

Notat	<b>Sætre sentrum - risikobetraktning</b>
Dato	17.04.2015
Oppdragsgiver	Hurum kommune
Utarbeidet	Helge Langberg, Nasjonalt kompetansesenter for sikring av bygg, Forsvarsbygg og Hans Øiom, Forsvarets logistikkorganisasjon
Kontrollert	Svein Olav Christensen, Nasjonalt kompetansesenter for sikring av bygg, Forsvarsbygg

## 1 INNLEDNING

Arbeidet med rullering av kommuneplan for Hurum kommune er igangsatt og et forslag til ny kommuneplan ble lagt ut til offentlig ettersyn i fjor. I planforslaget framgår mål, bl a om vekst og tettstedsutvikling, befolkningsvekst og næringsutvikling. Chemring Nobel AS har i en høringsuttalelse redegjort for at kommuneplanforslaget har store konsekvenser for deres virksomhets tillatelse fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), da deler av planområdet faller innenfor sikringssonene rundt Chemring Nobel ASs virksomhet.

For å vurdere potensialet for utvikling i hele sikkerhetssonen rundt Chemring Nobel ASs produksjon, har Hurum kommune engasjert Asplan Viak AS til å utarbeide en rapport som redegjør for utbyggingspotensial og konsekvenser. Dette arbeidet forventes å klargjøre forutsetninger og betingelser for utvikling i disse områdene på et overordnet nivå – dvs i forhold til innsigelsene som er reist.

Hurum kommune ønsker i tillegg til dette en uavhengig vurdering knyttet til blant annet antall, hvilken type boliger, mv som kan tillates i sikringssonen. Forsvarsbygg ved Nasjonalt kompetansesenter for sikring av bygg, er i denne sammenheng blitt bedt om å gi noen overordnede betraktninger rundt følgende forhold:

- Forskjell på risiko ved boliger i sikringssoner på henholdsvis 5 kPa og 2 kPa
- Andel grupperisiko som er «oppbrukt» ved dagens bebyggelse
- Andel grupperisiko som «brukes opp» ved å tillate boligbygging i 2 kPa-grensen
- Generelle, enkle råd vedrørende utforming av bygninger som settes opp i 2 kPa-grensen.

## 2 RISIKOBETRAKTNING

En ulykke i et ammunisjonslager eller eksplosivverksted kan medføre at betydelige mengder eksplosiver detonerer, noe som kan resultere i store skadevirkninger og personskader i området rundt. Skadene som oppstår er forårsaket av luftsjokk, grunnsjokk, utkast og flammevirkning fra detonasjonen. For å unngå fatale skader på personell ved et ulykkestilfelle, stilles det derfor krav til å ha sikringssoner rundt produksjonslokalene og lagrene. I disse sonene legges det begrensninger bl a på tillatt bebyggelse. Sikringssonene er enten fastlagt på bakgrunn av risikoanalyser eller sikringsavstander basert på beregnet nivå for eksplosjonsvirkningen i ulike avstander fra eksplosjonsstedet. I praksis brukes ofte beregnede sikringsavstander i plansammenheng, mens risikoanalyser ofte benyttes ved endringer i enten lagringsforhold eller bebyggelse rundt eksplosivområder.

For sikringsavstander refereres det ofte til betegnelsen ”Ytre Sikringsavstand for Bolighus” (YSAB) som er den minsteavstanden som er satt til hvor det tillates oppsetting av bolighus rundt et område med ammunisjonslagre/eksplosivverksteder. YSAB er bestemt av den avstanden hvor trykket ikke overstiger et nivå på 5 kPa, og hvor utkasttettheten ligger på maksimum ett dødelig utkast innenfor et areal på 56 m<sup>2</sup>. Et dødelig utkast er definert å ha en energi på minimum 79 Joule.

Rundt eksplosjonsstedet vil det oppstå en tett sky med utkastfragmenter. Utkastet består av både store og små fragmenter, som brer seg utover i alle retninger fra eksplosjonsstedet. Utkasttettheten avtar relativt hurtig med avstand, men er ofte den dominerende effekten ved fastsettelse av nødvendige avstand til bolighus. For å oppnå en høy beskyttelsesgrad mot skader forårsaket av splinter og utkast, kreves det i de fleste tilfeller en avstand på minimum 400 m ved YSAB, så sant det ikke er gjennomført spesifikke risikoanalyser eller andre studier.

For institusjoner som sykehus, skoler, barnehager, høyblokker, forsamlingslokaler o l, er det strengere krav. De skal ikke bygges i områder hvor trykket kan bli høyere enn 2 kPa ved en ulykke i lagerområdet.

Ved bruk av risikoanalyser skal disse følge retningslinjer gitt av DSB, hvor det også er angitt kriterier som skal legges til grunn for beslutninger om akseptabel risiko. For personer som ikke har noen tilknytning til virksomheten som oppbevarer eksplosive varer, er akseptkriteriet for individuell risiko pr år satt til  $2 \times 10^{-7}$  (sannsynlighet for uhell x sannsynlighet for å omkomme).

Tilsvarende stiller DSB krav om at grupperisikoen pr år ikke skal overstige  $1 \times 10^{-4}$  (sannsynlighet for uhell · antatt antall omkomne totalt · aversjonsfaktor).

Den individuelle risikoen fremkommer ved å summere risiki fra alle lagre en person kan være eksponert fra, mens grupperisikoen beregnes ved å se på den samlede risiko en gruppe personer er eksponert for fra ett gitt eksplosivlager. Grupperisiko brukes der hvor individuell risiko kan være akseptabel, men antall personer som er eksponert gjør at risikoen blir for høy.

I praksis benyttes ofte Forsvarets risikoanalyseprogram "AMRISK" til gjennomføring av risikoanalyser i områder der det oppbevares eksplosiver.

### **3 RISIKOFORSKJELL I SIKRINGSSONER PÅ 5 KPA OG 2 KPA.**

Chemring Nobel AS har gjennomført en risikoanalyse med programmet «AMRISK», for å vurdere konsekvensen for omgivelsene i området rundt sin virksomhet på Sætre. Chemring Nobel AS sitt anlegg er spredt over et større areal og består av både produksjonslokaler for eksplosiver og eksplosivlagre.

Som grunnlag for de vurderinger vi beskriver i dette notatet, har vi tatt utgangspunkt i risikoanalysen til Chemring Nobel AS, men vi har lagt inn noe høyere båttrafikk i den videre vurderingen.

Vi har studert bidraget til grupperisiko for beboere i tenkte boliger som er plassert der trykket forventes å være henholdsvis 5 kPa og 2 kPa. Studien er basert på noen antakelser, og kun ett lager som forventes å gi høyest grupperisiko er vurdert. Der trykket er 5 kPa, vil både utkast og luftsjokk gi signifikante bidrag i risikoberegningen. For 2 kPa-grensen, er det lufttrykket som er den dominerende effekten.

For den situasjonen som er studert, vil bidraget til grupperisikoen være 50 ganger høyere for en bolig som er plassert ved 5 kPa grensen sammenliknet med en bolig ute ved 2 kPa grensen. Dette forholdet er imidlertid kun gjeldende for den aktuelle situasjonen, men gir et overslag som kan brukes i planleggingssammenheng.

Analysen til Chemring Nobel AS med noe høyere båttrafikk innlagt, viser at grupperisikoen fra det aktuelle lageret vi har studert, er  $6 \times 10^{-6}$  for den eksisterende bebyggelsen. Dette innebærer at kun 6% av akseptabel grupperisiko er «brukt opp», gitt at DSBs krav til grupperisiko på  $1 \times 10^{-4}$  legges til grunn.

Det vil si at det kan bygges 450 000 husstander om det kun bygges i eller utenfor 2kPa grensen, under de forutsetninger vi har lagt til grunn for vår vurdering.

DSB stiller krav om at det ikke skal bygges boliger innenfor YSAB. Hvis vi antar at det bygges ca 100 boliger ved 5 kPa grensen (utenfor YSAB), vil grupperisikoen øke til omtrent det dobbelte av dagens nivå. I tillegg vil det gi en generell økning av tilstedeværelse (veier, uteområder etc), som i denne omgang ikke er vurdert. Det må imidlertid bemerkes at utendørsaktivitet i området vil kunne påvirke situasjonen, da utkast og fragmenter fra en eksplosjonsulykke ved Chemring Nobel AS, vil medføre høyere risiko for personer utendørs enn innendørs. Mer detaljerte studier bør derfor gjennomføres for å kvantifisere dette nærmere, og kartlegge i hvilke områder og hvor langt ut fra 5kPa-grensen dette vil gjøre seg gjeldende.

## 4 GENERELLE, ENKLE RÅD VEDRØRENDE UTFORMING AV BYGNINGER BELIGGENDE I 2 KPA-GRENSEN

For bolighus som er plassert ved YSAB grensen, vil det forventes mindre skader ved en ulykkeshendelse. Skader vil kunne oppstå i bygningsstrukturen, men primært på vinduer, dører og skorsteiner. I tillegg vil det kunne forventes innvendige skader i boligen, forårsaket av f eks himlingsplater og inventar som løsner. Personell i bolighus er gitt en høy beskyttelsesgrad mot direkte effekter fra eksplosjonen, men det er sannsynlig at personell kan skades av glassbrekkasje, utkast og fragmenter. For personer i åpent lende utenfor huset, er det svært lite sannsynlig at de vil bli alvorlig skadet som en direkte følge av lufttrykket, men det kan oppstå mulige personskader som følge av fragmenter og utkast fra bygningen hvor eksplosjonen finner sted.

Innenfor 2 kPa grensen legger DSB restriksjoner på hva slags type bygg og funksjoner som tillates, som kommentert i kapittel 2. Det bør ikke bygges bygninger her som medfører høy konsentrasjon av mennesker på samme området. Små-hus bebyggelse er derfor å foretrekke. Det bør unngås høye bygg med store vindusfasader, men krav til bygningene må ses opp i mot avstanden til eksplosivområdet. Hvis mulig bør de lengste fasadene med størst vindusareal, vende bort fra eksplosivområdet.

Bygninger som ligger ved 2 kPa grensen, vil være svært lite utsatt for skadevirkninger. Skader i dette området er vanskelig å kvantifisere på et generelt grunnlag, men man vil i spesielle omstendigheter kunne oppleve skade på bygningsdeler, dører og vinduer som enten er spesielt svake eller ikke tilstrekkelig godt festet, men også ved at gjenstander faller ned fra vegg eller bord. Gode sammenføyninger f eks mellom vegg- og takkonstruksjoner bør etterstrebes. Generelt vil også store fasader og vindusarealer være mer utsatt for trykkskader enn hvis de var mindre, men i utgangspunktet vil slike krav til bygningsmessig utforming være viktigere i områder som ligger nærmere Chemring Nobel AS sin virksomhet.

## 5 KONKLUSJON

Med bakgrunn i eksisterende risikoanalyse utført av Chemring Nobel AS, har Forsvarsbygg gjort noen overordnede betraktninger knyttet til risiko i forhold til utbygging av Sætre sentrum. Konklusjonene er basert på en rekke antagelser, som gjør at resultatene foreløpig kun bør brukes i planleggingssammenheng.

Studien viser at risikoen er i størrelsesorden 50 ganger høyere for beboere i en bolig som er plassert ved 5 kPa grensen sammenliknet med beboere i en bolig ute ved 2 kPa grensen.

Grupperisikoen for dagens bebyggelse i området er lav, slik at det er rom for utbygging i Sætre sentrum uten at det bør påvirke tillatelsen til Chemring Nobel AS. Beregningene som ligger til grunn for vurderingene i dette notatet, viser at mindre enn 10 % av grupperisikoen er «oppbrukt» med dagens bebyggelse.

I denne studien har vi ikke nøye vurdert tilstedeværelse i området, hverken i Sætre sentrum eller på sjøen (friluftaktivitet). Dette kan nok gi noe bidrag til grupperisikoen, og vil øke som et resultat av nybygging.