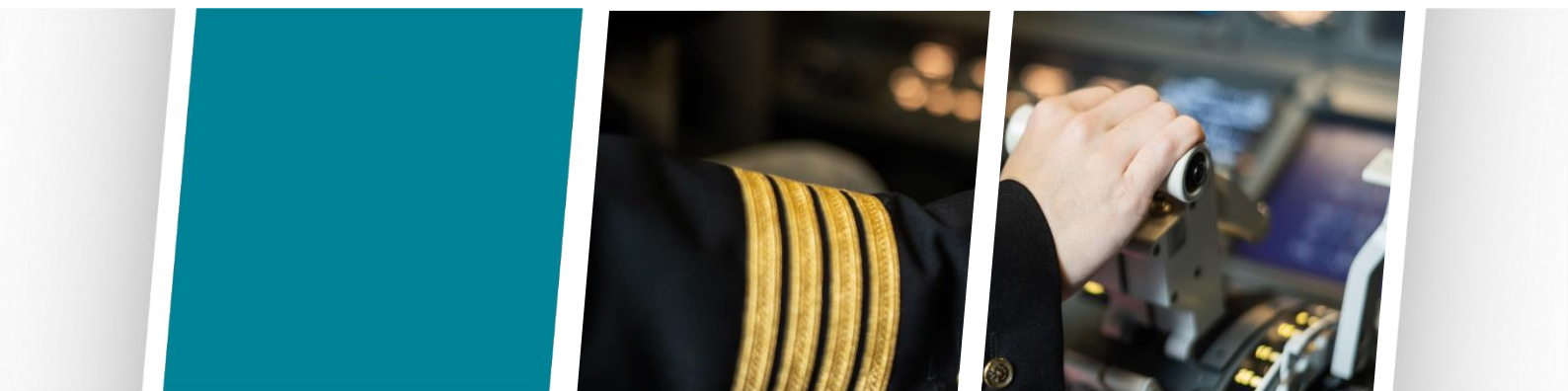




# Menneskelige faktorer i Havarikommisjonens sikkerhetsundersøkelser



*Also available in English*

*Formålet med Statens havarikommisjon (SHK) sine undersøkelser er å klarlegge hendelsesforløp og årsaksfaktorer, utrede forhold som antas å ha betydning for forebyggelsen av ulykker og alvorlige hendelser, og fremme eventuelle sikkerhetstilrådinge. Det er ikke Havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar.*

Statens havarikommisjon

Lillestrøm, oktober 2022

1. utgave

ISBN: 978-82-690725-6-3

Foto: Inside-studio

# Innholdsfortegnelse

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INNLEDNING .....</b>                                               | <b>4</b>  |
| <b>1. MODELL FOR MENNESKELIGE FAKTORER (MF) .....</b>                 | <b>7</b>  |
| 1.1 Innledning .....                                                  | 7         |
| 1.2 Situasjonsforståelse, beslutninger og handlinger .....            | 8         |
| <b>2. FAKTORER SOM KAN HA VIRKET INN PÅ PERSONENS FUNGERING .....</b> | <b>11</b> |
| 2.1 Individuelle faktorer .....                                       | 11        |
| 2.2 Operative faktorer .....                                          | 12        |
| 2.3 Tekniske faktorer .....                                           | 13        |
| 2.4 Arbeidsmiljøfaktorer .....                                        | 14        |
| <b>3. UNDERSØKELSE AV MENNESKELIGE FAKTORER OG NSIA-METODEN.....</b>  | <b>17</b> |
| <b>4. VERKTØY .....</b>                                               | <b>19</b> |
| <b>AVSLUTNING .....</b>                                               | <b>21</b> |

# Innledning

## Hensikt

Dette temaheftet gir et innblikk i hvordan Statens havarikommisjon (SHK) undersøker menneskelige faktorer (MF) i forbindelse med en ulykke<sup>1</sup>. Omfanget av denne delen av Havarikommisjonens sikkerhetsundersøkelser varierer, avhengig av sakens karakter og kompleksitet.

Hensikten er å utrede og forklare faktorer som belyser hvordan og hvorfor menneskene som var involvert i hendelsesforløpet handlet som de gjorde, samt hvilke faktorer som kan ha virket inn på deres fungering da ulykken skjedde. Utredningen bør også si noe om hvordan andre i samme situasjon kunne handlet, dvs. sammenligne handlinger i hendelsesforløpet opp mot normal, forventet og ideell praksis.

SHK har utviklet «Intervjuguide for menneskelige faktorer», som bygger på, og utfyller modellen som presenteres i dette heftet.

## Faglig plattform

Teori og forskning som omhandler samspillet mellom menneske, teknologi og organisasjon (MTO) er av stor betydning for Havarikommisjonens sikkerhetsundersøkelser.

Havarikommisjonens undersøkelser skal bidra til sikkerhet på et nivå som er gjennomgripende og som kan gi varige forbedringer av systemer, utforming og arbeidsprosesser. Det vil si at vi ikke bare ser på hendelsesforløpet og de utløsende mekanismene, men at vi også undersøker medvirkende faktorer på ulike nivåer i det sosiotekniske systemet<sup>2</sup> som kan bidra til å forklare hvordan og hvorfor ulykken kunne skje. Dette er faktorer som ikke nødvendigvis har hatt en klar årsak-virkning-effekt, men som anses å ha økt risikoen for en ulykke (for eksempel tretthet/utmattning, press for å få jobben gjort, uklare arbeidsbeskrivelser, manglende tilsyn etc.). En nærmere beskrivelse av Havarikommisjonens sikkerhetsfaglige rammeverk og analyseprosess for systematiske undersøkelser (NSIA<sup>3</sup>-metoden) finnes her: <https://havarikommisjonen.no/Om-oss/Metodikk>.

Det er særlig forskning på temaet situasjonsforståelse som har formet SHK sin tilnærming til undersøkelse av menneskelige faktorer i ulykker. En innføring i temaet situasjonsforståelse, teknologi og organisasjon finnes for eksempel i Endsley, M.R. & Jones, D.G. (2012)<sup>4</sup>.

Menneskelige faktorer bringer inn det subjektive elementet som en nødvendig og legitim del av sikkerhetsundersøkelsen. For å bringe oss nærmere en forklaring på hvordan og hvorfor ulykken skjedde, vil det ofte være behov for å forstå hvordan de som hadde en sentral rolle i hendelsen oppfattet situasjonen der og da, samt hvordan de handlet ut fra denne forståelsen.

---

<sup>1</sup> Beskrivelsen i dette dokumentet gjelder også for undersøkelser av alvorlige hendelser.

<sup>2</sup> Se Rasmussen, J. (1997): *Risk management in a dynamic society: a modelling problem*. *Safety Science* Vol. 27, No 2/3, pp. 183-213.

<sup>3</sup> NSIA – Norwegian Safety Investigation Authority.

<sup>4</sup> Endsley, M.R. & Jones, D.G.: *“Designing for Situation Awareness. An Approach to User-Centered Design.”* CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, USA, 2012.

## Tre hovedspørsmål

Undersøkelsen av en persons fungering i forbindelse med en ulykke tar utgangspunkt i hendelsesforløpet. For å sikre at det vi undersøker ved personens fungering er relevant for å belyse hva som kan ha medvirket til at ulykken kunne skje, stiller vi tre hovedspørsmål:

1. Hvilke av personens beslutninger og handlinger ser ut til å ha hatt størst innvirkning på hendelsesforløpet?

Her bør man basere seg på en systematisk oversikt over hva som skjedde, for eksempel i form av et STEP<sup>5</sup>-diagram. STEP-diagram vil ikke bli diskutert i dette heftet.

2. Hvilken situasjonsforståelse var disse beslutningene og handlingene basert på?

Her ønsker vi å samle inn så mye informasjon som mulig om situasjonsforståelsen denne personen gikk gjennom før og under ulykken:

- Hvilken informasjon oppfattet personen gjennom sine sanser?
- Hvordan brukte personen denne informasjonen, sammen med bl.a. sin kompetanse og erfaring, til å danne seg en helhetlig situasjonsforståelse?
- Var forståelsen av situasjonen rask og intuitiv, eller mer langsom, bevisst og bygd opp av tilgjengelig informasjon og kompetanse? Forsøk å få personen til å beskrive sin egen tenkning på hendelsestidspunktet.

Ofte er det mest hensiktsmessig å la personen fortelle om situasjonsforståelse, beslutninger og handlinger knyttet til en bestemt hendelse i ulykken. Deretter kan man intervju vedkommende om neste hendelse i ulykken som han/hun var med på.

Dette vil ofte fungere bedre enn å be vedkommende fortelle om alt han/hun så, hørte, luktet, kjente osv. på nivå 1 i hele ulykken, for så å gå til nivå 2 og be om vedkommendes forståelse av situasjonen under hele ulykken osv.

3. Hvilke faktorer har eller kan ha virket inn på personens situasjonsforståelse, beslutninger og handlinger?

I det følgende vil vi først se på spørsmål 2, situasjonsforståelse, beslutninger og handlinger, før vi går videre til spørsmål 3, faktorer som kan ha innvirket på personens fungering.

---

<sup>5</sup> Sequential Timed Events Plotting.

# 1. Modell for menneskelige faktorer (MF)

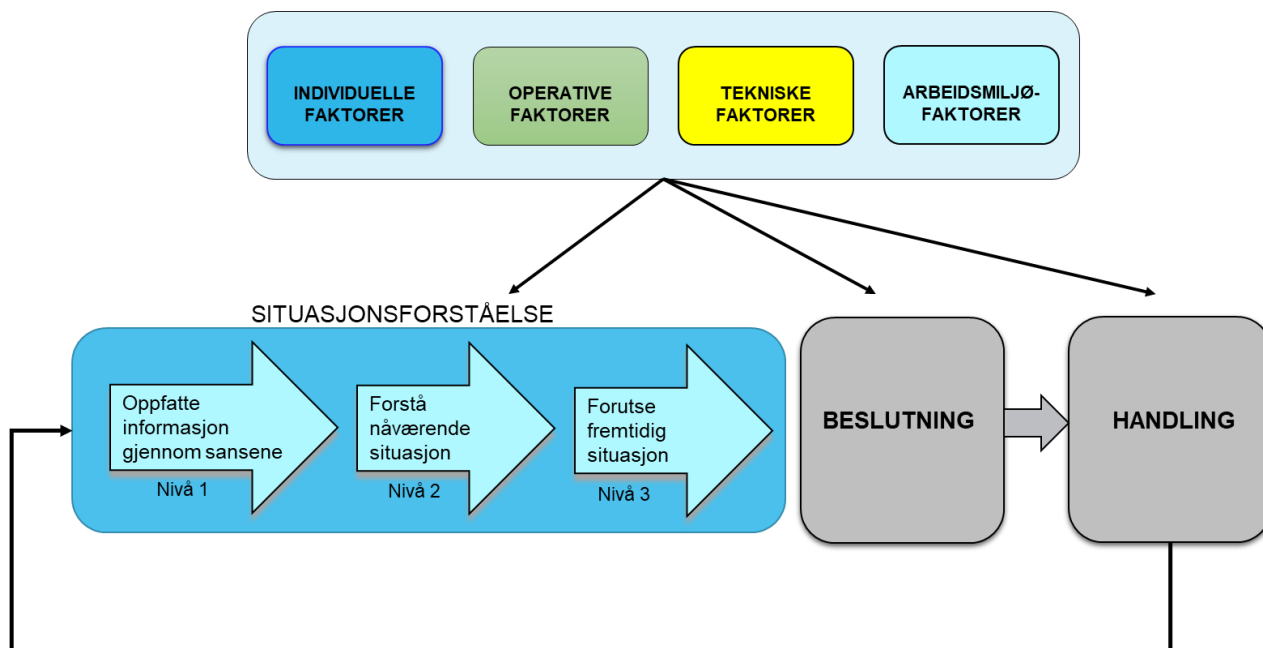
|                                                            |   |
|------------------------------------------------------------|---|
| 1.1 Innledning .....                                       | 7 |
| 1.2 Situasjonsforståelse, beslutninger og handlinger ..... | 8 |

# 1. Modell for menneskelige faktorer (MF)

## 1.1 Innledning

I dette kapittelet gir vi en oversikt over hvilke områder innen menneskelige faktorer (MF) som vurderes undersøkt når det har skjedd en ulykke. Havariinspektørene i SHK har tilgang til interne spesialister innen MF for å avklare hvilke undersøkelsesområder på dette fagfeltet som er mest aktuelle i den enkelte ulykke.

SHK har utarbeidet en modell med utgangspunkt i forskningen til Mica Endsley<sup>6</sup>, som benyttes til undersøkelse av menneskelige faktorer, se figuren nedenfor.

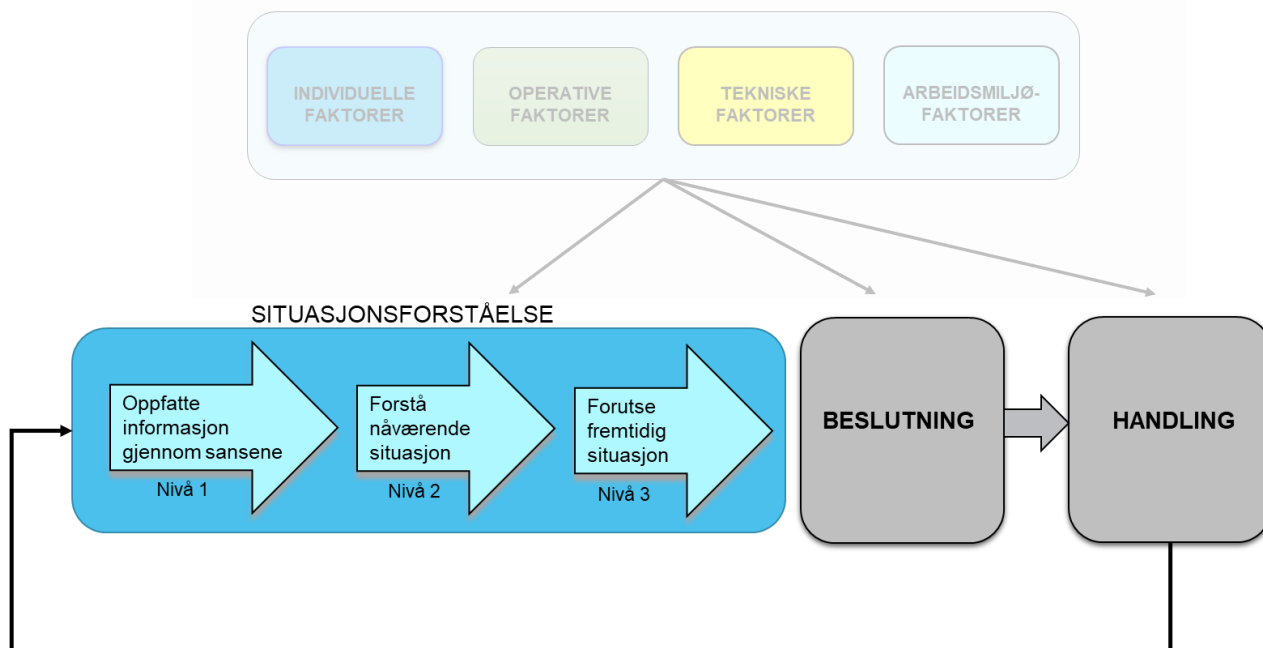


Modellen består av to hovedelementer:

1. En løpende prosess med situasjonsforståelse, beslutning og handling, beskrevet av Endsley & Jones (2012).
2. Fire hovedgrupper av faktorer som kan ha påvirket personens fungering i denne løpende prosessen. Faktorene kan i prinsippet ha virket inn på ett eller flere av stadiene i prosessen.

<sup>6</sup> Endsley, M.R. & Jones, D.: «Designing for Situation Awareness. An approach to User-Centered Design.» CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, Florida, 2012, 2nd edition.

## 1.2 Situasjonsforståelse, beslutninger og handlinger



En mye brukt definisjon på situasjonsforståelse er Endsleys opprinnelige formulering:

*Persepsjon av elementene i omgivelsene innenfor et avgrenset tidsrom og sted, forståelse av deres betydning, samt å forutse deres status i den nære fremtid (Endsley, 1988)<sup>7</sup>.*

Kort sagt er situasjonsforståelse det å være klar over hva som skjer rundt deg, og hvordan situasjonen vil utvikle seg. Situasjonsforståelse kan deles opp i tre nivåer: Oppfatte informasjon gjennom sansene (nivå 1), forstå nåværende situasjon (nivå 2) og forutse fremtidig situasjon (nivå 3).

Et eksempel kan være en bilfører som kjører på en landevei. Føreren får øye på et dyr rett ved veikanten (oppfattet informasjon fra omgivelsene gjennom synssansen, nivå 1). Føreren forstår at situasjonen har endret seg, og at det er nødvendig å være årvåken (forstå nåværende situasjon, nivå 2). Føreren ser også for seg at dyret kan komme til å krysse veibanen, og at det er fare for å kjøre på det (forutse fremtidig situasjon, nivå 3). Føreren bestemmer seg derfor for å bremse og passere dyret med lav hastighet (beslutning), noe vedkommende også gjør (handling).

Når personen bestemmer seg for å handle og iverksetter dette, kan handlingen virke inn på omgivelsene – på en måte som endrer situasjonen til det bedre eller verre, eller at handlingen ikke har noen merkbar effekt der og da. Uansett illustrerer modellen at personen løpende innhenter informasjon fra omgivelsene og vurderer om situasjonsforståelsen må justeres eller ikke, og om vedkommende skal foreta en eller flere handlinger. Beslutninger og handlinger er derfor viktige for situasjonsforståelsen, og et viktig tema i de fleste av våre intervjuer.

Grunnlaget for å danne seg en situasjonsforståelse skapes ved å oppfatte den «rå» informasjonen gjennom sansene. Dette kan være å se gjennom et vindu, observere instrumentpaneler, kjenne vibrasjon, bevegelse eller lukt – kort sagt, alt en person kan sanse.

På nivå 2 settes informasjonen sammen, og tolkes, til et bilde av situasjonen. Følelsen av vibrasjon, koplet med lukt, kan for eksempel fortelle en operatør at noe er galt med motoren. På

<sup>7</sup> Endsley, M.R.: "Design and evaluation for situation awareness enhancement." I Proceedings of the Human Factors Society 32<sup>nd</sup> Annual Meeting (s. 97-101), 1988, Santa Monica, California: Human Factors Society.



nivå 3 forutser operatøren hvordan denne situasjonen vil utvikle seg. Kanskje forutser vedkommende at motoren snart vil stoppe.

Situasjonsforståelse er en kontinuerlig prosess, der hvert nivå påvirker det neste. Et operativt miljø vil til enhver tid inneholde store mengder med informasjon, hvor det er vanskelig for operatøren å få med seg alt som skjer. Operatøren bruker sin forståelse (nivå 2) og forutsigelse (nivå 3) til å styre sin søken etter den informasjonen (nivå 1) vedkommende vurderer som viktig. Forståelse og forutsigelse gjør at personen raskere, og som oftest mer nøyaktig, kan tolke og forstå informasjonen som kommer inn gjennom sansene.

I eksempelet ovenfor vil kanskje operatøren, basert på sin forutsigelse om at motoren snart vil stoppe, rette sin oppmerksomhet og dermed sansene mot et passende sted å stoppe. Dette muliggjør en kontinuerlig oppdatering og raffinering av situasjonsforståelsen, som igjen legger grunnlag for veloverveide beslutninger og handlinger.

Dersom en fører observerer en buss i en busslomme, og samtidig vet at det er hverdag, tidspunkt for skolestart, og at det ligger en skole på andre siden av veien, vil føreren, selv på litt avstand, være raskere til å identifisere noe som beveger seg på andre siden av bussen, som et skolebarn i ferd med å krysse veien. Kontinuiteten i prosessen illustreres i modellen med en pil som peker fra handling tilbake til nivå 1.

Mange oppgaver som krever situasjonsbevissthet, blir lært og øvet til et punkt der man kan utføre oppgaven nærmest uten å tenke. Å kjøre bil er utvilsomt en oppgave som krever situasjonsbevissthet. Allikevel kan de fleste, med øvelse, gjøre det uten særlig mye bevisst tenkning. I slike godt øvde oppgaver går situasjonsbevisstheten meget raskt fra nivå 1 til nivå 3 og videre til handling.

Andre oppgaver, som for eksempel å navigere i et smalt, trafikkert farvann i redusert sikt, kan være mindre «automatisert» i operatørens tankegang. Her må vedkommende stadig innhente ny informasjon om kurs, hastighet, avdrift og andre båter (nivå 1), danne seg et helhetlig bilde av avstand fra båter og grunner (nivå 2) og forutse når han/hun skal gjøre neste sving eller justere fremdriften (nivå 3). Jo mindre «automatisert» en oppgave er, jo mer legger den beslag på mental kapasitet, slik at operatøren får mindre overskudd til å utføre andre oppgaver samtidig.

En operatør kan ikke alltid redegjøre for alle nivåene i sin situasjonsforståelse i en gitt situasjon når vi intervjuer vedkommende. Dette er blant annet fordi situasjonsforståelse, beslutninger og handlinger har gått svært raskt, mer som en refleks. Deler av prosessen kan ha vært relativt ubevisst. I tillegg kommer den normale glemselskurven, som gjør at informasjon går tapt i minnet hos vedkommende. Problemer med å redegjøre for situasjonsforståelse, beslutninger og handlinger i detalj er derfor vanlig, og er normalt ikke et tegn på at operatøren ikke ønsker å samarbeide i intervjuet.

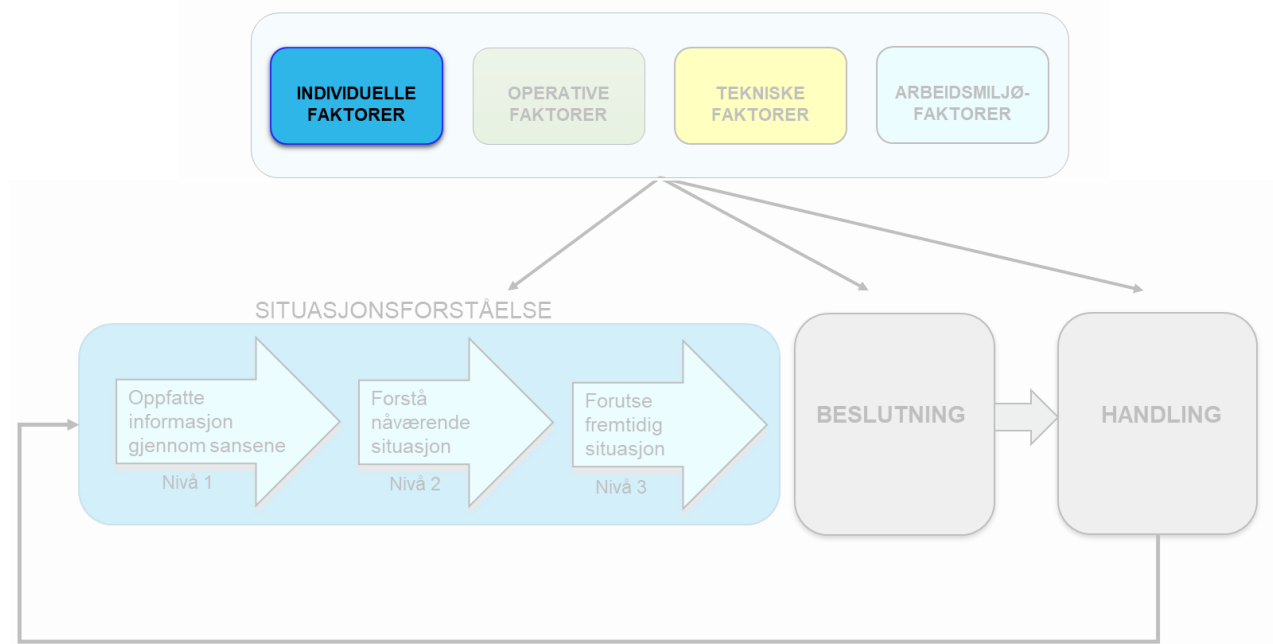
## 2. Faktorer som kan ha virket inn på personens fungering

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 2.1 Individuelle faktorer ..... | 11 |
| 2.2 Operative faktorer .....    | 12 |
| 2.3 Tekniske faktorer .....     | 13 |
| 2.4 Arbeidsmiljøfaktorer .....  | 14 |

## 2. Faktorer som kan ha virket inn på personens fungering

Det er en rekke faktorer som kan ha virket inn på og endret en persons løpende situasjonsforståelse, beslutninger og handlinger. Vi gjennomgår her noen vanlige faktorer for å illustrere, men listene over faktorer er ikke uttømmende<sup>8</sup>.

### 2.1 Individuelle faktorer



Mennesker er ulike på mange forskjellige måter. Noen ser og hører bedre enn andre. Noen har kort erfaring i jobben sin, andre har mange års erfaring. Noen husker bedre enn andre, og så videre.

Derfor er det viktig å danne seg et inntrykk av personene som var involvert i ulykken gjennom å samle inn tilgjengelige data om deres fungering. Dette er noen individuelle faktorer som kan virke inn på hvor godt eller dårlig vedkommende fungerer med hensyn til situasjonsforståelse, beslutning og handling:

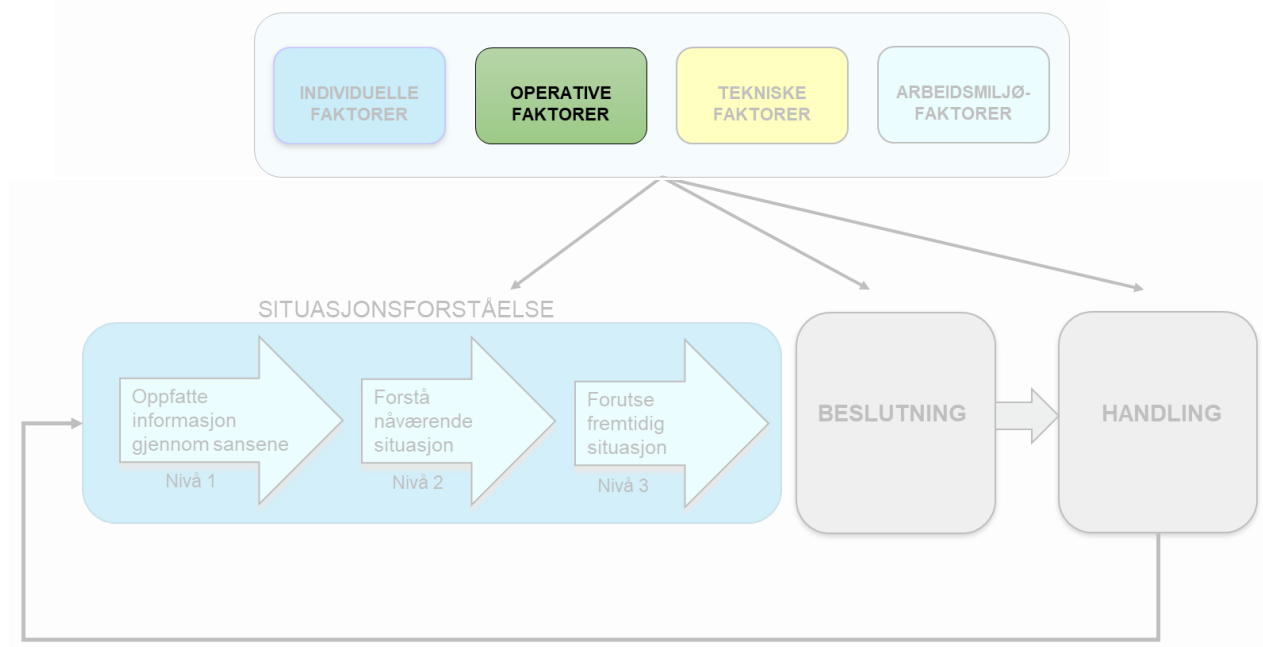
- Hvor godt fungerte syn og hørsel, trengte vedkommende briller eller høreapparat, var disse i bruk og kompenserte de for sansenedsettelsen slik de skulle?
- Hvilken kompetanse hadde personen med hensyn til de oppgavene vedkommende var satt til å utføre da ulykken skjedde? Hvor god opplæring hadde vedkommende fått?
- Hvor lang relevant erfaring hadde personen fra denne typen arbeid?
- Var personen påvirket av medisiner eller rusmidler?

<sup>8</sup> Det er vanskelig å sette et tydelig skille mellom en persons tankeprosesser og eksterne faktorer som påvirket disse prosessene i en gitt situasjon. Men skillet opprettholdes her for å lette modellens funksjon som kartleggingsverktøy i en sikkerhetsundersøkelse.

- Var personen trøtt eller sliten? Her er det en rekke spørsmål som bør avklares, så som:
  - Antall timer med søvn natten før ulykken.
  - Søvnkvaliteten siste tre døgn.
  - Opparbeidet søvngjeld siste tre til fem døgn.
  - Hvor godt har personen restituert seg etter nylig å ha opparbeidet seg søvngjeld (to netters god søvn er som regel nødvendig).
  - Alder og erfaring (eldre førere har oftere søvnvansker enn yngre).
  - Når på døgnet ulykken skjedde.
  - Hvor mange timer hadde vedkommende arbeidet sammenhengende da ulykken skjedde?
  - Var arbeidssituasjonen preget av passivitet og lav aktivering av nervesystemet? Dette kan bidra til økt trøtthet.
  - Var det kombinasjoner av de ovennevnte faktorene som til sammen ga økt trøtthet og slitenhet?
- Var personens væremåte og handlinger forenlig med såkalt «complacency,» det vil si en tydelig tilfredshet med egen fungering, samt mangel på årvåkenhet og aktivt arbeid med å forebygge unødig risiko?

På bakgrunn av de individuelle faktorene som avdekkes i undersøkelsen gjør SHK en vurdering av i hvilken grad de kan ha innvirket på personens fungering. Der klargjør vi hvordan vi mener situasjonsforståelse, beslutninger og handlinger ble påvirket, og hvordan dette medvirket til at ulykken kunne skje.

## 2.2 Operative faktorer

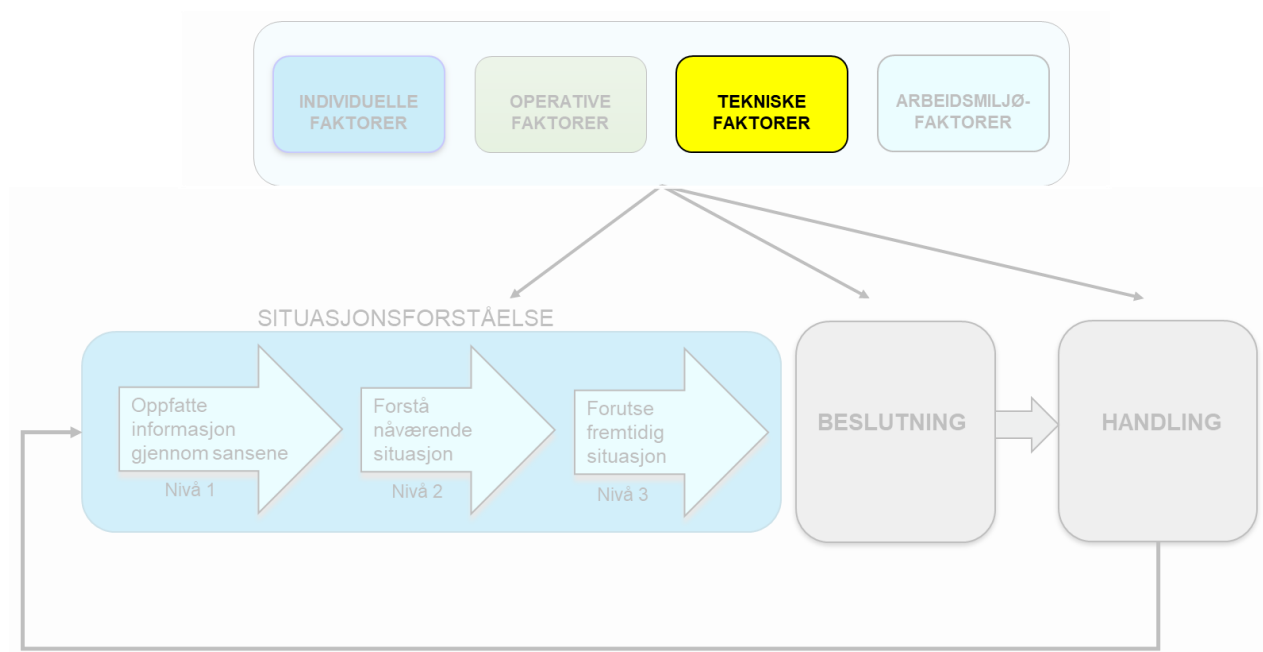


Operative faktorer som kan tenkes å virke inn på situasjonsforståelse, beslutninger og handlinger omfatter blant annet:

- Operative mål, for eksempel forventning om å utføre et transportoppdrag innenfor en tidsfrist, eller erobring av et geografisk område på en militærøvelse.

- Arbeidsoppgaver: var det mange deloppgaver som skulle gjøres samtidig på det aktuelle tidspunktet, slik at personens arbeidsminne ble overbelastet, eller var det en overkommelig mengde med oppgaver for vedkommende? Hvor vanskelig var det å utføre oppgavene for personen?
- Distraherende og oppmerksomhetskrevende elementer inne i transportmiddelet<sup>9</sup>, for eksempel smarttelefon, kartsystemer, alarmer eller passasjerer som forstyrrer operatøren.
- Distraherende og oppmerksomhetskrevende elementer utenfor transportmiddelet, for eksempel andre aktører i transportsystemet som tar kontakt med operatøren på et tidspunkt der det forstyrrer vedkommende i situasjonsforståelsesprosessen.
- Var det tett trafikk, opplevde personen tidspress, var det andre fremtredende elementer som preget situasjonen på det operative plan?

## 2.3 Tekniske faktorer

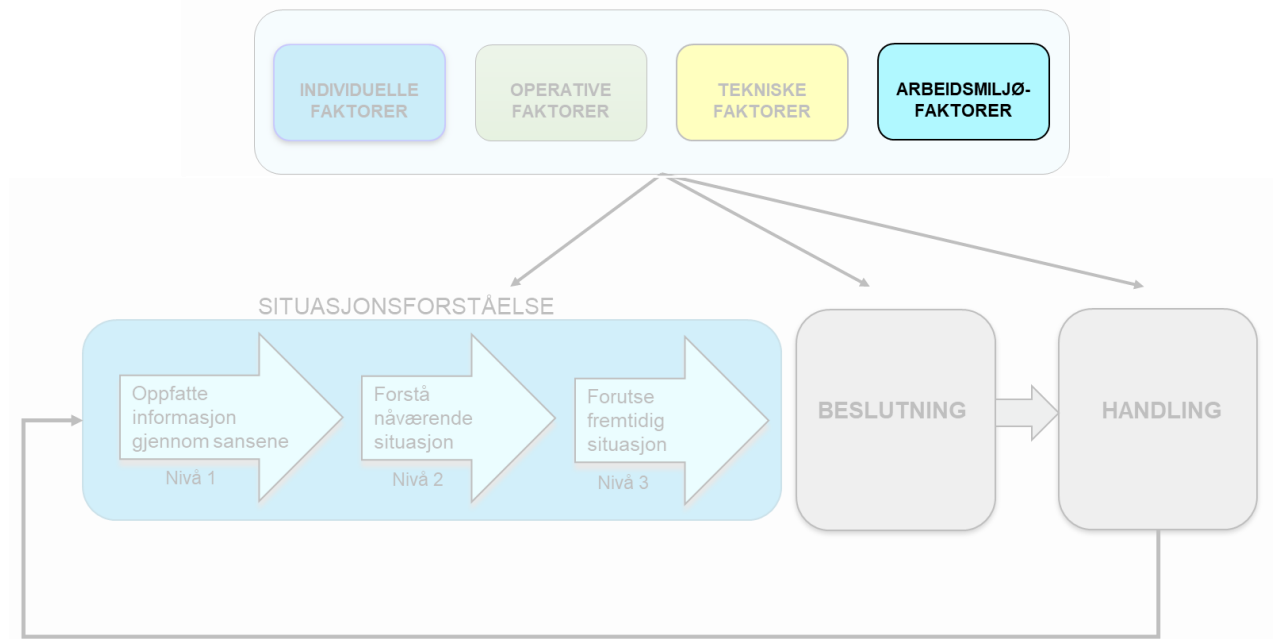


Tekniske faktorer som kan tenkes å ha virket inn på personens fungering er blant annet:

- Sammenbrudd av komponenter eller systemer på transportmiddelet, f.eks. motorhavari.
- Virkemåten til elektroniske varslingssystemer.
- Hvilken grad av automasjon brukte personen da ulykken inntraff?
- Hvor godt kjente operatøren til muligheter og begrensninger ved den graden av automasjon som ble brukt?
- Kognitiv ergonomi, f.eks. hvilken informasjon som ble presentert for operatøren og hvordan. Hvor brukervennlig er grensesnittet menneske – maskin?

<sup>9</sup> Omfatter transportmidler som luftfartøy, kjøretøy, maritime fartøy og rullende materiell på bane.

## 2.4 Arbeidsmiljøfaktorer



Det er mange ulike egenskaper ved arbeidsmiljøet som kan tenkes å ha virket inn på personens fungering da ulykken skjedde. Nedenfor gjengis noen eksempler. Hvilke arbeidsmiljøfaktorer som kan ha virket inn på personens fungering, og som kan være relevant for å forstå ulykken, vurderes i hvert enkelt tilfelle. I praksis vil det i de fleste tilfeller være noen få arbeidsmiljøfaktorer som det er naturlig å undersøke i detalj.

### 2.4.1 FYSISKE ARBEIDSMILJØFAKTORER

Støy der operatøren befant seg kan ha betydning for en ulykke på flere måter. Det kan gjøre det vanskelig å oppfatte beskjeder som gis fysisk eller over radio, samt lydalarmer og lyder fra utstyr som det er noe feil med. Støy kan også øke en persons slitenhet og stressnivå over tid.

Derfor er støy en faktor som kan begrense hva som oppfattes auditivt, og på den måten redusere personens mulighet for adekvat fungering med hensyn til situasjonsforståelse, beslutningstaking og handlinger.

Temperatur der operatøren befant seg kan også være et relevant tema for en sikkerhetsundersøkelse. Dette vil være naturlig dersom det er grunn til å tro at alt for høy eller alt for lav temperatur over tid har virket inn på personens mentale fungering, for eksempel i form av nedsatt kognitiv kapasitet eller redusert evne til å utføre en handling rent fysisk.

Et tredje eksempel på fysiske arbeidsmiljøfaktorer er lysforhold. Operatøren kan gå glipp av relevant informasjon på grunn av for dårlig belysning, for eksempel ved bruk av tungt utstyr som kraner eller vinsjer. Dersom belysningen forhindrer at operatøren ser godt nok til å oppfatte alle risikomomenter i arbeidet, øker også risikoen for ulykker. Det samme gjelder dersom operatøren får for mye lys i øynene, blir blendet og ikke ser alt som er nødvendig for å unngå farlige situasjoner.

## 2.4.2 PSYKOLOGISKE ARBEIDSMILJØFAKTORER

En operatør har på den ene siden noen krav og forventninger til arbeidet rettet mot seg, og på den andre siden et sett av ressurser som gjør det mulig å imøtekomme disse kravene og forventningene. Dersom det er godt samsvar mellom krav og ressurser, opplever de fleste arbeidstakere trivsel og følelse av mestring.

Dersom personen opplever ubalanse fordi kravene overgår det man er i stand til, er den vanligste reaksjonen økt stressnivå og belastning, med fare for degradert prestasjonsevne og fysisk og psykisk utmattelse dersom ubalansen består over tid.

Det er dokumentert en tydelig sammenheng mellom for høyt stressnivå og redusert kognitiv kapasitet. Dermed reduseres personens fungering i situasjonsforståelsesprosessen. Det samme gjelder ved for lavt stressnivå, slik man ser ved søvnighet og der personen utfører monotone oppgaver over tid.

På grunn av disse sammenhengene er faktorer som tidspress, arbeidsmengde og urimelig høye krav til måloppnåelse eksempler på arbeidsmiljøfaktorer som kan påvirke personens fungering i situasjonsforståelsesprosessen og som kan ha medvirket til at ulykken kunne inntreffe.

Ulike sosiale arbeidsmiljøfaktorer kan også virke inn på personens fungering i situasjonsforståelsesprosessen. For eksempel:

- Hvor tett ble personen fulgt opp av sin nærmeste leder? Var vedkommende tilgjengelig for spørsmål, støtte og veiledning? Kan vedkommendes lederstil ha virket inn på personens situasjonsforståelse og handlinger?
- En annen gruppe sosiale arbeidsmiljøfaktorer er samarbeid og konflikt. Var informasjonsflyten og den distribuerte situasjonsforståelsen mellom personen vi er interessert i og andre interne eller eksterne aktører god nok? Eksisterte det motsetninger eller konflikter som kan ha virket inn på personens situasjonsforståelse, beslutninger og handlinger?
- Var fordelingen av oppgaver og ansvar mellom personen og relevante andre personer tydelig og hensiktsmessig?
- Har det utviklet seg normer og verdier i gruppen som muliggjør en uheldig praksis, for eksempel at brudd på prosedyrer har blitt vanlig praksis i en del situasjoner?

Faktorer som mangelfull lederoppfølging, uklar oppgavefordeling og dårlig informasjonsflyt kan redusere informasjonsmengden som personen bygger sin situasjonsforståelse på, og kan dermed virke negativt inn på personens beslutninger og handlinger. Dette kan, avhengig av øvrige omstendigheter i situasjonen, medvirke til at en ulykke kan inntreffe.

### 3. Undersøkelse av menneskelige faktorer og NSIA-metoden



### 3. Undersøkelse av menneskelige faktorer og NSIA-metoden

I den innledende delen av Havarikommisjonens sikkerhetsundersøkelser arbeides det primært med å avklare hendelsesforløpet. En kartlegging av menneskelige faktorer vil her som oftest dreie seg om å få oversikt over sentrale aktørers handlinger eller mangel på handlinger som kan ha hatt betydning for hendelsesforløpet og utfallet av ulykken.

Deretter identifiseres de lokale sikkerhetsproblemene, det vil si en oversikt over hva som gikk galt. Her er handlinger utført av personer som var involvert i ulykken en sentral del av analysen. Dersom en handling ser ut til å ha medvirket til at det inntraff en irreversibel, fysisk hendelse, vil det være naturlig å undersøke denne handlingen nærmere. Dette gjøres ved å ta utgangspunkt i modellen i kapittel 1.1.

Der det er hensiktsmessig, foretar SHK en barriereanalyse i sikkerhetsundersøkelsen. Dette er en kartlegging av det undersøkte systemets etablerte forsvarsverk mot ulykker og uønskede hendelser, og hvilke barrierer som kunne ha vært etablert for å forhindre eller begrense skadene i det aktuelle hendelsesforløpet.

Med bakgrunn i undersøkelsen av hva som gikk galt med hensyn til menneskelig fungering, vil barriereanalysen blant annet søke å finne svar på spørsmålene:

- I hvilken grad har systemet forsøkt å forutse at denne typen menneskelig fungering kunne forekomme, og at dette under visse betingelser kunne medvirke til en ulykke?
- Har systemet utformet og satt inn barrierer mot dette, for eksempel i form av tekniske innretninger eller formaliserte prosedyrer?
- Er barrierenes funksjon avhengig av menneskelig fungering? Der dette er tilfelle – har systemet tatt hensyn til «performance variability», dvs. at det er normalt for mennesker å variere med hensyn til hvor godt de utfører en oppgave?<sup>10</sup>

Et hendelsesforløp beskriver HVA som skjedde NÅR. En delundersøkelse av de menneskelige faktorene vil ofte gi en bedre forståelse av HVORFOR noe skjedde, ved å undersøke personers subjektive forståelse av situasjonen de befant seg i og som ledet til de handlingene vedkommende utførte (eller ikke utførte). I analysedelen av rapporten kan det også trekkes inn noe om hvordan andre i samme situasjon normalt ville ha handlet, dvs. sammenligne handlinger i hendelsesforløpet opp mot normal, forventet og ideell praksis.

---

<sup>10</sup> Dette gjelder både hos samme person fra gang til gang, og variasjon mellom hvor godt ulike personer utfører en oppgave.

## 4. Verktøy

## 4. Verktøy

SHK har som nevnt utviklet «Intervjuguide for menneskelige faktorer», som bygger på modellen som presenteres i dette heftet.

I SHK har vi også andre verktøy som kan benyttes sammen med vår modell for undersøkelse av menneskelige faktorer, for eksempel verktøy som kan brukes i kartleggingen av fatigue (trøtthet/slitenhet).

# Avslutning

# Avslutning

Dette temaheftet gir en kort beskrivelse av Havarikommisjonens måte å undersøke menneskelige faktorer på når det har skjedd en ulykke.

Ved å besvare følgende tre hovedspørsmål får vi økt forståelse for hva som skjedde og hvorfor, samt hvilke menneskelige faktorer som medvirket til at ulykken kunne skje:

1. Hvilke av personens beslutninger og handlinger ser ut til å ha hatt størst innvirkning på hendelsesforløpet?
2. Hvilken situasjonsforståelse var disse beslutningene og handlingene basert på?
3. Hvilke faktorer har eller kan ha virket inn på personens situasjonsforståelse, beslutninger og handlinger?

Undersøkelse av menneskelig fungering med utgangspunkt i modellen i kapittel 1.1 er en integrert del av Havarikommisjonens sikkerhetsundersøkelser der det er behov for det. Andre modeller og metoder tas imidlertid også i bruk etter behov.

Dette heftet er ment som en veileder for alle havariinspektører i alle faser av undersøkelser der behovet oppstår – fra forberedelse av intervju til skriving av rapport.