

Trondheim kommune

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljregulering av Leangen idrettspark

Oppdragsnr.: 5182823 Dokumentnr.: 5182823-ROS Versjon: J02
2019-05-10

Oppdragsgiver: Trondheim kommune
Oppdragsgivers kontaktperson:
Rådgiver: Norconsult AS, Apotekergaten 14, NO-3187 Horten
Oppdragsleder: Siri Bø Timestad
Fagansvarlig: Kevin H. Medby
Andre nøkkelpersoner: Anine Jensen

J02	2019-05-10	For bruk	AnJen	KHMe	Siri Bø Timestad
A01	2018-11-04	For intern gjennomgang	AnJen	KHMe	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

Med utgangspunkt i forslag til regulering av Leangen idrettspark i Trondheim kommune er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. § 4-3).

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Flom i vassdrag
- Ekstremnedbør (overvann)
- Brann/eksplosjon – kjemikalieutslipp og akutt forurensning (ammoniakk)
- Transport av farlig gods
- Trafikkforhold
- Fremkommelighet for utrykningskjøretøy

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for transport av farlig gods, og det ble derfor utført en risikoanalyse. Denne analysen viste at hendelsen er vurdert til å ha akseptabel risiko.

Det er også, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Tiltakene er beskrevet i kapittel 5.2 og må følges opp i det videre planarbeidet.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	5
1.3	Begreper og forkortelser	6
1.4	Styrende dokumenter	6
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	7
2	Om analyseobjektet	9
2.1	Beskrivelse av analyseområdet	9
2.2	Planlagte tiltak	9
3	Metode	10
3.1	Innledning	10
3.2	Fareidentifikasjon	10
3.3	Sårbarhetsvurdering	10
3.4	Risikoanalyse	11
3.4.1	Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens	11
3.4.2	Vurdering av risiko	12
3.5	Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak	12
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	13
4.1	Innledende farekartlegging	13
4.2	Vurdering av usikkerhet	15
4.3	Sårbarhetsvurdering	15
4.3.1	Sårbarhetsvurdering flom i vassdrag	15
4.3.2	Sårbarhetsvurdering ekstremnedbør (overvann)	16
4.3.3	Sårbarhetsvurdering brann/eksplosjon – kjemikalieutslipp og akutt forurensning	17
4.3.4	Sårbarhetsvurdering transport av farlig gods	18
4.3.5	Sårbarhetsvurdering trafikkforhold	18
4.3.6	Sårbarhetsvurdering fremkommelighet for utrykningskjøretøy	18
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	20
5.1	Konklusjon	20
5.2	Oppsummering av tiltak	20
6	Vedlegg 1 – Risikoanalyse	22

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jf. § 4.3: "Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap."

Byggteknisk forskrift (TEK 17) gir sikkerhetskrav til naturpåkjenninger (TEK 17 § 7-1 til § 7-4), og det er gitt et generelt krav om at byggverk skal utformes og lokaliseres slik at det er tilfredsstillende sikkerhet mot fremtidige naturpåkjenninger. Videre stiller NVEs retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» (rev. 2014) krav om at det ikke skal bygges i utsatte områder. Tilsvarende gir også andre lover og forskrifter krav om sikkerhet mot farer. Blant annet skal det tas hensyn til beregninger om fremtidens klima. Se oversikt over styrende dokumenter i kapittel 1.4.

Denne ROS-analysen vurderer og analyserer relevante farer, sårbarheter og risikoforhold ved det aktuelle planområdet, og identifiserer behov for sårbarhets- og risikoreduserende tiltak i forbindelse med fremtidig utvikling av området. Forhold knyttet til forventet fremtidig klima er en integrert del av analysen.

1.2 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- ROS-analysen er en overordnet og kvalitativ grovanalyse.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette brukes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).
- Analysen omfatter farer for tredjeperson, tap av stabilitet og materielle verdier.
- Vurderingene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), dersom ikke helt spesielle forhold knyttet til anleggsfasen som vil ha betydning for driftsfasen avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

1.3 Begreper og forkortelser

Tabell 1.3 Begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Konsekvens	Mulig følge av en uønsket hendelse. Konsekvenser kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi for omfanget av skader på mennesker, tap av stabilitet og/eller materielle verdier. Det vil alltid være usikkerhet knyttet til hva som vil bli konsekvensene.
Risiko	Uttrykk for kombinasjonen av sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse.
Risikoanalyse	Systematisk fremgangsmåte for å beskrive og/eller beregne risiko. Risikoanalysen utføres ved kartlegging av uønskede hendelser, deres årsaker, sannsynlighet og konsekvenser.
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak.
Safety	Sikkerhet mot uønskede hendelser som opptrer som følge av en eller flere tilfældigheter.
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger.
Sannsynlighet	I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe.
Security	Sikkerhet mot uønskede hendelser som er resultat av overlegg og planlegging.
Sårbarhet	Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse, og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen.
Ekom	Elektronisk kommunikasjon. Med EKOM menes all form for elektronisk kommunikasjon og den infrastrukturen som må være tilstede for at kapasitetskrevede tjenester skal fungere.
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen

1.4 Styrende dokumenter

Tabell 1.4 Styrende dokumenter

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger	2008	Standard Norge
1.4.2	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.3	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.4	Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
1.4.5	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.6	Storulykkeforskriften	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.7	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.8	Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.9	NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.4.10	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap

1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Tabell 1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Planbeskrivelse	Foreløpig	Norconsult
1.5.2	VA-notat	Foreløpig	Norconsult
1.5.3	Geoteknisk vurdering	23.08.18	Norconsult
1.5.4	Støy-vurdering	Foreløpig	Norconsult
1.5.5	Vurderinger knyttet til brannsikkerhet	Foreløpig	Norconsult
1.5.6	Trafikkvurdering	Foreløpig	Norconsult
1.5.7	Klimaprofil Sør-Trøndelag	2016	Norsk klimaservicesenter
1.5.8	NVE-veileder nr. 7-2014: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.9	NVE-veileder nr. 8-2014: Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak.	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.10	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Statens strålevern
1.5.11	Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Statens strålevern

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.12	Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.13	Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
1.5.14	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
1.5.15	Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.16	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet m.fl
1.5.17	Trusselvurdering	2018	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.18	Fokus – Etterretningstjenestens vurdering av sikkerhetsutfordringer	2018	Etterretningstjenesten
1.5.19	Temaveiledning: Sikkerheten rundt anlegg som håndterer brannfarlige, reaksjonsfarlige, trykksatte og eksplosjonsfarlige stoffer. Kriterier for akseptabel risiko	2013	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.20	Veiledning til 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)	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.21	Temaveiledning om innhenting av samtykke (forskrift om håndtering av farlig stoff § 17)	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.22	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Statens strålevern, Riksantikvaren, Statens kartverk, m.fl.

2 Om analyseobjektet

2.1 Beskrivelse av analyseområdet

Analyseområdet er på Leangen i Trondheim kommune. Planområdet er i skillet mellom store næringsbygg i nord og øst, og småskala boligbebyggelse i vest og sør. Tungavegen 1 er en del av planlagt fortetting og byutvikling innenfor bystrukturen og henger sammen med byomforming av Lade, Leangen og Brøset. Det er etablerte boligområder i vest, idrettsfasiliteter i sør, store sammenhengende næringsområder i sørøst og bolig/næringsområder i nord mot riksvei 706. Riksvei 706 ligger tett tilknyttet analyseområdet.

2.2 Planlagte tiltak

Leangen idrettspark skal oppgraderes som en del av utviklingen av bydelen Leangen i Trondheim øst.

Det er foreslått arealer til innbygd skøytebane, fotballhall, nye fotballflater, tribunebygg, basishall, kantine, idrettsbygg, rodestasjon, tursti og utearealer til uorganisert aktivitet. Det skal også planlagt parkeringskjeller under parkeringen på bakken foran hovedinngangen.



Figur 1 - illustrasjonsplan Leangen idrettspark. Kilde: Norconsult.

3 Metode

3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger* (ref. 1.4.1). Analysen følger også retningslinjene i DSBS veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8).

Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer. Vurdering av usikkerhet gjøres basert på det kunnskapsgrunnlaget som legges til grunn for ROS-analysen.

Det er gjennomført en innledende farekartlegging hvor relevante farer tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Farer som vurderes med moderat eller høy sårbarhet, vurderes i en detaljert risikoanalyse i Vedlegg I.

Gjennom fareidentifikasjonen, sårbarhetsanalysen og risikovurderingene, vil det bli fremmet tiltak som foreslås implementert. Disse sårbarhets- og risikoreduserende tiltakene oppsummeres i kapittel 5.2.

3.2 Fareidentifikasjon

En fare er en kilde til en hendelse, eksempelvis brann, ekstrem vind, ulykke. Farer er ikke stedfestet og kan representere en "gruppe hendelser" med likhetstrekk. En hendelse er konkret, eksempelvis med hensyn til tid, sted og omfang. I kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på DSBS veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8) og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

3.3 Sårbarhetsvurdering

De farer som fremstår som relevante gjennom innledende farekartlegging, tas videre til en sårbarhetsvurdering i kapittel 4.3. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

Tabell 3.3 – Sårbarhets kategorier

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår
Moderat sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår
Lite sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig
Ikke sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes

Det gjennomføres en detaljert risikoanalyse for farer hvor analyseobjektet fremstår som moderat eller svært sårbart. Sårbarhet kan omtales som det motsatte av robusthet, og sårbarhetsbegrepet brukes når en er opptatt av konsekvensene av en inntruffet hendelse.

3.4 Risikoanalyse

3.4.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

De farer som fremstår med forhøyet sårbarhet i kapittel 4.3, tas videre til en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse i Vedlegg I.

Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet sannsynlighet.

Konsekvensene er vurdert med hensyn til "Liv og helse", "Stabilitet" og "Materielle verdier".

Tabell 3.4-1 Sannsynlighetskategorier

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse (frekvens)
1. Lite sannsynlig	Sjeldnere enn en gang hvert 1000 år
2. Moderat sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 100-1000 år
3. Sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 10-100 år
4. Meget sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 1-10 år
5. Svært sannsynlig	Oftere enn en gang per år

Tabell 3.4-2 Konsekvenskategorier

Konsekvenskategori	Beskrivelse
1. Svært liten konsekvens	Ingen personskade Ingen skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader < 100 000 kr
2. Liten konsekvens	Personskade Ubetydelig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 100 000 -1 000 000 kr
3. Middels konsekvens	Alvorlig personskade Kortvarig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 1 000 000 - 10 000 000 kr
4. Stor konsekvens	Dødelig skade, en person. Skade på eller tap av stabilitet med noe varighet* Store materielle skader 10 000 000 - 100 000 000 kr
5. Meget stor konsekvens	Dødelig skade, flere personer Varige skader på eller tap av stabilitet* Svært store materielle skader > 100 000 000 kr

* Med stabilitet menes svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen.

Sannsynlighets- og konsekvensvurdering av hendelser er bygget på erfaring (statistikk), trender (f.eks. klima) og faglig skjønn.

3.4.2 Vurdering av risiko

De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Risikoreduserende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrix gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatriksen har 3 soner:

GRØNN	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig, men bør vurderes
GUL	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak må vurderes
RØD	Uakseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er nødvendig

Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatriksen nedenfor.

Tabell 1.4-3 Risikomatrixe

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
5. Svært sannsynlig					
4. Meget sannsynlig					
3. Sannsynlig					
2. Moderat sannsynlig					
1. Lite sannsynlig					

3.5 Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak

Med risikoreduserende tiltak mener vi sannsynlighetsreduserende (forebyggende) eller konsekvensreduserende tiltak (beredskap) som bidrar til å redusere risiko, for eksempel fra rød sone og ned til akseptabel gul eller grønn sone i risikomatriksen. De risikoreduserende tiltakene medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves i matrisen.

Hendelser i matrisens røde områder – risikoreduserende tiltak er nødvendig

Hendelser som ligger i det røde området i matrisen, er hendelser (med tilhørende sannsynlighet og konsekvens) vi på grunnlag av kriteriene ikke kan akseptere. Dette er hendelser som må følges opp i form av tiltak. Fortrinnsvis omfatter dette tiltak som retter seg mot årsakene til hendelsen, og på den måten reduserer sannsynligheten for at hendelsen kan inntreffe.

Hendelser i matrisens gule områder – tiltak bør vurderes

Hendelser som befinner seg i det gule området, er hendelser som ikke direkte er en overskridelse av krav eller akseptkriterier, men som krever kontinuerlig fokus på risikostyring. I mange tilfeller er dette hendelser som man ikke kan forhindre, men hvor tiltak bør iverksettes så langt dette er hensiktsmessig ut i fra en kost/nytte-vurdering.

Hendelser i matrisens grønne områder – akseptabel risiko

Hendelser i den grønne sonen i risikomatriksen innebærer akseptabel risiko, dvs. at risiko-reduserende tiltak ikke er nødvendig. Dersom risikoen for disse hendelsene kan reduseres ytterligere uten at dette krever betydelig ressursbruk, bør man imidlertid også vurdere å iverksette tiltak også for disse hendelsene.

4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

4.1 Innledende farekartlegging

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (1.4.8), men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Tabell 4.1 – Oversikt over relevante farer

Fare	Vurdering
NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser	
Skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	I den gjennomførte geotekniske vurderingen (ref. 1.5.3) er det kartlagt at eiendommen ikke ligger innenfor et område som er registrert som utløsnings- eller utløpsområde for steinsprang, snøskred, jord- eller flomskred. Området ligger heller ikke i et løsnings- eller utløpsområde for skred. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Ustabil grunn	Geoteknisk vurdering (ref. 1.5.3) vurderer at grunnforholdene forventes å bestå av et øvre lag bestående av fast til meget fast leire, og at det ikke kan utelukkes bløte masser mot dybden. Endelig fundamenteringsløsning må avklares basert på grunnforhold og byggets kompleksitet. Det forutsettes forsvarlig fundamentering og at dette vurderes videre i prosjektering av anlegg og oppfølging i byggesak. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Det er ikke kartlagte flomsoneer som vil påvirke planområdet, men kartlagte aktsomhetsområder for flom viser aktsomhet ved deler av planområdet. Temaet vurderes videre.
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	<i>Ikke relevant for planområdet, og vurderes ikke.</i>
Vind/ekstremnedbør (overvann)	Tiltaket som skal etableres vurderes ikke å ville påvirkes av ekstremvind, men det forventes økt nedbør i årene som kommer. Temaet vurderes knyttet til overvann.
Skog- / lynnbrann	Planområdet er ikke i fare for skogbrann. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Radon	Det er kartlagt moderat til lav aktsomhet for radon i planområdet. TEK 17 legger til grunn at det ved nybygg kan være radon i grunnen. Tetting og ventilasjon skal dimensjoneres deretter. Krav går fram av § 13-5 i TEK 17. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Se egen vurdering knyttet til ammoniakk under «kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning».
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Det benyttes ammoniakk i forbindelse med kjøling av skøyteanlegg på planområdet, samt at det er flere industrianlegg tett tilknyttet tiltaket. Temaet vurderes.
Transport av farlig gods	Det transporteres farlig gods på Rv. 706 nært tilknyttet planområdet i ADR-klassene: 2, 3, 5.1, 6.1, 8 og 9. Temaet vurderes videre.

Fare	Vurdering
Elektromagnetiske felt	Det er ikke identifisert kilder som kan avgi elektromagnetiske felt i eller i umiddelbar nærhet til planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Dambrudd	<i>Ikke relevant for planområdet, og vurderes ikke.</i>
Støy	Det er i forbindelse med reguleringsplanen gjennomført støy-vurderinger, og det henvises til denne (ref. 1.5.4). <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/-ledningsnett	Det er i forbindelse med plansaken utarbeidet et VA-notat (ref. 1.5.2), og det er foreslått løsninger for omlegging av eksisterende ledningsnett for å sikre kravet til levering og sikre dimensjonering av levering av brannvann. Eksisterende ledninger rundt planområdet må kartlegges og ivaretas i anleggsperioden. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Trafikkforhold	Planforslaget er en idrettspark og det vil derfor være mange unge som ferdes i området. Temaet vurderes i forhold til trafikksikkerhet for myke trafikanter.
Eksisterende kraftforsyning	Eksisterende kraftforsyning må kartlegges og ivaretas i den videre planprosessen. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Drikkevannskilder	Det er ifølge DSB kartinnsynsløsning og GRANADA grunnvannsdatabase ingen drikkevannskilder i eller i umiddelbar nærhet av planområdet. <i>Temaet vurderes ikke.</i>
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Temaet vurderes.
Slokkevann for brannvesenet	Det er gjennomført en vurdering av brannvann (ref. 1.5.2). Det er der vurdert at eksisterende ledningsnett ikke er dimensjonert for brannvann, og det skal sikres ny vannledning for å sikre forsyning av brannvann på 50 l/s. Brannkummer skal under omleggingen plasseres slik at de tilfredsstiller krav til avstand på hovedatkomstveger for brannvesenet. Kravet til slokkevann fremkommer i TEK 17: § 11-17. <i>Temaet er ivarettatt og vurderes ikke videre.</i>
SÅRBARE OBJEKTER	
Sårbare bygg*	Det er flere sårbare bygg i nærhet til planområdet, både skoler og barnehager. Det vurderes at idrettsparken ikke vil medføre fare for eksisterende sårbare bygg. Det vil i idrettsparken være mange barn og unge som ferdes, og dette vurderes under temaet trafikkforhold.
TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger	
Tilsiktede handlinger	En idrettspark vil kunne ha større folkemengder under ulike arrangementer, men det vurderes utifra dagens trusselbilde som lite sårbart. Dette må videre vurderes i den overordnede kommunale ROS-analysen og beredskapsplanverket til kommunen. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>

*"Sårbare bygg" samsvarer med datasettet i kartinnsynsløsningen til DSB og omfatter barnehager, lekeplasser, skoler, sykehus, sykehjem, bo- og behandlingssenter, rehabiliteringsinstitusjoner, andre sykehjem/aldershjem og fengsler.

4.2 Vurdering av usikkerhet

Denne analysen har lagt til grunn eksisterende dokumenter og kunnskap om planområdet. Dersom forutsetningene for analysen endres kan det medføre at de vurderinger som er gjort i ROS-analysen ikke lenger er gyldige, og en revisjon av analysen bør da vurderes. Mangelfulle historiske data og usikre klimaframskrivninger er eksempler på at det kan være usikkerhet knyttet til vurderinger som gjøres i slike kvalitative analyser. Dette tilsier at det ikke er mulig å beregne eller vurdere eksakt sannsynlighet for at en hendelse inntreffer, og konsekvensen av den dersom den inntreffer. Vurderingene er derfor basert på eksisterende kunnskap, erfaring og faglig skjønn, og vil derfor medføre en viss grad av usikkerhet.

4.3 Sårbarhetsvurdering

Følgende uønskede hendelser fremsto i fareidentifikasjonen som relevante, og det gjøres en sårbarhetsvurdering av disse:

- Flom i vassdrag
- Ekstremnedbør (overvann)
- Brann/eksplosjon – kjemikalieutslipp og akutt forurensning (ammoniakk)
- Transport av farlig gods
- Trafikkforhold
- Fremkommelighet for utrykningskjøretøy

4.3.1 Sårbarhetsvurdering flom i vassdrag

Brøsetbekken har åpen vannføring i en del av planområdet og er ifølge kommunens kartverk flomveg. Det er avmerket forsenkinger med dybde 50-100 cm i terrenget langs Brøsetbekken på nordre del av planområdet.

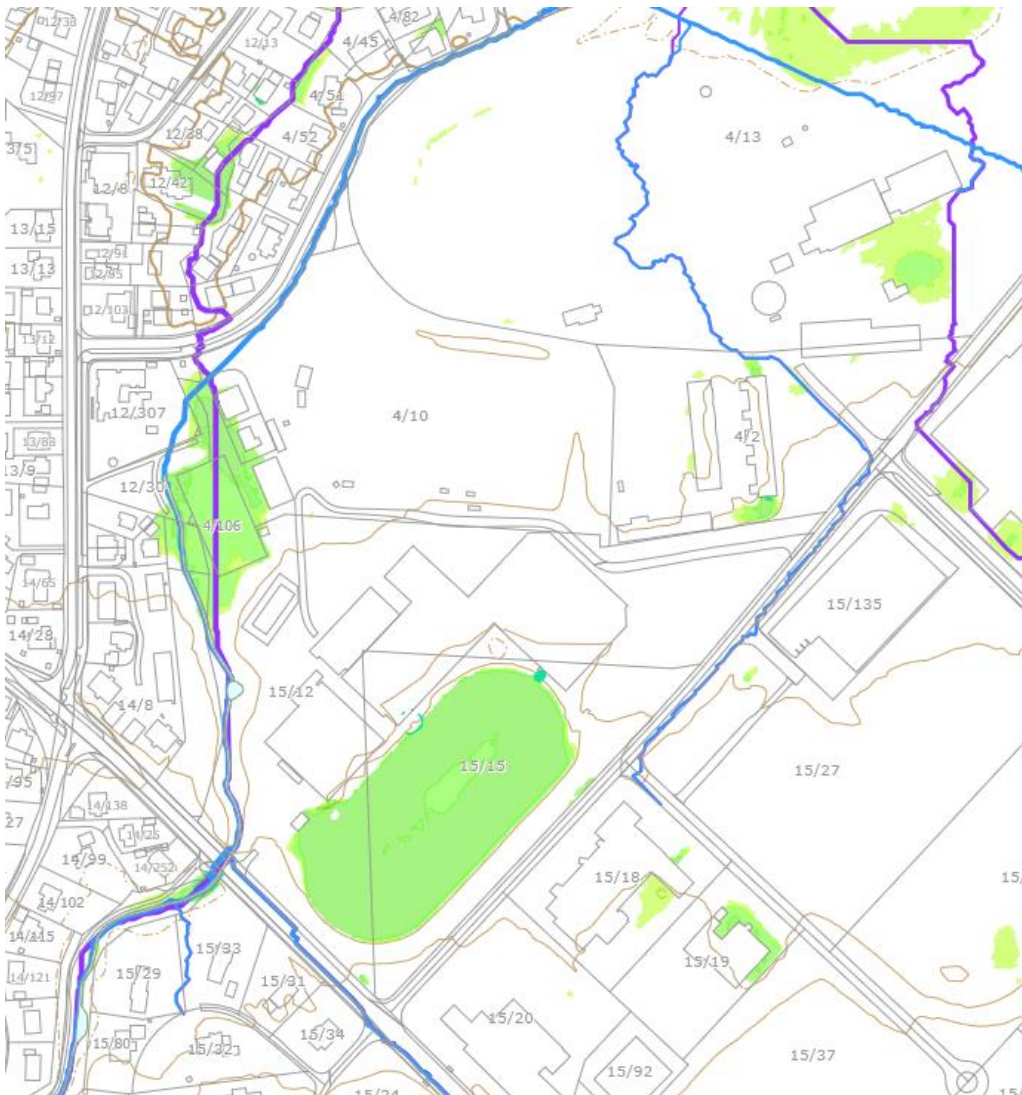
Brøsetbekken er ikke kartlagt med hensyn på flomsone (NVE), men aktsomhetskart for flom utarbeidet av Trondheim kommune (figur 2) viser imidlertid at området kan bli berørt av en eventuell flom.

Det er gjennomført en vurdering av flomsone i prosjektets VA-rapport (ref. 1.5.2), hvor det konkluderes med følgende:

«Aktsomhetskartet viser mulighet for oversvømmelse av syverbanen langs Brøsetbekken. Her ligger Peder Østlunds veg som en barriere om kulvert skulle bli overbelastet. Her må det påregnes oversvømmelser i tilfelle ekstremtilfeller av nedbør eller tetting av kulvert. Overløp fra dette området vil bli nordover over Peder Østlunds veg.

Det vises også et aktsomhetsområde der skøytebanen ligger. Dette skyldes at denne ligger i ei grop i terrenget. Det er ingen flomveger som fører mot banen. Potensielt oversvømmingsområde vil bli eliminert når skøytebanen bygges inn.

For øvrig viser kartet at området ikke tilføres overvann utenfra med unntak av syverbanen som kan tilføres vann fra Brøsetbekken.»



Figur 2 aksjonsområde for flom ved planområdet (kilde: Trondheim kommune).

Ved ekstremtilfeller eller ved tetting av kulvert kan syverbanen langs Brøsetbekken oversvømmes på planområdet. Peder Østlunds veg kan også i ekstremtilfeller bli oversvømmet. Dette er kjent og kartlagt flom- og nedbørsveier. For planområdet vurderes temaet som moderat sårbart, men det vurderes at det ikke gjennomføres en hendelsesbasert risikoanalyse av temaet. Gjennom utbyggingen og prosjektet på Leangen idrettspark skal det etableres et fordrøyningsbasseng som reduserer avrenningen fra planområdet, sammenlignet med eksisterende situasjon og dette reduserer sårbarheten for oversvømmelser i området. Det må ved drift sikres at kulvert ikke går tett gjennom jevnlig vedlikehold, samt ved varslet ekstremnedbør.

4.3.2 Sårbarhetsvurdering ekstremnedbør (overvann)

Det er i klimaprofil Sør-Trøndelag (ref. 1.5.7) vurdert at nedbøren vil øke med ca. 20% frem mot slutten av århundret, og at det forventes episoder med kraftig nedbør øker både i intensitet og hyppighet ved alle årstider. Dette vil stille større krav til overvannshåndteringen i fremtiden. Det foreslås et klimapåslag på minst 40% på regnskyll med kortere varighet enn 3 timer.

Det er i forbindelse med reguleringsplanen utarbeidet et VA-notat (ref.1.5.2), og det er planlagt etablert et fordrøyningsanlegg under 5-er banen nord på planområdet. Overvann fra skøytebanen og fotballbanen vil føres til fordrøyningsanlegget. Ved ekstremnedbør er det mulig å fordrøye vannet på banen ved å senke denne en halv meter i forhold til omkringliggende arealer. Dette vil hensynta kravet fra kommunalteknisk avdeling ved å fordrøye alt overvann før det slippes på det kommunale ledningsnett.

Forutsatt fordrøyningsanlegg i henhold til kommunens krav om fordrøyningsanlegg, og ved å føre overvann på planområdet til dette anlegget vurderes planområdet som lite sårbart for ekstremnedbør og overvann.

4.3.3 Sårbarhetsvurdering brann/eksplosjon – kjemikalieutslipp og akutt forurensning

Skøyteanleggene ved Leangen idrettspark vil benytte ammoniakk til kjøling av isen, og det vil derfor lagres større mengder ammoniakk inne på planområdet. Det er av Trondheim kommune ved Svein Aasø gjennom e-post 01.03.19 beskrevet følgende for ammoniakkanlegget:

Leangen ungdomshall:

Bygget i 2009 og har et ammoniakk kuldeanlegg med en fylling på ca. 100 kg NH₃ med fryseformål for isbanen. Ammoniakken sirkulerer kun i maskinrommet, og det er lake/glykol som fungerer som kuldebærer utenfor maskinrom. Samtlige kompressorer og kulde-teknisk utstyr er plassert i et lukket maskinrom.

Leangen arena:

Bygget i 2011 og har et ammoniakk kuldeanlegg på ca. 1000 kg NH₃ som fryseformål for isbanen. Dette anlegget er også et indirekte anlegg hvor ammoniakken kun sirkulerer i maskinrommet og det er lake/glykol som fungerer som kuldebærer utenfor maskinrom.

Ammoniakk i gassform er alkalisk (basisk) og lettere enn luft. Gassen har en meget karakteristisk/stikkende lukt og irriterer hud og slimhinner i selv lave konsentrasjoner. Personer vil derfor instinktivt evakuere området selv ved mindre gasslekkasjer. I høyere konsentrasjoner gir gassen etseskader på huden, og i verste fall forgiftning/kvelning. I praksis vil derfor faren for høy eksponering være for personell inne i teknisk bygg. Kuldeanlegget er ikke et brannobjekt i seg selv, men det vil kunne oppstå brann hvis ammoniakkgass lekker ut av de lukkede kretsløpet, under en forutsetning at blandingsforholdet med luft er 15-28% og det finnes en tennkilde i umiddelbar nærhet. Ammoniakk har et svært lavt kokepunkt.

Det forutsettes at anlegget er prosjektert i henhold til gjeldende lover og forskrifter, standarder og normer, samt at alt varmt arbeid utføres av kompetent personell basert på leverandørens prosedyrer.

Trondheim kommune er i prosess med å utarbeide og ferdigstille beredskapsplan med tiltakskort, varslingsplan og evakueringsplan. Dette vurderes å være tilfredsstillende tiltak for å oppnå akseptabel risiko i området.

Det vurderes at det også er lagret ammoniakk ved Tine meieri Tunga, samt Gilde Bøndernes salgslag i nærhet til planområdet. Det forutsettes også her at anlegget er prosjektert etter lover og forskrifter, standarder og normer, samt at det driftes i henhold til dette. Det forutsettes også at det ved anleggene er etablert egne beredskapsplaner, samt at det er etablert tiltakskort for håndtering av hendelser her ved Trøndelag brann- og redningstjeneste.

Under disse forutsetningene vurderes det at planområdet er lite til moderat sårbart for kjemikalieutslipp, samt brann/eksplosjon. Det gjennomføres ikke en egen hendelsesbasert

risikoanalyse av temaet, men det må ved anleggene etableres beredskapsplaner for dimensjonerende hendelser.

4.3.4 Sårbarhetsvurdering transport av farlig gods

Det transporteres farlig gods på Rv. 706 nært tilknyttet planområdet i ADR-klassene: 2, 3, 5.1, 6.1, 8 og 9.

DSB mottar årlig 40-70 hendelser med farlig gods. Trondheim kommune har hatt 5 uhell med farlig gods mellom 2006-2015. En hendelse som forårsaker en brann/eksplosjon vil kunne påvirke planområdet, og det settes ofte en evakueringsradius på minimum 500 meter ved slike tilfeller.

Basert på den korte avstanden til Rv. 706, så vurderes planområdet som moderat sårbart for transport av farlig gods og det er derfor utført en hendelsesbasert risikoanalyse i vedlegg 1.

4.3.5 Sårbarhetsvurdering trafikkforhold

Det er gjennomført en trafikkutredning (ref.1.5.6) i forbindelse med reguleringsplanen. Det er i denne ROS-analysen vurdert trafikkforhold i forhold til myke trafikanter, samt barn og unge. For andre vurderinger knyttet til trafikk, henvises det til trafikkutredningen.

Det skal ved Leangen idrettsanlegg sikres eksisterende gangsystem, samt at det skal sikres sykkelveg med fortau langs Bromstadvegen og Tungavegen. Dette vil sikre en tryggere løsning for både gående og syklende.

Planområdet ligger innenfor Strindheim barneskolekrets og Blussvull ungdomsskolekrets. Det er vurdert at trafiksikkerheten på skolevegen er godt ivaretatt med gangveg eller fortau på det meste av strekningen. Det er i trafikkutredning til Tungavegen 1 foreslått gangfelt ved følgende steder:

- Peder Østlunds veg i ves ved Brøsetvegen
- Brøsetvegen ved nr. 14
- Belbuvegen ved nr. 13

Anleggsfasen vil medføre økt mengde tungtrafikk i området, samt anleggsvirksomhet. Det er viktig under faseplanleggingen å sikre trygg fremkommelighet for myke trafikanter og trygge skoleveier. Dette kan gjennomføres ved å senke fartsgrensene i området, sikre alternative ruter, benytte seg av hjelpemann ved rygging, samt redusere tungtrafikken i perioder ved skolestart/skoleslutt hvor mange barn ferdes i området.

Forutsatt gjennomføring av gangfelt ved anbefalte steder og sikre trygge fremkomstveger for myke trafikanter både under anleggsfasen og ved ferdig løsning vurderes planområdet som lite sårbart for trafikkforhold.

4.3.6 Sårbarhetsvurdering fremkommelighet for utrykningskjøretøy

Eksisterende bebyggelse (som også skal bestå gjennom reguleringsplanen) er registrert som særskilt brannobjekt i henhold til brann- og eksplosjonsvernloven § 13.

Krav for fremkommelighet for utrykningskjøretøy fremkommer av TEK 17: § 11-17 og TBRTS retningslinjer. Det er gjennomført en vurdering av brannsikkerhet (ref.1.5.5).

Det skal sikres at det er kjørbart atkomst helt frem til hovedinngangen og brannvesenets angrepsvei i byggverk. Det vil bli noe redusert tilkomstvei sørvest ved sammenbygning av eksisterende bygg og skøytehall, og dette må ivaretas ved utarbeidelsen av planløsning for mellombygget.

Fremkommelighet til planområdet og omkringliggende bygninger må også ivaretas under anleggsperioden.

Forutsatt ivaretagelse av fremkommelighet for utrykningskjøretøy ved ferdig løsning og under anleggsperioden vurderes det som lite sårbart for tema.

5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Konklusjon

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Flom i vassdrag
- Ekstremnedbør (overvann)
- Brann/eksplosjon – kjemikalieutslipp og akutt forurensning (ammoniakk)
- Transport av farlig gods
- Trafikkforhold
- Fremkommelighet for utrykningskjøretøy

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for transport av farlig gods, og det ble derfor utført en risikoanalyse. Analysen av transport av farlig gods som medfører brann/eksplosjon viste akseptabel risiko, og det er ikke formulert risikoreduserende tiltak, annet enn ordinær beredskap av nødetater i regionen.

Det er også, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Tiltakene er sammenfattet nedenfor og må følges opp i det videre planarbeidet.

5.2 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Ustabil grunn	Det forutsettes forsvarlig fundamentering basert på grunnforhold og byggets kompleksitet.
Flom i vassdrag	Det må ved drift av anlegget sikres at kulvert ikke går tett gjennom jevnlig vedlikehold, samt ved varslet ekstremnedbør.
Overvann	Det forutsettes fordrøyningsanlegg som vil hensynta kravet til kommunalteknisk avdeling.
VA-anlegg/-ledningsnett	Eksisterende ledninger rundt planområdet må kartlegges og ivaretas.
Trafikkforhold	Det er viktig under faseplanleggingen å sikre trygg fremkommelighet for myke trafikanter og trygge skoleveier. Aktuelle tiltak kan være: senke fartsgrensene i området, sikre alternativer ruter, benytte seg av hjelpemann ved rygging, redusere tungtrafikken i perioder ved skolestart/skoleslutt hvor mange barn ferdes i området.
Eksisterende kraftforsyning	Eksisterende kraftforsyning i området må kartlegges og ivaretas videre i prosjekteringsfase og utbyggingsfase.
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Fremkommeligheten for utrykningskjøretøy må i tillegg til i ferdig løsning også ivaretas i anleggsperioden.

Slokkevann for
brannvesen

Det må etableres løsninger for å sikre brannvannskapitet på 50 l/s.
Brannkummer må plasseres slik at de ivaretar krav til avstand på
hovedadkomstveger for brannvesenet.

6 Vedlegg 1 – Risikoanalyse

Hendelse 1 – uhell transport farlig gods som medfører brann/eksplosjon

Drøfting av sannsynlighet:

Det transporteres ifølge DSB kartinnsynsløsning farlig gods på R706 nært tilknyttet planområdet i ADR-klassene: 2, 3, 5.1, 6.1, 8 og 9.

DSB mottar på landsbasis årlig 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 55 hendelser i 2015 (DSBs uhellstatistikk for 2015). Trondheim kommune har hatt 5 uhell med farlig gods mellom 2006-2015. En hendelse som forårsaker en brann/eksplosjon vil kunne påvirke planområdet, og det settes ofte en evakueringsradius på minimum 500 meter ved slike tilfeller. Erfaringsmessig er andelen ulykker med farlig gods der det oppstår brann eller eksplosjon svært lav (2-3 årlige branntilfeller på landsbasis), og i de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft. Det er rimelig å anta at hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områder hvor det fraktes mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene).

Basert på planområdets begrensede geografiske areal, og historiske data, vurderes det som moderat sannsynlig at en hendelse med farlig gods som forårsaker en brann/eksplosjon kan ramme planområdet.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: Konsekvens for menneskers liv og helse vurderes som stor dersom en hendelse med transport av farlig gods som forårsaker brann/eksplosjon skulle oppstå i nærheten av planområdet. Konsekvens for liv og helse ved ulykker med farlig gods som gir akutt utslipp til grunnen eller luft anses som liten, men faren analyseres ut fra verstefallsprinsippet i dette tilfellet.

Stabilitet: En slik hendelse vil kunne medføre at områder utenfor og i planområdet vil måtte evakueres. Det er normalt at det opprettes evakueringssoner på minimum 500 meter ved slike hendelser. Værforhold kan påvirke utbredelse av evakueringssoner. En slik evakuering vil kunne oppleves som brudd i stabilitet slik dette er definert. Konsekvens vurderes som middels – kortvarig skade på eller tap av stabilitet.

Materielle verdier: Det vurderes at det vil være middels konsekvens for materielle verdier i planområdet gitt en hendelse med transport av farlig gods.

Oppsummering:

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse		X							X			X	
Stabilitet		X						X				X	
Materielle verdier		X						X				X	

Tiltak: Det er ingen hensiktsmessige risikoreducerende tiltak som kan fremmes ut i fra en kost/nyttevurdering, utover å ha en forsvarlig beredskap hos nødetatene.