

Arbeidstilsynet
Kompass Tema nr. 8 2016

Ulykker i bygg og anlegg i 2015



Tittel:
KOMPASS Tema nr. 8 2016
Ulykker i bygg og anlegg i 2015

Utgitt av:
Direktoratet for arbeidstilsynet
Postboks 4720, Sluppen
7468 Trondheim

Bodil Aamnes Mostue, Arbeidstilsynet
Stig Winge, Arbeidstilsynet
Hans Magne Gravseth, Statens arbeidsmiljøinstitutt

KOMPASS - Tema er en rapportserie som belyser aktuelle og fremtidige problemstillinger i arbeidslivet. Rapportserien formidler aktuell forskning og erfaringsbasert kunnskap fra Arbeidstilsynets utadrettede virksomhet. KOMPASS skal bidra til kunnskapsutvikling, og stimulere til økt interesse for arbeidsmiljø.

Utgitt: November 2016
ISBN-nummer: 978-82-90112-68-9

Tlf: 815 48 222
Nettadresse: www.arbeidstilsynet.no
Foto forside: Colourbox.no



Innhold

Innhold	2
Sammendrag og konklusjon	4
1 Innledning	7
1.1 Bakgrunn	7
1.2 Formål	7
1.3 Rapportens struktur	7
2 Utvikling i dødsulykker og skader	8
2.1 Arbeidsskadedødsfall i bygg og anlegg	8
2.2 Skader i bygg og anlegg	9
3 Analyse av ulykker fulgt opp med tilsyn i 2015	11
3.1 Metode	11
3.2 Datagrunnlag	11
3.3 Hendelsesdata om ulykkene	13
4 Analyse av årsaker	20
4.1 Innledning	20
4.2 Sammenstilling av resultater	22
4.3 Arbeidere og team	23
4.4 Arbeidsstedet	29
4.5 Materialer og utstyr	32
4.6 Bakenforliggende faktorer	33
4.7 Oppsummering og konklusjon av årsaksanalysen	37
Referanser	40
5 Vedlegg	41
5.1 Vedlegg 1: Innsamling av informasjon om ulykker i Betzy	41
5.2 Vedlegg 2: Variabler og definisjoner av begreper	42
5.3 Vedlegg 3: Resultater	44



Forord

Charter for en skadefri bygge- og anleggsnæring er et trepartssamarbeid der underskriverne deler en 0-visjon for skader i bygge- og anleggsnæringen og er enige om å samarbeide om en forsterket innsats for å gjøre byggeplassen til et sikkert arbeidssted.

Myndighetenes forpliktelse i charter-samarbeidet er å utarbeide en årlig rapport over skader og yrkesrelatert sykdom i bygge- og anleggsnæringen. Den første rapporten ble publisert høsten 2015 og i likhet med den er også årets rapport utarbeidet i et samarbeid mellom Arbeidstilsynet og Statens arbeidsmiljøinstitutt.

En stor takk rettes til masterstudent Ola Opkvitne, NTNU, og overlege Tore Tynes, Statens arbeidsmiljøinstitutt, som har deltatt i arbeidet med å gjennomgå og kartlegge årsaksfaktor i ulykkene som er analysert.

Bodil Aamnes Mostue, Arbeidstilsynet

Stig Winge, Arbeidstilsynet

Hans Magne Gravseth, Statens arbeidsmiljøinstitutt



Sammendrag og konklusjon

Denne rapporten er en leveranse fra Arbeidstilsynet og Statens arbeidsmiljøinstitutt (Stami) i forbindelse med *Charter-samarbeidet for en skadefri bygge- og anleggsnæring*.

Rapporten presenterer utvikling i dødsulykker og skader i bygge- og anleggsnæringen og en analyse av 176 ulykker Arbeidstilsynet har fulgt opp med fysiske tilsyn i 2015. Analysen er todelt; 1) informasjon og analyse av hendelsesdata om ulykkene og 2) analyse av årsaker til ulykkene ved bruk av en modell for analyse av ulykker i bygg og anlegg. Ulykkesmodellen viser sammenheng mellom ulike årsaker på forskjellig nivå.

I 2015 omkom seks personer i arbeidsulykker i bygge- og anleggsvirksomheter. I de siste sju år har det i gjennomsnitt omkommet i overkant av ni personer per år. Bygge- og anleggsvirksomheter rapporterte om 12,0 arbeidsskader pr 1 000 ansatte i 2015, ifølge SSBs statistikk over arbeidsulykker. Næringen plasserer seg dermed godt over gjennomsnittet for alle norske yrkesaktive som er 8,9 skader pr 1000 ansatte.

I de 176 ulykkene som er med i analysen, ble 183 personer skadet hvorav 4 døde. En vurdering av om ulykkene var potensielle dødsulykker viser at 45 % var sannsynlige dødsulykker 25 % var mulige dødsulykker og 25 % av ulykkene var ikke potensielle dødsulykker. I all vesentlighet er de skadde menn. Kun 2 % er kvinner. Andelen skadde med utenlandsk statsborgerskap er 40 %. Av de fire som døde har tre utenlandsk statsborgerskap. Skadefrekvensen hos yngre arbeidstakere, dvs. under 25 år, er høyere enn for øvrige aldersgrupper. En utsatt gruppe er innleide og arbeidstakere med lite erfaring, f.eks. lærlinger, personer i sommerjobb o.l. Disse er involvert i 27 % av ulykkene. Over halvparten av ulykkene skjedde i byggeprosjekt inkl. industrielle bygg (fabrikker, kraftverk, lager, høyspent, vannledning osv.), nesten 20 % i forbindelse med renovering, riving, oppussing, restaurering etc. og 14 % i anleggsprosjekt.

Nesten halvparten av ulykkene er fallulykker (46 %), hvor fall fra høyde (tak, golv etc.) og fall fra stillas er de hyppigste typene fallulykker. Av alle ulykkestypene er de fem hyppigste fall fra høyde (tak, golv etc.) (20 %), fall fra stillas (11 %), kontakt med fallende gjenstander, annet (kraner, stillaskonstruksjon etc.) (10 %), kontakt med håndverktøy (9 %) og fall fra stige (8 %). Utløsende årsaker som går igjen i disse ulykkestypene er usikret hull/utsparring/åpning, løse stillasplater og underlag som brister eller er løse (forskalingsslem, stillasflak, lysplate på tak, slissegolv), kontakt med sagblad og stige som glir.

Den såkalte ConAC-modellen (Construction Accident Causation) ble brukt til å analysere årsaker til de 176 ulykkene hvor Arbeidstilsynet var på fysisk tilsyn i 2015. ConAC-modellen er en systemmodell som vektlegger samspillet mellom flere faktorer, bl.a menneskelige, tekniske og organisatoriske faktorer.

Hovedmålene med årsaksanalysen var å identifisere faktorer som ofte var tilstede i ulykkene, hvordan de arter seg og hvordan de påvirker hverandre og resulterer i ulykker. Alle faktorene i modellen er viktige årsaksfaktorer til ulykker i bygg og anlegg. Det var 7 faktorer som ble funnet i mer enn 30 % av ulykkene. Det er som nevnt noen faktorer i modellen som det var mindre informasjon om i datamaterialet enn andre, men ut fra resultatene viser at disse 7 faktorene er viktige årsaker til ulykkene i datamaterialet:

Handlinger og atferd (82 % av ulykkene):

Selv om handlinger på operativt nivå ble identifisert som medvirkende faktor i 82 % av ulykkene, er det veldig viktig å understreke at det ikke betyr at det er arbeidstakernes skyld at ulykkene skjedde. Menneskelige handlinger er i stor grad et resultat av det systemet de er en del av. Det er derfor viktig å finne ut *hvorfor* arbeidstakerne handlet som de gjorde. Mennesker gjør feil, men omfanget av menneskelige feil kan i stor grad reduseres bl.a. gjennom kvalitet i rekruttering, opplæring, styring og involvering.

Dyktighet og evner (kompetanse) (32 % av ulykkene):

Funnene viser at det er viktig å rekruttere kompetente arbeidstakere med erfaring og opplæring, og å gi god opplæring for å forebygge ulykker.



Operativ ledelse (54 % av ulykkene):

Funnene viser at det er viktig å ha operative ledere som er til stede for å sørge for å risikovurdere, koordinere, følge opp og kontrollere at arbeidet foregår sikkert og slik som planlagt.

Lokale farer (40 % av ulykkene):

Funnene viser hvor viktig det er å ha kontroll på at farer som til enhver tid oppstår blir håndtert. Hvordan lokale farer håndteres har sammenheng bl.a. med kompetansen til arbeidstakerne, den operative ledelsen og risikostyrings-prosessen.

Tilgjengelighet/funksjonalitet (56 % av ulykkene):

Funnene viser hvor viktig det er at utstyr og materialer er tilgjengelig og i god stand for å forhindre ulykker.

Prosjektstyring (32 % av ulykkene):

Funnene viser at det er viktig at organiseringen og ansvarsforholdene er klare og at kommunikasjonen om farer m.m. fungerer mellom aktørene. I mange ulykker var det bl.a. mangler ved prosjektstyringen som gjorde det vanskeligere for den operative ledelsen å planlegge arbeidet og redusere farer og risiko.

Risikostyring (56 % av ulykkene):

Funnene viser at mangler i den overordnede risikostyringen bidrar bl.a. til mangler ved risikovurdering av enkeltoppgaver (typisk SJA), håndtering av farer på arbeidsstedet, kontroll og vedlikehold av maskiner og utstyr og til farlige handlinger bl.a. fordi man ikke kjenner risikoen.

Resultatene og modellen kan brukes av aktører i næringen ved utarbeidelse av sjekklister ved revisjoner, kontroller og i granskninger av ulykker. Arbeidstilsynet kan bruke funnene som underlag for å vurdere forhold som bør undersøkes på tilsyn.

ConAC-modellen illustrerer at en ulykke kan forårsakes av mange årsaksforhold på ulike nivåer og at det ofte er en kombinasjon av årsaksforhold knyttet til arbeidere og team, arbeidssted og materialer/utstyr. Resultatene av analysen underbygger dette og viser at det er behov for å jobbe kontinuerlig, i alle faser av et bygge- og anleggsprosjekt og på flere nivå for å forebygge ulykker. Det finnes dessverre ingen enkle og raske måter å forebygge alle ulykker. Resultatene peker imidlertid på noen utfordringer og forhold som bør vies oppmerksomhet for å forebygge ulykker i bygg og anlegg:

Sikre at kjente risikoforhold kommer fram til utførende arbeidstaker

Mange ulykker skjer fordi tilskadekomne ikke er kjent med farlige forhold som andre, ofte fra annen virksomhet, har brakt inn i prosjektet. Eksempler er utsparinger og hull som ikke er sikret og merket, mangler ved stillas som kan være satt opp av annen virksomhet eller satt opp for et annet formål enn tilskadekomnes arbeidsoperasjon. Dette er eksempler på at grensesnitt mellom virksomheter som jobber samtidig eller i ulike faser av prosjektet ofte ikke er godt nok ivarettatt og at koordineringen er for dårlig. Stor grad av spesialisering, bruk av innleie, underentreprenører etc. medfører at det ofte er mange grensesnitt som skal ivaretas og koordineres.

Sikre at barrierer er tilstede og i god nok stand

Behovet for å ha barrierer, dvs. sikkerhetstiltak, som hindrer at arbeidstakeren kommer i kontakt med farlige energier er viktig mht. forebygging av flere ulykkestyper, som bl.a. fallulykker. Det er mange årsaker til fallulykker, men det er spesielt viktig å ha fysiske barrierer som hindrer fall til lavere nivå og at disse er i god nok tilstand, f.eks. ved arbeid på stillas, ved utsparinger og hull, arbeid med etasjeskillere og på tak.

Behov for forebyggende tiltak rettet mot unge arbeidstakere og innleide

Innleide og arbeidstakere med lite erfaring, som lærlinger, personer i sommerjobb og unge arbeidstakere er involvert i mange ulykker. Mange av ulykkene hvor personer under 25 år har vært involvert skyldes manglende kompetanse og at de er satt til arbeidsoppgaver og bruk av utstyr uten tilstrekkelig opplæring. En stor andel av de innleide som var skadet hadde utenlandsk statsborgerskap.



Arbeidstakere: Rekruttering, ledelse og kompetanse

Arbeidstakernes handlinger i «den skarpe enden» er en medvirkende faktor i de aller fleste ulykkene. Det betyr ikke at arbeidstakerne har skyld i ulykkene, men gjenspeiler først og fremst at bygg og anlegg er en veldig arbeidsintensiv næring hvor det i stor grad er mennesker som utfører arbeidet og at det er mye restrisiko overlatt til arbeidstakerne i den skarpe enden. Mennesker gjør feil, men vi kan i stor grad redusere omfanget og konsekvensene av menneskelige feil bl.a. gjennom informasjon og opplæring, rekruttering av kompetente arbeidstakere og gjennom å lede og sette sammen arbeidstakere og team som kjenner hverandre og som samarbeider godt. En praksis med mye nyrekruttering, innleie, skifte av arbeidstakere, ukjente arbeidstakere og mange arbeidsgivere gjør det krevende å unngå feil.

Kompleksitet og endringer

Rapporten viser et stort mangfold av arbeidsoperasjoner, farer, ulykkestyper og kombinasjoner av årsaksfaktorer i ulykkene. I tillegg er det ofte kontinuerlige endringer av arbeidstakere, virksomheter, utstyr og operasjoner i bygge- og anleggsprosjekter. I sum betyr dette at det er svært krevende til enhver tid å ha kontroll på alle faktorene som fører til ulykker. Men mange av farene kan fjernes eller reduseres sett fra et styringsperspektiv gjennom bl.a. god planlegging, organisering, styring av prosjektene og arbeidsoperasjonene. Sentrale faktorer er bl.a. rekruttering av kompetente arbeidstakere, opplæring, operativ ledelse, kontinuerlig læring og involvering, og kontroll av atferd og arbeid.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Denne rapporten er en bestilling fra styringsgruppa for *Charter for en skadefri bygge- og anleggsnæring* som er et samarbeid mellom sentrale aktører i næringa for å redusere antall skader¹. En av oppgavene til myndighetene i dette samarbeidet er at Arbeidstilsynet og Statens arbeidsmiljøinstitutt skal utarbeide rapporter over skader i næringa. Rapportene skal brukes til å identifisere problemområder og å måle forbedring over tid. Den første rapporten ble utarbeidet i 2015 ([Skader i bygg og anlegg: Utvikling og problemområder](#)). Den rapporten bruker i hovedsak to datakilder for å beskrive utvikling og problemområder; tilleggundersøkelsen om arbeidsskader i Arbeidskraftundersøkelsen («AKU-tillegget 2013») og Arbeidstilsynets register over arbeidsulykker med dødsfall. En tidligere rapport beskriver arbeidsmiljøtilstanden i bygg- og anlegg, inkludert arbeidsrelatert sykdom².

Årets rapport er i hovedsak basert på en dybdeanalyse av årsaksfaktorer til ulykker. Datagrunnlaget er dokumentert informasjon utarbeidet og innsamlet i forbindelse med fysiske tilsynsbesøk etter ulykker, som er gjennomført i 2015 (jfr. kap. 3.2.1). Rapporten inneholder også en oversikt over utviklingen i dødsulykker og skader, basert på Arbeidstilsynets register over dødsulykker og Statistisk sentralbyrås (SSB) statistikk over arbeidsskader.

1.2 Formål

Formålet med rapporten er å gi en oversikt over skader i bygge- og anleggsnæringen og identifisere problemområder. Dette søkes oppfylt gjennom å presentere statistikk over arbeidsulykker med skade og gjennomføre en analyse av arbeidsulykker med følgende delmål:

1. Identifisere omfanget av hendelsesdata rundt ulykkene som arbeidsoperasjon, type fare, utløsende årsak, ulykketype, skadens alvorlighet, type prosjekt, kjennetegn ved de skadde (alder, erfaring, ansettelsesforhold, osv.).
2. Identifisere årsaksfaktorer som vi ofte finner i ulykkene, hvordan faktorene arter seg og hvordan de påvirker hverandre og resulterer i ulykker.

1.3 Rapportens struktur

Rapporten har tre hoveddeler fordelt på tre kapitler. Utviklingen i dødsulykker og skader i bygg og anlegg er presentert i kap. 2. Resultater av analysen av hendelsesdataene inklusive informasjon om datagrunnlaget, er beskrevet i kap. 3. Årsaksanalysen er beskrevet i kap. 4. Kapitlet inneholder både en beskrivelse av ConAC-modellen, resultater av analysen av årsaksfaktorer, en oppsummering av resultatene og anbefalinger.

¹ http://www.bnl.no/globalassets/dokumenter/hms/charter_bnl_4sider_3nov-2.pdf

² <http://www.arbeidstilsynet.no/binfil/download2.php?tid=244408>

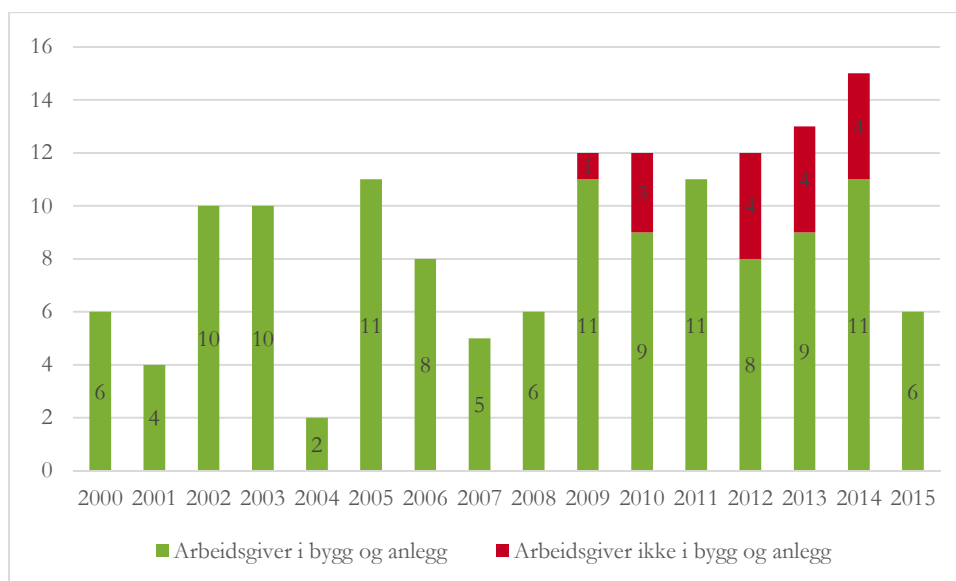
2 Utvikling i dødsulykker og skader

2.1 Arbeidsskadedødsfall i bygg og anlegg

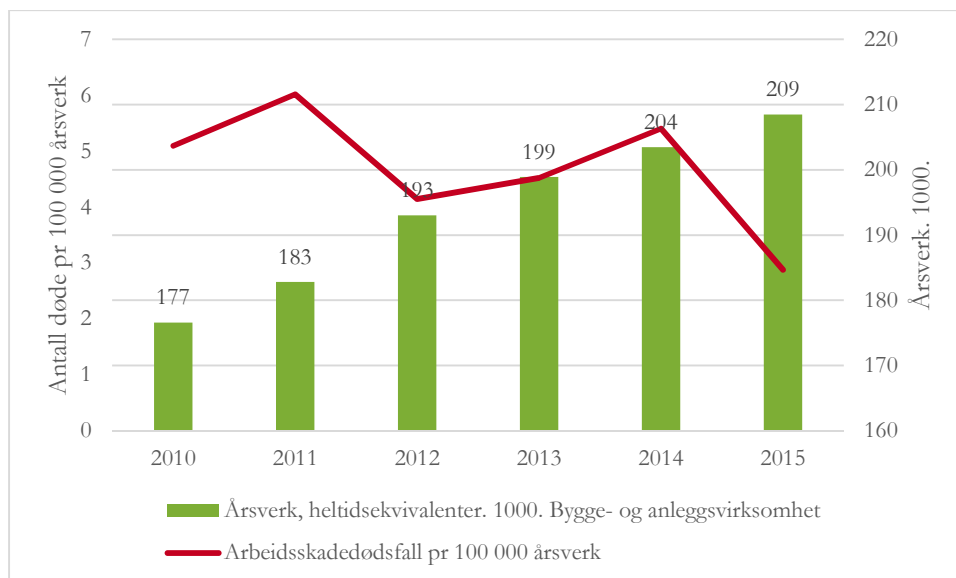
I 2015 var antallet arbeidsskadedødsfall lavere enn på mange år (jf. Figur 1) med seks registrerte arbeidsskadedødsfall. Gjennomsnittet de siste sju årene er omtrent ni pr år.

Offisiell statistikk for arbeidsskadedødsfall tar utgangspunkt i arbeidsgivers næring. De blå søylene i Figur 1 viser utviklingen i antall arbeidsskadedødsfall der den omkomnes arbeidsgiver er registrert som en bygge- og anleggsvirksomhet. I flere år har vi sett at flere arbeidstakere fra andre næringer omkommer i forbindelse med bygge- og anleggsaktiviteter. Disse er inkludert i Figur 1 fra 2009. De fleste er innleide fra bemanningsforetak, ofte utenlandske, og arbeidstakere fra transport- og konsulenttjenester. Dersom vi inkluderer disse har det omkommet i snitt 10 personer pr år i 7-årsperioden 2009-2015. Merk at det i Figur 1 ikke er tatt ut eventuelle arbeidsskadedødsfall som skjedde i forbindelse med annen aktivitet enn bygg og anlegg, men hvor den omkomnes arbeidsgiver er en bygge- og anleggsvirksomhet.

Antall årsverk i bygge- og anleggsvirksomheter har økt de senere år. Figur 2 viser utviklingen i antall årsverk fra 2010-2015. Dette er tall fra nasjonalregnskapet. Denne statistikken inkluderer alle sysselsatte til en norsk bedrift, uavhengig av om personen er registrert bosatt i Norge eller ikke. Arbeidstakere på korttidsopphold er dermed inkludert. Figuren viser også at det har vært 4-6 arbeidsskadedødsfall per 100 000 sysselsatte i angitte periode, med en kraftig nedgang i 2015. Merk at insidensen gjelder arbeidsskadedødsfall hvor den omkomnes arbeidsgiver er en bygge- og anleggsvirksomhet.



Figur 1 Antall arbeidsskadedødsfall der omkomnes arbeidsgiver en bygge- og anleggsvirksomhet (grønt) og arbeidsskadedødsfall ved bygge- og anleggsarbeid der den omkomnes arbeidsgiver ikke er bygge- og anleggsvirksomhet (rødt). Sistnevnte gjelder årene 2009-2015. Kilde: Arbeidstilsynet



Figur 2 Antall årsverk i bygge og anleggsvirksomheter og antall arbeidsskadedødsfall, der den omkomnes arbeidsgiver er en bygge- og anleggsvirksomhet, per 100 000 årsverk. Kilde: SSB, nasjonalregnskapet og Arbeidstilsynet.

2.2 Skader i bygg og anlegg

Fjorårets rapport presenterte en del resultater fra tillegget til Arbeidskraftundersøkelsen 2013 («AKU-tillegget 2013»). I den undersøkelsen deltok i overkant av 12 000 personer, som alle ble spurt om de i løpet av det siste året hadde blitt skadet i en ulykke på arbeidsplassen eller i forbindelse med arbeidet. Det foreligger ikke noen nye tall herfra.

Arbeidsgiver plikter i henhold til Folketrygdlovens § 13-14 å sende melding til NAV når en arbeidstaker blir påført en skade eller sykdom som kan gi rett til yrkesskadedekning. Tidligere sendte NAV kopi av denne meldingen til Arbeidstilsynet, mens nå går det en scannet kopi til SSB. Systemet har sine utfordringer og svakheter, men SSB har nå publisert to årganger med data fra dette systemet (2014 og 2015). I hovedsak formidles resultater fra siste rapporteringsår (dvs. 2015), da det er svært begrenset hva man kan si om trender basert på kun to års observasjonstid.

I absolutte tall ble det i 2015 registrert 2714 skadetilfeller i næringen (mot 2791 året før), hvorav omtrent halvparten ble antatt å medføre et sykefravær på mer enn tre dager. De 2714 skadetilfellene fordelte seg med 863 tilfeller i «Oppføring av bygninger», 430 tilfeller i «Anleggsvirksomhet» og 1421 tilfeller i «Spesialisert bygge- og anleggsvirksomhet».

Bygge- og anleggsvirksomhet hadde i 2014 og 2015 henholdsvis 13,0 og 12,0 rapporterte arbeidsskader pr 1 000 ansatte³. Næringen plasserer seg dermed godt over gjennomsnittet for alle norske yrkesaktive, som ble oppgitt å være henholdsvis 9,8 og 8,9 skader pr 1 000 ansatte i de to årene.

Tabell 1 viser skadefrekvens (pr 1 000 ansatte) for bygge- og anleggsvirksomhet i 2015, etter alder og kjønn. Som man ser er skaderisikoen tre ganger så høy for menn som for kvinner, og det er særlig i de yngste aldersgruppene mennene er mest utsatt.

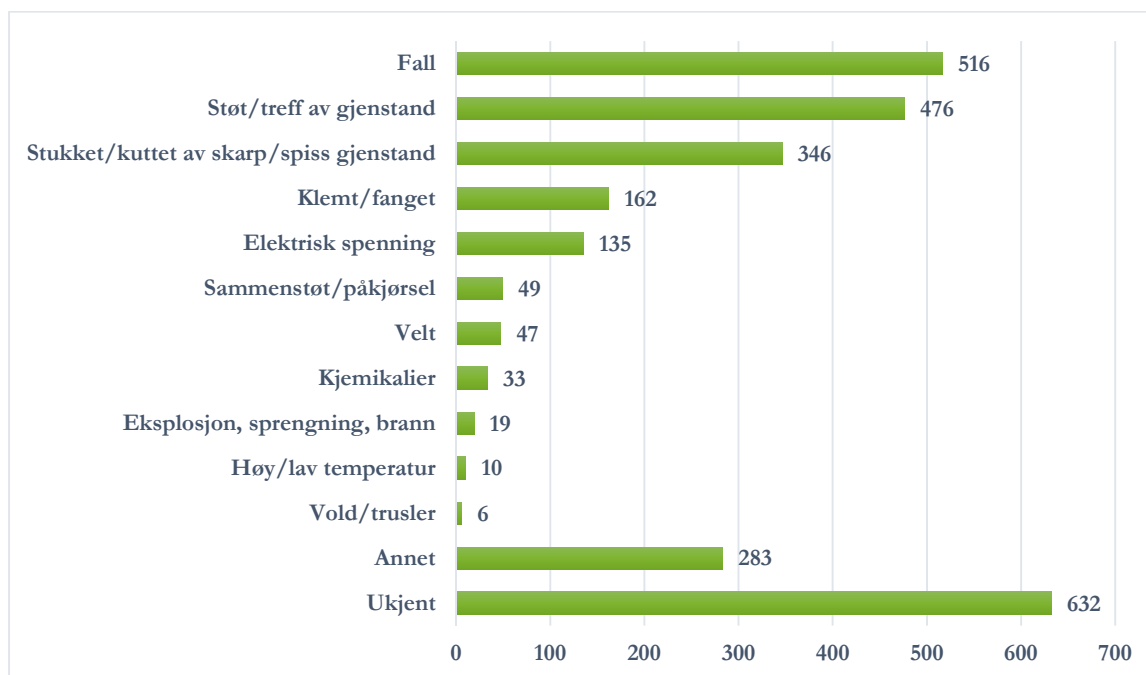
³ Arbeidstakere på korttidsopphold er inkludert i tallene over ansatte.

Tabell 1 Skadefrekvens (pr 1 000 ansatte) for bygge- og anleggsvirksomheter i 2015, etter alder og kjønn. Kilde: SSB

Aldersgruppe	Menn	Kvinner	Totalt
15-19 år	15	6,7	14
20-24 år	20	11	20
25-39 år	11	3,6	11
40-54 år	11	3,5	10
55-66 år	13	2,5	12
67-74 år	4,4	..	4,4
Gjennomsnitt	12	4	12

Det er også oppgitt skademekanisme, og Figur 3 viser hvor mange hendelser som i 2015 ble meldt inn av de ulike skadetyperne. Blant skadene man har data på, er det fallulykker som er den hyppigste skademekanismen, med i overkant av 500 registrerte tilfeller i 2015. Deretter følger støt/treff av gjenstand, stukket/kuttet av skarp/spiss gjenstand og klemt/fanget.

En svakhet med statistikken er at ca. en av tre skader er kategorisert som «annet» eller «ukjent». En annen svakhet er at kategoriene ikke er gjensidig utelukkende og bruken av kategoriene ved registrering av skadene er derfor skjønnsbasert. Statistikken gir imidlertid en indikasjon på de hyppigste skadetyperne i bygg og anlegg.



Figur 3 Meldte arbeidsulykker i bygg og anlegg, fra arbeidsgiver til NAV, fordelt på skadetype i 2015. Kilde: SSB

Man må være klar over at det er underrapportering i dette meldesystemet. Meldesystemet er nå under revisjon. Blant annet jobber man med å gjøre meldingene elektroniske. Dette og flere andre tiltak kan trolig bidra til å øke kvaliteten og anvendeligheten på skadedata fra arbeidsulykker. Slik situasjonen er nå er det for eksempel ikke mulig å få informasjon om forskjeller i skaderisiko mellom norske og utenlandske arbeidstakere.

3 Analyse av ulykker fulgt opp med tilsyn i 2015

3.1 Metode

I dybdeundersøkelsene av ulykker har vi gått gjennom dokumentert informasjon utarbeidet og innsamlet i forbindelse med fysiske tilsyn etter ulykker, hvor tilsynet er gjennomført i 2015. Informasjonen ble samlet i to dokumenter; 1) et dokument hvor hendelsesforløpet og mulige årsaksfaktorer for hver enkelt ulykke ble beskrevet kvalitativt og 2) et regneark hvor informasjon om ulykkene ble beskrevet og kodet.

Regnearket bestod av to hoveddeler; en del med hendelsesdata og en del med årsaksfaktorer. Tabell 2 viser hvilken informasjon som ble registrert under hendelsesdata. For hver ulykke ble det vurdert om årsaksfaktorene som er angitt i ConAC-modellen, påvirket hendelsesforløpet i ulykkene. I regnearket ble det for hver ulykke «krysset av» for de årsaksfaktorer som ble vurdert å være tilstede. I tillegg ble årsaksfaktorene beskrevet kvalitativt. Datamaterialet i regnearket ble så analysert. Vi har også kategorisert de kvalitative beskrivelsene og telt opp antall ganger de ulike kategoriene forekommer, der det har vært hensiktsmessig. ConAC-modellen og hvordan denne er brukt, er nærmere beskrevet i kap. 6.

Tabell 2 Hendelsesdata som ble registrert for hver enkelt ulykke.

Type hendelsesdata	
Saksnummer	Saksnummer i Arbeidstilsynets saksbehandlingssystem
Ulykkesdato	
Type prosjekt	Type prosjekt ble kodet fra 1-5 (jf. side 42) og beskrevet kvalitativt.
Utøsende årsak	Kvalitativ beskrivelse
Ulykkestype	Ulykkestype ble kodet fra 1-19 (jf. side 42) og beskrevet kvalitativt.
Fallhøyde	Antall meter
Type skade/alvorlighet	Kvalitativ beskrivelse av skadet kroppsdel(er) og alvorlighetsgrad
Potensiell dødsulykke	Kodet som enten sannsynlig, mulig eller nei (jf. side 43)
Tilknytningsform	Kvalitativ beskrivelse

3.2 Datagrunnlag

3.2.1 Analyserte ulykker

Analysen er basert på ulykker i bygg og anlegg som er meldt til Arbeidstilsynet, hvor etaten har utført fysiske tilsyn i 2015 og hvor Arbeidstilsynets tilsynspakke⁴ for oppfølging av ulykker er benyttet. En tilsynspakke er en sjekklister som inspektørene benytter som hjelpemiddel når de er ute på tilsyn. Arbeidstilsynet gjennomfører både fysiske tilsyn og postale inspeksjoner. Fysiske tilsyn utgjør omlag 75 % av tilsynene etter ulykker i bygg og anlegg. De resterende 25% utføres som postal inspeksjon, dvs. kartlegging og kontroll skjer pr. post. Det er flere forhold som vurderes når en beslutter om det skal gjennomføres et fysisk tilsyn eller en postal inspeksjon som bl.a. alvorlighetsgrad, forebyggingspotensial og tilgjengelige ressurser. Ulykker hvor Arbeidstilsynet har vært på fysisk tilsyn er valgt fordi ulykkene ofte er bedre dokumentert og kan gi et grunnlag for å finne årsaksfaktorer.

Arbeidstilsynet utførte 210 fysiske tilsyn etter 189 ulykker i 2015 i bygg og anlegg. Der flere virksomheter er involvert i en ulykke gjennomføres ofte tilsyn i flere virksomheter, noe som gir et høyere tilsynstall enn antall ulykker. Sju av ulykkene ble tatt ut av utvalget fordi de ikke skjedde i forbindelse med bygge- og anleggsaktiviteter. Ytterligere seks ulykker ble tatt ut fordi det var svært lite informasjon om ulykkene. Analysen er dermed basert på 176 ulykker.

⁴ Tilsynspakke «061002201 Oppfølging av arbeidsulykker»

Av de 176 ulykkene skjedde sju av ulykkene i 2014, men tilsynene ble utført i 2015. Ulykker som skjedde i 2015, men hvor tilsyn ble utført i 2016 er ikke inkludert.

Totalt er det registrert 183 skadde personer, hvorav 4 omkom, i de 176 ulykkene som er med i utvalget. I de aller fleste ulykkene skades én person. I 7 av de 176 ulykkene ble to skadet og én ulykke resulterte i tre skadde personer.

Tabell 3 Antall ulykker og skadde som inngår i analysen.

Antall ulykker	176
Antall skadde personer (inkl. omkomne)	183
Antall omkomne	4
Antall ulykker med flere skadde	8
Antall ulykker uten personskade	2 ⁵

I 2015 er det registrert totalt 6 arbeidsskadedødsfall hvor bygge- og anleggsvirksomheter er involvert. I alle disse tilfellene var bygge- og anleggsvirksomheten arbeidsgiver til den omkomne. To av dødsulykkene er ikke med i vårt utvalg. Den ene av disse foregikk ikke i forbindelse med bygge- og anleggsaktivitet, men under løfting av et dekk. Den andre ulykken var en trafikkulykke, utforkjøring med kjøretøy, og fysisk tilsyn ble ikke gjennomført av Arbeidstilsynet etter ulykken.

3.2.2 Informasjon om ulykkene

Analysen er basert på skriftlig informasjon Arbeidstilsynet har arkivert i forbindelse med tilsynssakene knyttet til ulykkene. Etter et tilsyn skriver inspektøren en tilsynsrapport som vanligvis inneholder en beskrivelse av ulykken og varsel om eventuelle pålegg, bl.a. om å kartlegge ulykken. Virksomheten svarer Arbeidstilsynet og kartlegger ofte ulykken og dokumenterer HMS-arbeidet. Noen ulykker er godt dokumentert, mens for andre ulykker foreligger lite informasjon.

Tilsynspakken for oppfølging av arbeidsulykker⁶, er den tilsynspakken som i hovedsak benyttes ved tilsyn etter ulykker. Tilsynspakken er et hjelpemiddel for inspektøren ved innhenting av informasjon. Tilsynspakken inneholder kontrollpunkt som omhandler generelle og spesifikke spørsmål om utfordringer i arbeidsmiljøet og hvordan HMS-arbeidet er organisert og utføres, og hvordan ulykken følges opp slik at lignende ulykker ikke skjer igjen. Kontrollpunktene i tilsynspakken suppleres ofte med kontrollpunkter som er mer rettet mot spesifikke problemstillinger knyttet til type ulykke.

Informasjon om ulykkene legges også inn i Arbeidstilsynets registrerings- og saksbehandlingsverktøy, Betzy, når ulykker varsles og følges opp (jf. vedlegg 1 på side 41).

3.2.3 Usikkerhet

Arbeidsgiver har etter arbeidsmiljøloven § 5-2 plikt til å varsle Arbeidstilsynet og nærmeste politimyndighet når det skjer en arbeidsulykke der en arbeidstaker omkommer eller blir alvorlig skadet⁷. Med «alvorlig skade» menes enhver skade, fysisk eller psykisk, som medfører varig eller lengre tids arbeidsudyktighet. Ulykkene som inngår i analysen er ulykker Arbeidstilsynet har fulgt opp med fysiske tilsynsbesøk. Vi vet at det er underreportering av alvorlige ulykker til Arbeidstilsynet, men ikke graden av underreportering. Arbeidstilsynet får melding om ca. 2000 arbeidsulykker pr. år fra alle næringer. Til sammenligning fikk SSB i 2015 melding om 10 800 skader som

⁵ Ulykker uten skade er ikke meldepliktig til Arbeidstilsynet, men disse to ulykkene er meldt og inkludert i analysen da potensialet for alvorlig skade var stort.

⁶ Tilsynspakke «061002201 Oppfølging av arbeidsulykker»

⁷ Mer om meldeplikten på <http://www.arbeidstilsynet.no/fakta.html?tid=78506>

medførte et sykefravær på fire dager eller mer, og tilsvarende tall for AKU-tillegget er 25 000. Det er rimelig å anta at en viss andel av skader med fravær på fire dager eller mer er alvorlige skader som burde vært meldt til Arbeidstilsynet.

Vi vet derfor ikke om ulykkene som inngår i vår analyse gir et representativt bilde av alle ulykker med alvorlige personskader i bygg og anlegg, eller hvordan eventuelle skjevheter i utvalget slår ut, men de gir et verdifullt innblikk i et relativt høyt antall alvorlige ulykker.

3.3 Hendelsesdata om ulykkene

3.3.1 Alvorlighetsgrad på ulykkene

Ved gjennomgang av ulykkene er det vurdert om det var en potensiell dødsulykke. Vurderingen er basert på en evaluering av informasjonen om hendelsen og alternative utfall dersom den skadde hadde oppholdt seg like ved eller dersom en annen kroppsdelt hadde vært involvert. En ulykke er vurdert å ha et *sannsynlig* potensiale for å være dødsulykke dersom kun en liten endring i omstendighetene ville ha ført til dødsulykke, og et *mulig* potensiale dersom det krever at flere faktorer må være tilstede for å bli en dødsulykke (jf. vedlegg 2 på side 43).

Kun 25 % av ulykkene er vurdert å *ikke* være en potensiell dødsulykke. Like mange er vurdert som mulige dødsulykker og 45 % som sannsynlige dødsulykker (jf. Figur 4). Dette illustrerer at datamaterialet består av ulykker der skadepotensialet i de fleste ulykkene er stort. Materialet er ikke representativt for det store flertallet av ulykker i bygg og anlegg, men gir et godt bilde på de mest alvorlige ulykkene i bygg og anlegg.



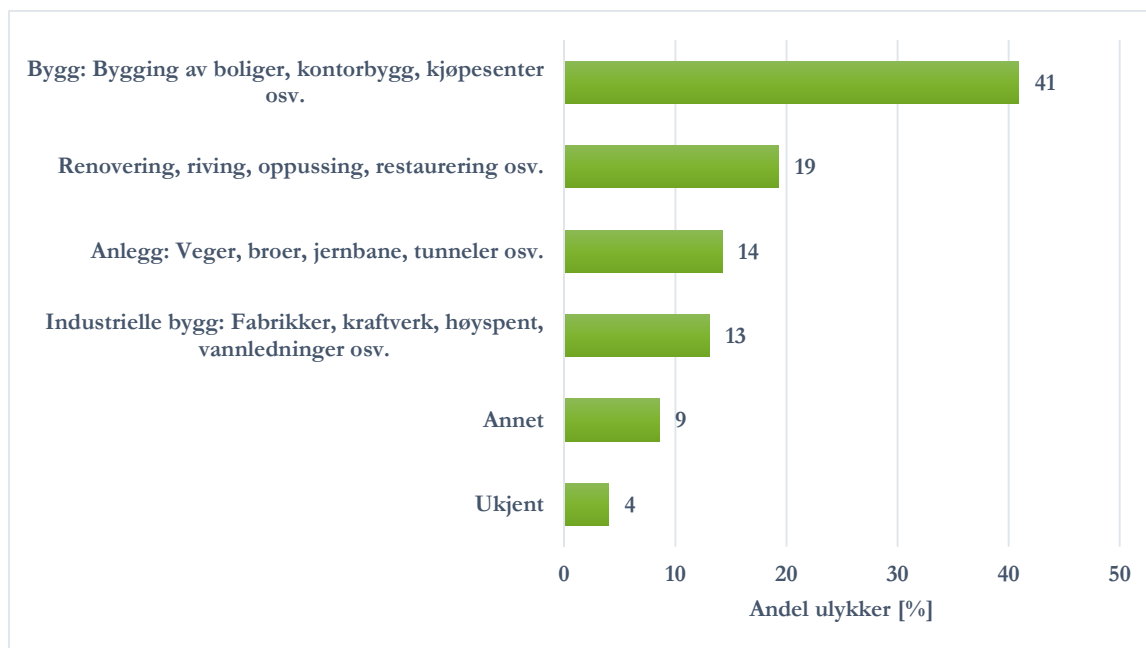
Figur 4 Alvorlighetsgrad på ulykkene (N=176 ulykker)

I nesten halvparten (20 av 43 ulykker) av ulykkene som *ikke* var potensielle dødsulykker kom tilskadekomne i kontakt med bevegelig del av maskin eller i kontakt med håndverktøy. Her dominerer skader i hånd og fingre. I ulykkene hvor kun en liten endring i omstendighetene ville ha medført dødsfall, dvs. potensialet for dødsulykke var *sannsynlig*, har tilskadekomne ofte falt fra høyde (tak, golv etc.) eller falt fra stillas. Alvorlige bruddskader er ofte utfallet i disse ulykkene.

Når det gjelder ulykker som var en *mulig* dødsulykke fordeler disse seg på flere ulykkestyper, og er ikke i samme grad fordelt på noen dominerende ulykkestyper som vi ser for de mest og minst alvorlige ulykkene.

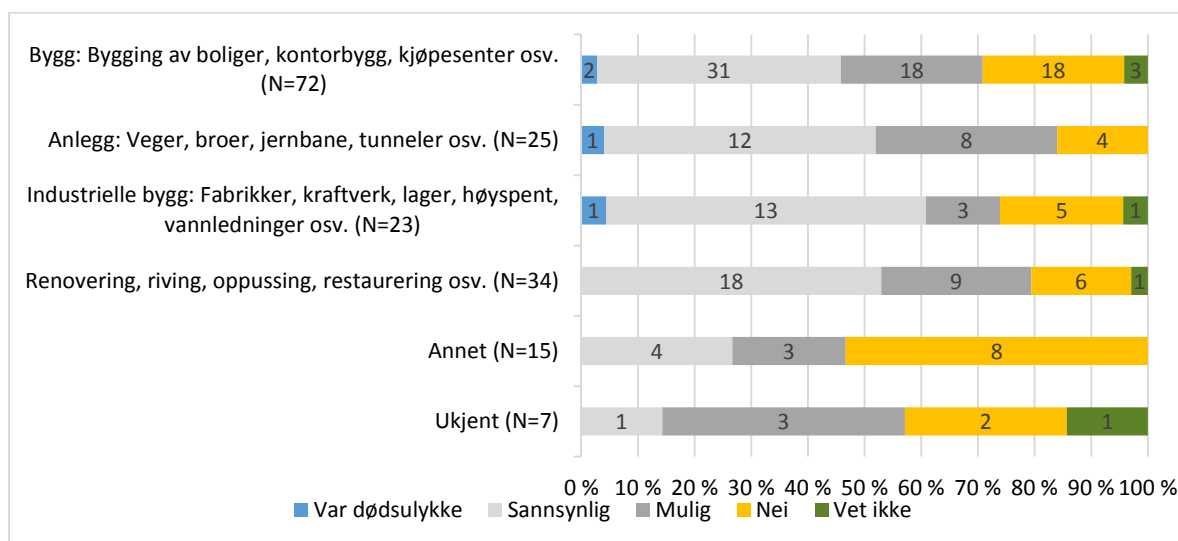
3.3.2 Type prosjekt

Over 40 % av ulykkene skjedde i byggeprosjekt av boliger, kontorbygg, kjøpesenter osv. (jf. Figur 5) og 19 % i prosjekter med renovering, riving, oppussing, restaurering. Kun 14 % av ulykkene skjedde i typiske anleggsprosjekt for vegger, broer, jernbane, tunneler osv.



Figur 5 Ulykker fordelt på type prosjekt (N=176 ulykker).

Fjorårets rapport (Winge, Mostue og Gravseth, 2015, s. 14) viste at omtrent halvparten av dødsulykkene i perioden 2011-2014 skjedde i forbindelse med anleggsarbeid. De to viktigste grunnene til forskjeller i fordeling på prosjekttyper i årets studie med alvorlige ulykker og fjorårets med dødsulykker antas å være; 1) Kategoriene «bygg» og «anlegg» er noe forskjellig i de to studiene og 2) Det er ofte mer energi involvert i arbeidsoperasjoner i anlegg enn i bygg, med store maskiner og kjøretøy og utfordrende terreng og føre. En uønsket hendelse kan derfor i større grad resultere i en dødsulykke i anlegg enn i bygg. Figur 6 underbygger dette. Det er en lavere andel av ulykkene som er vurdert å *ikke* være en potensiell dødsulykke innenfor anlegg (16 %), enn innenfor bygg (25 %) og industrielle bygg (22 %).



Figur 6 Skadepotensialet i ulykkene i de ulike typer prosjekt (N=176 ulykker).

3.3.3 Kjønn, nasjonalitet og alder

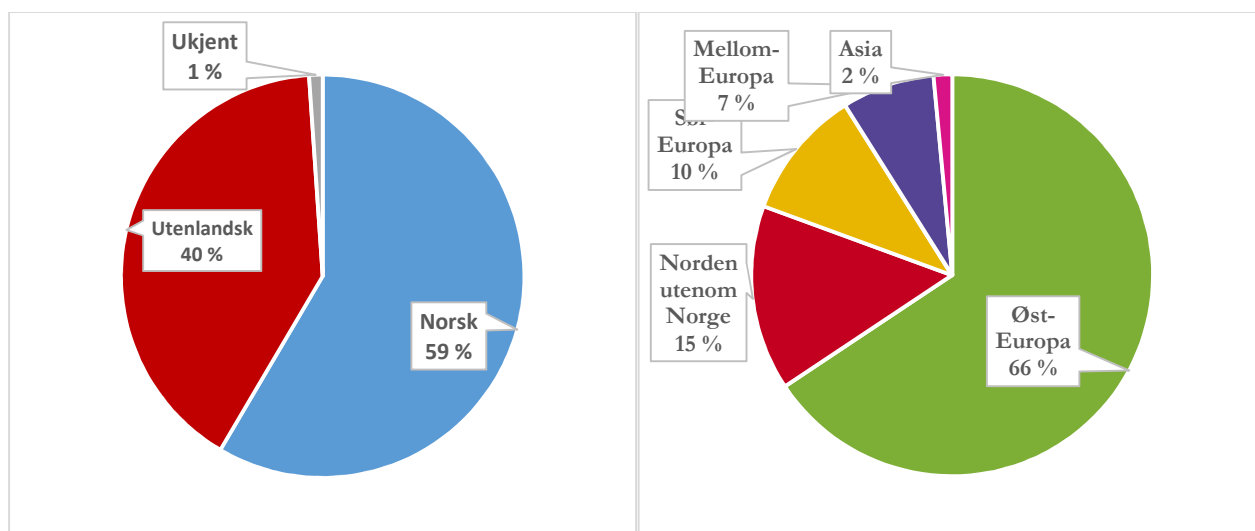
Det er i all hovedsak menn som skades (jf. Tabell 4). Det er naturlig da det er mannsdominerende yrkesgrupper som utfører arbeidsoppgavene i «den skarpe enden» der ulykkene skjer.

Tabell 4 Skadde fordelt på kjønn.

Kjønn	Antall	Andel [%]
Mann	175	95,6
Kvinne	3	1,6
Ukjent	5	2,7
Sum	183	100,0

Blant de skadde har hele 40 % utenlandsk statsborgerskap (jf. Figur 7). Av de 4 som omkom har 3 utenlandsk statsborgerskap. Til sammenligning har 34 % utenlandsk statsborgerskap når vi ser på registrerte arbeidsskadedødsfall i alle næringene i 2015⁸.

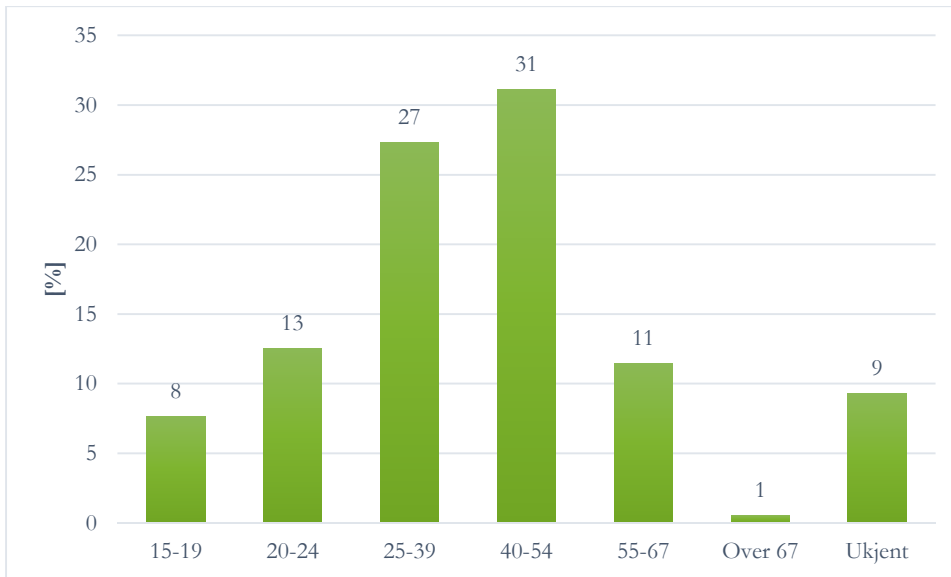
Av de skadde med utenlandsk statsborgerskap kommer 66 % fra Øst-Europa og 15 % fra øvrige deler av Norden (jf. Figur 7). Hele 56 % kommer fra Polen og Litauen.



Figur 7 Skadde fordelt på norsk og utenlandsk statsborgerskap (N=183 skadde) og oversikt over statsborgerskap for de utenlandske (N=68 skadde).

De unge utgjør en stor andel av de skadde blant de 183 skadde personene i dette materialet. Hele 21 % er under 25 år (jf. Figur 8).

⁸ Gjelder landbasert arbeidsliv under Arbeidstilsynets myndighetsområde.

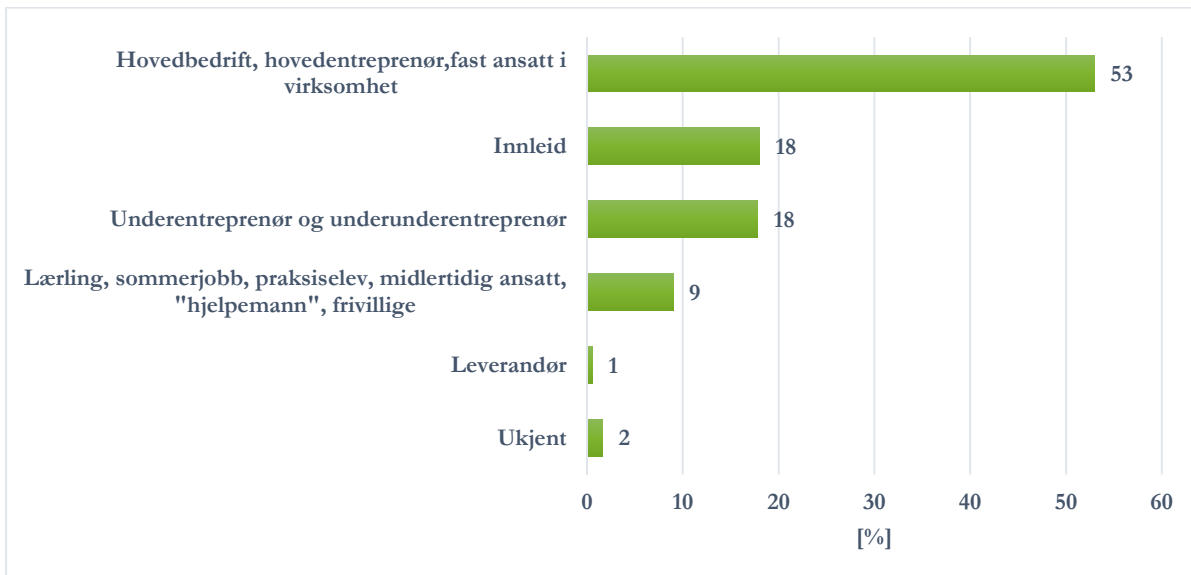


Figur 8 Skadde fordelt på aldersgrupper (%) (N=183 skadde).

3.3.4 Tilknytningsform

En spesielt risikoutsatt gruppe er innleide (18 %) og arbeidstakere med lite erfaring, som lærlinger, ansatte i sommerjobb etc. (9 %), som til sammen er involvert i hele 27 % av ulykkene. I over halvparten av ulykkene, 53 %, er de skadde ansatt i hovedbedrift, hovedentreprenør eller er fast ansatt i virksomhet.

Hvilken rolle den skaddes virksomhet har i bygge- og anleggsprosjektet er ikke beskrevet i alle ulykkene, og beskrivelsene er ikke entydige. Dette gjelder spesielt ulykker hvor vi vet at den skadde er fast ansatt i en virksomhet, men ikke hvilken rolle virksomheten har i prosjektet. Disse ulykkene er i Figur 9 inkludert i gruppen «Hovedbedrift, hovedentreprenør, fast ansatt i virksomhet», men noen av disse kan nok være underentreprenør eller underentreprenør.



Figur 9 Tilknytningsform for skadde og potensielt skadde, dvs at de to ulykkene uten personskaide er inkludert (N=176 ulykker).

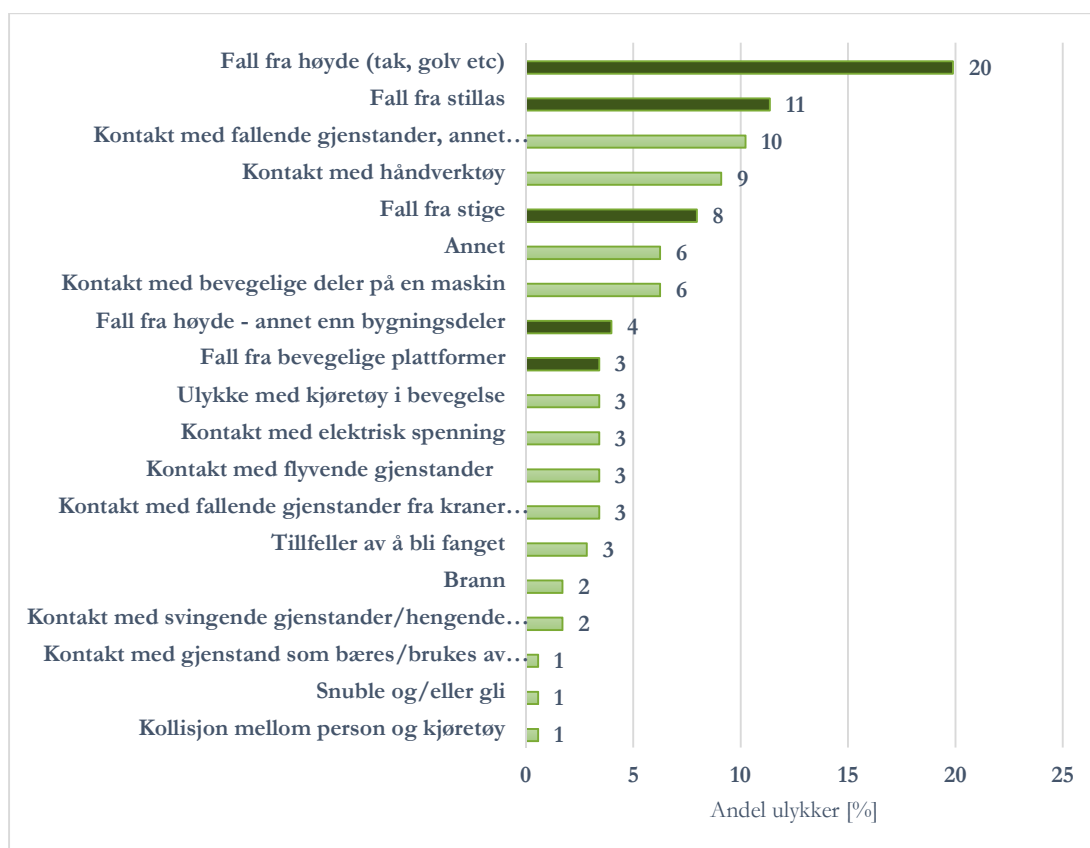
3.3.5 Ulykkestype

Kategorier av ulykkestyper som er benyttet i denne analysen er tilpasset ulykkestyper i bygg og anlegg og er en variabel som brukes i det Nederlandske arbeidstilsynet sin ulykkes-database (Occupational Accident Database of the Labour Inspectorate of the Netherlands: GISAI) (jf. vedlegg 2, side 42).

Fallulykker er den klart hyppigste ulykkestypen. Nesten halvparten (46 %) er fallulykker (jf. Figur 10) hvor fall fra høyde (tak, golv etc.) og stillas er de hyppigste ulykkestypene.

Hyppigheten av ulykkestypene varierer noe mellom type prosjekt. Innenfor *anlegg* er *kontakt med fallende gjenstander* (6 av 25 ulykker) den hyppigste ulykkestypen. Innenfor *bygg, industrielle bygg og renovering/riving etc.* er *fall fra høyde (tak, golv etc)* den klart hyppigste ulykkestypen.

Vi har undersøkt om det er noen sammenheng mellom ulykkestype og alder. Det er ikke store forskjeller, men fire av de fem ulykkene med *kontakt med elektrisitet* skjedde med aldersgruppen 15-24 år. Denne aldersgruppen har også en stor andel *fall fra stillas* hvor utløsende årsak i stor grad er atferdsbasert. Følgende sitater fra dokumentasjonen fra ulykkene er eksempler på dette; «golv ga etter ved landing etter hopp», «trampet på slissegolv som ga etter», «kuttet bæring i taket».



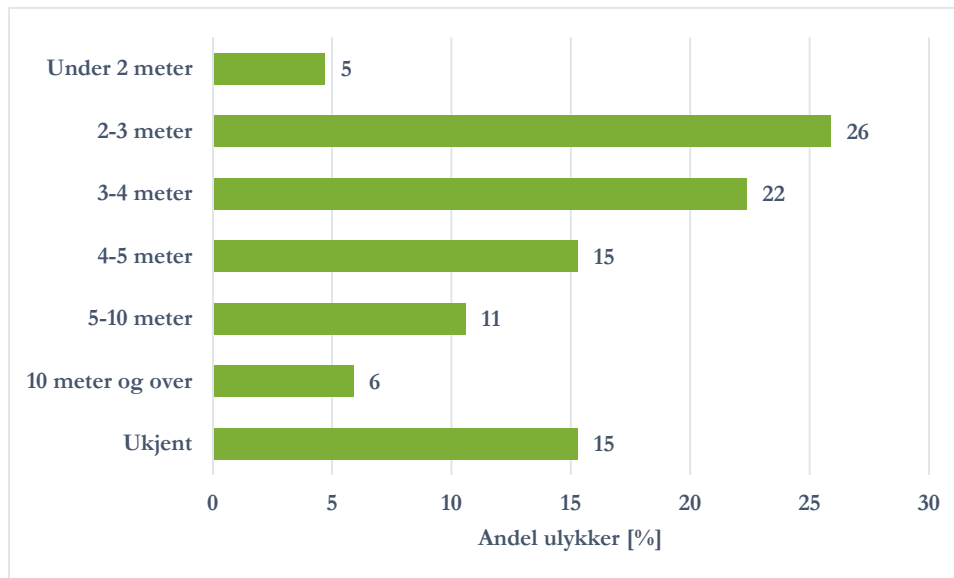
Figur 10 Andel ulykker fordelt på ulykkestype (N=176 ulykker). Fallulykker er merket med mørkegrønn.

3.3.6 Fallulykker

Av totalt 176 ulykker er 82 ulykker kodet som fallulykker (jf. ulykkestypene med mørkegrønn farge i Figur 10). I tillegg kommer tre ulykker hvor fall kom som en følge av en annen utløsende ulykkestype, f.eks. *kontakt med fallende objekt*.

Fallhøyden er mellom 2-5 meter i 75 % (54 av 72 ulykker) av ulykkene hvor fallhøyden er kjent (jf. **Figur 11**). Fallhøyden er under 2 meter i vel 5 % av ulykkene og 5 meter eller mer i knappe 20 % av ulykkene. I 15 % av ulykkene er ikke fallhøyden oppgitt.

Fall fra høyde (tak, golv etc.) er den mest hyppige fallulykkestypen (41 % av fallulykkene). *Fall fra stillas* og *fall fra stige* er også hyppige fallulykkestyper. Summeres disse utgjør de en like stor andel som *fall fra høyde (tak, golv etc.)*, jf. Figur 10.



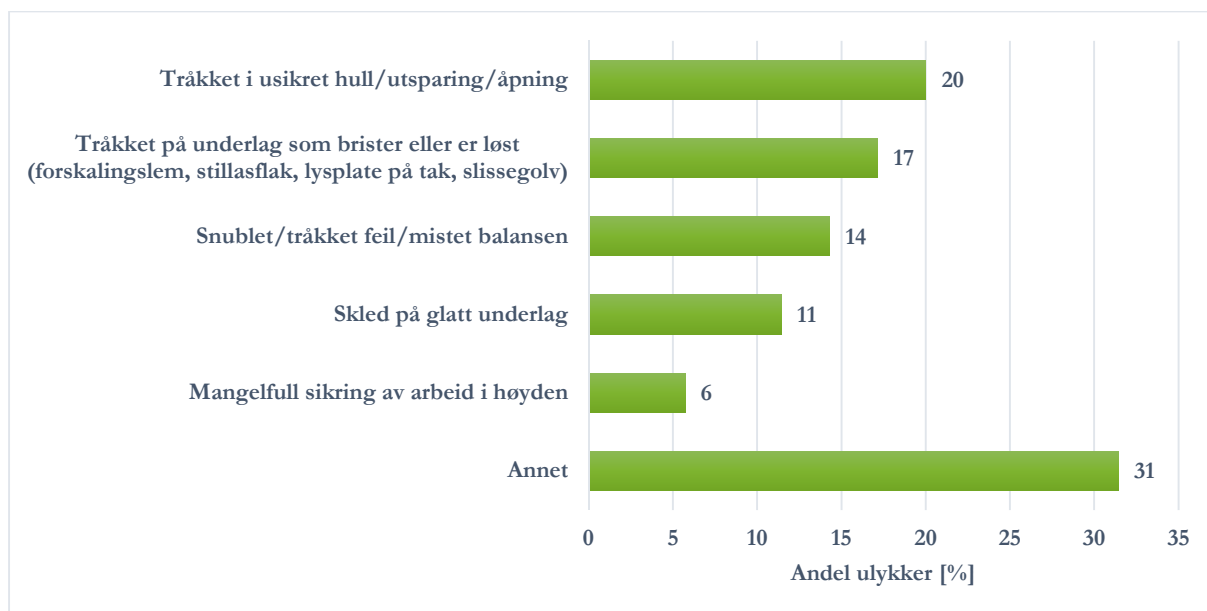
Figur 11 Fallhøyder i fallulykkene (N=85 ulykker).

3.3.7 Utløsende årsak

Tabell 5 viser de hyppigste utløsende årsakene til de seks hyppigste ulykkestypene i Figur 10. Figur 12 viser de hyppigste utløsende årsakene til skader ved ulykkestype *fall fra høyde (tak, golv etc.)*.

Tabell 5 Utløsende årsak til de seks hyppigste ulykkestypene.

Ulykkestype	Utløsende årsak ⁹
Fall fra høyde (tak, golv etc)	Skjer oftest ved at tilskadekomne trækker i usikret hull/utsparing/åpning eller trækker på underlag som brister eller er løse (forskalingslem, stillasflak, lysplate på tak, slissegolv). Dette er de utløsende årsakene i nesten 40 % av disse ulykkene (jf. Figur 12).
Fall fra stillas	Løse stillasplater er den hyppigste årsaken til fall fra stillas (4 av 20 ulykker). Andre hyppige årsaker er at skadelidte faller fra rullestillas i bevegelse eller hopper ned på stillasgolv som gir etter (til sammen 5 av 20 ulykker).
Kontakt med fallende objekt, annet (kraner, stillaskonstruksjon)	De to hyppigste utløsende årsakene er: 1. bygningselement faller ukontrollert (veggelement, søyle, flaggstang, luke i port, plate, armeringsnett) (6 av 18 ulykker) og 2. vind velter bygningselement (veggelement, takstol, glassfelt etc.)» (4 av 18 ulykker).
Kontakt med håndverktøy	Kontakt med sagblad (mistet kontroll over sag, holdt hånd feil, etc) er klart hyppigste utløsende årsak (10 av 16 ulykker). Glatt føre er direkte årsak i to ulykker. Kontakt med sagblad er også hyppig årsak til ulykkestypen «kontakt med bevegelig del av maskin» (se under).
Kontakt med bevegelig del av maskin	Kontakt med sagblad er utløsende årsak i 5 av 11 ulykker. To ulykker ble forårsaket av hanske som ble heftet fast i roterende utstyr (borestang, visp).
Fall fra stige	Den hyppigste utløsende årsak er at stigen sklir (8 av 14 ulykker).



Figur 12 De hyppigste utløsende årsaker til skader ved ulykkestype «fall fra høyde (tak, golv etc.)». (N= 35 ulykker)

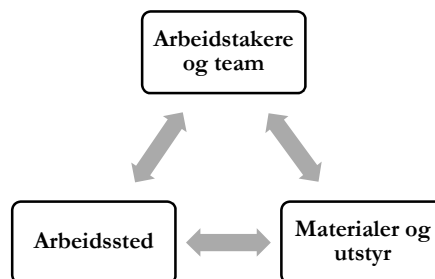
⁹ Med utløsende årsak menes her vår vurdering av hva som var det siste avviket før hendelsen som fører til skade skjer.

4 Analyse av årsaker

4.1 Innledning

I dette kapitlet presenterer vi en analyse av årsaker til de 176 ulykkene i bygg og anlegg hvor Arbeidstilsynet var på fysisk tilsyn i 2015. Det finnes en rekke teorier og modeller for granskning og analyse av ulykker. Vi har valgt å bruke en modell som er utviklet for å analysere årsaker som er typiske for bygg og anlegg. Modellen er utviklet av Loughborough University for HSE (HMS-myndighetene) i Storbritannia (Haslam m.fl. 2003 og 2005). Den såkalte ConAC-modellen (Construction Accident Causation) bygger bl.a. på ulykkesmodeller fra Reason (1997) og Rasmussen (1997) og er laget på bakgrunn av intervjuer med representanter fra sentrale aktører i bygg og anlegg og en studie av 100 ulykker i bygg og anlegg i Storbritannia. I likhet med de fleste av dagens ulykkesmodeller er modellen en typisk «systemmodell». Systemmodeller ser ofte på *helheten* av årsaker og systemer bak ulykker, hvordan *sosiale og tekniske systemer* påvirker hverandre og vektlegger *organisatoriske faktorer* (Khanzode m. fl. 2012). ConAC-modellen fokuserer ikke kun på enkeltfaktorer som f.eks. feilhandlinger eller teknisk svikt, men på samspillet mellom bl.a menneskelige, tekniske og organisatoriske faktorer. ConAC-modellen deler de direkte og mellomliggende faktorene inn i tre områder:

1. **Arbeidstakere og team** inkluderer individuelle handlinger, ferdigheter og kommunikasjonsproblemer. Disse faktorene kan være påvirket av bl.a. holdninger, motivasjon, ledelse, opplæring og arbeidstid.
2. **Arbeidsstedet** inkluderer lokale farer, arbeidsrom og arbeidsmiljø. Disse påvirkes igjen av bl.a. begrensninger ved arbeidsstedet, arbeidsplanlegging og ryddighet.
3. **Materialer og utstyr** inkluderer deres tilstand, tilgjengelighet/funksjonalitet og egnethet. Disse påvirkes igjen av design, spesifikasjoner og tilgjengelighet.



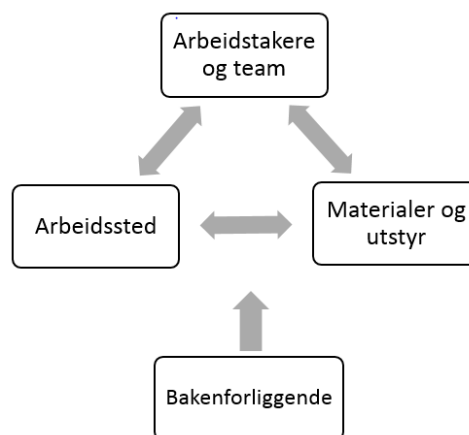
I noen ulykker kan man finne direkte faktorer innen ett av de tre områdene, i noen to og i noen alle tre, ofte i et samspill. Vi skal forklare modellen gjennom en eksempelulykke fra datamaterialet som har mange typiske trekk. Ulykken skjedde ved rehabilitering av et bygg hvor en arbeidstaker falt gjennom et hull og 6-7 meter ned.

Arbeidstakere og team: Arbeidstakere i andre virksomheter hadde lagt presenning og isopor over et hull i stedet for en hard plate. De orienterte ikke alle andre arbeidstakere om faren. Den skadde hadde ikke fått opplæring på byggeplassen eller i bruk av verneutstyr. Han jobbet på taket uten sikring.

Arbeidssted: Arbeidsstedet var et tak med hull som kun var dekket med presenning og isopor. Det hadde regnet og presenningen var glatt.

Materialer og utstyr: Stillaset som hadde stått under hullet var blitt fjernet. Det var ingen vaier eller krok på taket for å feste fallsikring. Isoporen burde vært erstattet med harde plater.

I sum bidro alle disse faktorene til at ulykken skjedde. Det er viktig å identifisere hvilke handlinger, svakheter ved arbeidsplassen og svakheter ved materialer og utstyr for å få kunnskap om hvor man skal sette inn tiltak. Samtidig legger modellen vekt på at ulykker er et resultat av en kompleks prosess som involverer både direkte og bakenforliggende årsaker (Gibb m. fl. 2014, 450).



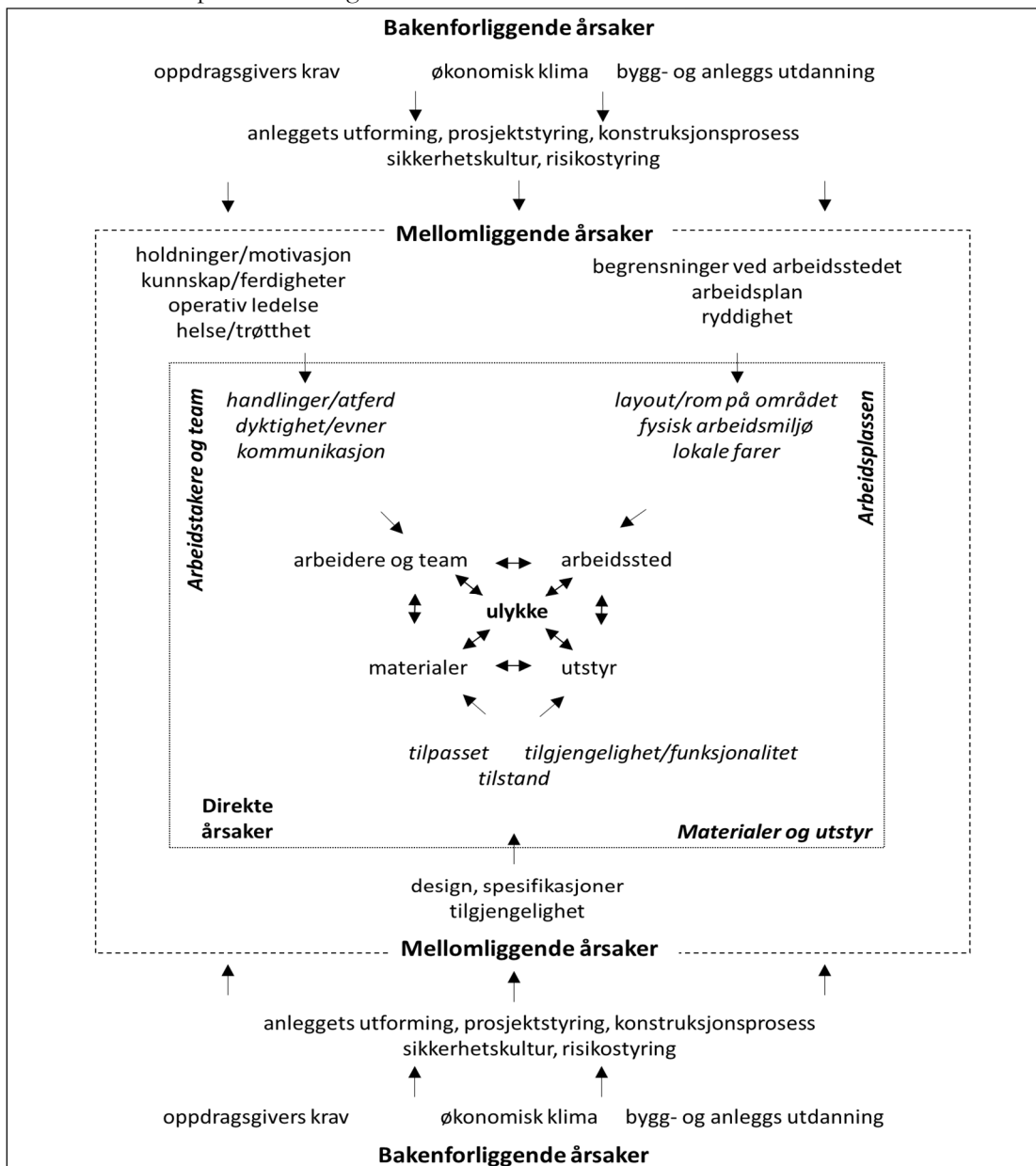
Bakenforliggende faktorer inkluderer bl.a. risikostyring, prosjektstyring og sikkerhetskultur. I eksemplet over fant vi at faktorene over hadde sammenheng med flere bakenforliggende faktorer:

Risikostyring: Prosjektet manglet rutiner for å identifisere og håndtere farer slik som hullet i taket.

Prosjektstyring: Prosjektet nærmet seg slutten, var i tidsnød, hadde ikke oversikt over hvilke arbeidstakere som var på prosjektet til enhver tid og fikk ikke koordinert arbeidet.

Sikkerhetskultur: Summen av mangler ved bl.a. handlinger, opplæring, holdninger, kommunikasjon, prosjektstyring og ledelse ga klare indikasjoner på svak sikkerhetskultur i prosjektet.

Hele modellen er presentert i Figur 13.



Figur 13 Modell for å kartlegge årsaksfaktorer (ConAC-modellen) (oversatt fra Haslam m. fl. 2003 og 2005). Merk at de mest bakenforliggende årsakene (oppdragsgivers krav, økonomisk klima og bygg- og anleggsutdanning) er ikke vurdert i denne analysen.

Det er flere grunner til at vi valgte å bruke denne modellen. For det første fanger den opp faktorer som er typiske for bygg og anlegg. For det andre fanger den opp sammenhenger mellom ulike nivåer og faktorer. For

det tredje er modellen forholdsvis lett å bruke i og med at faktorene godt dokumentert, og den er benyttet i studier av ulykker i bygg og anlegg i Australia (Cooke & Lingard, 2011) og USA (Behm & Schneller, 2013). For det fjerde kan modellen brukes som et verktøy for organisatorisk læring blant aktører i bygge- og anleggsnæringen (jf. Behm og Schneller, 2013). Modellen og de konkrete funnene i denne analysen kan derfor brukes i sjekklister for revisjoner og kontroller, og i granskninger av ulykker. For Arbeidstilsynet kan modellen og funnene i analysen brukes som et grunnlag for å vurdere hvilke faktorer som skal undersøkes på tilsyn. En utfordring med analyser av ulykker er at man må bruke skjønn i vurderingen av faktorer. Vi har brukt operative definisjoner av begrepene i modellen basert på Haslam m. fl. (2003 og 2005) og Behm og Schneller (2013). Det er en kjent utfordring i ulykkesanalyse at de direkte faktorene er som regel nokså greie å kategorisere, mens man i stor grad må bruke skjønn i vurderingen av bakenforliggende faktorer (Kjellén, 2000). For å sikre en enhetlig vurdering hos de ulike personene som registrerte ble det gitt opplæring og en felles gjennomgang og koding av de første ulykkene. Deretter gikk to av forfatterne gjennom og kvalitetssikret ulykker andre hadde kodet i første omgang. Til slutt tok én av forfatterne en gjennomgang av kodingen.

Et annet forhold det er viktig å være klar over er at vi ikke har informasjon om alle faktorene i alle ulykkene. Et uttrykk innen ulykkesgranskning er at «du finner det du leter etter», som betyr at dataene man samler inn er en konsekvens av ulykkesmodellen man velger å bruke (Lundberg m.fl. 2009). Datamaterialet i denne analysen består av kvalitativ informasjon som er samlet inn og beskrevet av inspektører og virksomhetene selv.

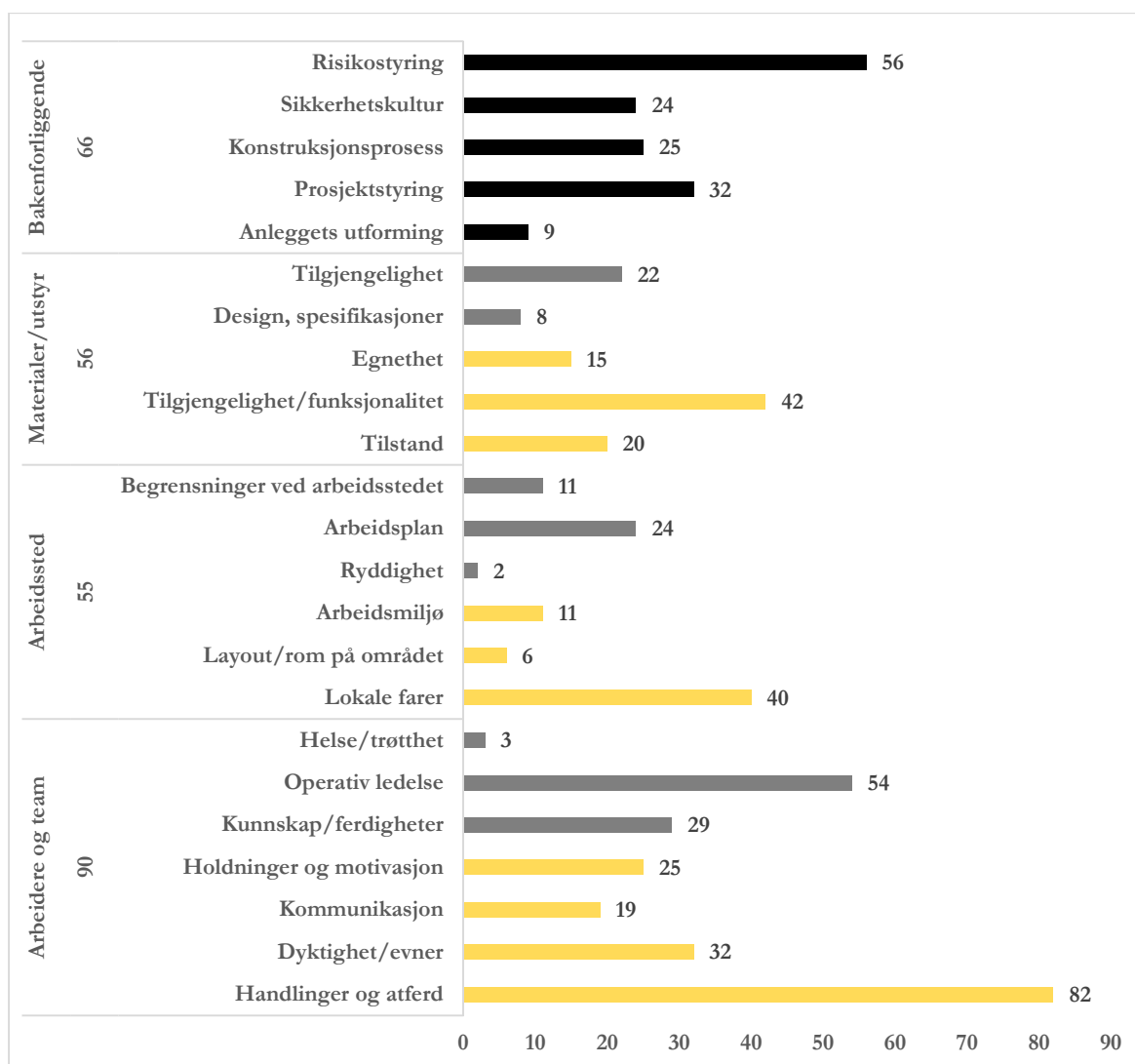
At en faktor er funnet i få ulykker betyr ikke nødvendigvis at faktoren ikke er viktig. Vi ser bl.a. at det er lite informasjon om helse og trøtthet og ryddighet. Vi vet at alle faktorene i modellen er viktige fordi modellen er basert på mye tidligere forskning. At en faktor er funnet i mange ulykker betyr at vi får bekreftet at faktoren er viktig i datamaterialet og at inspektørene og virksomhetene ofte undersøker og beskriver faktoren. Hovedmålene med denne analysen har vært å identifisere;

1. Faktorer fra ConAC-modellen som vi ofte finner i ulykkene (f.eks. menneskelige handlinger)
2. Hvordan de ulike faktorene arter seg (f.eks. hva slags type handlinger som medvirket til ulykken)
3. Hvordan faktorene påvirker hverandre og resulterer i ulykker (f.eks. hvordan handlinger ble påvirket av mangler ved. f.eks. opplæring, koordinering og risikovurdering).

I analysen har vi forsøkt å identifisere typiske trekk ved ulykkene og faktorene og telt opp antallet ganger trekket forekommer. Disse «typologiene» har vi kommet fram til gjennom analysen av ulykkene og mange av ulykkene kan ha flere av disse kjennetegnene. Vi har forsøkt å illustrere faktorene og sammenhenger ved hjelp av eksempler. Noen ganger bruker vi sitater fra tilsynsrapporter og andre dokumenter fra «ulykkes-saken», og da er eksemplene satt i kursiv med innrykk.

4.2 Sammenstilling av resultater

Figur 14 viser andelen ulykker hvor de enkelte faktorene er identifisert. Helt til venstre i figuren finner vi de overordnede områdene og til høyre de detaljerte kategoriene. Vi fant årsaksfaktorer ved *arbeidere og team* i 90 % av ulykkene, ved *arbeidssted* i 55 % av ulykkene, ved *materialer og utstyr* i 56 % av ulykkene og *bakenforliggende* faktorer i 66 % av ulykkene. Nedenfor presenterer vi nærmere definisjoner og typiske kjennetegn ved faktorene i de 176 ulykkene.



Figur 14 Prosent av ulykker hvor faktor er involvert i de 176 ulykkene (%). Gul farge er direkte faktorer, grå er mellomliggende og svart er bakkenforliggende. Tallmaterialet er vist i en tabell i vedlegg på side 44.

4.3 Arbeidere og team

Figur 14 viser at faktorer ved arbeidere/team medvirket i 90 % av ulykkene. Dette inkluderer individuelle handlinger, ferdigheter og kommunikasjonsproblemer. Disse faktorene kan være påvirket av holdninger, motivasjon, lønn, belønning, ledelse, kontroll, utdanning, opplæring, trening og arbeidstid (Haslam m.fl., 2003).

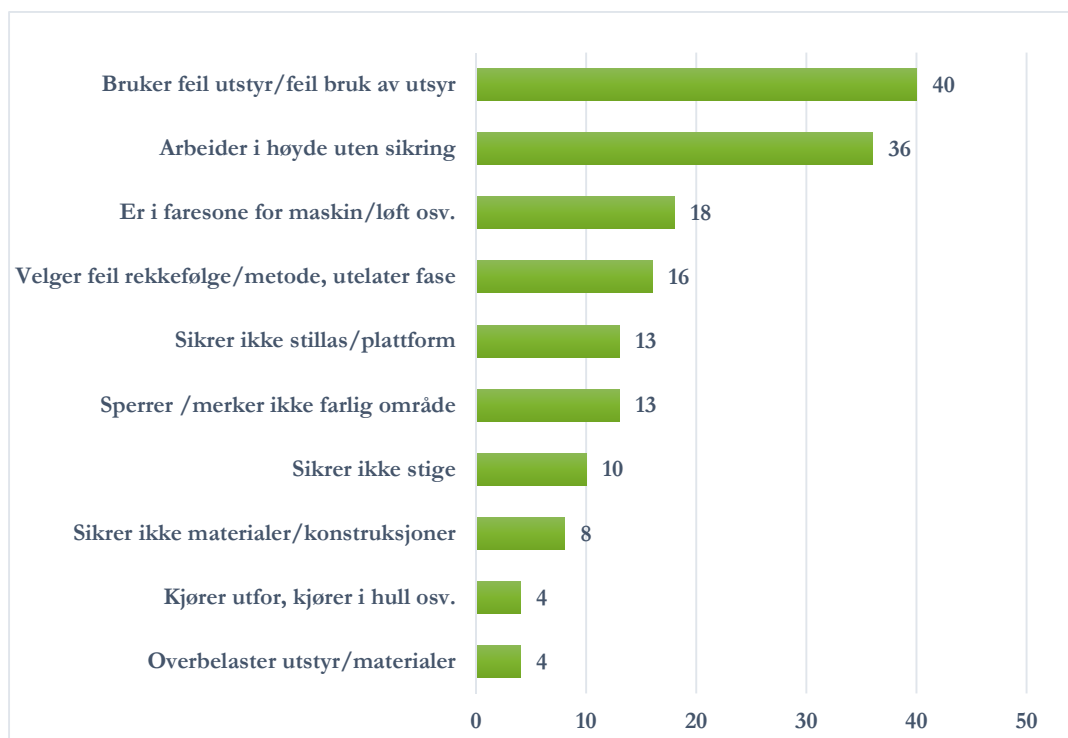
4.3.1 Arbeidstakers handlinger og atferd

I kodingen av ulykkene har vi inkludert alle handlinger på operativt nivå (i «den skarpe enden») som har direkte påvirkning på ulykken, som feilhandlinger, farlige handlinger, brudd på prosedyrer, snarveger osv. som påvirker sikkerheten. Vi inkluderer ikke bare handlinger av den skadde selv, men også handlinger av andre som direkte påvirker ulykken, som f.eks. at noen har lagt en løs plate over hull slik at en fare skapes. Vi inkluderer mer eller mindre *bevisste handlinger*, og ikke at man kun snubler eller glir uten andre farlige handlinger.

Vi fant at menneskelige handlinger på operativt nivå var en faktor i 82 % av ulykkene. Andelen er i stor grad lik den vi finner i andre studier. Rasmussen (1997) konkluderer at «menneskelig feil» skjer i 70-80 % av ulykkene. Det er veldig viktig å understreke at dette ikke betyr at det er arbeidstakernes skyld at ulykkene skjedde. Menneskelige handlinger er i stor grad et resultat av det systemet de er en del av (Reason, 1997). Ett av poengene

med denne analysen er å finne ut *hvorfor* disse handlingene skjedde og hvordan de henger sammen med andre faktorer. Var arbeidstakerne trette og slitne? Hadde de fått dårlig opplæring og informasjon om farene ved arbeidet? Var arbeidet dårlig planlagt og risikovurdert? Mennesker gjør feil, men omfanget av menneskelige feil kan i stor grad reduseres bl.a. gjennom god styring og involvering. Dette er faktorer vi kommer tilbake til.

Det er også viktig å trekke fram *hva slags type handlinger* som medvirket til ulykkene fordi det gir en mulighet til å fokusere på denne typen handlinger i sikkerhetsarbeidet. Figur 15 viser en oversikt over type handlinger som førte til ulykkene. Flere av ulykkene har flere enn ett av disse kjennetegnene, andre har ingen.



Figur 15 Type handlinger som medvirket til ulykker (antall ulykker). Flere av ulykkene har flere enn ett av disse kjennetegnene, andre har ingen. (N=145 ulykker hvor handlinger og atferd var medvirkende faktor).

I 40 ulykker brukte man **feil utstyr** eller brukte utstyret feil. Vanlige eksempler var at man brukte utstyr til å løfte arbeidstakere eller materialer som ikke var godkjent, ikke brukte påskyver ved saging, brukte stillas/stige/gardintrapp som ikke var sikret/egnet, og brukte fallsikring feil.

I 36 ulykker arbeidet man **i høyden uten sikring**. Ulykkene skjedde både ved usikret arbeid i stiger, stillaser, plattformer, på tak og ved at man arbeidet på utsiden av stillas/plattformer.

I 18 ulykker var den skadde personen **i faresonen** til maskin eller ved løft, lasting, lossing eller demontering. De fleste av ulykkene skjedde ved at den skadde personen sto under materialer/elementer som ble heist/flyttet/demontert. Andre ulykker skjedde ved at den skadde personen sto i faresonen til maskin (lastebil, hjullaster, gravemaskin) som var i bevegelse. I noen ulykker sto den skadde personen ved bygningselementer som var usikret og veltet.

I 16 ulykker valgte man feil **rekkefølge/metode**, eller utelot en fase, i arbeidsoperasjonen. Mange av disse ulykkene skjedde ved at man skulle fjerne gjenstander/elementer og det som holder dem på plass (bolt, mutter, kran), uten å sikre dem på annen måte først.

I 13 ulykker **sperrret/merket man ikke steder hvor det var fare for fall**. Typiske eksempler var åpne hull og hull/utsparinger hvor det var lagt løse plater eller var dekket med materialer som ikke tåler vekten av personer. I flere av tilfellene var hullene midlertidige åpninger for å ta opp materialer eller lignende.

I 13 ulykker ble ikke **stillaser og plattformer sikret**. Typiske eksempler var at man la plater på stillaser/plattformer som var løse eller i dårlig forfatning, at man lot være å sikre stillaser/plattformer med rekkverk og at man lot være å merke/sperre av stillas under bygging/riving.

I 10 ulykker ble ikke **stigen sikret** tilstrekkelig. Noen brukte for korte stiger og noen stiger hadde dårlige knoter. Noen plasserte stige på glatt gulv eller med for stor vinkel. Mange stiger ble ikke festet i toppen. I mange av ulykkene burde man brukt stillas i stedet for stige.

I 8 ulykker sikret man ikke **materialer og konstruksjoner** slik at de kollapset, veltet, fløy eller falt ned. I de fleste av disse tilfellene var vindkast den direkte faktoren.

I de fleste ulykkene var det handlingene til den skadde som medvirket til ulykken. Men vi fant også at **andre arbeidstakere sine handlinger** var medvirkende faktor i 24 % av ulykkene. Dette illustrerer hvor avhengig arbeidstakere i bygge- og anleggsprosjekter er av at andre arbeidstakere også har en sikker atferd. En gjenganger var feil ved montering av stillaslemmer eller plater over hull, noe som medvirket til at andre falt gjennom. En annen gjenganger var at man ikke sikret eller merket farlige områder som f.eks. hull.

Ofte var det *kombinasjoner av handlinger* av den skadde og andre som medvirket til ulykken. Det vanligste eksemplet var at den skadde personen beveget seg i faresonen til en maskin hvor handlingene til både den skadde føreren medvirket til ulykken.

Noen ganger var det en rekke handlinger av flere personer som til slutt førte til en ulykke. Et illustrerende eksempel er en ulykke hvor en betongplate som et rammeverk sto på var bygd for høyt (handling 1). Man besluttet å fjerne hjul under rammeverket for å senke det, uten at det ble gjort nærmere risikovurdering (handling 2). Ved fjerningen av hjulet ble bjelken under rammeverket bøyd hvorpå den skadde personen løp for å sette en kloss under bjelken (handling 3). På grunn av bevegelser i rammeverket falt en treplattung som ikke var festet (handling 4) ned og traff den skadde personen.

I 19 ulykker registrerte vi at handlingen skjedde bl.a. på grunn av *uoppmerksomhet/glipp*. Mange av disse handlingene skjedde ved saging, hvor den skadde personen var uoppmerksom og «kom bort» sagbladet. I noen av ulykkene arbeidet man i høyden og «glemte» at det var et hull ved siden av eller at plattformen man jobbet på ikke var sikret, tok et steg til siden og falt ned. Felles for mange av tilfellene av uoppmerksomhet/glipp var at man hadde stått med samme oppgave over lang tid og/eller at man var trett/stresset. Mange av handlingene ble også gjort for å spare tid.

4.3.2 Arbeidstakeres kompetanse

I ConAC-modellen skiller man mellom dyktighet/evner som direkte faktor og kunnskaper/ferdigheter som mellomliggende faktor. I mange av ulykkene var det vanskelig å skille mellom de to nivåene, så vi har analysert «kompetanse» i samme bolk. Vi har stilt følgende spørsmål:

- Visste arbeidstakerne/teamet hvordan arbeidet skal utføres, hvordan man skal bruke utstyret, hvordan man skal identifisere farer ved arbeidet etc.?
- Hadde de erfaring med denne type arbeid og tilhørende sikkerhetsutfordringer?
- Hadde de trening og/eller utdanning i arbeidsoppgavene?

Vi fant mangler ved kompetanse i 32 % av ulykkene. 33 av ulykkene dreide seg om manglende **kompetanse knyttet til bruk av maskiner og utstyr**. De fleste var sag (7), stillas (7), stige (4), fallsikringsutstyr (3) og kjøretøy som dumper, gravemaskin og truck.



Eksempler:

*Manglende kompetanse i å sette opp og kontrollere tilstanden til stillaset.
Den som monterte hadde ikke gjennomført teoretisk og praktisk opplæring.*

*Han sier at han ikke fikk noen spesiell opplæring på byggeplass av byggherren i bruken av verneutstyr,
og hvor på plassen dette var.*

*Det var første arbeidsdag for dumpersjåføren på denne jobben. Anleggsleder kunne ikke fortelle om hvilken
informasjon og opplæring som blir gitt til ansatte ved start av nye arbeidsoppgaver for å ivareta sikkerheten
på arbeidsplassen.*

15 av ulykkene gjaldt **unge/uerfarne arbeidstakere**. Her er eksempler fra to ulykker hvor den skadde i den første ulykken var 15 og i den andre 16 år:

Arbeidstilsynet erfarer at den skadde ikke hadde fått opplæring i å utføre aktiviteter på stillas.

*Byggeplassen hadde for det meste vært bemannet med to lærlinger. Den skadde hadde ikke fått opplæring i
bruk av gjerdesag og lærlingen hadde ikke opplæring i å lede andre med hensyn til å ivareta HMS.*

12 av ulykkene gjaldt **generell sikkerhetskompetanse**. Eksempler:

*Arbeidstakeren falt ned på sin første dag i dette prosjektet. Hans ankomst var ukjent for XX (Byggherre),
han hadde derfor ikke fått anleggets sikkerhetsopplæring.*

*Brudd på bestemmelsen om nødvendig kompetanse til arbeidstaker som er satt til å lede andre (bas).
Arbeidstakere har ikke fått informasjon og opplæring, øvelse og instruksjon for å ivareta sikkerheten
på arbeidsplassen.*

4.3.3 Kommunikasjon

Problemer med kommunikasjon kan skje på gruppe-nivå, ledernivå eller organisasjonsnivå. Dette kan inkludere at man behersker språket dårlig, ikke ønsker å kommunisere av ulike grunner og ledere som ikke ønsker å kommunisere. Dette gjelder både skriftlig og muntlig kommunikasjon.

I 19 % av ulykkene fant vi at kommunikasjonsproblemer var en medvirkende faktor. I 16 av de 33 av ulykkene var det kommunikasjonsproblemer **mellom ulike aktører i prosjektet**. I hovedsak gjaldt det manglende kommunikasjon om farer (fallfarer, sprengning, hull osv.) mellom aktører. Her var det et stort mangfold av relasjoner mellom ulike involverte aktører som f.eks. hovedentreprenør, underentreprenør, underentreprenør, utleievirksomhet, Joint Venture, prosjekterende, huseier, elektriskvirksomhet osv. Her er noen eksempler som illustrerer kommunikasjonsproblemer mellom aktører:



*En underentreprenør fjerner en kum uten å sikre hullet og varsle andre aktører.
På kvelden var det mørket, og en ansatt hos hovedentreprenør falt ned i hullet.*

*Mangelfull kommunikasjon fra hovedbedrift via anleggsleder og ned til arbeidslag hos bemanningsforetak
er medvirkende årsak til at man river for mye og tak kollapser.*

*Medvirkende årsak var organisering og kommunikasjon: Hovedentreprenør hadde engasjert en
underentreprenør som igjen hadde engasjert en under-underentreprenør for det aktuelle arbeidet.*

*I et byggeprosjekt fjernet en arbeidstaker hos en underentreprenør en ventilasjonskanal slik at det ble et hull.
Hullet ble dekket med løs plate. En arbeidstaker hos en annen underentreprenør ble ikke informert om
hullet og plata, skled på den løse platen og falt i hullet.*

I 12 av ulykkene hadde ikke den skadde fått **informasjon om den spesifikke faren**, i de fleste tilfeller hull, mangler ved sikring og andre fallfarer. Eksempel:

*Hull for luke i tak var sikret kun med isopor og ikke plater.
Den skadde trodde det var plate og falt gjennom.*

I 11 av ulykkene var det kommunikasjonsproblemer **mellom personer i arbeidsoperasjoner**. 4 av disse ulykkene skjedde ved at arbeidstakere oppholdt seg i faresonen ved bruk av store maskiner, løft, lasting og lossing. Andre eksempler var riving, sprengning, elektrikerarbeid, arbeid i stillas og utsparring av hull. Eksempel:

*Misforståelser ved signalgiving mellom gravemaskinfører og håndmann ved løft av betongblokk
medfører at blokkene velter over håndmannen.*

I 7 av ulykkene fant vi mangler ved instruksjer og formidling av instruksjer. Dette gjaldt både muntlige instruksjer som hva som skal gjøres og ikke gjøres, og skriftlige instruksjer.

I 5 av ulykkene var det **språkproblemer**. Tre av ulykkene gjaldt muntlige kommunikasjonsproblemer og 2 gjaldt bruksanvisning og skriftlige instruksjoner.

4.3.4 Holdninger og motivasjon

Holdninger og motivasjon inkluderer både holdninger til sikkerhet og motivasjon til å arbeide sikkert. Vi har vurdert at holdninger og motivasjon var en faktor når det var klare indikasjoner på at man bevisst hadde brutt (fornuftige) rutiner/prosedyrer eller tatt stor risiko.



I 25 % av ulykkene fant vi at holdninger og motivasjon var en medvirkende faktor. Det var mange eksempler på arbeid hvor beskrivelsene av ulykkene klart indikerte at holdningene til sikkerhet var dårlig, som arbeid i høyden uten sikring, arbeid med farlig utstyr, at man tok snarveger, brudd på én eller flere instruksjoner, ikke gjennomført risikovurdering av farlig arbeid og manglende sikring av utstyr og materialer. I de fleste ulykkene var det indikasjoner på at arbeidstakerne selv hadde dårlige holdninger, men det var også ulykker med klare indikasjoner på at bas/formann hadde dårlige holdninger ved at de f.eks. satte arbeidstakere til arbeid uten opplæring, brøt instruksjoner selv eller ikke gjennomførte risikovurdering.

4.3.5 Operativ ledelse (teamleder, formann, bas o.l.)

Tidligere forskning har funnet at operative ledere (bas, formann) har sterk innflytelse på sikkerhet (Haslam m.fl. 2005). Operative ledere har daglig kontakt med mannskapet og muligheten for å *kontrollere* usikre forhold og handlinger som kan forårsake ulykker. De planlegger arbeidet fra dag til dag for å *reducere risiko og farer* (ibid.). I og med at det er store variasjoner i hva slags type prosjekter det er i datamaterialet, størrelse og antall involverte, fokuserer vi her først og fremst på «funksjonen» operativ ledelse. I noen tilfeller er prosjektene så små at det ikke har vært hensiktsmessig å vurdere operativ ledelse.

Vi fant at mangler ved operativ ledelse var en medvirkende faktor i 54 % av ulykkene. Med utgangspunkt i den operative definisjonen ovenfor har sett nærmere på de to hovedfunksjonene ved den operative ledelsen:

1. Om den operative ledelsen har vært *deltakende i å kontrollere* usikre forhold og handlinger.
2. Om den operative ledelsen har planlagt arbeidet for å *reducere risiko og farer*.

I 69 ulykker fant vi mangler ved den operative ledelsen sin deltakelse i å kontrollere usikre forhold og handlinger. Eksempler:

Arbeidsleder deltok ikke i risikovurderingen og fulgte ikke opp arbeidet. På sikker jobb analyse for xxx deltok kun én av de tre som utførte rivingen. Arbeidslaget foretok sin egen risikovurdering og planla utførelsen av arbeidet, uten arbeidsleder og kjennskap til oppbygningen av konstruksjonen i bygget.

Instruksjonen ble ikke fulgt som kan tyde på at denne ikke var oppfattet av tilskadekomne. Det er behov for at instruksjoner blir gjennomgått jevnlig og at de ansatte må ha en klar oppfatning av hvordan sikkerheten i arbeidet skal opprettholdes.

I 19 av de 69 ulykkene fant vi at den operative lederen var tilstede, men var en del av den usikre praksisen/ukulturen. Eksempler:

Den skadde hadde fjernet rekkeverk på stillas for å ta opp materialer. Han hadde ikke satt det på plass igjen, skled på lekt og falt ned. (...). Vanlig måte å gjøre det på. Arbeidsgiver innforstått med metoden. Ingen instruks for hvordan dette skal gjøres.

Det var ikke utarbeidet SJA (Sikker jobb-analyse), ikke kartlagt eller risikovurdert aktuell arbeidsoperasjon (montering av langsgående sikring) og det var ikke utarbeidet instruksjoner for arbeidsoperasjonen.

En viktig funksjon ved den operative ledelsen er *risikovurdering og risikohåndtering* i det daglige arbeidet (typisk sikker-jobb-analyse). Dette er restrisiko som ikke nødvendigvis er fanget opp i SHA-plan og overordnede risikovurderinger.¹⁰ I 51 ulykker fant vi mangler ved den operative ledelsen sin deltakelse i å planlegging av arbeidet for å redusere farer og risiko. I de aller fleste, 37 ulykker, var ikke arbeidet risikovurdert i det hele tatt. I 6 av ulykkene var ikke risikovurderingen detaljert nok og hadde ikke fanget opp faren som medvirket til ulykken. I 4 av ulykkene ble risikovurderingen vurdert av inspektørene til å være for enkel og mangelfull. I 3 av ulykkene var det gjort en risikovurdering, men den skadde hadde ikke deltatt i risikovurderingen og planleggingen.

Funnene understreker hvor viktig det er å ha operative ledere som er til stede for å sørge for å risikovurdere, koordinere, følge opp og kontrollere at arbeidet foregår sikkert og slik som planlagt.

4.3.6 Helse, trøtthet og utmattelse

Bygge- og anleggsarbeidere har ofte lange arbeidsdager/skift som følge av overtid på grunn av stor arbeidsmengde. Noen personer involvert i ulykker har vist seg å ha arbeidet veldig lange perioder uten pause, eller mange, lange dager uten fridag. Resultatet av trøtthet og utmattelse er redusert konsentrasjon, dårlige beslutninger og dårlig sikkerhet. Dette fenomenet virker ikke å være bredt anerkjent i bygg- og anleggsnæringen (Haslam m.fl. 2003).

Som i de andre studiene som har brukt ConAC-modellen finner vi få eksempler på direkte forbindelser mellom helse/trøtthet og handlinger som er medvirkende faktorer til ulykken. Vi har vurdert at helse/trøtthet/utmattelse var en faktor i kun 3 % av ulykkene (5 ulykker). Dette betyr ikke at det ikke er en viktig faktor, men at det er et tema som er krevende å stadfeste og som sjelden er undersøkt i tilsynene eller av virksomheten selv.

Eksempler:

En arbeidstaker falt baklengs ut gjennom portåpningen til en arbeidskurv som var blitt stående åpen. Arbeidskurven var da ca. 3,5 meter over bakken. Arbeidsoperasjonen er et rutinearbeid. Ulykkesnatten var mer krevende enn normalt. Ulykken inntraff på natten etter nesten 11 timer på jobb og over 5 timer etter matpausen. Trøtthet kan ha påvirket at han falt.

Den skadelidte montøren har uttalt at «han hadde tankene andre steder», og ikke var tilstrekkelig fokusert på oppgaven. Dette var siste arbeidsdag før ferien, samt at batterianlegget måtte ferdigstilles før helgen på grunn av idriftsetting påfølgende mandag.

Tilskadekomne skal gå ned fra andre til første etasje for å hente et spann med sparkelmasse. Han snubler i trappa og faller da han er høyt oppe i trappa. Den tilskadekomnes arbeidsgiver opplyste etter ulykken at det ble fortalt at han (...) hadde til tider problem med at han kunne få besvimelsestendenser (...). Årsaken etter hans mening var trolig at det var det som skjedde da han falt.

4.4 Arbeidsstedet

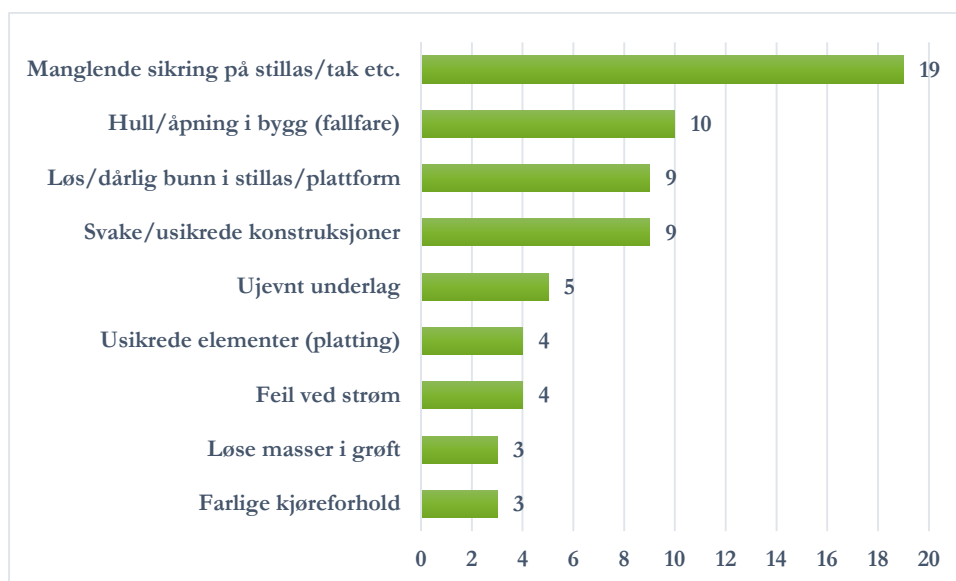
Faktorer ved arbeidsstedet påvirker sikkerheten gjennom lokale farer, arbeidsrom og arbeidsmiljø som lys, lyd, vibrasjon og værforhold. Disse påvirkes igjen av begrensninger ved det konkrete stedet, konsekvenser som kan påvirkes av arbeidsplanlegging og prosedyrer for ryddighet (Haslam m.fl. 2003). Vi fant at faktorer ved arbeidsstedet var en medvirkende årsak til 55 % av ulykkene.

¹⁰ Vi inkluderer ikke overordnet risikostyring, SHA-plan mm. her. Det hører til under «risikostyring» som er en bakenforliggende faktor i ConAC-modellen.

4.4.1 Lokale farer

Lokale farer er definert som farer og risikoer som er spesifikk for plassen og som burde vært identifisert eller på en måte håndtert, unngått eller redusert. F.eks. fare for fall (f.eks. åpninger, hull, kabler osv.), ujevne grunnforhold, avfall, gjørmete underlag, ting som stikker fram (spiker, stillasdele, planker osv.). Vi har inkludert svakheter ved mer eller mindre faste installasjoner som f.eks. plattformer og stillaser, men vi har ikke inkludert stiger og annet utstyr satt opp for arbeid av kortere varighet.

Vi vurderte at lokale farer på arbeidsstedet var en medvirkende årsak til 40 % av ulykkene. De vanligste typene lokale farer ved arbeidsstedet var manglende sikring på stillas/tak etc., hull/åpning i bygg som representerte en fallfare, svake/usikrede konstruksjoner og løs/dårlig bunn i stillas/plattform (jf. Figur 16).



Figur 16 Antallet ulykker med de vanligste typene av lokale farer ved arbeidsstedet (N=71 ulykker med lokale farer. Noen av ulykkene har flere av manglene).

4.4.2 Layout og begrensinger ved arbeidssted

I ConAC-modellen skiller man mellom layout ved arbeidsstedet som direkte faktor og begrensinger ved arbeidsstedet som mellomliggende faktor. Layout og rom på arbeidsstedet inkluderer hvordan bygge- eller anleggsområdet er planlagt og utformet med tanke på sikker og effektiv produksjon. Begrensinger ved arbeidsstedet gjelder de grunnleggende begrensningene ved selve bygge- eller anleggsområdet, f.eks. når det er lite plass for transport av varer. I vårt datamateriale er det sjelden vi har grunnlag for å skille de to så vi behandler dem samlet.

Layout og begrensninger på arbeidsstedet er informasjon som i liten grad samles inn i tilsynssaker så i vårt datamateriale finner vi at dette har vært en medvirkende faktor i kun 6 % av ulykkene. Eksempler:

- Det foregikk arbeid på begge sider av en veg slik at det ikke var plass nok til å ta støttebena langt nok ut på lastebilen
- Ikke planlagt nok plass til å sette opp stillas
- Farlige områder ikke sperret av eller sikret
- Ikke mulig å sette opp stillaset nære nok vegg og må finne andre (usikre) løsninger
- Måtte stå på huk på stillas under håndlist for å få til å bruke skrumaskin
- Bratt og trang anleggsvei

4.4.3 Arbeidsmiljø (lys, støy, temperatur, fuktighet etc.)

I ConAC-modellen er «arbeidsmiljø» definert som fuktige forhold, temperaturforskjeller, lys, støy, glatt underlag og andre fysiske og klimatiske faktorer (Haslam m.fl. 2003).

Vi fant at arbeidsmiljø var en medvirkende faktor i 11 % av ulykkene. I seks av ulykkene var det *is/snø* som medvirket til ulykken, de fleste skjedde ved at arbeidstaker eller kjøretøy skled. I fem av ulykkene var *sterk vind* en faktor. I noen tilfeller veltet midlertidige konstruksjoner (takstoler, bærebjelke og element) og i to var det lagrede materialer som ble tatt av vind og traff arbeidstakere. De fem ulykkene hvor belysning var en faktor skjedde ved at arbeidstakere gikk inn i områder hvor det var mørkt og falt i hull/åpning. To ulykker skjedde ved at det var vått og glatt.

4.4.4 Ryddighet

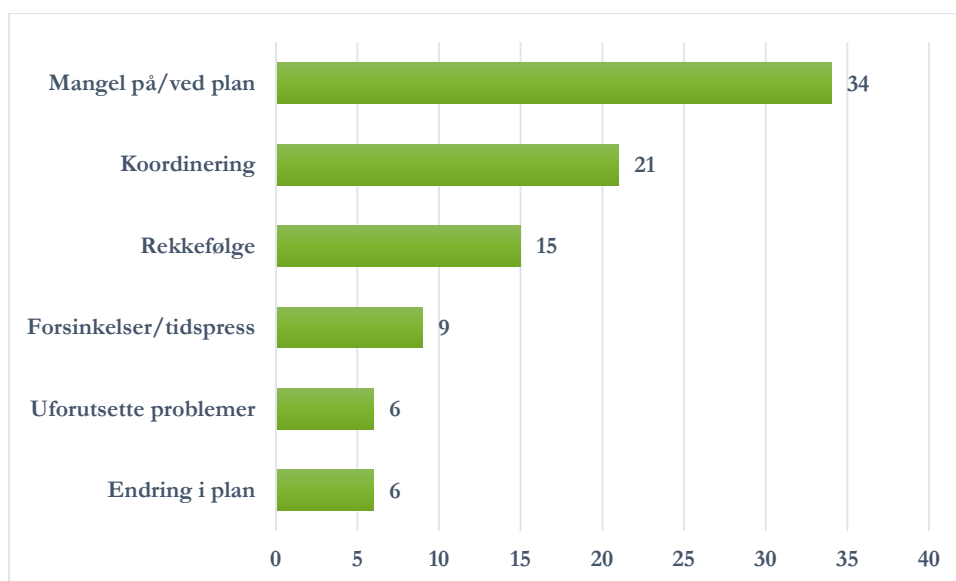
En uryddig situasjon med f.eks. kjøretøy, utstyr, materialer, avfall osv. har negativ effekt på sikkerheten. Vi fant at ryddighet var en medvirkende faktor i kun tre ulykker, og det viser først og fremst at inspektørene og virksomhetene i liten grad undersøker og beskriver denne faktoren. Eksempel:

En arbeidstaker arbeidet usikret og falt ned fra en toppsvill ved oppføring av et bygg. Det var ikke plass til rullestillas fordi det på den ene siden av bygget sto avstivere og på den andre lå materialer. I tillegg måtte man gå over umonterte bærebjelker oppe på de monterte når man forflyttet seg.

4.4.5 Arbeidsplaner

Arbeidsplaner (eng.; «work scheduling») involverer framdriftsplaner, planlegging av bruk av arbeidstakere, operasjoner, rekkefølge og koordinering. For eksempel vil hyppige endringer i arbeidsplaner medføre problemer med prosjektstyring og tidspress (Haslam m.fl. 2003).

Vi fant mangler ved arbeidsplaner i 24 % av ulykkene. Figur 17 viser de vanligste problemene med arbeidsplaner. Vi fant at det var svakheter ved selve planene i 34 ulykker. I 21 ulykker fantes det en plan, men ofte var den ikke kommunisert til alle arbeidstakere og virksomheter slik at man ikke handlet koordinert. For eksempel så vi i en del ulykker at stillas var under ombygging uten at alle virksomheter (ofte underentreprenør) var informert. I noen tilfeller var det problemer med rekkefølgen på oppgavene. Vanlige eksempler var at man hadde satt i gang med arbeid uten at andre oppgaver som påvirker var gjort ferdig først. I andre ulykker var forsinkelser/tidspress et problem. I noen tilfeller var tidsplanen for stram slik at det påvirket sikkerheten til prosjektet. I andre tilfeller kom man i tidsnød på grunn av uforutsette problemer og/eller forsinkelser.



Figur 17 Typer mangler ved arbeidsplaner. (N=42. Noen av ulykkene har flere av manglene).

4.5 Materialer og utstyr

«Materialer» brukes i produksjonen av bygg og anlegg, f.eks. sement, tømmer, stein og elementer. «Utstyr» er redskaper som brukes i produksjonen som f.eks. sag, spikerpistol, lift, stillas, verneutstyr, dumper og gravemaskin. Direkte faktorer ved materialer og utstyr inkluderer deres tilstand (inkludert vedlikehold), tilgjengelighet/funksjonalitet og egnethet. Mellomliggende faktorer som påvirker disse igjen er design, spesifikasjoner og deres tilgjengelighet (Haslam m.fl. 2003).

Vi fant at mangler og/eller svakheter ved materialer/utstyr var en medvirkende faktor i 56 % av ulykkene.

4.5.1 Tilstand på materialer og utstyr

Tilstanden på materialer og utstyr inkluderer om tilstanden var sikker og akseptabel og mangler ved vedlikehold.

Vi fant at tilstanden på materialer og utstyr var en medvirkende faktor i 20 % av ulykkene.

- Den klart største kategorien var dårlig tilstand på plattformer/lemmer i stillaser, og noen tilfeller av dårlige lister/rekkverk.
- Den nest største kategorien var dårlig tilstand på stiger (dårlige gummiknotter, festebøyler bøyd bort osv.).
- Andre hyppige faktorer var feil på elektrisk anlegg (jording, keramikk på sikring, feilmerking) og feil ved sag (vern, feilrotasjon).
- Mindre hyppige faktorer var låseanordning til port til arbeidskurv i lift, bremses/parkeringsbrems på dumper (vedlikehold), brudd i bygningsselementer og stropp brukt i løft.

4.5.2 Funksjonalitet/tilgjengelighet ved materialer og utstyr

Inkluderer mangel på materialer/utstyr eller mangler ved funksjonaliteten til materialene/utstyret som påvirker sikkerheten, f.eks. stillas som mangler rekkverk er ikke «funksjonelt».

Vi fant at funksjonalitet/tilgjengelighet var en medvirkende faktor i 42 % av ulykkene.

- Den klart største kategorien var at stillaset/arbeidsplattformen ikke var funksjonell fordi den manglet rekkverk, lister eller at lemmer/gulv ikke var festet.
- I mange av ulykkene med sag manglet man påskyver slik at man brukte hånda i stedet
- En hyppig medvirkende årsak til mange av fallulykkene var at fallsikringsutstyr ikke var tilgjengelig eller at det ikke var festemuligheter for fallsikring.
- En annen hyppig medvirkende årsak var at det manglet egnede plater, rekkverk e.l. ved midlertidige hull (tilgjengelighet).

4.5.3 Egnethet ved materialer og utstyr

Egnethet innebærer om materialene/utstyret var egnet for arbeidet og om materialene/utstyret ble brukt til noe annet enn det de var laget for. Vi har ofte vurdert at det er mangler både ved tilgjengelighet/funksjonalitet og egnethet fordi hvis man mangler en type utstyr så bruker man en annen type utstyr i stedet. For eksempel så manglet man i én ulykke personlift (tilgjengelighet) og brukte truck og kurv til å løfte personer i stedet (ikke tilpasset).

Vi fant at egnethet ved materialer/utstyr var en medvirkende faktor i 15 % av ulykkene. Eksempler:

- Brukte manuell, i stedet for fjernstyrt, borerigg
- Ventet på lift, brukte stige i stedet
- Brukte klo/kran som ikke var egnet for løfteoperasjonen
- Brukte strips til å feste rekkverk
- Brukte vinkelkutter uten støttehåndtak og feil kuttskive
- Brukte gardintrapp i stedet arbeidsplattform
- Brukte truck og kurv til personløft i stedet for personlift

Mange av disse valgene av uegnet materialer/utstyr hadde bakgrunn i at egnede materialer/utstyr ikke var tilgjengelig og/eller at det tok lang tid eller var ressurskrevende å skaffe.

4.5.4 Design, spesifikasjoner

Design og spesifikasjoner inkluderer svakheter ved design, spesifikasjoner og beskrivelser for bruken av utstyret/materialene som påvirker sikkerheten i det operative arbeidet.

Design/spesifikasjoner er en mellomliggende faktor og vi fant mangler i 8 % av ulykkene. Eksempler:

- Ulykken kunne vært unngått med fjærbelastet startsikringsbryter på saga
- Feilkonstruert betongelement kollapset
- Feil anvisninger i sikringsskap
- Feilaktig prosjekteringsløsning og videre uriktig valg av materialer
- Plasstøpt betongplate var for høy

4.6 Bakenforliggende faktorer

Bakenforliggende faktorer påvirker omfanget av direkte faktorer og hvordan de arter seg. Haslam m.fl. (2003) viser at det er veldig vanskelig å knytte de bakenforliggende faktorene direkte til de enkelte ulykkene. Vi har «krysset av» for bakenforliggende faktorer i 64% av ulykkene.



4.6.1 Anleggets utforming (Permanent og midlertidig design)

Anleggets utforming inkluderer permanente trekk ved utstyr og bygninger som påvirker ulykken. Faktoren inkluderer også midlertidige strukturer bygget for oppgavene og prosjektet. Informasjon om infrastruktur (ledning, strøm, vann osv.) under jorda og i lufta i planleggingen av prosjektet.

Dette er en faktor som sjelden er belyst i datamaterialet og virksomhetene, og vi fant mangler ved anleggets utforming i kun 15 av ulykkene.

4.6.2 Prosjektstyring

Prosjektstyring inkluderer oversikt over prosjektets kompleksitet og oppgaver knyttet til sikkerhet som organisering av entreprenører, under-entreprenører, tilgang på arbeidskraft, arbeidstid, tidsstyring, tidspress, individer som utfører oppgaver på eget initiativ osv.

Vi fant mangler ved prosjektstyring i 32 % av ulykkene. De vanligste problemene var:

- Samarbeids- og kommunikasjonsproblemer mellom ulike aktører, oftest byggherre, entreprenører, underentreprenører og innleide (jf. kommunikasjon).
- Uklar organisering og ansvarsforhold i prosjektene, f.eks. mellom byggherre, hovedentreprenør, koordinator, hovedbedrift, underentreprenører, bemanningsforetak og innleide virksomheter.
- Manglende kontroll og oppfølging av arbeidet som gjøres av arbeidstakere og virksomheter.
- Aktører nedover i kjeden som gjør ting på eget initiativ uten å koordinere med andre og som får konsekvenser for sikkerheten.
- Tidspress, ofte som følge av endring av planer
- Nye/ukjente arbeidsprosesser hvor det ikke er laget gode prosedyrer/rutiner.

Eksempler:

Byggherren ikke har vurdert risiko på oppføringen av bygget knyttet til arbeidet med tunge betongelementer. NN beskriver så at «dette har de overlatt til koordinator utførelse (KU) som igjen skal påse at arbeidsgiverne ivaretar sine jobber som aktor på byggeplassen». Kravene i byggherreforskriften § 8 er ikke oppfylte.

*Prosjektet ser vi har ytterligere forbedringspotensial med hensyn til involvering av UE (...)
Når antallet UE øker vil vi formalisere dette ved at det faste driftsmøtet (mellom prosjektledelse og UE)
vil ha risikovurderinger, både overordna og oppgavespesifikke som fast punkt på agendaen.*

Byggherren hadde ikke fulgt opp kravene i SHA-planens tiltaksliste hvor det står at "entreprenør utarbeider forslag til tiltak". Entreprenøren var ikke godt kjent med byggherrens dokument om risikovurdering som i stor grad overlater til entreprenøren å utarbeide forslag til tiltak, som ikke dekker kravene i byggherreforskriften.

Det var travelt på det tidspunktet betongen ble levert. Det var forsinkelser i forhold til opprinnelig arbeidsplan for dagens arbeid.

*Det var uklart både om SHA-planen fantes og om den i det hele tatt var benyttet på prosjektet.
Stedlig byggeplassledelse virker usikker på om byggherren har koordinator. Dette er et større byggeprosjekt
og byggherrens ansvar er betydelig.*

4.6.3 Konstruksjonsprosesser

Konstruksjonsprosesser inkluderer manglende/uegnede planer, metoder, instruksjoner og prosedyrer for arbeidet og faser i arbeidet.

Vi fant mangler ved konstruksjonsprosesser i 25 % av ulykkene. Det vanligste var mangler ved planer, prosedyrer, instruksjoner og beskrivelser av arbeidet som skal gjøres. Noen ganger var planene så lite detaljerte at det påvirket sikkerheten, ofte gjelder dette arbeidsoppgaver som man sjelden utfører. I en del tilfeller fantes det planer/instruksjoner, men de var ikke formidlet til alle aktørene i arbeidet.

I en ulykke måtte man fjerne et ventilasjonsrør for å få tilgang til et rom i bygget, uten at det var vurdert i SHA-planen. Ventilasjonsrøret ble demontert slik at det ble et hull i gulvet, og hullet ble dekket med en løs plate av en UE. En lærling fra en annen UE som skulle utføre arbeid i rommet tråkket på kanten og falt ned i kanalen. I en annen ulykke hadde man ikke utarbeidet en detaljert riveplan med beskrivelse av konstruksjonen. I en tredje ulykke var det manglende oppfølging av egne rutiner og instruksjoner om opplæring og informasjon for bruk av arbeidsutstyr.

4.6.4 Sikkerhetskultur

Det finnes mange ulike definisjoner av sikkerhetskultur, og vi har brukt en forståelse som er brukt i de andre studiene som har brukt denne modellen slik at resultatene skal bli mest mulig sammenlignbare. Behm & Schneller (2013) beskriver sikkerhetskultur som «måten ting er gjort på i organisasjonen» og kan gjelde flere nivå som hele organisasjonen, avdeling, gruppe og arbeidslag. Sikkerhetskulturen påvirker arbeidstakernes holdninger og motivasjon knyttet til organisasjonens sikkerhetsprestasjon, kommunikasjon, operativ ledelse, planlegging og sikkerhetsatferden til teamet. Sikkerhetskulturen er stort sett ikke beskrevet og uttalt, men påvirker hvordan prosjekter og oppgaver er planlagt, når og hvor ofte man tar risiko, og hvilke risikoer som anses som akseptable og ikke akseptable. Når for eksempel arbeidstakere tar snarveger kan det være basert på sikkerhetskulturen i organisasjonen eller teamet ved at det er oppmuntret direkte eller indirekte til å ta snarveger for å få jobben gjort (Behm & Schneller 2013, s. 585).

En del av ulykkene i vårt datamateriale er ulykker i små prosjekter med få involverte personer, og da gir det ikke mening å snakke om sikkerhetskultur, fordi sikkerhetskultur er knyttet til organisasjoner.

Når vi har vurdert sikkerhetskultur har vi sett all informasjonen i ulykkene i sammenheng og lett etter indikasjoner på svak sikkerhetskultur med utgangspunkt i faktorene i definisjonen over, nemlig sikkerhetsatferd (inkl. snarveger), holdninger/motivasjon, kommunikasjon, operativ ledelse og risikotaking. Vi klassifiserte ulykkene til å ha manglende sikkerhetskultur i ulykker der vi identifiserte flere svakheter i sikkerhetsarbeidet indikert gjennom disse faktorene som i sum indikerte svakheter i sikkerhetskulturen. Vi fant mangler ved sikkerhetskultur i 24 % av ulykkene.



Eksempel:

I en ulykke falt en lærling 3-4 meter fra en stige. Arbeidstilsynet fant at lærlingen ikke hadde tilstrekkelig opplæring og kompetanse med bruk av stiger og farer ved bruk av stige. Stigen var ikke var festet i toppen til tross for at instruksjonen sier at det skal gjøres ved gjentatt bruk. Stigen hadde festeboiler i toppen som var bøyd vekke slik at stigen var uegnet. Og vurderingen av risiko var svak. Vi vurderer vi at disse faktorene si sum indikerer svak sikkerhetskultur.

4.6.5 Risikostyring

Under risikostyring har vi inkludert uegnede risikovurderinger, manglende læring fra tidligere feil, mangler ved identifisering av preventive tiltak og manglende involvering av arbeidstakere i å identifisere farer og risikofaktorer. Risikostyring inkluderer det langsiktige, systematiske sikkerhetsarbeidet, mens risikovurdering av en enkelt arbeidsoppgaver, typisk SJA, ble vurdert under faktoren operativ ledelse.

Vi fant mangler ved risikostyring i 56% av ulykkene. De vanligste manglene var:

- Ikke systematisk arbeid med HMS og manglende interkontroll.
- Manglende rutiner for å avdekke risiko i den enkelte arbeidsoperasjon.
- Byggherren/entreprenøren fulgte ikke opp SHA-planen.
- Arbeidet var ikke risikovurdert i det hele tatt.
- Ikke spesifikk nok risikovurdering.

Eksempler:

I en ulykke skulle en sjåfør rygge en dumper fullastet med stein opp en bakke. Det hadde vært varomslag og bakken var isete. Det var laget en SJA for kjøring i bratt terreng, men glatt underlag var ikke identifisert som risiko. Byggherren hadde to uker før ulykken bedt om at det ble gjennomført en SJA for kjøring med dumper på isete underlag.

I en annen ulykke konkluderte Arbeidstilsynet med at;

... utfra en totalvurdering utøves det ikke internkontroll/ arbeid med systematisk helse, miljø og sikkerhetsarbeid i tilstrekkelig grad i virksomheten. Virksomheten har behov for å etablere rutiner for å avdekke risiko i den enkelte arbeidsoperasjon, slik at forhold som kan påvirke sikkerheten til arbeidstakere...



Andre eksempler:

*... Ingen risikovurderinger før arbeidet ble påbegynt (...).
Virksomheten hadde ikke noe systematisk internkontrollsystem...*

... Det fantes ingen skriftlig instruks, sikker jobb-analyse e.l. på hvordan arbeidet skulle utføres på en trygg måte. Byggherren hadde ikke fulgt opp kravene i SHA-planens tiltaksliste hvor det står at "entreprenør utarbeider forslag til tiltak". Entreprenøren var ikke godt kjent med byggherrens dokument om risikovurdering som i stor grad overlater til entreprenøren å utarbeide forslag til tiltak, som ikke dekker kravene i byggherreforskriften...

... Verken byggherrens SHA-plan eller opprinnelig og revidert HMS-plan for bergarbeidet omtalte samtidig sprengning inne i tunnelen og utenfor, et tiltak som ga en prosjektspesifikk og særlig økt risiko. Kontroll for å sjekke at sprengningen ble utført på en sikker måte sviktet i alle ledd fra byggherre til underentreprenør...

4.7 Oppsummering og konklusjon av årsaksanalysen

Vi har brukt den såkalte ConAC-modellen (Construction Accident Causation) til å analysere 176 ulykker hvor Arbeidstilsynet var på fysisk tilsyn i 2015. ConAC-modellen er en systemmodell som vektlegger samspillet mellom flere faktorer, bl.a. menneskelige, tekniske og organisatoriske faktorer.

Hovedmålene med årsaksanalysen som nevnt å identifisere;

1. Faktorer som vi ofte finner i ulykkene
2. Hvordan de ulike faktorene arter seg
3. Hvordan faktorene påvirker hverandre og resulterer i ulykker

Alle faktorene i modellen er viktige årsaksfaktorer til ulykker i bygg og anlegg. 7 av faktorene fant vi i mer enn 30 % av ulykkene. Det er som nevnt noen faktorer vi har mindre informasjon om i datamaterialet enn andre, men vi kan uansett konkludere med at disse 7 faktorene er viktige årsaker til ulykkene i datamaterialet:

1. Handlinger og atferd (Arbeidstakere og team)
2. Dyktighet og evner (kompetanse) (Arbeidstakere og team)
3. Operativ ledelse (Arbeidstakere og team)
4. Lokale farer (Arbeidssted)
5. Tilgjengelighet/funksjonalitet (Materialer og utstyr)
6. Prosjektstyring (Bakenforliggende)
7. Risikostyring (Bakenforliggende)

4.7.1 Menneskelige handlinger

Vi fant at menneskelige handlinger på operativt nivå var en faktor i 82 % av ulykkene. Det er veldig viktig å understreke at dette ikke betyr at det er arbeidstakernes skyld at ulykkene skjedde. Menneskelige handlinger er i stor grad et resultat av det systemet de er en del av (Reason 1997). Det er viktig å finne ut *hvorfor* arbeidstakerne handlet som de gjorde. Mennesker gjør feil, men omfanget av menneskelige feil kan i stor grad reduseres bl.a. gjennom kvalitet i rekruttering, opplæring, styring og involvering.



4.7.2 Dyktighet og evner (kompetanse)

Kompetanse inkluderer om arbeidstakerne visste hvordan arbeidet skal utføres, om de hadde erfaring med denne type arbeid og tilhørende sikkerhetsutfordringer, og om de hadde trening og/eller utdanning i arbeidsoppgavene. Vi fant mangler ved kompetanse i 32 % av ulykkene. De fleste dreide seg om manglende kompetanse knyttet til bruk av maskiner og utstyr og noen gjaldt unge/uerfarne arbeidstakere og generell sikkerhetskompetanse. Å rekruttere kompetente arbeidstakere med erfaring og opplæring, og å gi god opplæring er viktige strategier for å forhindre menneskelige feilhandlinger og forebygge ulykker.

4.7.3 Operativ ledelse

Operative ledere har daglig kontakt med mannskapet og muligheten for å kontrollere usikre forhold og handlinger som kan forårsake ulykker. De planlegger arbeidet fra dag til dag for å redusere risiko og farer. Vi fant mangler ved den operative ledelsen i 54 % av ulykkene. Funnene understreker hvor viktig det er å ha operative ledere som er til stede for å sørge for å risikovurdere, koordinere, følge opp og kontrollere at arbeidet foregår sikkert og slik som planlagt.

4.7.4 Lokale farer

Lokale farer er definert som farer og risikoer som er spesifikke for plassen og som burde vært identifisert eller på en måte håndtert, unngått eller redusert. Vi fant at lokale farer på arbeidsstedet var en medvirkende årsak til 40 % av ulykkene. De vanligste typene lokale farer ved arbeidsstedet var manglende sikring på stillas/tak etc., hull/åpning i bygg som representerte en fallfare, svake/usikrede konstruksjoner og løs/dårlig bunn i stillas/plattform. Hvordan lokale farer håndteres har sammenheng bl.a. med kompetansen til arbeidstakerne, den operative ledelsen og risikostyringsprosessen.

4.7.5 Tilgjengelighet/funksjonalitet ved materialer og utstyr

Vi fant at mangler og/eller svakheter ved materialer/utstyr var en medvirkende faktor i 56 % av ulykkene og spesielt gjaldt det funksjonalitet/tilgjengelighet som var en medvirkende faktor i 42 % av ulykkene. Hovedproblemer var at mange stillas/arbeidsplattformer manglet rekkverk, lister eller at lemmer/gulv ikke var festet. Andre problemer var at fallsikringsutstyr ikke var tilgjengelig eller at det ikke var festemuligheter for fallsikring, mangel på påskyver ved saging, og mangel på egnede plater, rekkverk e.l. ved midlertidige hull. Vi fant at svakheter ved tilgjengeligheten og funksjonaliteten ved materialer og utstyr henger sammen med bl.a. kompetanse, operativ ledelse og risikostyring.

4.7.6 Prosjektstyring

Vi fant mangler ved prosjektstyring i 32 % av ulykkene. De vanligste problemene var samarbeids- og kommunikasjonsproblemer mellom ulike aktører (f.eks. mellom hovedentreprenør og underentreprenører), uklar organisering og ansvarsforhold i prosjektene og manglende kontroll og oppfølging av arbeidet som gjøres av arbeidstakere og virksomheter. Disse manglene i prosjektstyringen medførte ofte problemer kommunikasjonsproblemer mellom personer og virksomheter og at farer ikke ble håndtert. I mange ulykker så vi også at mangler ved prosjektstyringen gjorde det vanskeligere for den operative ledelsen å planlegge arbeidet og redusere farer og risiko. Til syvende og sist så vi i mange ulykker at disse faktorene i sum påvirket arbeidstakernes handlinger som medvirket til ulykker.

4.7.7 Risikostyring

Risikostyring inkluderer det langsiktige og systematiske sikkerhetsarbeidet, bl.a. uegnede risikovurderinger, manglende læring fra tidligere feil, mangler ved identifisering av preventive tiltak og manglende involvering av

arbeidstakere i å identifisere farer og risikofaktorer. Vi fant mangler ved risikostyring i 56 % av ulykkene. De vanligste problemene var mangler ved det systematisk HMS-arbeidet, manglende rutiner for å avdekke risiko i den enkelte arbeidsoperasjon, at byggherren/entreprenøren ikke fulgte ikke opp SHA-planen, at arbeidet ikke var risikovurdert i det hele tatt eller at risikovurdering ikke var spesifikk nok. Mangler i den overordnede risikostyringen bidrar bl.a. til mangler ved risikovurdering av enkeltoppgaver (typisk SJA), håndtering av farer på arbeidsstedet, kontroll og vedlikehold av maskiner og utstyr og til farlige handlinger bl.a. fordi man ikke kjenner risikoen.

4.7.8 Videre bruk av resultatene og modellen

I denne analysen fant vi at 7 faktorer var spesielt viktige. Vi har sett at det er sammenhenger mellom faktorene, jf. eksempel i innledningen. Vi har for eksempel sett at mangler ved f.eks. prosjektstyring og risikostyring ofte medfører mangler ved kontroll på lokale farer, mangler ved materialer og utstyr, kompetanse, mangler ved operativ ledelse og farlige handlinger. Det er også viktig å presisere at ConAC-modellen og alle faktorene i modellen er basert på en rekke studier av ulykker i bygg og anlegg og andre næringer, slik at alle faktorene i modellen er derfor viktige. Effektiv ulykkesforebygging krever at en rekke tiltak og systemer er på plass og at de henger sammen. Vi anbefaler at modellen og de konkrete funnene i denne analysen brukes til å (videre)utvikle sjekklister for revisjoner, kontroller og granskninger av ulykker i bygg- og anleggsnæringen.



Referanser

Behm, M. and Schneller, A. (2013) Application of the Loughborough Construction Accident Causation model: a framework for organizational learning. *Construction Management and Economics*, 31(6), 580–95.

Charter for en skadefri bygge og anleggsnæring (2014):

http://www.bnl.no/globalassets/dokumenter/hms/charter_bnl_4sider_3nov-2.pdf

Cooke, T. and Lingard, H. (2011) A retrospective analysis of work-related deaths in the Australian construction industry, in Egbu, C. and Lou, E.C.W. (eds) *Proceedings 27th Annual ARCOM Conference*, Bristol, 5–7 September, Association of Researchers in Construction Management, Reading, pp. 279–88.

Gibb, A. Lingard, H., Behm, M. & Cooke, T. (2014). Construction accident causality: learning from different countries and differing consequences. Construction Management and Economics, 32:5, 446-459.

Haslam, R.A., Hide, S.A, Gibb, A.G.F., Gyi, D.E., Atkinson, S., Pavitt, T.C., Duff, R. and Suraji, A. (2003) Causal factors in construction accidents, HSE Report RR156, HMSO, Norwich.

Haslam, R., Hide, S., Gibb, A., Gyi, D., Pavitt, T., Atkinson, S. and Duff, A. (2005) Contributing factors in construction accidents. *Applied Ergonomics*, 36(3), 401–51.

Heinrich, H.W. (1959). *Industrial Accident Prevention. A Scientific Approach*, 4th ed., New York, McGraw-Hill.

Jørgensen, K. (2016). Prevention of "simple accidents at work" with major consequences. In: *Safety Science*, Vol. 81, 2016, p. 46–58.

Khanzode V.V, Maiti J., Ray P.K. (2012). Occupational injury and accident research. A comprehensive review. *Safety Science* 50 (2012) 1355-1367.

Kjellén, U. (2000). *Prevention of accidents through experience feedback*. London: Taylor & Francis.

Lundberg, J., Rollenhagen, C. and Hollnagel, E. (2009) What-you-look-for-is-what-you-find: the consequences of underlying accident models in eight accident investigation manuals. *Safety Science*, 47(10), 1297–311.

Rasmussen, J. (1997). «Risk management in a dynamic society: a modelling problem» *Safety Science*, 27(2/3): 183-213.

Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Ashgate Publishing Limited.

Winge, S., Mostue, B.Aa. og Gravseth, H.M. (2015): *Skader I bygg og anlegg: Utvikling og problemområder*. KOMPASS Tema nr 4 2015.



5 Vedlegg

5.1 Vedlegg 1: Innsamling av informasjon om ulykker i Betzy

I ATs registrerings- og saksbehandlerverktøy Betzy, registreres bl.a. opplysninger om:

- Saksinformasjon (Tid og sted, beskriv hendelsesforløpet som førte til ulykken, type ulykke)
- Ulykkesinformasjon:
 - o Fritekstbeskrivelse av faktisk og potensiell skade / konsekvens på mennesker, antatt utløsende og bakenforliggende årsaker til ulykken, barrierer som fungerte og hindret at ulykken ble mer omfattende, tiltak som kan forhindre tilsvarende og lignende ulykker.
 - o Besvarelser på spørsmål knyttet til hvorvidt det er gjennomført en risikovurdering med beskrivelse av tilpassede tiltak, om det vært andre ulykker i forbindelse med lignende oppgaver, avvik, spørsmål knyttet til involvert utstyr og kjemikalier, behov for videre oppfølging fra Markedskontroll.
- Opplysninger om involverte virksomheter og deres rolle.
- Personopplysninger om skadde personer (kjønn, alder, statsborgerskap, arbeidsgiver).
- Vurdering av skaden til skadde personer (alvorlighetsgrad, skademåte/kontakt, spesifikk fysisk aktivitet, tap av kroppsdel og tidligere utdanning og praksis som er relevant for arbeidsoppgavene).

Arbeidsforhold (arbeidsgivers navn, ansettelsesform, hvor lenge har den skadde vært ansatt hos arbeidsgiver, hvor lenge var den skadde på jobb før ulykken, hvorvidt den skadde arbeidet alene på ulykkestidspunktet, språkbeherskelse).

5.2 Vedlegg 2: Variabler og definisjoner av begreper

5.2.1 Ulykkestype

Hendelse/ulykkestype (fra GISAI ¹¹ , NL).	Kommentar
1. Fall fra høyde (tak, golv etc)	Brukes når det er fall i eller fra bygning.
2. Fall fra stige	
3. Fall fra stillas	
4. Kontakt med fallende gjenstander, annet (kraner, stillaskonstruksjon etc.)	
5. Kontakt med bevegelige deler på en maskin	
6. Kontakt med fallende gjenstander fra kraner inkl. fallende last	
7. Kontakt med flyvende gjenstander	
8. Kontakt med svingende gjenstander/hengende last	
9. Kontakt med elektrisk spenning	
10. Kollisjon mellom person og kjøretøy	
11. Ulykke med kjøretøy i bevegelse	
12. Fall fra bevegelige plattformer	
13. Fall fra høyde - annet enn bygningsdeler	Brukes når det er fall fra annet enn bygninger: Maskin, terreng, faller i kum osv.
14. Kontakt med håndverktøy	
15. Snuble og/eller gli	
16. Tilfeller av å bli fanget	
17. Kontakt med gjenstand som bæres/brukes av tilskadekomne	
18. Brann	
19. Annet	

5.2.2 Type prosjekt

Type prosjekt (Basert på Haslam et al. 2003, 15/101)
1. «Bygg»: Bygging av boliger, kontorbygg, kjøpesenter osv.
2. «Anlegg»: Veger, broer, jernbane, tuneller osv.
3. «Industrielle bygg»: Fabrikker, kraftverk, lager, høyspent, vannledninger osv.
4. Renovering, riving, oppussing, restaurering osv.
5. Annet

¹¹ GISAI (Gemeenschappelijk Informatie Systeem Arbeidsinspectie). Occupational Accident Database of the Labour Inspectorate of the Netherlands, <http://www.storybuilder.eu/Accident%20summary%20data/Accidents%20per%20Storybuild%20v11%20%20070621.pdf>

5.2.3 Potensiell dødsulykke?

Potensiell dødsulykke? (Sannsynlig, mulig, nei, vet ikke)
Vurderingen er basert på evaluering av informasjon om hendelsen og alternative utfall dersom den skadde hadde vært plassert like ved eller dersom en annen kroppsdelt hadde vært involvert (Haslam et al. 2003, 164).
Sannsynlig= krever kun en liten endring i omstendighetene
Mulig = Krever at flere faktorer er forskjellig
Nei
Kommentar: Ved fallulykker har vi krysset sannsynlig dersom fallet var over 2 meter. 2 meter og lavere er mulig.



5.3 Vedlegg 3: Resultater

Område			Faktorer			
Område	Ant.	%	Nivå	Faktor	Ant.	%
Arbeidere og team	158	90 %	Direkte	Handlinger og atferd	145	82 %
				Dyktighet/evner	56	32 %
				Kommunikasjon	33	19 %
			Mellomliggende	Holdninger og motivasjon	44	25 %
				Kunnskap/ferdigheter	51	29 %
				Operativ ledelse	95	54 %
				Helse/trøtthet	5	3 %
Arbeidssted	97	55 %	Direkte	Lokale farer	71	40 %
				Layout/rom på området	10	6 %
				Arbeidsmiljø	20	11 %
			Mellomliggende	Ryddighet	3	2 %
				Arbeidsplan	42	24 %
				Begrensninger ved arbeidsstedet	19	11 %
Materialer/utstyr	98	56 %	Direkte	Tilstand	35	20 %
				Tilgjengelighet/funksjonalitet	74	42 %
				Egnethet	27	15 %
			Mellomliggende	Design, spesifikasjoner	14	8 %
				Tilgjengelighet	38	22 %
Bakenforliggende	117	66 %	Bakenforliggende	Anleggets utforming	15	9 %
				Prosjektstyring	57	32 %
				Konstruksjonsprosess	44	25 %
				Sikkerhetskultur	43	24 %
				Risikostyring	98	56 %

