

Oppdrag:	Thormøhlensgate 53 A og B	Prosjektnummer:	120793
Kontrolltype:	Sidemann	Sted:	Bergen
Eiendom/Byggested:	Thormøhlensgate 53 A og B	Dato:	22.01.2013
G.nr/B.nr:	164/1407, 1443, 1444		
Utarbeidet av:	Stein Kyrre Kvinge		
Kvalitetssikret av:	Øystein Anfinsen		



1. Sammendrag

Det er gjennomført en relativt omfattende befaring i Thormøhlensgate 53 A og B. Dette dokumentet utgjør en risikoanalyse som tar for seg alle momenter som ansees å være relevante for faren for brann og eksplosjon og for hvilke konsekvenser dette kan medføre.

Alle risikomomentene som ble oppdaget i bygget er innenfor det som regnes som akseptabel risiko iht. de relativt strenge akseptkriteriene som er bestemt for risikoanalysen. Brannsikkerheten i bygget vurderes generelt å være svært god.

Det ble avdekket en del forhold som ikke er helt i tråd med regelverket eller den branntekniske prosjekteringen. Forholdene er av en slik art at det bør vurderes å gjennomføre tiltak. Ingen av forholdene, enkeltvis eller samlet, vurderes å være av en slik art at de utgjør en uakseptabel risiko.

Følgende tiltak må vurderes:

- Det er vanskelig å høre brannalarmen for personer som arbeider inne i klimarommene. Det vurderes om det skal installeres en form for varsling inne i klimarommene.
- Brannslangeskap som er montert i branncellebegrensende vegger svekker veggens brannmotstand. For at bygget skal være tilfredsstillende iht. den branntekniske prosjekteringen, må slangeskap eller veggkonstruksjon oppgraderes/byttes ut slik at branncellekravet er tilfredsstillt.
- Dører til enkelte kjøle-/fryserom er prosjektert som EI 60, men er bygget som uklassifisert. Det bør gjøres en vurdering av nødvendigheten av at de aktuelle dørene er branncellebegrensende og eventuelle tiltak for å opprettholde sikkerheten på prosjektert nivå. Slik situasjonen er i dag er utførelsen av bygget ikke i tråd med den branntekniske prosjekteringen.
- Det bør vurderes om det som i dag er en rømningsvei med svært god plass, skal gjøres om til et areal som kan brukes til det man ønsker. Dette kan gjøres på flere måter, uten at det nødvendigvis blir spesielt kostbart.

Innhold

1.	Sammendrag.....	1
2.	Risikoanalyse.....	3
2.1.	Begreper	3
2.1.1.	Sannsynlighet.....	3
2.1.2.	Konsekvens	3
2.1.3.	Risiko	3
2.1.4.	Akseptkriterier	3
2.1.5.	Sannsynlighetsnivåer	4
2.1.6.	Konsekvensnivåer	4
2.1.7.	Sum – Risikonivåer.....	5
2.1.8.	Risikoreducerende tiltak.....	5
3.	Scenarier	6
3.1.	Skade på personer i klimarom som følge av brann.....	6
3.2.	Brannspredning mellom brannceller som følg av innfelte slangeskap.	7
3.3.	Eksplasjon som følge av lekkasje av brennbar gass.....	8
3.4.	Eksplasjon av gassflasker som er lagret i bygget.	9
3.5.	Brannspredning fra kjølerom til rømningskorridor.	10
3.6.	Sperret rømningsvei som følge av brann i innredning/lagrede gjenstander.	11

2. Risikoanalyse

Mennesker er generelt ikke flinke til å vurdere risiko direkte. Eksempelvis er svært mange mennesker redde for å ta fly, selv om dette beviselig er en av de tryggeste måtene å reise på. De fleste føler seg likevel trygge når de kjører bil, en transportform som medfører mye høyere risiko. Hva som oppleves som farlig er et resultat av egne forestillinger, følelser og tidligere opplevelser.

Målet med en risikoanalyse er å dele opp vurderingen av risiko i de enkelte bestanddeler (sannsynlighet og konsekvens). På den måten kan man bruke erfaring og statistikk for å tallfeste de faktorene som til sammen gir risikonivået. En slik systematisk tilnærming gir et nøyaktigere og mer nyansert bilde av hvilke risiko som finnes.

2.1. Begreper

2.1.1. Sannsynlighet

Sannsynlighet er et mål på hvor ofte en hendelse kan forventes å oppstå. I noen situasjoner finnes det historiske data eller statistiske verdier som gir et mer eller mindre nøyaktig bilde av sannsynligheten for forskjellige hendelser. I de fleste tilfeller er det derimot vanskelig å finne eksakte data, spesielt for tilfellet brann ettersom dette er hendelser som oppstår relativt sjeldent på ett sted. Risikoanalysen gir et estimat av hva som kan forventes å være sannsynligheten for de valgte scenariene. Den valgte sannsynligheten begrunnes for hvert scenario.

2.1.2. Konsekvens

Konsekvens er i dette tilfellet et mål på hvor store skader, evt. tap av liv, som kan oppstå som følge av en uønsket hendelse. I denne risikoanalysen vurderes kun konsekvens i forhold til personsikkerheten.

2.1.3. Risiko

Risiko er et mål på hvor farlig noe er. Denne farligheten er avhengig både av hvor sannsynlig det er at en uønsket situasjon skal oppstå og hvor store konsekvenser situasjonen får. Det er ikke nødvendigvis slik at de hendelsene som får de største konsekvensene er de farligste, ettersom denne typen hendelser som regel oppstår sjelden. Hendelser med moderate konsekvenser, som oppstår ofte kan ofte føre til høyere risiko. Hendelser med høy sannsynlighet og store konsekvenser medfører høy risiko og må unngås.

2.1.4. Akseptkriterier

Alle handlinger medfører en risiko. I dette ligger det også at man aldri kan sikre seg fullstendig mot at ulykker skal inntreffe. Mange handlinger vil derimot medføre en risiko som er høyere enn det som kan aksepteres. Hva som er et akseptabelt risikonivå er gitt i forskjellige regelverk, som f.eks. kan omhandle bygninger, luftfart eller offshorevirksomhet. Regelverkene tallfester ikke hva som er akseptabel risiko, men angir en del krav og løsninger som skal være tilfredsstillende, som gir et akseptabelt sikkerhetsnivå. For denne risikoanalysen er det naturlig å legge til grunn det norske regelverket for bygninger, som akseptabelt risikonivå.

2.1.5. Sannsynlighetsnivåer

Tallverdi	Begrep	Frekvens (hvor ofte en forventer at hendelsen kan inntreffe)
1	Svært lite sannsynlig	Hendelse som inntreffer mindre enn hvert 60. år.
2	Lite sannsynlig	Hendelse som inntreffer en gang mellom hvert 30. år og hvert 60. år
3	Mindre sannsynlig	Hendelse som inntreffer en gang mellom hvert 10. år og hvert 30. år
4	Sannsynlig	Hendelse som inntreffer en gang mellom hvert år og hvert 10. år
5	Meget sannsynlig	Hendelse som inntreffer mer enn gang hvert år

2.1.6. Konsekvensnivåer

Tallverdi	Begrep	Mennesker	Materiell	Omdømme	Økonomiske verdier	Miljø
1	Ufarlig	Ingen personskade.	Ubetydelige materielle skader.	Snakk mellom leietakere og ansatte. Ikke mediedekning.	< 50 000 kr	Ingen eksponering av miljøet/ omgivelser. Mindre uregelmessighet som påviselig ikke forårsaker skader på flora eller fauna.
2	En viss fare	En personskade, men regnes ikke som alvorlig.	Skader på utstyr begrenset til f.eks. en arbeidsplass. Drift i rommet kan fortsette samme dag.	Omtale i lokale medier.	> 250 000 kr	Utslipp til vann, luft eller jord som kan forårsake lokale forstyrrelser.
3	Kritisk	Minst en person skadet som regnes som alvorlig skade.	Skader på utstyr og innredning i større deler av et rom. Mindre skader i et større område. Driftsstans i rommet i ca 1 måned.	Omfattende omtale i lokale medier over tid. Omtale i riksdekkende medier.	> 1 000 000 kr	Utslipp til vann, luft eller jord som kan forårsake lokale skader.
4	Farlig	Alvorlig personskade med varige men.	Totalskade i flere rom/brannceller. Moderate skader i et større område. Driftsstans i store deler av bygget i ca 2 måneder.	Omfattende omtale i riksdekkende media, 1-2 dager.	> 10 000 000 kr	Utslipp til vann, luft eller jord som kan forårsake varig skade i et større område.
5	Katastrofalt	Dødsfall.	Totalskade av bygning/ brannseksjon.	Omfattende omtale i riksdekkende medier over tid.	> 100 000 000 kr	Ikke aktuelt.

2.1.7. Sum – Risikonivåer

Meget sannsynlig	5	5	10	15	20	25
Sannsynlig	4	4	8	12	16	20
Mindre sannsynlig	3	3	6	9	12	15
Lite sannsynlig	2	2	4	6	8	10
Svært lite sannsynlig	1	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5
		Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt

2.1.8. Risikoreduserende tiltak

Sum	Tiltak
1-6 (grønn)	Såkalt "akseptabel risiko" Tiltak har liten hensikt, da de fører til liten reduksjon av risikoen. Disse må likevel overvåkes slik at risikoen ikke øker.
8-10 (Gul)	Risiko som i utgangspunktet ikke kan aksepteres. Risikoreduserende tiltak må iverksettes, men driften kan fortsette i mellomtiden. Uønskede hendelser, eller hendelser som er definert som meget sannsynlige vurderes i utgangspunktet som uakseptable. *Dersom det finnes uønskede hendelser som skjer så ofte at de er meget sannsynlige, skal det vurderes om det er mulig å iverksette tiltak, selv om hendelsene er lite alvorlige. *Dersom det finnes hendelser som kan få katastrofale konsekvenser, skal det vurderes om det bør iverksettes konsekvensreducerende tiltak, selv om sannsynligheten for at hendelsen skal inntreffe er lav. Dersom det er forbundet med store kostnader/ulempes å iverksette risikoreduserende tiltak, skal det gjøres en kost/nytte-analyse for å vurdere om det er hensiktsmessig å iverksette risikoreduserende tiltak, eller om nytten blir mindre enn kostnadene. Personssikkerhet skal veie tungt i en slik vurdering.
12-25 (Rød)	Uakseptabel risiko. All drift må vurderes å opphøre umiddelbart inntil risikoreduserende tiltak er iverksatt, slik at risikoen er redusert til et akseptabelt nivå.

3. Scenarier

3.1. Skade på personer i klimarom som følge av brann.

Hendelse	Sannsynlighet (S)	Konsekvens (K)	Risiko (R = S x K)
Skade på personer i klimarom, som følge av brann.	1	5	5

Sannsynlighet

Sannsynligheten for at det skal oppstå en brann av en størrelse som nødvendiggjør evakuering av bygget er i utgangspunktet relativt lav.

For at brann skal true personer i klimarommene, må den være lokalisert i en del av bygget hvor den kan påvirke klimarommene, eller rømningstraséene fra disse til sikkert sted. Dette vil typisk være et sted i samme etasje som klimarommene. Dersom sprinkleranlegget er i drift må brannen normalt være i samme branncelle som klimarommene for å utgjøre en vesentlig fare.

Brannen må være av en art som ikke slukkes av sprinkleranlegget, enten ved at sprinkleranlegget svikter, eller at brannen er lokalisert slik at den ikke slukkes helt av vannet fra sprinkleranlegget og dermed kan opprettholde røykproduksjon i noe tid. Brannen må også oppstå samtidig som en person oppholder seg i et klimarom. Det er normalt ikke personer i rommene, men i perioder foregår det arbeid der som går over noe tid.

Sannsynligheten vurderes som: 1 – Svært lite sannsynlig

Konsekvens

Dersom området utenfor et klimarom fylles av røyk uten at personen i rommet oppdager det, vil det være fare for at denne personens liv går tapt.

Konsekvensen vurderes som: 5 – Katastrofalt

Risikoreducerende tiltak

- Det vurderes om det skal installeres en form for varsling inne i klimarommene.

*Det har også vært et problem at det er vanskelig å høre brannalarmen på en del lesesaler. Dette problemet vurderes å ha samme sannsynlighet og konsekvens og dermed samme risiko. På lesesalene er det alt igangsatt arbeid med å montere ekstra varsling.

3.2. Brannspredning mellom brannceller som følg av innfelte slangeskap.

Hendelse	Sannsynlighet (S)	Konsekvens (K)	Risiko (R = S x K)
Brannspredning mellom brannceller som følge av innfelte slangeskap.	1	4	4

Sannsynlighet

De fleste brannslangene i bygget er montert i slangeskap som er innfelt i vegg. De fleste steder i bygget utgjør ikke dette noe problem, men der slangeskap er innfelt i branncellebegrensende vegger, vil dette svekke veggens brannmotstand. Dersom veggen utsettes for en fullt utviklet brann vil brann i de fleste tilfeller bryte gjennom veggen før den tiden veggen skal være klassifisert for.

Ettersom bygget er sprinklet og de fleste steder har begrenset brannenergi, vil brannspredning gjennom konstruksjonen normalt ikke skje innenfor den tiden som er nødvendig for evakuering av bygget. Forholdet utgjør likevel en økt risiko for brannspredning dersom sprinkleranlegget svikter.

Sannsynligheten vurderes som: 1 – Svært lite sannsynlig

Konsekvens

Forholdet vurderes i liten grad å ha innvirkning på personsikkerheten. Ved svikt i sprinkleranlegget vil det være økt fare for omfattende materielle skader utover en branncelle, ettersom sannsynligheten for røykspredning gjennom en klassifisert vegg øker.

Konsekvensen vurderes som: 4 – Farlig

Risikoreducerende tiltak

- For at bygget skal være tilfredsstillende iht. den branntekniske prosjekteringen, må slangeskap eller veggkonstruksjon oppgraderes eller byttes slik at branncellekravet er tilfredsstillt.

3.3. Eksplosjon som følge av lekkasje av brennbar gass.

Hendelse	Sannsynlighet (S)	Konsekvens (K)	Risiko (R = S x K)
Eksplosjon som følge av lekkasje av brennbar gass.	-	-	Tilfredsstillende

Vurdering

I forbindelse med installasjon av tilsvarende sentralgasssystem ved Thormøhlensgate 55, er det gjort en risikoanalyse av anlegget utført av Rambøll. Risikoanalysen er gjennomgått og vurderes å være dekkende for situasjonen ved Thormøhlensgate 53 A og B. I risikoanalysen fra Rambøll konkluderes det med at anlegget er utført slik at sikkerheten er tilfredsstillende. Det ble ikke avdekket forhold under befaringen i Thormøhlensgate 53 A og B som skulle tilsi at det var spesielle risikoforhold der som ikke var ivaretatt.

Da den aktuelle risikoanalysen er gjennomført kun med fokus på gassanlegget, vil den gå dypere inn i materien enn det som er naturlig å gjøre ved en generell risikoanalyse av hele bygget. Det gjøres derfor ikke en egen vurdering av gassanlegget i Thormøhlensgate 53 A og B i denne rapporten.

3.4. Eksplosjon av gassflasker som er lagret i bygget.

Hendelse	Sannsynlighet (S)	Konsekvens (K)	Risiko (R = S x K)
Eksplosjon av gassflasker som er lagret i bygget.	1	4	4

Sannsynlighet

Hovedlageret for gass til bygget er i et eget bygg som ikke omhandles i denne risikoanalysen. Det lagres imidlertid gassflasker med f.eks. metan, hydrogen, argon og luft på ulike steder i bygget.

De ulike gassflaskene i bygget er for det meste lagret i brannsikre skap. Brannmotstanden på de brannsikre skapene i bygget varierte fra 90 minutter til 30 minutter og 20 minutter.

Gassflasker som er plassert i skap med brannmotstand på 90 minutter kan forventes å være uskadde gjennom et helt brannforløp også ved total svikt av sprinkleranlegget. Gassflasker som er plassert i skap med brannmotstand 20 og 30 minutter, kan forventes å være intakte gjennom et helt brannforløp dersom sprinkleranlegget aktiveres.

Gassflasker som er lagret utenfor brannsikre skap vil i de fleste tilfeller tåle påkjenningen av en brann så lenge sprinkleranlegget kjøler brannen. Flasker med brennbart innhold har normalt en sikkerhetsventil som slipper ut gass ved trykkøkning, som følge av høy temperatur inne i flasken. Gassen vil dermed bidra til brannen, men flasken vil normalt ikke eksplodere.

Sannsynligheten for at en gassflaske skal eksplodere vurderes som svært lav. Dersom en flaske står utenfor brannsikkert skap, eller i et brannsikkert skap hvor døren er åpen og sprinkleranlegget ikke fungerer tilstrekkelig, er det mulig, men ikke nødvendigvis sannsynlig, at gassflasken kan eksplodere ved brann. Eksplosjon forutsetter også at brannen får pågå i noe tid uten at personer i bygget eller brannvesenet slokker brannen.

Sannsynligheten vurderes som: 1 – Svært lite sannsynlig

Konsekvens

Dersom en gassflaske med brennbar gass eksploderer vil det kunne føre til relativt store materielle skader i området rundt flasken. Faren for skader på personer er lav, ettersom dette er en hendelse som vil kunne skje så langt ut i brannforløpet at bygget er evakuert. Dersom det er innsatsmannskaper i arbeid i umiddelbar nærhet til gassflasken i det den eksploderer, vil disse kunne bli skadet/omkomme i en eventuell eksplosjon. Innsatsmannskaper vil imidlertid gå frem med forsiktighet dersom det oppdages gassflasker i brann eller dersom de har informasjon om at dette kan være tilfelle.

En del typer flasker med ubrennbar gass kan også eksplodere, men da som følge av trykkøkning i flasken. Denne typen eksplosjon vil ha vesentlig mindre skadeomfang enn brennbar gass, men kan fortsatt være kritisk for personer som befinner seg i umiddelbar nærhet.

Konsekvensen vurderes som: 4 – Farlig

Risikoreducerende tiltak

- Tiltak vurderes ikke som nødvendig.

3.5. Brannspredning fra kjølerom til rømningskorridor.

Hendelse	Sannsynlighet (S)	Konsekvens (K)	Risiko (R = S x K)
Brannspredning fra kjølerom til rømningskorridor	2	4	8

Sannsynlighet

Dør til noen kjølerom og fryselager er prosjektert med brannmotstand EI 60. Kjøle/fryseromsdørene, er uklassifiserte og består av en isolerende kjerne av polyuretanskum kledd med tynne metallplater. Dørene kan ikke forventes å ha noen nevneverdig brannmotstand, men vil dersom de deformeres bidra til kraftig røykproduksjon. Også isolasjonen i resten av veggene i rommet vil kunne bidra til brannvekst og stor røykproduksjon. Ved brann i rommet som bryter gjennom den uklassifiserte døren til korridoren vil det kunne føre til at rømningskorridoren utenfor blir uframkommelig.

Sannsynligheten vurderes som: 2 – Lite sannsynlig

Konsekvens

Bygget er utstyrt med brannalarmanlegg og sprinkleranlegg. Også kjølerom var utstyrt med sprinkler. Sannsynligheten for at en brann vokser seg så stor at den er til fare for personer før området som påvirkes er evakuert er lav. Ved svikt i enten sprinkleranlegg eller brannalarmanlegg vil det av anleggene som fortsatt virker normalt sørge for at man kan evakuere det aktuelle området før det er for sent. Forholdet utgjør imidlertid et brudd på den branntekniske prosjekteringen og vil øke faren for at rømningsveier sperres samt øke faren for materielle skader i et større område.

Konsekvensen vurderes som: 4 – Farlig

Risikoreducerende tiltak

- Det bør gjøres en vurdering av nødvendigheten av at de aktuelle dørene er branncellebegrensende og eventuelle tiltak for å opprettholde sikkerheten på prosjektert nivå. Slik situasjonen er i dag er utførelsen av bygget ikke i tråd med den branntekniske prosjekteringen.

3.6. Sperret rømningsvei som følge av brann i innredning/lagrede gjenstander.

Hendelse	Sannsynlighet (S)	Konsekvens (K)	Risiko (R = S x K)
Sperret rømningsvei som følge av brann i innredning/lagrede gjenstander.	2	2	4

Sannsynlighet

Rømningsveier skal i utgangspunktet være rene kommunikasjonsveier som holdes frie for brennbare materialer. Dersom rømningsveiene innredes øker faren for at en brann kan oppstå i rømningsveien og dermed hindre ferdsel. Når rømningsveier innredes med sofagrupper, brennbare hyller osv, vil det øke sannsynligheten for at brann kan oppstå i rømningsveien, og dermed gjøre rømning vanskelig eller umulig.

Sannsynligheten vurderes som: 2 – Lite sannsynlig

Konsekvens

Det er viktig å understreke at det ikke er på faren for at gjenstander skal stå "i veien" i rømningsveien som er problemet: Den økte faren for brann, eller brannspredning til rømningsveien med tilhørende røykproduksjon, kan føre til at det blir umulig å oppholde seg i hele korridoren. Siden mange brannceller bare har utgang til en korridor, der man kan rømme enten til høyre eller til venstre, vil det bli umulig, eller i beste fall svært vanskelig, å rømme fra disse dersom hele korridoren er røykfylt.

Til rømningsveien med sofagruppe i 1. etasje er det bare tekniske rom og lagerrom uten personopphold som har direkte utgang. De eneste personene som vil rømme gjennom den aktuelle rømningsveien er de som kommer fra stor sal 1 og går til venstre i korridoren. Dersom rømningsveien med sofagruppen skulle være sperret, vil disse personene kunne gå til høyre i stedet og ut den alternative rømningsveien. Brann i denne rømningsveien vil dermed ikke kunne føre til at personer helt forhindres fra å komme seg ut av bygget.

Konsekvensen vurderes som: 2 – En viss fare

Risikoreduserende tiltak

- Det bør vurderes om det som i dag er en rømningsvei med svært god plass, skal gjøres om til et areal som kan brukes til det man ønsker. Dette kan gjøres på flere måter, uten at det nødvendigvis blir spesielt kostbart.