske barrierene og den tekniske delen av de sikre og robuste løsningene. Som nevnt innledningsvis kommer jeg ikke til å gå i detalj på vedlikehold, selv om dette har en sentral plass i barrierestyring. For å sikre god barrierestyring, er det viktig å overvåke, teste og verifisere at en er i samsvar med de forutsetninger en til enhver tid har lagt til grunn. Gjennom god barrierestyring får man tilgang til mye nyttig informasjon. En utfordring kan være å ha muligheten og evnen til å sortere og nytte relevant informasjon til rett tid, i tillegg til å forstå og sette informasjonen i en sammenheng og en helhet (Ptil, 2017).

Mangelfull oppfølging av tilstanden på barriereelementer kan resultere i at barrierene ikke har den nødvendige ytelsen når hendelser/ulykker inntreffer (Petroleumstilsynet, 2017). Ytelseskrav er en viktig del av Ptils barrierenotat, men også like viktig del av barrierestyringen i helsesektoren. Ytelse og ytelseskrav blir derfor nærmere beskrevet i et eget underkapittel: 3.8.

3.7.2 Brønnbarrierer

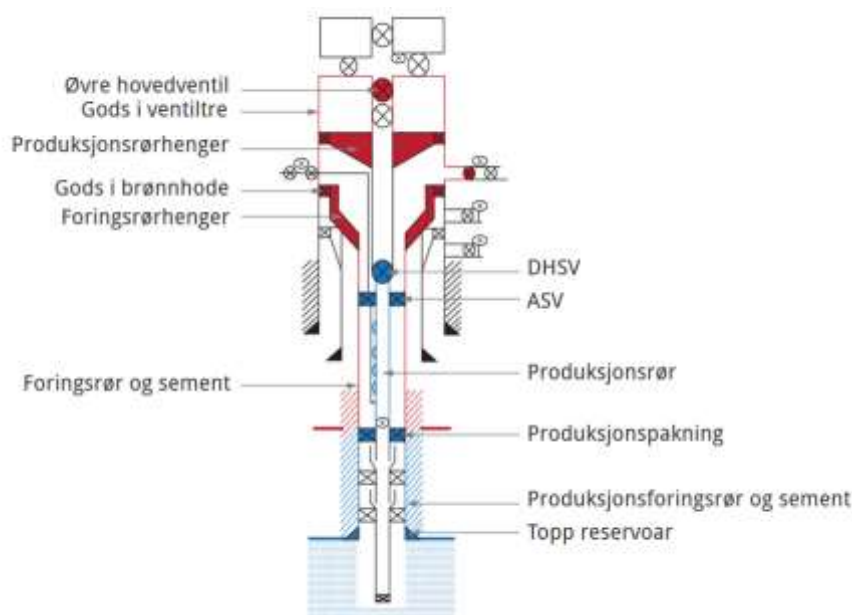
Innenfor fagområdet boring og brønn er begrepet barriere brukt om tekniske barrierer i brønnen. En viktig del av barrierefunksjonene innen boring er deteksjon av innstrømming og brønnsпарк (Ptil, 2017).

Ved produksjon av hydrokarboner, strømmes store mengder hydrokarboner med høyt trykk ut fra reservoaret og opp til produksjonsplattformen eller i rørsystemer til land. Barrierer i en brønn skal hindre uønsket lekkasje fra det indre miljøet til det ytre miljøet. En brønn vil ikke klare å holde på olje eller gass dersom barrierene ikke utgjør en konstant tetting mellom hydrokarbonene og det ytre miljøet. Det gjøres ved hjelp av barrierer som plasseres i brønnen. Barrierene er bygd sammen av flere barriereelementer som er montert i hverandre eller skrudd sammen. Samlet utgjør disse barriereelementene en kontinuerlig tetting.

Flere barriereelementer som danner et «lokk» for å forhindre brønnen i å strømme til overflaten, kalles gjerne for en barrierekonvolutt. To adskilte barrierer deles i primære og sekundære barrierer. En primærbarriere er vanligvis nærmest kilden (reservoaret) og tegnes inn på barriereskisser med blåfarge. Sekundærbarrieren plasseres utenfor og over primærbarrieren. Denne har rød farge på barriereskisser. Den skal beskytte det ytre miljøet mot utstrømning fra brønnen dersom primærbarrieren svikter.

I borefasen bygges brønnen med fôringsrør (casing) og sement. De ytterste foringsrørene har som hovedoppgave å støtte og sikre brønnen, slik at boringen kan fortsette fram til reservoaret. De innerste foringsrørene i brønnen er også barriereelementer som skal hindre lekkasje av olje og gass fra brønnen i produksjonsfasen. Det samme gjelder for sementen utenfor disse. Sementen må godkjennes for forholdene i brønnen der den skal brukes. Både casing og sement testes med trykk etter at dette er installert i brønnen, såkalte inflow/ innstrømmingstester.

En ferdig komplettert brønn har barriereelementer i produksjonsløpet og i ringrommet. Dette består av ventiltre, tetninger i produksjonsrørhenger, produksjonsrør, ringromsventiler (ASV), nedihullsventiler (DHSV), produksjonspakninger, fôringsrør og sement på utsiden av kompletteringen. I produksjonsfasen står ventilene i brønnen og ventiltreet åpne. De er likevel en del av barrierene i brønnen, fordi de ved behov kan lukkes og stoppe olje og gass fra å komme til overflaten (Paaske, 2017).



Figur 7: Illustrasjon av barriereskisse med brønnbarrierer i en produksjonsbrønn; blå primærbarrierer og røde sekundærbarrierer (Paaske, 2017)

Holand (1997) har beskrevet to hovedtyper av barrierer relatert til brønnoperasjoner: *Statiske* barrierer og *dynamiske* barrierer. En statisk barriere er tilgjengelig over en lang tidsperiode, mens en dynamisk barriere varierer over tid og vil gjelde ved blant annet kompletteringsoperasjoner.

3.8 Krav til barrierenes kvalitet; ytelse og ytelsespåvirkende faktorer

Som vi har sett i forutgående kapitler, kan barrierer beskrives og defineres på mange ulike måter. Både i form av funksjoner, system, element, naturen hos de strukturer som implementerer funksjonen, aktive og passive funksjoner og barrierens plassering på eller mellom objekt. Det som derimot er en fundamental egenskap hos barrierer, er deres styrke eller evne til å opprettholde den funksjonaliteten som er ønsket (Rollenhagen, 2003: 90).

For å beskrive godheten av eller kvaliteten på barrierene, brukes ofte begrepet ytelse. Aven et. al (2004:122-123) har delt inn ytelsesbegrepet i pålitelighet, effektivitet og sårbarhet.

Med pålitelighet til en barriere menes evnen barrieren har til å utføre en tiltenkt funksjon og om den virker når man trenger den. Når man vurderer påliteligheten, antas det at barrieren ikke er ødelagt som følge av ulykkeshendelsen.

Aktive barrierer må være sikre mot feil og enten selv-teste eller testes regelmessig. Passive barrierer må inspiseres regelmessig.

Effektivitet uttrykker hvor god ytelsen av barrieren er gitt at de virker som tiltenkt (Aven et.al, 2004:122-123). For å sikre at barrierene er effektive, etableres det etterprøvbare krav til barriereelementene og deres egenskaper. Dette kalles for ytelseskrav, og kan omfatte krav til kapasitet, funksjonalitet, integritet, tilgjengelighet og tid/mobiliseringstid.

Sårbarheten eller robustheten til en barriere uttrykker kvalitativt faren for at barrieren helt eller delvis blir ødelagt som følge av en ulykkeshendelse. Sagt på en annen måte dreier det seg om et systems evne til å opprettholde sin funksjon når det utsettes for påkjenninger (Hollnagel, 2004:81).

Hollnagel (2004:81) beskriver robustheten som evnen til å motstå ekstreme hendelser som bl.a brann, og hvor godt barrieren kan tolerere variasjoner i miljø. Dette kan dreie seg om alt fra arbeidsforhold, støy og degradert informasjon. En barriere skal ikke bli inaktivert pga at en annen aktiveres. To barrierer skal ikke bli påvirket av en enkeltstående årsak. Effekten av å aktivere en barriere må ikke lede til en annen hendelse. Barrieren skal ikke kunne ødelegge det som den skal beskytte.

Barrierenes kvalitet kan ifølge Hollnagel (2004:97-98) baseres på et sett av pragmatiske kriterier. I tillegg til effektivitet og robusthet som tidligere er omtalt, beskrives kriterier som ressurser, avhengighet av menneskelig inngripen, tilgjengelighet, forsinkelser i implementering, samt hvor anvendelig en sikkerhetskritisk oppgave er. Noen barrierer er i større grad enn andre avhengig av menneskelig inngripen for å oppfylle sin funksjon. Dette behovet for inngripen vil henge sammen med effektiviteten av barrieresystemet, og ikke i så stor grad omhandle behovet for vedlikehold. Tilgjengeligheten refererer til hvorvidt barrieren kan oppfylle sin funksjon ved behov. Dette dreier seg særlig om funksjonelle barrieresystem, siden slike barrierer krever en måte å sikre at funksjonen vil virke når den er tiltrengt. Å forsikre seg om tilgjengelighet er særlig kritisk for slike barrierer som er tiltenkt å fungere under spesielle og sjeldne forhold (Hollnagel, 2004:97-98).

Ptil beskriver ytelseskrav grundig i sitt barrierenotat (2017), nærmere bestemt at det må settes krav til ytelsen av barriereelementene. Ytelseskrav skal være konkrete og stille etterprøvbare krav til barriereelementene. De bør ha funksjonalitet, robusthet og integritet. Funksjonalitet kan forstås som den påvirkningen barriereelementene har på hendelsesforløpet, gitt at de er tilstede. Robusthet dreier seg om at elementene også bør tåle situasjoner som kan være annerledes enn de tiltenkte omstendighetene, og at de ikke ødelegges i en feil-fare og ulykkessituasjon. Et godt eksempel på robusthet kan være at man har på plass stedfortredere i viktige beredskapsroller. Integritet omhandler at barriereelementene bør ha evne og mulighet til å være til stede og intakte til enhver tid. Ytelseskrav avhenger av stedsspesifikke forhold, hendelsene og deres alvorlighetsgrad. De kan like gjerne være kvalitative vurderinger som tallfestede verdier, noe som gjerne er aktuelt når man skal se på ytelseskrav til personell og handlingene som skal utføres (Ptil, 2017).

For organisatoriske elementer kan ytelseskrav være krav til spesifikk kompetanse og øvelser. Operasjonelle elementer vil man kunne måle ytelsen i form av for eksempel krav til responstid. Mangelfull oppfølging av tilstanden på barriereelementer kan resultere i at den nødvendige ytelsen mangler når det virkelig er behov for den. Der hvor det er hensiktsmessig, kan man sette ytelseskrav til selve barrierefunksjonen.

Mange forhold vil kunne påvirke ytelsen til barrierene, bl.a værforhold, vedlikehold, flere akutt dårlige pasienter samtidig og tidspress. Det er essensielt ha oversikt over hvilke ytelsespåvirkende forhold som er av betydning, og i hvilke situasjoner barriereelementet ikke kan forventes å fungere. Et eksempel på dette er begrenset mob-båt beredskap på grunn av

dårlig vær. Det er nødvendig å ta høyde for usikkerhet, da en aldri kan være sikker på at en har identifisert hele risikobildet. En kan heller aldri være sikker på at feil, fare- og ulykkessituasjoner utvikler seg slik en har forutsett (Petroleumstilsynet, 2017). Dette er storulykken på Piper Alpha et trist eksempel på, hvor man pga røyk og brann ikke kunne evakuere med helikopter slik som planlagt (Vinnem, 2014 Vol 1).

Det er av stor betydning at en organisasjon har oversikt over ytelsespåvirkende faktorer som finnes og hvilke situasjoner man kan forvente at barriereelementet ikke fungerer. Ytelsespåvirkende faktorer omfatter i stor grad samspillet mellom mennesker, teknologi og organisasjon. Det bør tilrettelegges for at mennesker får benyttet sine egenskaper til å forhindre feil,- fare eller ulykkessituasjoner. Systemene og arbeidsplassene må utformes med hensyn til maskin-menneske grensesnitt. Videre må det sikres kompetanse og kapasitet i organisasjonen for å unngå tidspress og stress. Prosedyrer og sjekklistene må være kjent, lett tilgjengelige og forståelige. Samarbeid og forhold knyttet til fysisk arbeidsmiljø er viktig. Likeledes er god ledelse av stor betydning. Ledelse en ytelsespåvirkende faktor som kan bidra til at ressurser og systemer er på plass, slik at nødvendige barrierer blir etablert og det sikres at disse ikke svekkes (Ptil, 2017).

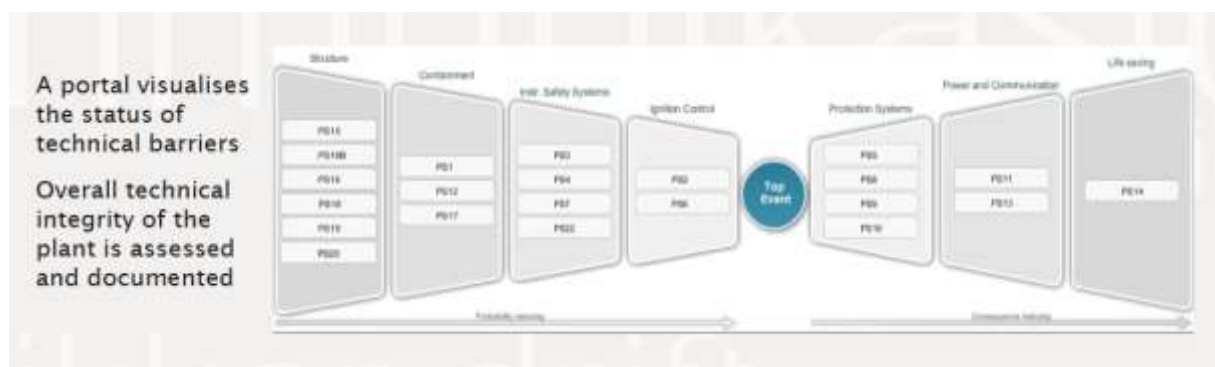


Figur 8: Hentet fra Ptils Barrierenotat (2017). Illustrasjon av hvordan en barriererfunksjon kan ivaretas i samspill mellom tekniske, organisatoriske og operasjonelle barriererlementer. Ytelseskraav til elementene og ytelsespåvirkende faktorer

Alle ytelsespåvirkende forhold kan ikke sies å være like viktige. Som ett ledd i barrierestyring, kan det være hensiktsmessig å avgrense seg til de ytelsespåvirkende faktorene som vil ha en signifikant innvirkning på barriereelementenes evne til å fungere. Ved manglende eller svekkede barrierer må det settes inn kompensierende tiltak, og slike tiltak må føre til en reell risikoreduksjon (Ptil, 2017). Gjennomgang av hendelser kan være en god kilde til informasjon for å identifisere sentrale ytelsespåvirkende faktorer, likeledes kan intervju med operatører og vedlikeholdspersonell være gunstig (Ptil, 2017).

I en driftsfase er det viktig å ha kontroll på hvordan ytelsespåvirkende faktorer endres, da dette kan ha betydning for barrierenes funksjon. Endringer kan dreie seg om både kortsiktige og langsiktige endringer. Vedlikehold og opprettholdelse av kompetanse er betydningsfulle ytelsespåvirkende faktorer for å håndtere endringer. Personellendringer bør risikovurderes og vurderes opp mot ytelseskrav. Gode beslutninger i samarbeid mellom ledelse og vernetjeneste vil være en viktig ytelsespåvirkende faktor for å håndtere endringer (Ptil, 2017).

Noen selskap har valgt å strukturere barrierestrategier og ytelseskrav til barrieresystemer istedenfor barrierefunksjoner, såkalt TIMP. Dette vises gjerne i en portal som standardiserer og visualiserer statusen til tekniske barrierer. Teknisk tilstand blir vurdert for utstyr, system og barrierenivå. I en slik struktur settes det ytelsesstandard for hver barriere, hvor de gis en score fra A-F (Refsdal, 2011; Vinnem; 2013:vol 2). En lav score for barrieresystemet sier noe om hvorvidt den tekniske barrieren er intakt, slik at den sørger for anleggsintegritet. Anerkjennelse av at teknisk integritet er viktig for sikkerhet og produksjon. TIMP bidrar til å visualisere og kontrollere teknisk integritet. Det etableres innretningsspesifikke TIMP-modeller (Sørum, 2012). Hvert barrieresystem blir også vurdert utfra organisatoriske og operasjonelle tiltak som må iverksettes for at barrieren fungerer som tiltenkt. Figuren under viser et slikt TIMP oppsett (Refsdal, 2011). Vedlegg 4 gir en oversikt over hva kodingen PS 1 til PS 20 innebærer.



Figur 9: TIMP portal som visualiserer statusen til tekniske barrierer

3.9 Aktuelt regelverk

3.9.1 Aktuelt regelverk helsesektoren

I denne studien har relevante lover og regelverk gjeldende for spesialisthelsetjenesten spesielt og helsevesenet generelt blitt gjennomgått.

- Lov om spesialisthelsetjenesten (1997)
- Helsepersonelloven (1999)
- Helsetilsynsloven (2017)
- Pasient- og brukerrettighetsloven (1999)
- Smittevernloven (1994)
- Legemiddeloven (1992)
- Forskrift om legemiddelhåndtering (2008)
- Forskrift om ledelse og kvalitetsforbedring i helse- og omsorgstjenesten (2016)
- Forskrift om pasientjournal (2000)
- Forskrift om pasientrettigheter mv. (2012)
- Helse - og omsorgstjenesteloven (2011)

Ingen av de gjennomgåtte lovene bruker barrierebegrepet spesifikt, selv om de omtaler tiltak, elementer og prosesser som helt tydelig er barrierer. Dette dreier seg blant annet om dobbeltkontroll av legemidler og smittevern. Lov om spesialisthelsetjenesten (1997) § 2-2 spesifiserer krav til å yte forsvarlige helsetjenester, herunder krav om internkontroll jamfør internkontrollforskriften i sosial- og helsetjenesten (2003) § 4. Lov om spesialisthelsetjeneste (1997) fremlegger også krav om melding til Helsetilsynet og Helsedirektoratet. Kravet til faglig forsvarlighet er et av de mest sentrale kravene som lovgivningen retter mot helsepersonell og virksomheter. Juridisk sett omfatter forsvarlighetskravet et krav til sikkerhet ved tjenesteytingen. Kravet om forsvarlighet utgjør også et krav om forsvarlig organisering. Virksomhetens ansvar er ytterligere styrket gjennom bestemmelser i Helsepersonelloven (1999). Alle som organiserer helsetjenester plikter å etablere systemer som bidrar til å sikre forvarligheten (Aase 2015:50-51).

Ledelsen må sikre forsvarlige helsetjenester og sørge for gode nok rammebetingelser for å kunne yte forsvarlige helsetjenester. Det følger av forsvarlighetskravet at tjenestene må holde tilfredsstillende kvalitet, ytes i tide og i tilstrekkelig omfang. Forsvarlighetskravet med tilhørende normer skal bidra til konkrete vurderinger av hvor store avvik som kan aksepteres før tjenesten blir uforsvarlig. Internkontrollplikten innebærer at det må etableres sikkerhetsbarrierer som kan fange opp svikt før det får konsekvenser for pasientene. (Helsetilsynet, 2014; Lindøe et. al, 2012: 197; Lindøe et. al 2018:175-177).

Forsvarlighetsvurderingen skal ifølge Helsetilsynet (Rapport HT 3, 2018) gjøres på bakgrunn av hvordan situasjonen fortøner seg på det aktuelle tidspunktet. Forsvarlighetsstandarder tar utgangspunkt i hva som kan forventes i forhold til kvalifikasjoner, men må i tillegg vurderes i lys av arbeidets karakter og situasjonen for øvrig. Det sentrale er hvordan helsepersonell burde ha opptrådt i en konkret situasjon, ikke i en ideell situasjon.

3.9.2 Aktuelt regelverk petroleumsvirksomheten

Barrierebegrepet ble tatt inn i det norske petroleumsregelverket i 2001/2002. Barrierenotatet (2017) til Ptil inngår ikke som en del av Petroleumsregelverket. Det innfører ingen krav, men beskriver heller det faglige grunnlaget knyttet til Styringsforskriftens (2010) § 5 og regelverkskravene som beskrives under. Regelverkskravene er gjengitt ordrett:

§ 5 styringsforskriften (2010) om barrierer

«Det skal etableres barrierer som til enhver tid kan

- a) identifisere tilstander som kan føre til feil, fare- og ulykkesituasjoner,*
- b) redusere muligheten for at feil, fare- og ulykkesituasjoner oppstår og utvikler seg,*
- c) begrense mulige skader og ulemper.*

Der det er nødvendig med flere barrierer, skal det være tilstrekkelig uavhengighet mellom barrierene.

Operatøren eller den som står for driften av en innretning eller et landanlegg, skal fastsette de strategiene og prinsippene som skal legges til grunn for utforming, bruk og vedlikehold av barrierer, slik at barrierenes funksjon blir ivaretatt gjennom hele innretningens eller landanleggets levetid.

Det skal være kjent hvilke barrierer som er etablert og hvilken funksjon de skal ivareta, samt hvilke krav til ytelse som er satt til de konkrete tekniske, operasjonelle eller organisatoriske barriereelementene som er nødvendige for at den enkelte barrieren skal være effektiv.

Det skal være kjent hvilke barrierer og barriereelementer som er ute av funksjon eller er svekket.

Det skal settes i verk nødvendige tiltak for å rette opp eller kompensere for manglende eller svekkede barrierer»

Innretningsforskriften (2010) § 48 om brønnbarrierer

Brønnbarrierer skal utformes slik at brønnintegriteten sikres og barrierefunksjonene ivaretas i brønnens levetid. Brønnbarrierer skal utformes slik at utilsiktet innstrømning til brønnen og utstrømning til det ytre miljøet hindres, og slik at de ikke hindrer brønnaktiviteter.

Ved midlertidig forlating av utvinningsbrønner uten kompletteringsstreng skal det også være minst to kvalifiserte og uavhengige barrierer.

Ved midlertidig og permanent forlating av en brønn skal barrierene utformes slik at de ivaretar brønnintegriteten for den lengste tiden brønnen forventes forlatt.

Ved plugging av brønner skal foringsrørene kunne kuttes uten å skade omgivelsene.

Brønnbarrierene skal utformes slik at ytelsen kan verifiseres.

Aktivitetsforskriften (2010) § 85 om brønnbarrierer:

«Ved bore- og brønnaktiviteter skal det være testede brønnbarrierer med tilstrekkelig uavhengighet.

Dersom en barriere svikter, skal det ikke utføres andre aktiviteter i brønnen enn de som har til hensikt å gjenopprette barrieren.»

Petroleumsbransjen har også forsvarlighetskrav. Rammeforskriftens (2010) § 10 angir krav til at virksomheten være forsvarlig utfra en enkeltvis og samlet vurdering av faktorer som har betydning for planlegging og gjennomføring av virksomheten i forhold til helse, miljø og sikkerhet.

3.10 Læring etter uønskede hendelser og gransking

Ifølge Hovden et al. (2004) er troen på at man kan lære av ulykker en av grunnene til hvorfor ulykker bør granskes. Gjennom bedre innsikt i ulykkesmekanismer og årsaker, kan vi forbygge nye uønskede hendelser. Læring etter ulykker dreier seg om å identifisere grunnleggende problemer i organisasjonen, i tillegg til å skape engasjement og oppmerksomhet i forhold til kontinuerlig forbedring av arbeidsprosesser og system.

Mye av utviklingen innenfor sikkerhet har faktisk blitt drevet frem av ulykker, og ikke fordi man har hatt gode forebyggende strategier. Mange ganger har lærdommen vært dyrekjøpt. Av den grunn er det viktig at man også drar ut læring av mindre alvorlige hendelser og nesten-hendelser (Rollenhagen, 2003:49-50).

Ifølge Hollnagel (2014) er ulykker akseptert som mulighet for å lære. Særlig er det fokus på å finne ut av hva som må gjøres for å unngå gjentakelse. Det er tre forutsetninger som må ligge til rette for at læring skal skje:

1. Det må være en mulighet for å lære. Situasjoner man kan lære av må forekomme hyppig nok til at læring finner sted. Argumentet for å benytte hyppighet istedenfor alvorlighetsgrad som ett utgangspunkt for å lære, kommer fra generell læringsteori. Dette betyr at hendelser må forekomme så ofte at man ikke glemmer hva man har lært i mellom hendelsene. Siden ulykker ikke skjer med en hyppig frekvens, er disse ikke nødvendigvis et gunstig utgangspunkt for læring. Av samme grunn er det vanskelig å være forberedt på læring når en ulykke inntreffer. Hovedfokuset ved ulykker/hendelser er ofte å takle det som skjer og normalisere i etterkant, ikke å lære av hendelsen.

2. For at læring skal finne sted, må det være en viss likhet mellom situasjoner eller hendelser. Situasjoner hvor man kan lære må ha så mye til felles at det er grunnlag for generalisering. Når

hendelser er like er det lettere å lære. Alvorlige ulykker som forekommer sjelden, er det vanskeligere å lære av. Vi kan ikke lære bare av å se på konsekvensene, siden ulykker med lik konsekvens kan ha forskjellige årsaker. Det er behov for å lære av selve årsakene. Men årsakene er gjerne påvirket og konstruert. Ved ukompliserte hendelser er det ofte i praksis en sammenheng mellom årsak-virkning, fordi det er få steg mellom disse. For en komplisert ulykke, er ikke dette tilfelle. Jo mer seriøs en hendelse er, jo flere steg er det på veien fra årsak til virkning. Detaljerte forklaringer skaper mer usikkerhet. Dette betyr at vi kun kan lære ved å postulere en form for underliggende årsaks mekanismer.

3. Det må være mulighet for feedback. Både for å vise at det har foregått læring og for å verifisere at det som er lært er relevant og effektivt. En forutsetning for dette er hyppighet og likhet med andre hendelser. Dersom dette ikke er tilfelle, så er det vanskelig å vite om man har oppnådd den rette læringen. Læring skal ikke bare være en tilfeldig endring i opptreden/adferd, men en endring som er ment å øke mulighetene for visse utkom. Det må derfor være mulig å avgjøre hvorvidt læringen er oppnådd/har inntruffet og om denne læringen har forventet effekt. Dersom det ikke har skjedd noen endring, har ikke læringen vært effektiv. Har det derimot vært endring i uønsket retning, kan læringen til og med sies å ha slått feil (Hollnagel, 2014:160-162).

Formålet med hendelses- og årsaksanalyser er særlig å fremme læring etter alvorlige hendelser. Gjennom læring er målet at virksomheten kan redusere risikoen for at lignende hendelser kan skje igjen, ved å iverksette organisatoriske tiltak. Det er kjent at virksomheter lærer lite av at det påvises feil i enkeltpersonells handlinger, og at forebyggelse skjer best på systemnivå. Det er først når en ser hendelsen i et virksomhetsperspektiv, og forsøker å påvise årsakssammenhenger at en kan oppnå læring. På grunnlag av analysen kan det gjøres en risikovurdering og innføres barrierer. Selv om en ikke alltid kan hindre menneskelige feil, vil det ofte kunne lages barrierer som hindrer at slike feil får uheldige konsekvenser. Ved en gjennomgang av en alvorlig hendelse, vil tilsynet kunne påvise sikkerhetsbarrierer som kunne vært implementert for å hindre lignende hendelser eller mangelfulle sikkerhetsnett som kunne forhindret omfanget av skaden etter en alvorlig hendelse (Helsetilsynet, 2018).

Ifølge Kongsvik et al. (2018:134) er en grunnleggende premiss for læring at selve granskingsprosessen er av god kvalitet. Tiltakene som foreslås må oppleves som troverdige, relevante og pålitelige for de som skal sette tiltakene i verk. Selve granskingsrapporten kan bidra til læring ved at den gir spesifikk, men ikke for detaljert beskrivelse av hendelsesforløpet. Det er essensielt at det er samsvar mellom de årsakene som trekkes frem og de tiltakene som

foreslås. Ofte er tiltak som foreslås lite konkrete og inneholder vage formuleringer. For vage formuleringer av tiltak innebærer at tiltakene gjennomføres på ulike måter, med ulik ressursinnsats og potensielt varierende virkning på sikkerheten. Granskingsrapportene kan bidra til læring ved at de gir spesifikke men ikke for preskriptive anbefalinger. Rapportene må gi detaljerte beskrivelser av hendelsesforløpet og publiseres raskt etter hendelsen. For å øke tilgjengeligheten og mulighet for læring hos mottakerne, bør ikke rapportene skrives i et for vanskelig tilgjengelig fagspråk, og rapportene bør ikke være for lange.

Granskinger gir først og fremst grunnlag for enkeltkretslæring hvor endringer i praksis og rutiner kan forhindre at tilsvarende ulykker skjer på nytt. Dobbelkretslæring innebærer å vurdere om grunnleggende mål, verdier og strategier er de riktige, og ha disse i bunnen for organisasjonens beslutninger og praksis (Kongsvik et. al, 2018:236).

Læring fra vellykket arbeid er et godt supplement til læring av avvik, feil og hendelser og kan være et godt utgangspunkt for læring knyttet til sikkerhet (Kongsvik et al., 2018:246). De seneste årene har litteraturen om læring og sikkerhet satt fokus på å lære fra det som går godt, i tillegg til læring av uønskede hendelse (Aase, 2015).

Hollnagel (2014) har som tidligere beskrevet introdusert begrepene Safety-1 og Safety-11. Dette kan sees i et læringsperspektiv. Hensikten med gransking i Safety-1 er å finne ut hva som gikk galt. Dette gjøres ved å rekonstruere den antatte feilsekvensen eller tidslinjen for ulykke og så finne komponent eller subsystem som feilet/sviktet. I denne tenkningen blir alvorlighetsgrad det viktigste kriteriet. Hensikten med gransking i Safety-11 er å se på hva som gikk rett. I Safety-11 konstruerer man en oversikt over daglige aktiviteter som lykkes, og ser på hvordan variasjon i ytelse alene eller i kombinasjon kan føre til tap av kontroll. I en slik tenkning blir frekvens/hyppighet et viktig kriterium. Å etterspørre hva som gikk galt, fører til søk etter feil og malfunksjoner. Ved å spørre etter hva som fungerte/gikk bra, får man et behov for å forstå hvordan arbeidet normalt finner sted og hvorfor ting går bra. På denne måten vil det være mulig å forstå hva som ikke gikk rett i den spesielle situasjonen. Man må forstå hvordan dagligdagse aktiviteter og lokale tilpasninger foregår, for å være i stand til å forstå hvorfor de av og til feiler. Ulykker representerer en ulikhet sammenlignet med de daglige situasjonene. Det er viktig å lære fra det som inntreffer daglig og fra variasjonen i den daglige ytelsen. De daglige aktivitetene er årsaken til at ting noen ganger går galt, og læring fra dette er dermed en effektiv måte å øke ytelsen (Hollnagel, 2014:162-163). En effektiv læring forutsetter også at

organisasjonen har en måte å huske og samle informasjon, slik at denne informasjonen kan plukkes frem ved behov (Rollenhagen, 2003:50).

I ordet læring ligger det at noen tilegner seg en eller annen form for ny kunnskap. Det er vanlig å skille mellom eksplisitt og taus kunnskap. Den tause kunnskapen er primært personlig kunnskap som er skapt gjennom praksis. Denne er vanskelig å sette ord på og kommer til syne i det man gjør. Eksplisitt kunnskap kalles gjerne bokstavelig lærdom ved at den er nedtegnet og gjort tilgjengelig for andre. Eksternalisering skjer når taus kunnskap gjøres eksplisitt. Sikkerhet påvirkes av den tause kunnskapen som er i bruk i arbeidsutførelse og beslutningsprosesser, samtidig som sikkerheten påvirkes av den eksplisitte kunnskapen som blant annet uttrykkes gjennom granskingsrapporter og prosedyrer. Læring i organisasjoner dreier seg ikke bare om planlagte endringer. Overføringen av taus kunnskap gjennom sosialiseringprosesser er et viktig element for å forstå sikkerhetskultur, etterlevelse og resilience (Kongsvik et. al, 2018:237-238).

På bakgrunn av erfaringer fra helsesektoren, anbefaler Aase (2015:111) å etablere ulike læringsarenaer med tanke på å fremme kunnskapsdeling om uønskede hendelser innad og på tvers av profesjonsgrupper. Dette kan være hensiktsmessig i arbeidet med læring etter hendelser.

Helsedirektoratet (2016) påpeker at arbeidet med arbeidsmiljø og pasientsikkerhet i større grad bør integreres i helsetjenesten. Arbeidet med tiltak og oppfølging/evaluering av gjennomførte tiltak bør videreutvikles. Forslag til tiltak etter granskinger gjelder i dag oftere det lokale virksomhetsnivået enn det overgripende organisatoriske nivået. Når lokale tiltak blir supplert med overgripende tiltak, øker muligheten for forbedret pasientsikkerhet.

For å sikre læring etter hendelser, er man avhengig av at informasjon om hendelser deles fra den enkelte virksomheten. I helsesektoren skjer dette gjerne ved at fagmiljøene diskuterer erfaringer og hendelser. Det skjer en lovpålagt deling ved at hendelser meldes til Helsedirektoratet (meldeordningen) og Helsetilsynet (varselordningen). Helsedirektoratet utarbeider læringsnotater etter meldinger, hvor meningen er å bidra til å redusere risiko for liknende hendelser i andre helseforetak (Helsetilsynet, 2018).

4. Metode

I dette kapittelet omtales metoden som har blitt brukt for å svare på problemstillingen, herunder vitenskapsteoretisk ståsted, forskningsdesign og metodisk tilnærming ved datainnsamling og analyse av datamaterialet. Det blir også tatt stilling til enkelte utfordringer og etiske spørsmål underveis. Relabilitet og validitet ligger til grunn for oppgavens kvalitet og troverdighet, og betraktninger rundt dette presenteres her.

4.1 Vitenskapsteoretisk ståsted og metodevalg

Den vitenskapsteoretiske forankringen har hatt betydning for den informasjonen som er søkt. Ifølge Blaikie (2010) kan vitenskapsteoretisk ståsted defineres som forskerens grunnleggende antakelser om epistemologiske og ontologiske spørsmål, samt hvilke teorier om vitenskapelig kunnskap som ligger til grunn for forskningen.

Formålet med denne studien er å forsøke å avdekke bruken og forståelsen av barrierebegrepet i granskinger. Metode er læren om de verktøy som kan benyttes for å samle inn denne informasjonen. Den type informasjon som samles inn kalles gjerne data, mens de innsamlede data kalles empiri (Halvorsen, 2002). I studien har det blitt benyttet kvalitativ metode i form av en dokumentanalyse. Ifølge Madsbu (2011) har kvalitativ metode fenomeners egenskaper som utgangspunkt, mens kvantitativ metode tar utgangspunkt i fenomeners utbredelse og deres samvariasjon.

Kvalitativ forskning bygger blant annet på teorier om hermeneutikk og fenomenologi. Hermeneutikk betyr fortolkningslære, som innebærer å finne frem til en mening. Formålet er å kunne tolke viktige fenomener og forklare forståelsen av meninger (Dalland, 2012). Forskningen i denne oppgaven er basert på dokumentanalyse av et utvalg granskingsrapporter, og dermed andres forståelse og fortolkninger av barrierebegrepet. En hermeneutisk forskningstradisjon var derfor et naturlig valg, med en fortolkende tilnærming gjennom tekst (Jakobsen, 2015). Dobbelt og trippel hermeneutikk har vært relevant for denne studien, ved at det har blitt fortolket rapporter som allerede er fortolket av andre (Grønmo, 2004). Gilje & Grimen (2013) hevder at meningsfulle fenomener må fortolkes for å forstås, noe vi mennesker gjør hele tiden som sosiale aktører. Det kan sies at tekster, språklige uttrykk og menneskelige handlinger har mening. Meningsfulle fenomener er forståelig bare i den konteksten eller sammenhengen de forekommer (Gilje & Grimen, 2013). Et slikt fenomen kan være bruken av barrierebegrepet.

Epistemologien i hermeneutikken ser på virkeligheten som konstruert av mennesker, og må studeres ved å undersøke hvordan andre mennesker oppfatter virkeligheten. Ontologien og hvordan virkeligheten ser ut oppleves ulikt hos mennesker. Det vil derfor være umulig å ha bare en forståelse av virkeligheten (Jakobsen, 2015). Det vil for eksempel være vanskelig å si om en persons oppfatning av et begrep er riktigere enn en annen oppfatning (Grønmo, 2004).

En grunntanke i hermeneutikken, er ifølge Gilje & Grimen (2013) at vi ikke møter verden forutsetningsløst. Forforståelse er et nødvendig vilkår for forståelse. En aktørs personlige erfaringer vil inngå i forforståelsen. Det faktum at forskeren i denne oppgaven har arbeidet i begge fagfelt i flere år, gir en inngående forforståelse av temaet. En aktørs forforståelse er imidlertid reviderbar, dvs at den kan forandres i møte med nye erfaringer. I en hermeneutisk tradisjon er det viktig å innta en forskerrolle som lærende og ikke ekspert. Med en refleksiv holdning har ny kunnskap blitt ervervet etterhvert som dokumentanalysen har blitt gjennomført (Blaikie, 2010). I en fenomenologisk reduksjon er det viktig å sette sin egen forforståelse i parentes og åpne opp for nysgjerrighet om feltet og andres forståelse (Brinkmann & Tanggaard, 2015). Metodologisk toleranse har blitt vektlagt i prosessen, for at forskningen ikke skulle bli påvirket av de ikke-bevisste elementene i egen forforståelse. Underveis i prosjektet har det blitt tilstrebet å se flere perspektiver.

4.2 Forskningsdesign og forskningsstrategi

Forskningsdesign består av å planlegge, iverksette og undersøke, med formål å frembringe ny kunnskap, samt finne svar på problemstillingen (Ghauri & Grønhaug, 2010).

Blaikie (2010) har beskrevet at forskningsdesignet gir en beskrivelse og rettfærdiggjøring av beslutningene som gjennomføres i et forskningsprosjekt. Designet har som funksjon å være et rammeverk gjennom prosessen, men tar høyde for endringer underveis. Da analyseobjektene for denne studien er omfattende og fra forskjellige kontekster, har det vært hensiktsmessig med et forskningsdesign hvor jeg har hatt en eksplorativ tilnærming. Med en slik tilnærming har det blitt åpnet opp for fleksibilitet, i den forstand at forskningen har kunnet endre retning etter hvert som ny informasjon ble tilgjengelig (Ghauri & Grønhaug, 2010).

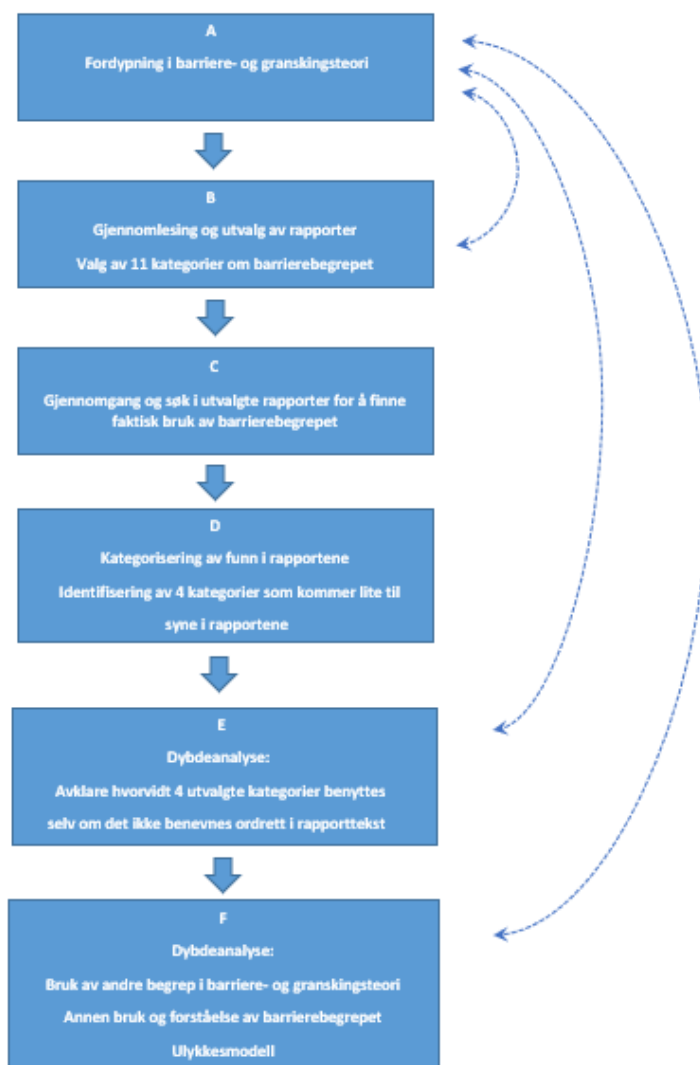
Forskningsstrategier representerer ulike tilnærminger til empiriske undersøkelser. Den som velges vil gi føring for de slutninger som trekkes ut av undersøkelsen (Blaikie, 2010).

Ifølge Tjora (2012) er deduktiv forskning når forskeren har en forforståelse eller formening om fenomenet det skal forskes på, og gjennom litteratur identifiserer teorier og ideer som testes ved hjelp av datamaterialet. I denne studien har det derfor vært naturlig med innslag av deduktiv

tilnærming. Dette vil si at mer teori har blitt hentet frem etter hvert som empiriske funn ble gjort. I praksis er det gjerne vanlig med en abduktiv forskningstilnærming, noe som først og fremst har blitt valgt i denne oppgaven. Denne er i utgangspunktet empirisk drevet og omhandler meninger, forståelse, fortolkninger og forklaringer, men hvor også perspektiver og teorier vil spille inn både i forkant og underveis i forskningsprosessen. Dette fordi oppgaven har dreid seg om å ha en forestilling om noe, og gjennom tolkning komme frem til en ny forståelse (Danemark, 1997). En slik tilnærming samsvarer med den hermeneutiske sirkel, hvor en stadig beveger seg mellom helhet, deler, det som fortolkes, kontekst og egen forforståelse (Gilje & Grimen, 2013).

4.3 Beskrivelse av fremgangsmåte for å analysere datamaterialet

Figuren under presenterer fremgangsmåten som har blitt benyttet for å analysere rapportene. Dette beskrives nærmere på de neste sidene, med utgangspunkt i punktene i figuren.



Figur 10: Presentasjon av metodisk fremgangsmåte

Selv om Figur 10 fremstilles som sekvensiell, har fremgangsmåten for å analysere datamaterialet hele tiden vært en iterativ prosess. Dette synliggjøres ved hjelp av de tynne pilene i figuren. Dataanalysen har stort sett foregått parallelt med datainnsamlingen og fordyping i teori. Denne tilnærmingen har vært hensiktsmessig for at oppgaven skulle ha en eksplorativ karakter. Under den kvalitative analysen som er beskrevet i punkt C-F, har fenomener og koblinger mellom rapportene og det teoretiske rammeverket blitt identifisert (Blaikie, 2010).

Trinn A: Fordypningen i barriere – og granskingsteori ble innledet med å finne relevante teorier og forskning som rammeverk for oppgaven. Her ble blant annet snøballmetoden benyttet. Dette er en metode for generering av dokumenter, hvor innbyrdes referanser mellom dokumenter følges. Initialt ble det utpekt visse essensielle dokumenter, og deretter fulgtes referanser i disse dokumentene til andre dokumenter (Lynggaard i Brinkmann & Tanggaard, 2015). Ptils barrierenotat (2017) og Helsedirektoratet Publikasjon IS-0583 (2016) er eksempler på slike sentrale dokumenter. Geir Sverre Braut (Tidl. ass. Direktør i Helsetilsynet), har bistått med innspill om Helsetilsynets syn på barrierer i samtale og mailkorrespondanse. Det ble ansett som nødvendig å ha en grundig forståelse av granskinger, barrierebegrepet og hva begrepet innebærer, før utvelgelsen av aktuelle rapporter kunne igangsettes.

Trinn B: Tidlig i prosessen ble det satt av mye tid til å finne et utvalg av relevante rapporter. Utvalget har bestått av tertiærdata fra et definert sett av granskingsrapporter utført av Petroleumstilsynet og Helsetilsynet. Datakilder kan deles inn i tre hovedkategorier; primær, sekundær og tertiærdata, hvor tertiærdata er data innsamlet og fortolket av andre (Blaikie, 2010). Det viste seg at flere av rapportene som ble vurdert omtalte barrierebegrepet i liten grad. Disse ble derfor valgt bort, selv om dette var et funn i seg selv. Totalt 14 rapporter er tatt med i utvalget; 6 fra Helsetilsynet og 8 fra Ptil. Alle de granskede hendelsene har blitt vurdert som alvorlige. Det har blitt valgt rapporter fra Ptil med to typer konsekvens; dødsfall/personskade og storulykkepotensiale. Rapportene fra Helsetilsynet har alle samme utfall; død/personskade. Siden Ptils rapporter har to typer konsekvens, ble det vurdert at det var behov for noen flere rapporter fra Ptil for å utforske barrierebegrepet. De valgte granskingsrapportene er publisert i tidsrommet 01.02.16 – 12.02.19. Det har vært fokus på å bruke rapporter av nyere dato, for å få det mest oppdaterte bildet basert på de nyeste retningslinjene, regelverk og anbefalinger i granskingsmiljøer. Da hendelser i Petroleumsvirksomheten med storulykkepotensial heldigvis skjer sjelden, måtte det velges eldre rapporter enn det som var planlagt for å finne relevante hendelser.

Det har vært viktig å få datamassen over i en form som kunne analyseres. Til arbeidet har det blitt benyttet metoder for datareduksjon (Blaikie, 2010). Dette har gitt et utgangspunkt for å identifisere fellestrekk mellom ulike tekstelementer og gruppere disse i kategorier. Kategorier er en samling av fenomener med bestemte felles egenskaper, og ble valgt på bakgrunn av funn i teori og funn i rapportene (Grønmo, 2004: 268). De valgte kategoriene presenteres i tabell 1.

Tabell 1: Oversikt over valgte kategorier

Navn på kategori	Innhold og betydning av kategori
TEKNISK BARRIERE	FYSISKE BARRIERER, TEKNOLOGISKE BARRIERER, TEKNISKE BARRIEREELEMENT. UTSTYR OG SYSTEMER SOM INNGÅR I REALISERING AV EN BARRIEREFUNKSJON.
OPERASJONELL BARRIERE	ADMINISTRATIV BARRIERE, OPERASJONELLE BARRIEREELEMENT. DE HANDLINGENE ELLER AKTIVITETENE SOM PERSONELL MÅ UTFØRE FOR Å REALISERE EN BARRIEREFUNKSJON.
ORGANISATORISK BARRIERE	ADMINISTRATIV BARRIERE, ORGANISATORISKE BARRIEREELEMENT. PERSONELL MED DEFINERTE FUNKSJONER ELLER ROLLER OG SPESIFIKK KOMPETANSE SOM INNGÅR I REALISERINGEN AV EN BARRIEREFUNKSJON
SYMBOLSK BARRIERE	BARRIERE SOM KREVER TOLKNING FOR AT DE SKAL OPPFYLLE SIN HENSIKT
AKTIVE BARRIERER	BARRIERE SOM ENTEN KREVER AKTIVERING VED INNGRIPEN AV PERSONER ELLER SOM AKTIVERES AUTOMATISK VED HJELP AV TEKNISK KONTROLL- OG STYRESYSTEM. TILTAK SOM KAN IVERKSETTES I SITUASJONER HVOR DET OPPFATTES ØKT RISIKO FOR UØNSKETE HENDELSER.
PASSIVE BARRIERER	BARRIERE SOM FUNGERER VED AT DEN ER ETABLERT/EKSISTERER. BARRIERE SOM IKKE TRENGER INNGRIPEN ELLER AKTIVERING FOR Å FUNGERE; UAVHENGIG AV OPERASJONELLE KONTROLL- OG STYRESYSTEMER: FEKS. VEGGER, GJERDER, BYGNINGER, MENNESKER. HARD DEFENCE IFØLGE REASON (1997)
FOREBYGGENDE BARRIERER	BARRIERE SOM SKAL FUNGERE FØR EN SPESIFIKK INITIERENDE HENDELSE INNTREFFER, SLIK AT SANNSYNLIGHETEN FOR HENDELSEN REDUSERES.
KONSEKVENSRREDUSERENDE BARRIERER	BARRIERE SOM SKAL FUNGERE ETTER AT EN INITIERENDE HENDELSE HAR FUNNET STED, SLIK AT KONSEKVENSENE AV HENDELSEN REDUSERES.
BARRIEREANALYSE	BARRIEREANALYSE OMTALER BARRIERER SOM VAR PÅ PLESS, HAR FUNGERT/IKKE FUNGERT, BARRIERESVIKT, MANGLENDE BARRIERE, BARRIERESVEKKELSE.
YTELSE OG YTELSESPÅVIRKENDE FAKTORER	FORHOLD/FAKTORER SOM PÅVIRKER BARRIERENES EVNE TIL Å FUNGERE SOM TILTENKT. ETTERPRØVBARE KRAV TIL BARRIERENES EGENSKAPER FOR Å SIKRE AT BARRIEREN ER EFFEKTIV: ROBUSTHET, KRAV TIL KAPASITET, EFFEKTIVITET, FUNKSJONALITET, RELEVANS, HENSIKTMESSIGHET, INTEGRITET PÅLITELIGHET, TILJENGELIGHET, EVNE TIL Å MOTSTÅ LASTER, ROBUSTHET, KOMPETANSE OG MOBILISERINGSTID.
BRØNNBARRIERER	PRIMÆR OG SEKUNDÆRBARRIERE, BARRIEREKONVOLUTT. BARRIERER SOM HINDRER/FOREBYGGER AT VÆSKER OG GASSER FRA RESERVOARET KOMMER UT I ATMOSFÆREN.

Kategoriene som er vist i tabell 1, har dannet grunnlaget for teoretisering av de empiriske funnene og for sammenligning av rapportene.

Trinn C: I det videre arbeidet ble det gjort gjennomgang og søk i de utvalgte rapportene. Dette for å finne den faktiske og ordrette bruken av barrierebegrepet. Funn av den faktiske bruken av barrierebegrepet presenteres i tabell 3 og 4 i kapittel 5.2. Det blir også sett på den faktiske bruken av barrierebegrepet som sammenfaller for Helsetilsynet og Ptil. Disse funnene blir presentert i tabell 5.

Trinn D: Etter å ha identifisert den faktiske, ordrette bruken av barrierebegrepet, ble disse funnene kategorisert i henhold til de valgte kategoriene i tabell 1. Etter kategoriseringen av funn i rapportene, kom det tydelig frem at flere av kategoriene ble benyttet lite eller ikke i det hele tatt. Samtidig hadde selve innholdet i disse kategoriene blitt identifisert i rapportene ved den initiale gjennomlesingen, til tross for at kategorien ikke ble omtalt ordrett i teksten. Det ble derfor valgt ut 4 kategorier som kommer lite eller ikke ordrett til syne i rapportene. På grunn av oppgavens omfang, ble det kun valgt ut 4 kategorier. Dette til tross for funn av flere kategorier som ble benyttet i liten grad.

Trinn E: De 4 utvalgte kategoriene som ble identifisert som lite eller ikke benyttet, har blitt lagt til grunn for en dybdeanalyse. I dybdeanalysen blir det sett på om innholdet i kategoriene benyttes selv om det ikke benevnes ordrett i tekstene. Analyseopplegget har vært preget av empirisk fleksibilitet. Under dybdeanalysen av rapporten, ble det oppdaget relevante, nye og uforutsette sider ved temaet. Det ble derfor nødvendig å fordype seg ytterligere i barriere- og granskingsteori, for å kunne forstå og analysere rapportene

Trinn F: Videre i forbindelse med dybdeanalysen ble de vurdert følgende funn i rapportene:

- Bruk av andre begrep i barriere- og granskingsteori, slik som beskrevet i teorikapitlet
- Annen bruk og forståelse av barrierebegrepet enn det som fremkommer i teorikapitlet
- Ulykkesmodellen som ligger til grunn for hver enkelt rapport

4.5 Validitet og reliabilitet

Reliabilitet kan knyttes til kvaliteten i de tolkninger som er gjort og handler om hvorvidt man kan stole på undersøkelsen; dens pålitelighet og troverdighet. Hvis den samme undersøkelsen gjennomføres igjen, bør man kunne få et tilnærmet likt resultat. En forsker bør spørre seg om det kan være noe ved undersøkelsen eller måten den er gjennomført på, som kan ha bidratt til de resultatene man har kommet frem til (Jacobsen, 2015).

Validitet omhandler studiens gyldighet og relevans. Hvorvidt det en faktisk ønsker å måle har blitt målt og hvor godt funnene i studien representerer virkeligheten som studeres. Selv om en studie har høy reliabilitet og pålitelige data, er det ikke sikkert dataene er relevante for det som studeres. Dersom det er mulig å trekke gyldige slutninger ut fra funnene, innebærer det at funnene er valide eller troverdige. Valgt metode skal være hensiktsmessig for å få tak i den riktige informasjonen, slik at det er mulig å trekke generelle slutninger ut fra innsamlet informasjon (Jacobsen, 2015).

Ved å gjennomføre dokumentanalyse, har det blitt søkt etter meningsinnhold uten å ha et personlig forhold til forfatterne av rapportene. Intervju med de som har gransket hendelsene kunne ha utdypet ulike og andre sider av granskingene, samtidig som det kunne ha preget analysens objektivitet.

Det har blitt håndplukket et utvalg av nyere rapporter, hvor barrierebegrepet har blitt benyttet i forholdsvis stor grad. Dette for å unngå bruk av rapporter hvor barrierebegrepet tas lite i bruk. Det viste seg at enkelte rapporter benyttet barrierebegrepet i liten grad, noe som kunne ha påvirket studiens pålitelighet og validitet. Samtidig som rapporter med liten bruk av begrepet også kunne ha gitt verdifull informasjon om instansenes syn på barrierebegrepet.

Initialt vil en adekvat operasjonalisering av problemstillingen ha betydning for studiens validitet, og om den egner seg til å besvare problemstilling og beskrive fenomenet som studeres. Det har vært viktig med en kritisk holdning til operasjonaliseringen og de avgrensninger som er foretatt, samt hvordan disse samsvarer med den virkeligheten som har blitt studert.

Dette studiet har analysert offisielle rapporter som omhandler alvorlige hendelser. Det at flere av hendelsene har samme utfall, kan ha bidratt til å gjøre funnene mer troverdige. I oppgaven har et begrenset antall rapporter blitt analysert, noe som kan ha redusert analysens overførbarhet. Likevel kan typologien og analysen utvikle en lese måte som også kan benyttes til fremtidige analyser av samme type rapporter.

Enkelte kilder til tertiærdata er mer pålitelige enn andre (Blaikie, 2010). Dokumentene som har blitt analysert i denne oppgaven er offentlige rapporter, noe som gjør det rimelig å kunne feste tillit til dokumentenes innhold. Hvordan informasjonen i rapportene har blitt samlet inn og granskingsmetodikken, har trolig hatt liten innvirkning på om det har vært mulig å spore forståelsen av barrierebegrepet gjennom teksten i dokumentene.

4.6 utfordringer og etiske spørsmål.

Det er av stor betydning at en forsker har en reflektert holdning til relasjonen mellom eget ståsted og rolle i forskningsprosjektet. Aase & Fossaskåret (2014) beskriver den uunngåelige interaksjonen mellom forskeren og prosjektet, hvor de påvirkes av hverandre. I denne studien er det behov for avklaringer, fordi forskeren har flere års arbeidserfaring både fra spesialisthelsetjenesten og petroleumsvirksomhet offshore. Per i dag er forskeren ansatt som HMS-leder på en fast installasjon for en stor operatør. Studien har derimot ikke blitt utført i samarbeid med operatører eller riggeiere. Det å kjenne konteksten og terminologien i rapportene, har vært et godt utgangspunkt for gjennomføringen av prosjektet. Samtidig har det gjennom hele prosjektet vært en bevissthet omkring at forforståelse og personlige erfaringer ikke skulle få styre tolkninger og oppfatninger av hva som har vært viktig og interessant for prosjektet. En så inngående kjennskap til temaet har tidvis skapt utfordringer for de valgene som har blitt tatt. Før studien ble initiert, eksisterte det en forforståelse av at barrierebegrepet varierer i de to bransjene, og at petroleumsvirksomheten har en tydeligere og mer «korrekt» forståelse av begrepet. For å unngå å lete etter funn som understøttet denne forforståelse, har det vært en kontinuerlig refleksjon over disse forholdene.

Det har krevd mye tankevirksomhet, utvelgelse og bearbeidelse å få en så stor datamasse over i en form som kan analyseres. Dette har vært den største utfordringen med oppgaven.

I komparative studier kan det oppstå problemer i forhold til å produsere ekvivalente data. Særlig når det gjelder språklig og begrepsmessig ekvivalens. Språklig ekvivalens dreier seg om hvorvidt samme ord og uttrykk har samme betydning på tvers av enhetene det forskes på. Begrepsmessig ekvivalens referer til at ikke alle begreper kan brukes på samme måte og med samme betydning i forskjellige samfunnstyper, kulturer og kontekster (Grønmo, 2004). I denne oppgaven har den varierte bruken av barrierebegrepet gitt utfordringer i analysen av hvordan begrepet tolkes og forstås.

Forskningsetikk er en særegen, normativ disiplin innenfor etikken. Den har sprunget ut av ett ønske om regulering av forskning. Ifølge Dalland (2012) er forskningsetikk et område hvor forsker ivaretar personvernet og sikrer troverdighet i forskningsresultatene. Det kan oppstå etiske utfordringer og spørsmål i alle faser av forskning, både i planlegging, gjennomføring og formidling av resultatene.

I denne studien har betydningen av personvernet stått sterkt, særlig fordi rapporter fra Helsetilsynet inngår i utvalget. Rapportene ble allerede anonymisert når data ble aggregert, slik

at forskeren ikke har hatt tilgang til sensitive persondata og helsedata. Dette har gjort at prosjektet ikke utløste meldeplikt eller konsesjonsplikt (Johannesen et al, 2016). Selv om rapportene er anonymisert, inneholder de likevel opplysninger som kan klassifiseres som av sensitiv art. Det har blitt vektlagt å bruke og ivareta opplysningene på en konfidensiell, ikke-identifiserbar og respektfull måte. Særlig da forskeren etter flere år på «innsiden» av begge bransjer har gjenkjent enkelte kasus. En rapport som omhandler en av de siste 5 års mest dramatiske hendelser i petroleumsvirksomheten, ble tidlig i prosjektet valgt bort. Dette på grunn av at forskeren tidligere var ansatt hos riggeier og kjente til sensitiv informasjon fra hendelsen. Denne kjennskapen til hendelsen, ville ha gjort det svært vanskelig å beholde et objektivt syn på hendelsen og se saken fra Ptil sin side.

Ptil sine rapporter inneholder navn på innretningen hvor hendelsen skjedde. I rapportene fra Helsetilsynet foreligger det som regel ikke navn på sykehus. Studien vil ikke ha fokus på hvor hendelsene inntraff, slik at det i størst mulig grad unngås dilemmaer i forhold til bl.a en avdelings eller installasjons renommè. Likevel blir den informasjonen som fremkommer av rapportenes tittel og sammendrag gjengitt, da dette gjør det enklere å skille hendelsene fra hverandre. Selv om både nåværende og tidligere arbeidsgiver har blitt gransket, er det ingen av de valgte hendelsene forskeren har inngående kjennskap til i regi av arbeidsforhold.

Det har blitt valgt rapporter som sier nok om barrierer til å gi grunnlag for analyse, men som nevnt har det ikke blitt valgt rapporter som understøttet forforståelsen av tema. Slik har det blitt sikret fullstendighet i oppgaven. Et annet aktuelt forskningsetisk problem er plagiering (Grønmo, 2004). For å unngå dette har det blitt lagt stor vekt på korrekt kildehenvisning. Dette har vært særlig viktig da studien baserer seg på dokumenter, og flere av kildene har blitt hentet fra internett.

Geir Sverre Braut har samtykket til å bli sitert etter samtale om Helsetilsynets syn på barrierer 01.04.19 og mailkorrespondanse 20.03.19.

5. Empiri

I dette kapittelet vil de viktigste funnene fra analysen av granskingsrapportene bli presentert. Funnene baserer seg på kvalitativ innholdsanalyse. Innholdsanalysen er gjennomført slik som beskrevet i figur 10 kapittel 4.3. Innledningsvis presenteres kort de utvalgte rapportene. I de påfølgende delkapitlene blir funn fra rapportene presentert i tabellform, før funn i dybdeanalysen presenteres grundig i tekstform.

5.1 Kort presentasjon av utvalgte rapporter (Trinn B)

I tabellen under presenteres de 14 utvalgte rapportene som er valgt som analyseobjekt for studien. Det gjøres oppmerksom på at det er to hendelser hvor behandling med cellegift har vært involvert.

Tabell 2: Presentasjon av utvalgte rapporter

HT=Helsetilsynet personskade/død

PS= Ptil storulykkepotensial

PP=Ptil personskade/død

Hendelse	Kort navn	Dato publisert	Konsekvens
Alvorlige øye-infeksjoner etter injeksjonsbehandling med Avastin ved St. Olavs hospital HF.	HT 1	04.09.17	<u>Faktisk:</u> Personskade/ Forverring av helsetilstand
Feilmedisinering ved cellegiftbehandling av et seks år gammelt barn ved Haukeland universitetssykehus, Helse Bergen, HF.	HT 2	18.12.17	<u>Faktisk:</u> Dødsfall
Transfusjon av uforlikelig blod ved xxxx	HT 3	08.01.18	<u>Faktisk:</u> Personskade/ Forverring av helsetilstand
Mangelfull oppfølging av et syv uker gammelt barn etter oppstart av sepsisbehandling	HT 4	04.07.18	<u>Faktisk:</u> Dødsfall
Feilmedisinering ved cellegiftbehandling av et xxxx gammelt barn ved xxxxxx	HT 5	08.08.18	<u>Faktisk:</u> Personskade/ Forverring av helsetilstand.
Dødsfall etter feilmedisinering ved xxxx.	HT 6	12.02.19	<u>Faktisk:</u> Dødsfall

Brønnkontrollhendelse i brønn 31/2-G-4BY1H/BY2H på Trollfeltet med boreinnretningen Songa Endurance 15.10.16	PS 1	21.02.17	<u>Faktisk:</u> Økonomisk tap <u>Potensiell:</u> Storulykke
Hydrokarbonlekkasje på Gudrun 18.02.15	PS 2	01.02.16	<u>Faktisk:</u> Utslipp til sjø/utslipp HC gass Produksjon nedstengt <u>Potensiell:</u> Storulykke
Visund- brønnkontrollhendelse i brønn 34/8-A-20 AH, 16.03.16	PS 3	14.06.16	<u>Faktisk:</u> Produksjon nedstengt. Tapt primærbarriere <u>Potensiell:</u> Eskalering til storulykke.
Kondensatlekkasje på Gjøa 21.06.17	PS 4	03.01.18	<u>Faktisk:</u> Utslipp av kondensat Produksjonstap Kjemisk eksponering <u>Potensiell:</u> Større lekkasje /Eksplosjon/Storulykke
Dødsulykke på Maersk Interceptor	PP 1	03.05.18	<u>Faktisk:</u> Et dødsfall En alvorlig personskade <u>Potensiell:</u> Flere skadde
Goliat FPSO-alvorlig personskade - 250616	PP 2	05.01.17	<u>Faktisk:</u> Alvorlig personskade + sykehusinnleggelse
Hendelse med fallende gjenstand på Heidrun TLP 22.9.2015	PP 3	14.03.16	<u>Faktisk:</u> Personskade <u>Potensiell:</u> Alvorlig personskade/død. Hydrokarbonlekkasje
Brann i maskinrom på Scarabeo 5	PP 4	10.05.17	<u>Faktisk:</u> Alvorlig personskade + sykehusinnleggelse <u>Potensiell:</u> Tap av liv Eksplosjonsartet brann Større materielle skader

Da granskingene fra Helsetilsynet er anonymisert i forhold til datoene hendelsene har funnet sted, er datoen for publisering av rapport lagt inn i tabellen. For Ptil skriver jeg datoene rapportene ble godkjent. Rapporter med kortnavn HT er gransket av Helsetilsynet. Kortnavn PS og PP indikerer at PTIL har gransket (PS= storulykkepotensiale og PP= personskade/død).

5.2 Funn av faktisk bruk av barrierebegrepet i rapportene (Trinn C)

I delkapittelet presenteres funn av den faktiske bruken av barrierebegrepet som kommer til syne i rapportene. Funnene gjengis ordrett slik de fremstilles i rapportene. Et kvantitativt bifunn er at det finnes 99 forskjellige måter å omtale begrepet på i rapportene.

5.2.1 Funn av faktisk bruk av barrierebegrepet i Helsetilsynets rapporter.

I tabellen under presenteres funn av de forskjellige måtene barrierebegrepet ordrett fremstilles i rapportene fra Helsetilsynet.

Tabell 3: Funn av faktisk bruk av barrierebegrepet i Helsetilsynets rapporter

Faktisk bruk av barrierebegrepet i rapportene	HT 1	HT 2	HT 3	HT 4	HT 5	HT 6
Barrierer	1	1		1	1	1
Mulige barrierer	1	1		1	1	1
Barrierer mot senskader	1					
Barrierer mellom hendelser/situasjoner (i bow-tie)	1					1
Barriere mot hendelsen	1					
Barrierer som kunne ha hindret utvikling/uønsket utvikling	1					1
Barrier for å unngå forveksling /mot forveksling		1				1
Lite hensiktsmessig barriere		1				
Barriere mot forbygging/som beskytter mot forbygging		1				
Barrieren fungerte ikke/som ikke har fungert (etter hensikten/i dette tilfellet)		1			1	1
Barrierene som var i bruk/var tatt i bruk		1			1	
Barriere ikke sikker nok		1				
Behov for barrieren		1				
Barrierer som kunne hindret feil (en)/barrierene som kunne forhindret		1	1			1
Barrieren(e) ble brutt/brudd på barrierer/barrierebrudd		1			1	
Barrierer som sviktet/har sviktet		1				
Tekniske barrierer		1				
Barrieren fungerte ikke pga organisatorisk svikt (manglende kunnskap)		1			1	
Barrieren fungerte ikke pga menneskelig svikt		1			1	
Robust barriere		1				
Barriere mot at feil oppstår/mot feil		1				1
Sikkerhetsbarrierer		1	1		1	
Minske effekten av barrierer som var i bruk		1				
Sikkerhetsbarrierer som sikrer at feil blir oppdaget			1			
Brudd på kontrollrutiner = sikkerhetsbarrierer			1			
Sikkerhetsbarrierer for å hindre at pasient får feil (blod)			1			

Retningslinjer fungerer ikke som sikkerhetsbarrierer etter hensikten			1			
Dynamiske barrierer (aktivert, aktive; funksjonelle)				1		
Statiske barrierer				1		
Barrierefokusert hendelse- og årsaksanalyse					1	
Riskoreducerende tiltak kalles barrierer					1	
Skadebegrensende barrierer					1	
Forebyggende barrierer					1	
Manglet barriere som kunne hindret hendelsen/manglende barriere					1	1
Barrieren fungerte/fungerende barrierer/barrierer som har fungert					1	
Barrierer mot overdose/feil dose					1	
Barrierer mot at pasient og pårørende blir skadelidende					1	
Ikke fungerende barrierer					1	
Risikoreducerende barrierer						1
Skadebegrensende barrierer						1
Barrieren var i funksjon, men hindret ikke hendelsen						1
Barriere mot å misforstå						1
Barriere som kan bidra til å redusere risikoen/sikkerhetsbarriere som kan redusere risikoen			1			1

5.2.2 Funn av faktisk bruk av barrierebegrepet i Ptils rapporter

I tabellen under presenteres funn av de forskjellige måtene barrierebegrepet ordrett fremstilles i rapportene fra Ptil.

Tabell 4: Funn av faktisk bruk av barrierebegrepet i Ptils rapporter

Faktisk bruk av barrierebegrepet i rapportene	PS	PS	PS	PS	PP	PP	PP	PP
	1	2	3	4	1	2	3	4
Barrierer	1	1	1	1	1	1	1	1
Barrieren fungerte ikke/som ikke har fungert (etter hensikten/i dette tilfellet)	1		1				1	
Barrieren(e) ble brutt/brudd på barrierer/barrierebrudd							1	
Barrierer som sviktet/har sviktet			1			1	1	
Manglet barriere som kunne hindret hendelsen/manglende barriere						1		
Barrieren fungerte/fungerende barrierer/barrierer som har fungert	1	1	1	1	1	1	1	1
Primærbarriere(ene)	1		1					
Barriereelement(er)	1	1	1					
Brønnbarrierer	1		1					
Barrierer som har bidratt til å hindre en faresituasjon	1	1	1				1	
Barrierer som har redusert konsekvensene av en ulykke	1	1	1			1	1	
Manglende tekniske, organisatoriske og operasjonelle barrierer	1							
Tilstrekkelig uavhengighet mellom barrierene	1							
Tekniske barriereelement(er)	1	1	1		1	1	1	1
Kontrollere barrierers status før oppstart	1							
Sekundærbarriere	1		1					
Rød sone som barriere	1							
Organisatoriske barriereelement(er)	1	1	1		1	1	1	1
Operasjonelle barriereelement(er)	1	1	1		1	1	1	1

Fjerning av barriereelement (dypsatt plugg)	1						
Ventiler og plugg i brønnen som barriereelement	1						
Barriereelementer som sviktet		1					1
Identifiserte barrierer knyttet mot teknologiske, organisatoriske og operasjonelle faktorer		1	1				1
Barrieresvekkelser		1		1			
Verifisert barrierekonvolutt			1				
Verifisering av brønnbarrierer/verifisert barriere/verifiserte barriereelementer			1				
Utforming av brønnbarrierer			1				
Barriereskisse			1				
Brønnens barrierer			1				
Rød sekundærbarriere			1				
Blå sekundærbarriere			1				
Brutt primærbarriere/brudd i primærbarriere			1				
Svikt i primærbarriere			1				
Primærbarriere reetablert			1				
Gjenoppretting av tapt barriere (primær/sekundær)/barrierene gjenopprettet			1				
Tapt barriere			1				
Gjenværende barriere			1				
Re-etablere tapt barriere/re-etablere barrierene			1				
Temporær barriere			1				
Barriereskisse med feil barriereelementer			1				
Elementer i sekundærbarriere			1				
Barriereytelsen			1				
Tapt primærbrønnbarriere			1				
Fungert som barriere /funksjon som barriere			1				
Gjenværende barriereelementer			1				
System for barrierestyring				1			
Svikt i barrierefunksjonen				1			
Barrierefunksjonen				1			
Barrierepanel				1			
Deler av barrieren ute av funksjon/fungerer ikke tilfredsstillende				1			
Mangelfull oppfølging og ivaretagelse av barrierer				1			
Svekkelser i barrierepanel				1			
Svekkelser på sikkerhetskritiske barrierefunksjoner				1			
Barriereforståelse					1		
Mangelfull barriere						1	
Barrierestrategi						1	
Ytelseskrav for barrieren							1
Barrierer innen teknisk sikkerhet							1
Barrierer innen beredskap							1
Mangelfull identifikasjon av barriereelementer							1
Operasjonelle barrierer							1
Konsekvensreducerende barrierer							1

5.2.3 Funn av sammenfallende bruk av barrierebegrepet i rapportene

I tabellen under presenteres bruk av barrierebegrepet som sammenfaller både for rapportene utarbeidet av Helsetilsynet og Ptil.

Tabell 5: Funn av faktisk bruk av barrierebegrepet som sammenfaller for Helsetilsynet og Ptil

Faktisk bruk av barrierebegrepet i rapportene	HT 1	HT 2	HT 3	HT 4	HT 5	HT 6	PS 1	PS 2	PS 3	PS 4	PP 1	PP 2	PP 3	PP 4
Barrierer	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Barrieren fungerte ikke/som ikke har fungert (etter hensikten/i dette tilfellet)		1			1	1	1		1					1
Barrierer som sviktet/har sviktet		1							1			1	1	
Manglet barriere som kunne hindret hendelsen/manglende barriere					1	1						1		
Barrieren fungerte/fungerende barrierer/barrierer som har fungert					1		1	1	1	1	1	1	1	1

5.3 Kategorisering av funn; identifisering av kategorier som benyttes lite (Trinn D)

I tabellene under, vil funnene i de forutgående kapitlene bli kategorisert. Kategoriseringen er identisk med de kategoriene som presenteres i tabell 1, kapittel 4.3. Operasjonelle og organisatoriske barrierer vil bli fremstilt i samme tabell, da disse gjerne omtales samtidig.

Tabell 6: Kategori Tekniske barrierer

Tekniske barrierer	HT 2	PS 1	PS 2	PS 3	PP 1	PP 2	PP 3	PP 4
Tekniske barriereelement(er)		1	1	1	1	1	1	1
Identifiserte barrierer knyttet mot teknologiske, organisatoriske og operasjonelle faktorer			1	1			1	
Tekniske barrierer	1							
Barrierer innen teknisk sikkerhet								1

Tabell 7: Kategori Operasjonelle og Organisatoriske barrierer

Operasjonelle og organisatoriske barrierer	PS 1	PS 2	PS 3	PP 1	PP 2	PP 3	PP 4
Organisatoriske barriereelement(er)	1	1	1	1	1	1	1
Operasjonelle barriereelement(er)	1	1	1	1	1	1	1
Identifiserte barrierer knyttet mot teknologiske, organisatoriske og operasjonelle faktorer		1	1			1	
Operasjonelle barrierer							1

Tabell 8: Kategori Forebyggende barrierer

Forebyggende barrierer	HT 1	HT 2	HT 3	HT 5	HT 6	PS 1	PS 2	PS 3	PP 3
Barrierer som har bidratt til å hindre en faresituasjon						1	1	1	1
Barrierer som kunne hindret feil (en)/barrierene som kunne forhindret		1	1		1				
Barrierer mellom hendelser/situasjoner (i bow-tie)	1				1				
Barrier for å unngå forveksling /mot forveksling		1			1				
Barriere mot at feil oppstår/mot feil		1			1				
Barriere som kan bidra til å redusere risikoen/sikkerhetsbarriere som kan redusere risikoen			1		1				
Barriere mot hendelsen	1								
Barriere mot forbygging/som beskytter mot forbygging		1							
Sikkerhetsbarrierer som sikrer at feil blir oppdaget			1						
Sikkerhetsbarrierer for å hindre at pasient får feil (blod)			1						
Risikoreduserende tiltak kalles barrierer				1					
Forebyggende barrierer				1					
Barrierer mot overdose/feil dose				1					
Barrierer mot at pasient og pårørende blir skadelidende				1					
Risikoreduserende barrierer					1				
Barriere mot å misforstå					1				

Tabell 9: Kategori Konsekvensreducerende barrierer

Konsekvensreducerende barrierer	HT 1	HT 5	HT 6	PS 1	PS 2	PS 3	PP 2	PP 3	PP 4
Barrierer som har redusert konsekvensene av en ulykke				1	1	1	1	1	
Barrierer mellom hendelser/situasjoner (i bow-tie)	1		1						
Barrierer som kunne ha hindret utvikling/uønsket utvikling	1		1						
Barrierer mot senskader	1								
Skadebegrensende barrierer		1	1						
Konsekvensreducerende barrierer									1

Tabell 10: Kategori Aktive barrierer

Aktive barrierer	HT 4
Dynamiske barrierer (aktivert, aktive; funksjonelle)	1

Tabell 11: Kategori Brønnbarrierer

Brønnbarrierer	PS 1	PS 3	PS 4
Primærbarriere(ene)	1	1	
Brønnbarrierer	1	1	
Sekundærbarriere	1	1	
Kontrollere barrierers status før oppstart	1		
Rød sone som barriere	1		
Fjerning av barriereelement (dypsatt plugg)	1		
Ventiler og plugger i brønnen som barriereelement	1		
Verifisert barrierekonvolutt		1	
Verifisering av brønnbarrierer/verifisert barriere/verifiserte barriereelementer		1	
Utforming av brønnbarrierer		1	
Barriereskisse		1	
Brønnens barrierer		1	
Rød sekundærbarriere		1	
Blå sekundærbarriere		1	
Brutt primærbarriere/brudd i primærbarriere		1	
Svikt i primærbarriere		1	
Primærbarriere reetablert		1	
Gjenoppretting av tapt barriere (primær/sekundær)/barrierene gjenopprettet		1	
Tapt barriere		1	
Gjenværende barriere		1	
Re-etablere tapt barriere/re-etablere barrierene		1	
Barriereskisse med feil barriereelementer		1	
Elementer i sekundærbarriere		1	
Tapt primærbrønnbarriere		1	
Gjenværende barriereelementer		1	

Tabell 12: Kategori Ytelse og ytelsespåvirkende faktorer

Ytelse og ytelsespåvirkende faktorer	HT 2	PS 1	PS 3	PP 4
Robust barriere	1			
Tilstrekkelig uavhengighet mellom barrierene		1		
Barriereytelsen			1	
Ytelseskrav for barrieren				1

Tabell 13: Kategori Barriereanalyse

Barriereanalyse	HT 2	HT 3	HT 5	HT 6	PS 1	PS 2	PS 3	PS 4	PP 1	PP 2	PP 3	PP 4
Barrieren fungerte/fungerende barrierer/barrierer som har fungert			1		1	1	1	1	1	1	1	1
Barrieren fungerte ikke/som ikke har fungert (etter hensikten/i dette tilfellet)	1		1	1	1		1				1	
Barrierer som sviktet/har sviktet	1						1			1	1	
Barrieren(e) ble brutt/brudd på barrierer/barrierebrudd	1		1									1
Manglet barriere som kunne hindret hendelsen/manglende barriere			1	1						1		
Identifiserte barrierer knyttet mot teknologiske, organisatoriske og operasjonelle faktorer							1	1				1
Barrierene som var i bruk/var tatt i bruk	1		1									
Barrieren fungerte ikke pga organisatorisk svikt (manglende kunnskap)	1		1									
Barrieren fungerte ikke pga menneskelig svikt	1		1									
Barriereelementer som sviktet							1					1
Barrieresvekkelser							1	1				
Lite hensiktsmessig barriere	1											
Barriere ikke sikker nok	1											
Behov for barrieren	1											
Minske effekten av barrierer som var i bruk	1											
Brudd på kontrollrutiner = sikkerhetsbarrierer		1										
Ikke fungerende barrierer			1									
Barrieren var i funksjon, men hindret ikke hendelsen				1								
Manglende tekniske, organisatoriske og operasjonelle barrierer					1							

Brutt primærbarriere/brudd i primærbarriere											1						
Svikt i primærbarriere											1						
Temporær barriere											1						
Fungert som barriere /funksjon som barriere											1						
Gjenværende barriereelementer											1						
Svikt i barrierefunksjonen												1					
Deler av barrieren ute av funksjon/fungerer ikke tilfredsstillende												1					
Mangelfull oppfølging og ivaretagelse av barrierer												1					
Svekkelser på sikkerhetskritiske barrierefunksjoner												1					
Mangelfull barriere														1			
Mangelfull identifikasjon av barriereelementer																	1

Tabell 14: Annen måte å bruke barrierebegrepet

Annen måte å bruke begrep	HT	HT	HT	HT	HT	HT	PS	PS	PS	PS	PP	PP	PP	PP
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4
Mulige barrierer	1	1		1	1	1								
Sikkerhetsbarrierer		1	1		1									
Barriereelement(er)							1	1	1					
Retningslinjer fungerer ikke som sikkerhetsbarrierer etter hensikten			1											
Barrierefokusert hendelse- og årsaksanalyse					1									
Barriereforståelse											1			
Barrierestrategi												1		
Barrierer innen beredskap														1
Barrierepanel										1				
Svekkelser i barrierepanel										1				

Kategori Passive barrierer:

Ingen av rapportene omtaler ordrett passive barrierer.

Kategori Symbolske barrierer:

Ingen av rapportene omtaler ordrett symbolske barrierer

Siden ingen av rapportene hverken omtaler passive barrierer eller symbolske barrierer, er dette to av de kategoriene som vil bli benyttet videre i dybdeanalysen. I tillegg vil dybdeanalysen

inkludere to av de kategoriene som benyttes i liten grad i få tabeller: Ytelse og ytelsespåvirkende faktorer og Aktive barrierer.

I neste kapittel blir rapportene vurdert med tanke på om disse barrierekategoriene blir benyttet og kommer til syne i tekstenes innhold, selv om det ordrett ikke beskrives i teksten.

5.4 Presentasjon av funn i dybdeanalyse (Trinn E og F)

I dette kapitlet blir funnene fra dybdeanalyse av innholdet i rapportene fremstilt, slik som beskrevet i trinn E-F i figur 10. I dybdeanalysen ses det nærmere på de fire kategoriene som er identifisert som lite benyttet eller ikke ordrett beskrevet i rapportene. Som nevnt i kapittel 5.3, dreier dette seg om kategoriene: aktive barrierer, passive barrierer, symbolske barrierer og ytelse- og ytelsespåvirkende faktorer. Rapportenes innhold har blitt grundig studert med tanke på om kategoriene likevel kommer til syne, selv om det ikke fremkommer ordrett i teksten. I fremstillingen av funn blir aktive og passive barrierer vurdert samlet, da det som oftest ble gjort funn av begge kategorier samtidig under analysen. Der hvor det er naturlig, vil også forskjellen på operasjonelle, organisatoriske og tekniske barrierer spesifiseres under omtale av de fire kategoriene.

Videre blir rapportene gjennomgått med tanke på bruk av andre begrep og fenomener innen barriere- og granskingsteori, slik som fremstilt i teorikapitlet. Avslutningsvis vil det bli sett nærmere på om rapportene inneholder annen bruk og forståelse av barrierebegrepet enn det som fremlegges i teorikapitlet. I tillegg gjøres en vurdering av hvilken ulykkesmodell som ligger til grunn for den enkelte rapport.

I de neste delkapitlene, vil det bli presentert en liten oppsummering fra hver rapport før funn fra dybdeanalysen presenteres. Dette er ansett som nødvendig bakgrunnsinformasjon for å kunne bedre tydeliggjøre de aktuelle funnene i hver enkelt rapport. Rapportene omtales med samme kortnavn som presentert i Tabell 2, kapittel 5.1.

5.4.1 Presentasjon av funn etter dybdeanalyse av rapporter fra Helsetilsynet

HT 1: Alvorlige øyeinfeksjoner etter injeksjonsbehandling med Avastin ved St. Olav hospital HF

I denne rapporten oppsummeres tilsyn hos St. Olav hospital HF etter varsling av en alvorlig, uventet hendelse. Hendelsen innebar at elleve pasienter ble påført alvorlige infeksjoner i indre

del av øyet (endolftamitt) i forbindelse med injeksjon av medikamentet Avastin. En slik diagnose kan i verste konsekvens føre til synstap.

I tilsynet kommer det frem at hendelsen inntraff fordi avdelingen har benyttet et hetteglass av medikamentet ved injeksjon til flere pasienter. Det antas at sprøyteene har blitt kontaminert i forbindelse med opptrekking i behandlingsdoser. Håndteringen av medikamentet vurderes som ikke forsvarlig av Helsetilsynet. Økonomiske hensyn gjorde at sykehuset valgte å gjenbruke en pakning av medikamentet til flere pasienter

Bruk av kategorier uten at det spesifiseres eller benevnes ordrett i teksten:

Aktive og passive barrierer:

I HT1 omtales flere ganger sterile teknikker for å trekke opp medikamenter. Dette er eksempel på aktiv operasjonell barriere.

Det beskrives også at en mulig barriere mot kontaminering er industriell håndtering av medikamentet. Med dette menes at medikamentet bør trekkes opp ved egne apotekavdelinger for å bevare steriliteten. Dette ville i så fall ha vært en aktiv barriere av organisatorisk og operasjonell art.

Ytelse og ytelsespåvirkende faktorer:

Den interne hendelsesanalysen har avdekket at opplæring og vedlikehold av kompetanse ikke har fungert tilfredsstillende ved avdelingen. Opplæring ble kun gitt en gang og ikke fulgt opp. Slike mangler vil påvirke ytelsen av operasjonelle og organisatoriske barriereelementer.

Rapporten beskriver at rommet hvor medikamentet ble klargjort ikke hadde spesiell tilrettelegging for opptrekking og tillaging av medikamentet med hensyn til ventilasjon, vann og sanitærforhold. Utforming av fasiliteter og utstyr kan påvirke ytelsen til en barriere, i dette tilfellet barrierefunksjonen for å unngå kontaminering av medikamentet. Det samme kommer til syne når utøvende velger å fjerne stempel for å fylle sprøyte med medikament. Sterile sprøyter er ikke ment for å kobles i to ved fylling og man står i fare for å miste den sterile effekten (Vedlegg 2B).

Det påpekes videre at mangelfulle prosedyrer er en bakenforliggende årsak til hendelsen, hvor man har funnet variasjoner i hvordan de ansatte utfører den sterile prosedyren. Kvalitet på prosedyrer er helt klart en ytelsespåvirkende faktor som påvirker de operasjonelle barrierene.

Avdelingen benytter sterile sprøyter på en annen måte enn de er tiltenkt og har ikke risikovurdert denne endrede bruken. Dette kan ha bidratt til å svekke den sterile integriteten og ytelsen til dette utstyret som vil inngå som en del av barrierefunksjon.

I rapporten trekker Helsetilsynet frem at det av økonomiske årsaker har blitt benyttet en forpakning av medikamentet til flere pasienter. Økonomi er en klart ytelsespåvirkende faktor, ved at man tillater en praksis som truer barrierefunksjonen som skal hindre kontaminasjon av medikamentet.

Symbolske barrierer:

Ingen funn av symbolske barrierer i rapporten.

Bruk av andre begrep og fenomener innen barriere- og granskingsteori:

Det fremlegges et bow-tie diagram, hvor man ser på mulige barrierer som kunne tenkes å ha hindret en uønsket utvikling (vedlegg 2 A).

Rapporten omtaler lignende hendelse ved annet helseforetak. Denne hendelsen var også kjent ved St. Olav hospital. Det henvises i tillegg til et læringsnotat fra Helsedirektoratets meldeordning (Helsedirektoratet, 2017).

Epidemiologisk ulykkesmodell:

Selv om den direkte årsaken er veldig tydelig i denne rapporten, er det likevel flere andre bakenforliggende faktorer som spiller inn. Noen av disse er latente forhold i organisasjonen, bl.a mangler ved prosedyreverket som gir mulighet for å tolke hvordan prosedyrer skal gjennomføres. Dette kan igjen føre til aktive feil.

Annen bruk og forståelse av barrierebegrepet:

Helsetilsynet kaller diagnostiseringen og behandlingen som gis for barriere mot senskader.

Rapporten beskriver en mulig barriere mot hendelsen kunne vært å bruke on-label medikament.

En annen mulig barriere kunne være å ikke å splitte medikamentet i flere behandlingsdoser.

For å redusere muligheten for at kontaminert medikament gir infeksjon i øyet, foreslås det at en mulig barriere er å redusere antallet pasienter som får behandling etter åpning av en forpakning.

Bruk av kategorier uten at det spesifiseres eller benevnes ordrett i teksten:

Aktive og passive barrierer:

Virksomheten hadde innført dobbeltkontroll ved legemiddelhåndtering, men dette fungerte ikke da medikamentet ikke ble kontrollert i behandlingsrommet. Dette er en aktiv operasjonell barriere.

Både Metotrexat og Vinkristin medikamentene ble medbragt inn på behandlingsrommet. Dersom man kun hadde tatt med det rette medikamentet som skulle gis i Ommaya reservoaret, ville dette ha vært aktiv operasjonell barriere som kunne hindret hendelsen.

I et bow-tie diagram foreslås tydelig merking av Vinkristin med spesifisering av faren ved å administrere på annen måte enn intravenøst. En slik barriere ville ha vært en passiv operasjonell barriere.

Det har blitt etablert en aktiv operasjonell barriere etter hendelsen, ved at apotek nå alltid blander ut legemiddelet Vinkristin i infusjonspose istedenfor i sprøyte. For avdelingen vil dette være en passiv barriere mot å unngå forbyttning.

Ytelse og ytelsespåvirkende faktorer:

Det vektlegges at yrkesgruppen sykepleiere ikke var kjent med at dobbeltkontroll av medikament rett før det ble administrert var tenkt som en barriere. Sykepleierne var heller ikke kjent med at bestilling av medikamenter skulle utføres på ulike tidspunkt og at dette var ment som en barriere mot forbyttning. En forutsetning for at barrierene skal være effektive og robuste, er at de ansatte er kjent med deres funksjon.

I rapporten skrives det at sykepleierne får opplæring i cellegiftkurer som et ledd i den ordinære opplæringen om legemiddelhåndtering. I tillegg er det krav til at sykepleierne må delta på administrering av fem cellegiftkurer under veiledning, før de kan pålegges å håndtere slike oppgaver alene. Ut over denne opplæringen må de selv sørge for å holde seg faglig oppdatert, noe som er essensielt for at etablerte barriere skal fungere som tiltenkt. Det vil være vanskelig å stille etterprøvbare ytelseskrav til barrierene, når man legger ansvaret for faglig oppdatering over på de ansatte.

Det har blitt foreslått at man innfører en praksis hvor man alltid gir cellegiften intravenøst først, da det er mer kritisk å sette feil cellegift i cerebrospinalvæsken enn i blodbanen. I rapporten omtales det at en dette er en barriere som er enkel å innføre, men at den vil være en barriere som er sårbar for logistiske hendelser. Noe som igjen vil påvirke barrierens ytelse.

Ifølge Helsetilsynet, fantes det ikke særskilte retningslinjer for cellegiftbehandling gitt i behandlingsrom på avdelingen. Mangel på retningslinjer og prosedyrer vil svekke de operasjonelle barrierenes ytelse.

Ommaya reservoar er sjelden i bruk, noe som gjør at helsepersonellet mangler erfaring med bruken og de etablerte barrierene. Lite erfaring og trening vil helt klart påvirke barrierenes ytelse.

Symbolske barrierer:

Medikamentet Metotrexat er gult i farge. Fargeforskjell var ment å fungere som en barriere, da Vinkristin er blankt. Dette sviktet imidlertid da sykepleierne ikke var lært opp til å reagere på feil farge på medikamentet som skulle gis i hjernens hulrom. Dette er et eksempel på en symbolsk barriere som krever kunnskap og opplæring for at den skal fungere.

Kurene var satt opp på forskjellig tidspunkt i kur skjemaet. Dette var ment som en barriere som skulle hindre at begge medikamentene befant seg i avdelingen samtidig. Sykepleiergruppen manglet derimot kunnskap om at denne måten å føre kur skjemaet på skulle beskytte mot feilmedisinering. Dette er nok et eksempel på en symbolsk barriere som ikke fungerte da skjemaet ikke ble tolket slik som tiltenkt.

Bruk av andre begrep og fenomener innen barriere- og granskingsteori:

I HT 2 presenteres et Bow-tie diagram/barrierediagram, hvor mulige barrierer er fremhevet.

Det spesifiseres at det ikke er identifisert noen tekniske barrierer i saken

Rapporten skriver om en barriere som kunne ha vært mer robust dersom både sykepleiere og leger hadde vært involvert og at man fjernet Vinkristin fra pasientrommet.

Det trekkes frem forslag til en organisatorisk barriere hvor man gir cellegift behandling i Ommaya reservoar og intravenøst på separate dager. Samtidig beskrives denne barrieren som lite hensiktsmessig, da man er avhengig av et behandlingsløp hvor cellegift gis daglig intravenøst.

Epidemiologisk ulykkesmodell: Rapporten beskriver latente forhold og aktive feil som bidrar til at barrierene ikke fungerer.

Annen bruk og forståelse av barrierebegrepet:

Rapporten fremlegger et diagram hvor Helsetilsynet har sett på eskalerende faktorer som bidro til at hendelsen kunne oppstå og de to medikamentene havnet på samme behandlingsbord (vedlegg 3). I diagrammet nevnes faktorer som travelt med å komme i gang, forsinkelser fra apotek, prosedyre utført sent på dagen og sykepleiere ikke informert om faren ved feilmedisinering av Vinkristin.

Det fremlegges også et sløyfediagram fra hendelsen, hvor mulige barrierer fremheves (vedlegg 4).

HT 3: Transfusjon av uforlikelig blod ved xxxx

Rapporten omhandler hendelse i forbindelse med blodoverføring, hvor det ble transfundert uforlikelig blod til en pasient. Kort tid etter oppstart av blodoverføring ble pasienten svært syk. Overføring av feil blod kan gi svært alvorlige konsekvenser, i verste fall føre til død. I dette tilfellet fikk pasienten hjertestans, ble gjenopplivet og flyttet til intensivavdeling. Pasienten overlevde og ble senere flyttet til en ordinær sengepost.

Under det stedlige tilsynet kom det frem at helseforetakets retningslinjer for å sikre korrekt transfusjon til rett pasient ikke ble fulgt. Rapporten fremhever at en kjede av feil førte til bestilling og henting av feil blod, i tillegg til at kontrollrutiner for å kontrollere pasientens navn sviktet. Pasienten fikk heller ikke forsvarlig overvåking under transfusjonen. Helsetilsynet har konkludert med at pasienten fikk uforsvarlig behandling da det ble gitt feil blod.

Bruk av kategorier uten at det spesifiseres eller benevnes ordrett i teksten:

Aktive og passive barrierer:

Ved bestilling av blod skal lege og sykepleier ved dobbeltkontroll sikre at det bestilles blod til korrekt pasient. Denne aktive operasjonelle barrieren sviktet i dette tilfellet.

For å unngå forbyttning, må personell som henter blod velge riktig blodpose ved å kontrollere blodpose opp mot transfusjonsskjema og følgeseddel. Dette er en aktiv operasjonell barriere.

Det skal foretas identitetskontroll ved transfusjon, ved at man kontrollerer opplysningene på blodposen, følgeseddel og transfusjonsskjema med opplysningene om pasient som skal ha blod. Pasienten identitet skal sikres ved at pasient sier navn og fødselsnummer, eller ved at man sjekker identitetsarmbånd. Disse tiltakene skal gjennomføres som en dobbeltkontroll av to personer. Selve identitetskontrollen skal foregå inne på pasientens rom. Disse operasjonelle

barrierene som beskrives er typiske aktive barrierer. Ved denne hendelsen fungerte ikke noen av disse aktive barrierene.

I rapporten beskrives det at det ikke er praksis i avdelingen for at transfusjonsansvarlig står inne på rommet hos pasienten i 15 min etter oppstart blodtransfusjon. Dette er ikke i samråd med helseforetakets etablerte prosedyrer for å overvåke pas. En slik praksis er et tydelig eksempel på brudd på et aktivt operasjonelt barriereelement.

Ytelse og ytelsespåvirkende faktorer:

Rapporten beskriver at avdelingen ikke har rutiner for obligatorisk oppdatering av transfusjonskompetanse. De har heller ikke krav til at allerede ansatt personell må gjennomføre e-læringsprogram for transfusjon, dette kravet gjelder kun for nyansatte. Involvert personell får ikke opplæring som setter dem i stand til å forstå oppgaver og kontrollrutiner som er av kritisk betydning for å hindre feiltransfusjon. De har i tillegg for lavt kunnskapsnivå om transfusjonsreaksjoner. Dette er ytelsespåvirkende faktorer. Operasjonelle barrierer svekkes pga manglende kompetanse og oppdatering av eksisterende kompetanse.

Ptil skriver videre at det er manglende aksept for å bruke tid på å oppdatere kompetanse. Her ser man eksempel på tidspress fører til at de ansatte ikke har tilstrekkelig kompetanse, noe som igjen forringer ytelsen til operasjonelle barriereelementer.

Tilsynet avdekket at helseforetakets retningslinjer for transfusjon ikke tilstrekkelig kjent og implementert i helseforetaket, og at disse retningslinjene ikke ble etterlevd ved alle avdelinger. Ved å ikke implementere og følge retningslinjer reduseres barrierenes ytelse betydelig.

Det beskrives en manglende praksis og aksept for å stå inne hos pasient i 15 minutter når transfusjonen igangsettes. Dette relateres til samtidighetskonflikt og tidspress. Disse faktorene vil påvirke ytelsen til en slik barriere, ved at man ikke etterlever barrieren slik som tiltenkt.

Ledere i helseforetaket formidler ikke informasjon om nye eller endrede prosedyrer. Dette vil kunne påvirke operasjonelle barriereelement, ved at man ikke kjenner til hvilke krav som stilles til gjennomføring av oppgaver.

HT3 rapporten omhandler også at retningslinjene ikke beskriver godt nok hvilke forutsetninger som må være oppfylt for at dobbeltkontroll skal gi økt sikkerhet. Kvaliteten på prosedyrer og retningslinjer har en klar ytelsespåvirkende effekt.

Videre fremmer rapporten at det er uklart ansvarsfordeling ved utfylling av rekvisisjon for blodbestilling og ansvaret ved å underskrive er ikke tydeliggjort. Uklare ansvarslinjer vil kunne påvirke ytelsen til organisatoriske barrierer.

Symbolske barrierer:

Helsetilsynet skriver at retningslinjene bruker ord og formuleringer som gir rom for skjønn, eksempelvis ved å bruke ord som «fortrinnsvis» og «tilstrebes». Dette kan være et eksempel på symbolsk barriere, fordi det kreves tolkning for å forstå hva den operasjonelle barrieren retningslinjene beskriver skal innebære.

Det fremheves også at opplysningene på blodposens etikett og følgeseddel gis i en form som er vanskelig å forstå for personell som ikke tilhører blodbank. Dette er et annet eksempel på en symbolsk barriere, hvor man må kjenne til og tolke betydningen for å kunne utføre dobbeltkontroll som et operasjonelt barriereelement.

Bruk av andre begrep og fenomener innen barriere- og granskingsteori:

I rapporten sidestilles sikkerhetsbarrierer med kontrollrutiner. Det legges frem en figur for å spesifisere hvor det har vært brudd på sikkerhetsbarrierer (vedlegg 5).

Epidemiologisk ulykkesmodell:

Rapporten beskriver sammentreff av flere feil som til slutt får alvorlige konsekvenser. Hendelseskjeden i denne rapporten er helt klart i samsvar med Reason Swiss cheese modell, hvor aktive feil og latente årsaker til sammen fører til at ulykken kan inntreffe.

Annen bruk og forståelse av barrierebegrepet:

I rapporten fremheves det at retningslinjer ikke fungerer som sikkerhetsbarriere etter hensikten. I figuren som viser brudd på sikkerhetsbarrierer, kalles ledelse og kvalitetsforbedring for en barriere.

HT 4: Mangelfull oppfølging av syv uker gammelt barn etter oppstart av sepsisbehandling.

Denne rapporten omhandler en uventet alvorlig hendelse, hvor et syv uker gammelt barn døde som følge av sepsis (blodforgiftning). Barnet som var for tidlig født, ble i løpet av en kveld urolig, lite tilfreds og gråt mye. Behovet for surstoff steg. Blodprøve (blodgass) viste dårlig lungefunksjon og økt blodsukker. Barnet pustet anstrengt og huden var blek og blålig. Helsepersonellet antok at barnet hadde fått sepsis og startet antibiotikabehandling. Etter noen

timer fikk barnet blodtransfusjon. I løpet av natten ble ikke nødvendige målinger som blodtrykk og urinmengde målt. Blodprøven som viste begynnende lungesvikt ble heller ikke kontrollert. Om lag åtte timer etter at barnet ble syk, inntraff sirkulasjonsstans. Barnet døde til tross for intensiv behandling med medisiner, væske, blod og pustemaskin.

Ifølge Helsetilsynet ble ikke barnet fulgt opp forsvarlig på avdelingen. I rapporten fremheves det at man under tilsynet har kommet frem til at barnet ikke fikk forsvarlig helsehjelp og at det foreligger brudd på spesialisthelsetjenesteloven § 2-2, jf. helsepersonelloven § 4.

Helsetilsynet har også kommet til at foretaket ikke sørget for at rutiner og retningslinjer som skulle sikre forsvarlig oppfølging av barn ved nyoppstått sepsis var kjent, forstått og etterlevd slik at de sikret forsvarlig oppfølging og fortløpende observasjon. Foretaket hadde heller ikke rutiner som sikret forsvarlig ansvarsfordeling mellom tilstedeværende helsepersonell.

Bruk av kategorier uten at det spesifiseres eller benevnes ordrett i teksten:

Aktive og passive barrierer:

Overvåking av pasienten i løpet av natten, med tilhørende kontroller, monitorering og blodprøver etc. er et eksempel på en aktiv operasjonell barriere som i dette tilfellet ikke fungerte som tiltenkt.

I denne rapporten har det vært noe utfordrende å tydelig se aktive og passive barrierer, samt skille hva som er barrierer og hva som er medisinsk behandling.

Ytelse og ytelsespåvirkende faktorer:

Rutinene for ansvarsavklaring mellom legene tilstede på vakt har vært uklare. Det har vært uklart hvem som har hatt ansvar for å forordne den helsehjelpen som skulle gis. En slik ansvarspulverisering vil påvirke ytelsen av barrierer og innebære risiko for pasientsikkerheten.

I forbindelse med at barnets tilstand forverret seg, var det samtidig andre dårlige barn på sykehuset. En av legene har derfor måttet gå til og fra avdelingen. Samtidighetskonflikter og ressursmangel kan bidra til å svekke operasjonelle og organisatoriske barrierers ytelse.

Ved det stedlige tilsynet kom det frem at egen prosedyre for behandling og oppfølging ved sepsis i liten grad var kjent blant leger og sykepleiere. Avdelingen hadde ikke lagt til rette for at rutiner og retningslinjer som skulle sikre forsvarlig oppfølging ved sepsis var kjent. For operasjonelle barrierer er det essensielt at utøverne har lært seg innhold i prosedyrer, rutiner og retningslinjer, samt husker funksjon og fremgangsmåte.

Sykepleierne må kvittere for at prosedyrer og litteratur er lest, men det fremkommer ikke av rapporten om det er etablert rutiner for å etterprøve at kompetansenivået er som ønsket for å sikre organisatoriske barriereelement.

Avdelingen jobber for å lykkes med riktig bemanning og eventuelle tiltak for opptrapping av grunnbemanning ved behov. Turnusen er etter hendelsen endret for legene for å sikre kontinuitet. Bemanning er en faktor som vil kunne fremme ytelsen til barrierene i fremtiden.

Rapport HT4 tar opp at overføring av korrekt og tilstrekkelig informasjon om pasienter mellom helsepersonell ved vaktskifte er sentralt i sikker pasientbehandling. I dette tilfellet ses det svikt på dette punktet. For at barrierene skal yte som tiltenkt, er det et krav til at kommunikasjon- og informasjonslinjer skal fungere. Det vil være vanskelig å ivareta operasjonelle barriereelementer dersom man mangler adekvat informasjon.

Symbolske barrierer:

Ingen funn av symbolske barrierer i denne rapporten.

Bruk av andre begrep og fenomener innen barriere- og granskingsteori:

I rapporten trekkes dynamiske barrierer (også kalt aktive, aktiverte) frem som et viktig begrep. Helsetilsynet definerer dynamiske barrierer som tiltak som kan iverksettes i situasjoner der det oppfattes at det har oppstått økt risiko for uønskede hendelser. Videre skrives det om situasjonsoppmerksomhet som en nødvendig forutsetning for at dynamiske barrierer skal tre i kraft.

Helsetilsynet viser til menneskelig svikt som en bidragsyter til hendelsen.

Det benyttes en medisinsk hendelsesanalyse i denne rapporten.

Epidemiologisk ulykkesmodell:

Flere latente forhold og aktive feil avdekkes i rapporten.

Annen bruk og forståelse av barrierebegrepet:

Rapporten omtaler opplæring (kompetansetrapp) som barrierer.

Begrepet statisk barriere blir benyttet

Det trekkes frem at mulige barrierer mot sirkulasjonskollaps er et behandlingsopplegg hvor man gir intravenøs væske eller blodtransfusjon, samt medikamenter som styrker hjertet og øker

blodstrøm. Videre presiseres det at mulig barriere mot lungesvikt er behandling med respiratorbehandling.

HT 5: Feilmedisinering ved cellegiftbehandling av xxxxxx gammelt barn ved xxxxxx

I denne rapporten oppsummeres en uventet, alvorlig hendelse hvor et barn med hjernesvulst fikk dobbel dose med cellegiften Lomustin. Denne cellegiften skal gis som tablett hver sjettede uke på første dag av sykehusoppholdet. Barnet fikk tablett med Lomustin som planlagt dag 1, men fikk i tillegg tilsvarende dose av det samme legemiddelet dagen etter.

I tilsynet kom det frem at en lege ved en feil ordinerte Lomustin som fast medikament i medikament ordineringskurven, og ikke som en engangsdose. Feilføringen ble ikke oppdaget av sykepleieren som gav medisinen til barnet. Dette til tross for at korrekt medisinering var angitt i pasientens Cytodoseskjema (arbeidsskjema som beskrev behandling).

Feilmedisineringen ble oppdaget etter 1 time, men det ble ikke igangsatt konsekvensreducerende tiltak før etter 3 timer.

Helsetilsynet påpeker at de har avdekket lovbrudd, da pasienten ikke fikk forsvarlig helsehjelp i forbindelse med administrering av legemiddelet. Avdelingen gav heller ikke pasienten forsvarlig helsehjelp under håndteringen etter at feilmedisineringen ble oppdaget.

Bruk av kategorier uten at det spesifiseres eller benevnes ordrett i teksten:

Aktive og passive barrierer:

Det ble utført dobbeltkontroll av medikamentet opp mot ordineringskurven til pasienten. En aktiv operasjonell barriere som likevel sviktet grunnet at selve kurven var feilført. Et annet eksempel på aktiv operasjonell barriere er dobbeltkontrollen som normalt gjennomføres i ettermiddagsmøtet for å kvalitetssikre medikamentføringen.

I etterkant av hendelsen har det blitt innført en praksis hvor man ikke lenger skriver medikamenter til engangsdosering i ordinasjonskurven. Ordineringskurven står nå kun oppført i Cytodoseskjemaet. Dette er et eksempel på en passiv organisatorisk barriere, som fungerer ved at den er etablert.

En annen aktiv operasjonell barriere som ikke fungerte, er at sykepleierne skulle ha varslet legen ved avvik mellom Cytodoseskjema og ordineringskurven.

Ytelse og ytelsespåvirkende faktorer:

Rapporten rekker frem at legen som ordinerte medikamentet var travel og ble tilkalt til andre gjøremål som hastet. Dette kan ha påvirket ytelsen til barrierene som var etablert for å forhindre feilordnering.

Grunnet travelhet og bemanningsproblemer i avdelingen ble ikke ettermiddagsmøte hvor man kvalitetssikret ordinerings avholdt. Et eksempel på at tidspress er en ytelsespåvirkende faktor, som i dette tilfellet gjør at man ikke utfører en sikkerhetskritisk oppgave som ville inngått som en del av et operasjonelt barriereelement.

Sykepleierne som gav medikamentet manglet kunnskap om at medikamentet kun skulle gis en gang per kur. Det manglet også kompetanse omkring Cytodose skjema og ansvar for å lese og forholde seg til skjemaet. Manglende kunnskap og kompetanse vil svekke ytelsen til operasjonelle og organisatoriske barriereelement.

Etter hendelsen har avdelingen kommet med konkrete tiltak for å øke kompetanse, blant annet ved å forlenge opplæringstid og gjennomføre hyppigere cellegiftkurs. Dette er tiltak som klart vil påvirke ytelsen til de etablerte barrierene.

Granskingen avdekket at virksomheten manglet prosedyrer for hvordan overdosering av cellegift som gis via munn skulle håndteres. Det manglet også kontrollrutiner for å sikre at cellegift blir gitt i rett dose etter angitt kur i Cytodose skjemaet. Slike mangler vil påvirke barrierenes ytelse.

Symbolske barrierer:

I en pasient ordineringskurve tilkjennegis engangsdosering med medikament ved at man setter en klamme rundt doseringen. Dette er en symbolsk barriere. I denne hendelsen var de involverte kjent med denne symbolske barrieren, men ved en feil glemte man å sette klamme rundt dosen, noe som indikerte at medikamentet skulle gis daglig.

Bruk av andre begrep og fenomener innen barriere- og granskingsteori:

I analysen av hendelsen har Helsetilsynet valgt å benytte barrierefokusert hendelses- og årsaksanalyse. Risikoreduserende tiltak betegnes i rapporten som barrierer.

Det legges frem en sammenfattende MTO-analyse i tabellform, hvor det ses på barrierer som har fungert og ikke fungert.

I rapport HT5 fremheves det flere ganger at barrierer ble brutt grunnet menneskelig feil. Dette kommer i tillegg tydelig til syne i tabellen for MTO-analyse (vedlegg 6).

Epidemiologisk ulykkesmodell:

Hendelsen inntraff grunnet en kombinasjon av aktive feil og latente forhold.

Annen bruk og forståelse av barrierebegrepet:

I rapporten blir rask og fyldig informasjon til pasient og pårørende beskrevet som en barriere mot at pasient og pårørende blir skadelidende ut over rent medisinsk skade.

Ifølge Helsetilsynet kunne en skadebegrensende barriere etter overdosering av Lomustin ha vært å vurdere indikasjon for å gi aktivt kull og mageskylling.

I den tidligere nevnte tabellen for MTO-analyse (vedlegg 6), trekkes det frem organisatorisk svikt som førte til barrieresvikt. Slik dette er lagt frem i flere av punktene, ses det tydelig at det som betegnes som organisatorisk svikt er det samme som ytelsespåvirkende faktorer.

HT 6: Dødsfall etter feilmedisinering ved xxxxxx

Rapporten oppsummerer tilsyn etter uventet alvorlig hendelse, hvor en kreftsyk pasient døde som følge av feilmedisinering. Pasienten måtte gjennom en akutt operasjon som ble ansett som livsnødvendig. Under innledende prosedyrer til operasjonen fikk pasienten injisert kaliumklorid intravenøst istedenfor kalsiumklorid. Dette resulterte i en hjertestans hvor døden inntraff etter kort tid.

Ifølge Helsetilsynet medfører ombytting av kalium og kalsium fare for svært alvorlige konsekvenser. Denne spesielle risikoen har tidligere vært løftet frem av Helsedirektoratet.

Helsetilsynet vurderer i rapporten at helsepersonellets håndtering av pasienten gjenspeiles i virksomhetens manglende internkontroll og mangelfulle rutiner. Det konkluderes med at pasienten ikke fikk forsvarlig helsehjelp og det var ikke lagt til rette for forsvarlig legemiddelhåndtering av legemidler som innehar en forvekslingsrisiko.

Helsetilsynet mener at gjennomgangen av denne spesielle saken har avdekket forhold som har betydning for kvalitet og sikkerhet i helsetjenesten. Andre virksomheter kan dra lærdom av hendelsen i et pasientsikkerhets- og kvalitetsforbedringsperspektiv.

Bruk av kategorier uten at det spesifiseres eller benevnes ordrett i teksten:

Aktive og passive barrierer:

Helsetilsynet tar opp at det ble utført en ufullstendig dobbeltkontroll av legemiddelet hvor man ikke oppgav navn på legemiddel, kun styrke og mengde. Det ble heller ikke benyttet «closed

loop» kommunikasjon da man skulle dobbeltkontrollere. Dette er eksempler på aktive operasjonelle barrierer som svikter.

Under hendelsen lå de forvekslede medikamentene ved siden av hverandre i en skuff. Helsetilsynet foreslår en mulig barriere ved å separere medikamentene. Dette ville ha vært en passiv barriere mot forveksling.

Videre presenterer Helsetilsynet mulige barrierer, blant annet å oppgi indikasjon for forordning av medikament ved muntlige forordninger. Det foreslås også skriftlig ordinerer istedenfor muntlig. Dette ville ha vært to aktive operasjonelle barrierer mot forveksling.

Ytelse og ytelsespåvirkende faktorer:

Operasjonen som ble utført var en hasteoperasjon. Situasjonen på intensivavdelingen før inngrepet var preget av hast. Tidspress i denne situasjonen kan ha påvirket ytelsen til de operasjonelle barrierene.

Det elektroniske journalsystemet var ute av drift, slik at man ikke fikk innhentet opplysninger som en del av vanlige forberedelser til et inngrep. Man tok seg heller ikke tid til å gi fullstendig rapport og informere om pasienten ved overføring fra intensivavdeling til operasjon. Mangelfulle opplysninger og informasjon er ytelsespåvirkende faktorer.

Sykehuset har etter Helsetilsynets vurdering ikke hatt tilstrekkelig opplæring av medarbeidere og oppmerksomhet på dobbeltkontroll og risikoen ved forbyting av potente legemidler. Dette til tross for at det foreligger læringsnotat fra Helsedirektoratet. Opplæring og kjennskap til risikoen ved forbyting er en forutsetning for at operasjonelle og organisatoriske barrierer skal fungere som tiltenkt.

Symbolske barrierer:

Ingen funn av symbolske barrierer i rapporten.

Bruk av andre begrep og fenomener innen barriere- og granskingsteori:

I rapporten benyttes et bow-tie diagram for å beskrive og analysere topphendelsen.

Topphendelsen som velges er at pasient ble kritisk syk og måtte ha akutt kirurgi. Videre presenteres figurer med faktorer som kunne ha hindret utviklingen mot denne topphendelsen eller begrenset skadene etter topphendelsen. I rapporten kalles dette for risikoreduserende og skadebegrensende barrierer (vedlegg 7).

Ved foretaket hadde det tidligere vært en alvorlig hendelse der en pasient ved barneavdelingen ble utsatt for feilmedisinering grunnet forveksling mellom kalsiumklorid og kaliumklorid. Ifølge ledelsen ved avdelingen hadde denne hendelsen medført at man var spesielt årvåken med hensyn til muligheten for forbyttning. Dersom det hadde vært tilstrekkelig bevissthet om denne risikoen, hevder Helsetilsynet at barrierer som nøyaktig dobbeltkontroll og «closed loop» kommunikasjon ville ha blitt benyttet i større grad.

Risikoen for sammenblanding av kalium og kalsium hadde få måneder før hendelsen vært tema for et læringsnotat fra Helsedirektoratet.

Avdelingen har i tilbakemelding til Helsetilsynet fremlagt at planlagt tiltak er gjennomgang av hendelse (HT6) i avdelingen.

Epidemiologisk ulykkesmodell:

Rapporten avdekker flere latente forhold i virksomheten, som sammen med aktive feil bidrar til at hendelsen kan inntreffe.

Annen bruk og forståelse av barrierebegrepet:

Rapport HT6 benevner at operasjon og intensiv behandling er barrierer. Informasjon til pasient kalles også for en barriere, da dette kunne bidratt til at pasienten kontaktet helsehjelp tidligere for å stoppe utviklingen før situasjonen ble kritisk. I tillegg trekkes kunnskap om pasienten og læring av tidligere hendelser frem som en barriere. Rapporten spesifiserer også at Hjerter-lungeredning ville ha vært en skadebegrensende barriere mot hjertestans og død.

5.4.2 Presentasjon av funn etter dybdeanalyse av rapporter fra Ptil

PS 1: Rapport etter gransking av brønnkontrollhendelse i brønn 31/2-G-4 BY1H/BYH2 på Trollfeltet med boreinnretningen Songa Endurance

Den granskede hendelsen inntraff på den flyttbare boreinnretningen Songa Endurance i forbindelse med arbeid på produksjonsbrønn på Trollfeltet. Brønnoperasjonen omfattet klargjøring for boring av et sidesteg til brønnen (ny brønnbane). I forbindelse med trekking av produksjonsrørhenger, ble top-drive med kompletteringsstreng plutselig løftet opp seks meter. Det strømmet samtidig store mengder væske og gass ukontrollert opp til og gjennom boredekket (vedlegg 8). Væskesøylen nådde helt til toppen av boretårnet, ca 50 meter over boredekket. Utstrømmingen løftet opp og kastet tungt utstyr fra brønnen flere meter ut på boredekket. Flere

gassdetektorer fikk utslag, noe som førte til lokal nedstenging av utstyr. Personell uten beredskapsoppgaver ble i løpet av hendelsesdagen demobilisert til land og andre innretninger. Det tok 11 dager før brønnen ble stabilisert, etter en lang og utfordrende periode med normaliseringsarbeid. Ingen personer kom fysisk til skade, men ved ubetydelig endrede omstendigheter kunne hendelsen ha ført til storulykke med tap av flere liv, større materielle skader og utslipp til ytre miljø. Ptil anser brønnehendelsen som en av de mest alvorlige brønnskrollhendelsene på norsk sokkel siden Snorre A utblåsningen i 2004.

Ptils gransking konkluderer med at den direkte årsaken til hendelsen var at det ble frigjort store mengder gass fra reservoaret under produksjonsrørhenger. De bakenforliggende årsakene har vist seg å være flere og sammensatte.

Bruk av kategorier uten at det spesifiseres eller benevnes ordrett i teksten:

Aktive og passive barrierer:

Generell alarm ble aktivert da hendelsen ble oppdaget. En slik alarm er en aktiv operasjonell barriere som må aktiveres for å sikre rask og trygg evakuering ved behov.

Flere gassdetektorer ble utløst automatisk i forbindelse med hendelsen. Dette førte til lokal nødavstenging av utstyr. Dette er eksempler på aktive tekniske barrierer som har fungert.

FCV og GLV-ventilene er aktive tekniske barrierer som svikter fordi de utilsiktet blir aktivert til fullt åpen posisjon under en BOP-koblingstest.

Drepeoperasjonen foregikk med svekket BOP, der viktige barriereelement var ute av funksjon. Disse barriereelementene er eksempler på aktive sekundærbarrierer.

Det at rød sone fungerte under hendelsen, er et eksempel på en fungerende passiv barriere.

Ytelse og ytelsespåvirkende faktorer:

Ifølge informasjon Ptil har mottatt, ble FCV og GLV-ventiler valgt som primærbarriere istedenfor å benytte dypsatt plugg for å redusere operasjonstiden. Valg av primærbarriere foretas på bakgrunn av tidspress og kan ha påvirket ytelsen til brønnbarrierene betydelig. I tillegg stadfester rapporten at personell med ansvar for planlegging og utførelse av operasjonen hadde begrenset kompetanse om disse primærbarrierene og samspillet mellom dem.

Det har ikke blitt tatt hensyn til informasjon gitt i dokumenter om at trykktesting vil påvirke FCV og GLV-ventiler. Dette er ytelsespåvirkende faktorer som ikke hensyntas, noe som bidrar til at de tekniske brønnbarrierene svikter.

Rapporten hevder at det er stor oppmerksomhet omkring kostnadsreduksjon og effektivisering av driftsmetoder. I tillegg har man endret planer uten at endringer i risikobildet har blitt identifisert. Manglende endringsstyring og fokus på kostnad og effektivitet er ytelsespåvirkende faktorer som kan ha skapt utfordringer for både tekniske, operasjonelle og organisatoriske barriereelement.

Flere i planleggingsgruppen manglet kunnskap og erfaring med brønnhodesystemet som ble valgt. I tillegg hevdes det at det ikke ble gitt tid til å gjennomgå detaljplaner (DOP). Mangel på kunnskap, erfaring og tilstrekkelig tid vil helt tydelig kunne påvirke ytelsen til barrierene

Område beredskapsfartøy var plassert slik at brannvannkapasiteten ikke var god nok under hendelsen. Dette kunne bidratt til å svekke ytelsen til barrierefunksjonen med å sikre evakuering av gjenværende personell og hindre tap av innretningen.

Et av de identifiserte avvikene omhandler mangelfull etterlevelse av prosedyrer. Ved å ikke følge prosedyreverket risikerer man å svekke ytelsen til barrierefunksjoner.

Når FCV og GLV-ventiler åpnet utilsiktet som beskrevet over, manglet man flere barrierer med tilstrekkelig uavhengighet. Det er klare krav til at barrierer skal være uavhengige for å sikre ytelsen av disse.

Det ble identifisert mangler ved system for trening av brønnsikringslag. Manglende trening vil påvirke ytelsen til de operasjonelle og organisatoriske barriereelementene som brønnsikringslaget utgjør.

Symbolske barrierer:

Ingen funn av symbolske barrierer.

Bruk av andre begrep innen barriere- og granskingsteori:

Rapporten presenterer en MTO tabell med oversikt over barrierer som har fungert og ikke fungert. Det beskrives i tillegg et MTO diagram over hendelsesforløpet, men dette vedlegget er ikke gjort tilgjengelig i rapporten.

I rapporten fremheves FCV og GLV-ventiler som primærbarrierer. Ifølge intervjuene var disse ventilene godkjent som barriereelementer, men dokumentasjon mottatt i etterkant viser at selskapets interne krav ikke var oppfylt.

Det fremkommer i granskingen at det tok 28 minutter før alt personell om bord (POB) var gjort rede for. Dette er ikke i henhold til styrende dokumentasjon, som viser til et krav på 12 minutter for POB kontroll. Ptil spesifiserer i rapporten at dette er et ytelseskrav til evakuering.

Rapporten trekker frem at det ikke var kjent i organisasjonen hvilke krav til ytelse som er satt til de konkrete tekniske barriereelementene.

En gjennomgang av tidligere granskingsrapporter viser at hendelsene har klare likhetstrekk med hendelsene på Gullfaks C (2010) og Snorre A (2004). Det vises til at avvik gjentar seg, følgelig har man ikke lært av tidligere alvorlige hendelser.

Epidemiologisk ulykkesmodell:

Ifølge Ptil kan de bakenforliggende årsakene i hovedsak knyttes til planlegging, endringsstyring, kompetanse og risikoforståelse. Dette er latente forhold i organisasjonen. I tillegg sviktet flere aktive barrierer under hendelsen.

Annen bruk og forståelse av barrierebegrepet:

I PS1 omtales DOP- dokumenter (detaljplaner) som en barriere som ikke har fungert. I MTO-tabellen blir risikoanalyse 2 ganger beskrevet som barriere som ikke har fungert.

PS 2: Gransking av hydrokarbonlekkasje på Gudrun 18.2.2015

Rapporten omhandler hendelse med hydrokarbonlekkasje i prosessmodulen på Gudrun-innretningen. Anlegget ble automatisk stengt ned og trykkavlastet. Personell mønstret i henhold til alarminstruks etter at generell alarm ble utløst.

Ptil beskriver i rapporten at den direkte årsaken til hendelsen var lekkasje fra et rørbrudd nedstrøms, som oppstod på et av de mest kritiske stedene i et prosessanlegg. Rørbruddet oppstod som en konsekvens av vibrasjoner som førte til havari av en reguleringsventil. Hendelsen resulterte i utslipp av kondensat estimert til 2800kg eller 4 m³. Det antas at mer enn 1m³ av dette gikk til sjø. Personell ble ikke eksponert i hendelsen.

Utslipp av kondensat representerer en betydelig større risiko for eksplosjon enn ved en oljelekkasje. Dette utslippet vurderes å være blant et av de største hydrokarbon utslippene som er registrert på norsk sokkel de siste 10 årene. Ptil presiserer i rapporten at ved ubetydelig endrede omstendigheter hadde hendelsen potensiale for storulykke med tap av liv, i tillegg til potensial for store materielle skader og konsekvenser for det marine miljøet.

Ptil sin gransking av hendelsen har identifisert alvorlige brudd på regelverket. Et av punktene som trekkes frem er svakheter ved erfaringsoverføring og læring. Det blir også beskrevet mangelfull robusthet i utforming av anlegg. Flere av avvikene omfatter svakheter ved ledelsens arbeid med å følge opp at aktivitetene ble gjennomført på en forsvarlig måte. Sammenhengen mellom ulike driftsproblemer i prosessanlegget har ikke blitt forstått. Beslutningstakere har ikke hatt tilstrekkelig erfaring og sikkerhetskritisk kompetanse.

Bruk av kategorier uten at det spesifiseres eller benevnes ordrett i teksten:

Aktive og passive barrierer:

Rapporten fokuserer på feil ved reguleringsventil. En reguleringsventil er en aktiv tekniske barriere.

Det trekkes frem at all deteksjon foregikk automatisk. Dette er et godt eksempel på aktive tekniske barrierer.

Deluge ble automatisk utløst ved bekreftet deteksjon av gass, en aktiv teknisk barriere som har fungert slik som tiltenkt.

Mønstring ble utført i henhold til alarminstruksjer. Dette er et eksempel på en aktiv operasjonell barriere som fungerte under hendelsen.

PS2 omtaler en evakueringstunnel hvor det ble observert hydrokarboner, noe som kunne resultert i tap av barrierefunksjonen sikker evakuering. En evakueringstunnel er en passiv barriere.

Ytelse og ytelsespåvirkende faktorer:

Det har blitt påvist mangelfull oppfølging og manglende forståelse for svekkelser ved utstyr i drift. Dette kan ha påvirket ytelsen til de tekniske barrierene. Tilstandsovervåkning av ventiler ble ikke igangsatt før ca 10 måneder etter oppstart av innretningen.

Under intervju kom det frem at arbeidsbelastningen i Gudrun prosjektet har vært stor, hvor fagansvarlig ikke har hatt anledning til å delta på møtet hvor man valgte den omtalte reguleringsventilen. Dette viser at arbeidsbelastning er ytelsespåvirkende, fordi dette påvirker og kan ha ført til feil valg ifht reguleringsventiler.

Granskingen har avdekket at det har vært uklar ansvar- og rolleforståelse. Dette kan igjen ha påvirket ytelsen til de tekniske barrierene, da ingen har tatt det fulle ansvar for oppfølging av reguleringsventiler i prosjekt- og designfase. Man sikret dermed ikke et designvalg som reduserer risikoen for alvorlige hendelser.

I rapporten påpekes det at det har vært mangler ved informasjonshåndtering og formidling av informasjon ved skift- og mannskapsbytte. Dette svekker operasjonelle barriereelement. Det mangler også dokumentasjon som viser hvordan reguleringsventilen skal følges opp.

Det vises til værforhold og kuling fra sørvest ved hendelsen. I dette tilfellet var det en ytelsespåvirkende faktor i positiv retning, da gassen i hovedsak blåste vekk fra innretningen og bidro til man unngikk antenning av gass.

Symbolske barrierer:

I forbindelse med hendelsen ble det observert feilmelding på skjerm, hvor man manglet bekreftelse fra en ESD-ventil (nød avstenging) på at den stengte. Dette kan sies å være en symbolsk barriere, da kontrollromsoperatør måtte tolke hva feilmeldingen indikerte.

Bruk av andre begrep og fenomener innen barriere- og granskingsteori:

MTO har blitt benyttet som metode i granskingsprosessen. Flere steder i rapporten blir det påpekt at det er svakheter ved erfaringsoverføring og læring, både på riggs spesifikt nivå og på tvers av organisasjonen og i næringen for øvrig. Dette dreier seg fortrinnsvis om at vibrasjoner i rør og utstyr kan føre til svekkelser av innretningens integritet. Det beskrives i tillegg at systemene for sammenstilling av erfaringsdata fra hendelser ikke er formålstjenlig. Rapporten trekker flere ganger frem robuste prosessanlegg, som er en forutsetning for å styre risiko.

Epidemiologisk ulykkesmodell:

Selv om man har funnet at ventilhavari var årsaken til rørbrudd, viser det seg at det har vært en årsakskjede av flere bakenforliggende latente årsaker i organisasjonen.

Annen bruk og forståelse av barrierebegrepet:

Det presenteres en TIMP-tabell med barrierer som har fungert (vedlegg 9).

PS 3: Granskingsrapport Visund-brønnskrollhendelse i brønn 34/8-A-20 AH, 16.3.2016

Den granskede hendelsen oppstod i forbindelse med brønnavask i ferdigstilling av boreoperasjon på Visund A. Man fikk en brønnskrollhendelse med innstrømming fra reservoaret. I forkant av hendelsen antok operatør at barrierer i form av inflow-test var verifisert. Kort tid etter at vaskeprosessen var fullført og brønnen fylt med sjøvann, ble borestrengen heist opp og det ble observert volumøkning. Brønnen ble stengt inne med ventil i BOP. I forberedelse til å drepe

brønnen, ble det observert at begge stengeventilene under Top-drive hadde forkilt seg. Den ene stod kilt i stengt posisjon. Det måtte derfor vurderes alternative måter for å drepe brønnen.

Anlegget ble trykkavlastet og produksjonen på hele Visund ble stengt ned. Personell uten beredskapsoppgaver ble demobilisert til land. På land mønstret det et brønnkontroll-lag for å bistå i drepingen av brønnen. Det oppstod ingen skader på personell, materiell eller det ytre miljø.

Rundt et døgn etter hendelsen inntraff klarte man å få åpnet den forkilte ventilen, og man lyktes i å gjennomføre en normal drepeoperasjon ved å sirkulere inn tung borevæske. Situasjonen ble normalisert og produksjonen gjenopptatt.

Denne hendelsen beskrives av Ptil som spesiell, fordi en hadde en antatt verifisert barriere i form av bekreftet inflow-test. I tillegg ble normale brønnkontrollmetoder for dreping av brønn forhindret av en forkilt ventil. Ved ubetydelig endrede omstendigheter kunne innstrømmingen i brønnen (brønnsparke) potensielt ført til langvarig, komplisert drepeoperasjon og mulighet for eskalering av risiko til storulykke.

Granskingen identifiserer avvik knyttet til utformingen av brønnbarrierer og verifisering av brønnbarrierer, i tillegg til andre funn som blant annet dreier seg om vedlikeholdet av ventiler.

Bruk av kategorier uten at det spesifiseres eller benevnes ordrett i teksten:

Aktive og passive barrierer:

Sementliner blir beskrevet som en primærbarriere som ikke fungerte. Sementeringen i brønnen kan sies å være en passiv teknisk barriere.

Deteksjonen av innstrømmingen var en av barrierene som fungerte, likeledes isoleringen av brønn ved at blant annet BOP stengte og man fikk posisjonert borestrengen i BOP. Dette er eksempler på aktive operasjonelle og tekniske barriereelementer som har fungert.

En annen primærbarriere som ikke fungerte initialt, var utsirkulering og dreping av brønn (re-etablering av primærbarriere). Dette var forårsaket av aktive barriereelementer som sviktet.

Varslingsrutinene og mobiliseringen av beredskapen er en aktiv operasjonell barriere, som fungerte under hendelsen.

Ytelse og ytelsespåvirkende faktorer:

Rapporten omtaler flere forhold som ville spilt inn på muligheten for å holde brønnen innestengt, en av disse er kuttekapasitet og kutteventils evne til å holde tett etter kutting. Dette

sier noe om robustheten og funksjonaliteten til de tekniske barrierene, og er en faktor som vil kunne påvirke ytelsen av disse barrierene.

Utformingen av 7 inch liner med sementert sko som barriereelementer var ikke tilstrekkelig til å hindre en utilsiktet innstrømming. Noe som betyr at brønnbarrieren ikke var robust nok til å oppfylle krav til ytelse.

Kelly-cock ventilene som sviktet var ikke underlagt et vedlikeholdsprogram som var egnet til overvåking av teknisk tilstand og ytelse.

PS 3 beskriver upresis barriereskisse med feil barriereelementer. En slik feil på essensielle dokumenter vil kunne ha påvirkning på ytelsen til operasjonelle og organisatoriske barriereelementer.

Under granskingsintervjuer fremkom det informasjon om at det ikke ble utført øvelser på stripping med stengt BOP annular ventil. Manglende øvelse og trening er en klart ytelsespåvirkende faktor.

Symbolske barrierer:

Ingen funn av symbolske barrierer

Bruk av andre begrep og fenomener innen barriere- og granskingsteori:

MTO-diagram/tabell som viser hvilke barrierer som har fungert og hvilke som ikke har fungert. Barrierene er identifisert gjennom MTO-metodikken. Barrierene i tabellen er vist mot tekniske, organisatoriske og operasjonelle barriereelementer. Rapporten viser til barriereskisse i det hendelsen er konstatert (vedlegg 10).

Epidemiologisk ulykkesmodell

Granskingen har ikke avdekket entydige årsaker, hverken direkte eller bakenforliggende. Det presenteres mulige direkte årsaker, flere av disse var latente forhold. Disse forholdene kan ha ført til at påfølgende aktiviteter bidro til hendelsen.

Annen bruk og forståelse av barrierebegrepet:

Rød og blå primærbarriere

PS 4: Granskingsrapport etter kondensatlekkasje på Gjøa.

Denne rapporten tar for seg granskingen av en kondensatlekkasje som oppstod 21.06.17 i prosessmodulen på bolig- og produksjonsinnretningen Gjøa. Hendelsen gav gassdeteksjon og resulterte i generell alarm, automatisk nedstenging av prosessanlegget og trykkavlastning. Under nødavstengingen ble det oppdaget at en nødavstengingsventil oppstrøms for lekkasjestedet ikke stengte slik som forventet. Det ble besluttet å evakuere 19 av totalt 49 personer til land. Operatøren har estimert lekkasjeraten til 1,06 kg/s. Total lekkasjemengde ca 1,25m³.

Analysen har i etterkant vist at den væsken som lekket ut i stor grad bestod av produsert vann, med mindre mengder hydrokarboner i form av kondensat og gass. Man lyktes i å stanse lekkasjen etter ca 30 min. Situasjonen på Gjøa var normalisert i løpet av ca. 2 timer.

Ptil konkluderer i rapporten med at den direkte årsaken til lekkasjen var utmattingsbrudd i sveis på en rørstuss fra en kondensatpumpe. Dette knyttes opp mot manglende vedlikehold på nødavstengingsventiler. Problemstillingen hadde vært kjent over lengre tid, men ikke blitt utbedret. Videre lister Ptil opp identifiserte avvik fra regelverk, hvor et av de uthevede punktene dreier seg om barrierer og system for barrierestyling.

Potensielt kunne hendelsen under endrede omstendigheter ført til større lekkasje. Gass skyen var stor nok til å bli detektert. Dermed har hendelsen representert en reell eksplosjonsrisiko, som i verste konsekvens kunne ha ledet til en storulykke. Det faktum at væsken som lekket ut bestod i stor andel vann, har bidratt til å trekke ned katastrofepotensialet i hendelsen.

Bruk av kategorier uten at det spesifiseres eller benevnes ordrett i teksten:

Aktive og passive barrierer:

Rapporten beskriver to aktive tekniske barrierer som sviktet under hendelsen. En av disse var at en nødavstengingsventil (ESD) ikke åpnet til fakkell. I tillegg feilet en nødavstengingsventil som var plass direkte oppstrøms bruddet i rørstussen.

Det presiseres at beredskap og evakuering fungerte bra, tatt i betraktning utvikling av hendelsen. Evakuering er et eksempel på en barriererefunksjon som innebærer aktive operasjonelle barriereelementer.

Ytelse og ytelsepåvirkende faktorer:

Feil på de to ventilene som er nevnt over var et resultat av manglende vedlikehold og oppfølging av sikkerhetskritiske ventiler. Dette er typisk ytelsepåvirkende faktorer for tekniske barriereelementer.

Kondensatpumpene, hvor lekkasjen i rørstussen oppstod, hadde en historikk med vibrasjoner og havari. Pumpene har blitt sendt til land flere ganger for modifikasjoner og reparasjon. Årsakene til bruddet i rørstuss var sveisefeil og utmatting pga. vibrasjoner. Design, materialkvalitet og faktorer i miljøet vil kunne påvirke ytelsen til tekniske barriereelementer.

Granskingen har også avdekket feil på en gassdetektor, altså feil på en aktiv teknisk barriere.

Det har eksistert en praksis, hvor man har akseptert mangelfulle testresultater ved testing av tekniske barrierer. Dette har svekket funksjonalitet og pålitelighet til nødavstengings systemet, og påvirket ytelsen til disse barrierene.

Rapporten ser kritisk på informasjonsflyten omkring svekkelser på sikkerhetskritisk utstyr, samt påpeker at ansvar for utstyr med barrierefunksjon er delt mellom ulike fagdisipliner. Ansvarsfordeling og manglende informasjon er eksempler på ytelsepåvirkende faktorer.

Symbolske barrierer:

Ingen funn av symbolske barrierer i rapporten.

Bruk av andre begrep og fenomener innen barriere- og granskingsteori:

MTO diagram. Rapporten går ikke systematisk gjennom barrierer som fungerte under hendelsen, men nevner at beredskap og evakuering har fungert. Det trekkes frem lignende hendelser på to andre installasjoner, og at man ikke har hatt årvåkenhet og lært av lignende tilfeller med vibrasjonsutmatting.

Epidemiologisk ulykkesmodell:

Granskingsrapporten omtaler flere bakenforliggende årsaker til hendelsen bl.a latente forhold som manglende oppfølging og uklarhet ifht ansvar og roller. I tillegg ser man aktive feil i forhold til blant annet sveisingen på rørstuss.

Annen bruk og forståelse av barrierebegrepet:

I PS 4 omtales barrierepanel som synliggjør svekkelser og feil på sikkerhetskritiske barrierefunksjoner. Panelet viser trafikklysstatus grønn, gul og rød, hvor rød er barrierer som tagges som «dead»/ødelagt.

PP 1: Granskingsrapport etter dødsulykken på Maersk Interceptor

Hendelsen inntraff 07.12.2017 i forbindelse med en løfteoperasjon på Maersk Interceptor. Innretningen var i arbeid på Tambar-feltet. Et arbeidslag på fire personer skulle installere en råvannspumpe, noe som innebar tunge løft med en traverskran. En ståtaustropp som ble benyttet i løftet røk og pumpen falt. I den aktuelle pumpen var det festet en strømkabel. Denne kablet lå i en kveil på dekk, men ble dratt med når pumpen falt. Kablet traff så to personer som jobber i nærheten av pumpen. Den ene personen falt i sjøen og forulykket. En annen person ble slått overende og fikk alvorlige skader.

Ptil bekrefter i rapporten at den direkte årsaken til ulykken var at løftestroppen røk grunnet overbelastning, samtidig som det beskrives sammensatte årsaker til at ulykken ble så alvorlig. Dette dreide seg om endringer og avbrudd i arbeidet over flere dager, da arbeidet med å installere pumpen ikke gikk som planlagt. Årsakene relateres i rapporten til blant annet svakheter ved design, vedlikehold av løfteutstyr, opplæring og manglende risikoidentifisering og planlegging. Granskingen har avdekket flere brudd på regelverket. Et av disse bruddene er på sperringer og hindringer.

Ved mindre endrede omstendigheter kunne flere menneskeliv ha gått tapt.

Bruk av kategorier uten at det spesifiseres eller benevnes ordrett i teksten:

Aktive og passive barrierer:

Rapporten viser til flere containere og ankerkjetting som var plassert i rømningsveier. En rømningsvei er en typisk passiv barriere som skal sikre barrierefunksjonen evakuering

Traverskranen som ble benyttet til løfteoperasjonen hadde bryter for endestopper. Dette er en aktiv teknisk barriere. Den samme kranen hadde ikke lasteindikator, et annet eksempel på en manglende aktiv teknisk barriere.

Det påpekes at sikkerhetssystem for soneoperasjoner ble koblet ut. Et slikt system er eksempel på en aktiv teknisk barriere.

Granskingen har avdekket brudd på sperringer og hinder. Etablerte sperringer og hinder er eksempel på passive, fysiske barrierer.

Personell måtte oppholde seg i løftesonen under løftet. Dette viser brudd på en aktiv operasjonell barriere, ved at man stiller seg i en posisjon hvor man kan bli truffet av fallende gjenstander.

Det ble slått generell alarm umiddelbart etter hendelsen og varslet om mann-over-bord. Varslingsrutinene er aktive, operasjonelle barrierer for å hindre konsekvenser av en hendelse.

Ytelse og ytelsespåvirkende faktorer:

Mob-båt personell har ikke trent hyppig nok på å være på sjøen med båt. Dette svekker ytelsen til barrierefunksjonen sikker evakuering og tilhørende organisatoriske barriereelementer.

En gjennomgang av beredskapen viste mangel på system for å sikre at alle førstehjelpere ombord har tilstrekkelig førstehjelpskompetanse. Tidspress trekkes frem som en ytelsespåvirkende faktor som har ført til at treningsmodulene ikke blir gjennomført i henhold til anbefalinger fra Norsk Olje og Gass.

I intervjurundene ble det identifisert at opplæringen ikke er tilstrekkelig pga ytelsespåvirkende faktorer som for liten tid og høyt aktivitetsnivå. Dette kan redusere kompetansen om bord og bidra til at man ikke får realisert organisatoriske barrierefunksjoner.

Det beskrives prosedyrer og sjekklister som har vært mangelfulle og for generelle. Dårlig kvalitet på prosedyrer og sjekklister er ytelsespåvirkende på de barrierene som skal sikre trygge løfteoperasjoner. Ptil omtaler manglende tilgjengelighet på brukermanualer for løfteredskap og løfteinnretninger. Tilgjengelighet på slike viktige dokumenter er essensielt for å gjennomføre sikkerhetskritiske oppgaver på en trygg måte som ivaretar operasjonelle barriereelementer.

I oppsummeringen antydes det at det eksisterer en kultur som legger vekt på effektivitet og fremdrift. Dersom er slik kultur eksisterer, vil dette kunne påvirke ytelsen til mange barrierer.

Symbolske barrierer:

PP1 trekker frem at blokkerte rømningsveier ikke var merket med alternativ rømningsvei. Slik merking kan sies å være en symbolsk barriere som manglet, da det krever at ansatte må tolke betydningen av merkingen og hvor ny rømningsvei er rutet.

Bruk av andre begrep og fenomener innen barriere- og granskingsteori:

Det presenteres et Step-diagram med oversikt over hva som gikk galt, hvorfor og de bakenforliggende årsakene. Rapporten trekker også frem gjennomgang av flere synergier fra Maersk og lærepunkter relatert til tidligere hendelser. Noen av lærepunktene er opplæring av personell og barriereforståelse, hvor selskapet ikke fullt ut har benyttet seg av innkomne forbedringsforslag og læring etter hendelser og revisjoner. Videre stadfestes det at læring på tvers av selskapet kan være utfordrende på grunn av manglende eierskap til å ta

forbedringspunktene videre. Verktøy som skal ivareta forbedringsforslag er tungvinne å bruke. Man har ikke utnyttet den tilgjengelige informasjonen til å iverksette risikoreduserende barrierer og tiltak.

Rapporten beskriver ikke ordrett at det sees på barrierer som sviktet eller fungerte, selv om dette tydelig kommer frem i teksten. Ifølge mandatet skal man se på barrierer som fungerte, men dette nevnes ikke ytterligere i PP1.

Det trekkes frem at bedre prosedyrer ville ha bidratt til at arbeidet ble forsvarlig utført.

Systemisk ulykkesmodell:

Selv om de direkte årsakene til hendelsen er klarlagt med liten grad av usikkerhet, så har granskingen vist at ulykken var et resultat av flere årsaker som hendte på ulike tidspunkt og i ulike deler av systemet. Årsakene var mange og komplekse, og det har vært en vekselvirkning mellom flere av disse. Hvorfor konsekvensene ble så store beskrives som sammensatt.

Annen bruk og forståelse av barrierebegrepet:

I rapporten trekkes det frem at Sikker jobb analyse (SJA), Arbeidstillatelse (AT) og Før-jobb-samtale (FJS) er viktige barrierer.

PP2: Granskingsrapport- Goliat FPSO- alvorlig personskade -250616

Rapporten omhandler en alvorlig hendelse på Goliat FPSO, hvor en dekkoperatør ble alvorlig skadet. Det foregikk ryddearbeid etter lossing av råolje dagen i forveien. Under innspoling av et ståltau med arbeidsvinsj, ble dekkoperatøren truffet i hodet av ståltauet. Den skadede fikk alvorlige skader i hodet og ble fløyet til Universitetssykehuset i Tromsø samme dag. Personen ble videre flyttet til Haukeland universitetssykehus uken etter.

I granskingen konkluderer Ptil med at enden av ståltauet heftet seg fast i en ledeskive foran arbeidsvinsjen, noe som førte til at ståltauet ble kraftig strammet. Det er mye som tyder på at det støpte endefestet på ståltauet løsnet.

Ifølge Ptil har granskingen identifisert flere regelverksbrudd. Særlig trekkes det frem manglende og mangelfulle barrierer som kunne ha hindret hendelsen. I tillegg skrives det om en rekke med bakenforliggende årsaker, både av teknisk, operasjonell og organisatorisk art.

Under endrede omstendigheter var det potensiale for at dekkoperatøren kunne pådratt seg flere alvorlige skader eller i verste fall omkommet.

Bruk av kategorier uten at det spesifiseres eller benevnes ordrett i teksten:

Aktive og passive barrierer:

Det beskrives at området ble avsperrert i forkant av losseoperasjon. Avsperring kan regnes som en aktiv barriere.

Ståltau ble liggende på dekk og hindret fri ferdsel i rømningsveiene. En rømningsvei er en passiv barriere som bl.a sikrer at barrierefunksjonen evakuering skal fungere som tiltenkt.

I forbindelse med hendelsen fungerte varslingsrutinene som tiltenkt. Varslingssystemet er et aktivt operasjonelt barriereelement som blant annet sikrer evakuering av skadde.

Vinsjen som ble benyttet manglet lasteindikator, slik at operatøren ikke fikk indikator på at ståltauet hadde huket seg fast. Dette er et eksempel på en manglende aktiv teknisk barriere.

Arbeidsvinsjen har en aktiv teknisk barriere ved at den stopper når operasjonsspaken settes i nøytral posisjon, dog noe forsinket.

Det var ikke gitt adekvat opplæring i forståelsen av grenser for sikker avstand. Å unngå å stå i skuddlinjen ved kritiske operasjoner er en aktiv barriere som krever kunnskap og innsikt i arbeidsoperasjoner.

Ytelse og ytelsespåvirkende faktorer:

Arbeidsvinsjen som ble benyttet var oppgradert fra å tåle 10 tonn til 13 tonns belastning. Denne kapasitetsendringen var ikke dokumentert i originaldokumenter eller risikovurdering. Ytelsen og sikkerhetsfaktoren til ståltauet blir redusert. Vurdering av kapasitet kan sies å være en barriere mot at vinsjene skal slites i stykker under løfteoperasjoner. I tillegg ble arbeidsvinsjen benyttet til andre operasjoner enn det den var designet for.

PP2 fremhever uklar rolle- og ansvarsfordeling, i tillegg til endringer i personell og oppgaver som ikke ble dokumentert og kommunisert. Det beskrives også mangelfull styring av kompetanse og opplæring av personell i driftsoppgaver, samt mangler ved operasjonsprosedyrer og informasjonsformidling. Dette er tydelige eksempler på ytelsespåvirkende faktorer som kan ha påvirket både operasjonelle, tekniske og organisatoriske barrierer.

I beskrivelsen av avvik ved arbeidsprosesser, trekkes det frem at det er vanskelig for de ansatte å finne frem i styrende dokumenter ved søk elektronisk. Nedsatt tilgjengelighet på styrende dokumentasjon kan påvirke muligheten til å gjennomføre oppgaver som inngår som en del av de operasjonelle barrierene.

Symbolske barrierer:

Skilting om avsperring tas opp som et forbedringspunkt etter granskingen, hvor skiltene ikke var hengt opp mot omkringliggende områder på utsiden av inngangsporter/dører. Skilter og hvor disse er plassert vil kreve tolkning av de ansatte for å være effektive. Dette er et godt eksempel på en symbolsk barriere, som svikter når det skapes usikkerhet om hvilke områder som egentlig er avstengt.

Bruk av andre begrep innen barriere- og granskingsteori:

PP 2 presenterer en definisjon på barriere, dette er den samme som Ptil oppgir i sitt barrierenotat fra 2017. Rapporten introduserer et MTO diagram som finnes i vedlegg, dette vedlegget er ikke publisert. Ytelsespåvirkende faktorer blir nevnt et sted i rapporten i sammenheng med at bakenforliggende årsaker blir beskrevet.

Epidemiologisk ulykkesmodell: Også ved denne hendelsen ser man et sammenfall mellom aktive feil og latente svakheter som medfører at mange barrierer svikter samtidig. Rapporten omtaler en rekke bakenforliggende årsaker av teknisk, operasjonell og organisatorisk art som har bidratt til at ulykken kunne skje.

Annen bruk og forståelse av barrierebegrepet:

Ptil skriver om barrierer som fungerte ved hendelsen, hvor begrensning av personskade fremheves som en barriere.

PP3: Gransking av hendelse med fallende gjenstand på Heidrun TLP 22.9.2015

Den granskede hendelsen fant sted i brønnintervensjonstårnet på innretningen Heidrun, da man holdt på med nedrigging etter en kveilerørsoperasjon. Heidrun ligger på Haltenbanken i Norskehavet. Det foregikk en løfteoperasjon, hvor man i denne forbindelse dunket et tungt løfteobjekt inn i en åpen dekksluke med påmonterte dekkxrister. Sammentreffet førte til at dekkxristen løsnet og sneiet bort i skulderen til en person. Personen fikk smerter og hevelse i skulder. Dekkxristen veide 31 kg, noe som representerte en fallenergi på 2430 joule.

Ptil sin gransking har avdekket en rekke brudd på barrierer, flere av disse har sviktet samtidig. Flere av disse barrierene betegnes som av grunnleggende karakter. I tillegg ble det identifisert designmessige svakheter med dekksluken. De fleste barrierebruddene har likevel blitt knyttet til organisatoriske og operasjonelle elementer.

Ved ubetydelig endrede omstendigheter kunne hendelsen hatt potensiale for dødsfall eller alvorlig personskade, i tillegg til større materielle skader. Ved et fall nedover til underliggende dekk, kunne dekkristen truffet annet personell og hydrokarbonførende systemer.

Bruk av kategorier uten at det spesifiseres eller benevnes ordrett i teksten:

Aktive og passive barrierer:

Rapporten beskriver manglende teknisk integritet på en dekksluke. Dette er eksempel på en passiv barriere.

Selv om det ble utført arbeid under hengende last, ble ikke vinsjer med utstyr satt i den sikreste konfigurasjonen som innebærer synkronløfting. Synkronløfting ville vært en dobbelt sikring i vinsjsystemet og et godt eksempel på en aktiv barriere.

Manglende sikring mot at dekkrist faller er et annet eksempel på en aktiv barriere. Likeledes er varsling av kontrollrom en aktiv barriere som manglet.

Ytelse og ytelsespåvirkende faktorer:

PP 3 trekker frem uklare roller, ansvar og rapporteringslinjer, i tillegg til mangler i styrende dokumentasjon. Dette kan bidra til å svekke ytelsen til de etablerte organisatoriske barrierene og er ytelsespåvirkende faktorer.

Det vises til en STEP-sjekkliste hvor man inkluderer arbeid under hengende last, til tross for at det strider imot anbefalinger. Ved å etablere sjekklister som tillater slik atferd, svekkes ytelsen til operasjonelle barriereelement som skal forhindre personell under hengende last f.eks avsperringer.

Det beskrives at deltagerne i teamet har manglende erfaring og opplæring, noe som vil kunne påvirke ytelsen til personellet som skal realisere en organisatorisk barrierefunksjon. Uklare forhold ved bemanning og kompetanse er en annen faktor som trekkes frem og vil påvirke ytelse.

Videre beskrives dekkristseksjoner som var festet med fester som ikke var egnet til å ta vertikale laster. Innfesting av dekkrist og andre løse gjenstander er et teknisk barriereelement mot fallende gjenstander. Designet og materialkvalitet på disse festene er et eksempel på en ytelsespåvirkende faktor. Dekkristen hadde mangler knyttet til vedlikehold. Dårlig vedlikehold vil påvirke ytelsen av tekniske barriereelement.

Det er klare krav offshore til varsling av hendelser og tilhørende ytelseskrav for responstid ved varsling og aksjonskriterier ved personskaade (Aktivitetsforskriften § 77). Rapporten beskriver mangler ved varslingen og at beredskapsleder og plattformsjef ikke umiddelbart ble varslet, men det omtales ikke nærmere at det foreligger ytelseskrav til barrierer innen beredskap.

Symbolske barrierer:

Ingen funn i rapporten av symbolske barrierer.

Bruk av andre begrep og fenomener innen barriere- og granskingsteori:

Barrierene identifiseres ved hjelp av MTO metodikken. Rapporten presenterer ett MTO diagram over barrierer som har fungert og barrierer som ikke har fungert. Disse vises mot tekniske, organisatoriske og operasjonelle barriereelementer.

Epidemiologisk ulykkesmodell:

Flere barrierer sviktet samtidig og de fleste barrierebruddene kan knyttes til organisatoriske og operasjonelle latente svakheter, bl.a at man ha etablert en metode for nedrigging som involverer arbeid under hengende last.

Annen bruk og forståelse av barrierebegrepet:

MTO diagrammet som presenteres i rapporten, definerer bruk av SJA (Sikker jobb analyse) som et organisatorisk barriereelement som har sviktet. Risikovurdering blir også betegnet som en barriere.

PP4: Granskingsrapport etter brann i maskinrom på Scarabeo 5

22 november 2016 oppstod det brann i babord maskinrom på den flyttbare innretningen Scarabeo 5. Flyteriggen lå ankret opp på Njord feltet, men var ikke koblet opp til brønn.

Ifølge Ptil sin gransking, oppstod brannen som følge av en lekkasje i et dieslrør tilhørende en av dieselgeneratorene. Dieselen antente på varm overflate, og det oppstod brannskader i deler av maskinrommet og utstyr. En person ble sendt til sykehus med røykskader og var hospitalisert til dagen etter. Personellet om bord ble mønstret, men ikke evakuert. Brannen ble bekreftet slukket da brannslukkesystemet Novec ble aktivert etter 17 minutter. Det tok tid før brannslukkesystemet ble aktivert, da man var usikker på om dører og spjeld var lukket. Man sjekket manuelt at disse var lukket, før aktivering av Novec.

Etter granskingen har Ptil identifisert flere regelverksbrudd, blant annet manglende og mangelfulle barrierer som kunne ha hindret hendelsen. Avvikene omfatter alt fra system for håndtering av beredskap, til tiltak for å hindre brann i maskinrom.

Det vurderes av Ptil at hendelsen under endrede omstendigheter kunne ha ført til tap av menneskeliv og større materielle skader. I løpet av den siste timen før hendelsen hadde tre personer befunnet seg i maskinrommet. Tidspunktet for hendelsen har blitt vurdert som tilfeldig. Det kunne like gjerne befunnet seg flere personer i det aktuelle området. En fordamping/forstøving ved diesellekkasjen kunne ha medført en eksplosjonsartet brann. Riggeren var ikke koblet til brønn. Ved en eventuell oppkobling mot brønn ville det ha vært en økt fare for eksplosjon.

Bruk av kategorier uten at det spesifiseres eller benevnes ordrett i teksten:

Aktive og passive barrierer:

PP4 sier noe om branndører og automatisk aktivering av slukkesystem. En branndør som alltid skal stå lukket, kan betegnes som en passiv barriere. Dersom en slik dør har automatisk lukkemekanisme, vil den kunne regnes som en aktiv barriere.

Et automatisk slukkesystem (Novec) er eksempel på en aktiv teknisk barriere.

For å kunne stenge dieseltilførsel til motor, har det blitt installert en hurtiglukkerventil mellom maskinrom. Dette er en typisk aktiv teknisk barriere. En annen aktiv barriere som beskrives er avstenging av all lufttilførsel til maskinrom, som forhindrer at brannen får næring. Brannalarmen gikk i maskinrommet, nok et eksempel på en aktiv barriere som aktiveres automatisk ved hjelp av kontroll- og styresystemer.

PP4 omhandler i tillegg utvendig kjøling av innretningen ved hjelp av standbyfartøy med vannkanoner, nok en aktiv barriere for å hindre spredning av brann.

Ytelse og ytelsespåvirkende faktorer:

Rapporten omtaler at det ikke har vært foretatt tilstrekkelig forebyggende vedlikehold for å unngå lekkasje og vibrasjoner, i tillegg til ikke tilstrekkelige tiltak for å beskytte varme flater for å unngå brann/eksplosjon. Dette kan ha påvirket robustheten og integriteten til anlegget og dermed forringet tekniske barrierer.

Ptil beskriver at de har funnet mangler i styrende dokumenter vedrørende beredskap, trening og øvelser. Gjennomførte øvelser og treninger om bord har ikke vært av en slik kvalitet at

beredskapsledelsen har blitt forsikret om at innsatslagene er istandsatt til å gjennomføre sine oppgaver. Dette er klart ytelsespåvirkende faktorer for barrierefunksjoner som sikrer beredskap ifht brannhendelser og sikker evakuering av personell. Det fremgår i rapporten at teknisk sjef var usikker på om røykdykkerlaget hadde kompetanse til å sjekke utstyr og ventiler i maskinrommet. Gjennom trening at røykdykkerlaget kunne denne kompetansen vært ivaretatt, og gjennom øvelser kunne denne kompetansen vært verifisert.

Det var blant de ansatte ikke god nok kjennskap til Novec slukkesystem. Dette kan i verste fall påvirke ytelsen, ved at man får forsinket reaksjon og dermed unødvendig eskalering. Det var heller ikke tilstrekkelig kjennskap til barrieren med å stenge dieseltilførsel. Ifølge rapporten er hurtigstenging av dieseltilførselen avhengig av personellets kompetanse. Man hadde heller ikke trent på at brannrør skal være stengt. Disse faktorene kan ha bidratt til å redusere ytelsen til barrierene.

Symbolske barrierer:

Ingen funn av symbolske barrierer i rapporten

Bruk av andre begrep og fenomener innen barriere- og granskingsteori:

Denne rapporten er den eneste som bruker begrepet ytelseskrav, ved at det skrives om barriereelementer og tilhørende ytelseskrav for barrierer. Det står beskrevet at aksjonsplaner inneholder motstridende ytelseskrav. Det fremlegges også at det i beredskapsanalysen ikke er satt krav til ytelser i tråd med det som er forskriftskrav.

Epidemiologisk ulykkesmodell:

I denne hendelsen beskrives latente svakheter og aktive feil som gjør at flere barrierer svikter samtidig.

Annen bruk og forståelse av barrierebegrepet:

Rapporten tar grundig opp mangelfullt vedlikehold og mangler ved vedlikeholdsstyringen. Dette defineres som et avvik. Samtidig fremheves det at granskingen har identifisert flere regelverksbrudd, deriblant manglende og mangelfulle barrierer som kunne ha hindret hendelsen. Det fremstår som noe uklart under lesing om hvorvidt Ptil kaller vedlikeholdsstyringen for en barriere eller om dette regnes som en ytelsespåvirkende faktor.

6. Drøfting

Forrige kapittel tok for seg funn som er analysert fra granskingsrapportene, for å kartlegge hvordan barrierebegrepet blir brukt, presentert og forstått. I dette kapittelet vil materialet bli drøftet opp mot de teoretiske rammeverket som ble presentert i kapittel 3. Kapittelet vil belyse problemstillingen og forskningsspørsmålene nærmere.

6.1 Sammenligning og drøfting av funn i Helsetilsynets rapporter

Innledningsvis i oppgaven ble forskerens forforståelse beskrevet. Denne gikk ut på en oppfatning om at barrierebegrepet ikke blir særlig benyttet i spesialisthelsetjenesten. Ser man på den faktiske, ordrette bruken av begrepet i Helsetilsynets rapporter, viser det seg derimot at det er en utstrakt bruk av begrepet. Av de 6 utvalgte rapportene fra Helsetilsynet, er det likevel tydelig at bruken av barrierebegrepet er mer utstrakt i noen av rapportene. HT4 er helt klart den av Helsetilsynets rapporter som i minst grad benevner barrierebegrepet. Denne rapporten omhandler et forløp som gikk over en hel kveld og natt, med flere virkningsmekanismer, avgjørelser, medisinske handlinger og utelatte handlinger underveis. Ved denne hendelsen kan det dermed ha vært spesielt vanskelig å skille hva som er barriere og hva som er forventet medisinsk behandling.

Hovedinntrykket er at det i Helsetilsynets rapporter generelt kan være vanskelig å se hvor skillet går mellom det som er robuste løsninger, behandlingsregimer og barrierer. I flere av rapportene er det eksempler på at det som vanligvis oppfattes som medisinsk behandling blir kalt for barrierer: bruk av on-label medikament, mageskylling, gi aktivt kull, respiratorbehandling, intravenøs væskebehandling, operasjon, intensivbehandling, hjerte-lungeredning, blodtransfusjon og gi medikamenter. I barriereteorien blir det ikke beskrevet at medisinsk behandling er det samme som en barriere. Samtidig kan dette synes som en fornuftig tilnærming i enkelte av rapportene, hvor man ser at disse såkalte barrierene har bidratt til konsekvensreduksjon og forebygging. En ser også i HT5 at informasjon til pasient og pårørende blir kalt en barriere, nok et eksempel på at det ikke trekkes helt klare linjer for hva som egentlig er barrierer. Rollenhagen (2003:180) har hevdet at det kan gå inflasjon i barrierebegrepet. Noe som skaper forvirring om hva som ligger i begrepet. I Helsetilsynets rapporter kan det til en viss grad oppleves som om barrierebegrepet blir utvannet, samtidig som enkelte rapporter viser til barrierer som er helt i samsvar med det barriereteori beskriver. Enkelte av rapportene har en god fremstilling av hva som er barrierer (vedlegg 2, vedlegg 5 vedlegg 6). Samtidig ser man også i disse vedleggene at det trekkes frem faktorer som kalles for barriere, men tydelig er

ytelsespåvirkende faktorer. Et eksempel på dette finnes i vedlegg 5, hvor ledelse blir kalt for barriere. Ifølge barriereteori er ledelse en ytelsespåvirkende faktor.

Braut (personlig kommunikasjon, 01.04.19) påpeker at det som er spesielt med spesialisthelsetjenesten, er at akuttmedisinen ikke kan kalles for å være i en normaltilstand slik som f.eks et prosessanlegg i normaldrift vil være. Den daglige driften og oppgavene i spesialisthelsetjenesten omhandler veldig ofte eller alltid det som man i andre bransjer ville omtalt som krisesituasjoner eller situasjoner hvor det er økt risiko for hendelser. I en Safety 2-tenkning er det fokus på normalpraksis og det som fungerer, også når forutsetningene skifter og det er variasjoner i hvordan arbeidet utføres. En kan gjerne hevde at det uventede og variasjonene er normalpraksisen for helsesektoren. Dette legger en helt annen kontekst og virkelighetsoppfatning til grunn for barriereforståelsen.

Braut (personlig kommunikasjon, 01.04.19) har videre ytret at barrierer er «en innkjøpt merkevare» fra andre bransjer. Helsetilsynet har kan hende ingen konkret strategi for bruk/tolking av barrierer, slik som for eksempel Ptil signaliserer i sitt barrieredokument. Det betyr likevel ikke at barrierefenomenet ikke er på dagsorden ved granskinger av hendelser. Ifølge Braut (personlig kommunikasjon 01.04.19), har Helsetilsynet i interne diskusjoner problematisert hvorvidt barrierebegrepet passer best i lineære ulykkesmodeller. Der hvor det er stor kompleksitet og usikre virkningsmekanismer har ofte barrierebegrepet vist seg mindre egnet. Dette kommer tydelig til syne i rapportene. Her ser en at jo mer hendelsene kompliseres av multiple årsaksforhold, jo vanskeligere er det å se klart kva som er barrierer og hva som er vanlig medisinsk praksis bl.a i bow-tie diagram som presenteres. Ved tilsyn i helsetjenesten inngår det gjerne skjønnsbaserte prosesser, noe som ytterligere kan komplisere identifiseringen og forståelsen av barrierebegrepet.

Braut (personlig kommunikasjon, 20.03.19) påpeker i epost at Helsetilsynet i likhet med petroleumsvirksomheten er bevisst på at skriftlige prosedyrer ikke er å se på som barrierer, men at det er fokus på at den praksisen som prosedyrene beskriver er selve barrieren. Sjekkliste må også ifølge Braut (personlig kommunikasjon, 01.04.2019) regnes som et virkemiddel og ikke en barriere. Det er selve sammenstillingen i skjemaet/sjekklisten som viser de forskjellige barrierene. Dette kommer ikke alltid like klart frem i rapportene, og det er eksempler på at retningslinjer kalles for barriere. Det fremstår heller ikke så tydelig i rapportene om man med retningslinjer referer til et handlingsmønster eller praksis slik Hollnagel (2004) beskriver

immaterielle barrierer, eller om man kaller prosedyreverket for retningslinjer. I enkelte rapporter fremstår det som om retningslinjer og prosedyrer er det samme.

Det fremgår heller ikke et tydelig skille i rapport tekstene mellom hva som er barrierer og det som er ytelsespåvirkende faktorer. I forbindelse med dybdeanalysen fremstod det tydelig at det som i barriereteorien omhandler barrierenes kvalitet og ytelse, gjerne blir forvekslet og kalles for barrierer. Det var kun rapport HT 1 som benyttet begrepet robust barriere, som omhandler barrierens ytelse. I dybdeanalysen ble det gjort funn av flere ytelsespåvirkende faktorer. En fellesnevner for disse gikk på manglende opplæring, kompetanse/vedlikehold av kompetanse, tidspress/travelhet, bemanningsproblemer, mangler ved informasjonsoverføring, mangelfulle prosedyrer, uklare ansvarsforhold og manglende kunnskap om hva som er barrierer. I HT5 rapporten omtales en organisatorisk svikt som førte til barrieresvikt, samtidig som en ser tydelig at innholdet i barrieresvikten omhandler ytelsespåvirkende faktorer. Rapport HT2 fremlegger som tidligere beskrevet et diagram over eskalerende faktorer som bidro til at hendelsen kunne oppstå (vedlegg 3). Ifølge barriereteori er flere av faktorene som legges frem i diagrammet det samme som ytelsespåvirkende faktorer, som har innvirket på den aktuelle barriererefunksjonen. Nok et eksempel på at Helsetilsynet ikke konsekvent benytter barrierebegrepet og dets innhold. Det er kun HT1 rapporten som direkte omtaler økonomiske forhold som påvirket ytelse. Samtidig fremkommer det som om faktorene nevnt over kan være påvirket av økonomi, selv om dette ikke direkte beskrives i rapportene.

Symbolske barrierer ble funnet i tre av Helsetilsynets rapporter selv om ingen av disse nevnte begrepet symbolsk barriere. Dette til tross for at Helsedirektoratet (2016) faktisk trekker frem symbolske barrierer når de omtaler barrierer, noe som initialt bidro til å skape en forventning om at symbolske barrierer ville bli trukket aktivt frem i rapportene.

I rapport HT 3 sidestilles sikkerhetsbarrierer med kontrollrutiner. Ifølge Rollenhagen (2009) kan man gjerne si at kontrollfunksjoner har barriereegenskaper, såfremst man er oppmerksom på at ikke alle barrierer har kontrollegenskaper.

I rapport HT4 ser man at begrepet statisk barriere blir benyttet. I litteratursøk har det vært vanskelig å finne en definisjon eller forklaring på statisk barriere. Det må antas at dette er barrierer som ikke endres selv om situasjon endres. Det fremkommer ikke helt klart om Helsetilsynet sidestiller statiske barrierer med passive barrierer, men en passiv barriere vil i de fleste tilfeller ikke endre seg.

I HT 4 rapporten trekkes dynamiske barrierer (også kalt aktive, aktiverte) frem som et viktig begrep. Helsetilsynet definerer dynamiske barrierer som tiltak som kan iverksettes i situasjoner der det oppfattes at det har oppstått økt risiko for uønskede hendelser. Denne beskrivelsen av begrepet er noe forskjellige fra det som beskrives i barriereteori, hvor dynamiske barrierer omhandler barrierer som trenger aktivering eller inngripen for å fungere. Barrierer som settes inn ved begrenset periode eller ved endrede eksterne forhold betegnes gjerne som midlertidige barrierer. Samtidig ser man at de hendelsene som beskrives i Helsetilsynets rapporter gjerne omtaler hendelser som oppstår ofte bl.a i akutte situasjoner, noe som gjør at det i helsesektoren er normalt at situasjoner med økt risiko inntreffer.

I forbindelse med dybdeanalysen, ble det identifisert mange aktive og passive barrierer i samtlige av rapportene. Dette til tross for at det ikke begrepet aktiv/passiv barriere ble benyttet i tekstene. Flesteparten av de aktive/passive barrierene var av operasjonell eller organisatorisk art. Som beskrevet i forrige kapittel er det ingen av rapportene til Helsetilsynet som bruker begrepet operasjonelle eller organisatoriske barrierer, til tross for at dette tydelig fremkommer av innholdet i teksten. Utfra informasjonen som finnes i rapportene, synes det som om man bruker barrierebegrepet på en annen måte. Et funn som ses i Helsetilsynets rapporter, er bruk av begrepet mulige barrierer. Fem av rapportene spesifiserer dette. HT 2 rapporten inneholder et sløyfediagram som særlig tydeliggjør dette med mulige barrierer (vedlegg 4). Mulige barrierer er ikke et begrep som direkte har blitt funnet igjen i barriereteori, samtidig som Rollenhagen (1997) trekker frem identifisering av barrierer som det var behov for som en del av barriereanalyse. Helsetilsynets omfattende bruk av begrepet mulige barrierer fremstår som en fornuftig og løsningsfokusert tilnærming. Generelt gir Helsetilsynets rapporter et inntrykk av fokus på å finne løsninger for å hindre fremtidige hendelser. Helsedirektoratet (2018) har også en slik løsningsfokusert tilnærming i sin publikasjon.

Helsetilsynet bruker flere måter å omtale det som hører inn under kategoriene forebyggende og konsekvensreducerende barrierer. Generelt får man inntrykk av Helsetilsynet har bevisst forhold og skiller greit på disse barrierene, noe som er helt i tråd med det man finner i litteratur om barrierer. Det er kun rapport HT 4 som ikke omtaler begrep om barrierer som kunne ha passet inn i disse kategoriene. Denne rapporten presenterer en medisinsk hendelsesanalyse. En kan undre seg på om det tydelig medisinske fokuset i presentasjonen av funn, tar fokuset vekk fra selve barrierebegrepet og dets innhold.

Begrepet tekniske barrierer nevnes kun en gang i rapport HT 2, men dette er kun for å spesifisere at det ikke er identifisert tekniske barrierer i hendelsen. Dette samsvarer godt med de funn som gjøres ved dybdeanalysen, hvor ingen tekniske barrierer kommer til syne. Dette er ikke et overaskende funn, sett i lys av de aktiviteter spesialisthelsetjenesten tar hånd om.

Rapport HT 4 og HT 5 trekker frem menneskelig svikt som bidragsyter til hendelsene. Dette er i tråd med «old view», slik Dekker (2006:15-20) beskriver perspektiver på den menneskelige faktoren ved ulykker. En slik tilnærming kan ha fått konsekvenser for hva man har sett etter i granskingene. Å trekke frem menneskelig svikt kan heller ikke sies å være i tråd med resilience tenkningen, slik Helsedirektoratet beskriver dette i sin Håndbok IS—0583 (2016). I en slik tenkning trekkes det nettopp frem at det er behov for menneskelige improvisasjoner og fleksibilitet for å styrke et systems svakheter. En «old view» tilnærming om menneskelig svikt er heller ikke i tråd med det de andre rapportene til Helsetilsynet trekker frem, hvor man ser at det er et fokus på ytelsespåvirkende faktorer som påvirker de operasjonelle barrierene. I tillegg er det et tydelig fokus på systemfeil/organisatorisk svikt. Helsedirektoratet (2016) har ytret at det nå er en dreining fra individperspektiv til systemperspektiv, flere av rapportene gjenspeiler ikke dette synet og man risikerer å få en kultur preget av sydebukk mentalitet.

Fire av rapportene omtaler aktivt det som har med en barriereanalyse å gjøre, hvor man har sett på hvordan barrierer har fungert og hvordan de kunne ha fungert dersom de ble forsterket. Selv om ingen av rapportene beskriver ordet barriereanalyse, fremkommer det tydelig at en slik analyse er gjennomført. I barriereteori stadfestes det at det barriereanalyse er en viktig del av granskinger (Aven et.al, 2004:122; Sklet, 2002: 30-31; Ôdegård, 2013:500). En økt bevissthet omkring gjennomføring av barriereanalyse og dets innhold, ville kan hende ha gitt rapportene en mer systematisk oppbygging i forhold til barrierebegrepet. Slik det er nå trekker man inn begrep som organisatorisk svikt på det som helt klart er barrieresvikt. Det kan diskuteres om et økt fokus på systematisk barriereanalyse kunne hatt påvirkning på og gitt en mer tydelig og ensrettet bruk av barrierebegrepet. Slik helsetilsynets rapporter fremstår, er det ikke en ensartet bruk av barrierebegrepet.

I Helsetilsynets rapporter blir barrierestyring ikke trukket frem. Det samme gjenspeiles i Helsetilsynet og Helsedirektorats publikasjoner. Det kan være betimelig å stille spørsmål til om styringen med barrierene kan være en del av problemet for spesialisthelsetjenesten. Særlig HT3

rapporten er et eksempel på at samtlige av de etablerte barrierene svikter samtidig, noe som kan indikere at barrierestyringen ikke inngår som en integrert del av risikostyringen.

Ved søk i aktuelt regelverk for helsesektoren (kap 3.9.1), viste det seg at barrierer ikke var omtalt. Samtidig var forsvarlighet et begrep som stadig kom til syne i regelverket. Dette gjenspeiles i rapporten, hvor forsvarlighetsbegrepet har en sentral plass. Ifølge Braut (personlig kommunikasjon 01.04.19) henger barrieretenkningen sammen med forsvarlighetstenkning og forsvarlighetsvurderingen. Det må vurderes hva slags barrierer som må være på plass for å handle forsvarlig. Barrierer kan være en måte å omtale virkemiddel for å oppnå forsvarlighet.

6.2 Sammenligning og drøfting av funn i Ptils rapporter

Da prosjektet ble igangsatt, hadde forskeren en forforståelse av at Ptil ville benytte barrierebegrepet slik de beskriver begrepet og dets innhold i sitt Barrierenotat (2017). Etter grundig analyse av åtte rapporter, ser man at Ptil stort sett skiller klart på hva som er robuste løsninger og hva som er barrierer. I tillegg ses det tydelig skille mellom barriereelement og barrierefunksjon. På bakgrunn av dette er det nærliggende å hevde at Ptil er tro mot de prinsippene de selv skisseres i forhold til barrieretenkningen. Samtidig blir det ikke tydelig spesifisert i rapportene hva som innvirker på barrierenes ytelse og det som er ytelsespåvirkende faktorer. I PS 1, PS 3 og PP 4 ser man enkeltstående tilfeller hvor ytelseskrav, barriereytelse og uavhengighet mellom barrierer omtales. Det gjøres derimot mange funn av ytelsespåvirkende faktorer ved dybdeanalyse, hvorav ingen av rapportene spesifiserer at det faktisk dreier seg om dette. Dette var et overraskende funn, tatt i betraktning at ytelse og ytelsespåvirkende faktorer fremheves som en svært viktig del av den barrierestyringen som omtales i barrierenotatet (2017). Dette samsvarer heller ikke med et fokus på risikonivå, hvor barriereteori spesifiserer at endringer i barrierenes ytelse vil endre risikonivå. Det er mange likhetstrekk i rapportene i forhold til de ytelsespåvirkende faktorene som identifiseres: manglende kompetanse, mangelfull trening og øvelser, arbeidsbelastning, uklare ansvarlinjer og roller/rolleforståelse, brister ifht informasjonshåndtering, samt mangler i prosedyrer og dokumenter.

Vedlikehold omtales i barrierenotat (2017) som en sentral del av barrierestyringen og et viktig bidrag til å opprettholde, gjenopprette og verifisere ytelsen til barrierer. Funn i analysen viser at fem rapporter omtaler manglende vedlikehold. Ingen av rapportene beskriver ordrett vedlikehold som en faktor som påvirker ytelsen. Dette er nok et bevis på at Barrierenotatet (2017) og dets innhold ikke følges til punkt og prikke når Ptil gransker hendelser. Et slikt funn

var uventet, særlig fordi forventningen var at Ptil ville ha en mer rigid tilnærming til sine publikasjoner og den informasjonen om barrierer som finnes på deres nettsider.

I Ptil sine rapporter er det flere eksempler på at prosedyrer, sikker-jobb analyse (SJA), før-jobb-samtale (FJS), DOP-dokumenter og risikovurdering kalles for barrierer. Her benytter ikke Ptil barrierebegrepet slik de selv beskriver at det skal gjøres. Ifølge Barrierenotat (2017) bør barriereelementer avgrenses til å gjelde elementer som har en konkret rolle i å ivareta en barrierefunksjon. Prosedyrer omtales som et godt hjelpemiddel, som beskriver det som må gjøres for å kunne ivareta en barrierefunksjon. Ptil defineres SJA som et nyttig verktøy for å identifisere risiko i en operasjon. Følgelig bidrar SJA til at man etablerer midlertidige barrierer som må på plass før operasjonen gjennomføres. SJA er heller ikke et barriereelement i seg selv. Likeledes er det med før-jobb-samtale. Risikovurdering vil også være et godt hjelpemiddel for å identifisere barrierer, men kan ikke kalles en barriere. På bakgrunn av Ptils (2017) egne utsagn i Barrierenotatet, kan man si at barrierebegrepet ikke brukes korrekt. Når en instans som Ptil tolker begrep på en annen måte enn det de selv skisserer, er de med på å skape begrepsforvirring omkring barrierebegrepet. Det kan være utfordrende for organisasjoner som blir gransket, når de premissgivende instansene ikke har en entydig bruk av barrierebegrepet. Forskerens egen erfaring fra petroleumsvirksomheten er at denne begrepsforvirringen eksisterer i flere organisasjoner, hvor man blant annet har sett eksempler på at endringer og andre ytelsespåvirkende faktorer blir omtalt som ikke-tekniske barrierer.

I fire av Ptils rapporter beskrives forebyggende barrierer som har bidratt til å hindre en faresituasjon. Seks av rapportene skriver om konsekvensreducerende barrierer eller barrierer som har redusert konsekvenser av en ulykke. Før analysearbeidet ble igangsatt, var hypotesen at Ptil ville ha et stort fokus på forebyggende og konsekvensreducerende barrierer. Denne antagelsen var blant annet bygget på at dette beskrives grundig i forskning om barrierer. Samtidig har det vist seg at Barrierenotatet (2017) ikke fremhever skillet mellom slike barrierer i stor grad, selv om det introduseres i bow-tie i figur 5. Dette til tross for at man i rapportene ser at det egentlig skrives om slike barrierer, bl.a barrierer som skal hindre eskalering av hendelser. PP 2 rapporten skriver om barrierer som begrenset personskade, dette kan sies å være konsekvensreducerende barrierer. Samtidig ser man at rapporten beskriver førstehjelpstiltak som ble iverksatt som en del av denne barrierefunksjonen. I dette ligger altså den medisinske behandlingen som ble gitt som en del av førstehjelpen.

Samtlige av Ptils rapporter beskriver tekniske barrierer. Rapportene bærer også preg av at det er stort fokus på de tekniske barrierene. Dette vil antagelig være uunngåelig i en bransje som er så teknisk orientert. Like fullt klarer rapportene på en god måte å vektlegge operasjonelle og organisatoriske barrierer der hvor dette er naturlig. Det er særlig i rapportene som omhandler hendelser med storulykkepotensial hvor man ser det høyeste fokuset på tekniske barrierer. I disse hendelsene er det gjerne de tekniske barrierene som har sviktet, selv om latente forhold i organisasjonen har vært medvirkende årsaker til degradering, svikt eller feil ved de tekniske barrierene.

I dybdeanalysen ble det gjort funn av flere aktive og passive barrierer, til tross for at ingen av rapportene omtaler ordrett slike typer barrierer. Det ble gjort hyppigst funn av aktive tekniske barrierer, men også flere aktive operasjonelle. Dette er ikke en type barrierer som Ptils Barrierenotat (2017) omtaler i ustrakt grad. Regelverket som gjelder for petroleumsvirksomheten differensierer heller ikke på aktive og passive barrierer. Samtidig er aktive og passive barrierer noe som flere kjente barriereteoretikere omtaler, blant annet Hollnagel (2006; 2008) og Sklet (2006 a; 2006b). Det har ikke nødvendigvis vært enkelt å skille disse barrierene i dybdeanalysen. I ettertid kan man spørre seg hvilken verdi et slik skille mellom aktive og passive barrierer vil ha for resultatet av granskingen. Samtidig har Hollnagel (2004:76) spesifisert at passive barrierer bør prioriteres fremfor aktive. Skal en slik prioritering finne sted, vil det være av betydning at Ptils rapporter benytter begrepet aktivt slik at bransjen gjør seg kjent med denne inndelingen av barrierebegrepet.

I dybdeanalysen har det blitt identifisert symbolske barrierer i PS 2, PP 1 og PP 2. For i det hele tatt å gjenkjenne disse barrierene, måtte rapportene studeres inngående. Symbolske barrierer er ikke nevnt i Ptils Barrierenotat (2017) eller andre av deres publikasjoner. Slike barrierer eksisterer like fullt, selv om de ikke fremstår som hyppig brukt. Det kan tenkes at når slike barrierer er så lite kjent i fagmiljøene, kan dette også påvirke bevisstheten omkring og tolkningen av slike barrierer. Slike barrierer er ikke ubetydelige som barriereelement og for den barrierefunksjonen de skal ivareta.

Samtlige av Ptils rapporter omtaler begrep om barrierer som vil inngå som en del av en barriereanalyse. Alle rapportene har ett stort fokus på barrierer som har fungert, men rapportene inneholder også beskrivelse av barrierer som ikke har fungert, sviktet eller manglet. Å identifisere fungerende, manglende eller sviktende barrierer er ifølge Rollenhagen (1997) en viktig del av MTO-analyse. MTO-diagram/tabeller foreligger i alle PS rapportene og tre av PP

rapportene, noe som understreker Ptils vektlegging av barrieretilnærming og barriereanalyse. Det er ingen av Ptils rapporter som referer til menneskelige feil eller svikt. Det sees heller en tilnærming hvor en har fokus på operasjonelle og organisatoriske elementer. Dette er i tråd med et «new view» perspektiv på den menneskelige faktoren ved hendelser (Dekker, 2006).

Ikke uventet blir brønnbarrierer kun omtalt i Ptils rapporter hvor det har vært et storulykkepotensiale. Brønnbarrierene står for en stor del av de faktiske funnene i Ptil sine rapporter. Dette til tross for at Rapport PS 2 og PS 3 ikke tar for seg brønnbarrierer. Det er naturlig at disse to rapportene ikke omtaler brønnbarrierer, da hendelsene inntraff i prosessanlegg og ikke i brønn. PS 1 og PS 3 har et stort fokus på brønnbarrierer. Det viser seg at PS 3 er den av Ptils rapporter som i størst grad benytter barrierebegrepet. Størsteparten av bruken dreier seg om det som hører inn under brønnbarrierer. Brønnbarrierer kan sies å være et eget kunnskapsområde innenfor barrieretenkingen og dreier seg mye om tekniske barrierer. Slike barrierer har som tidligere vist også fått en egen paragraf (48) i Innretningsforskriften, noe som forsterker inntrykket av at brønnbarrierer er et helt eget område innenfor barriereteorien. Brønnbarrierer omtales kort i et eget kapittel i Barrierenotatet (2017), men notatet vektlegger ikke disse barrierene. Dette samsvarer ikke helt med rapportene som omhandler brønnehendelser, hvor brønnbarrierene har ett stort fokus og det gis inntrykk av at Ptil vektlegger denne type barrierer i stor grad. Å forstå brønnbarrierer krever en inngående kunnskap om brønnintervensjoner og barrierer som skal hindre blant annet brønnspråk. Det er derfor betimelig å spørre seg om brønnbarrierer og dets innhold har noen overføringsverdi til andre bransjer? Samtidig viser rapportene at ytelsen til slike barrierer bli påvirket av de samme faktorene som andre typer barrierer, f.eks vedlikehold og kompetanse.

Det er kun PP 2 rapporten som fremstiller en definisjon av barrierer. Denne samsvarer med Ptils definisjon. Det er rimelig å anta at denne definisjonen ligger til grunn også for de andre rapportene.

Annen bruk av barrierebegrepet som fremkommer i Ptils rapporter er: barriereforståelse, barrierestrategi og barrierer innen beredskap. Barriereforståelse er et begrep som gjerne kunne hatt et større fokus, da det er viktig at alle har en felles forståelse av barrierenes funksjon og betydning, slik at man sikrer at barrierene ivaretas på en god måte. Det er av stor betydning å forstå bakgrunnen for at barrierene er etablert og hva som skal til for å ivareta deres ytelse. En manglende forståelse kan føre til at man forringer barrierene, f.eks ved å fjerne en etablert sperring eller sette inn en pakning feil vei.

Barrierer innenfor beredskap har en stor plass i Ptils rapporter. Ved hendelser offshore som fraviker fra normaldrift, oppstår det beredskapssituasjon. Det anses derfor som naturlig at barrierer som skal sikre beredskap og evakuering har en viktig rolle.

Barrierestrategi er et annet viktig begrep i Ptils Barrierenotat (2017), samtidig som det ikke benevnes ofte i rapportene. Barrierestrategi er en plan for hvordan barrierene skal etableres på den enkelte innretning og identifisere hvilke barrierefunksjoner som er nødvendige. Barrierestrategi er en viktig del barrierestyningen, slik som vist i figur 6. Ptils publikasjoner vektlegger i stor grad barrierestyning i alle faser, både ved prosjektfase, drifts- og operasjonsfase. Samtidig kommer ikke denne vektleggingen tydelig frem i rapportene, hvor kun PS 4 benyttet seg av begrepet barrierestyning når avvik omtales. Barrierestyning er en systematisk tilnærming i arbeidet med barrierer. Det kunne ha vært en god tilnærming for videre arbeid, å følge opp barrierenes godhet i tiden etter hendelser.

I rapport PS 2 legges det frem en TIMP-tabell med barrierer som har fungert. Ifølge Vinnem (2014, vol 2) har en TIMP-tilnærming fokus på barrieresystem. Med en slik strategi har man ikke fokus på barrierefunksjonene som er viktige for å beskytte personell, innretning og miljøet. Videre presiseres det at en slik strategi har fremmet fokus på de tekniske barrierene og implementeringen av disse først. Dette har medført at fokuset ikke har ligget på implementeringen av operasjonelle barrierer, som gjerne ikke har blitt implementert før de tekniske barrierene har vært på plass. I Timp-tabellen som fremlegges i PS 2 (vedlegg 9) kan det fremstå som om tekniske barrierer har en stor plass, samtidig som operasjonelle barrierer fremheves på en god måte. Det er av betydning at operasjonelle og organisatoriske barrierer får like stor oppmerksomhet som de tekniske, da disse er like essensielle for sikkerheten. Styringsforskriften §5 trekker frem operasjonelle, tekniske og organisatoriske elementer på lik linje.

I rapport PS 2 og PP 2 ser man at forsvarlighebegrepet blir omtalt, men dette har ikke en så sentral plass i rapportene som det regelverkskravene har. Krav i lovverk og forskrifter er vektlagt i alle Ptils rapporter.

6.3 Sammenligning av funn i rapportene fra Helsetilsynet og Ptil

Et av funnene etter studien og sammenligning av rapportene, er at bruken av barrierebegrepet på mange måter ikke er så ulikt som først antatt. Helsetilsynet bruker begrepet like aktivt som Ptil, i noen rapporter er det til og med en mer aktiv bruk av barrierebegrepet. Ser man på tabell

4 og 5 over den faktiske bruken, ser man at barrierebegrepet brukes i tilsvarende stor grad av begge bransjer. Når en da ser at Ptils bruk i høy grad innebefatter brønnbarrierer fra en rapport, kan man konkludere med at Helsetilsynet synliggjør bruken av barrierebegrepet i like stor grad.

Ser man derimot på den faktiske bruken av begrepet som er sammenfallende for Ptil og Helsetilsynet, viser det seg at det er kun er fem tilfeller av identisk bruk av barrierebegrepet. Fire av disse omhandler elementer som vil inngå i det som er en barriereanalyse. Et tydelig funn er at barriereanalyse er like vesentlig i alle rapportene, uavhengig av hvilken bransje som har gransket hendelsene.

En annen likhet som fremkommer, er at begge mangler en tydelig fremstilling av hva som er ytelsespåvirkende faktorer. Selv om begge skriver om dette i rapportene, må leserne selv tolke og forstå at dette dreier seg om ytelsen til barrierene. Det er flere ytelsespåvirkende faktorer som er like for begge bransjer. Særlig ser en at mangelfulle prosedyrer, manglende kompetanse og kunnskap, tidspress, mangler ved informasjonsoverføring og uklare ansvarsforhold er faktorer som går igjen hos begge. Til tross for at dette trekkes frem i rapportene, fremstår det ikke som det er en bevisst bruk og presisering av hva som er ytelsespåvirkende faktorer. En viktig del av barrierestyringen vil være å ha oversikt over ytelsespåvirkende faktorer, noe som kan bli vanskelig dersom det ikke foreligger et tydelig fokus og bevissthet omkring slike faktorer.

Helsetilsynet skiller ikke så tydelig på forskjellen mellom robuste løsninger og barrierer som det Ptil gjør. Samtidig kommer det frem at begge blander kortene når det gjelder prosedyrer og sjekklistene, hvor dette i flere rapporter omtales som barrierer. Dette til tross for at begge bransjers publikasjoner, samt barriereteorien de støtter seg på, sier noe helt annet.

Ingen av instansene benevner aktive og passive barrierer i sine rapporter, selv om det i dybdeanalysen finnes utallige eksempler på slike barrierer i begge rapporter. Som nevnt i forutgående kapittel, bør passive barrierer foretrekkes fremfor aktive (Hollnagel, 2004:76). En slik prioritering kan være vanskelig når man ikke har et bevisst forhold til hva som er aktive og passive barrierer. Samtidig må man unngå en bruk av barrierebegrepet, hvor det blir viktigere å få frem korrekte forståelse av begrepet enn å ha fokuset på barrierestyring og læring etter hendelser.

Ved sammenligning av rapportene, ser man at Helsetilsynet benytter begrep som går på forebyggende og konsekvensreducerende barrierer i mer utstrakt grad enn det Ptil gjør. Tre av

Helsetilsynets rapporter viser til bow-tie diagram med mulige barrierer. Et bow-tie diagram gir et klart skille mellom forebyggende og konsekvensreducerende barrierer. Ptils Barrierenotat (2017) fremstiller et godt eksempel på bow-tie diagram (figur 5), uten at et slikt oppsett blir benyttet i rapportene. Dette bidrar sannsynligvis til at det fremstår som om Helsetilsynet har en bedre forståelse og differensiering av hva som er forebyggende og konsekvensreducerende barrierer.

Det blir gjort funn av symbolske barrierer i begge rapporter, selv om ingen spesifiserer at det er denne typen barrierer. Antagelsen om at Helsetilsynet ville synliggjøre dette begrepet mye tydeligere i sine rapporter, medførte ikke riktighet. Dette var et overraskende funn, tatt i betraktning at dette trekkes frem i Håndbok IS-0583 (2016).

Analyseenhetene er svært forskjellige i både utforming og organisering, i tillegg til operasjonelt. Det har derfor ikke vært lett å sammenstille alle funn. Imidlertid er det også mange likheter å finne. Dette ser vi eksempel på i PP 2 rapporten, som i likhet med Helsetilsynet rapporter kommer inn på den medisinske behandlingen som gis og at dette er en barriere. I dette tilfellet ser vi en hel lik bruk og forståelse av barrierebegrepet. Hvorvidt medisinsk behandling bør sidestilles med barrierer, er det ikke mulig å gi et fasitsvar på. Vurderingene må også tas på bakgrunn av konteksten og den store forskjellen det er mellom spesialisthelsetjenesten og petroleumsvirksomheten. Som nevnt tidligere, opererer Helsesektoren ikke innenfor det andre vil kalle en normaltilstand. En skade er en del av den daglige driften i helsesektoren, mens i petroleumsvirksomheten utgjør skade en del av en beredskapssituasjon. Det antas at det er disse forskjellene som gjør at Helsetilsynet ikke omtaler barrierer knyttet til beredskap, da akutt syke personer ikke oppfattes som en beredskapssituasjon inne på et sykehus. Beredskap blir først satt når man må kalle inn ekstra ressurser pga. katastrofehendelser.

En annen ulikhet som gjør det komplisert å sammenligne disse bransjene, er bruken av tekniske barrierer i petroleumsvirksomheten. Bruk av TIMP kompliserer ytterligere, da dette er en måte å forstå og bruke barrierer som ikke vil være like aktuell for spesialisthelsetjenesten. Brønnbarrierer er en annen form for barrierer som ikke kan benyttes av helsesektoren. En ser tydelig en overvekt av operasjonelle barrierer i Helsetilsynets rapporter sammenlignet med Ptil. Hadde rapportene fra Helsetilsynet omhandlet andre type hendelser som ikke involverte dagligdags virksomhet innenfor akuttmedisin, ville man kan hende hatt en økt bruk av begrepet tekniske barrierer (f.eks ved en brannhendelse). Samtidig ser man at Helsetilsynet ikke spesifiserer hva slags type barriere f.eks respiratorbehandling er. Hvis slik behandling skal

karakteriseres som barriere ville det ha vært naturlig å kalle det en barriererefunksjon bestående av både organisatoriske, operasjonelle og tekniske barriereelementer.

Tekniske systemer har sin styrke i at de «alltid» kan være på plass og klar til å utføre sine oppgaver. De har også klare fordeler når mange signaler skal behandles raskt og fastsatte aksjoner gjennomføres i sekvens eller samtidig. Tekniske systemer kan imidlertid ha svakheter når det gjelder fleksibilitet og evne til å håndtere uforutsette situasjoner eller kombinasjoner av situasjoner. Økt kompleksitet i styringen av de tekniske barriereelementer kan også introdusere økt risiko for at det kan oppstå feil i systemene. Tekniske systemer kan også feile på grunn av svikt, at det oppstår situasjoner som ikke er predefinert. Mennesker har derimot styrke i en større grad av fleksibilitet, samt i evnen til å se nye mønstre og vurdere komplekse og uforutsette situasjoner («sorte svaner»). Mennesker har sin svakhet i at de kan misforstå komplekse situasjoner, gjøre feil, ikke være til stede og handle langsomt (Ptil, 2017). På bakgrunn av dette, ser vi at ingen av bransjene har en fordel i forhold til å benytte mer av enkelte typer barrierer. Det er fristende å anbefale en god variasjon i de barrierene som benyttes. Dette blir derimot urealistisk, da en barriereanalyse avhenger av de funksjoner barrierene skal tjene og den konteksten de skal fungere i.

Gjennom analysen avdekkes det at det for 13 av 14 granskinger foreligger epidemiologisk ulykkesmodell. PP1 rapporten har en ulykkesmodell som kan sies å være systemisk. Det viser seg også at PP 1 er den Ptils rapporter som omtaler barrierebegrepet minst. I kapittel 6.1 ble det beskrevet et utsagn fra Braut (personlig kommunikasjon 01.04.19), om hvorvidt det kan diskuteres om barrierebegrepet egner seg best i lineære ulykkesmodeller. Det er umulig å konkludere med om dette medfører riktighet på bakgrunn av funn i kun en rapport, men dette er et fenomen det kunne ha vært interessant å se nærmere på.

Begge instansene har fokus på barrierer som sviktet eller mangler, men det synes som om Ptil likevel vinkler rapportene sine mer inn på barrierene som svikter. Helsetilsynet viser en annen type tilnærming, hvor de fremhever mulige barrierer. Dette indikerer en høyere grad av løsningsfokuset tilnærming. Funn i rapportene understøtter dette, ved at Ptils rapporter ikke fremstiller forslag til barrierer som kunne ha forebygget hendelsene eller redusert konsekvensene.

Ifølge innretningsforskriften § 48 skal brønnbarrierer utformes slik at ytelsene kan verifiseres. Barrierenotatet (2017) sier også noe verifisering av ytelse. Selv om verifisering har en stor plass

i noen av rapportene, er det klart Ptil som dreier mest inn på dette. I Helsetilsynets rapporter er det vanskelig å se hvorvidt de verifiserer ytelse av barrierer. Noe en ser eksempel på i en av rapportene, hvor det beskrives at de ansatte selv må ta ansvar for å vedlikeholde kompetanse. Det vil være vanskelig å ha styring på barrierer, når man ikke har systemer for å verifisere at barrierene fungerer som tiltenkt. Det er umulig å vurdere oppnådd kompetanse når de ansatte får ansvar for egen læring. Ptil (2017) hevder at det er en utbredt oppfatning at «alt» som kan bidra til å hindre en hendelse i å inntreffe eller begrense skader kan kalles en barriere. Med dette synet på barrierer, kan det bli vanskelig å stille verifiserbare krav til ytelsen.

Som nevnt i teorikapittelet er det krav til tilstrekkelig uavhengighet (redundans) mellom barrierene. Dette er vanskelig å identifisere i Helsetilsynets rapporter. Redundans omtales heller ikke ordrett i Ptils rapporter, men her er det lettere å identifisere at barrierene er redundante. Helsetilsynets rapporter er mer preget av resilience tenkingen, enn av et fokus på redundans i systemene.

Det er forskjeller på Ptils og Helsetilsynets bruk av regelverkskrav i rapportene og i hvilken grad bransjenes regelverk omhandler barrierebegrepet. Petroleumsvirksomheten bruker barrierebegrepet konsekvent i sine regelverkskrav. Disse kravene ses igjen i rapportene. For Helsetilsynet er derimot rapportene i mye større grad vinklet inn på forsvarlighetsvurderingen. Dersom man ser på barrieretenkningen i sammenheng med forsvarlighetstenkingen slik Braut skisserer (personlig kommunikasjon 01.04.19), vil man kunne hevde at også Helsetilsynet har klare linjer til barrierebegrepet når de omtaler om regelverkskrav er oppfylt. Petroleumsbransjen har også forsvarlighetskrav, dette trekkes likevel ikke så ofte frem i rapporter. Like fullt er det grunnlag for å påstå, at barrieretilnærmingen i regelverkskravene for bransjene ikke er så forskjellig som det først kan synes.

6.4 Hva kan bransjene lære innad og av hverandre?

I dybdeanalysen vises det flere ganger til at virksomhetene ikke har lært av sine hendelser, da de samme hendelsene gjentar seg. Det har verken vært læring på det lokale virksomhetsnivå eller på det overgripende organisatoriske nivå. Det er viktig at læringen løftes høyere opp i systemene, for å fremme læringen på tvers av organisatoriske nivå. Virksomhetene må sikre mulighet for feedback, både for å vise at læring har foregått og at læringen er effektiv og relevant (Hollnagel, 2004: 160-162). Her har begge bransjene noe å lære. Man ser tydelig at forsøkene på å formidle erfaringer ikke har lyktes, når hendelsene gjentar seg og de ansatte ikke er kjent med det som har skjedd tidligere og hvilke barrierer som er etablert.

Det er viktig for begge bransjer å tenke over hvilke virkemidler som kan være aktuelle for å formidle resultat av konklusjonene etter gransking, blant annet for at anbefalte tiltak skal bli fulgt opp (Hovden et. al, 2004).

Det er heller ikke funn i rapportene som vitner om en bevissthet omkring dobbeltkretslæring. En ser at begge bransjene har gjort tiltak for å endre praksis og rutiner. Når hendelsene gjentar seg flere ganger til tross for dette, kan man undre seg på om de grunnleggende mål, verdier og strategier er de rette for organisasjonens beslutninger og praksis.

Karina Aase (2015) anbefaler å gjennomføre analyser og kartlegging av trender basert på rapporterte uønskede hendelser. Dette må kommuniseres tilbake til organisasjonen for å skape refleksjon og diskusjon. Både petroleumsvirksomhet og spesialisthelsetjenesten har gode muligheter for å se på slike trender, da flere av hendelsene omhandler de samme årsaksfaktorene.

Helsedirektoratet utarbeider læringsnotat etter hendelser, hvor meningen er å bidra til å redusere risiko for liknende hendelser i andre helseforetak (Helsetilsynet, 2018). Dette er et godt eksempel på verktøy som kunne ha fremmet læring på tvers, dersom helseforetakene benyttet disse slik de er tiltenkt. Slike læringsnotat kunne ha vært et godt verktøy også for Ptil. Organisasjoner i petroleumsvirksomheten lager sikkerhetsmeldinger som deles innad, men dette fremmer ikke nødvendigvis læring på tvers av organisasjoner. Det er også mulighet for et større læringspotensial mellom tilsynsorganene. Med et fokus på årsaker og ikke konsekvenser av hendelser, har læringsnotat og funn av årsaker også en overføringsverdi mellom tilsynsorganene. Hvis tilsynsorganene hadde etablert et tettere samarbeid på tvers, kunne læringen etter hendelser ha kommet begge bransjene til gode.

Ifølge Aase (2015) kan ikke læring tas ut av den sammenhengen den skal eksistere og legges til rette for. Det kan stilles spørsmål til om dette utsagnet medfører riktighet. Hvis en skal fremme god læring, bør man ikke da være i stand til å ta ting ut av konteksten? Tidligere i oppgaven har det blitt beskrevet at bransjene har utfordringer med de samme faktorene som påvirker ytelsen av barrierene. Dette er et argument for at bransjene kan lære av hverandre og se til hvilke løsninger som velges for de samme faktorene.

Hollnagel (2014) beskriver at det er behov for å lære av selve årsakene. I tillegg må det eksistere en viss likhet mellom hendelsene. Analysen har vist at flere av de granskede hendelsene har

lignende årsaksforhold. De fleste hendelsene har blitt gransket på bakgrunn av epidemiologisk, lineære ulykkesmodeller, med et fokus på å identifisere de latente forholdene. Latente forhold i bransjene er ikke så ulike som antatt. Det bør derfor være gode muligheter for relevant læring på tvers av sektorer.

For å skape muligheter for læring, må situasjonene forekomme hyppig nok til at læring skal finne sted (Hollnagel, 2014). Dette er ytterligere et argument for å gjøre en økt innsats med tanke på å lære på tvers av bransjer. Siden alvorlige hendelser heldigvis ikke skjer ofte, er det desto mer betydningsfullt at man ser til andre bransjer for å finne hendelser som inntreffer oftere enn kun i egen organisasjon.

Ser man til brønnbarrierer derimot, har nok mye av hendelsene omkring disse liten overføringsverdi på tvers av bransjer. Samtidig kan enkelte faktorer ha en klar verdi ved overføring til andre bransjer. Dette kan dreie seg om ytelsespåvirkende forhold som liten kompetanse, dårlig vedlikehold/oppfølging av utstyr og at det godtas tester som ikke er i henhold til krav.

Ptils Barrierenotat (2017) beskriver inngående barrierestyring og prosessen rundt dette. For å lære innad, vil system for barrierestyring være et godt hjelpemiddel. Ikke bare når avvik skal identifiseres, men som en prosess for kontinuerlig fokus og videre tiltak i arbeidet med barrierer. Spesialisthelsetjenesten har mye å lære av petroleumsvirksomhetens tenkning omkring barrierestyring og hvordan de setter barrierestyring på dagsorden. Tidligere i drøftingen ble det beskrevet at Helsetilsynet har et fokus på mulige barrierer. Noe som blir illustrert på en god måte i Bow-tie diagram. En slik løsningsfokuset tilnærming kunne ha vært hensiktsmessig for Ptils granskinger.

Kongsvik (2018:134) fremmer betydningen av at foreslåtte tiltak må oppleves som troverdige. Selv om Helsetilsynet har en løsningsfokuset tilnærming, er ikke alle tiltak som foreslås av like god kvalitet. Dette har blitt eksemplifisert ved å vise til tiltak som går på å redusere antallet pasienter. Begge tilsynsorganene bør vokte seg for å trekke frem for mange slike urealistiske forslag til tiltak. En slik måte å vinkle tiltak, kan i verste konsekvens bidra til motstand mot det som foreslås. Enkelte tiltak vil rett og slett ikke være gjennomførbare, sett i lys av den konteksten bransjene opererer i.

I læringsøyemed er det viktig å fokusere på daglige aktiviteter som lykkes. Dette har klare linjer til Safety-11 tenkningen, hvor man lærer ved å se på det som har gått bra. Helsetilsynet beskriver en slik praksis i sine publikasjoner, hvor man ser på variasjon i ytelse og de improvisasjoner som daglig gjøres. Resilience gjenspeiles i flere av rapportene til Helsetilsynet. Ved å ytterligere øke kunnskapen om hvordan helsepersonell takler uforutsette situasjoner, improviserer og skaper sikkerhet i praksis, kan man bedre forstå hvorfor det oppstår feil og uønskede hendelser. En resilient praksis er naturlig for spesialisthelsetjenesten, grunnet at de ikke arbeider innenfor et felt hvor de er i normaloperasjon. En slik vinkling kunne ha vært gunstig også for Ptil. Selv om ulykker representerer en ulikhet fra det daglige, så er det like fullt viktig for petroleumsvirksomheten å se til den daglige praksisen. De daglige aktivitetene kan forårsake at ting går galt, og bidra til at latente faktorer får utvikle seg over tid slik at barrierene svikter. Samtidig ser vi at spesialisthelsetjenesten kunne ha lært av petroleumsvirksomheten når det gjelder tenkningen omkring redundante barrierer. Utfra funn i rapportene, virker det ikke som redundans er fremtredende i spesialisthelsetjenesten.

Ptils rapporter fokuserer ikke på forsvarlighetstenkningen. I forsvarlighetsbegrepet ligger en tydelig plikt til forsvarlig organisering, i tillegg til krav om sikkerhet ved tjenesteytingen. En forsvarlig organisering innebærer gode rammebetingelser, noe som kan ha innvirkning på blant annet ytelsen til barrierene. En bevissthet omkring forsvarlighet vil kunne bidra til en større ansvarliggjøring, både hos den enkelte og på ledelsesnivå hvor premissene settes. I tillegg kan det fremme at barrieredytelse prioriteres. På bakgrunn av dette ser man at Ptil også med fordel kunne hatt et større fokus på forsvarlighet. Et minus ved fokus på forsvarlighet, er at det er fort å gå i en fallgrube hvor man ser på menneskelig svikt slik vi ser eksempler på i Helsetilsynets granskinger. En slik «Old view» tilnærming fremmer ifølge Helsetilsynet (2018) ikke læring. Forskning har vist at forebygging skjer best på systemnivå. Her har Helsetilsynet mye å lære av Ptils vinkling mot årsaker på systemnivå.

I Ptil rapportene vurderes aktørenes egen gransking. Det finnes ingen lignende henvisninger til interngransking i Helsetilsynets rapporter. Så vidt forskeren kjenner til, gjennomfører ikke helseforetakene slike interne granskinger, men overlater dette til Helsetilsynet. Ved å granske internt, vil de som kjenner organisasjonen på et tidlig tidspunkt kunne komme med gode forslag til tiltak for å bedre barrierestyringen. I mange tilfeller offentliggjøres granskingsrapporter fra myndighetsorganer i lang tid etter ulykker. En forutsetning for læring, er ifølge Kongsvik (2018) å komme tidlig i gang etter hendelsen slik at organisasjonen ikke glemmer.

Aven (2004) tar opp at storulykker kan forebygges ved å implementere de rette barrierene. Skal petroleumsvirksomheten lære for å sikre at det rette barrierene etableres, bør de se til barriereanalyser som utføres etter hendelser ved andre installasjoner. Barriereanalyser gir oversikt over både fungerende, manglende, ubenyttede og sviktende barrierer. En slik tilnærming vil gi en god erfaringsoverføring i arbeid med å implementere egne barrierer. Spesialisthelsetjenesten vil også være tjent med en slik erfaringsoverføring etter barriereanalyser. Rapportene har vist at det faktisk foregår barriereanalyser ved hendelser, og denne kunnskapen burde bli utnyttet på en mer hensiktsmessig måte i bransjene.

Kongsvik (2018: 237-238) trekker frem taus kunnskap som primært handler om personlig kunnskap som er skapt gjennom praksis. Slik taus kunnskap eksisterer i enhver organisasjon, og kan være vanskelig å fange opp når årsaker skal avklares og tiltak skal foreslås etter hendelser. Det er av betydning at både Helsetilsynet og Ptil er oppmerksomme på denne type kunnskap i granskingsprosessen, slik at det tilstrebes å gjøre denne om til eksplisitt kunnskap som kan deles i bransjen. Her er det mye læring å hente for begge bransjene.

Statens undersøkelseskommissjon (UKOM) er et organ innen helsesektoren, som ble offisielt åpnet 2. mai i år. Gjennom grundige og systematiske undersøkelser av hendelsesforløp og bakgrunnsfaktorer, skal organet avdekke årsakssammenhenger og systemfeil. Dette for å bidra til læring og forebygging av alvorlige hendelser. Hensikten er å oppnå læring og forbedring på tvers av tjenestenivå, fagfelt og institusjoner (Ukom, 2019). Når det opprettes et slikt organ, viser helsesektoren at det eksisterer et sterkt ønske om å lære av sine hendelser. En tilsvarende spissing av Ptils virksomhet og mandat kunne ha vært positivt også for petroleumsvirksomheten.

Rapporten fra Engen utvalget «Helse, arbeidsmiljø og sikkerhet i petroleumsindustrien» anbefalte å etablere fire arbeidsgrupper. En av disse gruppene ser på læring etter hendelser, samt hvordan deling av kunnskap kan effektiviseres og systematiseres i et langsiktig perspektiv (Proaktima, 2019; Engen et. al, 2018). Et interessant spørsmål i forhold til dette er om et slikt utvalg vil kunne se på tvers av bransjer? Med et fokus på hva som går bra i flere bransjer.

7. Konklusjon

I denne oppgaven har hensikten vært å utføre en komparativ studie av hvordan barrierebegrepet brukes i Helsetilsynets og Petroleumstilsynets granskinger etter alvorlige hendelser i spesialisthelsetjenesten og petroleumsvirksomhet offshore. De tre forskningsspørsmålene som ble utarbeidet, har bidratt med å besvare problemstillingen. I studien har det blitt tatt høyde for at det er svært ulike kontekster som har blitt gransket, også innad i petroleumsvirksomheten. Studien har i tillegg tatt hensyn til at Spesialisthelsetjenesten ikke opererer innenfor det andre bransjer vil kalle en normaltilstand.

Fordypning i teorier om barrierer og funn i analysen av de utvalgte rapportene, viser at barrierebegrepet er et omfattende og mangetydig begrep. Det har vært vanskelig å gi et konkret svar på spørsmålet om hva barrierer er. Det har derfor blitt tilstrebet å vise en del av bredden og variasjonen i bruken av begrepet, slik det fremstår i litteraturen og i rapportene.

Både Ptil og Helsetilsynet har en utstrakt bruk av begrepet i sine granskingsrapporter. Ser man på den faktiske bruken av begrepet som tydelig kommer frem i rapportenes tekster, er det få tilfeller hvor barrierebegrepet brukes helt identisk av bransjene. Forståelsen av barrierebegrepet som kommer til syne i tekstene, har ikke vært entydig. Selv ikke internt i bransjene har det vært en entydig forståelse og bruk av begrepet.

Dybdeanalyse av rapportenes innhold, viser likevel flere likhetstrekk mellom bransjene. Det blir gjort funn av aktive og passive barrierer i alle rapportene. I tillegg identifiseres symbolske barrierer i de fleste av rapportene. Et tydelig funn er at barriereanalyse er viktig i alle rapportene, uavhengig av bransje. Begge tilsynsorganene kaller prosedyrer og sjekklister for barrierer i sine rapporter.

Begge instansene har fokus på barrierer som sviktet eller manglet, Ptil i høyere grad enn Helsetilsynet. Helsetilsynet benytter gjentatte ganger begrepet mulige barrierer, noe som kan vitne om en løsningsfokusert tilnærming. Ptil fremstiller ikke forslag til mulige barrierer i sine rapporter. Mens Ptils rapporter vinkler barrieretenkningen mot redusert risiko, har Helsetilsynets rapporter en dreining mot resiliente systemer. Det kan synes som om Helsetilsynet har en mer bevisst bruk av forebyggende og konsekvensreducerende barrierer enn Ptil.

Ptil har et stort fokus på tekniske barrierer i sine rapporter, en stor del av dette omhandler brønnbarrierer. Brønnbarrierene har naturlig nok et stort fokus i rapporter hvor brønnehendelser har blitt gransket. Like fullt vektlegger Ptil operasjonelle og organisatoriske barrierer når dette

anses som hensiktsmessig. I Helsetilsynets rapporter er det ikke funn av tekniske barrierer, dette er også forventet sett i lys av den konteksten bransjen opererer i. Helsetilsynet bruker operasjonelle og organisatoriske barrierer flere steder i sine rapporter, selv om dette ikke benevnes ordrett i noen av rapportenes tekster.

Det har ikke vært enkelt å identifisere et klart skille mellom hva som er barrierer, robuste løsninger og ytelsespåvirkende faktorer. Særlig i Helsetilsynets rapporter har det vært krevende å skille mellom dette, ikke minst fordi behandlingsregimer omtales som barrierer. Det fremkommer i rapportene at Ptil har et tydeligere skille mellom robuste løsninger og barrierer. Ptils rapporter fremhever også tydelig forskjellen mellom barrierefunksjoner og barriereelementer. Samtidig viser funn i rapportene, at ingen av bransjene har en klar differensiering mellom det som er barrierer, barrierenes ytelse og ytelsespåvirkende faktorer. I dybdeanalysen gjøres det mange funn av ytelsespåvirkende faktorer, hvorav ingen av rapportene spesifiserer at det dreier seg om slike faktorer.

Det er forskjeller på hvorvidt bransjenes regelverk omhandler barrierebegrepet og hvordan dette kommer til uttrykk i rapportene. Petroleumsvirksomheten bruker barrierebegrepet konsekvent, mens spesialisthelsetjenesten vinkler sine rapporter inn på forsvarlighetsvurderingen.

Helsetilsynet trekker i et par av rapportene frem menneskelig svikt som årsak til hendelser. Ptil har et tydelig fokus på systemfeil som bakenforliggende og direkte årsaker.

Det er kun en rapport som benytter en systemisk ulykkesmodell. Resten av rapportene tar i bruk epidemiologisk ulykkesmodell.

I rapportene fremkommer det at virksomhetene ikke har lært av tidligere hendelser. Det ses tydelig at forsøk på å formidle erfaring ikke har lyktes, når hendelser gjentar seg og de ansatte ikke er kjent med tidligere hendelser og hvilke barrierer som er etablert. Barriereanalyser kunne ha vært et godt hjelpemiddel for å lære innad i bransjene.

Flere av de granskede hendelsene omtaler de samme årsaksfaktorene. Bransjene har i tillegg utfordringer med de samme faktorene som påvirker ytelsen av barrierene. Dette viser at det er mulig å lære på tvers av bransjene. Spesialisthelsetjenesten har også mye å lære av hvordan petroleumsvirksomheten setter barrierestyring på dagsorden.

Et av de mest overraskende funnene i denne studien har vært Helsetilsynets bruk av barrierebegrepet. Bruken og forståelsen av begrepet viser seg ikke å være så avvikende fra

barriereteorien som forventet, samtidig som det er mer utstrakt bruk enn antatt. Et annet uventet funn er at Ptils rapporter og deres bruk av barrierebegrepet, ikke alltid samsvarer med det som skisseres i deres eget Barrierenotat (2017). Tydelige eksempler på dette er når Ptil kaller prosedyrer, SJA, AT og risikovurderinger for barrierer i sine rapporter, samtidig som de beskriver det motsatte i Barrierenotatet (2017).

Slik Ptils barrierenotat (2017) er utformet, kan det fort oppfattes som en fasit for barrieretenkningen. Barrierebegrepet trenger derimot ikke være monopolisert av en bransje. Det er mulig også for petroleumsvirksomheten å se til det andre bransjer gjør for å fremme læring. Samtidig er det helt tydelig at spesialisthelsetjenesten har mye å lære av Ptil og deres fokus, bruk og forståelse av barrierer, barrierefunksjon og barriereelementer.

Før studien ble igangsatt, var oppfatningen at det var viktig med en unison bruk av barrierebegrepet på tvers av bransjer. På bakgrunn av de funn som har blitt gjort, ses ikke nødvendigvis en entydig bruk som like viktig som først antatt. Det er like viktig å ha oppmerksomheten rettet mot de funksjonene barrierene skal ha. Som fenomen og funksjon har barrierene en viktig plass i granskinger. Samtidig kan man undre seg på om et for stort fokus på barrierer kan være hindrende for det man ønsker å fremheve i granskingene. Dersom barrierebegrepet blir utvannet i den grad at det meste kan kalles barriere, kan det virke mot sin hensikt ved at man mister kontrollen på barrierestyringen. Like fullt savnes det at det innad i bransjene er et bevisst forhold til en felles forståelse av barrierebegrepet. For personalet som skal lære av granskingsrapporter, vil det kunne fremme læring og en dypere forståelse av hva som er barrierer. Rapportene fra Helsetilsynet har vist at helsepersonell ikke har kjennskap til hva som er barrierer, noe som indikerer at det er viktig med en felles forståelse av begrepet internt i bransjene. Felles barriereforståelse er et begrep som kunne hatt et større fokus i begge bransjer.

I en annen studie ville de ha vært interessant å se på hvilken forståelse de ansatte i den skarpe enden har av barrierebegrepet. En slik studie i form av intervju eller spørreundersøkelse ville særlig ha vært interessant i Spesialisthelsetjenesten, hvor barrierebegrepet ikke nødvendigvis er et begrep som personalet bruker i dagligspråket.

Litteratur

- Aase, K (red) (2015). *Pasientsikkerhet. Teori og praksis*. Oslo: Universitetsforlaget, 2 utg.
- Aase, T. H. & Fossaskåret, E. (2014). *Skapte virkeligheter- om produksjon og tolkning av kvalitative data* (2. utg.) Oslo: Universitetsforlaget.
- Aven, T., Bøyese, M., Njå, O., Olsen, K.H. & Sandve, K. (2004). *Samfunnssikkerhet* Oslo: Universitetsforlaget.
- Aven, T (2011). *On how to conceptualise and describe risk* Reliability; Theory and application; 2 (1), 28-37
- Aven, T. (2016). *Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation* European journal of operational research 253 (1), 1-13.
- Aven, T & Renn, O (2010). *Risk management and governance. Concepts, guidelines and applications* Berlin: Springer.
- Bento, J.P. (2001). *Menneske- Teknologi- Organisasjon*. Veiledning for gjennomføring av MTO-analyser. Kurskompendium for Petroleumstilsynet, oversatt av Statoil
- Blaikie, N. (2010). *Designing Social Research*. Cambridge: Polity Press.
- Braut, G. S & Holmboe, J. (2015). Pasientsikkerhet - dagens strukturer. I Aase, K (red): *Pasientsikkerhet teori og praksis* (kap 2). Oslo: Universitetsforlaget, 2. utg
- Brinkmann, S & Tanggard, L (Red). *Kvalitative metoder* Oslo: Gyldendal akademisk, kap 6, 7 og 12.
- Dahl, M.A (2018). *Tverrfaglighet i ulykkesundersøkelser – en sammenlignende studie av granskingskommisjoners sammensetting og rapportenes innhold* (Mastergradsavhandling). Stavanger: UIS
Hentet 02.01.19 fra:
https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/bitstream/handle/11250/2565266/dahl_marie_askjem.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Dalland, O. (2012). *Metode og oppgaveskriving*. Oslo: Cappelen Damm AS
- Danemark et al. (1997). *Generalisering, vetenskapliga slutledningar och modeller för förklarande samhällsvetenskap att förklara samhället*. Lund: Studentlitteratur.
- Dekker, S (2006). *The field guide to understanding Human error*. Surrey: Ashgate publishing limited
- Enehaug, B. (2015). *Den menneskelige faktors betydning i barrierestyring* (Mastergradsavhandling). Stavanger: UIS
Hentet 02.02.19 fra:
<https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/handle/11250/2367012>

- Engen, O.A. (2017). *Helse, arbeidsmiljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten. Rapport fra partssammensatt arbeidsgruppe*.
Oslo: Arbeids - og sosialdepartementet
- Ghuri, P.N. & Grønhaug, K. (2010). *Research Methods in Business Studies*. 4. utg.
New York: Financial Times Prentice Hall.
- Gilje, N. & Grimen, H. (2013). *Samfunnsvitenskapenes forutsetninger* (15. utg.).
Oslo: Universitetsforlaget.
- Grønmo, S (2004). *Samfunnsvitenskapelige metoder*.
Bergen: Fagbokforlaget, 2. utgave.
- Haddon, W. (1983). *Approaches to prevention of injuries*.
Washington D.C.: Insurance Institute for Highway Safety.
- Halvorsen, K. (2002) *Forskningsmetode for helse- og sosialfag- en innføring i samfunnsvitenskapelig metode*.
Oslo: Cappelens akademiske forlag.
- Halvorsen, K. (2003). *Å forske på samfunnet*.
Oslo: Cappelen akademisk forlag.
- Helsedirektoratet (2016). *Risikoanalyse. Hendelsesanalyse: Håndbok for helsetjenesten*.
Oslo: Publikasjon IS-058
- Helsedirektoratet (2017). *Infeksjon etter injeksjon i øyet*
Oslo: Læringsnotat fra Meldeordningen IS-0612
Hentet 08.05.19 fra:
<https://www.helsedirektoratet.no/search?searchquery=IS-%200612>
- Helsetilsynet (13.05.2019). *Varsel om alvorlige hendelser i spesialisthelsetjenesten*.
Hentet 16.05.19 fra:
<https://www.helsetilsynet.no/tilsyn/varsel-om-alvorlige-hendelser-i-spesialisthelsetjenesten/#Slikvarslerspesialisthelsetjenesten>
- Helsetilsynet (2018). *Til beste for den neste – risikostyring før og etter alvorlige hendelser. Eksempler og erfaringer fra Statens helsetilsyns arbeid med tilsynssaker i 2017, der Undersøkelsenheten foretok stedlige tilsyn etter varsler om alvorlige hendelser*
Oslo: Statens helsetilsyn Rapport fra Helsetilsynet 2, 2018 kap 2.
Hentet 22.03.19 fra:
https://www.helsetilsynet.no/globalassets/opplastinger/publikasjoner/rapporter2018/helsetilsynetrapport2_2018.pdf
- Helsetilsynet (2016). *Veileder for varselhåndtering og stedlig tilsyn. Tilsynsmessig håndtering av varsler etter alvorlige hendelser, jf. spesialisthelsetjenesteloven § 33a*
Hentet 22.02.19 fra:
https://www.helsetilsynet.no/globalassets/opplastinger/publikasjoner/internserien/veileder_varselhaandtering_og_stedlig_tilsyn_internserien4_2016.pdf
- Helsetilsynet (2014). *Tilsynsmelding 2014*.
Hentet 05.05.19 fra:
https://www.helsetilsynet.no/globalassets/opplastinger/publikasjoner/tilsynsmelding/2014/god_ledelse_avgjoernde_god_pasientsikkerhet.pdf
- Holand, P (1997) *Offshore blowouts: Causes and control*
Houston, Texas: Gulf Publishing Co.
- Hollnagel, E. (2004) *Barriers and Accident Prevention*.
Aldershot: Ashgate.

Hollnagel, E. (2008). *Risk+barriers =safety?*
Safety Science 46(2): 221–229.
Hentet 23.04.19 fra:
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2007.06.028>

Hollnagel, E. (2013). *Resilience*. I Ödegard, S. (red). Patientsikkerhet - Teori og Praktik (s.391)
Lund: Studentlitteratur AB, S

Hollnagel, E (2019): *Illustrasjon av ulykkesmodeller*
Hentet 14.04.19 fra:
https://www.researchgate.net/figure/The-main-types-of-accident-models_tbl1_229010270

Hollnagel, E. (2014). *Safety-I and Safety-II. The past and future of safety management*.
Farnham, UK: Ashgate Publishing

Honorat, J (2015). *Et nytt syn på ulykkesgranskning - en studie av perspektivers forekomst i granskningsrapporter* (Mastergradsavhandling).
Stavanger: UIS
Hentet 02.01.19 fra:
https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/bitstream/handle/11250/302008/Honorat_%20Jonathan.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Hovden, J., Sklet, S. og R.K. Tinnmannsvik (2004): *I etterpåklokskapens klarsyn: Granskning og læring av ulykker*.
I Stian Lydersen (red): *Fra flis i fingeren til ragnarok -tjue historier om sikkerhet*.
Trondheim: Tapir Akademiske Forlag.

Jacobsen, D.I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (2. utg).
Oslo: Høyskoleforlaget,

Jacobsen, D.I & Thorsvik, J. (2005) *Hvordan organisasjoner fungerer* (2 utg).
Bergen: Fagboklaget

Johannesen, A, Tufte, P.A. & Christoffersen, C. (2016) *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg.)
Oslo: Abstrakt forlag AS.

Karlsen, J.E. (2010). *Ledelse av helse, miljø og sikkerhet* (3.utg)
Bergen: Fagbokforlaget

Kjellén, U. (2000): *Prevention of Accidents Through Experience Feedback*.
London: Taylor & Francis

Lauridsen, Ø (12.03.18) *Principles for barrier management* .Power point fra forelesning RIS 600
Stavanger: UIS

Lindøe, P.H, Kringen, J., Braut. G.S. (red) (2015): *Risiko og tilsyn. Risikostyring og rettslig regulering*.
Oslo: Universitetsforlaget, 2. utg.

Lindøe, P.H, Kringen, J., Braut. G.S. (red) (2018): *Regulering og standardisering. Perspektiver og praksis*.
Oslo: Universitetsforlaget.

Madsbu, J.P. (2011). *Hvordan etablere vitenskapelig kunnskap om samfunnet. Innsamling, fortolkning og analyse av kvalitative data ved hjelp av Sensitizing Concepts*.
Oplandske Bokforlag. Hentet fra: Canvas

Moss-Iversen, M. (2011). *Helheten er mer enn summen av delene: En studie av Petroleumstilsynets vektlegginger av ulykkesperspektiver i MTO inspirerte granskninger* (Mastergradsavhandling).
Stavanger: UIS
Hentet: 13.10.18 fra:
<https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/181992/Marit%20Moss-Iversen%20Masteroppgave%2015%20juni%202011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

NOU (2015:11): *Med åpne kort.*

Oslo: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon.

Norsok standard (2013): Well integrity in drilling and well operations: D-010
Lysaker, Norway: Standards Norway, rev 4.

Paaske, S (20.09.17). *Barrierer i produksjonsbrønner.*

Hentet 01.05.19 fra: <https://ndla.no/subjects/subject:6/topic:1:182061/topic:1:151959/resource:1:181891>

Petroleumstilsynet (2017): *Prinsipper for barrierestyring i petroleumsvirksomheten-Barrierenotat*

Hentet 15.10.18 fra:

<http://www.ptil.no/getfile.php/1343444/PDF/BARRIEREnotat%20%202017.pdf>

Petroleumstilsynet (2013): *Tema Storulykker.*

Hentet: 04.04.2019 fra: <http://www.ptil.no/artikler-i-sikkerhet-status-og-signaler-2012-2013/tema-storulykke-article9140-1094.html>

Petroleumstilsynet. (2016, 02.25): *Notater om risikobegrep i petroleumsvirksomheten.*

Hentet 06.04. 2019 fra:

<https://www.ptil.no/contentassets/1b253609b7b940069e0acd005861c7ca/risikorapport-2016-nett.pdf>

Petroleumstilsynet (2018 a): *Hva gjør Ptil med alvorlige hendelser.*

Hentet 04.04.19 fra:

<http://www.ptil.no/storulykkerisiko/category839.html>

Petroleumstilsynet 82018 b): *Ord og uttrykk i petroleumsvirksomheten.*

Hentet 04.04.19 fra: <http://www.ptil.no/ord-og-uttrykk/ord-og-uttrykk-i-petroleumsvirksomheten-bokstav-h-article2866-38.html>)

Petroleumstilsynet (2019 a): *Rolle og ansvarsområde.*

Hentet 03.04.19 fra: <http://www.ptil.no/om-oss/category701.html>

Petroleumstilsynet (2019 b): *Storulykkerisiko*

Hentet 04.04.19 fra: <http://www.ptil.no/storulykkerisiko/category839.html>

Proactima (2018): *Evaluering av mulige sammenhenger mellom kostnadsreduksjoner og hendelser i norsk petroleumsvirksomhet*

Studie utført på oppdrag for Petroleumstilsynet, Rapportnr.1072880-RE-002.

Hentet 19.03.19 fra:

<http://www.ptil.no/getfile.php/1349335/PDF/1072880-RE-02%20Evaluering%20mulige%20sammenhenger%20mellom%20kostnadsreduksjoner%20og%20hendelser%20ev.%202002.pdf>.

Proactima (04.04.2019): *Læring etter hendelser.* Utskrift fra prosjektnotater

Proactima: Stavanger.

Rasmussen, J. (1997) *Risk Management in a Dynamic Society- a modelling problem.*

Safety Science Vol. 27, No. 2/3. PP. 183-213

Reason, J. (1997): *Managing the Risks of Organizational Accidents.*

England: Ashgate Publishing Limited.

Rollenhagen, C. (1997): *MTO—An introduction; The relationship between humans, technology, and organisation*

Lund: Utbildningshuset

Rollenhagen, C. (2003): *Att utreda olycksfall. Teori og praktik.*

Lund: Studentlitteratur AB.

Rollenhagen. (2009). *Event investigations at nuclear power plants in Sweden: Reflections about a method and some associated practices.*

Safety Science, 49(1), 21-26. doi: 10.1016/j.ssci.2009.12.01

Rosness, R., Skjerve, A.B.M., Alteren, B. Berg, A. Bye, Hauge, S., Seim L.Å, Sklet, S, Tveiten; C.K., Aase, K. (2002). *Feiltoleranse, barrierer og sårbarhet.*

Trondheim: SINTEF

Hentet 15.10.18 fra:

https://www.forskningsradet.no/csstorage/vedlegg/153537_tema2.pdf

Rosness, R., Guttormsen, G., Steiro, T., Tinmannsvik, R. K. & Herrera, I. A. (2004): *Organizational Accidents and Resilient Organizations: Five Perspectives.* Sintef, Trondheim

Hentet 03.04.19:

https://www.sintef.no/globalassets/upload/teknologi_og_samfunn/sikkerhet-og-palitelighet/rapporter/sintef-a17034-organisational-accidents-and-resilience-organisations-six-perspectives.-revision-2.pdf

Sklet, S. (2002): *Methods for accident investigation*

Trondheim: NTNU.

Sklet, S.(2004) *Comparison of some selected methods for accident investigation.*

Journal of Hazardous Materials 111 (1–3) , 29-37 <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2004.02.005>

Sklet, S. (2006a). *Safety barriers: Definition, classification, and performance.*

Elsevier Ltd.

Sklet, S. (2006b). *Safety barriers: Definition, classification, and performance.*

Journal of loss prevention in process industries 19 (5), 494-506

<https://doi.org/10.1016/j.jlp.2005.12.004>

Sørum M (2012): *ESRA Norge; Risikokommunikasjon og barrierestyling*

Hentet 05.05.19 fra

<https://esra.no/wp-content/uploads/2015/04/6-StatOil-TIMP-Morten-S%C3%B8rum.pdf>.

Tal, I. (2013). *Barriäranalys.* I Ödegard, S. (red). *Patientsäkerhet - Teori og Praktik.*

Lund: Studentlitteratur AB, kap 31.

Tjora, A. (2012). *Kvalitativ forskningsmetode i praksis.*

Oslo: Gyldendal Norske Forlag

Ukom (18.05.2019). *Nettsider: Statens undersøkelseskomisjon for helse- og omsorgstjenesten*

Hentet 18.05.19 fra:

<https://www.ukom.no/>

Viddal (18.09.2017). *Granskning- MTO.* PowerPoint fra forelesning

Grannkningsmetodik. Universitetet i Stavanger.

Vinnem, J.E ; Hestad, J. A ; Kvaløy, J. T ; Skogdalen, J.E: *Analysis of root causes of major hazard precursors (hydrocarbon leaks) in the Norwegian offshore petroleum industry.* Reliability Engineering and System

Safety, 2010, Vol.95(11), pp.1142-1153 <https://doi.org/10.1016/j.ress.2010.06.020>

Vinnem, J. (2014). *Offshore Risk Assessment –Principles, Modelling and Applications of QRA Studies Vol 1. 3rd edition.*

London: Springer-verlag.

Vinnem, J.-E. (2014). *Offshore Risk Assessment Vol 2, 3rd edition*

London: Springer London Heidelberg.

Woltjer, R (2013). *Barriäranalys.* I Ödegard, S. (red). *Patientsäkerhet - Teori og Praktik.*

Lund: Studentlitteratur AB, kap 26.

Ödegard, S. (red). Patientsäkerhet - Teori og Praktik.
Lund: Studentlitteratur AB.

Ørjaseter, O.P.S (2012). *Rolle og funksjon til en fysisk barriere – lukedekk*.
Stavanger: UIS

Hentet 01.02.19 fra:

https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/bitstream/handle/11250/182096/Oerjasaeter_Odd_Peter.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Refsdal, I (12.12. 2011). *From TIMP to TIMP KPI . Technical Integrity Management Program*

Hentet 05.05.19 fra:

<https://www.norskoljeoggass.no/globalassets/dokumenter/drift/presentasjonerarrangementer/workshop-leading-kpis-2012/05-statoil-timp-kpi--morten-sorum.pdf>.

Aktuelt lovverk og regelverk:

Aktivitetsforskriften (2010) *Forskrift om utføring av aktiviteter i petroleumsvirksomheten*.

(FOR-2010-04-29-613)

Hentet 03.04.19 fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-04-29-613>

Forskrift om ledelse og kvalitetsforbedring i helse- og omsorgstjenesten (2016). *Forskrift om ledelse og kvalitetsforbedring i helse- og omsorgstjenesten*. (FOR-2016-10-28-1250).

Hentet 03.04.19 fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-10-28-1250>

Forskrift om legemiddelhåndtering (2008). *Forskrift om legemiddelhåndtering for virksomheter og helsepersonell som yter helsehjelp* (FOR-2008-04-03-320).

Hentet 03.04.19 fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2008-04-03-320>

Forskrift om pasientjournal (2000). *Forskrift om pasientjournal* (FOR-2000-12-21-1385).

Hentet 03.04.19 fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2000-12-21-1385>

Forskrift om pasientrettigheter mv., fastlege (2012). *Forskrift om pasient- og brukerrettigheter i fastlegeordningen* (FOR-2012-08-29-843).

Hentet 03.04.19 fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2012-08-29-843>

Helse - og omsorgstjenesteloven (2011). *Lov om kommunale helse- og omsorgstjenester m.m. (helse- og omsorgstjenesteloven)* (LOV-2011-06-24-30)

Hentet 03.04.19 fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2011-06-24-30>

Helsepersonelloven (1999). *Lov om helsepersonell m.v.* (LOV-1999-07-02-64)

Hentet 03.04.19 fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-64>

Helsetilsynsloven (2017). *Lov om statlig tilsyn med helse- og omsorgstjenesten mv.* (LOV-2017-12-15-107).

Hentet 03.04.19 fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-12-15-107>

Innretningsforskriften (2010). *Forskrift om utforming og utrustning av innretninger med mer i petroleumsvirksomheten* (FOR-2010-04-29-634).

Hentet 03.04.19 fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-04-29-634>

Legemiddeloven (1992). *Lov om legemidler m.v* (LOV-1992-12-04-132)

Hentet 03.04.19 fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1992-12-04-132>

Pasient- og brukerrettighetsloven (1999). *Lov om pasient og brukerrettigheter*. (LOV-1999-07-02-63)

Hentet 03.04.19 fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-63>

Rammeforskriften (2010) *Forskrift om helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten og på enkelte landanlegg* (FOR-2010-02-12-158).

Hentet 03.04.19 fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-02-12-158>

Smittevernloven (1994). *Lov om vern mot smittsomme sykdommer*. (LOV-1994-08-05-55)

Hentet 03.04.19 fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1994-08-05-55>

Styringsforskriften (2010). *Forskrift om styring og opplysningsplikt i petroleumsvirksomheten og på enkelte landanlegg.* (FOR-2010-04-29-611)

Hentet 03.04.19 fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-04-29-611>

Spesialisthelsetjenesteloven (1999). *Lov om spesialisthelsetjenesten m.m.* (LOV-1999-07-02-61).

Hentet 03.04.19 fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-61>

Nettsider for uthenting av granskingsrapporter:

Petroleumstilsynets rapporter:

Rapporter hentet ut 17.12.18, men siden Ptils nettsider har blitt oppdatert april 2019, har linkene til Ptils rapporter blitt korrigert.

<https://www.ptil.no/tilsyn/granskingsrapporter/2018/engie-gjoa-gransking-av-kondensatlekkasje/>

<https://www.ptil.no/contentassets/5c239f337c4b44398add15a855d011f8/granskingsrapport---statoil---visund.pdf>

<https://www.ptil.no/tilsyn/granskingsrapporter/2018/maersk---maersk-interceptor---gransking-etter-dodulykke-i-forbindelse-med-handtering-av-ravannspumpe/>

<https://www.ptil.no/tilsyn/granskingsrapporter/2016/statoil---heidrun---gransking-av-hendelse-med-fallende-gjenstand/>

<https://www.ptil.no/tilsyn/granskingsrapporter/2017/saipem-scarabeo-5-gransking-av-brann/>

<https://www.ptil.no/tilsyn/granskingsrapporter/2017/statoil-troll-songa-endurance-gransking-av-bronnkontrollhendelse/>

<https://www.ptil.no/tilsyn/granskingsrapporter/2017/eni-goliat-gransking-av-personskade/>

<https://www.ptil.no/tilsyn/granskingsrapporter/2016/statoil---gudrun---gransking-av-hydrokarbonlekkasje/>

Helsetilsynets rapporter:

Hentet ut 17.12.18

<https://www.helsetilsynet.no/presse/nyhetsarkiv/2018/barn-med-blodforgiftning-fikk-behandling-for-sent/>

<https://www.helsetilsynet.no/presse/nyhetsarkiv/2017/svikt-i-behandlingen-elleve-pasienter-fikk-alvorlig-oyeinfeksjon/>

<https://www.helsetilsynet.no/presse/nyhetsarkiv/2017/feilmedisinering-ved-cellegiftbehandling-av-barn-ved-helse-bergen-hf-haukeland-universitetssjukehus/>

<https://www.helsetilsynet.no/presse/nyhetsarkiv/2018/pasient-fikk-overfort-blod-av-feil-type-ikke-forsvarlig-helsehjelp/>

https://www.helsetilsynet.no/globalassets/opplaster/tilsyn/varsel_enhet/barn_cellegift_ous2018.pdf

Hentet ut 01.02.19

<https://www.helsetilsynet.no/presse/nyhetsarkiv/2019/pasient-dode-etter-infusjon-med-kaliumklorid-skulle-hatt-kalsiumklorid/>

Vedlegg 1

Barriersystemer som inngår i en TIMP vurdering

PS 1: Containment

PS2: Natural ventilation and HVAC

PS 3: GAS Detection system

PS 4: Emergency shutdown

PS 5: Open drain

PS 6: Ignition source control

PS 7: Fire detection system

PS 8: Blowdown and flare

PS 9: Active firefighting

PS 10: Passive fire protection

PS 11: Emergency power and lightning

PS 12: Process safety

PS 13: PA, alarm and emergency communication

PS 14: Escape and Evacuation

PS 15: Explosion barriers

PS 16: Offshore deck cranes

PS 17: Drilling and well interventions

PS 18: Ballast system and positioning.

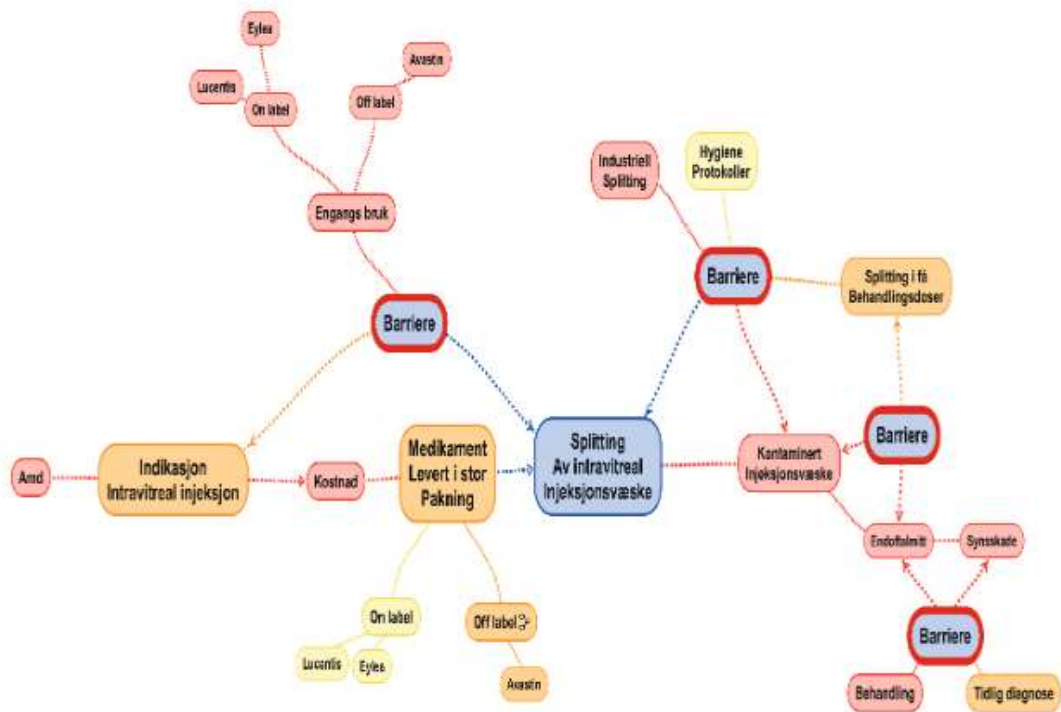
PS 19: Ship collision barriers

PS 20: Structural integrity

Hentet fra Vinnem (2013, vol 2)

Vedlegg 2

A) Diagram med mulige barrierer som kunne hindret uønsket utvikling
(Rapport HT1)

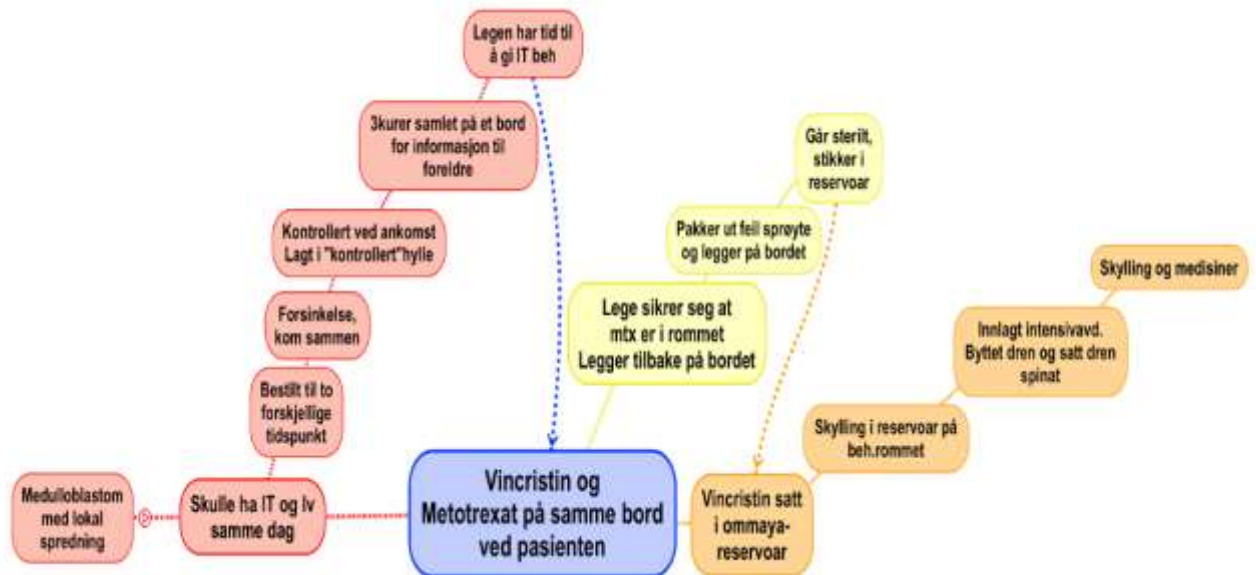


B) Illustrasjon som viser sprøyte med fjernet stempel (HT1)



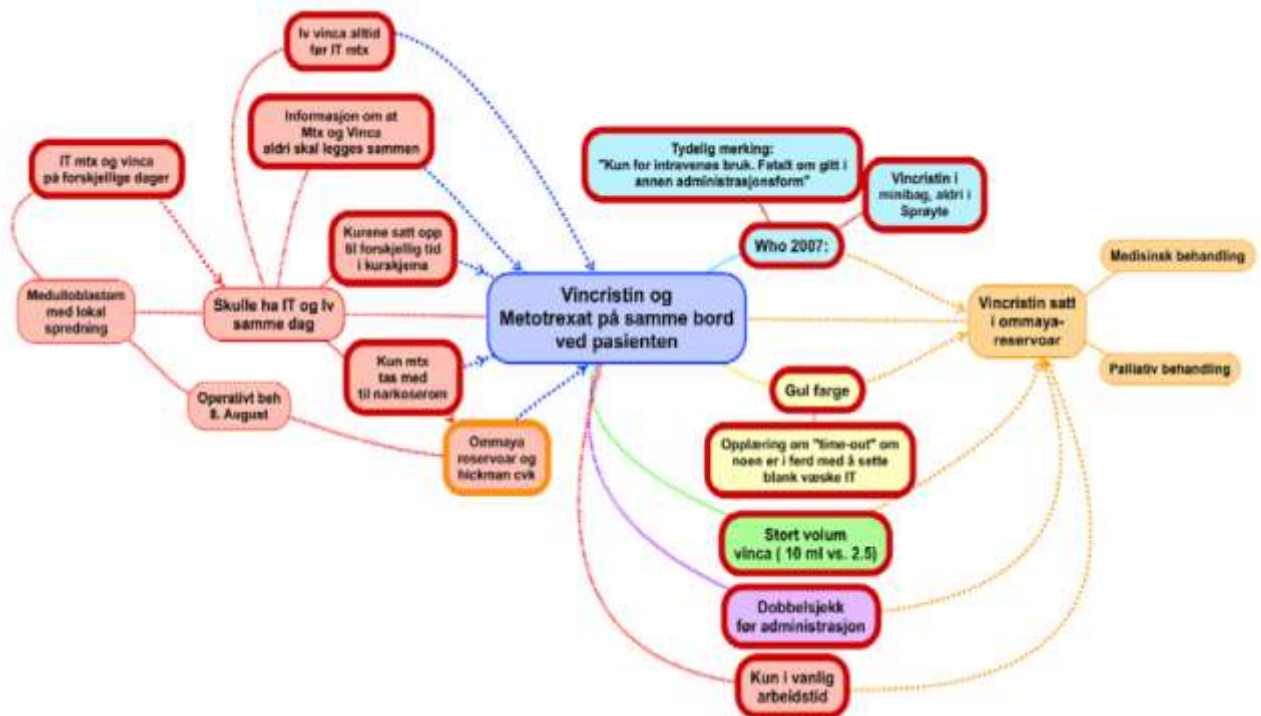
Vedlegg 3

Diagram over eskalerende faktorer som bidro til at hendelsen kunne oppstå (Rapport HT2)



Vedlegg 4

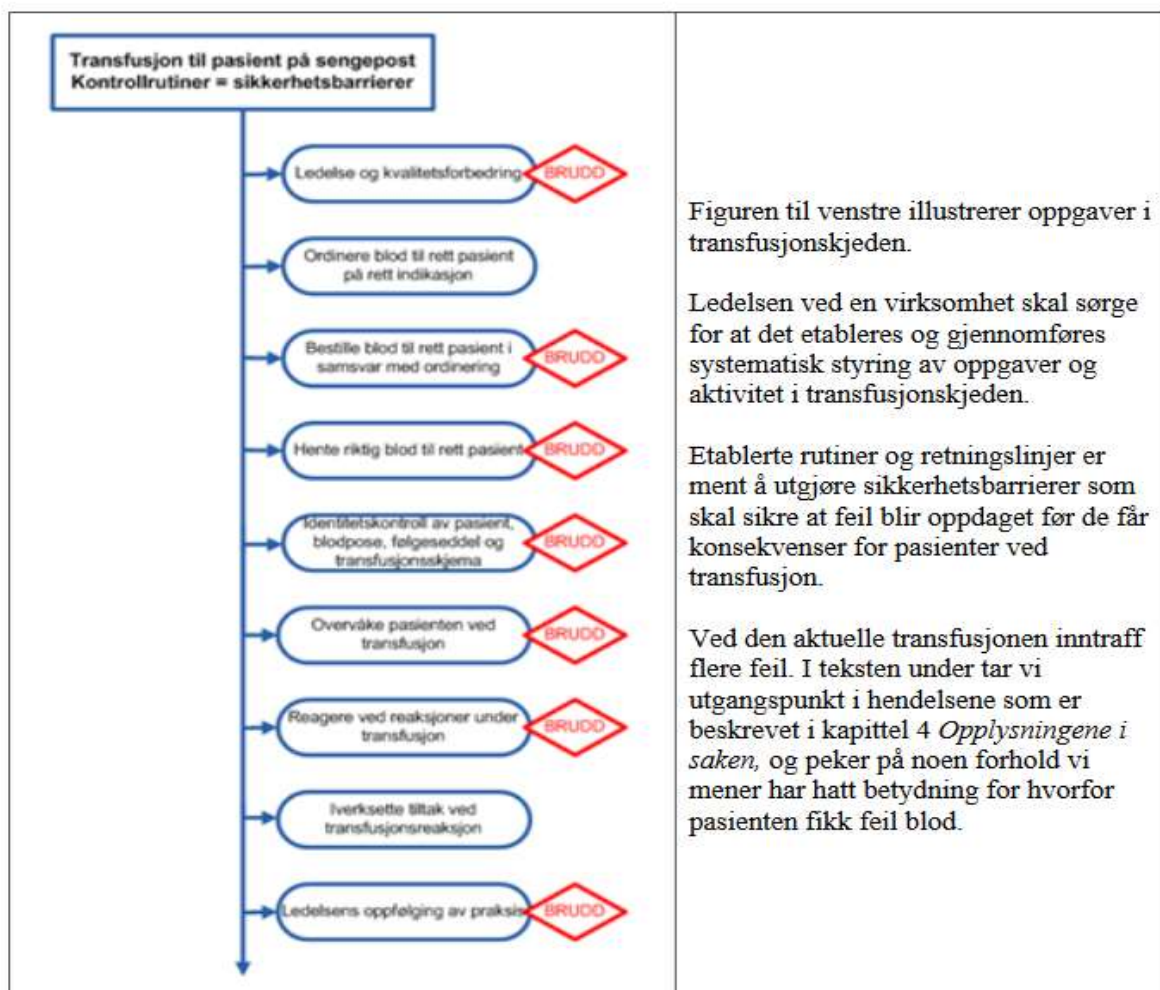
Illustrasjon av hendelser i et bow-tie diagram, hvor mulige barrierer er markert med rødt (Rapport HT 2)



Vedlegg 5

Mulige årsaker til feiltransfusjon (Rapport HT 3)

7 Helsetilsynets vurdering av mulige årsaker til feiltransfusjonen



Figuren til venstre illustrerer oppgaver i transfusjonsskjeden.

Ledelsen ved en virksomhet skal sørge for at det etableres og gjennomføres systematisk styring av oppgaver og aktivitet i transfusjonsskjeden.

Etablerte rutiner og retningslinjer er ment å utgjøre sikkerhetsbarrierer som skal sikre at feil blir oppdaget før de får konsekvenser for pasienter ved transfusjon.

Ved den aktuelle transfusjonen inntraff flere feil. I teksten under tar vi utgangspunkt i hendelsene som er beskrevet i kapittel 4 *Opplysningene i saken*, og peker på noen forhold vi mener har hatt betydning for hvorfor pasienten fikk feil blod.

Hentet fra HT 3: Tilsynsrapport etter alvorlige hendelse. Transfusjon av uforlikelig blod ved xxxxxx – side 12

https://www.helsetilsynet.no/globalassets/opplastinger/tilsyn/varsel_enhet/transfusjon_uforlikelig_blood_2017.pdf

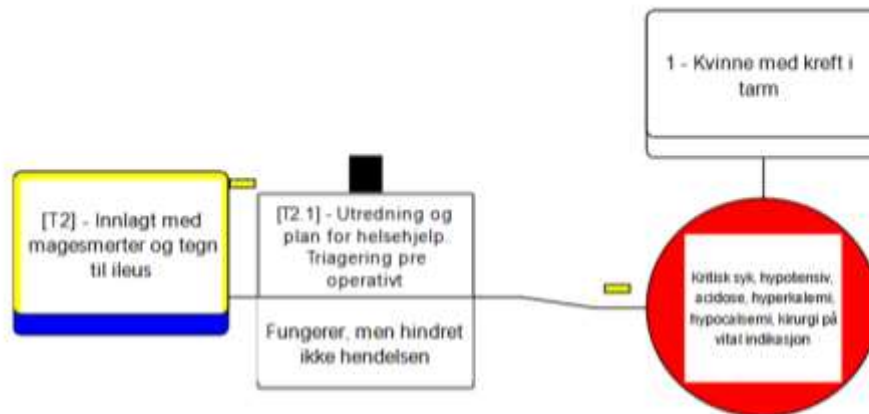
Vedlegg 6

Tabell med MTO-analyse (Rapport HT5)

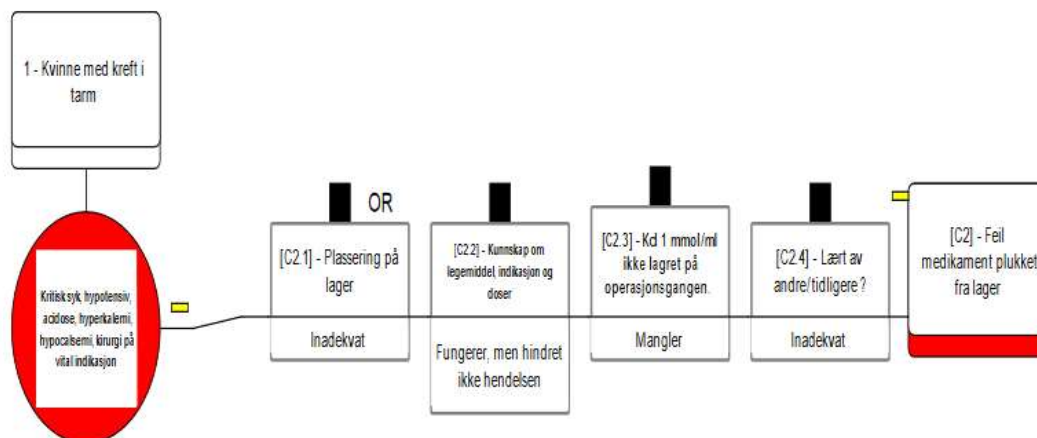
Ikke fungerende/manglende barrierer	Organisatorisk svikt som bidro til svikt	Eventuell menneskelig svikt
Det ble ordinert feil i pasientkurven.	Flere samtidige arbeidsoppgaver som hastet.	Legen ordinerte riktig dose, men uten å markere at det var en engangsdose.
Sykepleierne kunne oppdaget feil dosering og at ordineringsene var forskjellige i Cytodose vs. pasientkurven, men gjorde det ikke.	Ledelsen har ikke forventninger om at sykepleiere skal kjenne til kuren pasienten skal få og hvordan dosering skal være.	Sykepleierne ga medikament i henhold til forordning fra lege i pasientkurven, men i konflikt med forordning i arbeidsskjema i Cytodose, og i konflikt med dosen som var korrekt.
Ordineringen skulle vært kvalitetssikret på ettermiddagsvisitt, men ble det ikke.	Ettermiddagsvisitten ble gjennomført.	
Overdoseringen ble oppdaget etter en time, men det ble satt i gang tiltak først etter tre timer.	Ledelsen hadde ikke sikret at helsepersonell hadde kjennskap til rutine i barnelegeforeningens akuttveileder. Aktivt kull var ikke en del av beholdningen i avdelingen.	Det ble gitt feil informasjon om mat til pasienten. Det var lite oppmerksomhet om alvorligheten av overdoseringen, og helsepersonellet tok feilmedisineringen alvorlig først etter å ha blitt utfordret av pårørende og snakket med Giftinformasjonssentralen.
Fungerende barrierer		
Elektronisk ordinerings var riktig.		
Feilen i ordinerings ble oppdaget umiddelbart da lege 1 så i papirene til pasienten.		
Foreldre og pasient fikk god informasjon og oppfølging etter hendelsen.		
Pasienten ble senere fulgt opp nøye for å oppdage/ behandle konsekvenser av overdoseringen.		

Vedlegg 7

Eksempel på figur som viser barrierer som kunne hindret utvikling mot topphendelse eller forebygget konsekvenser av topphendelsen (Rapport HT6)



T2.1. Mulige barrierer mellom situasjonen ved innleggelsen om lag kl. XXXXXX og topphendelsen som skjedde om lag kl. XXXXXX kunne tenkes å være raskest mulig operasjon. Før et slikt inngrep vurderte legene at det var nødvendig å stabilisere



I andre hendelser der det har skjedd forbytting av kaliumklorid og kalsiumklorid har hendelsen oppstått fordi det er plukket feil legemiddel fra lageret (10). I dette tilfellet var dette ikke tilfelle, og det er grunn til å tro at feilen ville skjedd selv om barrierer mot feil utplukking fra lager hadde vært implementert (barriere C2.1-C2.4).

Vedlegg 8

Bilde fra toppen av boretårn ved brønnkontrollhendelsen på Songa Endurance (Rapport PS1)



Figur 2 Utstrømningen på dekk Songa Endurance 15.10.16 bilde fra toppen av boretårn (Kilde: Songa Offshore)

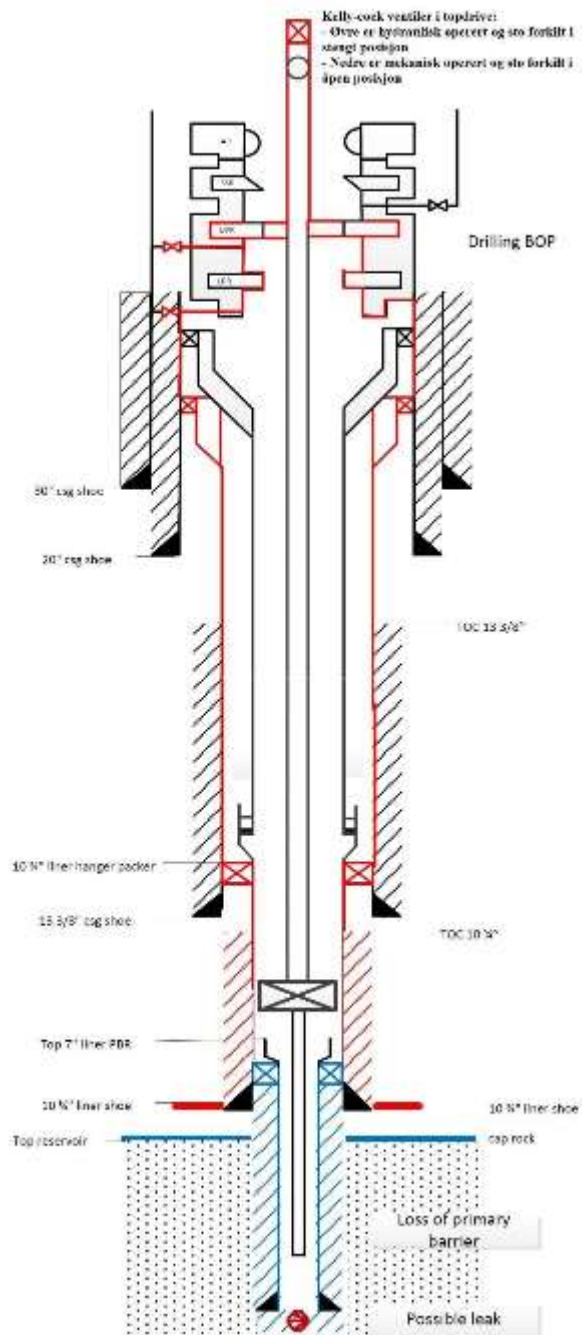
Vedlegg 9

Eksempel på TIMP-tabell med barrierer som har fungert (Rapport PS2)

Barrierer	Teknologiske elementer	Organisatoriske elementer	Operasjonelle elementer
PS 1 – Containment	Ble utsatt for vibrasjoner som til slutt førte til utmatningsbrudd.	Områdeoperatør	Lekkasjepunktet ble tettet etter at området var gassfritt
PS 2 – Natural Ventilation and HVAC	Hendelsen skjedde i et naturlig ventilert område. Kraftig vind fra sørvest og sørget for god ventilasjon. Hendelsesloggen viser at de fleste gassdetektorer som ble aktivert, var nordøst for lekkasjepunktet.		
PS 3 – Gas Detection	Samstilling av videoopptak og hendelseslogg viser hurtig deteksjon av gass.		All deteksjon foregikk automatisk.
PS 4 – Emergency Shut Down (ESD)	Det ble ikke registrert manglende nedstenging, men det manglet bekreftelse fra en ESD-ventil på at den stengte.	Kontrollromsoperatør	Feilmelding på skjerm ble observert.
PS 5 – Open Drain	Observasjon fra Statoil: Anlegget hadde ikke kapasitet til å håndtere væskemengden og det kom hydrokarboner opp fra dreneringsbokser i evakueringsstunnelen.		
PS 6 – Ignition Source Control	Varmekabel ved bruddstedet ble koblet ut som følge av jordfeil. Dette skjedde 90 sek. før lekkasjen. Ikke essensielle tennkilder ble automatisk koblet ut ved første deteksjon av gass. Hovedkraft ble koblet ut som følge av utløst deluge ved livbåt.		Utkoblingen av hovedkraft vanskeliggjorde håndteringen av hendelsen.
PS 7 – Fire Detection	n/a		
PS 8 – Emergency Depressurisation and Flare/Vent System	Fungerte tilfredsstillende.		
PS 9 – Active Fire Protection	Deluge ble automatisk utløst ved bekreftet deteksjon av gass for å dempe eksplosjonstrykket ved en eventuell antenning av gass.		
PS 10 – Passive Fire Protection	n/a		
PS 11 – Emergency Power and Lighting	Fungerte tilfredsstillende.		

Vedlegg 10

Barriereskisse fra Brønnkontrollhendelse på Visund (Rapport PS 3)



Figur 5 Barriereskisse i det hendelsen er konstateret og brønnen stengt inne med BOP og fast/forlåst Kelly-cock ventil