



**Ove Njå, Bjørn Ivar Kruke, Bjørnar Raaen,
Ingrid Vestre**

Undersøkelse av uønsket hendelse på
laboratoriet i Hagbard Line-huset,
Universitetet i Stavanger,
16. januar 2018

RAPPORT NR. 71, UNIVERSITETET I STAVANGER
APRIL 2018



Universitetet
i Stavanger

**Ove Njå, Bjørn Ivar Kruke, Bjørnar Raaen og
Ingrid Vestre**

**Undersøkelse av uønsket hendelse
på laboratoriet i Hagbard Line-huset,
Universitetet i Stavanger,
16. januar 2018**

UiS Rapport nummer 71

Prosjektets tittel: Undersøkelse av uønsket hendelse - SEROS

Oppdragsgiver(e): Universitetet i Stavanger, Teknisk naturvitenskapelig
fakultet

ISSN: 0806-7031

ISBN: 978-82-7644-774-3

Gradering: Åpen

Stavanger, 23.04.2018

Ove Njå
Prosjektleder

Sign.dato

Geir Sverre Braut
Kvalitetssikrer

Sign.dato

Forord

Universitetet i Stavanger valgte sammen med St. Olav videregående skole å undersøke forhold omkring hendelsen som skjedde i et biologilaboratorium 16. januar 2018. Det var en mindre eksplosjon i forbindelse med et kurs UiS ga til elever ved St. Olav. Denne rapporten er resultatet av undersøkelsen av hendelsen, som heldigvis ikke fikk alvorlige følger for noen av de involverte. I så måte er hendelsen et veldig godt utgangspunkt for læring. Vi håper at rapporten kan bidra til å skape arenaer for diskusjon og kritisk refleksjon over hvordan HMS og beredskap ivaretas ved de to institusjonene.

Gjennom arbeidet har vi bedt om dokumenter og vi har intervjuet elever, lærere og administrativt personell. Vi har fått all dokumentasjon som vi har bedt om. Vårt inntrykk er veldig positive, hardtarbeidende elever, dedikerte lærere og imøtekommende administrativt personell. Vi takker dere alle!

Vi i undersøkelsesgruppen består av to masterstudenter ved studiet i samfunnssikkerhet og to forskere/lærere ved Senter for risikostyring og samfunnssikkerhet ved UiS. Våre masterstudenter har gjort en formidabel jobb med datainnsamling, transkribering av intervjuer og involvering i analyseprosessen. Arbeidet har de gjort parallelt med sine egne mastergradsprosjekter. Takk Ingrid og Bjørnar.

Vi håper at rapporten vil gi grobunn for ettertanke.

Stavanger, 25. april 2018



Ove Njå, prosjektleder

Innhold

SAMMENDRAG	9
1 INNLEDNING	12
1.1 Mandat.....	12
1.2 Bakgrunn	13
1.2.1 Samarbeidsavtale mellom St. Olav videregående skole og UiS.....	13
1.2.2 Skolelaboratoriet et prosjekt på UiS.....	15
2 HENDELSEN.....	17
3 METODE.....	24
4 FAKTORER OG FORHOLD AV BETYDNING FOR HENDELSEN	26
4.1 Det kjemiske forsøket – integrert del av undervisningen.....	26
4.2 HMS-prosedyrer og arbeidspraksis	27
4.2.1 Elevene/studentene sin bakgrunn og forberedelse til studiet	28
4.2.2 Samvirket mellom UiS og St. Olav	28
4.2.3 St. Olav sin tilnærming til HMS – compliance	29
4.2.4 Instituttets involvering i arbeidspraksis er begrenset	30
4.2.5 Håndtering av kjemikalier	31
4.2.6 Verneutstyr på laboratorier.....	32
4.2.7 Laboratoriesamarbeid på tvers av institutter	32
4.3 Kursets innhold og drivkreftene – sikkerhet er en integrert del	33
4.4 Beredskapen som ble iverksatt	34
4.4.1 Umiddelbar respons.....	34
4.4.2 Varsling av hendelsen og aktivering av ressurser	35
4.4.3 Behandling av skadde.....	36
4.4.4 Bekjempelse av hendelsen – den var over på et øyeblikk....	36
4.4.5 Oppfølging av pårørende og normalisering	36
4.4.6 Beredskapsledelse	37
4.5 Verktøy i sikkerhetsarbeidet.....	38
4.5.1 HMS-datablad-Sikkerhetsdatablad.....	39
4.5.2 HMS-håndbøker og HMS-opplæring.....	40
4.5.3 Interne revisjoner.....	40
4.5.4 Bruken av OneVoice sitt verktøy CIM (UiS KunnskapsCIM)	41
4.5.5 Sikkerhets- og risikovurderinger.....	43

4.5.6	AMU-møter	43
4.5.7	Vernerunder	44
4.6	Ledelse og ledelsesinvolvering	45
4.7	Avsluttende kommentar	45
5	KONKLUSJONER OG TILRÅDNINGER	46
5.1	Læring er avgjørende faktor	46
5.2	Konklusjonene fra undersøkelsen	47
5.3	Tilrådninger	48
6	REFERANSER.....	51
	VEDLEGG	53

Sammendrag

16.januar. 2018 oppstod en mindre eksplosjon ved Universitetet i Stavanger (UiS) som følge av et kjemiforsøk. To av elevene ved St. Olav videregående skole hadde som oppgave i kurset på forskerlinjen å lage en finale på konkurransen der de laget ulike fjernstyrte båter. Finalen var en salutt som skulle gi et kraftig smell og deretter brenne opp et pappflagg. Forsøket var del av utviklingen av salutten og kjemikaliene som ble benyttet var: kaliumklorat, sukker (glukose), strontiumnitrat og rødt fosfor. Faglærer UiS blandet stoffene sammen, en spatel av hvert stoff. Ved forsiktig omrøring av kjemikaliene eksploderer blandingen. Det antennes også en blanding av kaliumklorat og sukker som står ferdigblandet i en glasskrukke på arbeidsbenken. Eksplosjonen blir beskrevet som høylytt, og det oppstod en trykkbølge som kunne føles av elever til ca. midt i biologilaben.

Denne rapporten har som formål å bidra til læring fra hendelsen. Undersøkellesgruppen har sett på både bakenforliggende og utløsende årsaker til hendelsen, samt beredskapen som ble satt i gang umiddelbart etter hendelsen. Gjennom intervjuer med involverte parter fra hendelsen og ansatte ved UiS og St. Olav videregående skole, samt gjennomgang av en rekke dokumenter, har undersøkelsesgruppen fått innblikk i HMS-prosedyrer og arbeidspraksis.

Eksplosjonen skjedde i kurset, TN 102, som er et fag i regi av Skolelaboratoriet ved UiS formelt underlagt Institutt for kjemi, biovitenskap og miljøteknologi (IKBM). Forelesningene holdes i biologilaben K-003 til Institutt for grunnskolelærerutdanning, idrett og spesialpedagogikk (IGIS på Humanistisk fakultet), Hagbard Line-huset. Denne organiseringen av kurset har ført til usikkerhet om tilhørighet, samt formelt og uformelt ansvar for aktivitetene. Vi fant også uklarhet om status til kurset, hvorvidt elevene fra St. Olav skal oppfattes som studenter ved UiS og hvordan samvirket mellom institusjonene skal ivaretas.

Siden faglærer UiS er alene om kurset har faglærer fått fritt spillerom i organiseringen av kursaktivitetene, uten verken faglig eller HMS-relatert diskusjon om disse aktivitetene. Datamaterialet viser at det er liten kunnskap om kurset utover faglærer som er direkte involvert. Faglærer synes å være fristilt ansvarlige personer beskrevet i HMS-håndboken, og har i stor grad basert sitt arbeid på erfaringsbasert kunnskap. Laboratieforsøket ble ikke oppfattet som et kjemiforsøk, men var mer en demonstrasjon gjort i veldig uheldige omgivelser. Undersøkelsen har vist mangelfull kunnskap om sikkerhetsutfordringene med de kjemiske stoffene som var i bruk.

Formaliserte verktøy får stadig større plass på UiS. I de ordinære programmene og aktivitetene på Institutt for IKBM ga instituttleder inntrykk av at laboratoriesikkerhet var en integrert del av arbeidet, samtidig som instituttet arbeider for å bedre praksisen. I kurset TN 102 hadde verken elever, faglærer St. Olav og faglærer UiS kjennskap til HMS-veilederen som gjelder for IKBM, og hvilke krav den stiller for å arbeide med kjemiske forsøk. HMS-håndboken «Lab Safety» er et lovende verktøy, men synes å ha alt for liten plass blant personellet dekket av vår undersøkelse.

IGIS og IKBM har ikke koordinert sine HMS-veiledere for laboratorieaktiviteter. Vi vil hevde at denne hendelsen viser en betydelig segregering av praksiser ved UiS, hvor

arbeidet som skjer mot elever og faglærere på St. Olav lever sitt liv, mens HMS-arbeidet i linjen lever et helt annet liv. Det er en avstand mellom institutter og fakulteter på UiS. Samvirkeforståelsen synes å være mangelfull hos alle parter.

Det er ikke tilstrekkelig å ha de nødvendige planer og andre dokumenter på plass, samt vernerunder og revisjoner, så lenge ikke ansatte kjenner til, eller av andre grunner ikke følger, de direktiver og instruksjoner som er på plass. Øvrige verktøy i HMS-arbeidet har hatt liten effekt og kan ikke spores til aktivitetene vi har studert.

Ledelsen har en reaktiv «compliance-drevet» sikkerhetstenkning. Det er en overdreven tiltro til at alle ansatte kjenner til hva som forventes mht sikkerhets- og beredskapsarbeid, bare det er dokumentert et sted.

Beredskap handler om at medarbeidere kjenner til og agerer fornuftig når en uønsket hendelse inntreffer slik at konsekvensene av hendelsen blir minst mulig for mennesker, miljø, materiell og omdømme. Faglærerne gjorde en umiddelbar innsats utover det som kunne forventes i hendelsen og beredskapsarbeidet. Evakuering skjedde imidlertid gjennom røyk, og nødutgangen ble ikke benyttet, mens det enda var stor usikkerhet om toksisk innhold i røyken. Statsbygg avlyste først brannvesenet, for etterpå å kalle på dem når de så at røykutviklingen var såpass omfattende.

Når hendelsen først hadde skjedd, fungerte ikke varslingsrutinene ved UiS. Beredskapskoordinator ved UiS ble varslet tilfeldig, og varslet videre ansatte ved TN, men disse hadde ingen aktiv rolle i de tidlige fasene av hendelsen. Hendelsen ble heller ikke registrert som en potensielt alvorlig hendelse til monitorering i CIM. En slik registrering kunne gitt nødvendig informasjon slik at universitetsledelsen fortløpende kunne holdt seg oppdatert om utviklingen i hendelsen.

St. Olav handlet svært raskt og fulgte opp elevene på en god måte.

I våre undersøkelser har vi ikke kunnet peke på manglende tekniske hjelpemidler som utløsende for hendelsen, eventuelt som kunne forhindre at hendelsen fikk inntreffe. Kjemiforsøket hørte ikke hjemme på biologilaboratoriet, og den generelle bruken av biologilaboratoriet kan diskuteres. Manglende verneutstyr på laboratoriet er en åpenbar svakhet som vi forutsetter rettes opp.

Vi advarer mot at det får utbre seg en holdning om at hendelsen var en liten hendelse som undersøkelsesgruppen «blåser unødvendig opp». Hendelsen er et veldig godt utgangspunkt for selvrefleksjon i mange miljøer, også utover de institusjonene som var involvert. Varig skade på elever eller ansatte, i form av ødelagte sanser, lemmer eller tap av liv, er en krise for UiS. Noen endrede betingelser i hendelsen kunne gitt en krise ved UiS. Ved SEROS underviser og forsker vi på store og mindre kriser. Et fellestrekk er at involverte organisasjoner og personer har fått mange signaler om svekkede sikkerhetsmarginer lenge før krisen inntreffer, men organisasjonene og personene har ikke hatt evnen til å gjøre noe. Vi håper at handlekraften er større ved UiS.

Det er alvorlig at elever med svært liten praktisk erfaring, som kommer fra en sterkt regelbundet institusjon, skal møte et UiS som fremstår som et sted hvor forskning, utvikling og kreativitet blir fremstilt som vilkårlig testing.

Undersøkellesgruppen har fremmet syv tilrådnings, som er nærmere beskrevet i kapittel 5.

1 Innledning

16. januar 2018 klokken 14:53 skjedde en eksplosjon i biologilaboratorium K-003 i Hagbard Line-huset (HL) ved UiS i forbindelse med undervisning i emnet TN 102 (Teknologi og design).

Tilstede i laboratoriet var 21 elever fra Forskerlinjen på St. Olav videregående skole, en faglærer fra St. Olav og faglærer fra UiS.



Bilde 1.1: Biologilab K-003 sett fra utsiden

Foruten eksplosjonen inkluderte hendelsen en mindre brann på arbeidsbordet og mye røykutvikling. Noen elever og faglærer fra UiS ble [REDACTED]. En mer utførlig beskrivelse av hendelsesforløpet finnes i kapittel 2.

1.1 Mandat

For UiS og alle involverte aktører er det viktig å lære av denne hendelsen. Følgende mandat ble utarbeidet for undersøkelsesgruppens arbeid av dekan UiS og vedtatt i felles møte 17. januar 2018 mellom UiS og St. Olav:

«Undersøkelsesgruppen skal vha intervjuer og annen relevant datainnsamling i og utenfor UiS kartlegge forløp og omfang til den uønskede hendelsen, dvs. identifisere bakenforliggende og utløsende faktorer i systemer og rutiner, samt andre uheldige omstendigheter som bidrog til at hendelsen fikk skje. Gruppen skal også beskrive faktisk og potensiell konsekvens av hendelsen. Det er således ikke undersøkelsesgruppens oppgave å ta stilling til skyld og ansvar. Undersøkelsesgruppe skal prioritere følgende:

- *Få alle relevante fakta "på bordet"*
- *Lære for å forebygge lignende hendelser i etterkant*
- *Sørge for informasjon av god kvalitet til alle involverte»*

Med dette mandatet forstår arbeidsgruppen at det er naturlig å studere svakheter i systemer og rutiner, samt forhold som har fungert etter hensikten. Undersøkelsesgruppens arbeid skal benyttes til læring for å bedre rutiner og sikkerhet ved arbeid på laboratorier ved UiS, samarbeidsrelasjoner på UiS og mellom UiS og St. Olav videregående skole, samt rutiner for rapportering og oppfølging av uønskede hendelser.

1.2 Bakgrunn

Hendelsen skjedde på UiS under obligatoriske aktiviteter for elever/studenter fra St. Olav videregående skole (St. Olav) tilhørende forskerlinjen deres, hvor undervisning og veiledning blir gitt av en ansatt ved UiS. Aktiviteten er regulert av Samarbeidsavtalen mellom UiS og St. Olav (RFK, UiS og St. Olav 2017).

1.2.1 Samarbeidsavtale mellom St. Olav videregående skole og UiS

Samarbeidsavtalen må ses som element i St. Olavs forskerlinje: «St. Olav tilbyr forskerlinje i realfag. Forskerlinjen er en variant av det ordinære programområdet for realfag innen utdanningsprogram for studiespesialisering, men med en del elementer i tillegg. Forskerlinje er et treårig løp. Inntaket skjer på skolen etter at fylkeskommunen har gitt beskjed om hvem som har kommet inn på St. Olav. Inntaket til forskerlinje er basert på karakterer, spesielt karakter i matematikk og naturfag».

Partene i samarbeidsavtalen er Opplæringsavdelingen i Rogaland Fylkeskommune (RFK) ved St. Olav videregående skole og UiS ved Det teknisk-naturvitenskapelige fakultet. Avtalen åpner for at elever som går sitt andre år ved Forskerlinjen ved St. Olav kan ta emnet TN 102 Forskning og Design¹ ved UiS. Emnet gir elevene 10 studiepoeng etter at elevene har fullført videregående skole og oppnådd generell studiekompetanse. Samarbeidsavtalen åpner for to parallelle kurs med opptil 28 elever hver. Skoleåret 2017-18 tilbys kurset for 7. gang. Emnet har siden oppstarten i 2012 hatt samme fagansvarlig ved UiS.

Formålet med faget er å skape interesse rundt realfag blant elever på videregående skole samt drive rekruttering av talentfulle elever til UiS.

Frem til 2016 ble samarbeidsavtalen inngått mellom St. Olav og UiS ved Fakultet for utdanningsvitenskap og humaniora og Det teknisk naturvitenskapelige fakultet som likeverdige parter. Fra og med 2016 ble avtalen flyttet til Det teknisk naturvitenskapelige fakultet.

¹ Avtalen datert 29.06.17 beskriver faget VGS340 Teknologi. Vi har ikke historikken for TN 102, men vet at det faget tilhører TN-fakultetet og administreres av nytt institutt IKBM. Vi forutsetter at kursets innhold ikke er vesentlig forskjellig fra kurset som tilhørte lærerutdanningen.

1.2.1.1 Litt mer om Forskerlinjen - TNF1-01 Teknologi og Forskningslære 1

På St. Olav er det i VG 1 et programfag, Teknologi og forskningslære X. Året etter, på VG2, tar forskerelevne på St. Olav faget Teknologi og forskningslære 1 (TNF1-01) på St. Olav, samt emnet Teknologi og Design (TN 102) på UiS. Bestått TN 102 gir 10 studiepoeng ved UiS.

Teknologi og forskningslære handler mye om teknologi i en kreativ og praktisk sammenheng hvor planlegging, bygging og utprøving av teknologiske produkter inngår som viktige elementer (Utdanningsdirektoratet, 2006).

Teknologi og forskningslære 1 (TNF1-01) på St. Olav og Teknologi og design (TN 102) på UiS tilbys det andre året (St. Olav, 2014). «I VG2 forutsetter vi at alle elevene tar R1 (matematikk for realfag), Fysikk 1, Kjemi 1 og Teknologi og forskningslære 1. I VG2 tar du som forskerelev også faget Teknologi og Design på UiS som gir deg 10 studiepoeng. Det er mye overlapp mellom Teknologi og forskningslære 1 og dette universitetsfaget, så vår erfaring er at elevene består med glans» (St. Olav, 2014).

Elvene som går andre året ved Forskerlinjen på St. Olav videregående skole jobbet med et prosjekt i faget Teknologi og Forskningslære 1 (TNF1-01) i biologilaben da hendelsen inntraff. Faget kjøres på St. Olav, men ettersom faget innebærer en del praktisk arbeid har deler av arbeidet med faget blitt gjort på biologilaben ved UiS. Fagansvarlig fra St. Olav var til stede i laboratoriet på UiS da hendelsen inntraff 16. januar.

Teknologi og Forskningslære 1 (TNF1-01) er et praktisk fag hvor elevene designer, konstruerer og lager ulike konstruksjoner. Tidligere år har elevene laget bruer med bruk av spagetti og lim for deretter å se hvilken bru som har kunnet tåle størst vekt. Elevene har tidligere også laget 3D modeller av hus ved hjelp av dataprogramvarer samt jobbet med elektroniske kretser. Kjemi inngår ikke i læringsmålene og er heller ikke en del av faget. Faget omhandler i hovedsak fysikk. De siste årene har det blitt avholdt en båtkonkurrans mellom forskerlinjeelevne på St. Olav og Stavanger Katedralskole. Konkurransen innebærer å designe og bygge forskjellige radiostyrte båter som skal løse ulike oppgaver.

Utviklingen av disse båtene åpner for kreativitet og selvstyre blant elevene, og både elever og faglærere har beskrevet denne konkurransen som spennende og utfordrende. Elevene ved St. Olav har delt seg inn i mindre grupper hvor hver gruppe jobber med sitt delprosjekt. Prosjektene omfattet blant annet bygging av båter, utvikling av kretser for fjernstyring av ulike systemer og et sluttsignal for konkurransen. Det var i forbindelse med planlegging av dette sluttsignalet at eksperimentet som ledet til eksplosjonen ble utviklet. En av gruppene ville sette fyr på en ugle som skulle etterligne Stavanger Katedralskole sin logo. De henvendte seg da til faglærer ved UiS som hentet flere kjemikalier som kunne benyttes til å markere slutten på konkurransen med et smell. Se link til «Sjøslaget» mellom forskerlinjeelevne ved St. Olav og Teknologi- og forskningslære-elever ved Stavanger katedralskole i 2017:

[http://www.st-olav.vgs.no/Aktuelt/St.Olav-knuste-Stavanger-katedralskole-i-det-store-sjoeslaget/\(language\)/nor-NO](http://www.st-olav.vgs.no/Aktuelt/St.Olav-knuste-Stavanger-katedralskole-i-det-store-sjoeslaget/(language)/nor-NO)

1.2.1.2 TN 102 Teknologi og Design

Teknologi og Design (TN 102) er et nyopprettet kurs på Teknat, som er laget spesielt for elever som kommer fra videregående skoler. I samarbeidsavtalen datert 09.10.12 er kurset beskrevet som ALU 340 (Teknologi og design)². Emnet har både teori og «workshops», laboratorieøvelser, rapportskriving etc. Kurset er formelt underlagt Institutt for kjemi, biovitenskap og miljøteknologi (IKBM). Faget inngår som en del av Skolelaboratoriet (se underkap 1.2.2) ved UiS. Det opprinnelige emnet inngikk i Det humanistiske fakultetet sin studieportefølje innen allmennlærerutdanning/ grunnskolelærerutdanning. Elever fra St. Olav kunne søke om å få uttelling/fritak for emnet hvis de søkte seg inn på en av grunnskolelærerutdanningene senere og tok naturfag som ett av valgfagene.

Elevene får, på generell basis, ikke uttelling for emnet hvis de søker seg inn på en av ingeniørutdanningene ved UiS. Vi kjenner ikke til at kurset inngår i noen obligatoriske bachelorutdanninger og det er heller ikke koplet til noen forskergrupper ved UiS. Kurset synes å være tilpasset samarbeidet med RFK, og vil eventuelt forsvinne dersom avtalen sies opp.

I kursbeskrivelsen angis at det «omfatter noen få sentrale begreper innen teknologien og prøver å knytte disse til fenomener vi kan observere i våre omgivelser. En vil dessuten legge vekt på didaktiske utfordringer knyttet til undervisning i teknologi. Målet er at studentene skal utvikle fagkunnskaper og fagdidaktisk kompetanse i teknologi»³. Fagansvarlig veksler mellom forelesninger, seminarer, laboratoriearbeid, og elevene tilbys ekskursjoner. Elevene skriver rapporter, de jobber med prosjekter og studerer pensumlitteraturen (i hovedsak tre hefter). TN 102 avvikles gjennom 10 samlinger på UiS med totalt 64 undervisningstimer. Forelesningene holdes i Hagbard Line-huset, i rom K-003 (biologilaben). Forelesningene i skoleåret 2017-18 holdes fra 12-17 på tirsdager. Faget har 26 elever.

Etter endt studium skal studentene kjenne til:

- Enkle konstruksjonselementer
- Hva som menes med bygningsfysikk

Alle prosjektene dokumenteres med skriftlige rapporter som legges fram til eksamen og vil være utgangspunktet for deler av eksaminasjonen.

Kostnadene med kurset dekkes av Rogaland fylkeskommune.

1.2.2 Skolelaboratoriet et prosjekt på UiS

Utviklingen av skolelaboratorier er et nasjonalt grep⁴, hvor UiS har gjort det sin måte. Det er flere universiteter som har ordningen skolelab, og som UiS, rettes aktiviteten både mot lærere og elever i videregående skoler. Skolelab er ikke i sin aktivitet problematisk i

2 Kurset har endret navn til VGS340 (Teknologi) i samarbeidsavtalen fra 2017.

3 http://www.uis.no/course/?code=TN102_1&path=nb.

4 NTNU: <https://www.ntnu.no/skolelab/om> og <https://www.ntnu.no/skolelab/elevaktiviteter>

et risikoperspektiv. På UiS ble Skolelaben etablert som et spleiselag mellom fakultetene og sentraladministrasjonen ved daværende direktør. Faglig oppfølging av prosjektet har vært ivaretatt av en faglærer på UiS.

Skolelaboratoriet er et ressurs- og kompetansesenter for elever og lærere i grunnskolen og videregående skole. Her tilbys veiledning for etter- og videreutdanning av lærere, bistand med å utvikle undervisningsopplegg innen realfag og pedagogikk samt arrangementer med besøk og omvisninger. Skolelaboratoriet er et tiltak som jobber ut mot ungdomskoler og videregående skoler med det formål å øke interessen for realfag. Dette gjøres gjennom besøk på ulike skoler hvor faglærer utfører eksperimenter innen kjemi og fysikk. Videre inviteres skoleklasser til UiS hvor det gis omvisning på campus.

Skolelaboratoriet ble opprettet i 2016 og lå da under Det teknisk- naturvitenskapelige fakultet. Det ble plassert under IKBM 01.01.2018. Per mars 2018 er det en ansatt som jobber i full stilling ved Skolelaboratoriet.

2 Hendelsen

TN 102 hadde en av sine ordinære undervisningsdager tirsdag 16. januar 2018. Undervisningen foregår i biologilaben K-003 i Hagbard Line-huset (HL), som har vært tilholdssted for kurset siden det startet i 2012. Studentene blir busset fra St. Olav og ankommer UiS like før kl. 12.00. Utgangsdøren til korridoren er fremst i klasserommet, ved siden av tavlen. I rommet er det 12 arbeidspulter hver med plass til tre personer. Bak i rommet er en nødutgang som går ut fra ytre vegg.



Bilde 2.1: Biologilab K-003, sett fra bakerst i rommet frem mot tavle og utgangsdør

Undervisningen startet med en times teoretisk gjennomgang av pensum i faget, etterfulgt av en lunsjpause. Etter lunsjpausen begynte elevene på den praktiske delen av faget. Elevene arbeider med et båtprosjekt til en konkurranse mellom St. Olav og Stavanger Katedralskole. Prosjektet er en viktig del av faget TNF1-01 (Teknologi og forskningsdesign) på St. Olav. Til stede er faglærer fra UiS, faglærer fra St. Olav og 21 elever⁵. Elevene arbeider selvstendig i seks grupper og beveger seg fritt både i og utenfor biologilaben.

To av elevene hadde som oppgave å lage en finale på konkurransen, og arbeidet med en salutt som skulle gi et kraftig smell og brenne opp et pappflagg med en avbildning av emblemet til Kongsgård. De to elevene henvendte seg til faglærer UiS som foreslo å utføre et forsøk bestående av kjemikaliene kaliumklorat, sukker og strontiumnitrat som skulle antennes med lunte.

Faglærer ved UiS går opp til kjemikalielageret ved Kjølvs Egelands hus, C-bygget, og henter en eske med kjemikalier som vedkommende bruker til diverse kjemiarrangementer. Da faglærer kom tilbake til biologilaben i HL-huset blandet faglærer

⁵ I følge klasselisten vi har fått tilgang til, klasseliste på faget TNF1-01

kjemikaliene sammen i en plastikkskål på arbeidsbenken til høyre lengst fremme i biologilaben (se kart 2.1). Blandingen ble flyttet over i en pappbeholder og tatt med ut gjennom hoveddøren til området mellom HL-huset og Kjell Arholms hus. Noen av elevene kledde på seg ytterjakker og ble med ut for å observere, mens andre ble igjen i laboratoriet for å arbeide videre med sine respektive arbeidsoppgaver. Pappbeholderen ble festet i et metallstativ og det ble lagt inn en lunte til blandingen. Elevene stod på avstand, faglærer tente lunten, og blandingen brant som planlagt med en rød flamme, men smellet uteble.



Bilde 2.2: Området mellom Hagbard Line-huset og Kjell Arholms Hus

Deretter gikk de tilbake til biologilaben og elevene fortsatte med sine oppgaver. Faglærer UiS foreslo å gjenta forsøket, men denne gangen var målet å få til mer lyd. Ved dette forsøket ble de samme kjemikaliene benyttet som ved første forsøk. I tillegg ble det tilsatt rødt fosfor til blandingen. Blandingen besto da av følgende:

- Kaliumklorat
- Sukker (glukose)
- Strontiumnitrat
- Rødt fosfor.



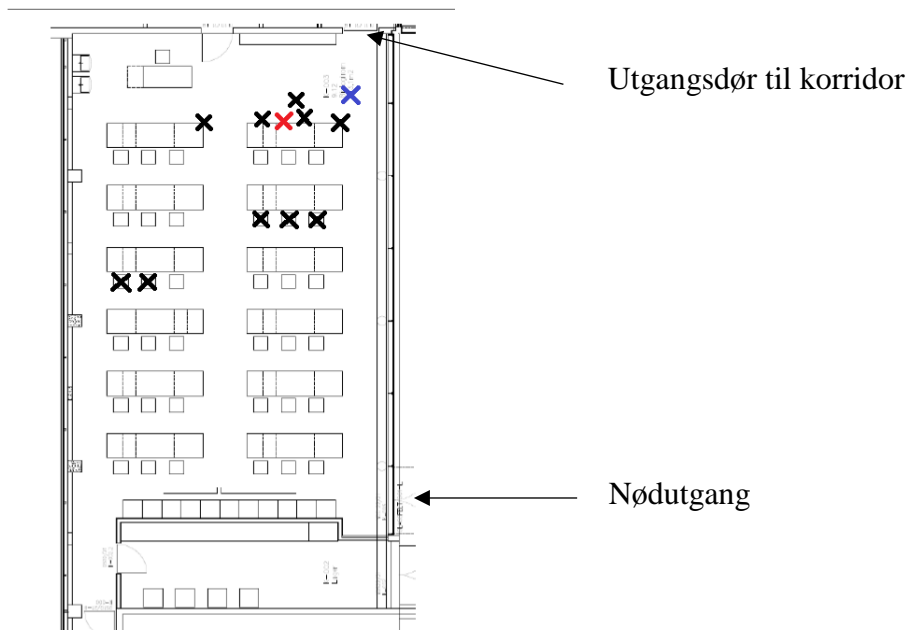
Whiteboard

Utgangsdør til korridor

Arbeidsbordet

Bilde 2.3: Arbeidsbordet og utgangsdør i fremre del av biologilab (K-003)

Det var faglærer UiS, de to elevene som hadde prosjektet og en tredje interessert elev som var i umiddelbar nærhet til arbeidsbordet hvor faglærer UiS blandet stoffene. Videre forklarte faglærer St. Olav for en elev ved å tegne på den mobile whiteboard-tavlen i nærheten av arbeidsbordet hvor blandingen av kjemikalier ble gjennomført (se bilde 2.3 og kart 2.1). På dette tidspunktet var det 14 andre elever i biologilaben. Elevene var spredt rundt i rommet for å arbeide med sine respektive oppgaver. Kartet viser faglærer UiS med rødt kryss, faglærer St. Olav med blått kryss, og de nærmeste elevene med svarte kryss.



Utgangsdør til korridor

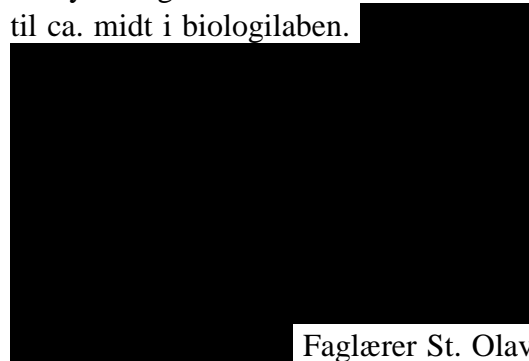
Nødutgang

Kart 2.1: Kart over biologilab K-003

Faglærer UiS har blandet alle stoffene sammen, ifølge ham selv en spatel av hvert stoff. Ved forsiktig omrøring (ifølge faglærer) av kjemikaliene eksploderer blandingen. Det antennes også en blanding av kaliumklorat og sukker som står ferdigblandet i en glasskrukke på arbeidsbenken. Eksplosjonen blir beskrevet som høylytt, og det oppstod



en trykkbølge som kunne føles av elever til ca. midt i biologilaben.



Faglærer St. Olav reagerte på at smellet var for høyt.

Bilde 2.4: Arbeidsbenken som ble brukt har herdet glass

Ingen av de tilstedeværende brukte verneutstyr som hansker, vernebriller eller hørselvern. Faglærer UiS hadde briller. Det ble også brukt ytterjakker som viste seg å ha en vernende effekt.

Eksplosjonen forårsaket noe flammer, men mest av alt røyk. Røyken utløste brannalarmen i HL-huset, noe som trigget automatisk varsling:

- Rogaland brann og redning IKS ble varslet automatisk og iverksatte utrykning.
- Ansatte ved Statsbygg ble varslet via SMS om at en røykdetektor på campus var utløst. To av de ansatte gikk til «brann-pc» på Statsbygg for å sjekke detaljer. På pc-en slo etter hvert flere detektorer inn på HL-huset. De gikk så ned til HL-huset for å få en oversikt.



Bilde 2.5: Hoveddør ved biologilaben

I henhold til de to faglærerne (St. Olav og UiS) organiserte de seg slik at faglærer St. Olav tok ansvar for elevene, mens faglærer UiS skulle få kontroll i laboratoriet. Jentene som stod nærmest hendelsen kom seg raskt ut, og fant etter hvert frem til toalettene i en sidekorridor og fikk sjekket sine skader der.



Bilde 2.6: Korridor ned til rødt felt med toalettene

Da de to fra Statsbygg kom ned til HL-huset var det samlet en del mennesker i hesteskoen på fremsiden av bygget. Det var også brannvernkontakter med refleksevest som organiserte evakueringen av bygget. De to fra Statsbygg gikk deretter ned til sørsiden av bygget, til hoveddør ved biologilaben (se bilde 2.7).



Bilde 2.7: Hoveddør ved biologilaben

Nødutgangen i bakre del av laboratoriet var ifølge de to ansatte ved Statsbygg lukket. Det var mye røyk inne i laboratoriet. Det var mange mennesker som befant seg i korridoren og ved den nærmeste utgangsdøren (se bildene 2.5, 2.6, 2.7 og 2.8). De to fra Statsbygg gikk så inn i laboratoriet, åpnet nødutgangen bak for utlufting og fikk en orientering av faglærer UiS om hva som hadde skjedd. Da det ikke var brann, bare røyk, ringte Statsbygg

brannvesenet og avlyste utrykningen. Elever var da på vei inn i laboratoriet for å hente sakene sine. De ble nektet av Statsbygg å gå inn i det røykfylte laboratoriet.



Bilde 2.8: Korridor og dør inn til biologilab (K-003) fra hoveddør

Det var en del trafikk frem og tilbake inn i biologilab og tilbake i korridor (se bilde 2.8) inn til resten av bygget som gjorde at røyk spredte seg ut i bygget. De ansatte fra Statsbygg fryktet at større deler av bygget skulle fylles med røyk. De ringte Rogaland brann og redning igjen, da de ville ha hjelp til å blåse røyken ut av biologilaben ved bruk av vifter. En av de ansatte gikk tilbake til Statsbygg for å hente nøkler for å åpne taklukene på HL-huset. Åpning av takluker ville gjøre det raskere å lufte bygget.

I mellomtiden hadde faglærer St. Olav forsøkt å finne øyeskyllevæske til en av elevene som fryktet å ha fått noe i øynene. De kunne imidlertid ikke finne øyeskyllemiddel. Den andre fra Statsbygg ble oppmerksom på noen elever som gråt og en lærer som spurte om øyeskyllevæske. Etter kort leting foreslo den ansatte fra Statsbygg at de skulle bruke øyeskyllevasken på Fysikkklubben like ved. Vedkommende låste opp rommet og hjalp elevene med skyllingen.

Da brannvesenet ankom satte de opp vifte innerst i laboratoriet, ved utgangsdøren, og blåste røyken ut gjennom nødutgangen. Da rommet var tømt for røyk fikk elevene gå inn og hente sakene sine.

Faglærer ved UiS tok ansvar for å rydde biologilaben, snakket med brannvesenet og med politiet som kom etter hvert. Faglærer St. Olav kjørte fire elever til Stavanger Legevakt, hvorav tre ble med inn for sjekk. Resten av elevene reiste hjem.

På legevakten ringte faglærer St. Olav rektor på St. Olav, samt foreldrene til de tre elevene som var med inn på legevakten. Rektor på St. Olav ringte HMS-ansvarlig på St. Olav og ba han dra til legevakten. HMS-ansvarlig ankom legevakten ca. 15 minutter etter

elevene. Etter hvert kom foreldre/foresatte ned på legevakten. Faglærer fra UiS kom ned til legevakten rundt kl. 17.00. Politiet kom også, og avhørte elevene.

Skadeomfanget.

[Redacted text block]

[Redacted text block]

3 Metode

Vår oppgave er å forklare hvorfor denne hendelsen kunne få inntreffe på UiS, og hvorfor den fikk det omfanget som den gjorde. Det er først og fremst sikkerhetsarbeidet ved UiS som har vært førende for vårt arbeid, mens vi ser på St. Olavs rolle som elevenes representant og samvirkende aktør til aktivitetene på UiS. Det er imidlertid UiS som har det formelle ansvaret for all aktivitet på campus forbundet med St. Olav forskerlinjes arbeider.

UiS sine aktiviteter på laboratoriet er i hovedsak underlagt Universitets- og høyskoleloven, Arbeidsmiljøloven, Folkehelseloven og Brann- og eksplosjonsvernloven med underliggende forskrifter. I vår studie vil vi ikke knytte funn og praksiser mot lover og regelverk. Vi er opptatt av å forstå arbeidspraksis og hvilke faktorer som påvirker handlingsvalg.

Vi erkjenner at UiS er et komplekst system med mange parallelle aktiviteter. Samtidig er aktivitetene, fagpersonene og instituttene løst koplet hvor det er slik at pågående prosesser i hovedsak kan alterneres, flyttes eller utsettes alt etter behovet (Aven, Boyesen, Njå, Olsen, & Sandve, 2004; Perrow, 1984). UiS har likevel endret struktur ved at de administrative funksjonene og ledelse blir vektlagt. Det har ført til et sterkere fokus på prosedyrer, rapporteringer, kontroller og målinger av aktiviteter og produksjon.

Mange komplekse organisasjoner legger opp til at sikkerhetsarbeidet skal bygges med et sett av barrierer som skal hindre ulykker og som organisasjonen selv vil følge opp slik at de er effektive (Sklet, 2006; Vinnem, 2009). Vi vil se på hvordan barrierene knyttet til farlige aktiviteter i undervisning ved UiS er etablert og blir vedlikeholdt.

Mange forskere mener at det er kommunikasjonen og samhandlingen mellom ulike nivåer og funksjoner i organisasjoner og mellom organisasjoner som er det sårbare. Helt siden Barry Turner skrev boken *Man Made Disasters* i 1978, har forskere utviklet en tenkning om at svikt skjer mellom nivåene. Aktørenes evne til å kontrollere og forstå systemene de designer og opererer er begrenset (Leveson, 2011; Rasmussen & Svedung, 2000; Turner & Pidgeon, 1997). Nancy Leveson bygger sin ulykkesmodell, STAMP (System Theoretic Accident Model and Process), på manglende signaler, forståelser og korrektiv atferd i pågående aktiviteter og prosesser.

Arbeidspraksiser må bestå av grenser, for eksempel kunnskap om kritikalitetsnivåer for ulike kjemiske stoffer. Disse grensene koples til «sensorer» som vil gi de involverte tilbakemeldinger og grunnlag for å håndtere sikkerheten. For eksempel er sikker jobb analyse (SJA) før eksperimenter gjennomføres en slik aktivitet som kan korrigere laboratoriearbeid. Slike grenser er ikke forbeholdt den skarpe enden hvor laboratoriearbeidet skjer. Det etableres grenser fra det øverste nivået, fra overordnede myndigheter i form av lovverk og nedover til det enkelte fakultet, institutt og laboratorium. Leveson mener at det svikter i involveringer, informasjonsflyt og evne til å gjøre noe, når uheldige arbeidspraksiser får utvikle seg (Leveson, 2004).

Vi har samlet dokumenter på alle nivåer ved UiS og vi har intervjuet et stort antall ansatte for å skape en helhetlig forståelse. Totalt har det blitt innhentet 937 digitale dokumenter, hvor flertallet av disse dokumentene er oversendt fra St. Olav og UiS. Mange av

dokumentene har ikke direkte vært en del av det empiriske grunnlaget, men har likevel gitt oss et bedre innblikk i hvordan både St. Olav og UiS arbeider med HMS. Noen dokumenter, som for eksempel møtereferater, går 10 år tilbake i tid og anses derfor ikke like viktige som andre møtereferater av nyere dato. Filene har først blitt kategorisert etter hvilken institusjon dokumentene er gjeldende for. Videre er de kategorisert etter styrende HMS dokumentasjon, møtereferat og andre diverse filer. En fullstendig oversikt over alle filene er laget i et eget dokument hvor de mest sentrale dokumentene for denne rapporten er merket.

Det er gjennomført 24 intervjuer med involverte personer på ulike nivåer. Intervjuene dekker studenter, lærere, ledere og administrativt personell. Vi har brukt samme intervjuguide for alle respondentene, men vektlagt ulike deler av guiden, alt etter funksjonen og kunnskapsgrunnlaget til den enkelte. Vår tilnærming til alle respondentene var at de skulle få snakke om hendelsen og sine arbeidsoppgaver så fritt som mulig. I intervjusituasjonen fulgte vi opp informasjonen som kom frem med relaterte spørsmål for å få et så fullstendig bilde som mulig. Det er ikke til å unngå at informasjon om selve hendelsen, forståelser og forklaringer spriker. Respondentene har opplevd hendelsen på ulike måter fra ulike vinkler. Siden mange av intervjuene skjedde over en måned etter at hendelsen fant sted, har respondentene vært gjennom mange prosesser hvor de har forsøkt å forstå og forklare hendelsen for seg selv og for andre, såkalt etterrasjonalisering (Dekker, 2002; Henriksen & Kaplan, 2003).

Undersøkelsen er en del av UiS sitt arbeid for å avdekke årsaker med tanke på forebygging av nye ulykker, jfr., arbeidsmiljøloven med forskrift og forskrift om miljørettet helsevern §§ 10 og 12. Alle intervjuene vi har gjennomført er basert på samtykke og data skal slettes etter at undersøkelsen er publisert. Det skal ikke lagres noen intervjudata og vi har i arbeidet forsøkt å anonymisere informasjonen som er gitt så langt det har vært mulig.

I vår analyse har vi først og fremst forsøkt å få frem en så korrekt fremstilling av hendelsesforløpet som mulig. Vi startet med forberedelsen til undervisningen og avsluttet hendelsen etter at behandlingen hos legevakt var avsluttet. Vi har ikke fokusert på hvordan nødetatene bidro til håndteringen av hendelsen, men forutsatt at deres involvering var profesjonell og som forventet. Det har vært vanskelig å tidfeste alle situasjonene og vi har kun indikert at eksplosjonen skjedde 14:53 og at det mest akutte var avsluttet ca 17:30. Fremstillingen finnes i kapittel 2 og vi har forsøkt å være så objektive som mulig.

Det som skjedde i tiden etterpå er del av analysen vår, som da inkluderer vurderinger av arbeidspraksiser, handlingsvalg, faktorer og forhold som påvirker handlingsvalgene og hvordan sikkerhetsarbeidet ved UiS har bidratt til håndteringen. Gjennom denne prosessen har vi benyttet STEP-diagram (Ferry, 1988) for å se aktørene sine handlingsvalg i sammenheng og å identifisere sikkerhetsutfordringene både gjennom manglende barrierer (sikkerhetsfunksjoner), informasjonsflyt og grenser i arbeidspraksisene. Som Leveson (2011) er vi mer interessert i å finne begrunnelser for handlingsvalg enn å stoppe med faktorer som peker på feil/svikt hos enkeltpersoner. Vi har ikke hatt noen «stoppregel» i undersøkelsen for hvor dypt vi har gått i analysen, men stopper når vi ser at forklaringene ikke lenger kan bidra til refleksjon og læring.

4 Faktorer og forhold av betydning for hendelsen

Dette kapitlet gir vår analyse av hendelsen og de ulike faktorene inkludert. Vi har forsøkt å dekke relevante fenomener og de nivåer i systemet som har og har hatt en rolle i aktivitetene omkring TN 102.

4.1 Det kjemiske forsøket – integrert del av undervisningen

Faglærer UiS er en profilert lærer og gir ofte UiS et ansikt utad i ulike medier. Faglærer har naturfag som sitt kjerneområde og er involvert i fremstillinger i media knyttet til fysikk, mekanikk, elektronikk, kjemi med mer. Han er UiS sitt kontaktledd mot videregående skoler og har et stort engasjement i sine aktiviteter. Våre informanter fremstilte faglæreren som en positiv kraft og læreren ble fremhevet av elevene som en veldig god lærer. De fryktet at hendelsen skulle få konsekvenser for han.

Selve forsøket ble beskrevet av faglæreren som del av den kreative prosessen som er kjernen i kurset. Faglærer beskrev det som å utvikle hypoteser og å teste dem. Testen faglærer forberedte når det eksploderte, var å finne en løsning som kunne bidra til at den første blandingen (kaliumklorat, sukker og strontiumnitrat) ble utviklet til å kunne både smelle og brenne med fin rød farge. Faglærer tilsatte rødt fosfor for å få denne effekten. Tanken var å blande det sammen inne ved pulten og deretter gå ut og teste, tilsvarende det første forsøket. Verken faglærer UiS eller faglærer St. Olav gjennomførte en vurdering av sikkerhetsaspektene og tok heller ikke initiativ til diskusjon før de satte i gang aktiviteten. Noen av elevene lurte på om de ikke skulle ha verneutstyr, men turte ikke å spørre siden det var en UiS-lærer som ledet det hele. Lærerne ga ingen forklaring til elevene på hvilke stoffer de jobbet med og hvordan stoffene reagerer med hverandre for å få ønskede effekter. I ettertid visste fortsatt ikke elevene hvilke stoffer som ble brukt i forsøket.

Kaliumklorat er i gitte tilfeller ekstremt ustabil og skal behandles særskilt. Ved åpen omgang/håndtering kreves anretning med lokalt avsug (VWR International AS, 2012). Koplet til rødt fosfor, kan bruken av kaliumklorat få fatale utfall (Wurzenberger, Szimhardt, & Stierstorfer, 2018, p. 3206):

The mixture of approximately 65–80 w% potassium chlorate together with 20–35 w% red phosphorus in one of the most spectacular and sensitive formulations, called the Armstrong's mixture (Figure 1A), can cause disastrous accidents. The composition tends to spontaneous ignite when mixed or grinded. It is used in matches, fireworks, toy cap guns and earlier in primers and guns. It has nearly been completely replaced due to corrosion issues. Also, the risk of misuse is high and may lead to accidents through incorrect handling. Mixtures containing chlorates with different reducing agents such as sugar, metal powders, saw dust, carbon black or graphite are extremely dangerous. Chlorates possess a high oxidation potential (performance), are thermally stable (T_{dec} NaClO_3 : 255 °C, KClO_3 : 368 °C) and show low toxicities (LD_{50} (NaClO_3) 1200 mg kg^{-1}).

Kaliumklorat sin reaksjon med rødt fosfor er velkjent fra pyroindustrien, også dets ustabilitet og farlighet ved uvøren håndtering (Kosanke & Kosanke, 1999). Patenter fra 1960-tallet viser ulike komposisjoner av klorater og fosfor som elementer til bruk i datidens våpenindustri. Det røde fosforets farlige påvirkning av klorat har ledet til alternative fosforløsninger, så som Fosfor(V)-nitrid (P_3N_5), se Koch & Cudziło (2016).

Faglærer beskrev at han har gjort dette forsøket en rekke ganger og at det alltid har gått greit. Når forsøket ble beskrevet i intervjuet baserte faglærer seg på sin erfaringsbaserte kunnskap, heller enn å beskrive forsøket med teoretisk basert kunnskap.

Faglærer publiserte nylig en filmsnutt sammen med en kollega på instituttet med et forsøk bestående av kaliumklorat, karbondisulfid og rødt fosfor som ble presentert slik:



Dette forsøket må bare gjøres i laboratorium under streng sikkerhet!

Eksperimenter må alltid følge sikkerhetsreglene som gjelder for laboratorie-forsøk.

Selve videosnutten viser usikre aktører som forventer en eksplosjon. Eksplosjonen fremprovoseres med en trefjøl, dvs. det var ingen selvantennelse. Hvorvidt det var denne erfaringen, det første eksperimentet de hadde utført eller noe annet som medførte at oppmerksomheten om sikkerheten var redusert, ga faglærerne ingen forklaring på. Faglærer UiS ønsket heller å se sine forsøk ut fra en statistisk vurdering hvor denne hendelsen utgjorde ca. 1 av 800 andre som har hatt vellykkede utfall.

Det er ingen av våre respondenter som har vist at de kjente stoffene som var involvert eller hadde innsikt i reaksjonene som skjedde, med unntak av faglærer UiS. Ingen har gitt uttrykk for trykkoppbygging eller skadepotensiale i blandingen som var (vi har kun informasjon om omtrentlige mengder). Eller, dersom betingelsene var endret – hvor galt kunne det gått? Vi vil komme tilbake til dette i våre tilrådninger.

4.2 HMS-prosedyrer og arbeidspraksis

Universitetet i Stavanger har utviklet dokumentet «Lab Safety – Helse, miljø og sikkerhet i laboratoriet ved IMN - kjemi og miljø»⁶. Dokumentet beskriver roller og ansvar og pålegger instituttleder og laboratorieansvarlig å sikre at ansatte og studenter jobber i overensstemmelse med gjeldende regler. Dette innebærer bruk av risikovurderinger, sikker jobb analyser og generelt sikker arbeidspraksis med bruk av nødvendig verneutstyr. Verken studenter, faglærer St. Olav eller faglærer UiS virker å ha hatt HMS-veilederen internalisert. Med internalisert mener vi at de kjenner til HMS-veilederen og hva den krever av den enkelte for å jobbe med kjemiske stoffer i laboratorieforsøk. Laboratorieansvarlige på IGIS og i Kjølv Egeland's hus (TN) har ikke involvert seg i aktivitetene. Er HMS-arbeidet en ren formalisme uten noen betydning, eller er bildet mer nyansert? Vi analyserer intervju-materialet for å se hvordan de enkelte aktørene vurderte HMS-arbeidet.

⁶ Det tidligere Institutt for matematikk og naturvitenskap (IMN) har blitt til Institutt for kjemi, biovitenskap og miljøteknologi (IKBM) og Institutt for matematikk og fysikk (IMF).

4.2.1 Elevene/studentene sin bakgrunn og forberedelse til studiet

Elevene var informerte om HMS i laboratoriearbeid gjennom opplæringen på St. Olav, hvor faglærer i kjemi ble trukket frem som illustrasjon på HMS-arbeid.

- «Vi må alltid skrive i rapporter om HMS og sikkerhetstiltak.»
- «Generelle regler om at hvis du holder på med kjemiske eksperimenter så skal du alltid gå med vernebriller, og hvis det er stoffer som er etsende må du ha plastikkhansker, og alltid tenke før du gjør noe, og hvis du er usikker er det bedre å spør før du gjør noe.»
- «Vi har alltid lab på både fysikk og kjemi, så har vi et langt forkurs. Og selv om de lærerne på universitetet ikke var ekstremt flinke på det, så er de lærerne her på St. Olav veldig nøye på det. Vi bruker jo vernebriller hvis vi skal brenne hornsalt.»

Faglærere og administrativt personell viste til at elevene hadde fått nødvendig opplæring i HMS-arbeid på lab og hver enkelt hadde signert eget skjema som bekreftelse på mottatt opplæring. Det er standard tilnærming som Rogaland fylkeskommune (RFK) bruker for alle elever i videregående skole som jobber med farlig utstyr. Forskrift om maskiner krever opplæring for hver enkelt maskin og eleven skal signere på fullført opplæring. De mer praksisorienterte studieretningene ruster sine elever gjennom mentor-svenn tilnærming hvor elevene får stadig mer selvstendig ansvar for å håndtere farlige maskiner, gjøre farefullt arbeid når de demonstrerer at de mestrer det (Lave & Wenger, 1991).

Elevene på St. Olav har begrenset praktisk erfaring, dvs de har i veldig liten grad jobbet med maskiner, elektronikk, kjemikalier og annet utenfor skolesituasjoner. Selv om de hadde lært seg regler var de ikke rustet til å protestere når de oppdaget at forsøket syntes å være farlig. Det var flere av elevene som beskrev at når faglærer ikke brukte verneutstyr så hadde han vel kontroll. Likevel, var det også flere som nevnte at faglærer UiS nevnte faremomenter. En elev sa: «Men han sa til oss før han begynte å røre at 'nå må jeg være veldig forsiktig, for det kan eksplodere hvis ... ja , bare at du rører litt i det. Du trenger ikke tenne på». En annen elev sa: «Så tar han og i tillegg til den forrige blandingen rødt fosfor. Så har han en klump med enten strontiumnitrat eller det stoffet jeg ikke husker hva heter. Det er liksom en klump av – så sier han når han skal begynne å blande 'nå må vi være veldig forsiktige for at dette er ... kan være ... hvis det får for mye energi så kan dette eksplodere'».

Elevene hadde verken sett noe til UiS sitt regelverk for arbeid på laboratorier eller blitt introdusert for laboratorieansvarlige, instituttledere eller øvrig fagpersonell som jobber på laboratoriene. Det synes ikke som at UiS oppfatter elevene fra St. Olav som studenter ved UiS, til tross for at det utstedes vitnemål og studiepoeng, og at elevene følger UiS sine undervisningsaktiviteter.

4.2.2 Samvirket mellom UiS og St. Olav

Faglærer UiS er alene om kurset og aktivitetene som foregår på campus. Det gir faglærer fritt spillerom i organiseringen av kursaktivitetene, men han får da verken faglig eller HMS-relatert diskusjon om egne aktiviteter. Vårt datamateriale viste at det er stor usikkerhet om tilhørighet, uformelt og formelt ansvar for aktivitetene omkring Skolelab og kurset.

I og med at faglærer UiS ikke er involvert i noe studieprogram på UiS blir faglærer målt på bidraget til forskerlinjen og skolelaboratoriet. Pedagogisk bygger kurset på at elevene

selv skal utvikle ideer, lage sine designløsninger og teste dem opp mot etablerte målsettinger. Elevene oppfatter dette som noe helt annet enn de er vant med på St. Olav og elevene uttrykte stor tilfredshet med kurset. Konkurranseselementet i forhold til Kongsgård var en ekstra motiverende faktor, og alle elevene refererte til konkurransen.

Ledelsen på St. Olav oppfattet at de har kjøpt undervisning av UiS, mens faglærer St. Olav så kurset mer som et samarbeid, men hvor faglærer UiS har regien. Faglærer St. Olav er kun sporadisk med på undervisningen på UiS, alt etter om faglæreren selv synes det er spennende aktiviteter som foregår.

Faglærere fra St. Olav har ikke gjennomgått UiS sitt HMS opplæringsopplegg for laboratoriesikkerhet, og de har heller ikke møtt HMS-ansvarlige på UiS. Faglærere eller ledelsen på St. Olav har heller ikke etterspurt dette, til tross for at informasjonsplattformen for kurset kun er å finne på St. Olav (It's learning). Vi i undersøkelsesgruppen fikk heller ikke tilgang til It's learning, før en i undersøkelsesgruppen fikk en gjennomgang av TN 102 på It's learning av en administrativt ansatt nede på St. Olav.

UiS sine HMS-ansvarlige hadde ingen kunnskap om kurset og aktivitetene på forskerlinjen.

Gjennom intervjuene har vi ikke blitt introdusert til noen form for arbeidspraksis som inkluderer risikovurderinger, sikkerhetsvurderinger eller lignende som skal ivareta HMS-arbeidet, verken av ansatte ved St. Olav, ansatte ved UiS eller som et samvirke mellom institusjonene. UiS krever risikovurderinger i sine ordinære aktiviteter i laboratoriene i Kjølvs Egeland's hus. Det samme er spesifisert i HMS for laboratoriearbeid på IGIS (2017).

Instituttleder IGIS hadde en holdning om at aktiviteten pågikk i deres laboratorium, men ansvaret lå hos TN. Instituttlederen ble ikke varslet etter hendelsen, og vedkommende måtte selv undersøke for å finne ut hva som hadde skjedd. Instituttlederen var også misfornøyd med å ikke være informert om undersøkelsen og at medlemmer av gruppen hadde intervjuet ansatte på instituttet uten å informere instituttleder. Vi oppfatter en stor avstand mellom institutter og mellom fakulteter. Samvirkeforståelsen synes å ha vært mangelfull, hos alle parter, hvor forventninger om ansvar for aktiviteten har vært mye sterkere enn sikkerhet på laboratoriet.

HMS-styringen skal følge Arbeidsmiljøloven og reguleringsprinsippene som følger denne. Det er stor forskjell på en sikkerhetstenkning, for eksempel ved UiS, som hele tiden utfordrer sikkerhetsnivået (proaktiv tenkning), og en sikkerhetstenkning som handler om å overholde regelverk (reaktiv og «compliance»-orientert tenkning). Vi skulle gjerne forutsatt en proaktiv tenkning når det gjelder laboratorieaktivitetene ved UiS, men datamaterialet vi sitter på er vanskelig å tolke i den retningen.

4.2.3 St. Olav sin tilnærming til HMS – compliance

Det er to ulike undervisningskulturer som kommer sammen i den delen av Forskerlinjen hvor UiS deltar. Elevene på St. Olav er 17/18 år gamle og de aller fleste er ikke myndige. St. Olav har en sterk sentral styring av undervisningsaktiviteter og elevs involvering. Forskerlinjen utfordrer denne praksisen og det forventes at elevene/studentene skal forberedes til «forskingsbasert kunnskapsutvikling», hvor Utdanningsdirektoratets læreplan bruker begreper som: «nyskaping gjennom bruk av teknologi og eksperimentelt

arbeid», «programfaget skal bidra til å vise at samspillet mellom disse områdene [teknologi og forskningslære] kan skape en arena for kreativitet og innovasjon» (Utdanningsdirektoratet, 2006). Programområdet illustreres med forventninger til «den unge ingeniøren» og «den unge forskeren».

Læreplan, elevenes erfaringsbakgrunn og de mange aktørene på UiS som har formell, men uten særlig praktisk involvering, har medført at kursopplegget har fått sin form. Det er UiS som skal svare ut begrepene i læreplanen og faglærer UiS har løst dette oppdraget på sin måte. I stedet for å senke kravene til sikkerhet burde kurset hatt HMS-forholdene under kontinuerlig overvåking.

Det kan virke som om RFK og St. Olav ikke har reflektert over hva det betyr å møte en forskerlinje som gjør at elevene skal ta et mye større ansvar for egen læring, egen utvikling og selvstendige studier. Kan de møte elevene som er tatt opp på forskerlinjen på samme måte som sine øvrige elever? Våre data gir ingen indikasjon på at dette er diskutert mellom aktørene. I dag gjelder stram struktur, HMS-opplæring, og signaturer som bekrefter at eleven har mottatt opplæringen.

St. Olav og RFK sikrer på denne måten egen rygg, og det er en praksis som synes å være mer fremtredende enn å gi elever kunnskap og tiltro til å ta ansvar for egen og andres sikkerhet.

St. Olav sin raske respons i forhold til elevene sin helse (legevakt, etterfølgende tester og konsultasjoner) og involvering av pårørende viser sterk handlekraft. Elever har uttrykt stor tilfredshet med det og de sier til oss at foreldrene har verdsatt å bli informert og involvert på så god måte.

4.2.4 Instituttets involvering i arbeidspraksis er begrenset

IKBM er den faglige og administrative basen for kurset og faglærer UiS. Skolelaben, samarbeidet med videregående skolars forskerlinjer og annen utadrettet virksomhet⁷ med formål å fremme interesse for naturfag, vil skje under rammene av instituttet. Vi har ikke sett spesielt på økonomistyringen i dette, men ingen av respondentene har gitt uttrykk for at økonomi har vært en viktig sak i noen retning. Faglærer UiS jobber sammen med et internasjonalt konsortium med Skolelab-konseptet i en søknadsprosess mot EU.

For instituttledelsen fremstår Skolelab-aktivitetene og samarbeidet med St. Olav som annerledes enn det som normalt skjer i studieprogrammene og forskningen på instituttet. Instituttlederen beskrev faglærer som at læreren ikke var en «ordinær» lærer her. I de ordinære programmene og aktivitetene ga instituttleder inntrykk av at der var laboratoriesikkerhet en integrert del, og klare ansvar, avviksrapportering, vernerunder og risikovurderinger var innarbeidet. IKBM jobber for å bedre egen praksis og instituttleder sa at sikkerhets- og risikovurderinger ble stadig mer brukt. Fra vernerunden i 2017 pekes det på at instituttet, som da het IMN, har et større potensial for rapportering av uønskede hendelser og for organisatorisk læring etter slike hendelser (IMN 2017c). Rapportering

⁷ Faglærer UiS beskriver mange og ulike undervisningsaktiviteter han er involvert i både i Norge og i utlandet. Fellesnevneren er hans store interesse for naturfag.

av avvik i programvaren CIM er iverksatt ved instituttet (IMN 2017a) og alle er ansvarlig for at dette blir gjennomført (IMN 2017b).

Datamaterialet vårt fra både IGIS, hvor samarbeidet med St. Olav tidligere var forankret, og IKBM, hvor samarbeidet nå er forankret, viser at det er liten kunnskap om TN 102 utover faglærer som er direkte involvert. Samarbeidene med de videregående skolene fremstår som en «entreprenørskapt» aktivitet hvor promotering av naturfagene står sterkt. Da inngår sterke virkemidler i form av eksperimenter og demonstrasjoner. Vi har ingen sterke meninger om innholdet i disse aktivitetene, men vi er overrasket over at det er så få formelle og uformelle arenaer som inkluderer faglig diskusjon. Faglærer jobber helt alene, som er betenkelig fra mange synspunkt. For det første virker faglærer da å være fristilt personene/rollene beskrevet i HMS-håndboken, faglærer står fritt til å ta ut og håndtere stoffer på lageret, faglærer blir ikke utfordret på det faglige og pedagogiske innholdet i kurs/studier og det er ingen som synes å fatte interesse for aktivitetenes strategiske betydning.

Vi ser at det er vanskelig for instituttledere å kunne involvere seg i arbeidspraksiser på eget institutt. UiS legger likevel opp til omfattende formalisme i form av rapporteringer, prosedyrer og sterkere sentralisering. Effekten av denne praksisen kunne med fordel utfordres. Fakultetsadministrasjonen blir rost for sin evne til å stille opp når noe skjer, men hva det konkret innebærer er uklart. Det blir vist til at de følger opp at avvik blir lukket, men vi fikk ingen konkrete eksempler på at fakultetet bidrar økonomisk til nødvendige investeringer. «Avvikssystem, internrevisjoner, kvalitetssikre system, den type ting», ble nevnt som områder hvor fakultetet involverte seg.

Vi vil hevde at denne hendelsen tyder på at det eksisterer en betydelig segregering av praksiser ved UiS, hvor arbeidet som skjer mot elever og faglærere på St. Olav lever sitt liv, mens HMS-arbeidet i linjen lever et helt annet liv. Det er behov for å utfordre denne praksisen.

4.2.5 Håndtering av kjemikalier

På UiS skal alle som gjennomgår kurs i kjemi ta et online-kurs som dekker HMS-arbeidet. Ingen får komme inn på laboratoriene før de har bekreftelse på gjennomført kurs. Studenter som skal skrive bachelor og masteroppgaver skal ha egen individuell samtale med laboratorieansvarlig før de får gå i gang med sine prosjekter. De blir introdusert til databladsystemet (Eco Online), HMS-håndboken, sikker jobb analyser med mer, og det bidrar til at fagpersonell og studenter blir bedre kjent og det gir en sterkere forpliktelse.

Lagring av kjemikalier finnes i eget lokale med to brannskap, hvor det kun er ansatte som har tilgang. Kjemikaliekoordinatoren beskrev at «skolelab tilhører egentlig ikke oss, og (faglærer UiS) gjør ikke eksperiment på vegne av oss». Koordinatoren mente at faglæreren ikke var underordnet noen laboratorieleder. Faglærer UiS hadde sin egen kasse med kjemiske stoffer. Vi har ikke sjekket merkingen av kassen og stoffene inkludert. Loven og UiS krever merking av stoffer som tas ut og oppbevares i andre beholdere. Kan noen andre ta med seg disse eller har faglærer UiS egen lås? Dette bør koordineres mellom HMS-ansvarlige (laboratorie- og kjemikalieansvarlige) og faglærer UiS.

Verken sikkerhetsdatabladene eller det øvrige materialet vi har fått er i seg selv tilstrekkelige for å forstå de involverte stoffene. Det krever ytterligere fremstillinger både med hensyn til teori og praktiske anvendelser. Verken studenter eller faglærere har bidratt med den informasjonen. Vi har heller ikke sett risikovurderinger som inkluderer ulike bruksområder for stoffene. Gjennom intervjuene med aktørene har vi heller ikke fått en forståelse av at risikoanalyse og –vurdering er et mye anvendt verktøy som oppfattes viktig og meningsfullt. Faglærer UiS brukte ikke tid på å beskrive for oss hvordan risikovurderingene ble gjort i forbindelse med forsøkene, eksperimentene og studiene faglærer var involvert i.

Vi mener at samarbeidet mellom skolelab og labansvarlige kan utvikles og forbedres betraktelig. Vi tror at læring kan gå begge veier, hvor faglærer UiS har en stor erfaringsbasert kunnskap som kan være nyttig for laboratorieansvarliges oppdatering av datablader, sikkerhets- og risikovurderinger. Stoffene og bruksområdene i forbindelse med skolelab-aktivitetene bør risikovurderes, og faglærer UiS bør internalisere praksis for sikker jobb analyse, som skal benyttes av alle ifm laboratoriearbeid ved UiS. Opplæring i SJA kan også inkluderes i undervisningen mot videregående skoler.

4.2.6 Verneutstyr på laboratorier

Alle laboratorier på IGIS skal utstyres med nødvendig verneutstyr. Det gjelder spesielt:

- Vernebriller
- Hansker (av ulike slag)
- Brannteppe
- Øyeskyllevæske

Laboratorieansvarlig på IGIS sier at biologilaboratoriet (K-003) er utstyrt med en standard pakke verneutstyr, på samme måte som i kjemi- og fysikklaboratoriene.

Det har ikke vært mulig å få bekreftet at nødvendig verneutstyr var tilgjengelig på ulykkestidspunktet. Vi har fått kjennskap til at det ikke var dispenser for øyeskyllemiddel i biologilab på det aktuelle tidspunktet. Vi antar at laboratorieansvarlig har sjekket at all påkrevd utstyr er på plass som en direkte oppfølging av hendelsen. Dette bør selvsagt også gjelde for alle andre laboratorier ved UiS.

4.2.7 Laboratoriesamarbeid på tvers av institutter

Emneansvarlig for TN 102 er underlagt IKBM på Teknat. IGIS på Humanistisk fakultet har ansvaret for at biologilab (K-003) er forskriftsmessig utstyrt, blant annet med verneutstyr. IGIS har et eget HMS-skriv som de forholder seg til. Dette er et enklere skriv enn HMS-håndboken som er gjeldene for IMN, men stiller likevel krav til at ansatte som bruker kjemikalier skal vurdere risiko ved bruk av disse. HMS-skrivet for IGIS krever ikke at laboratoriene skal ha romansvarlig, med ansvar for å se til at nødvendig utstyr er på plass. IKBM er ansvarlig for kursing av sine medarbeidere som skal jobbe på laboratorier.

Behovet for koordinering mellom to institutter på hvert sitt respektive fakultet for å sikre at utstyr på laboratoriet og kompetansen til medarbeidere er god, har i liten grad vært utfordret på UiS. Intervjuer av medarbeidere på IGIS og IKBM indikerer at det i

gjennomføringen av TN 102 har vært usikkerhet med hensyn til hvem som skal gjøre hva. Våre respondenter ga sprikende informasjon om hvor faglærer UiS var tilknyttet, hvem som hadde ansvaret for skolelabaktivitetene og hvordan samarbeidet mellom institutter og fakulteter fungerte. TN fakultet ser sin rolle som ansvarlig for finansieringen, mens det faglige lå først på IMN og deretter på IKBM. Kurset som heter TN er ikke tilgjengelig i UiS sin informasjonsplattform, men styres av St. Olav.

Administrativt og faglig personell på TN visste ikke hvilke krav, prosedyrer og utstyr som var gjeldende på biologilaben. De har heller ikke ytret noen betenkeligheter ved at kjemikalier blir tatt ut fra TN i Kjølvs Egelands hus og brukt nede på biologilaben i Hagbard Line-huset. Dette tyder på at UiS bør ha en tydeligere struktur for det tverrfakultære samarbeidet i forhold til bruken av laboratorier. Datamaterialet vårt viser at kursledelsen har hatt full frihet til å gjøre som den ville og at det faglige og administrative personellet fraskriver seg ansvaret for aktivitetene, eller at de simpelthen ikke har sett det som viktig å forstå samarbeidet på tvers.

4.3 Kursets innhold og drivkreftene – sikkerhet er en integrert del

En administrativ leder påpekte at det hadde skjedd endringer i aktivitetene; «Men ‘faglærer’ har virkelig, det kan jeg da si, ‘faglærer’ har virkelig tatt det til etterretning, så nå er det, nå tror jeg ikke ‘faglærer’ kjører noe kjemishow i det hele tatt, og det synes jeg blir feil igjen når det er det som engasjerer elever».

Dette er holdningen vi har møtt i flere av intervjuene. Elevene ved St. Olav bekrefter at de setter stor pris på kurset og faglærer UiS. Vi er betenkt over flere forhold ved dette:

- Skal UiS være drivkraften i konkurransen mellom St. Olav og Kongsgård?
- Skal UiS-kursene som enkelte faglærere kjører, være lett oppnåelige studiepoeng for avgangselever ved en videregående skole – kfr hjemmesidene til St. Olav?
- Hva skal vi lære våre studenter? Hva kjennetegner den «unge ingeniøren» og «den unge forskeren»?
- Hva er kreativ tenkning i design og teknologi? Med erfaring fra engineering og design i ulike bransjer er vi i undersøkelsesgruppen betenkt over innholdet i faget teknologi og design.
- Finnes det diskusjon om hva som er forskningsbasert undervisning, og hva vi skal legge i forskningsbasert teknologi og design? Se til Utdanningsdirektoratet sin læreplan og kompetansemålene (Utdanningsdirektoratet, 2006).

Dersom UiS sin forskning handler om å «utfordre det velkjente og utforske det ukjente»⁸, bør det etableres en diskusjon om hvilke deler som er dekket av kurset. Så langt vi har funnet i vår datainnsamling er det velkjent teknologi og kjemi. Uansett, det skal ikke under noen omstendighet være behov for å utsette ansatte og studenter for høy risiko. Dersom UiS leverer et budskap til elever fra ulike forskerlinjer om at det er greit å utforske stoffer på sviktende kunnskap og at det er det som ligger i forskerrollen, da har UiS feilet fullstendig. Dersom UiS virkelig vil gi elever ved videregående skoler innsikt i forskerrollen;

8 UiS sitt motto.

- Hvorfor blir ikke studentene integrert i pågående forskningsprosjekter og studier? Da vil de se hva forskning er.
- Hvorfor koples det ikke på PhD-studenter og andre som kan gi studentene virkelig forskningsforståelse?

Vi tror leken og konkurransen er viktig og sunn for St. Olav og Kongsgård. Regien for dette må skolene ta selv. Det bør også komme en diskusjon om hva som kreves av 10 sp. på bachelornivå, og hva UiS sine studenter skal kunne etter gjennomført kurs.

4.4 Beredskapen som ble iverksatt

Beredskaps- og kriseplanen for UiS spesifiserer i hvilke situasjoner den skal iverksettes (UiS 2017):

Krisehåndtering må starte umiddelbart. Det er ikke tid til å vente på assistanse eller retningslinjer utenfra eller ovenfra. Selv om politiet, helsevesenet eller brannvesenet trer i aksjon så raskt de kan, må likevel krisehåndteringen på stedet starte umiddelbart.

Beredskapsplan for UiS iverksettes ved hendelser av større omfang:

- Større ulykke (f.eks. dødsfall eller ulykke, personskader, leteaksjon hvor tilsatte eller studenter er involvert)

- Brann eller eksplosjon (med personskade, større materiell skade)

For å vurdere ytelsen av responsen etter eksplosjonen har vi sett det som viktig å undersøke om hendelsen kvalifiserer til å iverksette beredskaps- og kriseplanen. Selv om hendelsen fikk et relativt begrenset omfang, var den forbundet med stor usikkerhet i den innledende fasen. Det inntraff en ukontrollert eksplosjon med påfølgende brann og røykutvikling. Det var personskader på flere av de tilstedeværende, hvor omfanget ikke var avklart før timer og dager etter at hendelsen inntraff. I tillegg var det utrykning av både politi og brannvesen til campus. Vi snakker også om eksponerte ungdommer under myndighetsalder som var i en spesiell relasjon til UiS. Ungdommene må dermed langt på vei oppfattes som 3. personer (publikum uten bevisst forhold til aktiviteten ved UiS – Patè-Cornell, 1994). Med denne bakgrunnen var det både formelt riktig, og faglig riktig ut fra kunnskapsbasert beredskapskompetanse, å iverksette beredskaps- og kriseplanen.

4.4.1 Umiddelbar respons

Evakuering av biologilaben og av Hagbard Line-huset ble iverksatt, som forventet når en eksplosjon inntreffer etterfulgt av brann og røykutvikling. Faglærerne iverksatte evakuering fra biologilaben, via inngangsdør fremst i rommet, og de ordinære brannvernkontaktene sørget for en ordnet evakuering fra resten av bygget. Faglærer UiS ble igjen i biologilaben for å få kontroll med brannen. Det var elever som oppholdt seg i gangen utenfor biologilaben, og det var en del trafikk i døren mellom korridor og biologilaben som medførte spredning av røyk og røykeksponering av de som var i gangen. Det virker som om faglærerne hadde god kontroll på evakueringen fra biologilaben.

Elever fikk etter hvert anledning til å gå inn i biologilaben for å hente sakene sine. Medarbeider fra Statsbygg nektet elevene adgang til biologilaben da han kom, med den begrunnelse at det var røykfullt i laben og at han ikke visste hva røyken inneholdt av

gasser. Da brannvesen og politi ankom så var bygget evakuert og brannen slukket. Elevene fikk hentet utstyret sitt etter at nødutgangsdør bakerst i biologilab var åpnet av Statsbygg og brannvesenet hadde luftet ut laben med vifte.

Faglærer fra St. Olav håndterte situasjonen på campus ved å hjelpe elevene med å finne øyeskyllemiddel, og kjørte deretter elever til legevakten. Her ringte han til rektor og foreldre.

4.4.2 Varsling av hendelsen og aktivering av ressurser

Varsling innbefatter alle nivåene og rollene som skal ivaretas i UiS sin krisehåndtering. I følge UiS sin beredskaps- og kriseplan er den som først blir oppmerksom på en alvorlig uønsket hendelse ansvarlig for varsling (UiS, 2017, s. 1). Ved en alvorlig uønsket hendelse skal nødetatene varsles først. Ved branner er byggene på campus koplet til automatisk varslingsanlegg som sikrer at nødetatene blir varslet. Det skjedde i den aktuelle hendelsen.

Videre skal universitetets sentralbord varsles dersom hendelsen skjer i arbeidstiden (UiS, 2017). Operatøren ved sentralbordet vil så varsle universitetsdirektøren, beredskapskoordinatoren og strategi- og kommunikasjonsdirektøren. Denne delen av varslingen var mangelfull. UiS sine taktiske/operative⁹ og strategiske ressurser ble ikke involvert i hendelsen, hverken instituttledere, dekan eller UiS direktør spilte noen rolle i hendelsen. De ble informert, men ingen av dem hadde noen aktiv rolle i de tidlige fasene av hendelsen, og heller ikke i oppfølgingen av elever/studenter og involverte faglærer(e). Ledelsen på UiS involverte seg på et senere tidspunkt i oppfølgingen av hendelsen i samarbeid med ledelsen på St. Olav. Denne undersøkelsen er et resultat av det.

IGIS instituttleder leste om hendelsen i media til tross for at det var ved dette instituttet hendelsen inntraff (biologilab K-003). Universitetsdirektøren satt på møte i KD og fikk vite om hendelsen via andre i møtet som leste det på nettet, og direktøren varslet/ringte da dekan TN. Beredskapskoordinator ble varslet via en kommunikasjonsmedarbeider som plukket opp informasjonen fra Rogalands Avis. Beredskapskoordinator ringte instituttleder IKBM og dekan TN. UiS sine varslingsrutiner fungerte ikke! Den direkte effekten av mangelfull varsling på evakuering og skadeomfang er trolig mindre i denne hendelsen. Det er imidlertid mulig at kunnskap om detaljer i hendelsen kunne medført en raskere respons fra ledelsen på UiS og en mer tydelig rolle i hendelsen.

St. Olavs beredskapsplan har en liste over handlinger ved ulike kriser. For ulykke/alvorlig hendelse ved skoleaktiviteter utenfor skolen har faglærer ansvar for å takle oppstått krise og informere skolens ledelse om situasjonen. Beredskapsgruppen ved skolen er ansvarlig for å informere elevenes foresatte (St. Olav, 2017). Rektor ble varslet tidlig og tok aktiv rolle i hendelsen, spesielt i oppfølgingen av elever og foresatte.

⁹ Nødetatene opererer med ulike begreper i beredskap, hvor første linje ute i den skarpe enden blir beskrevet av Politiet som taktisk nivå mens de øvrige anser det som det operasjonelle nivået. Andre linje, sentralen, er så definert som operasjonelt nivå av Politiet, og taktisk nivå av de andre. Slikt er forvirrende, men vi benytter UiS sitt stabsnivå, uten annen henvisning.

4.4.3 Behandling av skadde

[Redacted text block]

[Redacted text block]

Det kan virke som om elevene ble godt ivaretatt, både på campus, og med transport ned til Legevakten for kontroll. Faglærer UiS ble imidlertid ikke ivaretatt på campus. [Redacted text block]

[Redacted text block]

4.4.4 Bekjempelse av hendelsen – den var over på et øyeblikk

Faglærer UiS sa i intervjuet at han vurderte det som mest hensiktsmessig å la det brenne ut, at brannen i seg selv ikke medførte en fare for liv/helse og for bygget, og at et forsøk på å slukke brannen kunne medføre spredning av brannen. Med de opplysningene vi har om materialene som var i rommet og hvor brennbart materiale stod i forhold til arbeidsbenken hvor det skjedde, virker det å være en klok beslutning. Det er også rimelig at faglærer UiS hadde innsikt i de toksiske egenskapene ved materialene, som er stabile og mindre farlige. Likevel har det undret oss at ingen har diskutert usikkerheten i denne fasen av hendelsen, og hvorfor elevene ble evakuert gjennom røyk i stedet for ut gjennom nødutgangen bakerst i rommet.

Ansatte ved Statsbygg avlyste først brannvesenets utrykning da brannen var slukket, men kansellerte avlysningen raskt fordi det var behov for utlufting av bygget. Da brannvesenet ankom og monterte en kraftig vifte i laben var rommet raskt røykfritt.

Vi undrer oss over at ansatte i Statsbygg kan avlyse en utrykning hvor det har vært en ulykkehendelse og at ikke alle slike vurderinger skal tas av fagleder brann. Her bør det være et konkret punkt i dialogen mellom UiS og Rogaland brann og redning.

Vi undrer oss også over at UiS sin beredskapskoordinator ikke har en sterkere rolle i krisehåndteringen, hvor koordinatoren basert på beredskapskompetanse iverksetter varsling og krisehåndtering i henhold til planverket. Dette er en indikator på at UiS må styrke denne rollen.

4.4.5 Oppfølging av pårørende og normalisering

Etter å ha mottatt varsel om hendelsen fra faglærer St. Olav, ringte rektor ved St. Olav skolens HMS-ansvarlig og ga beskjed om at vedkommende måtte dra til legevakten for å møte faglærer og elever. HMS-ansvarlig skulle også snakke med foreldre, som var varslet om hendelsen etter hvert som de ankom Legevakten. På den måten fikk foreldre og ansvarlige ved St. Olav kartlagt hva som hadde skjedd, samt møtt de involverte aktørene.

St. Olav la samme kveld ut informasjon om hendelsen på skolens nettside (St. Olav 2018c og vedlegg E).

Det ble samme kveld avtalt at skolen skulle ha et møte neste morgen for å bli enige om den videre strategien.

Rektor hadde også et møte med klassen neste morgen hvor elevene kunne snakke ut om hendelsen og hvor rektor fikk et bilde på hvordan klassen hadde opplevd hendelsen. Opplevelsene var ganske sprikende. Noen elever hadde ikke vært i rommet, noen elever opplevde hendelsen som morsom, mens andre var sterkt berørt. Rektor trekker frem at det var bra for klassen at elevene fikk høre de ulike opplevelsene av hendelsen. På den måten var det mulig å få en forståelse for at elevene reagerte ulikt på hendelsen og at det var viktig å støtte de som var mest preget etter hendelsen. Etter møtet ringte rektor til foreldrene til de mest berørte elevene.



Det har vært en tett dialog mellom St. Olav og foreldrene/foresatte til de involverte elevene. Skolen har sendt ut to brev med oversikt over hva skolen har gjort, det første brevet dagen etter hendelsen, og det andre en uke etter hendelsen. Tilbakemelding fra foreldre tyder på at de er fornøyd med at skolen fort tok tak i saken, at skolen raskt kom ut til foreldrene med informasjon om hendelsen og hva skolen gjorde med saken, samt at skolen hadde ansvaret for denne hendelsen sammen med UiS.

Arbeidsgruppen finner det underlig at UiS sin faglærer ikke umiddelbart ble fulgt opp i denne hendelsen, både med hensyn til somatiske og psykologiske utfordringer. Faglæreren var innsatslederen, opprydningsansvarlig og evakueringsansvarlig, som er et formidabelt ansvar å pålegge en enkeltperson. Heller ikke på lengre sikt, ved intervju tidspunktet, fikk vi en forståelse av at UiS hadde engasjert seg i forholdene omkring sin faglærer.

4.4.6 Beredskapsledelse

Mens brannvesenet pakket sammen utenfor biologilaben kom beredskapskoordinator ved UiS ned sammen med en medarbeider fra Strategi- og kommunikasjonsavdelingen (SKA). Strategi- og kommunikasjonsavdelingen hadde blitt oppringt av en lokal avis med spørsmål om hendelsen. Beredskapskoordinator og medarbeider på SKA fikk en orientering av faglærer UiS samt Innsatsleder fra brannvesenet om at det hadde vært en eksplosjon som har ført til [redacted]. De snakket deretter med faglærer ved UiS som fortsatt ryddet i biologilaben. Deres vurdering var at det var en begrenset hendelse med mindre skadeomfang. Medarbeider fra Strategi- og kommunikasjonsavdelingen la ut en melding om hendelsen på UiS sine nettsider (se vedlegg E). Universitetsdirektøren ble så ringt opp av Beredskapskoordinator og orientert om hendelsen. Hendelsen ble ikke registrert som en potensielt alvorlig hendelse til monitorering i kriseloggen i UiS KunnskapsCIM. Hvis det hadde skjedd så kunne

universitetsledelsen fortløpende holdt seg orientert om utviklingen i hendelsen. UiS KunnskapsCIM var ikke i funksjon i forbindelse med selve hendelsen.

Varslingen kan beskrives som inkrementell, hvor deler av ledelsen ved UiS ble informert ad hoc. Det ble ikke satt en beredskapsledelse i forbindelse med hendelsen. En strategisk beredskapsledelse kunne samlet nødvendig informasjon, mobilisert de ressurser som var nødvendig og medført en proaktiv overordnet respons fra UiS sin side som kunne ivarettede medarbeidere, samarbeidet med St. Olav og eventuelle forespørsler fra media. I ettertid vet vi at hendelsen var av forholdsvis begrenset omfang. Vi kan imidlertid se at det lenge var usikkerhet med hensyn til skadeomfang. Denne usikkerheten ser vi preger mange kriseresponser i samfunnet. En innledende mobilisering av ressurser vil medføre at organisasjonen er bedre rustet til å håndtere usikkerhet. Etter hvert som skadeomfang blir tydeligere kan en eventuelt skalere ned ressursene som er mobilisert.

4.5 Verktøy i sikkerhetsarbeidet

UiS benytter seg av flere verktøy for å styre HMS-arbeidet på laboratoriene. Strukturen på universitetet blir stadig mer hierarkisk, med en sterk lederfunksjon i ulike nivåer fra rektorat via fakultet, institutt og ned på det enkelte laboratorium. For å utøve ledelse av aktivitetene har UiS utviklet styrende dokumentasjon, det blir gjennomført revisjoner, vernerunder, risikovurderinger, AMU- og ledermøter med mer. Dette kapitlet ser på effektiviteten av disse aktivitetene og hvordan de påvirker sikkerhetsarbeidet, og vi undersøker hvorfor disse aktivitetene ikke fungerte som barrierer for hendelsen i biologilaboratoriet K-003.

Forskningslitteraturen på sikkerhetsområdet har to perspektiver. Den tradisjonelle risikobaserte styringen forutsetter risiko analysert ved lineære årsakskjeder med isolerte og gjenkjennbare årsaksfaktorer som følger etter hverandre i et forutsigbart mønster (Aven, Boyesen, Njå, Olsen, & Sandve, 2004; Rausand & Utne, 2009). I denne tilnærmingen reduseres systemer til undersystemer, enheter og komponenter for å beskrive aktivitetene på laboratoriet, fra kjemiske stoffer blir hentet inn til laboratoriet til arbeidet er ferdig og laboratoriet ryddet. Selv om vi har funnet noen risikovurderinger, er materialet svakt med hensyn til denne tilnærmingen.

Det andre perspektivet setter et sterkere fokus på det helhetlige systemet og hvordan aktiviteter kan kontrolleres med begrensninger og tilbakemeldinger (Hollnagel, Woods, & Leveson, 2006; Leveson, 2011). Denne tilnærmingen er mer opptatt av hvordan systemer tilpasser seg og grad av resiliens (robusthet) enn detaljerte risikoanalyser. Det vil si at denne formen for sikkerhetsstyring er dynamisk og kontinuerlig i forhold til aktivitetene på laboratoriet. Oppmerksomheten rettes vel så mye mot positiv sikkerhetsatferd som mot feil og svikt. Laboratorier og arbeidsfellesskap som utøver denne formen for sikkerhetsstyring er karakterisert ved en «levende» diskusjon om god praksis og sikker atferd. Datamaterialet vi har hatt tilgang til underbygger i veldig liten grad denne sikkerhetstenkningen, men vi har ikke studert arbeidspraksisen ved laboratoriene i Kjølvs Egelands hus.

4.5.1 HMS-datablad-Sikkerhetsdatablad

I henhold til «Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav §2-1», er UiS pålagt å ha et stoffkartotek. Dette har UiS i form av det elektroniske stoffkartoteket Eco Online. Her gis det oversikt over hvilke stoffer som finnes på UiS samt deres plassering og mengde. Det er kjemikaliekoordinator ved UiS som har det overordnede ansvaret for bruken av Eco Online ved UiS. I tillegg til å gi informasjon om stoffenes plassering og mengde ved UiS, gir også Eco Online tilgang til de ulike stoffenes sikkerhetsdatablader. Disse databladene inneholder en vurdering av de enkelte stoffers faremomenter samt informasjon om hvordan stoffene bør eller må håndteres i ulike situasjoner. Dette inkluderer blant annet korrekt førstehjelp til personer som er blitt utsatt for stoffene, forhåndsregler ved brann, bruk av verneutstyr og håndtering og lagring. Ved UiS benyttes disse databladene som element i risikovurderingene for hvert enkelt stoff, dvs. at for noen representerer databladene risikovurderingen.

Vi har ikke kunnet frembringe noen sikkerhets- og risikovurderinger for stoffene inkludert i hendelsen. Det forventes at ansatte og studenter som håndterer de ulike stoffene leser gjennom de respektive sikkerhetsdatabladene før stoffene håndteres. Det er en sterk forutsetning blant ledere vi har snakket med om at ansatte bruker skriftlig dokumentasjon. Forskning blant annet av UiS-ansatte viser at det er en sviktende forutsetning (Aase, 1997; Braut & Njå, 2010; Braut, Solberg, & Njå, 2014).

En gjennomgang av sikkerhetsdatabladene for stoffene brukt under eksplosjonen gir ingen dyp innsikt i hvor farlige eller ufarlige disse stoffene er. Intervjuet med kjemilærer ved St. Olav eksemplifiserte bakepulver (natriumbikarbonat): I databladene står det at bakepulver kan føre til irritasjon ved hudkontakt eller ved øyekontakt. Databladet anbefaler derfor bruk av støvmaske og vernebriller ved støvutvikling. Dette mente kjemilektor kunne føre til at elevene ved St. Olav kunne bli i overkant forsiktige når de behandlet stoffet. Bakepulver er som kjent en vanlig matingrediens som finnes på de fleste norske kjøkken. Det anses som viktig at disse risikovurderingene gir brukerne av stoffene god innsikt i faremomenter ved bruk av stoffene, ettersom det ikke virker som om UiS forholder seg til andre risikovurderinger for de enkelte stoffene.

Vår gjennomgang av databladene til kaliumklorat, rødt fosfor og strontiumnitrat viste at samtlige stoffer krevde bruk av vernebriller. Videre krever håndtering av kaliumklorat og rødt fosfor bruk av hansker og verneklær samt at øyedyse er klargjort og tydelig merket. Bruk av hørselvern er ikke oppgitt under sikkerhetsanvisningen. Videre står det i samtlige datablader at øyner må skylles grundig hvis de skulle komme i kontakt med stoffene. For kaliumklorat står det at brannslukking skal tilpasses omgivelsene.

Sikkerhetsdatabladene for stoffene som ble benyttet under eksplosjonen er begrenset til kun å gjelde for de enkelte stoffene isolert. Skulle stoffene bearbeides eller blandes med andre materialer er informasjonen i databladene ikke lenger gyldig. Implisitt vil dette bety at nye faremomenter må vurderes. Ved gjennomføring av forsøk skal risikovurderingen til forsøket gjennomgås. Hvis disse ikke foreligger skal det utføres en separat risikovurdering i form av sikker jobb analyse. Dette er en eksplisitt sikkerhetsvurdering, veldig tett på aktivitetene som skal gjennomføres, som også tar for seg hvordan avvik skal håndteres. Ved UiS sine laboratorier er en sikker jobb analyse et skjema som fylles

ut hvor brukeren skal kommentere punkter som for eksempel; beskrivelse av forsøk, risikoer tilknyttet forsøket og hvilke tiltak som gjøres for å hindre uønskede hendelser. Dette skjemaet skal være tilgjengelig i alle laboratorier for å gjøre det lettere for ansatte og studenter å gjennomføre analysen. Laboratorieansvarlig ved IKBM forteller i intervju at bruken av sikker jobb analyse ikke er helt tilfredsstillende, men at studenter og ansatte har blitt betydelig bedre på å fylle ut disse skjemaene de siste årene.

Igjen har vi notert at det er dokumentasjonen som anses som viktig og informantene er mindre opptatt av arbeidspraksis. Dersom administrativt personell, forskere, lærere og studenter ikke finner SJA meningsfullt, vil interne revisjoner også i årene fremover notere punkter om manglende SJA.

4.5.2 HMS-håndbøker og HMS-opplæring

IMN har etablert et årshjul for HMS. Årshjulet spesifiserer aktiviteter som medarbeidersamtaler, HMS-møter, vernerunder og utarbeidelse av HMS-dokumenter og sosiale sammenkomster, samt tidsrom for de ulike aktivitetene. Et slikt årshjul vil være positivt for å få på plass ulike dokumenter, planer, etc. Det vil imidlertid ikke si noe om hvordan HMS faktisk etterleves i den daglige aktiviteten ved instituttet. Å undersøke hvorvidt aktivitetene faktisk er i henhold til de HMS-krav og bestemmelser som er satt, bør være en prioritert oppgave for HMS-ansvarlige.

Vi oppfatter den norske og engelske utgaven av «Lab Safety – Helse, miljø og sikkerhet i laboratoriet», som et interessant og fornuftig verktøy i sikkerhetsarbeidet. Det er fint strukturert, det er lettlest, det inneholder faktaopplysninger og det gir føringer for praktisk arbeid i laboratoriet. I så måte er det både et oppslagsverk og det er et arbeidsverktøy hvor du skal kjenne til prinsippene uten å måtte konferere med dokumentet. Dokumentet bør utfordres kontinuerlig av ansatte og studenter som jobber i laboratoriet for å sikre at det bidrar til gode arbeidspraksiser. Da blir for eksempel skjemaene for risikoanalyse og sikker jobb analyse mindre viktige enn innholdet i analysene som faktisk blir gjennomført. Dersom kursledelsen for TN 102 hadde internalisert «Lab Safety», ville det aktuelle forsøket i forkant måtte gjennomgå en sikkerhetsvurdering, en vurdering som ville medført at forsøket måtte gjennomføres i lab med avtrekk og med nødvendig verneutstyr.

Det er selvsagt viktig å informere nyansatte om hva som forventes av de med hensyn til sikkerhet og orientering av studenter. Våre data viser at også medarbeidere som har vært ansatt over tid kan trenge denne informasjonen. Det er ikke nødvendigvis slik at alle ansatte ved UiS kjenner til hva slags ansvar de har for helse, miljø, sikkerhet og beredskap i forbindelse med uønskede hendelser.

4.5.3 Interne revisjoner

Interne systemrevisjoner for HMS er hjemlet i Arbeidsmiljøloven og Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter. Arbeidstilsynet anbefaler at dette gjøres minst en gang i året. Ved UiS er det bestemt at det årlig skal utføres én til to interne revisjoner av det systematiske HMS-arbeidet. Ved en internrevisjon foretas det en gjennomgang av det systematiske HMS-arbeidet for en gitt enhet. Formålet med interne revisjoner er å forbedre den aktuelle enhets arbeidsmiljø og å bidra til økt fokus

på HMS-arbeidet blant de ansatte. Oppdages det uoverensstemmelser eller mangler i forhold til lover, forskrifter, prosedyrer og retningslinjer i HMS-arbeidet vil enheten få pålegg om å utbedre dette. Finner revisjonsgruppa områder hvor HMS-arbeidet kan utbedres kan enheten bli gitt en merknad om dette. Pålegg og merknader skal gjennomføres innen fastsatt frist.

Forrige internrevisjon av laboratorievirksomheten ved UiS ble utført høsten 2016. Revisjonsgruppa besto av HVO, HMS-koordinator og kjemikaliekoordinator ved UiS, i tillegg til ansatte ved instituttene eller sentrene. Funnene resulterte i flere pålegg og merknader. Noen pålegg går igjen ved flere av enhetene. Blant disse nevnes implementering av Sikker Jobb Analyse, årlig oppdatering av HMS-hefte, oppnevning av romansvarlige for laboratoriene, samt å informere ansatte og studenter om avviksrapportering. Dette er strukturtiltak, hvor ingenting går på faglige forhold og hvordan labaktivitetene skal gjennomføres.

4.5.4 Bruken av OneVoice sitt verktøy CIM (UiS KunnskapsCIM)

CIM er et digitalt verktøy for håndtering av sikkerhet og beredskap. Programmet er nylig tatt i bruk av UiS og deler er fortsatt under implementering. CIM skal øke bevisstheten rundt sikkerhet og beredskap blant brukerne, øke brukernes håndteringsevner ved uønskede hendelser samt forbedre læringsprosesser rundt tidligere uønskede hendelser.

UiS benytter i dag verktøyets krise-, ROS¹⁰- og avviksmoduler. Noen av disse modulene er kun tatt i bruk av enkelte enheter ved universitetet, men det jobbes med å gjøre hele programmet tilgjengelig for alle enheter ved UiS. I denne undersøkelsen ser vi på hvordan CIM spilte en rolle i hendelsen og hvordan verktøyet kan gi forbedret praksis. Vi har ikke gjort noen form for evaluering av selve programmet, men forholdt oss til rapporter fra programmet og bruken av disse.

4.5.4.1 CIM Krisemodul

CIM krisemodul brukes for å sende SMS og epost til de involverte, eksempelvis kriseledelse og andre parter, samt for å logge data om utviklingen av hendelsen og responsen til UiS. Ved brann vil det være aktuelt å sende ut melding til brannvernorganisasjon og aktuelle kjentmenn som kan ta imot brannvesenet. Personene som får disse varslene er forhåndsdefinerte ut i fra deres roller under ulike kriser. Det er også mulig å sende oppdateringer vedrørende hendelsen etter hvert som den utvikler seg. En potensiell krise kan legges inn i systemet som en hendelse under monitorering.

Når en krise eller uønsket alvorlig hendelse inntreffer på UiS skal hendelsen registreres i krisemodulen i CIM. Det vil da sendes et varsel på SMS og epost til relevante personer i ledelsen med informasjon om at en hendelse har inntruffet. Videre skal det fortløpende logges ny informasjon etter hvert som hendelsen utvikler seg og ny informasjon blir tilgjengelig. Sentrale personer ved UiS vil da holdes oppdatert om utviklingen i

¹⁰ ROS-modulen (ROS: Risiko- og sårbarhetsanalyse) er et skjema med noen forhåndsdefinerte trusler (12 stk) som velges ut etter relevans for hver enkelt enhet. Det er også mulig å etablere hendelser selv. Det er enhetens leder som har ansvar for at ROS-analysene gjennomgås og sendes inn. Denne modulen har vært i bruk siden høsten 2017.

hendelsen. Hvis en hendelse registreres som en potensiell krise som er under monitorering, vil det gis informasjon til (aktører) på samme måte.

CIM krisemodul var ikke i aktiv bruk under hendelsen.

4.5.4.2 CIM Avviksmodul

Avviksmodulen i CIM tillater brukerne å skrive en kort sammenfatning av når og hvor en uønsket hendelse inntraff, en beskrivelse av selve hendelsen og årsak samt dens konsekvens. Det vil også være anledning til å legge ved dokumenter og bilder. Dette kan være dokumenter lagt ved av personen som rapporterer avviket eller den som behandler saken. Når avvik rapporteres vil den ansattes leder få en automatisk varsling via epost om at et avvik er rapportert. Fra avviket rapporteres til den er ferdig behandlet og lukket vil det bli ført en notatlogg over hvordan avviket behandles. Avviksmodulen ble gjort tilgjengelige for noen enheter ved UiS våren 2017. Blant disse er Arkeologisk museum og enheter ved Det teknisk-naturvitenskapelige fakultetet. Det har vært en stor økning av innmeldte avvik for de enhetene som har tatt denne modulen i bruk. Den skal være tilgjengelig for alle enheter ved UiS i løpet av våren 2018. Et viktig aspekt ved avviksrapportering gjennom CIM er at avvikene skal gjøres synlige for de som er involvert i HMS-arbeidet ved enheten. Avvikene skal behandles av enhetens leder, men skal også kunne sees av blant annet HMS-koordinator. De ansvarlig for implementering og drift av CIM ved UiS mener at fordelene med et slikt rapporteringssystem er det økte antallet rapporterte avvik, og økt oversikt og innsikt for personer som skal behandle avvikene.

4.5.4.3 CIM: bruk ifm hendelsen

Eksplosjonen 16. januar ble registrert i avviksmodulen i CIM, 22. januar. Rapporten kom sent og er meget kortfattet. Den inneholder ikke nødvendig data som grunnlag for å forstå detaljene i hendelsen og lære av den.

Hendelsen ble ikke registrert i CIM som en krise eller en hendelse under monitorering. Dette medførte at deler av den sentrale ledelsen ved UiS ikke fikk innsikt i hendelsen og dens omfang, og heller ikke i hendelsens utvikling. Beredskapskoordinator ved UiS sier at det ikke er fastsatt en terskel for å sette kriseledelsen ved UiS. Kriseledelsen settes på bakgrunn av en vurdering av potensialet i informasjonen som foreligger i en gitt situasjon. I dette tilfellet var beredskapskoordinatoren selv nede ved åstedet for hendelsen og vurderte hendelsen til å ikke være alvorlig nok til å registrere den i CIM. Koordinatoren har senere gitt uttrykk for at hendelsen med fordel kunne blitt registret som en hendelse under monitorering, blant annet for å holde ledelsen orientert om situasjonen. I et intervju uttrykte Universitetsdirektøren at direktøren savnet oppdatering av situasjonen i CIM.

Hverken krise-, risiko- eller avviksmodulene i CIM har vært effektive verktøy i forbindelse med denne hendelsen og heller ikke i det generelle sikkerhetsarbeidet omkring laboratoriearbeidene vi har undersøkt. Programvaren er kjøpt inn, men har ikke de relevante personene vært inkludert? Dersom CIM skal være et stimuli som skal skape motivasjon for HMS-arbeidet, må bruken gjennomtenkes nøye. For eksempel består risikomodulen i CIM av predefinerte scenarioer, men kan utvides med egen-genererte scenarioer. Sterk automatisering har ingen andre hensikter enn å redusere tidsbruk og

aktivt analysearbeid, og kan ikke være motivert ut fra andre hensyn enn økonomi. Det tar vi opp nedenfor.

4.5.5 Sikkerhets- og risikovurderinger

Vi har vært interessert i å finne innholdet og bruken av UiS sine sikkerhets- og risikovurderinger og vi har vært spesielt oppmerksom på bruken inn mot laboratoriearbeidet.

Vi har samlet en rekke rapporter, med CIM-genererte analyser for UiS generelt og for IMN, og mer spesifikke analyser i forhold til laboratorier, handlingsplaner og statusrapporter, i alt 23 rapporter. Felles for risikoanalysene er at de mangler formål, problemstilling, systembeskrivelse, metodevalg, fareanalyse, konsekvensanalyse, datagrunnlag med mer. Rapportene viser med all tydelighet at de er blitt utført som oppdatering av fjorårets rapport, for eksempel er revisjonsdato for «Statusrapport HMS» 07.07.2014 for rapportene som angår 2014, 2015 og 2016. Det vitner om venstrehåndsarbeid som tyder på at dokumentasjon er viktigere enn hva som skjer i praksis. Oppfatter HMS-ansvarlige disse prosessene som meningsfulle aktiviteter? Sikkerhetsarbeidet omkring laboratoriene vil lide under dette.

Sikkerhets- og risikovurderinger ved UiS bør kjøres som planlagte hazidprosesser¹¹, der formålene er nøye gjennomtenkt. Det som analyseprosessen vil gi de ansvarlige og de involverte, er en grundig gjennomgang av systemer og praksiser, for eksempel på laboratorier. Det vil si at analysen er vel så mye et læringsverktøy som et måleverktøy som skal presentere sikkerhetsnivået for UiS-ledelsen. For oss fremstår datamaterialet som uengasjert. Vi velger å tro at det er mangel på kunnskap som er årsaken til dette. Meningsløse analyseaktiviteter som vi ser i datamaterialet må stoppes.

Selvfølgelig er det viktig at laboratoriene blir vasket og er ryddige, men til det trengs ikke egne analyser. Analysene skal utfordre når og hvorfor avvik skjer fra god praksis, hva slags faktorer som kan true god praksis og hvilke tiltak som bør iverksettes for å sikre god praksis. Når det gjelder kjemiske stoffer, så eksisterer det enormt antall ulike stoffer som kan kombineres i et uendelig antall anvendelser. Det krever kunnskap. Det finnes mye og god kunnskap på instituttene, kunnskap som bør samles og ledes i gode analyseprosesser. Praksisen vi har erfart med bruk av CIM tyder på at CIM i seg selv ikke er et tilfredsstillende verktøy i slike prosesser.

4.5.6 AMU-møter

Arbeidsmiljøutvalgets (AMU) oppgaver fremgår av arbeidsmiljølovens § 7-2. AMU skal sikre et fullt forsvarlig arbeidsmiljø. Arbeidsmiljøutvalget har åtte medlemmer: fire arbeidsgiverrepresentanter som oppnevnes av Universitetsdirektøren og fire

¹¹ HAZID: HAZard IDentification er en analyseprosess ofte designet med tverrfaglige ekspertmøter hvor sikkerhetsproblemer drøftes. Metodikken har lang tradisjon. Kjemimiljøer, for eksempel American Institute of Chemical Engineers (AiChe), har vært toneangivende i utvikling og bruk av slike teknikker (se for eksempel «Guidelines for Hazard Evaluation Procedures» og «Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis»).

arbeidstakerrepresentanter som oppnevnes av tjenestemannsorganisasjonen. AMU ved UiS møtes i gjennomsnitt fem ganger årlig.

AMU skal delta i planleggingen av verne- og miljøarbeidet, og nøye følge utviklingen i spørsmål knyttet til arbeidstakernes sikkerhet, helse og velferd. AMU er et av flere organer som skal bidra til å arbeide forebyggende og systematisk med HMS.

I følge bedriftshelsetjenesten (BHT) har UiS fulgt opp det planlagte HMS arbeidet og punktene i den overordnede handlingsplanen for 2017. BHT mener dermed at målene for HMS arbeidet for 2017 er innfridd på en god måte. AMUs inntrykk er at det jobbes godt og målrettet med HMS på enhetene.

Førrige AMU-møte på UiS var 15.02.18. I sakliste blir hendelsen 16.01.18 omtalt under «Melding om avvik». Tiltak som er påført er «All håndtering av kjemikalier blir i fremtiden utført i kjemi lab med nødvendig sikkerhetsutstyr. I dette tilfellet burde kjemikaliehåndteringen skjedd i avtrekkskap, med større sikkerhetsavstand til elever». Det blir også opplyst om at TN har besluttet å undersøke hendelsen for å lære av den. I referat fra møte har AMU ingen merknader til håndtering av saken.

Det er vanskelig å se at AMU har betydning for arbeidspraksis ved laboratoriene. BHT trekkes frem av flere ledere som viktige kunnskapsbærere på HMS-området, men for oss er det vanskelig å se at de har en reell funksjon i hvordan det faktiske laboratoriearbeidet ivaretar de nødvendige kravene til sikkerhet.

4.5.7 Vernerunder

Verneombudets hovedfunksjon er å ivareta arbeidstakernes interesser i saker som angår arbeidsmiljøet og se til at arbeidet blir utført på en måte som ivaretar hensynet til arbeidstakernes sikkerhet, helse og velferd. Verneombudet skal utføre sine oppgaver i henhold til arbeidsmiljøloven §6-2 og Forskrift om organisering, ledelse og medvirkning § 2-2. På UiS blir det gjennomført vernerunder årlig, på høsten. Basert på funnene fra vernerundene skrives det risikovurdering, statusrapport og handlingsplan.

Verneombudets rolle er i stor grad å følge med på fysiske forhold, og bidra til at arbeidsmiljøet er sikkert. Systematiske vernerunder er forebyggende verktøy for å danne bilde av de fysiske og organisatoriske forhold i organisasjonen.

Ved forrige vernerunde i 2017 ble det benyttet en egen sjekkliste for laboratorier og verksted. Denne lista består av 91 punkter som dekker blant annet personlig verneutstyr, brannsikkerhet, bruk av kjemikalier og avviksrapportering. Fra denne sjekklista fremgår det blant annet at det er utarbeidet nødvendige prosedyrer for å utføre risikovurderinger av forsøk i form av Sikker Jobb Analyse, men at bruken av denne analysen må forbedres. Videre nevnes det at flere avvik burde bli rapportert samt at informasjonen fra disse avvikene bør føre til mer organisatorisk læring. Videre merkes det andre forhold som omhandler avtrekkskap, kontroll av øyedusj og manglende arbeidsplass ved laboratoriene. Resultatet fra forrige vernerunde gir inntrykk av at deltagerne er i stand til å avdekke forhold som må utbedres samt at de er i stand til å være kritiske til de faktiske forhold ved egne laboratorier.

Det er ikke noe krav at resultatene fra disse vernerundene sendes inn til fakultetet eller HMS-koordinator. Ifølge kontorsjef ved TN utgjør funn ved vernerunder likevel et viktig grunnlag for det videre HMS-arbeidet for enheten. Det ville derfor vært naturlig å finne forhold som er påpekt som utilfredsstillende ved vernerunder igjen i enhetens ROS-analyse. En ROS-analyse ble gjort av IMN gjennom CIM. Denne analysen er svært kortfattet. Det er vanskelig å få innblikk i hvilke tiltak som er gjennomført og hvilke forhold som fortsatt anses som utfordrende. Dette gjør det vanskelig å vurdere den praktiske betydningen av vernerundene. En gjennomgang av instituttstyrets møtoreferater klargjør heller ikke hvilke tiltak som gjennomføres for å utbedre funnene fra vernerunden.

4.6 Ledelse og ledelsesinvolvering

De formaliserte verktøyene får stadig større plass på universitetet, på HMS-området og i forbindelse med laboratoriearbeidene. Systemet på UiS pålegger mer og flere rutiner for rapportering og verktøyene må også ses i det lyset. Verktøyene er i de aller fleste tilfeller kommet gjennom beslutninger ovenfra. Ledere har begrenset kunnskap om aktivitetene innenfor forskning og undervisning – hva skal deres rolle være?

Dokumenter og dokumentasjon er viktig for ledelsen ved UiS. Det virker å herske en tro på at dersom noe er dokumentert, så er det lest, forstått og inkludert i praksis. Det er en uheldig fortolkning. Ledere har vist at de ikke kan svare ut hva som faktisk er hovedbemyndingene i laboratoriearbeidet.

Tilgjengelige møtoreferater fra instituttstyre, ledermøte IKMB og ledermøte TN for de siste fire år er gjennomgått. Gjennomgang av referatene fra instituttstyret viser at HMS ikke tas opp her. På ledermøter fra IKMB blir HMS-relaterte tema tatt opp sporadisk, men handler sjeldent om sikkerhet på laboratorier. På ledermøte TN har HMS blitt innført som et fast punkt på agendaen. Det er likevel ikke alltid HMS blir nevnt.

Mange forskere ønsker heller ikke lederinvolvering. Dersom disse forskerne er involvert i risikoaktiviteter, som for eksempel laboratoriearbeid, vil en avvisende holdning til å bli styrt kreve at oppmerksomheten omkring sikker atferd i egne aktiviteter må være høy. Hendelsen har vist at arbeidspraksisene på alle nivåene ved UiS må gjennomgå og forbedres.

4.7 Avsluttende kommentar

Vi har presentert et tidligere utkast av rapporten til og med kapittel 4 for flere av aktørene som har deltatt i undersøkelsen, og bedt dem kommentere fakta. Vi har forsøkt å rette de feilene omkring fakta som er påpekt. Det er flere som har sagt seg uenig i deler av vår analyse, noe vi ser veldig positivt på. Det betyr at innholdet allerede har skapt refleksjon. Selv om vi ikke har imøtekommet kommentarer til vår analyse, så deltar vi gjerne i fremtidige diskusjoner om dette.

5 Konklusjoner og tilrådninger

5.1 Læring er avgjørende faktor

Hensikten med undersøkelsesgruppens arbeid er å foreta en gjennomgang og evaluering for å *trekke lærdom fra hendelsene* slik at UiS kan forebygge lignende hendelser i fremtiden og sørge for at informasjon av god kvalitet gis til alle involverte. Læring er et vanskelig begrep som miljøet ved SEROS¹² har jobbet mye med de siste 10-15 årene. Læring retter seg mot individer, grupper, fagmiljøer, institutter, fakulteter og hele universitetet. Læring er krevende å jobbe med. De ulike aktørene/gruppene trenger ulike virkemidler for å få gode resultater. Vi kaller dem «enheter» i den generelle forklaringen nedenfor og spisser i de konkrete tilrådingene.

Læring innebærer at enheten har fått ny kunnskap som gjør at enheten *endrer atferd eller oppfatninger*, enheten får *bekreftet* at enhetens atferd er god nok eller enheten får en *dypere forståelse* av hvorfor enhetens atferd er god eller mindre god (Braut & Njå, 2010; Sommer, Njå, & Braut, 2013). Med andre ord er det ikke nok at det utvikles ”gode” prosedyrer, verktøy eller laboratoriefasiliteter. Godheten inntreffer først når historiefortellingene og tilrådingene ”treffer” målgruppene. Historiene og årsaksforklaringene som undersøkelsesgruppen presenterer må være slik utformet at de blir gjenkjent og akseptert blant de personene som forventes å lære noe av dem. Har ikke mottakerne *tillit* til undersøkelsesgruppens arbeid blir læringsarbeidet vanskelig.

Undersøkelsesgruppen ønsker at analyserapporten vil føre til at enhetene reflekterer over innholdet og relaterer innholdet til egen arbeidspraksis. Refleksjon er en avgjørende aktivitet i dette læringsarbeidet, enten vi snakker om enkeltindivider eller store enheter som institutt og fakultet. Vi tar med et sitat fra Bolton (2010) presentert i Husebø (Husebø, O'Regan, & Nestel, 2015, p. 369), som beskriver refleksjon på følgende måte:

“... an in-depth consideration of events or situations outside of oneself: solitary, or with critical support. The reflector attempts to work out what happened, what they thought or felt about it, why, who was involved and when, and what these others might have experienced and thought and felt about it. It is looking at whole scenarios from as many angles as possible: people, relationships, situation, place, timing, chronology, causality, connection, and so on, to make situations and people more comprehensible. This involves reviewing or reliving the experience to bring it into focus (Bolton, 2010, p. 13)”

Hvordan få til refleksjon i forbindelse med denne undersøkelsen?

Enhetene må som grunnleggende forutsetninger bli *involvert*, *innholdet i form av teoretiske og empiriske aspekter* må treffe dem og innholdet må knyttes til *konteksten (situasjonelle forhold)* som de jobber under. Det er et felles ansvar, hvor også undersøkelsesgruppen (Kruke og Njå) vil følge opp sin del av ansvaret.

12 SEROS: Senter for risikostyring og samfunnssikkerhet

5.2 Konklusjonene fra undersøkelsen

Undersøkelsesgruppen har kartlagt forløp og omfang til den uønskede hendelsen i Hagbard Line-huset, 16. januar 2018.

Kurset TN 102 er formelt underlagt IKBM, og inngår som en del av Skolelaboratoriet. Forelesningene holdes i biologilaben K-003 til IGIS (HUM). Denne organiseringen av kurset har ført til usikkerhet om tilhørighet, samt formelt og uformelt ansvar for aktivitetene. Vi fant også uklarhet om status til kurset, hvorvidt elevene fra St. Olav også skal oppfattes som studenter ved UiS og hvordan samvirket mellom institusjonene skal ivaretas.

Siden faglærer UiS er alene om kurset har faglærer fått fritt spillerom i organiseringen av kursaktivitetene, uten verken faglig eller HMS-relatert diskusjon om disse aktivitetene. Datamaterialet viser at det er liten kunnskap om kurset utover faglærer som er direkte involvert. Faglærer er fristilt aktørene i HMS-håndboken, og har i stor grad basert sitt arbeid på erfaringsbasert kunnskap. Laboratorieforsøket ble ikke oppfattet som et kjemiforsøk, men var mer en demonstrasjon gjort i veldig uheldige omgivelser. Undersøkelsen har vist mangelfull kunnskap om sikkerhetsutfordringene med de kjemiske stoffene som var i bruk.

Formaliserte verktøy får stadig større plass på UiS. I de ordinære programmene og aktivitetene på IKBM ga instituttleder inntrykk av at laboratoriesikkerhet var en integrert del av arbeidet, samtidig som instituttet arbeider for å bedre praksisen. I kurset TN 102 hadde verken elever, faglærer St. Olav og faglærer UiS kjennskap til HMS-veilederen som gjelder for IKBM, og hvilke krav den stiller for å arbeide med kjemiske forsøk. HMS-håndboken «Lab Safety» er et lovende verktøy, men synes å ha alt for liten plass blant personellet dekket av vår undersøkelse.

IGIS og IKBM har ikke koordinert sine HMS-veiledere for laboratorieaktiviteter. Vi vil hevde at denne hendelsen viser en betydelig segregering av praksiser ved UiS, hvor arbeidet som skjer mot elever og faglærere på St. Olav lever sitt liv, mens HMS-arbeidet i linjen lever et helt annet liv. Det er en avstand mellom institutter og fakulteter på UiS. Samvirkeforståelsen synes å være mangelfull hos alle parter. Det er et behov for økt koordinering mellom instituttene og fakultetene, for å sikre at det er tilstrekkelig utstyr på laboratoriene.

Det er ikke tilstrekkelig å ha de nødvendige planer og andre dokumenter på plass, samt vernerunder og revisjoner, så lenge ikke ansatte kjenner til eller av andre grunner ikke følger de direktiver og instruksjoner som er på plass. Øvrige verktøy i HMS-arbeidet har hatt liten effekt og kan ikke spores til aktivitetene vi har studert. Ledelsen har en reaktiv «compliance-drevet» sikkerhetstenkning. Det er en overdreven tiltro til at alle ansatte kjenner til hva som forventes mht sikkerhets- og beredskapsarbeid, bare det er dokumentert et sted.

Beredskap handler om at medarbeidere kjenner til og agerer fornuftig når en uønsket hendelse inntreffer slik at konsekvensene av hendelsen blir minst mulig for mennesker, miljø, materiell og omdømme. Faglærerne gjorde en umiddelbar innsats utover det som kunne forventes i hendelsen og beredskapsarbeidet. Evakuering skjedde imidlertid gjennom røyk, og nødutgang ble ikke benyttet, mens det enda var stor usikkerhet om

toksisk innhold i røyken. Statsbygg avlyste først brannvesenet, for etterpå å kalle på dem når de så at røykutviklingen var såpass omfattende.

Når hendelsen først hadde skjedd, fungerte ikke varslingsrutinene ved UiS. Beredskapskoordinator ved UiS ble varslet tilfeldig, og varslet videre ansatte ved TN, men disse hadde ingen aktiv rolle i de tidlige fasene av hendelsen. Hendelsen ble heller ikke registrert som en potensielt alvorlig hendelse til monitorering i CIM. En slik registrering kunne gitt nødvendig informasjon slik at universitetsledelsen fortløpende kunne holdt seg oppdatert om utviklingen i hendelsen.

St. Olav handlet svært raskt og fulgte opp elevene på en god måte.

I våre undersøkelser har vi ikke kunnet peke på manglende tekniske hjelpemidler som utløsende for hendelsen, eventuelt som kunne forhindre at hendelsen fikk inntreffe. Kjemiforsøket hørte ikke hjemme på biologilaboratoriet, og den generelle bruken av biologilaboratoriet kan diskuteres. Manglende verneutstyr på laboratoriet er en åpenbar svakhet som vi forutsetter rettes opp.

Det er alvorlig at elever med svært liten praktisk erfaring, som kommer fra en sterkt regelbundet institusjon, skal møte et UiS som fremstår som et sted hvor forskning, utvikling og kreativitet blir fremstilt som vilkårlig testing.

5.3 Tilrådninger

For å oppnå læring basert på denne rapporten er det en forutsetning at studenter, ansatte og fagmiljøer har gjort seg kjent med innholdet. Det betyr at rapporten må formidles til alle relevante fagmiljøer, som etter vårt skjønn innbefatter alle laboratoriene ved UiS, ledernivåene som har ansvar for HMS og sikkerhetsvurderinger, verneombud og AMU. Hvorvidt UiS sine studenter bør ta rapporten opp til diskusjon er et spørsmål vi kun reiser til vurdering. St. Olav og RFK er relevante mottakere, som gjerne også kan innbefatte involverte elever og foresatte. Vi mener at rapporten kan bidra til læring for andre som driver med tilsvarende aktiviteter, for eksempel skolelaboratorier ved andre universiteter og høyskoler.

Tilråding 0 – Refleksjon over historiefortellingen og analysen

Dette er en generell tilråding som gjelder alle gruppene nevnt ovenfor. Vi anbefaler at fagmiljøene studerer rapporten, samt tar opp relevante deler av rapporten til diskusjon om egne praksiser. Undersøkelsesgruppen (Kruke og Njå) stiller gjerne opp på møter eller seminarer for å delta i diskusjonen. Forutsetningen er at deltakerne har lest rapporten. En fra det respektive fagmiljøet forutsettes å presentere rapporten og reise relevante spørsmål for diskusjon.

Tilråding 1 – Analyse av farepotensialet i blandingen som eksploderte

Blandingen som eksploderte inneholdt ukjente mengder i et blandingsforhold som også er ukjent, hvor stoffene under omrøring antente. Det er vesentlig for læreprosessen å forstå hva som skjedde i reaksjonene og hvilke trykk som oppstod i umiddelbar nærhet. IKBM bør iverksette analysen. En slik analyse bør også se på betingelser i laboratoriet, og hvilke betingelser omkring forsøket som kunne gitt mer alvorlige skader på personer.

Hvor plausible er slike betingelser? Analysen bør trekkes inn i TN 102, og den bør formidles til fagmiljøene på instituttet.

Tilråding 2 – HMS og sikkerhetsvurderinger et ansvar som krever kompetanse

Mange ansatte har ansvar for HMS og beredskap. Kompetansen og bruken av verktøyene må forbedres. Faglærerne må oppdateres og internalisere «Lab safety», som krever et spesialtilpasset kurs. De HMS-ansvarlige på IKBM må iverksette den aktiviteten som gjerne kan inkludere ansatte på St. Olav og andre videregående skoler inkludert i samarbeidet, samt faglærere på UiS. En oppfriskning for erfarne lærere ved UiS bør også vektlegges. I dette inngår utvikling av klarere rammer for når kjemiske forsøk kan gjennomføres og hvilke rom som kan brukes med sitt verneutstyr. Dette må ses i sammenheng med kriterier for risikovurdering, for eksempel i form av sikker jobb analyse, se tilråding 4.

Lederne/administrasjonen på instituttene, fakultetene, sentraladministrasjon, representanter i AMU og verneombud må gjennomføre kurs i risiko- og sikkerhetsledelse, hvor også kurs i risikovurderinger inngår. Dette bør kjøres gjennom tilbudet som UiS EVU administrerer og fagmiljøet på SEROS kan tilrettelegge innholdet i kursene slik at det blir relevant og tilstrekkelig spisset. Gjennom dette arbeidet vil det utvikles en bedre forståelse av verktøyene på HMS- og beredskapsområdet. Det må tas grep om implementeringen og bruken av CIM og andre verktøy.

Tilråding 3 – Skolelab, TN 102 og fagmiljøet omkring studiet

Fakultetene, IKBM og IGIS må i fellesskap finne en god løsning på hvordan UiS skal tilby tjenester innenfor samarbeidet med videregående skoler. UiS sin satsing, faglig innhold, forskeropplæring, oppfølging i studieportefølje, studentstatus, roller og samarbeid bør drøftes og forslag til løsninger utvikles. Deretter bør løsningen diskuteres med samarbeidspartnere, inklusiv St. Olav, for å innpasse UiS sine tilbud best mulig i, blant annet forskerlinjene, som de videregående skolene kjører. Ved samarbeid på tvers mellom fakulteter og institutter må det sikres at laboratoriearbeidet er i henhold til de fastsatte instruksjoner for slikt arbeid og at ansvarsforhold er tydelig avklart mellom instituttledere og fagstab.

Tilråding 4 – Risiko- og sikkerhetsvurderinger vedrørende stoffene på laboratoriene

Arbeidet med å gjennomføre risiko- og sikkerhetsvurderinger for stoffene som laboratoriene jobber med må intensiveres. Her inngår også kritisk vurdering av sikkerhetsdatabladene. Det må utvikles klare kriterier for når sikker jobb analyser skal gjennomføres. Disse kriteriene må utvikles sammen med fagmiljøene og basere seg på omfattende medvirkning. Når og hvorfor skal slike analyser utføres? Sikker jobb analyse som verktøy skal oppfattes som meningsfull aktivitet, det må fagmiljøet selv ta ansvar for.

Bruk av kjemikalier, samt nødvendig verneutstyr, skal som minimum være i henhold til spesifikasjonene i deres respektive datablader.

Tilråkning 5 – Beredskapsledelse må få sterkere fokus

UiS har utviklet beredskaps- og kriseplan, men den er ikke øvet og drillet på en måte som gjør at den er internalisert hos medarbeidere på UiS. Mangelfull kunnskap om verktøy, manglende forståelse av roller og oppgaver, uklar samhandling med nødetatene og manglende arenaer hvor innholdet i beredskapen blir kontinuerlig diskutert er noen av utfordringene. Ansatte som har vært utsatt for hendelser må bli ivare tatt av beredskapsledelsen på UiS. UiS må ta grep og vi foreslår at det koples inn mentor(er) fra SEROS i dette arbeidet.

Tilråkning 6 – Ledelse – fagmiljø-relasjonen

Ledermøter, rapporteringer, incentivordninger og andre aktiviteter som gjennomføres for å styre arbeidspraksiser i fagmiljøenes produksjon bør diskuteres. Vi har funnet at avstanden i forståelser er stor og det går begge veier. Det er vanskelig å knytte denne tilråkningen til hendelsen i Hagbard Line-huset eksplisitt, men vi mener at hendelsen har demonstrert vår påstand om at relasjonen fagmiljø og ledelse kan forbedres til beste for alle parter.

Ledelsen på fakultet og institutt må ta initiativ til forberedte og varslede vernerunder og revisjoner må følges opp med involvering for å sikre at arbeidspraksis ved laboratorier er forstått, kan drøftes og korrigeres ved behov.

6 Referanser

- Aase, K. (1997). *Experience transfer in Norwegian oil and gas industry. Approaches and organizational mechanisms*. (PhD), Norwegian University of Science and Technology, Trondheim.
- Aven, T., Boyesen, M., Njå, O., Olsen, K. H., & Sandve, K. (2004). *Samfunnssikkerhet*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Bolton, G. (2010). *Reflective practice: writing and professional development* (3rd ed. ed.). Los Angeles: Sage.
- Braut, G. S., & Njå, O. (2010). Learning from accidents (incidents). Theoretical perspectives on investigation reports as educational tools. In R. Briš, C. Guedes Soares, & S. Martorell (Eds.), *Reliability, Risk and Safety. Theory and Applications* (pp. 9-16). London: Taylor & Francis Group.
- Braut, G. S., Solberg, Ø., & Njå, O. (2014). Organizational effects of experience from accidents. Learning in the aftermath of the Tretten and Åsta train accidents. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 69(0), 354-366. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2014.08.013>
- Dekker, S. W. A. (2002). Reconstructing human contributions to accidents: the new view on error and performance. *Journal of Safety Research*, 33(3), 371-385. doi:[https://doi.org/10.1016/S0022-4375\(02\)00032-4](https://doi.org/10.1016/S0022-4375(02)00032-4)
- Ferry, T. S. (1988). *Modern accident investigation and analysis*. New York: Wiley.
- Henriksen, K., & Kaplan, H. (2003). Hindsight bias, outcome knowledge and adaptive learning. *Quality and Safety in Health Care*, 12(suppl 2), ii46-ii50. doi:10.1136/qhc.12.suppl_2.ii46
- Husebø, S. E., O'Regan, S., & Nestel, D. (2015). Reflective Practice and Its Role in Simulation. *Clinical Simulation In Nursing*, 11(8), 368-375. doi:10.1016/j.ecns.2015.04.005
- IKBM (2018). Uønsket hendelse - CIM rapport ID: 564, datert 22. januar 2018. Stavanger: UiS
- IGIS (2017). HMS på lab IGIS. Stavanger: UiS.
- IMN (2017a). Analyse for institutt for matematikk og naturvitenskap (IMN). Stavanger: IMN, TN, UiS.
- IMN (2017b). Handlingsplan HMS. Stavanger: IMN, TN, UiS.
- IMN (2017c). Sjekkliste – vernerunde på laboratorier, verksteder mv. Stavanger: UiS.
- Koch, E. C., & Cudzilo, S. (2016). Safer Pyrotechnic Obscurants Based on Phosphorus(V) Nitride. *Angewandte Chemie International Edition*, 55(49), 15439-15442. doi:10.1002/anie.201609532
- Kosanke, K. I., & Kosanke, B. J. (1999). Selected Pyrotechnic Publications of K. L. and B. J. Kosanke, Part 4 (1995 Through 1997). *Journal of Pyrotechnis*, 42-43.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Leveson, N. (2004). A new accident model for engineering safer systems. *Safety Science*, 42, 237-270.
- Leveson, N. (2011). *Engineering a safer world: systems thinking applied to safety*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Patè-Cornell, M. E. (1994). Quantitative safety goals for risk management of industrial facilities. *Structural safety*, 13, 145-157.
- Perrow, C. (1984). *Normal accidents : living with high-risk technologies*. New York: Basic Books.

- Rasmussen, J., & Svedung, I. (2000). *Proactive risk management in a dynamic society*. Karlstad: Swedish Rescue Services Agency.
- RFK, UiS og St. Olav (2012). Samarbeidsavtale, datert 9. oktober 2012.
- RFK, UiS og St. Olav (2017). Samarbeidsavtale, datert 29. juni 2017.
- Sklet, S. (2006). Safety barriers: Definition, classification, and performance. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 19(5), 494-506. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jlp.2005.12.004>
- Sommer, M., Njå, O., & Braut, G. S. (2013). A model for learning in emergency response work. *International Journal of Emergency Management*, 9(2), 151-169.
- St. Olav Videregående skole (2014). Info om Forskerlinjen. Lastet ned fra: <http://www.st-olav.vgs.no/Utdanningsprogram/Forskerlinjen-F/Info-om-Forskerlinjen>
- St. Olav Videregående skole (2017). Beredskapsplan
- St. Olav Videregående Skole (2018a). Videre oppfølging angående alvorlig hendelse i laboratorium på UiS, datert 17. januar 2018. Stavanger: St. Olav
- St. Olav Videregående Skole (2018b). Videre oppfølging angående alvorlig hendelse i laboratorium på UiS, datert 23. januar 2018. Stavanger: St. Olav
- St. Olav Videregående Skole (2018c). Alvorlig hendelse ved Universitetet i Stavanger med våre elever involvert. Melding på hjemmesiden 16. januar 2018. Stavanger: St. Olav
- TN - Det teknisk- naturvitenskapelige fakultet (2018). Oppfølging av uønsket hendelse på laboratorium (møtereferat). Stavanger: TN UiS
- Turner, B. A., & Pidgeon, N. F. (1997). *Man-made disasters* (2nd ed. ed.). Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Universitetet i Stavanger (2017). Beredskaps- og kriseplan. Stavanger: UiS
- UiS og St. Olav (2012). Samarbeidsavtale, datert 9. okt 2012. Stavanger: UiS og St. Olav
- Utdanningsdirektoratet (2006). Læreplan i teknologi og forskningslære - programfag i utdanningsprogram for studiespesialisering. Lastet ned fra: <http://data.udir.no/kl06/TNF1-01.pdf>
- Vinnem, J. E. (2009). On causes and dependencies of errors in human and organizational barriers against major accidents. In S. Martorell, C. Guedes Soares, & J. Barnett (Eds.), *Safety, reliability and risk analysis : theory, methods and applications* (Vol. 2, pp. 1181-1189). Boca Raton, Fla.: CRC Press.
- VWR International AS. (2012). Sikkerhetsbrosjyre ifølge Forordning (EC) nr. 1907/2006 (REACH) *Kaliumklorat*. Oslo: VWR.
- Wurzenberger, M. H. H., Szimhardt, N., & Stierstorfer, J. (2018). Copper (II) Chlorate Complexes: The Renaissance of a Forgotten and Misjudged Energetic Anion. *Journal of the American Chemical Society*, 140, 3206-3209. doi:10.1021/jacs.7b13230

Vedlegg

- A. Mandat
- B. Samarbeidsavtale
- C. Emnebeskrivelse
- D. Utdanningsdirektoratets Læreplan i teknologi og forskningslære - programfag i utdanningsprogram for studiespesialisering
- E. Meldingene som St. Olav og UiS la ut på sine respektive hjemmesider om hendelsen
- F. Sikkerhetsdatablad for involverte kjemiske stoffer



April 2018

ISSN 0806-7031

ISBN 978-82-7644-774-3

Rapport nr. 71, Universitetet i Stavanger

Universitetet i Stavanger

SEROS – Senter for risikostyring og samfunnssikkerhet

N-4036 Stavanger

Norge

www.uis.no

Utfordre.
Utforske.