

Leangen bolig AS

ROS-ANALYSE FOR TUNGAVEIEN 1



Dato: 29.06.2018
Versjon: 2.0

Dokumentinformasjon



Oppdragsgiver:	Leangen bolig AS
Tittel på rapport:	ROS-analyse for Tungaveien 1
Oppdragsnavn:	Leangen Bolig Fagutredninger
Oppdragsnummer:	613996-02
Utarbeidet av:	Trygve Andresen
Oppdragsleder:	Birgitte Nilsson
Tilgjengelighet:	Åpen



Forord



Asplan Viak er engasjert av Koteng Eiendom AS/Leangen Bolig AS for å bistå med temautredninger i forbindelse med utarbeidelse av detaljregulering for Tungaveien 1 (Leangen travbane) i Trondheim kommune.

Reguleringsarkitekt Lund Hagem Arkitekter AS er forslagsstiller for reguleringsplanen.

Oppdragsgivers kontaktpersoner har vært Line Snøfugl Storvik og Ingrid Sætherø.

Oppdragsleder hos Asplan Viak er Birgitte Nilsson. Trygve Andresen har stått for utarbeidelsen av ROS-analysen, med Ingrid B. Sæther som kvalitetssikrer.

Trondheim, 05.06.2018

Birgitte Nilsson
Oppdragsleder

Trygve Andresen
ROS-ansvarlig

SAMMENDRAG

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Tungavegen 1 er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne er utført i tråd med DSB sin veileder Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB, april 2017) og etterkommer plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

Planområdet ligger 3-4 kilometer øst for Trondheim sentrum, nær knutepunktet i hovedvegsystemet i øst, der Haakon VII's gate møter Omkjøringsvegen (E6) og Innherredsvegen (Rv 706). Planen legger opp til etablering av et nytt og urbant boligområde med tilhørende servicefunksjoner for inntil 2000 boliger.

Terrenget i området er forholdsvis flatt og ligger på kote 48 (innkjøring p-kjeller) og kote 59 (HVS-hjørnet mot TUngevegen). Avrenningen skjer mot nord og nordvest.

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av overordnet ROS-analyse, høring av planprogram, og gjennomgang av sjekklister (vedlegg 1 til ROS-analysen):

- Ekstremnedbør som fører til flom og skade på bygninger
- Skade på vannledning
- Terrengutglidning som fører til skade på bygg og konstruksjoner

Risiko og sårbarhet for de aktuelle hendelsene er analysert ved bruk av eget analyseskjema (ROS-analysens kapittel 5). Vurdering av sannsynlighet og konsekvens er basert på erfaring fra tilsvarende tilfeller, statistikk og faglig skjønn. Risiko for den enkelte hendelse er fastsatt ved bruk av en risikomatrix med kategoriene grønn, gul og rød risiko. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Resultater av risikoanalysen er oppsummert i tabellen under med forslag til risikoreduserende tiltak.

Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
	Liv/ helse	Stabilitet	Materielle verdier	
Lokal oversvømmelse som gir skade på bygning				Følge opp VA-rammeplan i plankart og bestemmelser
Svikt i vannforsyning				Planforslaget vurderes å ivareta vannforsyningssikkerhet.
Masseutglidning				Det bør i reguleringsbestemmelsene stilles krav om mer detaljerte grunnundersøkelser i forbindelse med detaljprosjekteringen. Ulike tiltak og dimensjonering av fundamentering vurderes i lys av de detaljerte grunnundersøkelsene.

Etter justeringer av planforslaget i henhold til foreslåtte risikoreduserende tiltak vurderes risikoen å være akseptabel.

Innhold

1	INNLEDNING	5
2	METODE	6
3	BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET.....	11
	3.1. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse	11
	3.2. Planområdet	11
	3.3. Planforslaget.....	12
4	UØNSKEDE HENDELSER.....	14
5	VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET.....	15
6	OPPSUMMERING AV RISIKO.....	17
	KILDER.....	18

1 INNLEDNING

Leangen travbane er besluttet flyttet og Leangentravets Eiendom AS (Midt-Norge Travforbund) har solgt eiendommen til Leangen Bolig AS. Eiendommen, Tungaveien 1, er vist som boligformål i kommuneplanens arealdel 2012-2024, og Leangen Bolig vil utvikle området i samsvar med overordnede mål for byutvikling og kommuneplanens arealdel.

Planprogrammet omfatter «Leangenområdet inkl. Tungavegen 1, Leangen idrettsområde samt deler av bolig- og næringsområdet i Travbanevegen og Gildheimsvegen nord», og ble fastsatt i Bygningsrådet 23.01.2018 (sak 11/18).

Planprogrammet er et såkalt «strategisk planprogram», der det blir pekt på ulike temautredninger som skal gjelde felles for ulike detaljreguleringer innenfor avgrensingen av planprogrammet. Den foreliggende ROS-analyse gjelder for detaljregulering for Tungavegen 1, altså travbanen og tilhørende områder, vist som det sentrale, gule området i kartet nedenfor.



Figur 1: Denne ROS-analysen gjelder for detaljregulering av Tungavegen 1.

2 METODE

Det stilles krav til risiko- og sårbarhetsanalyse i alle planer for utbygging etter plan- og bygningsloven, jf. Pbl. §4-3. Denne ROS-analysen er utarbeidet av Asplan Viak AS som en del av planforslaget.

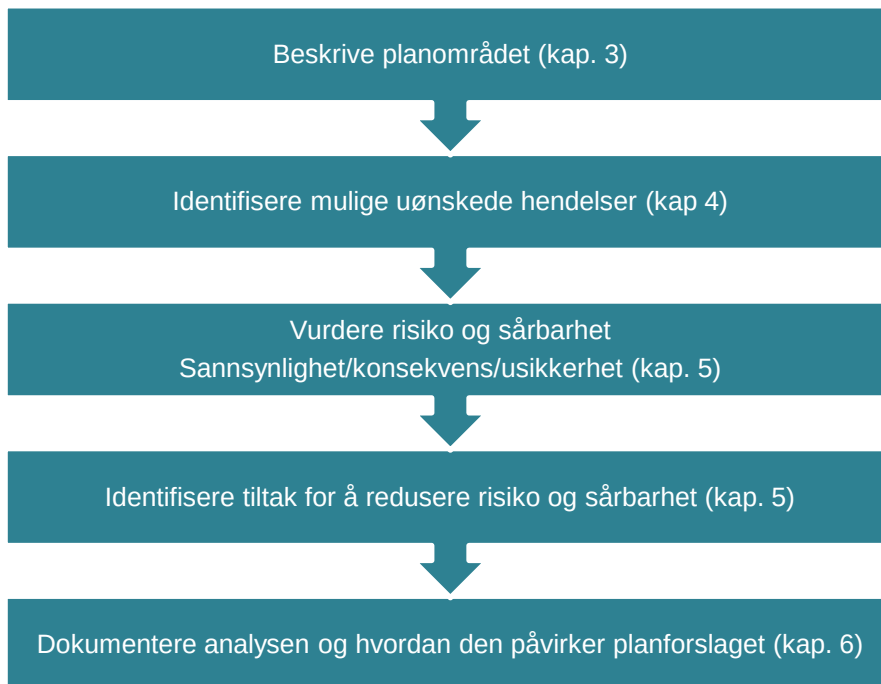
Hensikten med ROS-analyser er å bidra til den enkeltes trygghet for liv, helse og eiendom, og å bidra til å ivareta samfunnets evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og hindre en utvikling som truer viktige forutsetninger for dette (DSB 2017).

ROS-analysen omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for tiltaket
- Mulige konsekvenser av tiltaket for omkringliggende områder
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges klimapåslag for relevante naturforhold
- Vurderinger av om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

ROS-analysen omhandler permanent fase, etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften, og det er forutsatt her at dette regelverket følges. Hendelser i anleggsfasen analyseres derfor ikke i denne ROS-analysen med mindre det kan gi virkninger etter anleggsfasen. Forhold innad i bygninger er forutsatt ivaretatt gjennom kravene i TEK17. Enkelte virksomheter har krav til egen virksomhetsROS.

Analysen er gjennomført i fem trinn i tråd iht. metodikk som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyser (2017). En oversikt over disse trinnene og i hvilke deler av rapporten de er ivaretatt er presentert under.



Figur 2: Trinnene i ROS-analysen (Bearbeidet etter DSB 2017).

Beskrivelsen av planområdet i kapittel 3 inneholder blant annet gjennomgang av overordnet ROS-analyse, vurdering av om det finnes kritiske samfunnsfunksjoner i nærheten, viktige terrengformasjoner med betydning for naturfarer, etc. I beskrivelsen er vedlegg 2 i DSB sin veileder gjennomgått.

Identifikasjon av mulige uønskede hendelser blir gjort ut fra gjennomgangen i kapittel 3, samt at det er vurdert om det er behov for tverrfaglig utveksling. I dette tilfellet er spesialkompetanse hentet inn for å vurdere de ulike ROS-temaene som er vurdert som viktige.

De identifiserte hendelsene er nærmere vurdert med hensyn til sannsynlighet, konsekvenser, risiko og usikkerhet. Denne vurderingen er presentert i et analyseskjema for hver av de aktuelle hendelsene. Vurdering av eksisterende risikoreduserende barrierer og områdets/objektets evne til motstand (sårbarhetsvurdering) inngår i vurdering av sannsynlighet og konsekvens.

Sannsynlighet for uønsket hendelse fastsettes som enten lav, middels eller høy ved bruk av kategoriene i tabellen under.

Tabell 1: Sannsynlighetskategorier

SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. ÅR
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10 %
Middels	1 gang i løpet av 10-100 år	1-10 %
Liten	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	< 1%

Konsekvens for uønsket hendelse fastsettes ved bruk av følgende matrise:

Tabell 2: Matrise for fastsetting av konsekvens

KONSEKVENSVURDERING			
	Konsekvenskategorier		
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små
Liv og helse	Ulykke med dødsfall eller mange alvorlige/permanente skader	Ulykke med behandlingskrevende skader / lengre sykefravær	Få/små skader, kort sykefravær
Stabilitet ¹	System settes ut av drift i mer enn 1 uke.	System settes ut av drift i 1-7 dager.	System settes ut av drift <24 timer.
Materielle verdier	Uopprettelig skade på eiendom/verdier for >50 mill. kr går tapt	Alvorlig skade på eiendom/ verdier for 1-50 mill. kr går tapt	Uvesentlig skade på eiendom/ verdier for <1mill kr går tapt.

¹ Med Stabilitet menes konsekvenser som påvirker viktige, overordnede samfunnsfunksjoner; Herunder strømmnett, tele- og datanett, drikkevann, avløp, veier og tunneler, jernbane, havner, beredskaps- og kriseledelse, nødetatene og andre viktige samfunnsinstitusjoner.

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. I analyseskjemaet for de aktuelle hendelsene synliggjøres risiko i kategoriene grønn, gul og rød iht. risikomatrisen i tabell 5. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Tabell 3: Risikomatrise

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)			
	Liten (<1%)			

Det understrekes at det alltid vil være en grad av **usikkerhet** knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag, i form av f.eks. statistikk og erfaring fra tilsvarende situasjoner, vil påvirke usikkerhet. For en del type hendelser, inkludert hendelser der sannsynlighet påvirkes av klimaendringer, vil det også være usikkerhet knyttet til hvorvidt historiske data kan overføres til framtidig sannsynlighet. Mangel på kunnskapsgrunnlag og andre forhold som medfører usikkerhet er beskrevet i skjemaet for analyse av risiko for aktuelle hendelser.

Byggeteknisk forskrift (TEK17) angir spesielle regler for naturhendelser av typen flom, stormflo og skred. Utgangspunktet er at byggverk skal plasseres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. Også endringer i forutsetninger for skade for eksisterende bebyggelse skal vurderes (jf. TEK 17, §7-1).

Risiko for denne type naturhendelser regnes som aktuell dersom planområdet faller innenfor NVE sine landsdekkende aktsomhetskartlegginger eller dersom andre egenskaper ved terreng og løsmasseforhold tilsier skred- eller flomfare i området. På reguleringsplannivå skal det utarbeides faresonekart av personer med dokumentert kompetanse innen aktuelt fagområde. I enkelte områder og kommuner kan det allerede være utarbeidet områdevises faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet.

TEK17 opererer med begrepet sikkerhetsklasser. Dette innebærer at det aksepteres ulik sannsynlighet for hendelser etter byggets/byggeområdets funksjon. Utbyggingsområdene deles inn i:

- Sikkerhetsklasse 1 – byggverk/område med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser, f.eks. garasjer, lagerbygg etc.
- Sikkerhetsklasse 2 – mindre byggeområder for normalt personopphold, f.eks. bolig, fritidsbolig, skole, barnehage, kontor-/industribygg, etc. Inntil normalt opphold for 25 personer.
- Sikkerhetsklasse 3 – større byggeområder for normalt personopphold (>25 personer), samt byggverk for særlig sårbare grupper av befolkningen (f.eks. sykehjem), beredskapsressurser (f.eks. brannstasjon, politistasjon etc), og avfallsdeponier som gir forurensningsfare ved oversvømmelse.

Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innenfor. For eksempel vil boliger kunne plasseres i faresone for 1000-årsflom, men ikke i faresone for 200-årsflom.

Tabell 6: Sannsynlighetsvurdering for flom og stormflo

Sikkerhetsklasse	Maksimalt tillatte faresone - Flom/stormflo	Maksimalt tillatte faresone – Skred
1	Utenfor 20-årsflom	Utenfor sone for 100-årsskred
2	Utenfor 200-årsflom	Utenfor sone for 1000-årsskred
3	Utenfor 1000-årsflom	Utenfor sone for 5000-årsskred

Bygninger/byggeformål som faller innenfor en ikke akseptert faresone for sikkerhetsklassen blir vurdert som «rød» (uakseptabel) risiko. Risikoen må da senkes, enten ved hjelp av sikringstiltak, eller ved å flytte byggeformålet utenfor faresonen. Bygninger/byggeformål som faller utenfor aktuell faresone, men fortsatt er utsatt for uønskede hendelser, blir vurdert som «gul» eller «grønn» risiko etter en faglig vurdering.

Risikoreduserende tiltak identifiseres på bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen. I tilfeller hvor det er hensiktsmessig kobles aktuelle tiltak med den juridisk bindende delen av reguleringsplanen (plankart og bestemmelser).

Som siste trinn **dokumenteres** analysen. Dette gjøres ved bruk av risikomatriser som synliggjør risiko for enkelthendelser som et produkt av sannsynlighet og konsekvens. Det presenteres en matrise for hver av konsekvenskategoriene (liv og helse, stabilitet og materielle verdier). Forslag til risikoreduserende tiltak oppsummeres.

Definisjoner av sentrale begreper i ROS-analysen

<i>Eksisterende barrierer</i>	Barrierer som begrenser sannsynlighet og/eller konsekvens for en uønsket hendelse. F.eks. flomvoll.
<i>Konsekvens</i>	Følge av at en hendelse inntreffer
<i>Risiko</i>	Produkt av sannsynlighet og konsekvens for en uønsket hendelse
<i>Risiko-reducerende tiltak</i>	Tiltak som reduserer sannsynlighet eller konsekvens for en uønsket hendelse.
<i>Sannsynlighet</i>	Uttrykk for hvor trolig en hendelse er og for hvor ofte den opptrer.
<i>Stabilitet</i>	Innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av behov hos befolkningen.
<i>System</i>	Viktige samfunnsfunksjoner og offentlig infrastruktur. F.eks. fysisk teknisk infrastruktur, varslingssystemer og elektronisk infrastruktur.
<i>Sårbarhet</i>	Evne til å motstå virkninger av en uønsket hendelse (høy sårbarhet er det motsatte av robusthet). F.eks. kapasitet til å håndtere overvann.
<i>Usikkerhet</i>	Vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.

3 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

3.1. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse

Det er allerede i planprogrammet gjort en gjennomgang av overordnet ROS-analyse for kommuneplanens arealdel 2012-2024. Denne gjennomgangen identifiserte følgende ROS-tema som relevante for planområdet:

- Flomveier og overvann
- Grunnforhold
- Infrastruktur – framkommelighet og trafikkulykker

I tillegg er forurensing i grunnen og tilkomst for utrykningskjøretøyer pekt på som viktige tema å ivareta i utarbeidingen av planforslaget.

3.2. Planområdet

Planområdet ligger 3-4 km øst for Trondheim sentrum i luftlinje. Det ligger på «bysiden» av det store kryssområdet mellom Innherredsveien (fv 706), Haakon VII's gate og Omkjøringsvegen (E6). Vest for planområdet ligger eksisterende boligbebyggelse på Strindheim. Sørvest for planområdet ligger Leangen idrettsanlegg, med fotballbane og idrettshall. Øst/sørøst for planområdet ligger eksisterende næringsområde (Tunga). I nord avgrenses planområdet av Innherredsveien (fv 706), med ytterligere næringsbebyggelse på motsatt side.

Terreng

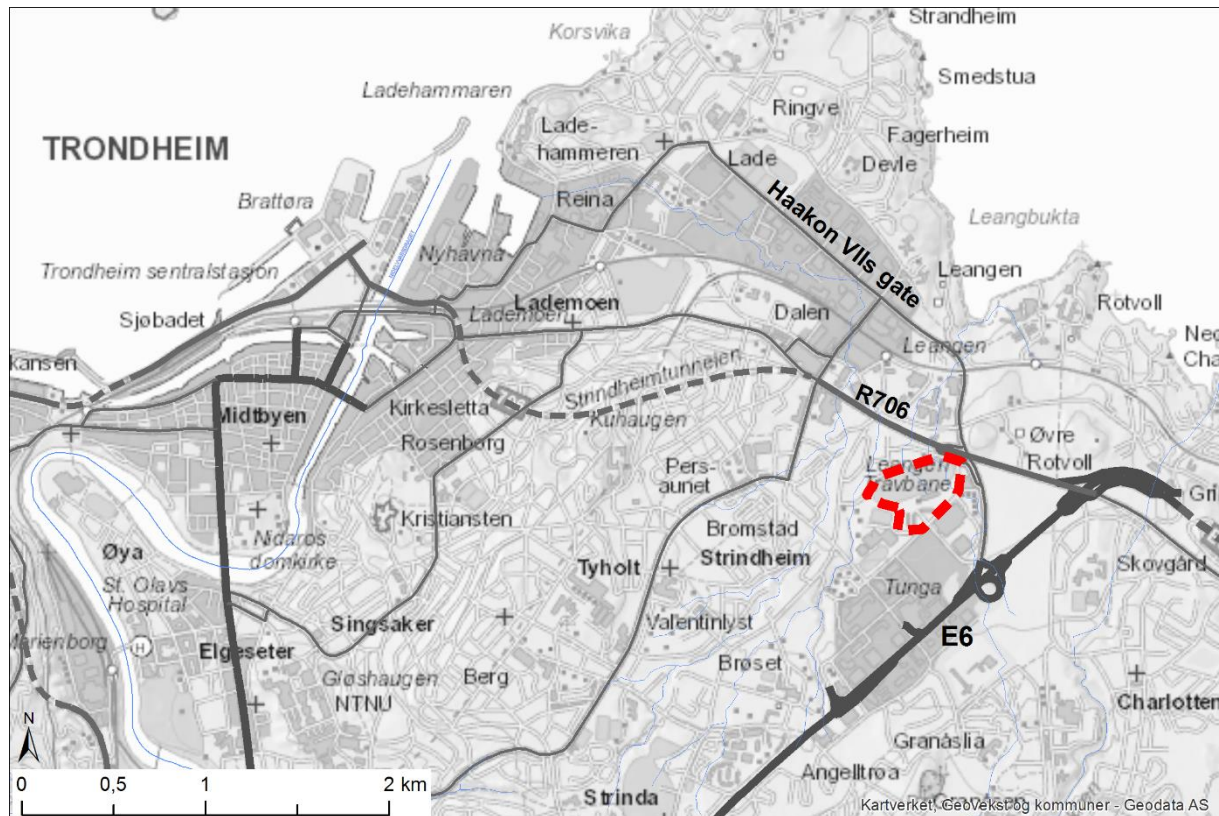
Planområdet ligger på kote 48 (innkjøring p-kjeller) og kote 59 (HVS-hjørnet mot Tungavegen). Terrenget er forholdsvis flatt lokalt. Ladebekken og Leangenbekken er lokale vannveger i området som er lagt i rør. Vannretningen er nord og nordvest for planområdet. Vann- og avløp og grunnforhold blir nærmere omtalt i VA rammeplan.

Det er ikke registrert skredhendelser i området, men små lommer med kvikkleire er identifisert nord for planområdet. Temarapport for grunnforhold er utarbeidet i forbindelse med planarbeidet og ligger vedlagt planbeskrivelsen.

Kritisk infrastruktur og sårbare objekt

Planområdet ligger nær hovedvegene Innherredsvegen, og Omkjøringsvegen (E6). Det går transport med farlig gods langs begge disse vegene (DSB kart).

Det er ikke registrert annen kritisk infrastruktur eller sårbare objekt i eller nær.



Figur 3 Planområdet ligger 3-4 km fra sentrum i luftlinje, og nær sentralt knutepunkt i hovedvegssystemet. Terrenget er slakt skrånende mot nord.

3.3. Planforslaget

Tiltaket består av et større, nytt, urbant boligområde til erstatning for dagens travbane. Planen legger opp til utbygging av inntil 2000 boligenheter i tillegg til noe lokalt tjenestetilbud, blant annet nærbutikk, barnehage og helse- og velværesenter. Planen legger til rette for ca. 181 000 m² bolig, 22 000 m² næring/tjenesteyting/forretning og ca. 15000 m² barnehage/omsorgsbolig/sykehjem.

Konseptet er orientert om de tre aksene «Byaksen», «Naturaksen», og «Aktivitetsaksen». Byaksen gir koblinger i gang- og sykkelvegssystemet. Naturaksen kobler seg på eksisterende grøntdrag og stinett, og Aktivitetsaksen gir en kobling mot idrettsområdet i sør. Aksene møtes i et sentralt møtepunkt. Rundt aksene er bygningsmassen plassert som lavblokker orientert rundt interne gårdsrom.

De interne bevegelseslinjene er tenkt å være forbeholdt gående og syklende. Det vil si at biler blir plassert i parkeringskjellere i utkanten av området. Det interne gatenettet blir tilrettelagt for tilkomst for nødetatene og servicetransport.



Figur 4 Illustrasjonsplan for Tungaveien 1.

4 UØNSKEDE HENDELSER

I denne analysen er følgende kilder lagt til grunn for identifisering av uønskede hendelser:

- Gjennomgang av overordnet ROS-analyse foretatt i forbindelse med utarbeiding av planprogram, og i dialog med Trondheim kommune. Viser blant annet til oppstartsmøte den 15.06.2017. Planprogrammet ble fastsatt i bygningsrådet den 23.01.2018 (sak 11/18)
- Møte med Trondheim Brannvesen, avholdt 15.03.2018
- ROS-møte i prosjektgruppa, avholdt 03.04.2018. Til stede var Line Snøfugl Storvik og Ingrid Sætherø fra Koteng Eiendom, og Birgitte Nilsson, Trygve Andresen og Ingrid B. Sæther fra Asplan Viak AS.
- Gjennomgang av sjekkliste basert på DSB sin veileder for ROS-analyser, vedlegg 1 i denne rapporten.

Oversikt over hendelser som er vurdert som relevante for planområdet er oppsummert i tabellen under med kortfattet begrunnelse og kilde for vurderingen.

Nr	Hendelse	Begrunnelse
1	Lokal oversvømmelse som gir skade på bygning *)	Tiltaket innebærer bearbeiding av høydeforskjeller, etablering av harde flater, og ny aktivitet som kan være utsatt for vannskader.
2	Svikt i vannforsyning	Graving, sprenging, frost, elde etc kan forårsake brudd på vannledning.
3	Kvikkleireskred *)	Tiltaket ligger nedenfor marin grense, og løsmassene er vist som tykk havavsetning. Grunnforholdene i selve planområdet er forut for planarbeidet ikke godt nok kjent.

*) Omfattes av krav stilt i TEK17, jamfør kap 2. metode.

Trafikkulykker er også et relevant tema, men er håndtert gjennom egen utredning for dette.

5 VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET

Risikovurdering for hendelser som er identifisert som aktuelle i kapittel 4 er presentert ved bruk av skjema fra DSBs veileder for ROS-analyser (2017). Forslag til risikoreduserende tiltak i reguleringsplanen, eller annen form for oppfølging, er beskrevet nederst i skjemaet for hver hendelse.

Tabell 4: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Lokal oversvømmelse som gir skade på bygning					
Beskrivelse	Ekstremnedbør kan medføre lokale oversvømmelser og skader på bygninger. I et så stort planområde er det også behov for lokal fordøyning før tilkobling til kommunalt overvannsnett.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Planutkastet med plankart, bestemmelser og VA-rammeplan angir hvordan planområdet og VA-løsninger er tenkt utformet. Hendelsestypen er omfattet av krav fra TEK17.				
Sannsynlighet	Stor	Middels	Liten	Begrunnelse	
		X		Eksisterende rør for Leangenbekken er på 1200mm og er opplyst å ha begrenset kapasitet.	
Konsekvenser	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Ekstremnedbør er vurdert å ikke utgjøre risiko for liv og helse.	
Stabilitet			X	Ekstremnedbør er vurdert å ikke utgjøre risiko for samfunnskritiske funksjoner.	
Materielle verdier		X		Flom kan potensielt gi materielle skader på bygninger og infrastruktur.	
Risikoreduserende tiltak	• Det må etableres 2000mm rør for Leangenbekken • Regnes som løst gjennom plankart og bestemmelser som er i tråd med VA-rammeplan.				

NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Svikt i vannforsyning					
Beskrivelse	Graving, sprenging, frost, elde etc kan forårsake brudd på vannledning.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Planutkastet med plankart, bestemmelser og VA-rammeplan angir hvordan planområdet og VA-løsninger er tenkt utformet. Hendelsestypen er omfattet av krav fra TEK17.				
Sannsynlighet	Stor	Middels	Liten	Begrunnelse	
			X	Sannsynligheten for alvorlige hendelser vurderes som liten da det nye nettet er tenkt koblet til flere forsyningskilder (alternative kilder kan avløse hverandre).	
Konsekvenser	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse		X		Konsekvensen av et eventuelt brudd i vannforsyningen kan ha negative konsekvenser for liv og helse.	
Stabilitet		X		Konsekvensen av et eventuelt brudd i vannforsyningen kan gi følgekonskvenser i tilfelle brann.	

Materielle verdier			X	Et eventuelt brudd i vannledningsnettet vil ventelig gi små skader på materielle verdier.	
Risikoreduserende tiltak	Planforslaget vurderes å ivareta behovet for vannforsyningsikkerhet.				

NR. 3 UØNSKET HENDELSE: Kvikkleireskred					
Beskrivelse	Utglidning som fører til skade på bygninger og konstruksjoner.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Grunnundersøkelse i 3 faser; Innledende gjennomgang av eksisterende data fra løsmassekart og tidligere boringer/grunnundersøkelser i området. Det ble så gjort supplerende grunnundersøkelser i form av 12 totalsonderinger til ca 15 meters dyp, og ekstra prøveserie fra borpunkt 8 og 11. Hendelsestypen er omfattet av krav fra TEK17.				
Sannsynlighet	Stor	Middels	Liten	Begrunnelse	
			X	Prøveboringene indikerer inntil 40m marin leire med varierende fasthet. Leirprøvene har vist liten til middels plastisitet og liten til middels sensitivitet. Det er dermed ikke påvist grunnforhold som er til nevneverdig hinder for planlagt utbygging. Feil håndtering/sikring av massene vil imidlertid kunne gi alvorlige hendelser.	
Konsekvenser	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse		X		Feil håndtering av massene vurderes å i verste fall kunne gi ulykker med lengre tids sykefravær.	
Stabilitet			X	Det antas at hendelser ikke vil ha kritiske konsekvenser for viktige samfunnsfunksjoner og infrastruktur.	
Materielle verdier		X		En utglidning eller grunnbrudd kan gi vesentlige skader på bygninger/grunnmurer.	
Risikoreduserende tiltak	Det bør i reguleringsbestemmelsene stilles krav om mer detaljerte grunnundersøkelser i forbindelse med detaljprosjekteringen. Ulike tiltak og dimensjonering av fundamentering vurderes i lys av de detaljerte grunnundersøkelsene.				

6 Oppsummering av risiko

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Tungavegen 1 er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne er utført i tråd med DSB sin veileder Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB, april 2017) og etterkommer plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

Planområdet ligger cirka 3-4 kilometer øst for Trondheim sentrum, og nær knutepunktet i hovedvegsystemet i øst, der Haakon VII's gate møter Omkjøringsvegen (E6) og Innherredsvegen (Rv 706). Planen legger opp til etablering av et nytt, urbant boligområde med tilhørende servicefunksjoner for inntil 2000 boliger.

Terrenget i området er forholdsvis flatt. Avrenningen skjer mot nord og nordvest.

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av overordnet ROS-analyse, høring av planprogram, og gjennomgang av sjekklister (vedlegg 1 til ROS-analysen):

- Ekstremnedbør som fører til flom og skade på bygninger
- Skade på vannledning
- Terrengutglidning som fører til skade på bygg og konstruksjoner

Risiko og sårbarhet for de aktuelle hendelsene er analysert ved bruk av eget analyseskjema (ROS-analysens kapittel 5). Vurdering av sannsynlighet og konsekvens er basert på erfaring fra tilsvarende tilfeller, statistikk og faglig skjønn. Risiko for den enkelte hendelse er fastsatt ved bruk av en risikomatrise med kategoriene grønn, gul og rød risiko. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Resultater av risikoanalysen er oppsummert i tabellen under med forslag til risikoreduserende tiltak.

Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
	Liv/ helse	Stabilitet	Materielle verdier	
Lokal oversvømmelse som gir skade på bygning				Følge opp VA-rammeplan i plankart og bestemmelser
Svikt i vannforsyning				Planforslaget vurderes å ivareta vannforsyningsikkerhet.
Masseutglidning				Det bør i reguleringsbestemmelsene stilles krav om mer detaljerte grunnundersøkelser i forbindelse med detaljprosjekteringen. Ulike tiltak og dimensjonering av fundamentering vurderes i lys av de detaljerte grunnundersøkelsene.

Etter justeringer av planforslaget i henhold til foreslåtte risikoreduserende tiltak vurderes risikoen å være akseptabel.

Kilder



Overordnet metode

- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. 2017. Samfunnssikkerhet i kommunens planlegging – metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen. Veileder.
- Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Byggteknisk forskrift (TEK17). Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger.

Overordnet ROS og databaser

- ROS-analyse for kommuneplanens arealdel 2012-2024
- DSB kart
- NVE atlas

Utredninger i forbindelse med planarbeidet

- Planprogram, datert 19.9.2017
- Referat fra møte med Brannvesenet 15.03.2018
- Temarapport grunnforhold
- VA rammeplan

VEDLEGG 1 – sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser (bearbeidet versjon av sjekkliste i vedlegg 5 til DSBs veileder for ROS-analyser 2017).

	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELL?	
		Ja - vurderes i kap. 4.	Nei (begrunnes her)
Natur-hendelser	Ekstremvær		
	Storm og orkan		Ikke spesielt for området
	Lyn- og tordenvær		Ikke spesielt for området
	Flom		
	Flom i sjø og vassdrag		Ingen større vassdrag i området.
	Urban flom/overvann	X	
	Stormflo		Ligger ikke ved sjøen
	Skred		
	Skred (kvikkleire, jord, sten, fjell, snø)	X	
	Skog- og lyngbrann		
	Skogbrann		Blir anlagt parkmessig
	Lyngbrann		Ikke lyng i området.
Andre uønskede hendelser	Transport		
	Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)		Trafikksikkerhet håndteres i egen utredning.
	Næringsvirksomhet/industri		
	Utslipp av farlige stoffer		Ikke registrert farlig industri i nærheten
	Akutt forurensning		«
	Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)		«
	Brann		
	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)		Ikke relevant i planområdet.
	Brann i spesielle brannobjekt (sykehus, sykehjem, skole, etc)		Håndteres gjennom brannprosjektering for de enkelte bygg
	Eksplosjon		
	Eksplosjon i industrivirksomhet		Ikke registrert farlig industri i nærheten
	Eksplosjon i tankanlegg		«
	Eksplosjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager		«
	Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer		
	Dambrudd		Ingen dam i nærheten
	Distribusjon av forurenset drikkevann		Ikke del av nedslagsområde drikkevann
	Bortfall av energiforsyning		Ikke spesielt for området.
	Bortfall av telekom/IKT		Ikke spesielt for området.
	Svikt i vannforsyning	X	
	Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering		Følger VA-rammeplan
	Svikt i fremkommelighet for personer og varer		Redundante atkomstveger.
	Svikt i nød- og redningstjenesten		Vurderes som løst. Redundant tilkomst til området. Det er foretatt sporing for brannbil av løsningene inne i planområdet.