



Evalueringsrapport

Hendelsen med gasstank
på Zachariasbryggen
26.09.2021



Evaluering av Bergen brannvesen
sin håndtering av uhell med
gasstank ved Zachariasbryggen den
26. september 2021.

Fotokreditt forside:
Bergen brannvesen v/Frode Lie

Sted:
Bergen

Dato:
13.04.2022

Tittel:
Evalueringsrapport

Undertittel:
Hendelsen med gasstank
på Zachariasbryggen
26.09.2021

Utarbeidet av:
Bergen brannvesen v/Ove Steffensen, Elisabeth Mikalsen og Tommy Kristoffersen

Bidragsytere:
Hans Petter Nilsen, Frode Lie, André Vermedal, Erlend Wangsholm, Kjartan Furnes, Bjørnar Drøsdal

Versjonsnummer:
1

Antall sider:
31

Antall vedlegg:
3

Gradering:
Ugradert

Bakgrunn:
I samsvar med § 9 i lov av 29. mai 2015 om brann- og eksplosjonsvern (brann- og eksplosjonsvernloven) skal kommunen evaluere hendelser for å sikre kontinuerlig læring og forbedring av det forebyggende og beredskapsmessige arbeidet.

Videre står det i § 20 i forskrift om brannforebygging at kommunen skal evaluere om det forebyggende arbeidet har hatt ønsket effekt etter branner som har hatt, eller kunne fått, alvorlige konsekvenser for liv, helse, miljø eller materielle verdier. Kommunen skal sette i verk rutiner som sikrer at kunnskap og erfaringer fra hendelser kommer til nytte ved kartleggingen av risiko og sårbarhet for brann, og ved planleggingen og gjennomføringen av forebyggende tiltak.

Målsettingen er å evaluere Bergen brannvesen sin interne håndtering av hendelsen og vurdere eventuelle forbedringstiltak som kan bidra til å redusere risikoen for lignende hendelser, samt redusere konsekvensen om det skulle oppstå.

Hendelsen som evalueres i denne rapporten er uhell med gasstank under Zachariasbryggen i Bergen natt til søndag 26. september 2021, som forløp uten skade på verken mennesker eller materiell, men skadepotensialet er usikkert.

Innhold

1. Sammendrag	5
2. Mandat og avgrensinger	6
2.1. Mandat	6
2.2. Avgrensing	6
3. Metode	7
4. Bakgrunn	8
4.1. Bygget og gasstanken	8
4.2. Regelverk	10
4.2.1. Forskrift om håndtering av farlig stoff.....	10
4.2.2. Brann- og eksplosjonsvernloven.....	10
4.2.3. Plan- og bygningsloven	10
4.3. Byggesak for gassanlegget.....	11
4.4. Kontroll av gassanleggene	12
4.5. Brannforebyggende tiltak.....	13
4.5.1. Organisering av Bergen brannvesens arbeid med farlig stoff	13
4.5.2. Tilsynsaksjon med farlig stoff	13
4.5.3. Risikobasert tilsynsaktivitet	14
5. Hendelsesforløpet	15
5.1. Tidslinje.....	15
5.2. Meteorologiske forhold	16
5.3. Beskrivelse av beredskapsavdelingens innsats	17
5.3.1. Innsatsleder Brann (ILB) sin vurdering av hendelsen	19
5.4. Debrief	21
5.5. Media.....	21
6. Risiko	21
6.1. Kondensert petroleumsgass (LPG)	21
6.2. Simulering av gasslekkasje.....	22
6.3. Bruk av LPG.....	25
6.3.1. Restauranter og serveringssteder med LPG i bykjernen	25
7. Anbefalte lærings- og forbedringspunkter	27
8. Konklusjon	29
8.1. Brannforebyggende avdeling	29
8.2. Beredskapsavdelingen	29

Vedlegg 1: Tilsvar fra DSB. Avslutning av sak.

Vedlegg 2: Underlag og sjekklister til tilsynsaksjon med håndtering av farlig stoff 2017.

Vedlegg 3: Gexcon, Presentation of simulation, Zachen incident.

1. Sammendrag

Rapporten evaluerer Bergen brannvesen sin håndtering av hendelse med en 6,4 m³ stor propan-gasstank under Zachariasbryggen i Bergen (Torget 2) natt til søndag 26. september 2021. Rapporten omfatter både historikken på det brannforebyggende arbeid og beredskap sin innsats i forbindelse med selve hendelsen. Hovedfokuset i rapporten er å vurdere risikopotensiale, lære av erfaringene og identifisere tiltak som kan redusere sannsynligheten for at en lignende hendelse skjer i fremtiden.

Torget 2 er registrert som et særskilt brannobjekt og brannvesenet har derfor gjennomført jevnlige tilsyn med etterlevelsen av brannregelverket. Hovedfokus har vært på brannrisiko, men det er også gjennomført tilsynsaksjon i regi av DSB med søkelys på håndtering av farlig stoff 2017. Det ble ikke avdekket avvik på tilsynet med gassanlegget.

Gasstanken på Torget 2 er plassert og festet til bunnen i en betong-kulvert under bakkenivå. Konstruksjonen var utstyrt med åpninger til tidevannet, slik at tanken ble påvirket av oppdrift med tidevannet. Den 26. september røk innfestingen av tanken og den ble liggende opp ned. Klokken 02:50 reagerte gjester på dunkelyd fra betonglokket, men ingen kontaktet brannvesenet før påfølgende dag.

Mannskaper fra Hovedbrannstasjonen rykket ut til Torget 2, hvor de møtte representant fra huseier, daglig leder og en ansatt fra Gassmontasje og service AS som jobbet med å sikre og avfakle tanken (brenne opp innholdet i gasstanken på en kontrollert måte). Det ble opprettet Innsatsleders kommandoplass (ILKO) med operative ledere (innsatsledere) fra nødetatene Brann, Politi og Helse representert. For å unngå at synkende tidevann skulle medføre skader på ventiler eller påfyllingsstuss og resultere i en gasslekkasje, ble det besluttet at gasstanken måtte bli snudd riktig vei. Området ble evakuert før en startet arbeidet med å snu tanken grunnet økt lekkasjerisiko mens arbeidet pågikk. Videre ble det etablert tiltak for å antenne en eventuell gasslekkasje og lagt slangeutlegg som ekstra sikring. Arbeidet ble gjennomført etter plan innen fjære sjø da tanken ville truffet bunn av betongkulverten. Etter å ha snudd tanken, ble den tømt ved avfakling og omlasting til en gasstankbil.

Lekkasje fra propantank er forbundet med eksplosjonsfare og en større gasslekkasje kunne ha medført oppbygning av en eksplosiv gass-sky med alvorlig ulykkespotensiale dersom gassen hadde antent. Gexcon AS har bistått Bergen brannvesen med en simulering av konsekvenser for et realistisk «worst case scenario». Simuleringene er utført med programvaren FLACS som er blant de best validerte verktøyene for beregninger av gassutslipp og -eksplosjoner. Resultatene viste at ved fullt utslipp via brukket påfyllingsstuss, ville gassen lekket ut i væskefasen og nådd maksimal størrelse på gassputen etter ca. 120 sekunder. Gasskyen er da under ideelt blandingsforhold med luft og dermed innenfor eksplosjonsområdet som er mellom 2,1 – 9,1 Vol%. Hvis gasskyen hadde antent under disse forhold ville trykket medført at glass i fasader mot Zachariasbryggen fra og med Blomstertorget til og med Kjøttbasaren hadde knust, og det ville vært stor fare for tap av liv innenfor en angitt radius.

I arbeidet med rapporten er det identifisert læringspunkter både innen forebyggende arbeid og innsats.

2. Mandat og avgrensinger

2.1. Mandat

Evalueringen er utarbeidet på oppdrag fra avdelingsleder ved brannforebyggende avdeling (BFA). Arbeidsgruppen har bestått av Ove Steffensen (leder, BFA), Elisabeth Mikalsen (BFA) og Tommy Kristoffersen (beredskapsavdelingen (BER)).

Målet med evalueringen var å levere en lettfattelig rapport som oppsummerer historikk på det brannforebyggende arbeidet og innsatsen i forbindelse med selve hendelsen, med hovedvekt på skadepotensialet og tiltak som kan ha forebyggende effekt for å redusere sjansen for at lignende hendelser skjer igjen. Rapporten inkluderer derfor en kartlegging av mulige fareområder. Rapporten er avgrenset til Bergen brannvesen sin håndtering og erfaring med hendelsen.

Hovedpunkter fra mandatet:

- Vurdering av årsak og skadepotensiale.
- Beskrivelse av hendelsesforløpet fra hendelsen ble varslet/oppdaget til innsats opphørte, samt tilsynshistorikk og oppfølging/aktivitet etter hendelsen.
- Forslag til lærings- og forbedringspunkter med vekt på forebyggende arbeid og for beredskapsinnsats.

2.2. Avgrensing

Evalueringen er avgrenset til Bergen brannvesens innsats under hendelsen og det brannforebyggende arbeid. Andre etaters innsats er ikke vurdert.

Når det gjelder andre myndigheters involvering i hendelsen har vi fått opplyst at politiet (pr. 18.03.2022) har opprettet sak, men ikke etterforskning, i forbindelse med hendelsen. Videre sier Direktoratet for samfunnssikkerhet (DSB) i et svar på henvendelse fra Bergen brannvesen:

Iht. «Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen» §20, har DSB pålagt eier å utlevere flere opplysninger om uhellet, årsaksanalyse og hva som gjøres for å forhindre lignende hendelser i fremtiden. DSB vurderer om det er brudd på regelverket DSB forvalter og gir ytterligere pålegg ved behov. DSB utfører ikke en granskning av uhellet utover dette.

3. Metode

Det er innhentet informasjon fra relevante dokumenter og fra samtaler med ulike eksterne og interne kilder. Bergen brannvesen har ikke tilstrekkelig kompetanse til å utarbeide simulering som kan illustrere og beregne en eventuell gasslekkasje og farepotensialet i denne. Det er derfor innhentet særskilt fagkompetanse på dette området.

Punktene nedenfor beskriver kildene og metodene som inngår i denne rapporten.

Muntlige kilder:

- Evalueringsmøte etter hendelsen med beredskapsavdeling i Bergen brannvesen
- Møter og samtaler med beredskapspersonell som hadde en sentral rolle under hendelsen
- Samtale/møte med DSB og politiet i forhold til saksoppfølgning og samordning
- Samtaler med leverandør av gassanlegget
- Dialog med huseiers representant

Dokumentasjon:

- Dokumentasjon for gassanlegget, fra leverandør
- Dokumentasjon av byggetekniske forhold, fra bygningseier
- Saksdokumenter fra Plan- og bygningsetaten
- Tilsynshistorikk og oppfølging av objekter tilknyttet den aktuelle gasstanken
- Kartlegging av gassinstallasjoner i området (FAST og lokalkunnskap)
- Skriftlig dokumentasjon utarbeidet i forbindelse med hendelsen
- Tidslinje for hendelsen, 110-logg (Vision Boss) og BRIS-data
- Simuleringsresultater fra FLACS beregninger utført av Gexcon

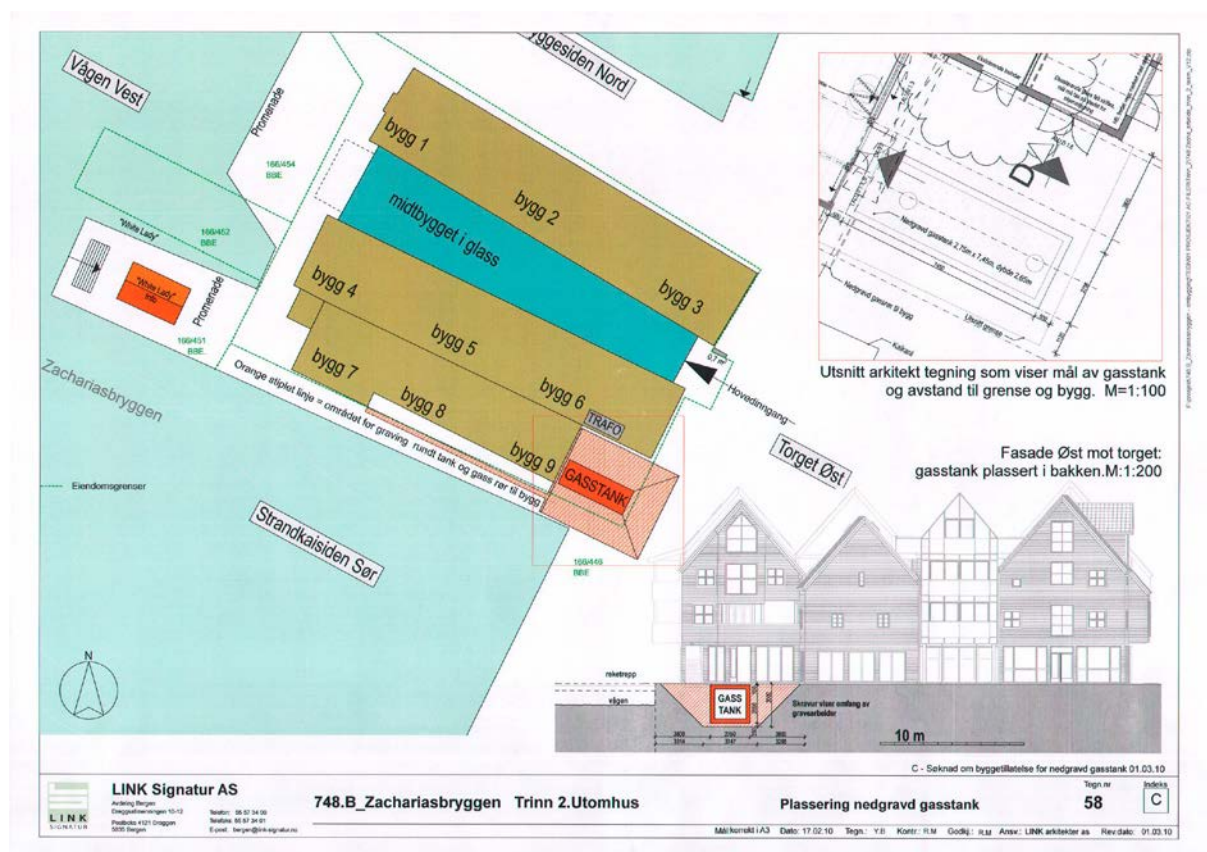
4. Bakgrunn

4.1. Bygget og gasstanken

Torget 2 er oppført i treverk og er et stort restaurantbygg. Eier av bygget er Zachariasbryggen AS (fester), mens Bergen Sentrum Tomteselskap AS (gnr./bnr. 166/1655) står som hjemmelshaver. Siste branntekniske prosjekteringsrapport for bygget er utarbeidet av Skansen Consult AS i 1. desember 2010, med revidert utgave fra 30. mai 2012.

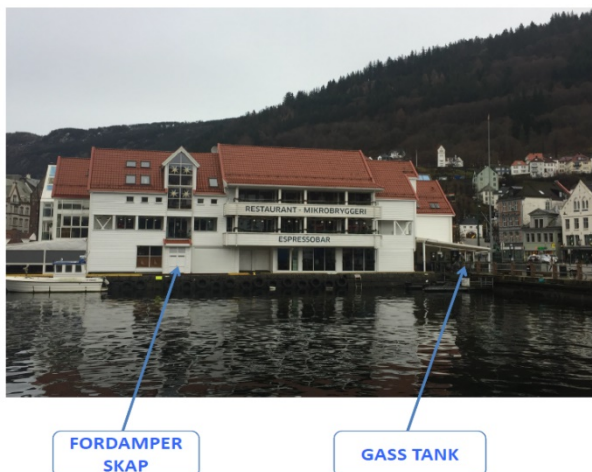
Bygget består av fire etasjer med spise- og utesteder (restauranter, barer og nattklubb) og er dimensjonert for totalt 2 323 personer. Gassen brukes til oppvarming av uteareal og grill, samt produksjon av mat for virksomhetene. Gasstanken er plassert i en betongkulvert under gatenivå ved inngangen til bygget (Figur 1).

Det er for tiden to leietakere i bygget som bruker gasstanken.



Figur 1: Situasjonsplan og fasadetegning over Zachariasbryggen utarbeidet av Link Signatur AS

Betongkulverten er plassert ca. 5 meter fra sørøstre del av bygningen, i et serveringsområde. Fra tanken går gassen i væskefase i en høytrykkslange til fordamperanlegget som står inntil yttervegg på bygningen (Figur 2). Fordamper (omdanner væske til gass) med regulatorlinje er montert i et skap med åpen rørføring ut til respektive naboskap. Fra de ulike skapene går skjulte rørkurser inn i bygget fram til de ulike forbruksstedene.

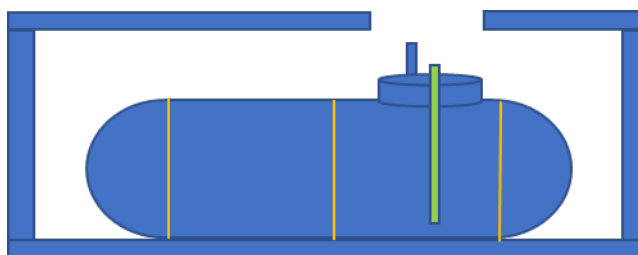


Figur 2: Plassering av fordamperskap og gasstank ved byggverket

Gassanlegget er forsynt av 6 meter lang tank med kondensert petroleumsgass (LPG). Den er nedsatt i en støpt betongkonstruksjon og festet til bunnen med 3 stålvaier. Selve betongkonstruksjonen er 7,5 meter lang, 3 meter bred og 2,7 meter dyp (Figur 3). Tanken har en kapasitet på 6400 liter LPG (3250 kg). Konstruksjonen er dekket av et betongdekke bestående av 3 elementer, påstøpt med skiferheller. Den eneste åpningen inn er mannhullet over tankventilene og innstøpte hull ved bunnen av sarkofagen. De innstøpte hullene gir drenering, men også tilgang for tidevann. Tanken er normalt delvis under vann, grunnet lav plassering i forhold til normal vannstand (Figur 1). Sjøvannet medfører at det er oppdrift i tanken og press på stålvaierne som holder denne festet i konstruksjonen, spesielt ved flo sjø. Prinsippkisse i Figur 4 viser festepunkt for vaierne.



Figur 3: Datamodell som viser betongkonstruksjonen og tankens plassering.



Figur 4: Prinsippkisse av tank i betong kulvert

4.2. Regelverk

Installasjon og bruk av denne type gassanlegg og denne type næringsbygg er underlagt en rekke regelverk relevant for denne gjennomgangen.

4.2.1. Forskrift om håndtering av farlig stoff

- Tillatelse til forbruksanlegg for flytende og gassformig brensel er regulert i «Forskrift om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen» (Forskrift om håndtering av farlig stoff). Forskriften er hjemlet i «Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver» (Brann- og eksplosjonsvernloven). Forskriften har tilhørende veiledning i tillegg til at DSB har utarbeidet «Temaveiledning om bruk av farlig stoff, Del 1 - Forbruksanlegg for flytende og gassformig brensel» som gir eksempler på hvordan forskriftens krav kan oppfylles.
- Forskrift om håndtering av farlig stoff krever at alle som oppbevarer farlig stoff over visse mengder, skal melde dette til DSBs database FAST1. LPG er kategorisert som brannfarlig gass kategori 1 og 2 hvor mengder over 0,4 m³ er meldepliktig.
- Kommunen skal føre tilsyn med at bestemmelsene i forskrift om håndtering av farlig stoff blir overholdt. I praksis betyr det i dette tilfellet Bergen brannvesen. Kravet om tilsyn er hjemlet i Forskrift om håndtering av farlig stoff § 23.
- Ferdigkontroll og systematisk tilstandskontroll (periodiske kontroller) av gassanlegg med brannfarlig gass kat. 1 og 2 skal utføres av uavhengig kontrollør.

4.2.2. Brann- og eksplosjonsvernloven

- Seksjon særskilt brannrisiko ved forebyggende avdeling fører tilsyn med særskilte brannobjekt i kommunen, jf. Brann og eksplosjonsvernlovens § 13. Dette er byggverk, opplag, områder, tunneler, virksomheter m.m. hvor brann kan medføre tap av mange liv eller store skader på helse, miljø eller materielle verdier.
- Torget 2 er registrert som særskilt brannobjekt og skal dermed følges opp i samsvar med interne risikovurderinger.

4.2.3. Plan- og bygningsloven

- Installasjon av gassanlegg for flytende eller gassformig brensel, inkludert tank, rørledninger og røykkanal samt plassering, grunn- og terrengarbeid og ev. fundamentering av tanken er søknadspliktig etter «Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven)» § 20-1.
- Byggesakforskriften (SAK10) § 4-3 tredje ledd sier at for anlegg og konstruksjoner som anlegges etter bestemmelser gitt i, eller med hjemmel i, brann- og eksplosjonsvernloven gjelder ikke reglene i plan- og bygningsloven kap. 22, 23, 24 og 25. Altså unntak om ansvar, kontroll og tilsyn. Øvrige regler gjelder så langt de passer.

¹ Her finner man informasjon om innmeldt farlig stoff innenfor sin kommunegrense bl.a. adresse til anlegg og klient, plassering i kart, anleggsenhet, stoff, mengde og noen data om selve anlegget.

4.3. Byggesak for gassanlegget

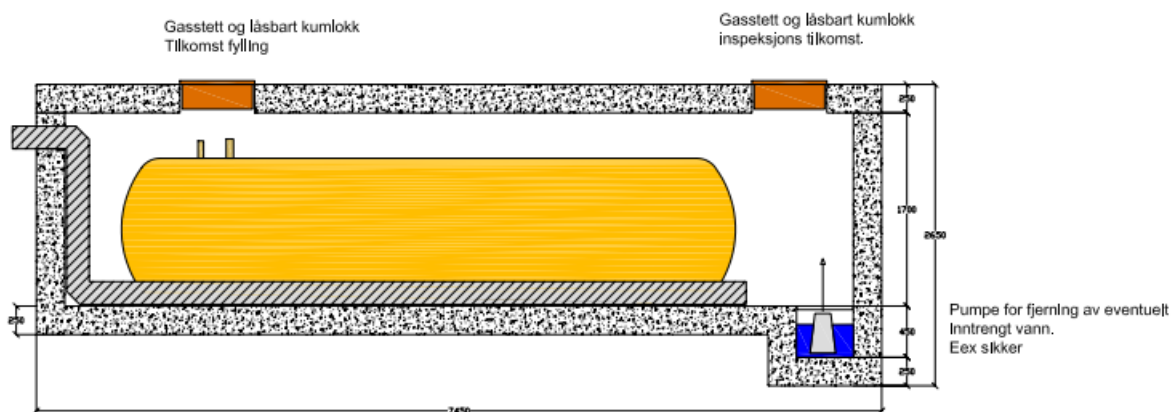
22. desember 2010 sendte LINK Arkitektur AS søknad til Plan- og bygningsetaten om tillatelse til etablering av gasstank. Søknaden ble sendt på vegne av Torget 2, i forbindelse med rehabiliteringsarbeid. Det ble gitt igangsettingstillatelse for tiltaket den 29. mars 2011.

Ifølge LINK Arkitektur AS ble gassanlegget tatt i bruk våren 2012. 18. oktober 2013 sendte Plan- og bygningsetaten varsel om pålegg om opphør av bruk. Det skyldes at gassanlegget var tatt i bruk uten at det var søkt om eller gitt midlertidig brukstillatelse eller ferdigattest.

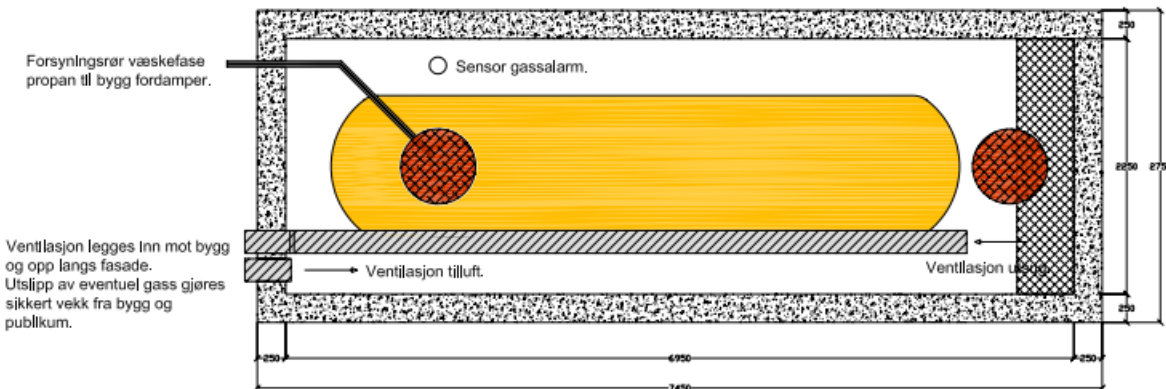
25. oktober 2013 søkte Gassmontasje & Service AS om «tiltak uten ansvarsrett» for gassanlegget. Bergen brannvesen gav 13. november 2013 en uttalelse til søknaden hvor det ble påpekt manglende dokumentasjon knyttet til prosjektering, risikovurdering og kontrollrapporter. I arbeidet med denne rapporten har vi klart å finne dokumentasjon fra prosjektering i 2010, men vi har ikke klart å finne dokumentasjon knyttet til søknaden i 2013. Det fremstår derfor uklart om det ble utarbeidet et oppdatert prosjekteringsgrunnlag, eller om anlegget er bygget med utgangspunkt i prosjekteringsgrunnlaget som ble utarbeidet i 2010.

Gassanlegget fraviker i dag vesentlig fra opprinnelig prosjektering (2010). Figur 5 og Figur 6 viser tegningene for anlegget hentet fra prosjekteringen i 2010. Fravik fra dagens løsning er:

- Betongkonstruksjonen er åpnet for tilsig av tidevann
- Ex-sikker pumpe for drenering av regnvann/inntrengt vann er fjernet
- Gassdetektor er flyttet til en høyere plassering
- Manglende lufteåpninger (ventilasjon) i betongkonstruksjonen



Figur 5: Tegning av gasstank i betongkonstruksjon fra søknad i 2010



Figur 6: Tegning av gasstank i betongkonstruksjon (ovenfra) fra søknad i 2010

Plan- og bygningsetaten svarer Gassmontasje & Service AS 20. november 2013 at tiltaket er søknadspliktig med ansvar og kontroll iht. plan- og bygningslovens § 20-1 og ber derfor om ny fullstendig søknad fra ansvarlig søker for å kunne vurdere den.

I starten av 2014 ber Gassmontasje & Service AS Fylkesmannen om tolkning av gjeldende regelverk. I den forbindelse blir Bergen kommune bedt om å redegjøre for Fylkesmannen hvordan kommunen tolker regelverket om søknadsplikt, krav til ansvarsrett, ferdigattest og lignende for installasjoner av propananlegg til ulike formål. I denne forbindelse utføres det også kontroll av gassanlegget av ADK Kontroll (akkreditert foretak) 17.12.2013.

Plan- og bygningsetaten skriver i brev 17. februar 2015 som svar på brev fra Fylkesmannen av 12. februar 2014 at søknad om installasjon av gassanlegg er unntatt fra krav om ansvarsrett og legger til grunn flytskjemaet gitt i vedlegg 1 i temaveileder (om bruk av farlig stoff) og utsteder ferdigattest 17. februar 2015. Bergen brannvesen har ingen godkjenningsmyndighet for installasjon av denne typen gassanlegg og forholder oss til at ferdigattest i fra Plan- og bygningsetaten utgjør nødvendig godkjenning for anlegget.

4.4. Kontroll av gassanleggene

Forskrift om håndtering av farlig stoff stiller krav til uavhengig kontroll av gassanlegg for bruk av brannfarlig gass kategori 1 og 2 tilknyttet fast rørrnett med over- eller undergrunnstank. Brannvesenet har i forbindelse med denne rapporten innhentet de siste kontrollrapportene for gassanlegget på Torget 2.

- Årlig kontroll av gassanlegget er utført av Gassmontasje & Service AS 10. desember 2020
- 3. parts kontroll av gassanlegget er utført av ADK Kontroll den 13. mai 2020.

Med utgangspunkt i innholdet av kontrollrapportene, fremstår begge kontrollene å være utført i samsvar med de krav som fremkommer av forskrift om håndtering av farlig stoff, både med hensyn til intervall og innhold.

4.5. Brannforebyggende tiltak

Bergen brannvesen gjennomfører primært tilsyn med håndtering av farlig stoff gjennom tilsynsaksjoner initiert av DSB, men det gjennomføres også enkelttilsyn på bakgrunn av melding om nye anlegg og bekymringsmeldinger. I tillegg er det kontinuerlig kartlegging av anlegg som ikke omfattes av meldeplikt, men som kan utgjøre et risikopotensiale.

4.5.1. Organisering av Bergen brannvesens arbeid med farlig stoff

Bergen brannvesen skal utøve sin forvaltnings- og tilsynsmyndighet på en effektiv måte. Regelverket for håndtering av farlig stoff er omfattende og krever tilleggskompetanse innen flere fagområder. Det er også stor variasjon i virksomhetene som håndterer farlig stoff, både næringstype, mengder og type farlig stoff.

DSB arrangerer årlige tilsynsaksjoner med håndtering av farlig stoff, for å bistå lokale brannvesen. Restauranter med gassanlegg var fokus for den årlige tilsynsaksjonen både i 2016 og 2017 (se aksjonsmaterieill i vedlegg 2).

Bergen brannvesen har i dag to saksbehandlere på forebyggende avdeling som har hovedansvar for oppfølging av farlig stoff. Disse er fordelt mellom boligbrannsikkerhet og særskilt brannrisiko. Saksbehandler på særskilt brannrisiko har ansvar for oppfølging av næringsvirksomhet som håndterer farlig stoff. I noen tilfeller vil derimot disse også være registrert som særskilte brannobjekt, som primært følges opp gjennom de ordinære tilsynsgruppene. Saksbehandler på boligbrannsikkerhet har primært ansvar for oppfølging av nedgravde oljetanker.

Bergen brannvesen har en CBRNE²-enhet med spesialutstyr og -kompetanse for å håndtere denne type hendelser. Enheten er lokalisert på Laksevåg brannstasjon hvor det er kontinuerlig søkelys på kompetanseutvikling innenfor fagområdet. Enheten har en regional funksjon i Vestland fylke.

4.5.2. Tilsynsaksjon med farlig stoff

Den 1. september 2017 gjennomførte Bergen brannvesen tilsyn med Bergen Sentrum Tomteselskap AS i forbindelse med DSBs tilsynsaksjon som var rettet mot restauranter som bruker brannfarlig gass.

Tema for branntilsynet ved Zachariasbryggen var:

- Sikre at utstyr og gassanlegg er i sikkerhetsmessig god stand, redusere sannsynligheten for uhell og ulykker, samt redusere konsekvensene ved en evt. ulykke.
- Eiers dokumentasjon for utført kontroll, og vedlikehold av branntekniske innretninger og utstyr.

Både tema for tilsyn og sjekkliste (vedlegg **Feil! Fant ikke referanseilden.**) var utarbeidet av DSB. Det ble ikke avdekket avvik eller gitt anmerkninger i forbindelse med tilsynet. Prosjekteringsgrunnlag og tekniske tegninger for anlegget var derimot ikke omfattet av tilsynet. Det skal i utgangspunktet heller ikke være nødvendig, da eventuelle avvik fra det tekniske underlaget skal komme frem av kontrollrapporter.

² Kjemiske stoffer (C), biologiske agens (B), radioaktive stoffer (R), nukleært materiale (N) og eksplosiver (E).

4.5.3. Risikobasert tilsynsaktivitet

Etter at forskrift om brannforebygging trådte i kraft i 1. januar 2016 og frem til mars 2022, har Bergen brannvesen gjennomført fem tilsyn ved Torget 2. Tilsynene har rettet seg mot enten bygningseier eller bruker av bygget. Alle tilsyn har vært *tematilsyn*, der brannvesenet har konsentrert seg om utvalgte forskriftsmessige plikter. Siste tilsyn ble gjennomført med eier i september 2021.

Oversikt over tilsyn foretatt i perioden fra 2016 til i dag er vist i Tabell 1.

Tabell 1: Tilsynshistorikk ved Torget 2, Zachariasbryggen i tidsperioden 2016 til i dag

Utført	Type tilsyn	Tema	Avvik	Beskriv avvik	Merknad
21/9-21	Eier	<ul style="list-style-type: none">➤ Kunnskap/informasjon om brannsikkerhet➤ Sikkerhetsinnretninger, kontroll og vedlikehold➤ Systematisk sikkerhetsarbeid	Ja Forskrift om brannforebygging §5	Mangler ved dører til trapperom	Rapport datert 11.10.21 Registrert ett avvik Tilsynssaken avsluttet etter aksept av handlingsplan
11/9-18	Bruker uanmeldt	Nattkontroll	Nei		Sjekklistebasert
25/3-17	Bruker uanmeldt	Nattkontroll	Nei		Sjekklistebasert
1/9-17*	Eier	Sikkerhetsinnretninger, kontroll og vedlikehold – byggverket	Nei		* Samme tilsyn/rapport
1/9-17*	Eier - gass	Tilsynsaksjon gassanlegg 2017	Nei		Sjekkliste utarbeidet av DSB
26/4-16	Bruker	Brannsikker bruk, systematisk sikkerhetsarbeid	Nei		

5. Hendelsesforløpet

5.1. Tidslinje

Tidslinjen i Tabell 2 er hentet i fra loggen til 110-sentralen, men er komprimert og noe omformulert for å tydeliggjøre innholdet.

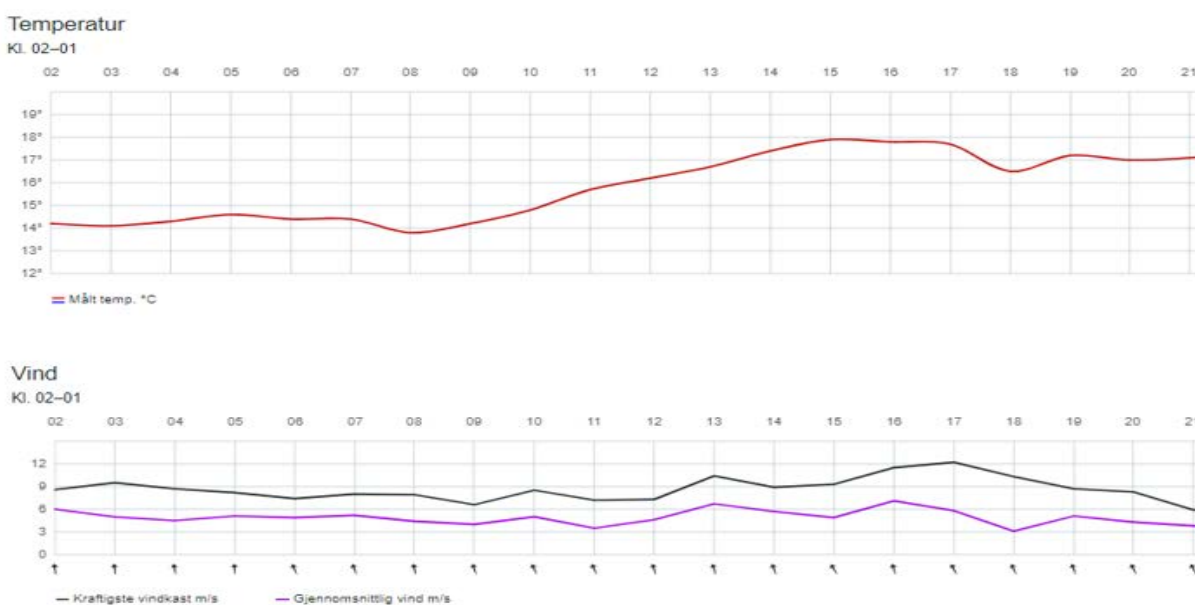
Tabell 2: Utdrag fra 110-sentralens loggnotater

Klokkeslett	Utdrag fra loggnotater
14:43	Brannvesen alarmert.
14:47	Første enhet B02 fremme.
14:52	Under kontroll pr. nå. Kan utvikle seg. Tanken står vanligvis på bunn. Den er løsnet og kommet opp under kaien. Ventilene kan presses mot bakken når det fjærer.
14.54	ILB kontakter 110 for å få informasjon om flo/fjære. U05 (innsatsleder politi) rykker ut til skadested fra Åsane.
15.01	Når vannstanden tilsier at tanken kan dreies, skal vi forsøke å dreie den slik at ikke ventiler og påfyllingsstuss vender ned. Anses risikofylt å fjerne betongelementene før trykket oppdrift på tanken har avtatt. Udramatisk frem til vi begynner arbeidet med å snu tanken. Avfakling er påbegynt av Gassmontasje AS. Skal sjekke mengde innhold. Foreløpig bare restauranthuset er evakuert, sperret av ca. 50 meter rundt her.
15.08	Det blir fremmet ønske om CBRNE kompetanse fra Laksevåg stasjon. De kjører via Hovedstasjonen og tar med en propanbrenner.
15.41	Anslås å være 1,5 tonn gass igjen basert på informasjon innhentet på stedet.
15.51	Operatør fra samvirkesenteret tar kontakt for en orientering om saken. De skulle kontaktes på oppgitt telefonnummer dersom hendelsen eskalerer.
16.04	B07 informerer om mulighet for å kontakte BKK for eventuell strømutkobling i området rundt gasstanken. B02 informerer om at en eventuell lekkasje vil bli forsøkt antent. Ved lekkasje vil et større område bli evakuert. Evakuering vil omfatte alle hus med fasade mot hendelsen.
16.39	De som jobber med gasstanken, informerer om at det begynner å bli liten klaring mellom tank og bunn. Arbeidet med å dreie og sikre tanken må påbegynnes. Politiet ønsker hjelp fra brannvesenet til å evakuere innenfor sikkerhetssonen. Mannskap fra Hovedstasjonen og Sandviken blir utalarmert for å bistå med evakuering.
17.04	Veien er stengt på Torget. Trafikk fra nord går opp ved Rundetårnet. Evakuert all bygningsmasse med fasade ut mot Zachariasbryggen.
17.12	Måler 25 % LEL. Tanken er vendt riktig vei og det er tilgang til ventiler. Sender en mann for å stenge 1 ventil (mulig lekkasjepunkt).
17.21	Skal ha et statusmøte og kommer tilbake. Ventil er stengt.
17.42	Situasjon: Tanken snudd, tilgang til påfyllingsstuss og ventiler. Lekkasjen er stengt. Mulighet å tappe tank gjennom påfyllingsstuss. Tanken er ikke sikret og det opprettholdes sperring til tanken er godt nok sikret.
18.50	Evakuering er delvis opphevet og omfatter nå kun deler av Zachariasbryggen.
20.02	Huseier har overtatt ansvar på stedet. Ligger ett slangeutlegg igjen. Avfakling fortsetter og det vurderes at tankbil kan bistå når den ankommer.

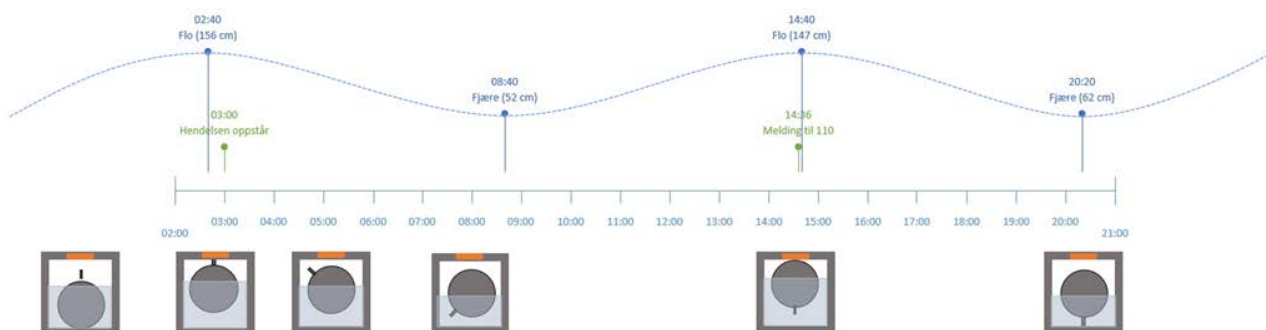
21.40	Tanken tømmes til tankbil og det vil kun gjenstå 5 % som må avfakles. Arbeidet vil pågå utover midnatt. Status er innmeldt av daglig leder fra Gassmontasje AS.
22.50	Oppdatering fra Gassmontasje AS om at arbeidet på stedet snart er ferdig. Tankanlegget er trykkløst, og brannvesenet kan hente sine slanger. Informerer B29 om statusoppdateringen.
23.00	Brannmester hovedstasjon og brigadefører tar en visuell sjekk av tanken.

5.2. Meteorologiske forhold

Figur 7 viser meteorologisk data hentet fra meteorologisk institutt, mens figur 8 viser høyde på tidevann mens hendelsen pågikk. Illustrasjonene viser et anslag for hvordan tidevannet påvirker vannstanden i betongkonstruksjonen. Dimensjonene på påfyllingsstussen i Figur 8 er noe overdrevet av for å tydeliggjøre problemstillingen.



Figur 7: Temperatur og vindforhold under hendelsen



Figur 8: Tidevannsforhold med en visuell illustrasjon av tankens plassering under hendelsen.

5.3. Beskrivelse av beredskapsavdelingens innsats

25. september 2021 åpnet Norge opp igjen etter en lang nedstengning grunnet Covid-19 pandemien. Den påfølgende natten hadde mange mennesker funnet veien til sentrum. Ca. kl. 02.30 hørte flere gjester på utestedet Zachariasbryggen (Zachen) et kraftig dunk fra bakken rett utenfor bygningen. Ifølge huseiers representant hadde noen gjester, som visste om gasstanken og kjente huseier, forsøkt å oppnå kontakt med huseier for å informere om dette.

Påfølgende dag blir 110 Vest oppringt via servicetelefonen angående en propantank som har løsnet ved Zachen. Det ble besluttet å sende to enheter fra Hovedstasjonen for å undersøke forholdene. Ved ankomst oppdager mannskapene arbeid på stedet. Huseier og leverandør av gassanlegget har sperret av et område og fakler gass fra gasstanken. Det står også en lastebilkran på stedet.

I mannhullet, hvor man normalt har tilgang til tankens ventiler og påfyllingsstuss, ser man at tanken presses opp mot betongdekket de står på. Tankens utside er helt slett, ingen ventiler er å finne og ingen lekkasje påvist.

Det anslås at oppdrift fra tanken har ført til at en eller flere vaiere / innfestinger for vaiere har løsnet. Dunket om natten var antakelig forårsaket av at tanken slo oppunder betongdekket. Tanken hadde vridd seg slik at man ikke fikk kontroll på ventiler.

Tankloggen på stedet angav tankens fyllingsgrad til 42 % dagen før (ca. 1.500 kg Propan). Videre kunne 110-sentralen opplyse om at vannstanden vil være på sitt laveste kl. 20.00.

Basert på risiko og kompleksitet i hendelsen ble det foretatt trippelvarsling og ILKO opprettet. I tillegg ble det rekvirert CBRNE-enhet fra Laksevåg stasjon med diverse utstyr.

Det ble vurdert ulike løsninger, deriblant å løfte av betongelementer på toppen for å komme til tanken, men de måtte skjæres løs med vinkelkutter, som ville ta lang tid. Mål med innsats var å hindre ukontrollert utslipp av gass fra tanken. Den taktiske planen var innledningsvis å opprettholde avfakling av gass for å redusere innhold og risiko. I tillegg ble det besluttet å evakuere alt personell som ikke var involvert i arbeidet med gasstanken og alt personell i bebyggelse med fasade mot Zachen. Videre skulle gasstanken dreies for å få tilgang til ventiler når tidevannet tillot dette. Avslutningsvis skulle tanken sikres i riktig posisjon og innhold lastes over til tankbil.

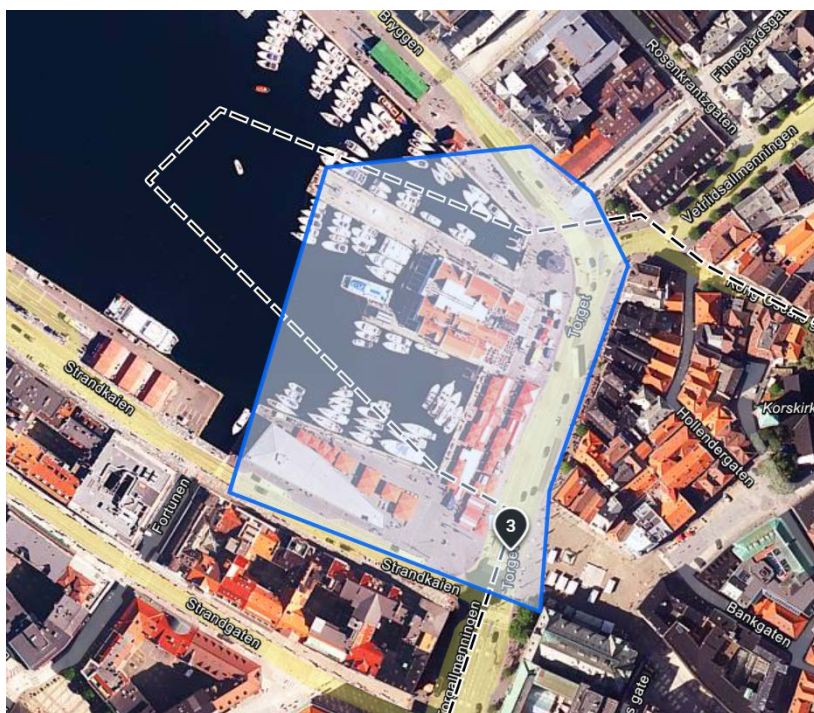
Underveis i prosessen ble det avdekket at avstanden fra ventilen på tanken og ned til bunn var ca. 10 cm. Dersom en ikke klarer å snu gasstanken, vil ventilen treffe bunn ved maks fjære. Det vil trolig overbelaste ventilen, slik at den knekker og gir en gasslekkasje. Det var altså liten tid til å utføre nødvendige tiltak. På bakgrunn av dette ble det besluttet å evakuere alle bygg på Torget fra Kløverhuset til Vetrilidsalmenningen med fasade mot hendelsesstedet, stoppe all trafikk over Bryggen/Torget (Figur 9).

Første prioritet for de som arbeidet med gasstanken var å snu denne, for å sikre ventilen.

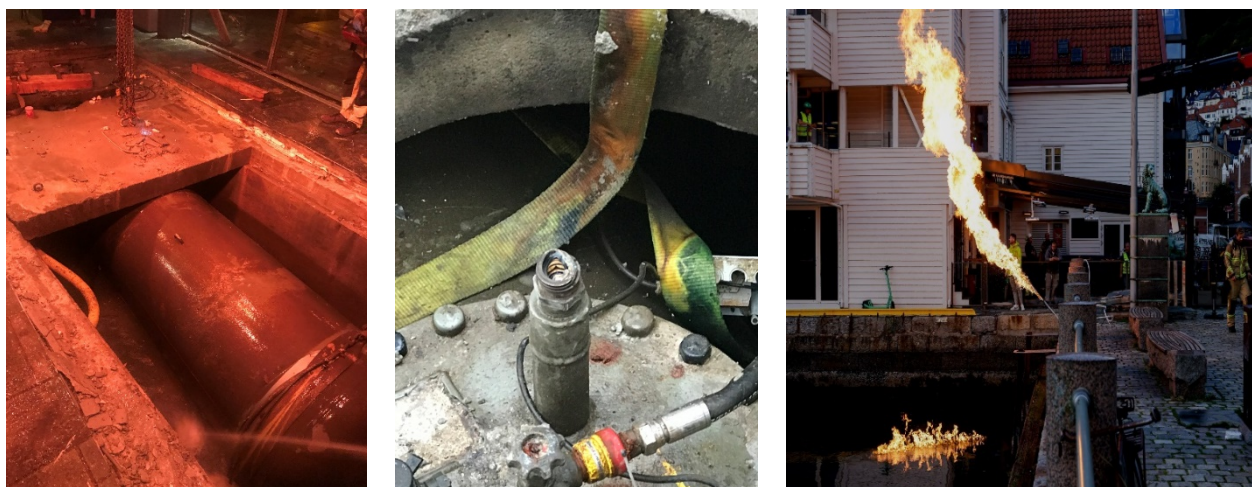
Etter hvert som vannstanden sank, klarte mannskapene i samarbeid med leverandør å snu tanken. Dette ble gjort ved å trykke tanken ned i vannet, samtidig som en dreide den sakte tilbake til normalposisjon. Figur 10 viser bilder fra arbeidet med tilkomst til tanken, skadet påfyllingsstuss og avfakling av gass.

Under arbeidet ble det målt utslag (25 % LEL) på brannvesenets gassmåler. Mannskapene mistenkte at lekkasjen kunne komme fra en ventil. Denne ble stengt og det kunne ikke påvises noen videre lekkasje etter dette. Det er uvisst om det var sammenheng mellom ventil og utlekt gass. Etter hvert klarte man å sikre tanken ved å feste stropper i øyebolter på tanken. Den ble deretter klargjort for tømning til tankbil fra Haugesund, rekvirert av Gassmontasje AS.

Klokken 20.02 ble situasjonen vurdert til å være under kontroll, brenning av gass via fakler ble opprettholdt og ansvar overlatt til huseier. I ettertid av aksjonen har det kommet frem at tanken inneholdt ca. 800 kg LPG, da hendelsen oppstod.



Figur 9: Oversikt over evakuert område.



Figur 10: Bilder fra aksjonen tatt av Bergen brannvesen. Fra venstre til høyre: Bilde av tank, skadet påfyllingsstuss og avfakling

5.3.1. Innsatsleder Brann (ILB) sin vurdering av hendelsen

Kortfattet beskrivelse av vårt arbeid i forbindelse med gasstank som løsnet på Zachen. På de punktene der tider er registrert i 110 er tidene ført på.

14.40 fikk vi beskjed over høytaleranlegget i hovedstasjonen om mulig oppdrag på Zachen i forbindelse med gassarbeid. Slik jeg forstod det, fikk 110-sentralen inn en telefon på servicelinjen. Firmaet som ringte, klarte ikke å formidle hva som var problemet og 110 valgte å sende oss ut.

Etter noen minutter fikk vi callout til innsatsleder brann (ILB) og mannskapsbil fra hovedstasjonen (B-2.1).

Situasjon ved ankomst skadested

Vi ble møtt av daglig leder, flere arbeidere for gasselskap og representant for huseier. Det var lett vind mot Torget. Vi fikk en orientering og observerte gjennom et «bekkalokk» at tanken lå opp ned i betongkulverten. Tanken var på 6,4 m³ og ca. 6 meter lang. Oppdrift presset tanken mot lokket. Tanken var normalt forankret i en betongsåle på bunnen av kulverten med tre vaiere. I løpet av natten hadde innfestningen løsnet og tanken dreiet, slik at den lå opp ned i vannet. Ventiler og påfyllingsstuss som nå vendte ned, ville treffe betongbunnen ved laveste tidevann. Området like rundt tanken var evakuert, det var ikke konstatert noen lekkasje og en kranbil var på plass for å bidra til sikring av tanken.

Vi oppfatter situasjonen som stabil, men at tanken måtte vendes og sikres.

Leser ulykken og gjør en risikovurdering

Jeg oppfattet hendelsen som at det ikke var umiddelbar risiko for lekkasje, men en hendelse med et stort potensial og en tidkrevende aksjon. Etter informasjon fra gassfirma oppfattet vi det som at vi hadde god tid før påfyllingsstuss eventuelt traff bunnen. Zachen ligger midt i sentrum, men situasjonen ble vurdert å være stabil frem til vi skulle starte sikringsarbeidet. Det ble vurdert som lite hensiktsmessig å starte en større evakuering.

Finn mulige tiltak

Gassfirma hadde startet med avfakling av gasstanken. Dette var lite effektivt, og det ville ta flere dager før tanken var tømt. Det var ikke mulig å gjøre noe med tanken slik den lå. Vi startet med å prøve å fjerne betongelementene som dekket kulverten, for å få tilgang til tanken. Det ble etablert gassmåling i kumlokket. Det ble ikke foretatt evakuering av større områder, da situasjonen var stabil. Når vi skulle starte sikringsarbeidet med tanken ville en større sikkerhetssone bli etablert. Størrelse på sikkerhetssone ville bli vurdert i samråd med politiet, som var på vei.

Den normale sikkerhetsavstanden ved gashendelser er 300 meter, mest på grunn av fare for utkast fra eventuell eksplosjon. Denne sikkerhetsavstanden i Bergen sentrum ville være unødig inngripende og omfattende. Vi valgte å sette sikkerhetsavstanden til å evakuere alle bygg med fasade vendt mot skadestedet. Gatene i bakkant ville være trygge for utkast eller trykkbølge. Se ellers tabell 2 for rapportering mellom 14.52 og 15.41. Klokken 15.49 henger B29 et tau i vannoverflaten for å følge med på vannstanden.

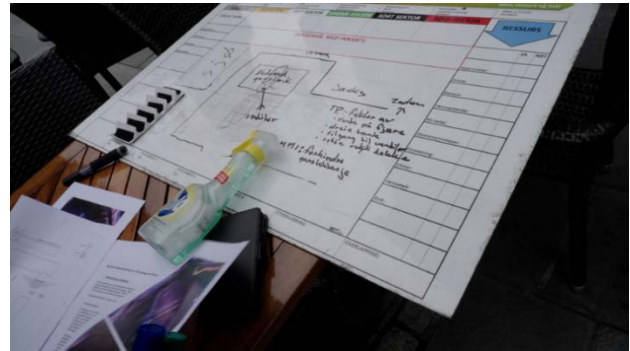
Vi holdt statusmøte med ILB, Utrykningsleder (Utrl) 2.1 (B-2.9), Utrl 8.9 (CBRNE), Innsatsleder Politi (IL), Innsatsleder helse (ILH), daglig leder gassfirma og huseier, se Figur 11. Først var det viktig å etablere felles situasjonsforståelse, deretter å sette **Mål med innsats (MMI)**: Hindre gasslekkasje.

Taktisk plan (TP)

- Fikle av
- Fjerne gatedekket
- Dreie tank
- Få tilgang til ventiler
- Vente på fjære

Tappe over til tankbil

ILB og IL avtalte at sikkerhetssonen skulle økes til å gjelde Bryggen, Torget, Vetrilidsallmenningen og alle fasader som vender mot Zachen, før arbeidet kunne begynne. Båter hadde vi allerede fjernet på grunn av fakling. To propanbrennere ble satt frem for å antenne gassen hvis det oppstod en lekkasje. Vi kunne ikke tillate gassen å drive ukontrollert inn i Bergen sentrum i vindens retning.



Figur 11: Statusmøte ILKO

Det ble lagt ned gassmåler i kulverten for å kunne oppdage en eventuell lekkasje. Det var ikke behov for "gasskamera" da gassen kom ut under vann og en eventuell lekkasje vil kunne oppdages ved bobling i vannflaten. Det var jevnlig kontakt med 110 sentralen. Vaktavende sjef (VS) ble også orientert. Jeg ringte etter forespørsel fra VS til DSB som ønsket en orientering om hendelsen.

16.08 melder ILB til 110: Planlegger at når vi setter i gang arbeidet blir sikkerhetssonen øket. Vurderer om å få kommunen til å komme med containerbiler som buffer mot trafikken. Dette ble ikke utført, kun diskutert. Vi måtte uansett evakuere hele området når prosessen med å snu tanken ble startet.

Omstilling, planene må iverksettes umiddelbart

På et tidspunkt får vi beskjed i fra daglig leder fra gassfirmaet om at han har gransket tegningene og at det ikke er mye klaring rundt tanken. Vi har derfor liten tid, da avstand fra ventilstussen til bunnen er betydelig mindre enn først antatt.

Organiser skadested og velg KO

Vi beslutter å iverksette TP og evakuerer alle bygninger med fasade mot Zachen, samt å stoppe trafikken over Bryggen. Her ligger det mange restauranter som måtte tømmes for folk. Grunnet akutt behov for evakuering spør IL i ILKO hvor mange ressurser som kan stille for å hjelpe med evakuering. Helse har 7 ambulanser som starter evakueringsinnsatsen. ILKO ble flyttet til motsatt side av Zachen mot Bryggen for å få avstand og bedre arbeidsforhold. Det var også ønskelig med færrest mulig personell tett på skadestedet. Under arbeidet med tanken, ble det vurdert dykkere, men det var ikke mulig eller forsvarlig. Det ble også

rekvirert kamera og dyreredningsutstyr, som ble returnert. Det ble brukt hurtigfrigjøringskjettinger, sjakler, kran m.m. under arbeidet. Se ellers tabell 2 for rapportering mellom 16.32 og 20.02.

Følg opp

ILB og B-2.9 var nede om kvelden, tanken var da tømt. De jobbet fortsatt med å få fjernet betongelementene over tanken.

Dette var en komplisert hendelse med stort potensiale. Det ble gjort mange vurderinger under aksjonen. Jeg oppfatter det som at vi har god kontroll på arbeidet. Det ble et plutselig taktskifte, da det ble oppdaget at vi ikke hadde god tid. Planen var derimot allerede klar. Samarbeid med politi, helse, huseier og gassfirma var veldig bra. Litt utfordringer knyttet til HMS for gassfirmaet, men vi var avhengig av å ha de der. Det ble påpekt flere ganger under aksjonen at representanter fra gassfirma burde bruke verneutstyr.

5.4. Debrief

Det ble gjennomført en teknisk/taktisk debriefing fredag 8. oktober der involvert mannskaper fra beredskapsstyrken og evalueringsgruppen deltok. Debriefingen var et møte med en faglig gjennomgang i etterkant av hendelsen. I tillegg ble det samlet innspill til forbedringsområder. Gjennomgangen ble ledet av innsatsleder/brigadeleder Hans Petter Nilsen og brannmester Frode Lie.

Det ble ikke vurdert å være behov for helsemessig oppfølging av mannskapene etter denne hendelsen.

5.5. Media

Saken fikk stor oppmerksomhet i media både på lokal- og riksdekkende medier. Saken ble dekket av NRK, TV2, Bergensavisen, Bergens Tidende, VG og Aftenposten med flere.

Media ble holdt utenfor sperringer og ble ikke involvert i hendelsen før tanken var snudd og situasjonen under kontroll. Det ble avtalt i ILKO gjennomføring av felles pressebrif i etterkant av hendelsen. Brif fra ILKO ble sendt direkte på NRK og TV2 nyheter kl. 1900.

NRK i Bergen driver TV-opptak til en ny dokumentarserie om Bergen brannvesen. Teamet fra NRK Bergen fulgte derfor hendelsen fra start til slutt.

6. Risiko

6.1. Kondensert petroleumsgass (LPG)

Kondensert petroleumsgass (LPG) består av propan og butan. Propan er en meget brann- og eksplosjonsfarlig gass. Propan er et hydrokarbon med den kjemiske formelen C₃H₈. Koepunktet er på -43° C og en lekkasje i væskefase vil derfor raskt gå over i gassfase. Propan er fargeløst og ikke giftig. Det er luktfritt, men det tilsettes et luktestoff (merkaptan) og som gjør at den kan luktes ved svært lave konsentrasjoner (0,25 vol. %).

Propangass er omtrent en og en halv gang tyngre enn luft og legger seg derfor langs bakken hvor den søker ned i åpninger, fordypninger og lignende. Sterk vind eller trekk kan forhindre dette. Med en innblanding av

mellom 2,1 og 9,5 % propangass i luften vil man få en eksplosiv blanding. I væskeform er litervekten 0,5 i forhold til vann og en væskelekkasje vil derfor flyte på vannflaten.

Propan er ved normalt trykk og temperatur i gassform. For å kunne oppbevares og transporteres på beholdere av akseptabel størrelse, komprimeres propangass på trykkbeholdere slik at den omdannes til væske. Volumet reduseres da omtrent 270 ganger. I praksis betyr det at én liter flytende gass blir 270 liter dampformet gass.

På en trykkbeholder er en del av volumet fylt av propan i væskeform (ca. 85%), mens resten av volumet over væsken er gass. Ved lekkasje av propan vil det normalt være en fordel at gassen brenner dersom brannen kan holdes under kontroll. Får gassen lekke ut i større mengder vil den, dersom ikke vind eller trekk fører til tilstrekkelig fortykning kunne antennes og resultere i en eksplosjon.

6.2. Simulering av gasslekkasje

For å kunne gjøre en kvalifisert, grundig og realistisk beskrivelse av farepotensialet ved denne hendelsen, ble det etablert et godt samarbeid med Gexcon AS. Denne virksomheten er ansett som verdensledende innen risikovurdering og brann- og eksplosjonssimulering. Gexcon har utarbeidet en 3D-modell av Bergen sentrum (Figur 12) og gjennomført datasimuleringer med hjelp av CFD-verktøyet FLACS.

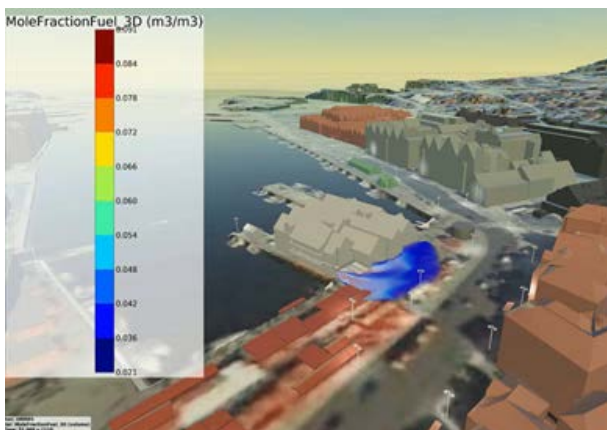


Figur 12: Skjerm bilde av 3D-modell av området rundt Torget2, brukt i simuleringene.

Mange ulike scenarier kan inntreffe ved lekkasjer på et slikt gassanlegg. Risikoen påvirkes av bl.a. lekkasjepunkter, vindretninger, vindhastigheter, tenntidspunkt, tenntsted, personell og trafikk i nærområdet. I simuleringene ble det benyttet parameter angitt av Bergen brannvesen.

Simuleringen tar utgangspunkt i et realistisk worst case scenario under hendelsens omstendigheter. Ettersom hendelsen allerede er inntruffet, er det ikke gjort en vurdering av sannsynligheten for lekkasjen. Det er benyttet meteorologiske værdata for å etterligne forholdene under hendelsen. Tankens innhold er konservativt anslått til 80 % fyllingsgrad. Størrelsen på lekkasjen er satt lik diameter på den skadete påfyllingsstussen. Denne ble ansett å være mest utsatt for å kunne forårsake en gasslekkasje under hendelsen.

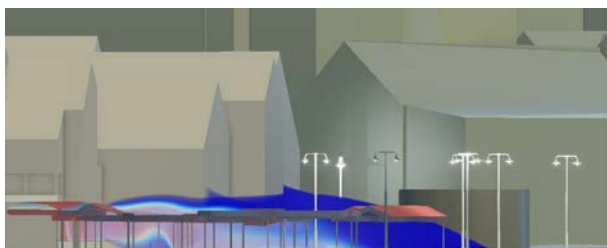
Simuleringen beregner gassens bevegelser etter lekkasjen har oppstått, tid til tanken er tømt og maksimal utbredelse av gasskyen. Ved hjelp av programvaren kan en produsere bilder som viser utbredelsen av den brennbare gasskyen og området hvor gasskonsentrasjonen er mellom 2,1 - 9,2 Vol % (Figur 13-Figur 16). Den reelle skyen inkludert lavere konsentrasjon enn 2,1 Vol% er større enn illustrasjonen viser, og er ikke synliggjort i resultatene. Fargeskala på illustrasjonene går fra blå (mager blanding) til rød (rik blanding).



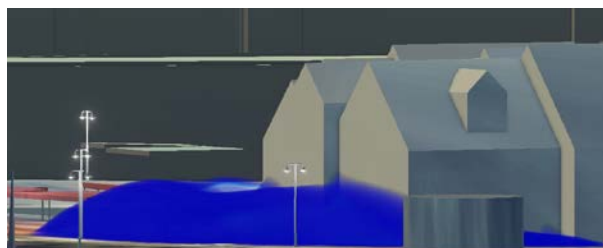
Figur 13: Oversiktsbilde av brennbar gassky



Figur 14: Brennbar gassky sett ovenfra



Figur 15: Brennbar gassky sett fra fisketorget



Figur 16: Brennbar gassky sett fra Hanseatisk museum

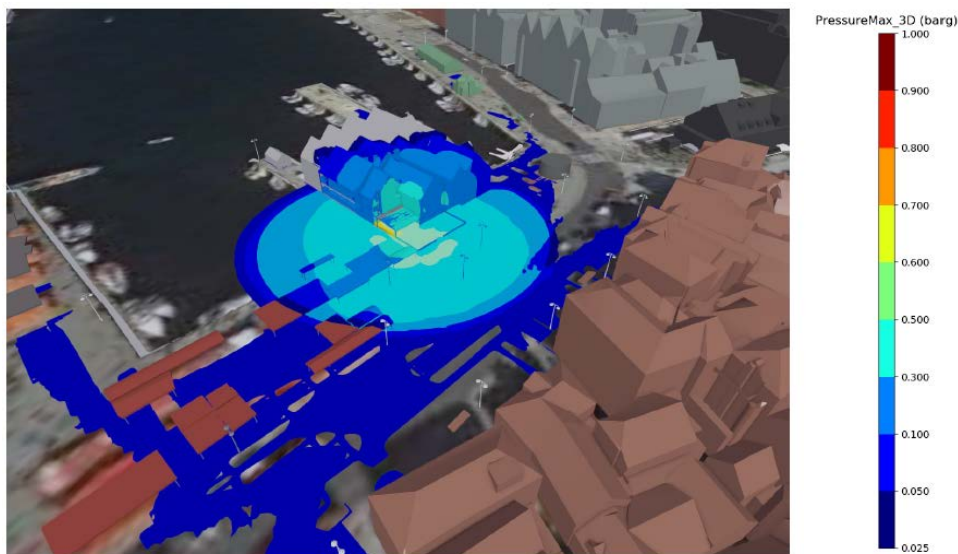
Det er simulert at gasskyen antennes på maksimal brennbar utbredelse. Simuleringene beregner utviklingen av flammefronten og resulterende trykkklaster.

Visualiseringer av resultatene viser at flammefronten maksimalt vil ha en radius på ca. 15 meter (Figur 17). Fasaden på Zachariasbryggen vil hindre utbredelsen på flammefronten, noe som resulterer i stor sannsynlighet for brannutvikling i bygningsmassen. Det er ikke hentet ut data for strålevarme på øvrige omgivelser og det kan derfor ikke sies noe om eventuell påvirkning fra denne.



Figur 17: Utbredelse av flammefront etter antent maksimal brennbar gassky

Antennelsen vil også medføre en betydelig trykkøkning. Illustrasjonen viser et overtrykk på opptil 50 millibar fra Kjøttbasaren i nord til Blomstertoget i vest(Figur 18). Ved ca. 25 millibar vil typisk glassruter knuses. Alle glassfasader fra nord til vest ville derfor knust, med påfølgende fare for personskader. Videre viser simuleringen at det oppstår trykk opp til 300 millibar i området fra tank med radius på ca. 30 meter. Et trykk på 300 millibar vil medføre alvorlig skade og tap av menneskeliv.



Figur 18: Maksimalt overtrykk i området rundt den simulerte eksplosjonen

6.3. Bruk av LPG

I 2017 gjennomførte Bergen brannvesen en grov kartlegging av virksomheter som benytter brannfarlig gass (propan, butan og naturgass) i Bergen. Utgangspunkt var å identifisere hvilke mengder som oppbevares, type virksomhet og hvor de befinner seg. Kartleggingen viser at de største brukerne er innen helse (sykehus, sykehjem, osv.), næring (servering, overnatting) og skoler (videregående), samt borettslag og forsamlingslokaler. LPG har et vidt bruksområde, men er her brukt i hovedsak til energiproduksjon, matlaging og oppvarming.

Bergen brannvesen fører tilsyn på alle gassfyringsanlegg i kommunen. Videre er de fleste virksomheter som oppbevarer brannfarlig gass registrert som særskilte brannobjekter. Dette er godt utgangspunkt for en kartlegging. Det er også gjort en innsats for å kartlegge bruk av øvrige mengder farlig stoff, som er under meldepliktig mengde. Her har det vært spesielt søkelys på serveringssteder, gjennom tilsynsaksjonene initiert av DSB. Disse har ikke hatt nedre avgrensninger for mengder gass.

I denne rapporten er kun virksomheter som oppbevarer brannfarlig gass i bynære områder tatt med. Det er her det er størst tetthet av virksomheter som benytter propangass. Bruksområdet er i all hovedsak serveringssteder, overnattingssteder og forsamlingslokaler, og matlaging og oppvarming. I Tabell 3 vises de kartlagte virksomheter i aktuelt område.

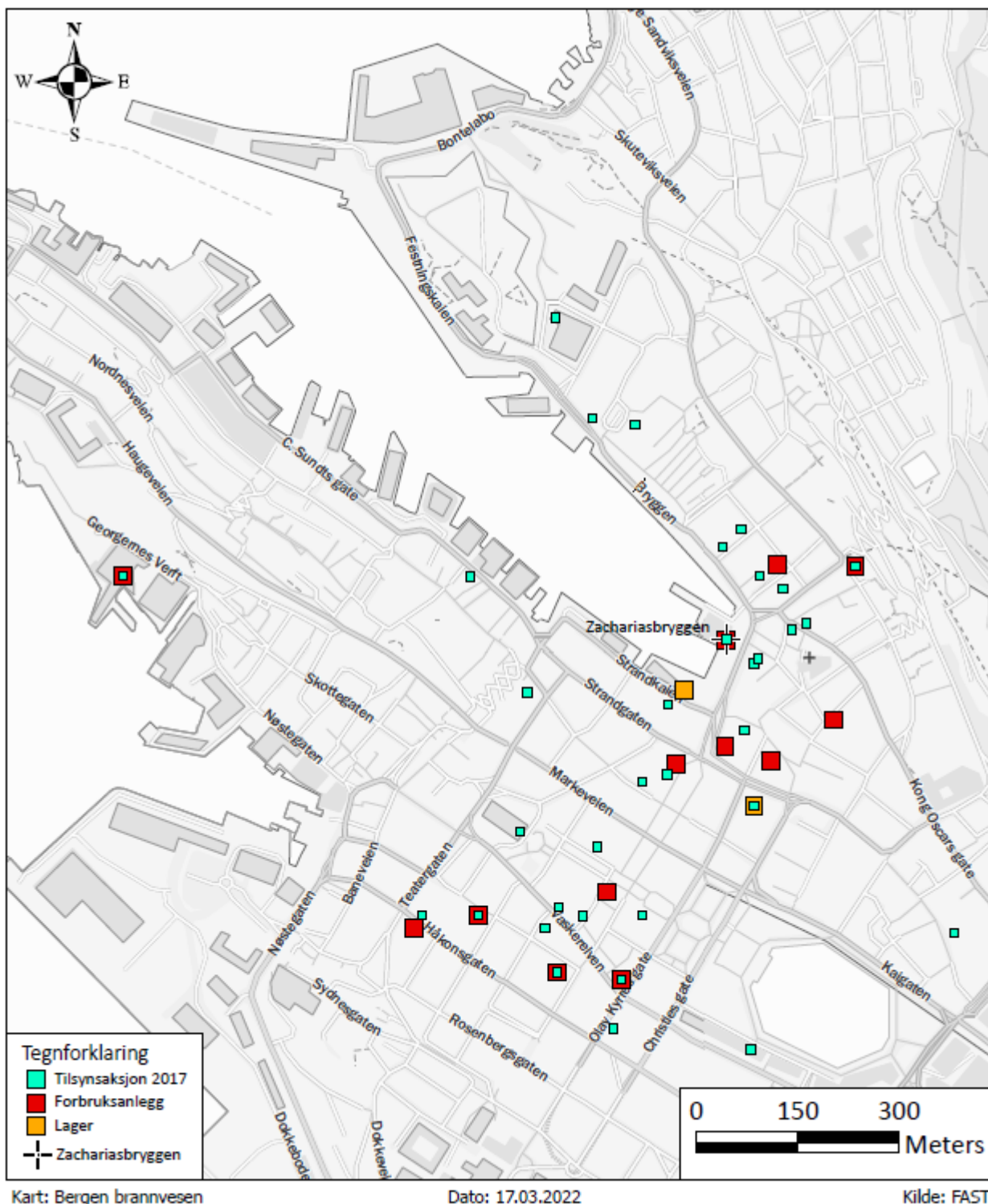
Tabell 3: Kartlagte virksomheter i bykjernen som bruker farlig stoff til matlaging og oppvarming

Adresse	Navn på objekt	Mengde brannfarlig stoff (liter)	Type anlegg
Torget 2	Zachariasbryggen	6400	Nedgravd
Strandkaia 3	Fjellskål	1500	Utendørs lagring
Torgallmenningen 3A	China Palace	500	Overgrunn
Småstrandgaten 3	Jacob Aal Bergen	990	Innendørs (Lager)
Vågsallmenningen 1	Børskjelleren/Bergen børs hotell	1600	Overgrunn
Skostredet 9A	Villani	2400	Overgrunn
Vetrlidsallmenningen 21	Escalon	150	Overgrunn
Rosenkrantzgaten 8	Clarion Hotell	1000	Overgrunn
Torggaten 3		700	Overgrunn
Nordahl Bruns gate 7	Hotell Norge	1500	Overgrunn
Rummelhoffismauet 3	Brasilia	400	Overgrunn

6.3.1. Restauranter og serveringssteder med LPG i bykjernen

Figur 19 viser utbredelsen av LPG blant restauranter og serveringssteder i bykjernen. Mengder over 400 liter (0,4 m³ beholdervolum) er meldepliktig og registrert i FAST. I forbindelse med rapporten ble det i mars 2022 hentet ut en oversikt over registrerte FAST-anlegg. Mengder under 400 l, er ikke meldepliktig og sist oppdatert i forbindelse med kartlegging i 2017. Anleggene under 400 l er i hovedsak forbruksanlegg, men i et par tilfeller dreier det seg om lager med LPG flasker. Anleggene er merket på riktig adresse, men er ikke nøyaktig stedfestet.

Restauranter og serveringssteder med brannfarlig gass i sentrum



Figur 19: Restauranter og serveringssteder i bykjernen som håndterer LPG. En sammenstilling av data fra kartleggingen i 2017 og registreringer i FAST databasen, mars 2022. Anleggene er plassert i samsvar med innmeldt adresse og kan derfor avvike noe fra faktisk posisjon.

7. Anbefalte lærings- og forbedringspunkter

Arbeidsgruppen sine anbefalinger og læringspunkter er gitt i Tabell 4.

Tabell 4: Anbefalte lærings- og forbedringspunkter

Læringspunkt	Bakgrunn/begrunnelse	Tiltak/effekt
Brannforebygging		
Sårbar på kompetanseområdet Farlig stoff.	<p>Regelverket knyttet til farlig stoff er omfattende. Det gjør det tidkrevende å opparbeide seg spisskompetanse innen fagområdet.</p> <p>Farlig stoff blir håndtert i mange ulike typer objekt. Noen av objektene er registrert som særskilt brannobjekt og har jevnlig tilsynsoppfølging av tilsynsgruppene. Det mangler klare føringer for hvem som har ansvar for å følge opp håndtering av farlig stoff i slike objekt.</p>	<p>Det foreslås at det lages en plan for å øke kompetansen på seksjonen slik at alt tilsynspersonell får god innsikt i forskriftskrav knyttet til håndtering av farlig stoff.</p> <p>Det foreslås at fagansvarlig får ansvar for å følge håndtering av farlig stoff i objekt som ikke er registrert som særskilte brannobjekt, mens tilsynsgruppene får ansvar for å følge opp håndtering av farlig stoff i objekt som er registrert som særskilte brannobjekt.</p> <p>Det foreslås videre at det utarbeides en helhetlig plan for oppfølging om håndtering av farlig stoff.</p>
Vanskelig å ha god oversikt over alle virksomheter som håndterer farlig stoff	<p>Regelverket inneholder en mengdegrensning for når virksomheter må melde inn håndtering av farlig stoff. Denne grensen virker i noen tilfeller å være satt for høyt. Eksempelvis blir brannvesenet bedt av DSB om å føre tilsyn med restauranter og serveringssteder som håndterer farlig stoff, ofte under meldepliktige mengder. For å holde oversikt må brannvesenet føre et eget register over virksomheter med farlig stoff. Dette er svært ressurskrevende for brannvesenet.</p>	<p>Gruppen foreslår kommunikasjon med DSB for å vurdere et eventuelt behov for å justere meldepliktig grense, slik at de samsvarer med mulig risiko.</p>
Søkelys på tilsyn med håndtering av farlig stoff kan utvides	<p>Det har i liten grad vært praksis på tilsyn å be om underlag/dokumentasjon for utforming av anlegg. Tilsyn fokuserer i stor grad på kontrollrapporter, risikoanalyser, rutiner/instrukser for håndtering og beredskapsrutiner.</p>	<p>Tilsynspersonell kan i fremtiden også etterspørre tekniske dokumentasjon/underlag for anlegg beregnet på håndtering av farlig stoff.</p>

Beredskap		
Det ble ikke etablert felles situasjonsforståelse mellom Innsatsleder brann	<p>Basert på potensialet i hendelsen og risiko knyttet til operasjonen kunne det vært tettere dialog mellom ILB, 110 og VS.</p> <p>Hendelsen eskalerte gradvis fra at beredskap skulle undersøke bakgrunnen for en henvendelse til</p>	<p>Det etableres et eget skjema med definerte kriterier for involvering av VS.</p>

(ILB) og vakthavende sjef (VS)	<p>servicetelefonen til 110-sentralen, til en mulig gasslekkasje og behov for å evakuere omkringliggende bygninger.</p> <p>I hendelser som eskalerer gradvis er det viktig at ILB og VS er i tett dialog og deler en felles situasjonsforståelse, slik at brannvesenet kan respondere med nødvendige ressurser.</p> <p>Situasjonen ble godt håndtert av ILB. Omfanget av hendelsen og videre oppfølging med media, DSB og andre aktører, tilsier at VS burde ha blitt tettere involvert i denne hendelsen.</p>	
Det ble ikke lagt ut tilstrekkelig med slanger og vannvegg rundt tanken før arbeid med tanken ble iverksatt. Dette for å lage og ivareta plan B hvis det oppstår en uønsket hendelse under operasjonen.	<p>Det ble etablert et normalutlegg fra stender fra Lidohjørnet. Ved å etablere slangeutlegg og vann til hendelsessted vil man kunne overrisle skadestedet hurtig ved lekkasje og påfølgende brann.</p>	<p>Koble inn VS som kan drive lederstøtte og planlegge sammen med ILB hvilke tiltak som må og kan gjøres i henhold til plan A, og videre plan B. Etablere tilstrekkelig punkter med vannkanon/vannvegger for å skjerme vekk nærliggende bygningsmasse og redusere konsekvensen av en eventuell gasslekkasje.</p>
Riktig vernebekledning for å være i hot zone.	<p>Det ble utført arbeid inne i «hot zone» av aktører som bistod under aksjonen, uten tilstrekkelig verneutstyr.</p> <p>Grunnet knapp tid var det ikke anledning til å få kjørt ut bekledning til representanter fra gass-firma.</p>	<p>Kun de mannskapene som trengtes til jobben var i hot zone (utsatt område).</p> <p>ILKO ble flyttet til andre siden av bygget, mot Bryggen. Helse og Politi var flyttet til samme punkt.</p> <p>Arbeidere utenfra bør få låne vernebekledning av BB mannskap når de ikke har eget, og det ikke er tid til å fremskaffe dette.</p>
Videostrømming fra skadested for å etablere felles situasjonsforståelse	<p>Strømming fra skadested med video/direkte ble gjort. I tillegg hadde 110 oversiktskamera fra stedet. Dette kan også bidra positivt til en hurtigere og mer korrekt felles situasjonsforståelse for involverte.</p> <p>Det medførte imidlertid en del oppringninger fra 110 og kunne til tider virke forstyrrende på arbeidet på skadestedet.</p>	<p>Ved strømming av hendelser kommer man tett inn på situasjonen. Det kan medføre en høy grad av involvering utenfra, noe som kan virke forstyrrende på ILB og ILKO. Det er viktig at andre som observerer via videostrømming er bevisst på grad av involvering slik at arbeidet på stedet ikke forstyrres.</p>
Bruk av drone, ha oversikt over skadested og alle sperringer.	<p>Ved bruk av drone får man god oversikt over sperringer og hvis det skulle komme sivile inn i området, eller ut av tilstøtende bygg. Dronefilm vil også være god dokumentasjon til erfaringsoverføring og evaluering i ettertid.</p>	<p>Overvåke det evakuerte området.</p> <p>Medfører god kontroll på sperringer og om sivile kom inn i området. Gir god dokumentasjon til evaluering og etterarbeid.</p>
Bruk av FLIR kamera (IR kamera)	<p>Flir gasskamera er laget for å kunne oppdage gasslekkasjer visuelt. CBRNE enheten fra Laksevåg har dette tilgjengelig. Kunne dette bidratt til å lokalisere en eventuell lekkasje?</p>	<p>Vurdere bruken og nytten av et slikt verktøy ved tilsvarende hendelser. I dette tilfellet ville kameraet ikke hatt effekt.</p>

8. Konklusjon

8.1. Brannforebyggende avdeling

Torget 2 er registrert som et særskilt brannobjekt og har hatt jevnlig oppfølging av brannvesenets forebyggende avdeling. Oppfølgingen har primært vært i form av tilsyn utført i samsvar med etablert praksis. For håndtering av farlig stoff ble tilsyn gjennomført i regi av DSB med sjekklister utarbeidet for nasjonal bruk. Til tross for dette har fravik mellom teknisk underlag og gassanlegget ikke blitt avdekket.

Evalueringen har resultert i tre anbefalte forbedringspunkter. To av punktene omhandler økt breddekunnskap, slik at en reduserer organisasjonens sårbarhet ved oppfølging av farlig stoff. Det siste punktet omhandler tilsynsmetodikken og detaljgraden ved tilsyn. En følgeeffekt av dette vil være økt kvalitet i tilsyn med andre fokusområder.

8.2. Beredskapsavdelingen

Brannvesenet er fornøyd med måten hendelsen ble løst på. Det ble tidlig konkludert med en praktisk og riktig tilnærming for håndtering av tanken. Vurderingen som ble gjort om avsperring og evakuering av omgivelsene var presis og av korrekt omfang. Avsperringene påvirket infrastruktur og virksomheter i sentrum, men var høyst nødvendig. Dette blir bekreftet av datasimulering utført av Gexcon i ettertid.

Brannvesenets operative tilnærming ble til enhver tid tilpasset de opplysningene som var tilgjengelig. Det var lav terskel for å iverksette nødvendige tiltak og risiko for tredje person var godt ivaretatt i løpet av aksjonen.

Det ble samarbeidet godt med andre nødetater og øvrige involverte aktører for at arbeidet skulle kunne utføres uten unødig risiko for de involverte. Det er foreslått noen forbedringstiltak. Disse omhandler primært tiltak som ikke hadde en direkte påvirkning på hendelsen, men kunne vært nødvendig hvis man ikke lykkes med den opprinnelige planen.



Bergen brannvesen er Bergen kommunes brann- og redningskorps. Vår oppgave er å beskytte og redde liv, miljø og eiendom.

Vår saksbehandler
Celin Russøy Tonheim, tlf. +47 33 41 27 81

Dokumentdato
08.12.2021
Deres dato

Vår referanse
2021/6821 TOCE
Deres referanse

Bergen Sentrum Tomteselskap AS

Avslutning av sak

Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap (DSB) viser til melding datert 27.09.2021 om uhell 26.09.2021 der innfesting på Bergen Sentrum Tomteselskap AS' propantank på Torget 2 i Bergen kommune løsnet. Gasstanken var plassert i en sarkofag fylt med sjøvann, og oppdrift fra sjøvannet medførte at den da løse tanken ble liggende opp-ned, med flens og ventiler vendt ned mot sarkofagens bunn. Hendelsen medførte behov for evakuering i radius 300 meter rundt den aktuelle adressen, men førte ikke til skade på mennesker, miljø eller materielle verdier.

Videre viser vi til vårt brev av 27.09.2021 med pålegg om å sende inn rapport fra hendelsen samt deres e-post av 12.11.2021 med rapport fra hendelsen vedlagt.

Vi har vurdert den tilsendte rapporten opp mot kravet i forskrift om håndtering av farlig stoff § 20 tredje ledd om å beskrive hendelsesforløp, årsak til hendelsen og hvilke tiltak dere vil iverksette for å forhindre tilsvarende hendelser i fremtiden. Rapporten vurderes å oppfylle kravene i nevnte bestemmelse, og vi avslutter med det saken.

Med hilsen
for Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap
Kjemikaliesikkerhet

Brit Skadberg
seksjonssjef

Celin Russøy Tonheim
senioringeniør

Dokumentet er godkjent elektronisk og sendes derfor uten underskrift.

Kopi til:
Bergen brannvesen

Brannvesenets tilsynsaksjon med farlig stoff 2017

Restauranter som bruker brannfarlig gass
Innmelding av farlig stoff i eget distrikt – opprydding i databasen

23. mars 2017

Dokumentet inneholder generell informasjon, sjekklister og utdypende veiledning til den enkelte paragraf i sjekklister.

BAKGRUNN OG HENSIKT

Kommunen har etter forskrift 8. juni 2009 om håndtering av brannfarlig, reaksjonsfarlig og trykksatt stoff samt utstyr og anlegg som benyttes ved håndteringen (forskrift om håndtering av farlig stoff) hjemmel til å føre tilsyn med anlegg som håndterer farlig stoff. Normalt er det brannvesenene som utfører tilsyn på vegne av kommunene. For å følge opp at kravene i forskriften overholdes, har Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) i samarbeid med landets brannvesener gjennomført årlige tilsynsaksjoner med farlig stoff siden 2012. Tilsynsaksjonene har vært initiert og organisert av DSB, mens brannvesenene har utført tilsynene.

Hensikten med tilsynsaksjonen er å sikre at utstyr og anlegg er i sikkerhetsmessig god stand, redusere sannsynligheten for uhell og ulykker samt redusere konsekvensene av en eventuell ulykke. Det er dessuten viktig for myndighetene å få en oversikt over etterlevelse av krav i regelverket, i tillegg til å øke bevisstheten i virksomhetene med tanke på sikker håndtering av farlig stoff.

Tilsynsaksjonene har hatt følgende temaer:

2012: Boligselskap forsynt med brannfarlig gass fra fast rørrnett og kuldeanlegg med ammoniakk (pilotprosjekt i Troms, Finnmark, Telemark og Aust-Agder).

2013: Boligselskap forsynt med brannfarlig gass fra fast rørrnett med tank.

2014: Boligselskap forsynt med brannfarlig gass fra fast rørrnett med tank og distribusjonsnett, og industrianlegg som forbruker brannfarlig gass.

2015: Industrianlegg som forbruker brannfarlig gass.

2016: Kuldeanlegg med ammoniakk og fylleanlegg for gassflasker for LPG.

Tema for årets tilsynsaksjon er:

- Restauranter som bruker brannfarlig gass
- Innmelding av farlig stoff – opprydding i databasen.

Temaet *Restauranter som bruker brannfarlig gass* er valgt etter innspill fra brannvesenet om bekymring for bruk av gass i restauranter. Disse anleggene oppbevarer vanligvis ikke over 0,4 m³ brannfarlig gass og fremkommer derfor ikke i FAST. Brannvesenets lokalkunnskap er derfor avgjørende for å finne disse objektene.

Temaet *Innmelding av farlig stoff – opprydding i databasen*, er valgt fordi det er en utfordring å holde DSBs database med farlig stoff oppdatert. Brannvesenet har lokalkunnskap som er verdifull i denne sammenheng, og DSB ønsker denne bistanden.

Rapporter og resultater fra tilsynsaksjonene finnes på www.dsb.no. Resultatene fra tilsynsaksjonen i 2016 er foreløpig ikke publisert.

Årets tilsynsaksjon vil finne sted i september måned. DSB oppfordrer alle brannvesen som har slikt utstyr og anlegg i sitt distrikt til å prioritere utførelse av flest mulig tilsyn i løpet av denne perioden.

Forskrift om håndtering av farlig stoff og temaveiledningen om bruk av farlig stoff, del 1, bør være godt kjent for tilsynspersonell. Disse finnes her:

<http://www.dsb.no/Global/Publikasjoner/2009/Veiledning/Generell%20veiledning.pdf>

og

<http://www.dsb.no/no/Ansvarsomrader/Farlige-stoffer/Brannfarlig-reaksjonsfarlig-og-trykksatt-stoff/Veiledninger/Temaveiledning-om-bruk-av-farlig-stoff/>.

Tilsynet hjemles i § 23 i forskrift om håndtering av farlig stoff. Reaksjonsmidlene hjemles i § 24 i samme forskrift. Sistnevnte paragraf viser til brann- og eksplosjonsvernlovens §§ 37 til 40 og § 42.

GJENNOMFØRING

Antakelig er de fleste restauranter som bruker brannfarlig gass ikke å finne i FAST – anlegg og kart. Brannvesenet oppfordres til å oppsøke restauranter og etterspørre om de bruker gass. Tilsynet kan eventuelt kombineres med tilsyn etter annet regelverk.

Når det gjelder utvelgelse av tilsynsobjekter foreslår DSB at brannvesenet prioriterer tilsynsobjekter med utgangspunkt i en risikovurdering.

DSB anbefaler at utvalgte tilsynsobjekter varsles før tilsynet gjennomføres, slik at rette personer skal kunne være tilstede under tilsynet og for at tilsynspersonellet skal ha mulighet til å sette seg inn i anleggenes dokumentasjon på forhånd. I varselbrevet bør det informeres om at virksomheten bes fremlegge dokumentasjon på risikoanalyse, beredskapsplan og driftsinstrukser. Det kan tas utgangspunkt i mal for varselbrev og tilsynsrapport som finnes i «veiledning for myndighetsutøvelse av tilsyn utført av brann- og feiervesenet».

Nedenfor finnes sjekkliste og utdypende veiledning til den enkelte paragraf i sjekklista. I veiledningen er det gitt eksempel på avvikstekst under hver paragraf. Avviket suppleres med kommentarer for å utdype mer eksakt hva som menes. Dersom det er flere avvik etter samme paragraf, bør det vurderes å samle avvikene i et overordnet avvik som forklares nærmere i kommentarene.

Resultatene fra tilsynene skal leveres DSB ved å besvare en spørreundersøkelse. **Tilsynsrapportene skal ikke sendes til DSB.**

Oppryddingsjobben i databasen med innmeldinger av farlig stoff, skal ikke rapporteres til DSB men vi kommer sannsynligvis til å stille noen spørsmål relatert til denne delen av tilsynsaksjonen i spørreundersøkelsen.

Ta gjerne kontakt med DSB dersom noe i denne veiledningen er uklart, eller dersom det er andre spørsmål i forbindelse med tilsynsaksjonen 2017. Spørsmål kan rettes til Celin R. Tonheim og Berit Svensen: Telefon: 33 41 25 00 og e-post: melding.farlig.stoff@dsb.no

Merk at det er henvist til to ulike forskrifter i sjekklisten; internkontrollforskriften (IK) og forskrift om håndtering av farlig stoff (FSF). Avvik kan eventuelt hjemles i begge forskrifter.

Virksomhet:

Dato:

Tilstede fra virksomheten:

Henvisning	Spørsmål	Kommentarer
FSF § 12	Sjekk om anlegget er innmeldt og om innmeldingen er korrekt dersom det oppbevares 400 liter LPG eller mer.	
IK § 4	Sjekk om bedriften har et HMS/IK system.	
IK § 5	Sjekk om virksomheten har et avvikssystem.	
FSF § 7 jfr. IK § 5	Sjekk om det foreligger et system for opplæring av personell	
FSF § 9	Sjekk om det er utført systematisk tilstandskontroll av anlegget (annet ledd).	
	Sjekk om systematisk tilstandskontroll er utført av akkreditert inspeksjonsorgan eller teknisk kontrollorgan der det er krav om uavhengig kontroll (annet ledd jfr. første ledd).	
FSF § 14 jfr. IK § 5	Sjekk om det foreligger en risikoanalyse for anlegget.	
FSF § 19	Sjekk om det foreligger en beredskapsplan.	
	Er beredskapsplanen øvet?	
FSF § 15	Sjekk om det er gjennomført sikringstiltak slik at uvedkommende ikke får tilgang til anlegget (første ledd j))	
	Sjekk om det foreligger driftsinstrukser for anlegget (første ledd k))	

FSF § 10	Sjekk om anlegget vedlikeholdes og driftes i henhold til driftsinstruks, der slik instruks foreligger (forrige pkt.).	
FSF § 5	Sjekk om anlegget er ryddig og uten unødvendig brennbart materiale der farlig stoff håndteres.	
FSF § 11	Sjekk om anlegget er tilstrekkelig skiltet og merket.	
FSF § 20	Sjekk om virksomheten har et system for registrering av tilløp til uhell og ulykker ifm. håndtering av farlig stoff.	
	Sjekk om det er etablert rutiner for varsling og rapportering av uhell og ulykker til DSB.	

Meldegrensen for LPG er 400 liter. Serveringssted der totalvolumet av LPG-beholdere (flasker og tanker) er lik eller større enn 400 liter (0,4 m³), skal melde inn stoffet. En 11 kg flaske med LPG inneholder ca. 26 liter.

Innmeldingen skal være i henhold til de faktiske forhold. «Enhver som oppbevarer farlig stoff ...» plikter å melde inn.

Dersom meldepliktig anlegg ikke er meldt inn eller innmeldingen ikke er korrekt, gis det avvik. For anlegg som ikke er innmeldingspliktig, rapporteres dette som "ikke aktuelt" i spørreundersøkelsen.

Eksempel på avvikstekst:

«... har ikke meldt inn farlig stoff til DSB.»

«Innmelding av farlig stoff til DSB er ikke korrekt og må rettes opp.»

Avvik hjemles i § 12 i FSF.

IK § 4 PLIKT TIL INTERNKONTROLL

Den som er ansvarlig for virksomheten skal sørge for at internkontroll innføres og utøves i virksomheten.

God internkontroll krever ryddighet og et gjennomtenkt system. Dette betyr at alle som arbeider i virksomheten skal være kjent med hvordan internkontroll på helse-, miljø- og sikkerhetsområdet praktiseres, og tilsynsmyndighetene må kunne forstå hvordan virksomheten arbeider med HMS.

Eksempel på avvikstekst:

«Det foreligger ikke et HMS/IK system.»

Avvik hjemles i § 4 i IK.

IK § 5 SYSTEMATISK HELSE-, MILJØ- OG SIKKERHETSARBEID

§ 5 stiller krav til innholdet i og dokumentasjon av internkontroll. Virksomheten skal kunne dokumentere at de har et avvikssystem.

Eksempel på avvikstekst:

«Det foreligger ikke et avvikssystem.»

Avvik hjemles i § 5 i IK.

FSF § 7/IK § 5 KOMPETANSE

Hensikten er å sikre at den som utfører arbeid knyttet til farlig stoff, skal ha tilstrekkelig kompetanse, slik at det ikke skjer uhell, og at den ansatte, dersom det likevel skjer et uhell eller det oppstår en unormal driftssituasjon, er i stand til å håndtere dette.

Virksomheten skal påse at de ansatte har fått nødvendig opplæring. Slik opplæring kan for eksempel være gjennomgang av driftsrutiner, de farlige stoffenes egenskaper, rutiner og forholdsregler ved uhell og ulykker med mer. Sjekkpunkt kan for eksempel være å spørre ansatte på kjøkkenet om fareegenskapene til LPG og hva vedkommende gjør hvis han/hun kjenner gasslukt.

Eksempel på avvikstekst:

«Det er ikke system for opplæring av ansatte i forbindelse med håndtering av farlig stoff.»

«Virksomheten har ikke påsett at de ansatte har nødvendig kompetanse.»

Avvik hjemles i § 7 i FSF og § 5 i IK.

FSF § 9 KONTROLL

Ansvar for at kontroll av anlegget utføres er lagt på eier og bruker.

Forskriften stiller krav om at det skal gjennomføres kontroll av anlegget før det tas i bruk. Denne ferdigkontrollen skal dokumenteres. Ferdigkontrollen er viktig, men for et anlegg som har vært i drift en tid, er det viktigste at anlegget er vedlikeholdt og at det utføres systematisk tilstandskontroll av anlegget. Etter FSF § 9 skal det gjennomføres systematisk tilstandskontroll av anlegg som er i drift.

Den som skal utføre systematisk tilstandskontroll skal ha kompetanse på gassanlegg.

Der gassforbrukende utstyr er tilkoblet fast rørmnett med over- eller undergrunnstank, rørsystem for distribusjon av gass eller flaskebatteri, er det i tillegg krav om at ferdigkontroll og systematisk tilstandskontroll utføres av uavhengig kontrollør, jf. FSF § 9, første ledd, punkt c). Et flaskebatteri (ramme) er en transportabel samling av gassflasker som er holdt fast sammen og innbyrdes forbundet med et samlerør, jf. definisjon i ADR 1.2.1.

For anlegg som er tilkoblet flaskeskap med "løse" LPG-flasker, er det ikke krav om at kontrollen skal utføres av uavhengig kontrollør. For anlegg hvor det ikke er krav om bruk av uavhengig kontrollør, rapporteres det "ikke aktuelt" i spørreundersøkelsen.

I temaveiledning om bruk av farlig stoff del 1 anbefales det at systematisk tilstandskontroll av storkjøkkenutstyr, overgrunnstank (visuell kontroll) og rør (tetthetskontroll) utføres annethvert år dersom ikke andre anbefalinger fra produsenten foreligger, eller kompetent vurdering av virksomhetens erfaring med utstyret tilsier annet intervall.

Dersom det ikke er utført systematisk tilstandskontroll av anlegget det siste året, eller etter annet intervall fastsatt av produsent og/eller virksomhet, bør det settes en kort, men rimelig tidsfrist til å få kontrollen utført.

Eksempel på avvikstekst:

«Det har ikke blitt utført systematisk tilstandskontroll på anlegget.»

«Systematisk tilstandskontroll er ikke utført av uavhengig kontrollør.»

Avvik hjemles i § 9 i FSF.

FSF § 14/IK § 5 RISIKO OG RISIKOVURDERING

Det skal foreligge en risikovurdering for anlegget. Ansvar for gjennomføring av risikovurderinger ligger hos virksomhetens ledelse. Dersom virksomheten ikke selv har nødvendig kompetanse på risikovurderinger, må slik kompetanse innhentes.

Risikovurdering gjennomføres i forbindelse med etablering av ny virksomhet og ved bl.a. endringer i eksisterende virksomhet.

Risikovurderingen må tilpasses anleggets kompleksitet, størrelse og omgivelser. For et enkelt gassanlegg på spisested kan det altså ikke forventes at det foreligger en omfattende risikovurdering. Som et minimum må risikovurderingen omfatte vurdering av

- farer ved lekkasje av gass - både for kjøkkenpersonale og gjester
- farer som kan oppstå ved brann som truer LPG-beholder.

Dersom risikovurderingen ikke foreligger, eller det er åpenbart at den er mangelfull, gis det avvik.

Eksempel på avvikstekst:

«Det foreligger ingen risikovurdering på anlegget.»

«Virksomheten har ikke i tilstrekkelig grad kartlagt relevante farer og problemer med hensyn på håndtering av farlig stoff og på denne bakgrunn vurdert risikoen.»

Avvik hjemles i § 14 i FSF og § 5 i IK.

FSF § 19 BEREDSKAPSPLANER

Virksomheter som håndterer farlig stoff skal utarbeide beredskapsplan og etablere tilstrekkelig beredskap. Beredskapen må tilpasses den enkelte virksomhet og øves.

Det må kunne forventes at beredskapsplanen til et spisested med gasstilførsel redegjør for ansvarsfordelingen ved en uønsket hendelse med LPG samt inneholder instruks for alarmering, rømning, redning og slokking.

Dersom beredskapsplanen ikke foreligger, eller det er åpenbart at denne er mangelfull, gis det avvik. Det gis også avvik dersom beredskapsplanen ikke er øvet.

Eksempel på avvikstekst:

«... har ikke utarbeidet beredskapsplan.»

«... har ikke øvet beredskapsplanen.»

Avvik hjemles i § 19 i FSF.

FSF § 15 FOREBYGGENDE SIKKERHETSTILTAK

Det skal gjennomføres sikringstiltak for å hindre at personer utfører handlinger på utstyr og anlegg med farlig stoff som kan sette liv og helse i fare (første ledd bokstav j)). Konkret, for et enkelt gassanlegg i tilknytning til spisested, innebærer dette at det må sikres at ikke uvedkommende har tilgang til beholdere for LPG (tanker eller flasker), regulatorer, ventiler mm.

Det skal foreligge driftsinstruks på anlegget (første ledd bokstav k)).

Eksempel på avvikstekst:

«... har ikke ivaretatt forebyggende sikkerhetstiltak på en tilfredsstillende måte når det gjelder...»

Avvik hjemles i § 15 i FSF.

FSF § 10 DRIFT, VEDLIKEHOLD OG OPPHØR

Krav om driftsinstruks fremkommer i § 15, første ledd, pkt. k). Dersom det ikke foreligger noen driftsinstruks, hjemles avviket i FSF § 15.

Anlegget skal holdes i forsvarlig stand og vedlikeholdes slik at sikkerhetsnivået opprettholdes. Under tilsynet må det gjøres en helhetsvurdering av vedlikeholdet av anlegget.

Systematisk tilstandskontroll og jevnlig vedlikehold av anlegget skal sikre at anlegget er i sikkerhetsmessig forsvarlig stand. Arbeidet skal utføres av person med kompetanse.

Eier/bruker må i tillegg med jevne mellomrom sjekke steder der det kan oppstå lekkasje. Eksempler på anleggsdeler der det kan oppstå lekkasje er koplinger, regulator, ventiler og slager.

Eiers egenkontroll, vedlikehold og kontroll må fremkomme i driftsinstruksen. Normal frekvens for vedlikehold er en gang i året. Dersom anvisningen fra leverandør av utstyr/anlegg angir hyppigere intervaller, bør dette følges.

Eksempel på avvikstekst:

«... har ikke utført vedlikehold på anlegget.»

Avvik hjemles i § 10 i FSF.

Eksempel på avvikstekst dersom vedlikehold er gjennomført, men ikke kan dokumenteres:

«Det kan ikke dokumenteres at vedlikehold er gjennomført på anlegget.»

Avvik hjemles i §§ 10 jfr. 13 i FSF.

FSF § 5 KRAV TIL AKTSOMHET

Anlegg med farlig stoff skal være ryddig og uten unødvendig brennbart materiale der farlig stoff håndteres. Dette innebærer for eksempel at beholdere for LPG ikke kan plasseres tett på brennbare søppelbøtter eller andre opplag av brennbart materiale.

Eksempel på avvikstekst:

«Krav til aktsomhet er ikke ivaretatt når det gjelder håndtering av farlig stoff.»

Avvik hjemles i § 5 i FSF.

FSF § 11 SKILTING OG MERKING

Kravet i forskriften er at det skal settes opp skilt som er lett synlig, på passende steder og i tilstrekkelig antall der farlig stoff håndteres. Det må altså gjøres en konkret vurdering av hva som er tilstrekkelig for hvert enkelt anlegg. Skiltingen skal opplyse om faren for brann- og eksplosjon, eventuelt gass under trykk og forbud mot røyking og bruk av åpen ild. Utstyr og rørsystemer skal også ha formålstjenlig og varig identifikasjon.

Rørsystem som er tilknyttet LPG-beholder og transporterer gass skal merkes slik at strømningsretningen og type medium i rørsystemet fremgår tydelig.

Eksempel på skilt og symboler fremkommer i vedlegg 12 i temaveiledning om bruk av farlig stoff del 1. Se evt. forskrift 6. oktober 1994 om sikkerhetsskilting og signalgivning på arbeidsplassen.

Eksempel på avvikstekst:

«Anlegget er ikke tilstrekkelig skiltet og merket.»

Avvik hjemles i § 11 i FSF.

FSF § 20 VARSLING OG RAPPORTERING AV UHELL OG ULYKKER

Virksomheten skal umiddelbart varsle DSB om større ulykker i forbindelse med håndtering av farlig stoff og tilhørende utstyr og anlegg. Virksomheten skal etablere et system for registrering av uhell, ulykker og tilløp til slike i forbindelse med håndtering av farlig stoff og tilhørende utstyr og anlegg.

Eksempel på avvikstekst:

«Virksomheten har ikke rutine for varsling av uhell og ulykker til DSB.»

Avvik hjemles i § 20 i FSF.

FSF §§ 23 OG 24 TILSYN OG REAKSJONSMIDLER

Tilsynet hjemles i § 23 i forskrift om håndtering av farlig stoff.

Avvik hjemles i rett paragraf i forskrift om håndtering av farlig stoff.

Reaksjonsmidler fremkommer i § 24 i forskrift om håndtering av farlig stoff som viser til lov av 14. juni 2002 om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og brannvesenets redningsoppgaver §§ 37 – 40 og § 42 og er de samme som benyttes ved tilsyn etter bl.a. forskrift om brannforebygging.

INNMELDING AV FARLIG STOFF – OPPRYDDING I DATABASEN

Det er krevende å holde databasen over innmeldinger oppdatert. DSB ønsker at brannvesenet tar en gjennomgang av innmeldinger i eget område for så langt det er mulig avdekke om innmeldingene er korrekte.

DSB kvalitetssikrer innmeldingene til en viss grad, men i mangel av lokalkunnskap forekommer det feil vi ikke har mulighet til å fange opp. I tillegg kan det være vanskelig å få innmelder til å rette opp feil.

Under teksten "Har du funnet feil i dataene", er det gitt en veiledning til brukere av FAST med oppfordring til å følge opp feil i databasen (figur 1).

The image shows a screenshot of the DSB (Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap) search interface. The main page is titled "Søk etter anlegg" and contains several search filters: AnleggsID, Navn, Adresse, Postnummer, Poststed, Kommune, Anleggsenhet, Stoff, and Stoffgruppe. There are "Nullstill søk" and "Søk" buttons. A help popup window is open, titled "Hjelp" and "Søk etter anlegg". It contains the text: "Har du funnet feil i dataene?" and "Du kan få fram alle anlegg innenfor kommunene du har tilgang til ved å trykke på søk-knappen uten å fylle ut noen søkefelter. Hvis du ønsker å søke etter anlegg, kan du fylle ut ett eller flere av følgende felter: AnleggsID - Oppgi anleggsID for det anlegget du søker etter. AnleggsID er et unikt løpenummer som blir registrert for hvert nytt anlegg som blir meldt inn til DSB. AnleggsID kan benyttes hvis du kjenner dette nummeret og ønsker et direkte oppslag på dette anlegget. Navn - Oppgi deler eller hele navnet på anlegget. Du kan bruke * i søket, enten i slutten eller i begynnelsen av navnet du søker etter. Søk etter «Stat*» vil da gi treff på anlegg med Statoil i navnet (hvis det finnes slike anlegg innenfor ditt område). Søk etter «*oil» vil også gi anlegg med Statoil i navnet." An orange arrow points from the question mark icon in the top right of the main page to the "Har du funnet feil i dataene?" link in the help popup.

Figur 1

Følgende kontrolleres

1. *Flere innmeldinger på samme anlegg*

Åpne kartet og se om det er flere innmeldinger på samme sted. Zoom inn for å få et nøyaktig bilde.

Databasen har fått en ny funksjon – "clustering". Fra målestokk 1:100.000 og større vises et tall inni symbolet. Tallet viser hvor mange anlegg som ligger nær hverandre eller oppå hverandre. Denne funksjonen vil gjøre det enklere å fange opp dobbeltinnmeldinger.

Databasen er bygget opp slik at historikken på innmeldinger på anlegget kan følges. I anleggsmodulen under "Innmeldinger" vises sendte innmeldinger på samme anlegg, sortert etter tidspunkt. Den siste meldingen vises øverst i oversikten.

Eksempelvis ser historikken for en innmelding ut som i figur 2



Dato for innmelding	Kvittering
04.02.2015	↓ Melding
26.05.2011	↓ Melding
21.12.2009	↓ Melding
21.12.2009	↓ Melding

Figur 2

2. *Anlegget er opphørt*

Når anlegget er nedlagt eller har skiftet eier, blir innmeldingen av farlig stoff ofte glemmt. Hvis det med sikkerhet kan identifiseres at anlegg er opphørt ved at det fysisk er fjernet eller ny eier har meldt inn anlegget, og tidligere innmelder ikke nås eller har nødvendige rettigheter til å melde opphør, så sendes en e-post til melding.farlig.stoff@dsb.no. DSB har mulighet til å melde opphør av anlegget.

3. *Feil stedfesting av anlegg i kart*

DSB gjør søk for å finne anlegg som er meldt inn i feil kommune. Vi ønsker i tillegg at brannvesenet ut fra sin lokalkunnskap, sjekker om anlegg åpenbart er feil plassert i kart.

4. *Feil stoff*

Den vanligste feilinnmelding av stoff er at det meldes inn "Propanol (isopropanol og n-propanol)" i stedet for "LPG (propan, butan eller blandinger av disse)", i forbruksanlegg hvor det f.eks. er typisk en tank på 2,7/ 6,4/

12,8 m³.

Søk opp "Propanol (isopropanol og n-propanol)" og gjør en sjekk om det er meldt inn anlegg som skulle vært meldt inn med LPG.

5. *Storulykkeanlegg med LPG eller LNG*

Ny storulykkeforskrift av 06.06.2016, fastsetter i vedlegg 1, at 50 tonn LPG og LNG er innholdet i en tank på 120 m³. Med andre ord vil virksomheter som har en LPG/LNG tank på 120 m³ eller mer være en storulykkevirksomhet. Hvorvidt anlegget er omfattet av storulykeforskriften, fremkommer i egen kolonnen i søk etter anlegg. Dersom det oppdages at det er anlegg som er storulykkeanlegg men som ikke er registrert som dette i FAST, ber vi om at det sendes en e-post til melding.farlig.stoff@dsb.no.

Virksomheten legger ikke selv inn i databasen om anlegget er omfattet av storulykeforskriften. DSB legger inn denne opplysningen.

6. *Innmelding fra privatpersoner som egentlig er en virksomhet*

Databasen henter informasjon fra eiendomsregisteret. Privatpersoner må være hjemmelshavere for å melde inn farlig stoff på eiendommen. I kolonnen "Navn" i anleggsmodulen, vil disse innmeldingene synliggjøres med gnr./bnr. foran adressen. Mange melder inn anlegget på egen eiendom i stedet for på virksomheten. De må da melde opphør av feilinnmeldt anlegg og melde det inn på nytt for rett virksomhet.

7. *Feil mengde*

I noen innmeldinger er det åpenbart meldt inn feil mengde farlig stoff. Innmelder har da som regel ikke oppfattet at mengdeangivelsen er i m³ og ikke liter.

Meldegrensen for diesel er 100 m³. Systemet tillater ikke innmelding av mindre mengder. Noen melder da inn sin tank på f.eks. 40 m³, som 40000 m³.

8. *Festenummer*

Databasen er ikke utviklet for bruk av festenummer. Dette kan særlig skape problemer i hytteområder med mange festnr. på samme gnr./bnr. Databasen henter da opp en tilfeldig adresse på angitte gnr./bnr. Privatpersoner har ikke mulighet til å endre den adressen som kommer opp. Foreløpig er det viktig at brukere av FAST er klar over dette problemet, som pr. nå ikke har funnet sin løsning.

CO101467 – Zacharias Incident

Gas Dispersion Analysis of LPG Leakage in
Downtown Bergen



GEXCON

Knowledge makes the world a safer place

Document Control, History

Document author(s) : Hamidreza Ardeshiri, Maha Eleryan

Reviewed / Approved: Nicolas Salaün

Rev.:

00, 13.12.2021, first issue for info, GAS DISPERSION results

01, 20.12.2021, includes GAS EXPLOSION results

02, 07.03.2022, includes disclaimer for further dissemination

Disclaimer

This work is undertaken in good faith by Gexcon as part of a volunteer contribution to safety awareness.

The simulation work is conducted based on Gexcon's tools and knowledge considering assumptions collected during collaborative work sessions with the representative persons of the Bergen Fire Brigade.

The information contained herein is to be used by the recipient solely for the purpose for which it was supplied. It shall be viewed as a whole and disclosed accordingly.

Gexcon shall not be liable for any damages which the recipient or other third party may incur as a result of applying or using the results of Gexcon's work.

Agenda / Content / Workflow

- 01 Objective
- 02 Geometry Representation
- 03 Gas Dispersion Simulation setup
- 04 CFD Calculations Results (Ventilation, Dispersion, Explosion)



01

Objective

CFD Consequence Analysis of LPG Leakage in Downtown Bergen

CFD = Computational Fluid Dynamics → 3D, advanced modelling

- Identify the extent of flammable gas plume (gas spread) and the consequent hazards in case a leakage would have happened*
- What would be the worst-case event that can have happened in case of ignition (explosion loads) ?*

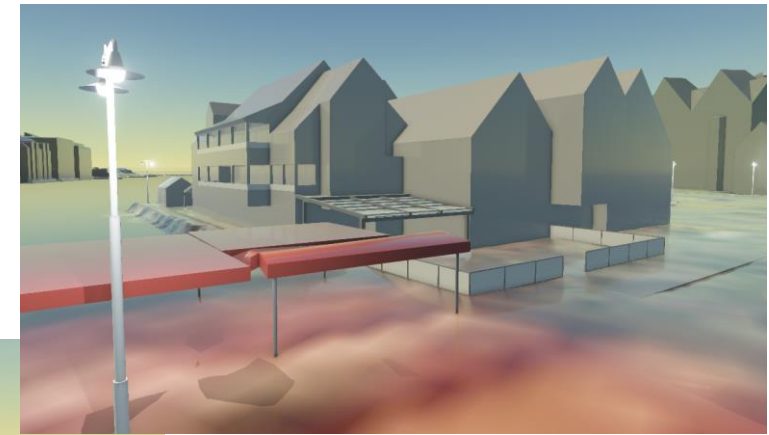
02

Geometry Representation

- Importing/converting CAD model into FLACS compatible format for modelling purpose



3D geometry model
accounting all the obstacles
such as terrain, buildings

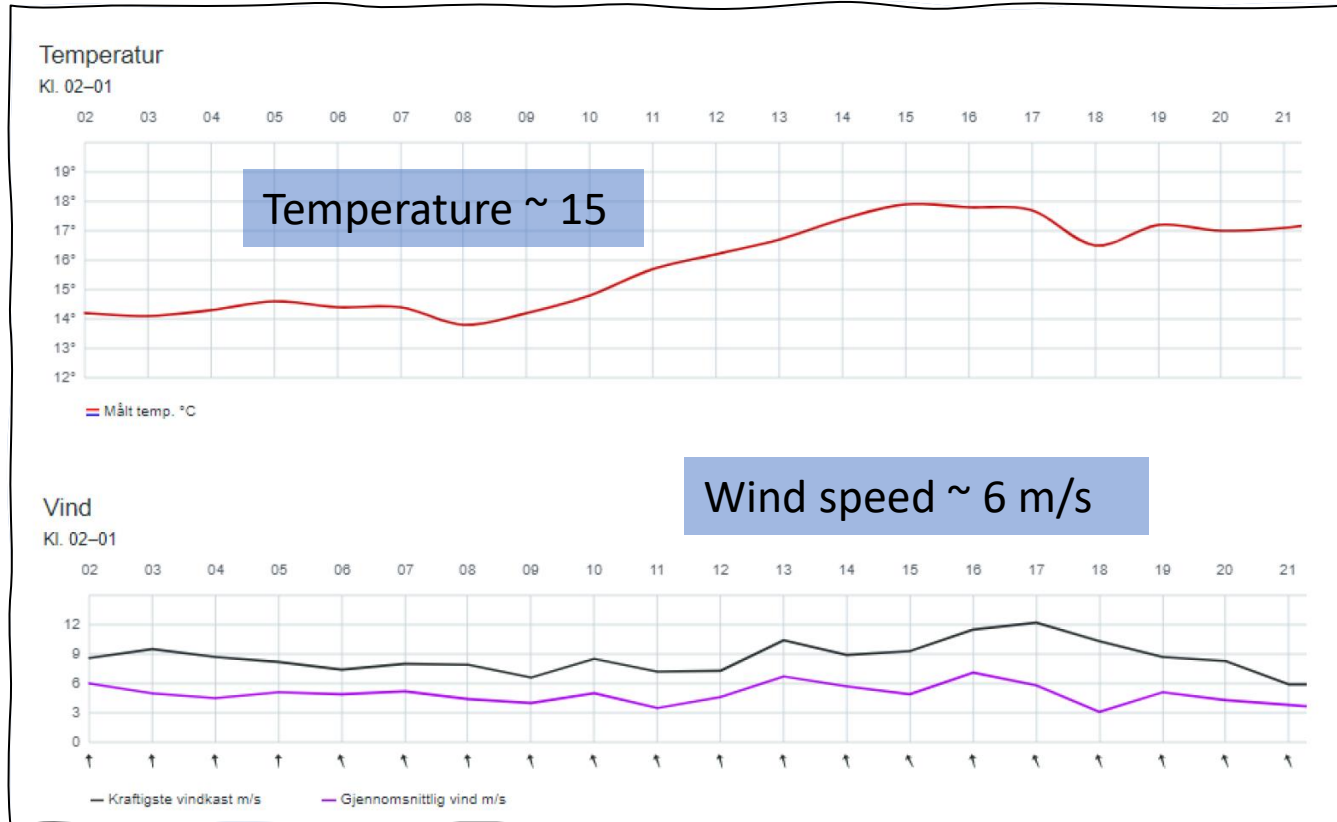


Geometry Representation

03

Gas Dispersion Sim. Set Up

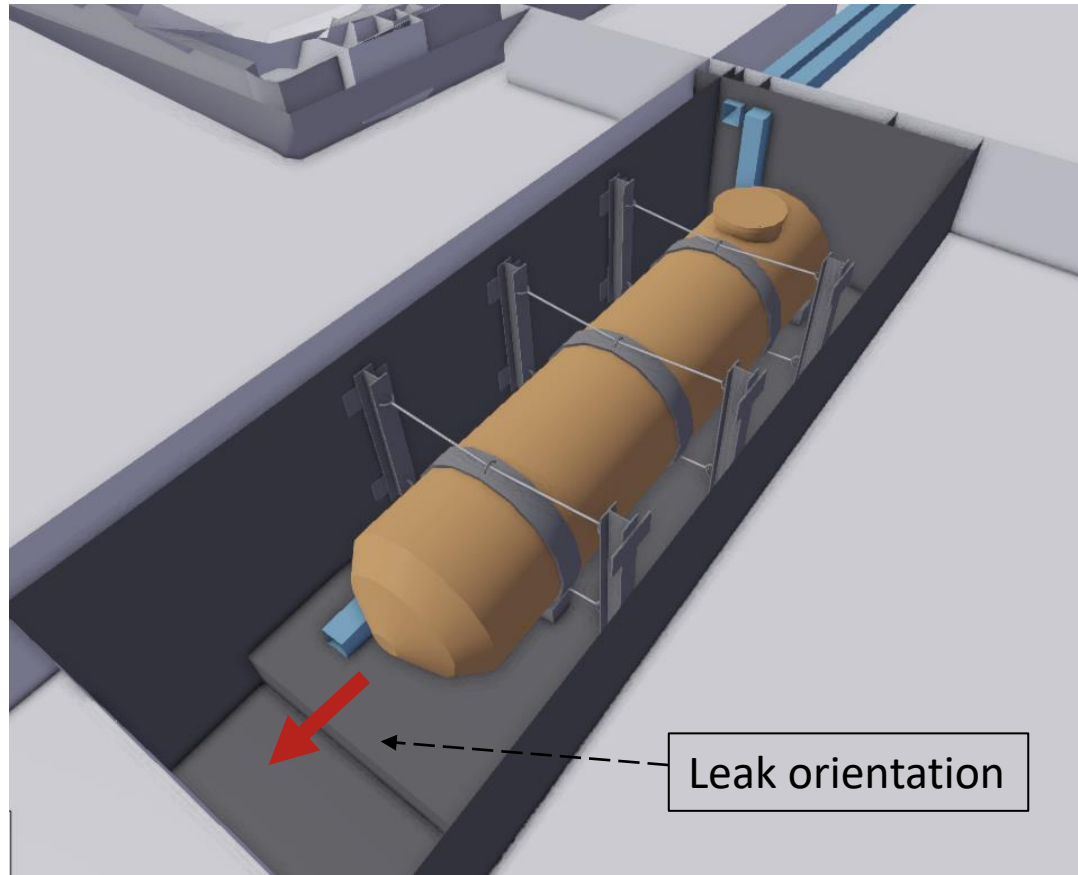
- Atmospheric conditions
- Source Term & Simulation set up



Wind direction : approximately from south/south-east

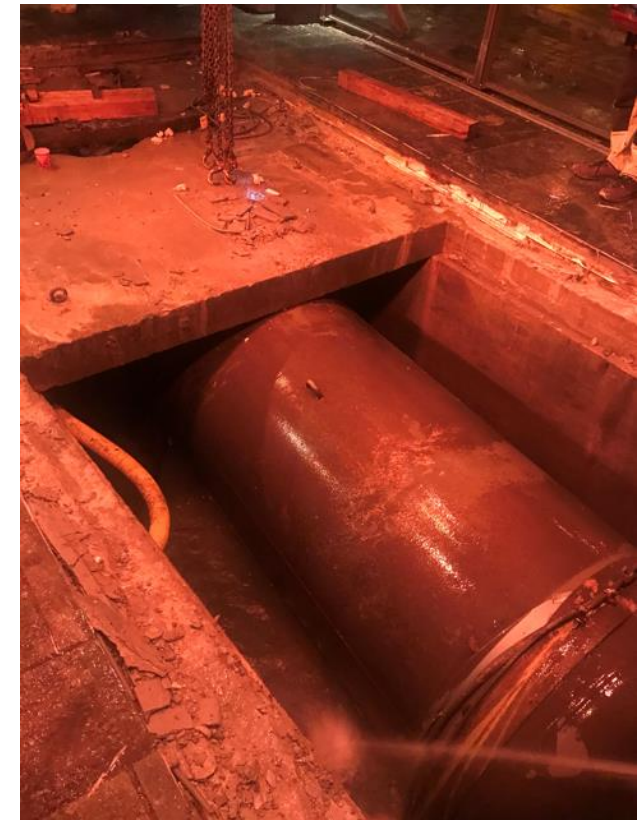
Pasquill stability class : Neutral (D)

Atmospheric condition



Liquefied Petroleum Gas (LPG) tank
 LPG composition: Propane
 50 to 80% (conservative) filled
 Up to 1.5 ton of Propane
 LFL ~2.1% vol. in air
 UFL ~9.1% vol. in air

Steady release of ~13 kg/s propane gas for duration of 115 seconds*



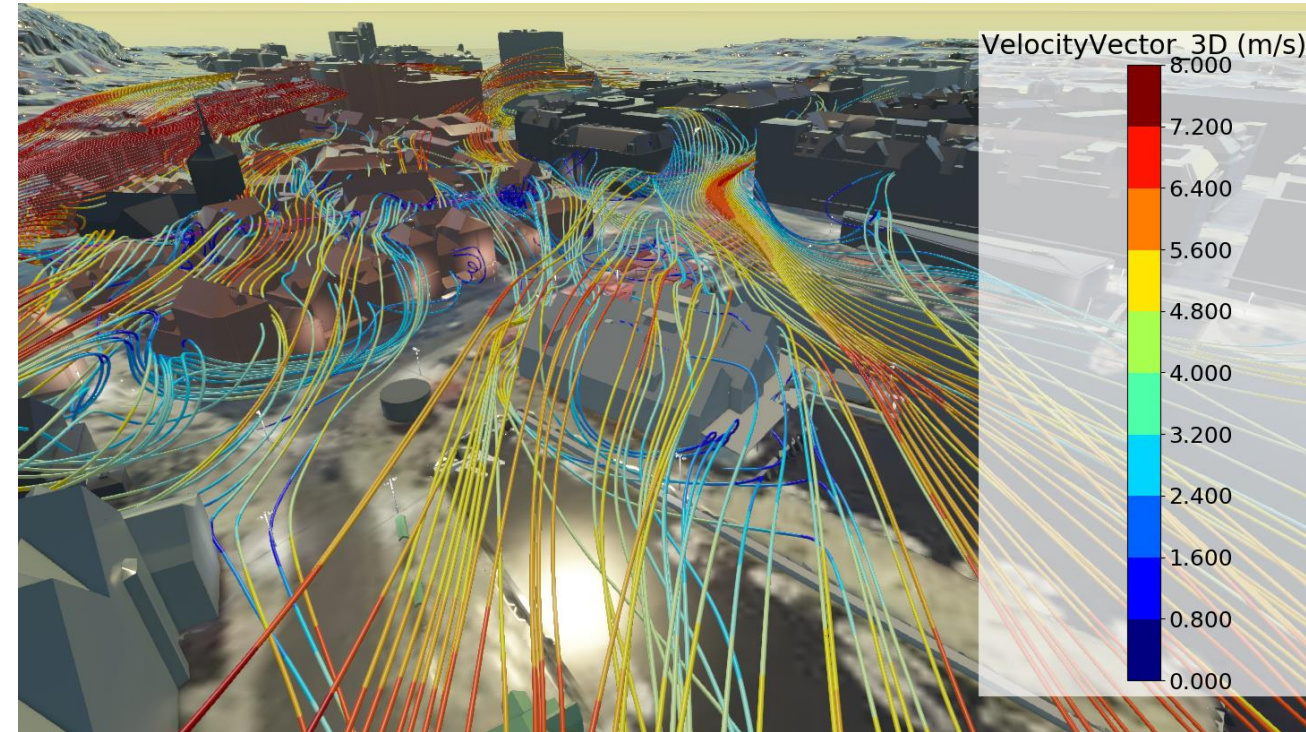
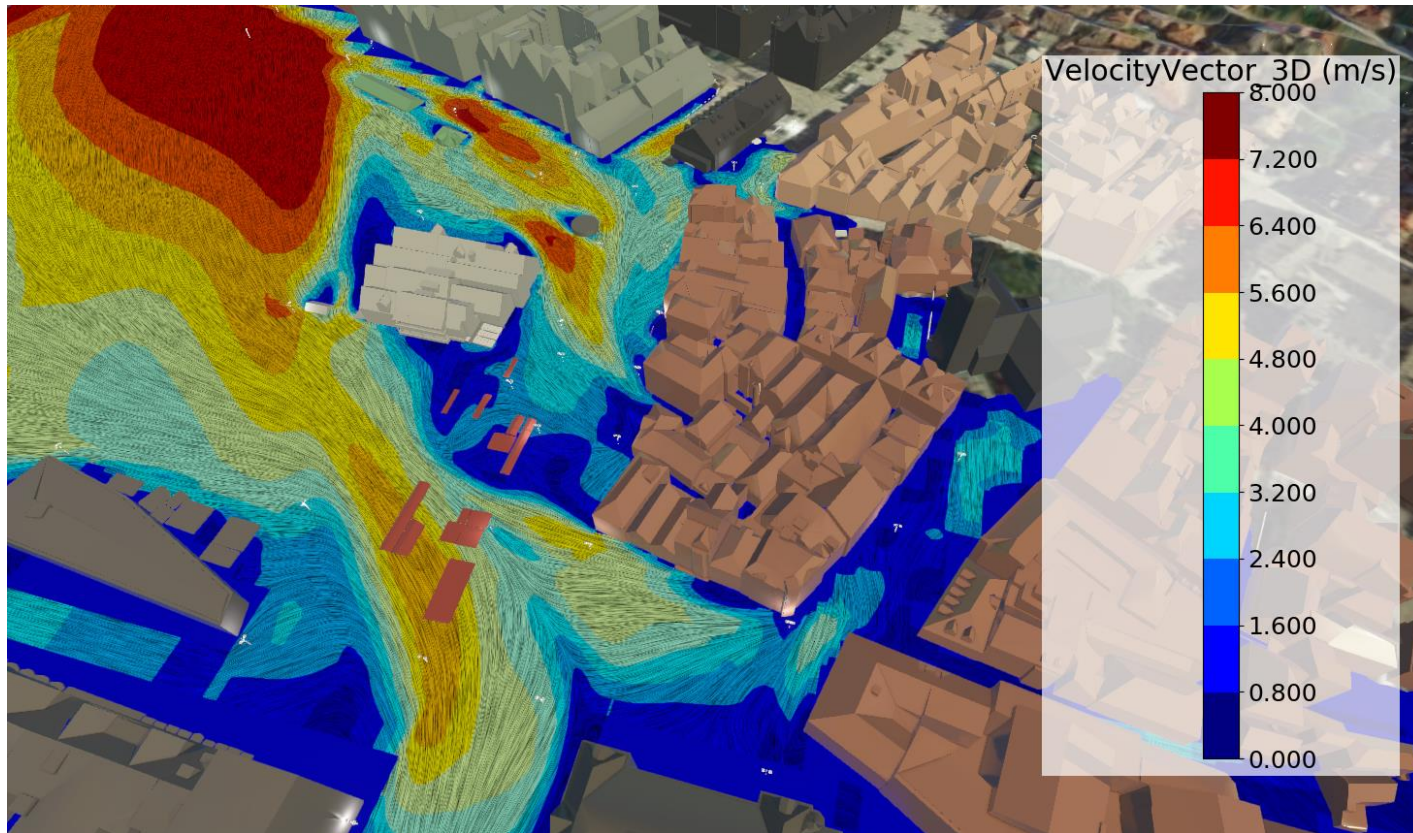
* FLASH utility in FLAC3D, verified by 2D empirical tools (PHAST)

Source Term & simulation setup

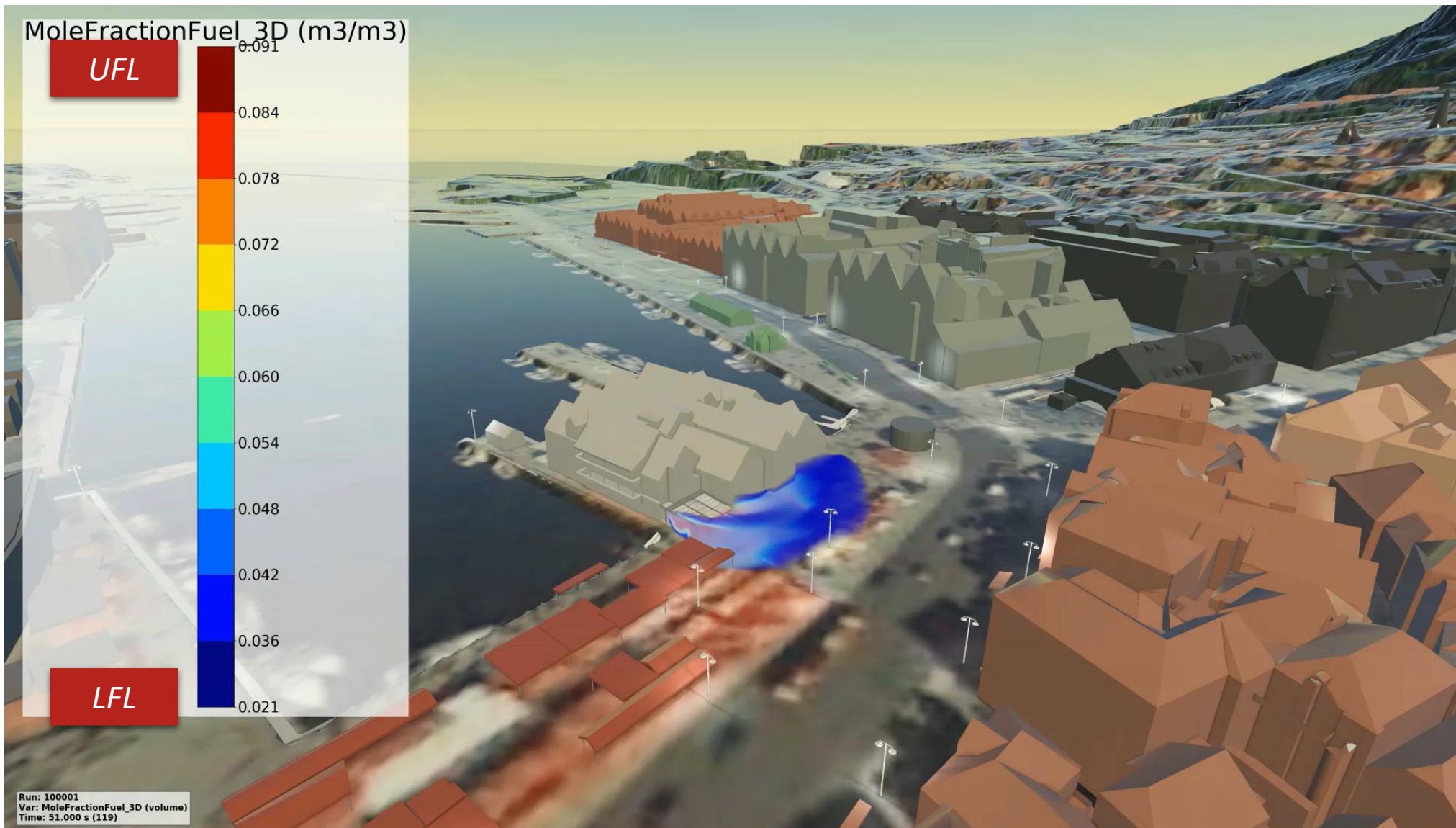
04

Results

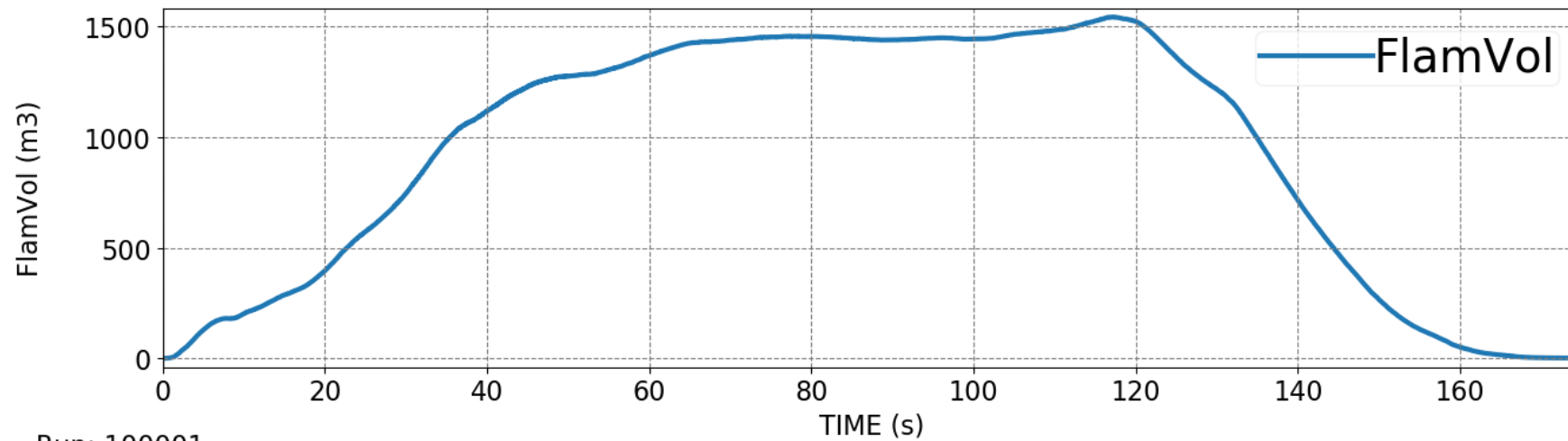
- Atmospheric wind flow
- Size / Volume of flammable gas cloud
- Extent of explosible atmosphere



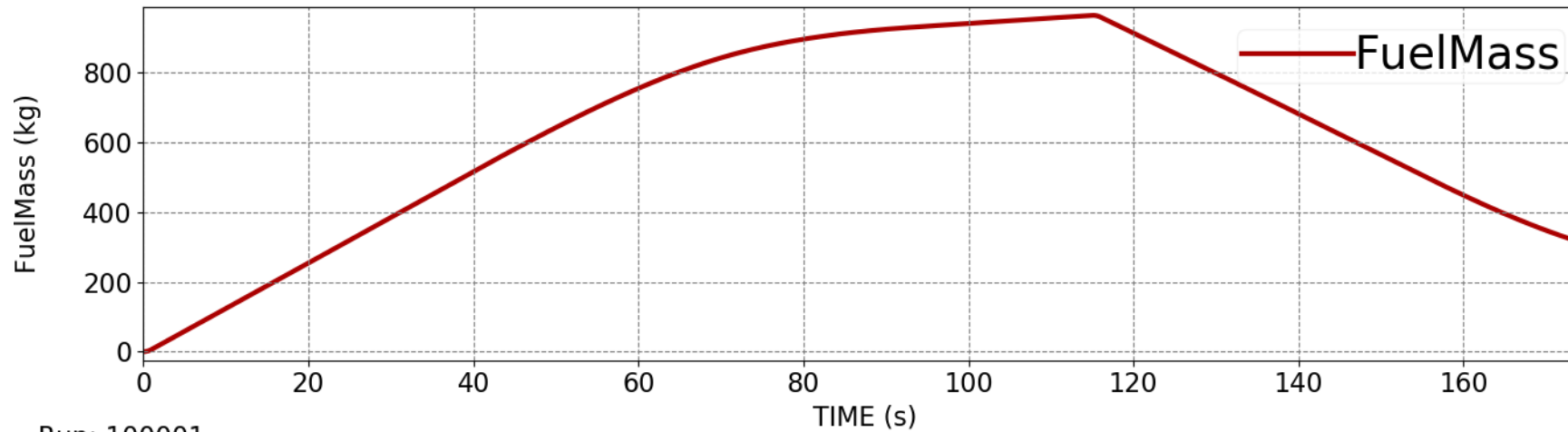
Results (2D slice/streamline of wind pattern)



Results (flammable gas cloud build-up, dispersion & dilution)



Run: 100001
Var: FlamVol

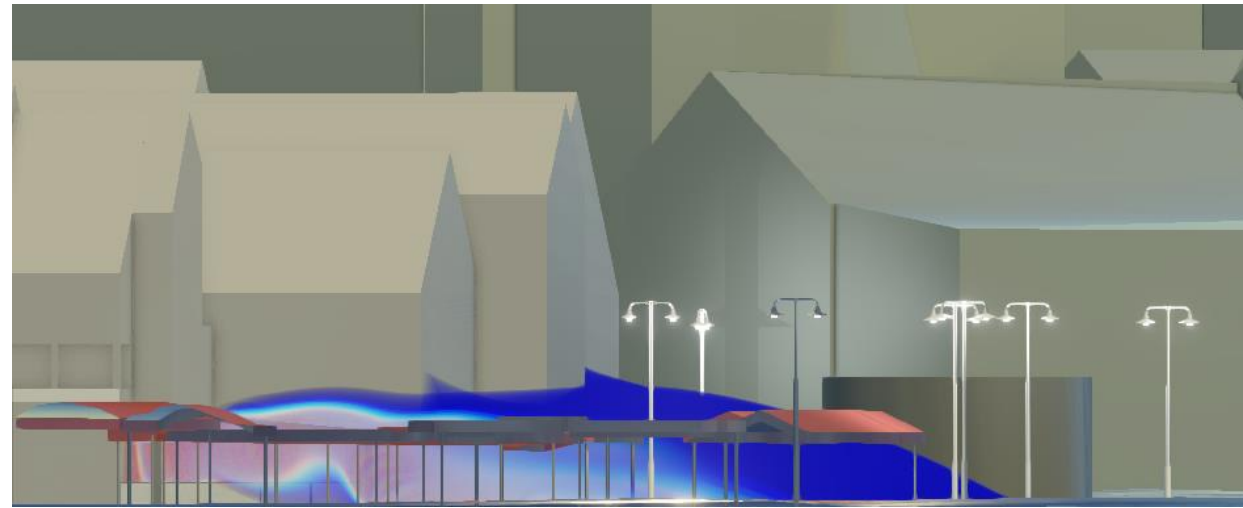


Run: 100001
Var: FuelMass

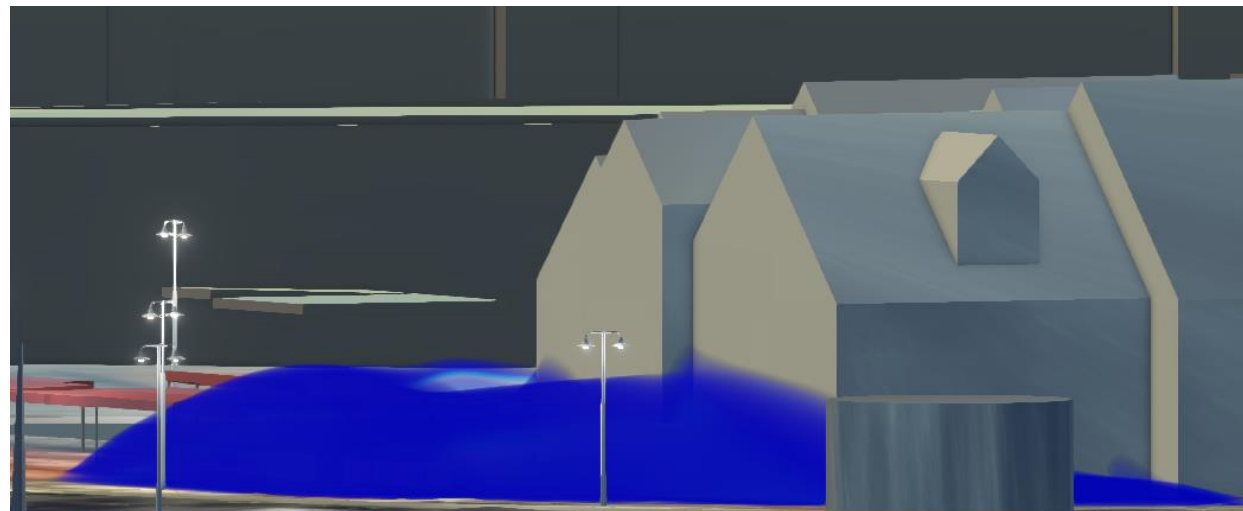
Results (size/volume of flammable gas cloud)



Top view

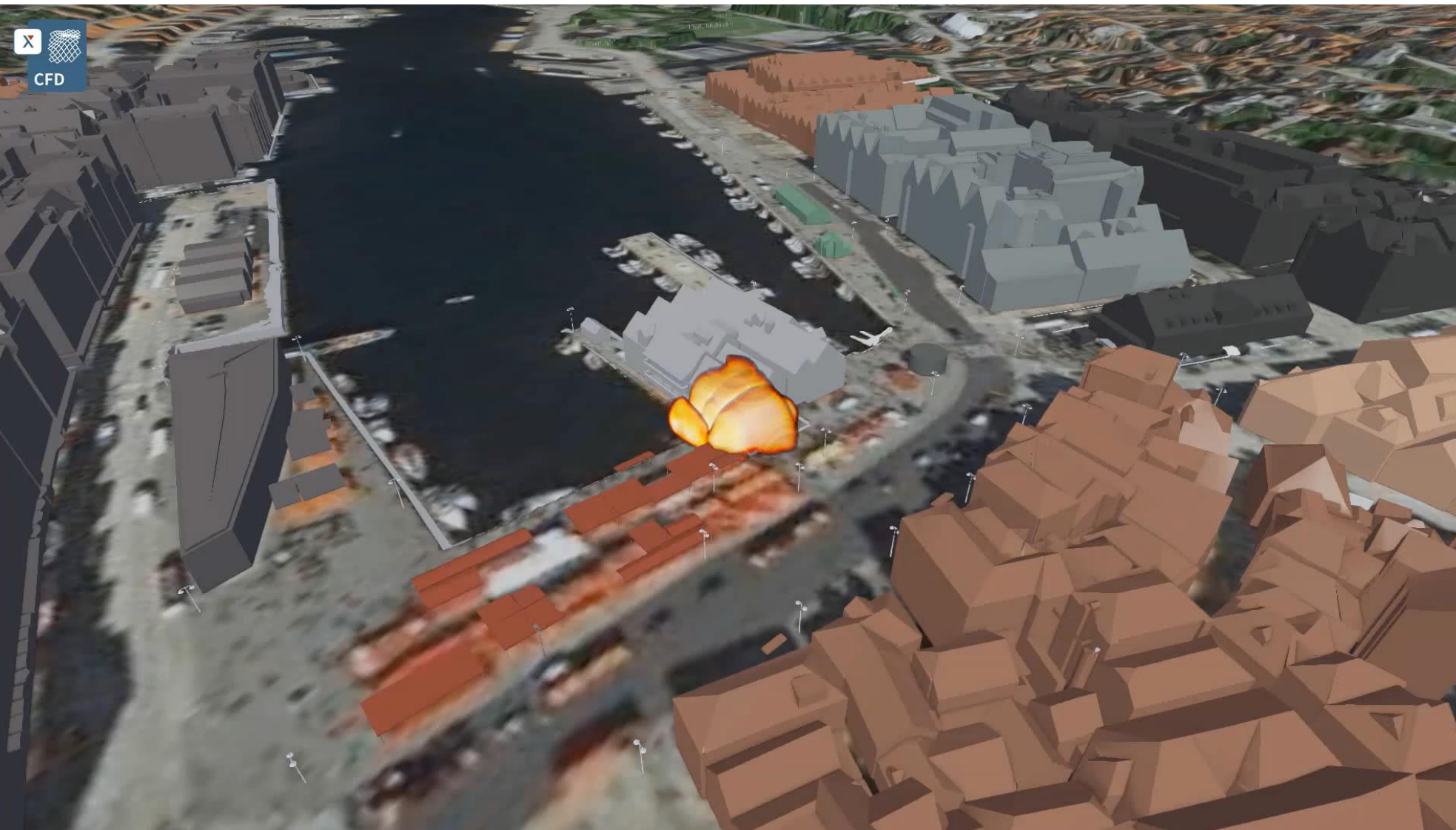


Side view



Dense cloud behavior, spread at street level

Results (top/side view of flammable gas cloud)



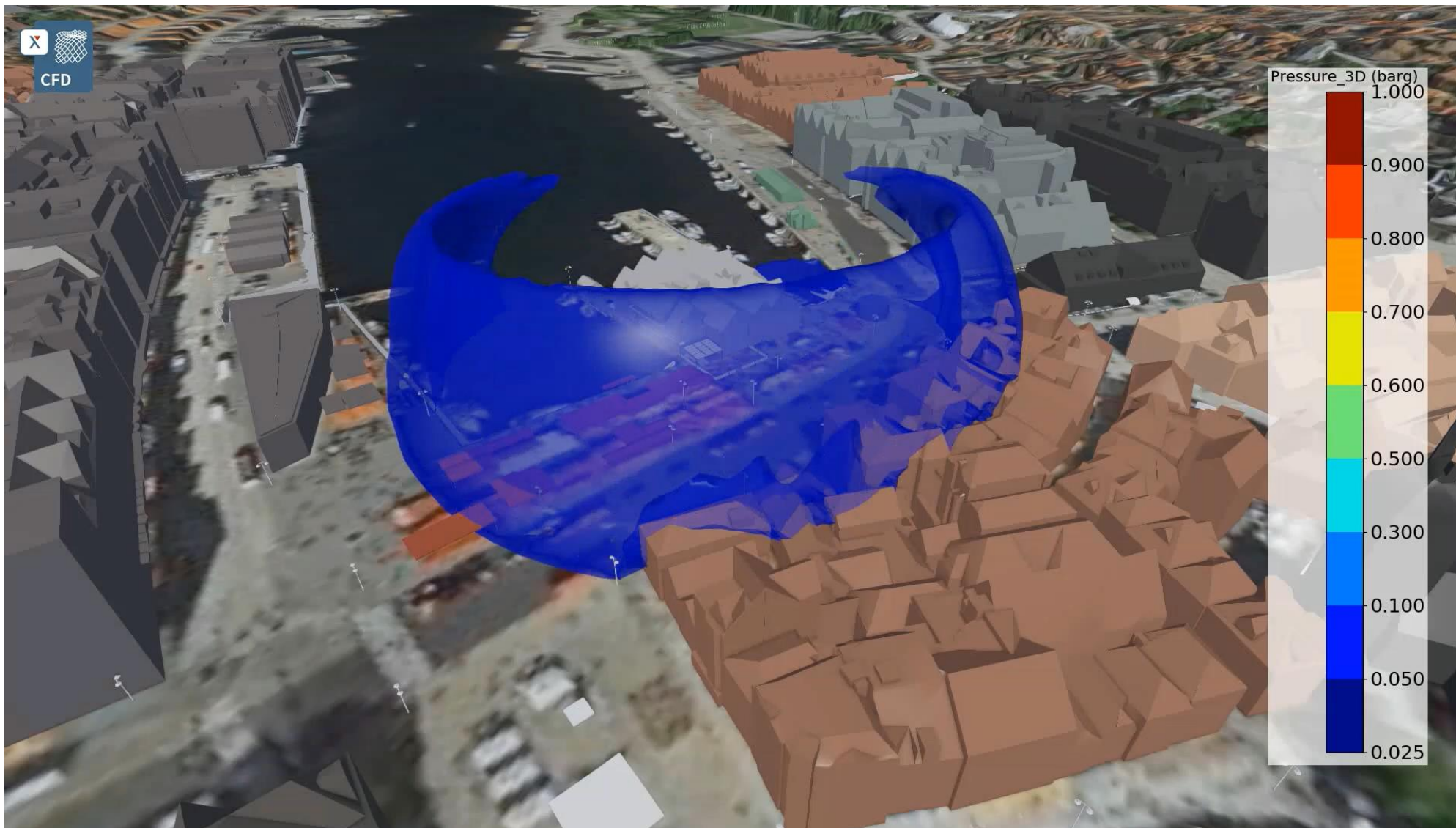
The fraction of the cloud in flammable range is ignited to simulate the consequence of an explosion.

Ignition is postulated at the time the plume has the largest extent / reactivity

FLACS tool simulates the flame propagation (combustion) and the overpressure generation in the environment, i.e the blast propagation

The video shows the **flame**

Results (Gas Explosion, Flame)

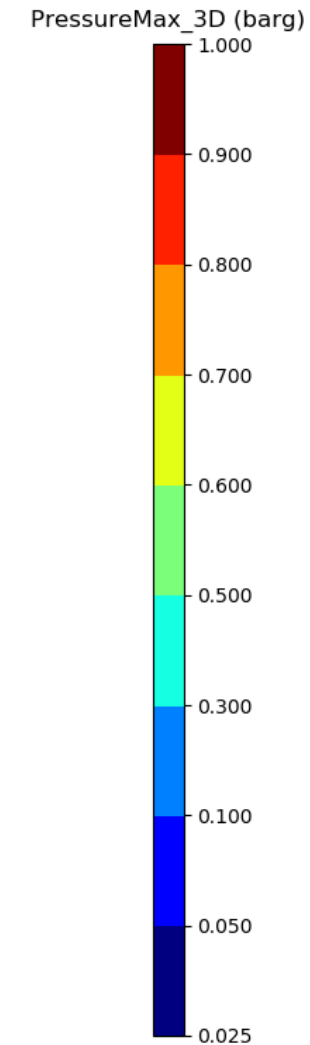
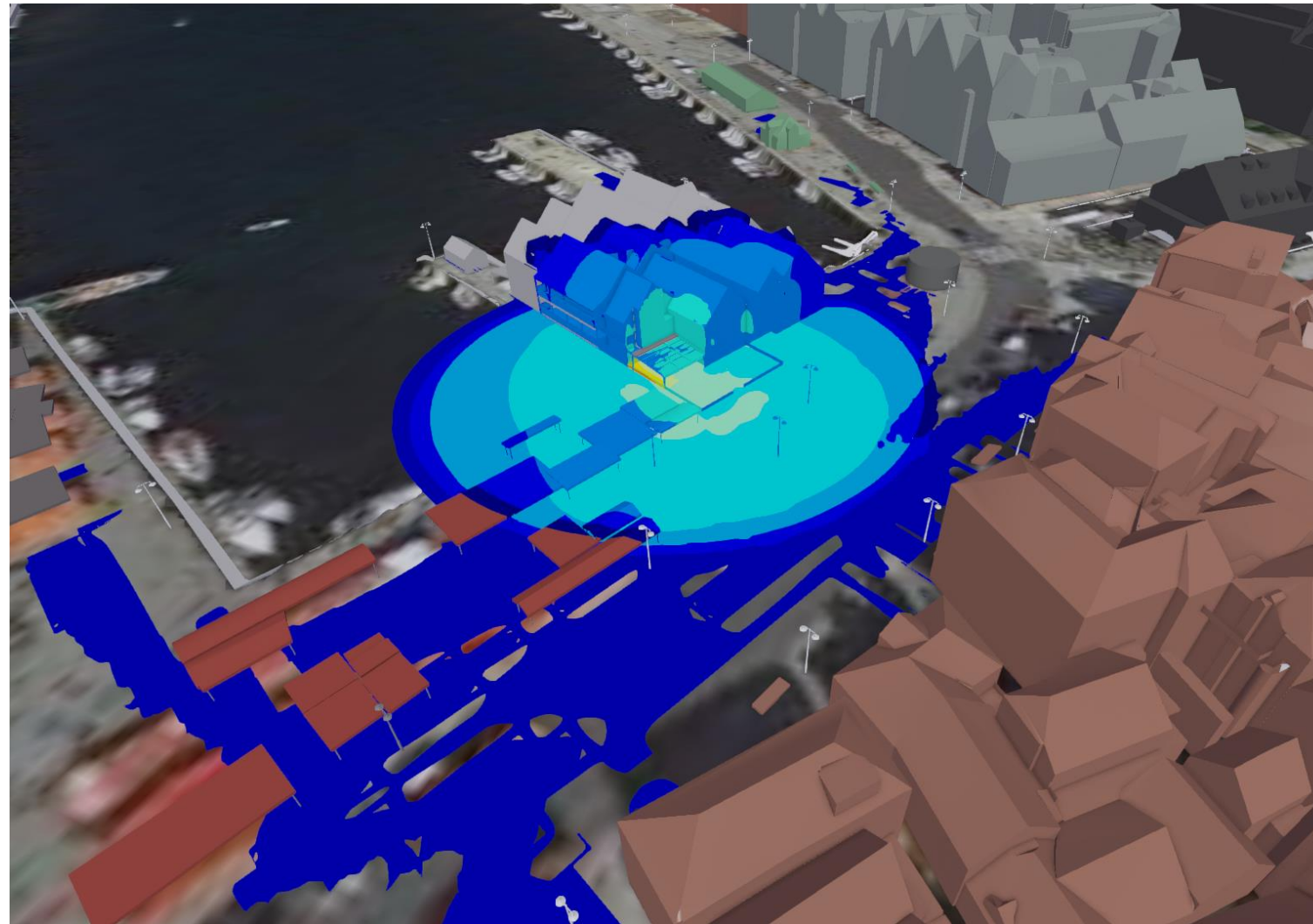


The **video** shows the **blast wave generation and propagation at typical overpressure exposure levels**

Illustrative frame, **do play** the video to observe full transient development and max. extent.
Note: P_{MAX} contours in next slide

Represented exposure threshold:
25 mbarg incoming overpressure
→ window would break

Results (iso-surface of pressure)



The picture shows the maximum overpressure load observed at a given location, generated by the explosion in the environment of the postulated explosion: BLAST radii

25 mbarg incoming overpressure
→ window would break

Results (overpressure, with extra 2Dslices)