

Melhus Eiendom AS

► Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljreguleringsplan Furuhaugen

Oppdragsnr.: 5186826 Dokumentnr.: ROS01 Versjon: J03 Dato: 2020-01-10



Oppdragsgiver: Melhus Eiendom AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Arve Wangberg
Rådgiver: Norconsult AS, Apotekergaten 14, NO-3187 Horten
Oppdragsleder: Randi Storeng
Fagansvarlig: Anine Jensen
Andre nøkkelpersoner: Julie Syversen

J03	2020-01-10	For bruk	JULSYV	ANJEN	ANJEN
B02	2019-12-19	Til gjennomgang	JULSYV	ANJEN	
A01	2019-12-16	For intern gjennomgang	JULSYV	ANJEN	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.

► Sammen drag

Norconsult AS har på vegne av forslagsstiller Melhus Eiendom AS fått i oppdrag å utarbeide detaljreguleringsplan for Furuhaugen i Melhus kommune. Hensikten med planarbeidet er å bygge boliger med tilhørende anlegg som fellesareal og lekeområder. Med utgangspunkt i dette 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:

- Skredfare
- Ustabil grunn
- Ekstremnedbør (overvann)
- Skogbrann
- Trafikkforhold
- Slokkevann for brannvesenet

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for skogbrann, og det ble derfor utført en risikoanalyse. Analysen av skogbrann viste uakseptabel risiko for konsekvensverdien materielle verdier, og det er formulert et risikoreducerende tiltak: det må sikres god brannberedskap i anleggsfasen. For de andre verdiene (liv/helse og stabilitet) er hendelsen 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 oppsummert i kap. 5.2 og må følges opp i det videre planarbeidet.

► Innhold

1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	6
1.3	Begreper og forkortelser	6
1.4	Styrende dokumenter	7
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	8
2	Om analyseobjektet	10
2.1	Beskrivelse av analyseområdet	10
2.2	Planlagt tiltak	10
3	Metode	12
3.1	Innledning	12
3.2	Fareidentifikasjon	12
3.3	Sårbarhetsvurdering	12
3.4	Risikoanalyse	13
3.4.1	<i>Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens</i>	13
3.4.2	<i>Vurdering av risiko</i>	13
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	14
3.5.1	<i>Krav i Byggeteknisk forskrift</i>	14
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	16
4.1	Innledende farekartlegging	16
4.2	Vurdering av usikkerhet	17
4.3	Sårbarhetsvurdering	18
4.3.1	<i>Sårbarhetsvurdering skredfare</i>	18
4.3.2	<i>Sårbarhetsvurdering ustabil grunn</i>	19
4.3.3	<i>Sårbarhetsvurdering ekstremnedbør (overvann)</i>	21
4.3.4	<i>Sårbarhetsvurdering skogbrann</i>	23
4.3.5	<i>Sårbarhetsvurdering trafikkforhold</i>	23
4.3.6	<i>Sårbarhetsvurdering slokkevann for brannvesenet</i>	24
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	25
5.1	Konklusjon	25
5.2	Oppsummering av tiltak	25
6	Vedlegg 1 – Risikoanalyse	26

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, og 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

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.

Uttrykk	Beskrivelse
Risikoreducerende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreducerende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreducerende 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 kapasitetskrevenende tjenester skal fungere.
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen
DSA	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet

1.4 Styrende dokumenter

Under vises en oversikt over styrende dokumenter som er grunnlag for denne ROS-analysen.

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
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

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.10	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap

1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Under vises en oversikt over grunnlagsdokumenter som er benyttet i arbeidet med denne ROS-analysen

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Planbeskrivelse av detaljreguleringsplan for furuhaugen	20.12.19	Norconsult
1.5.2	Geoteknisk vurderingsnotat, detaljregulering Furuhaugen	06.09.19	Norconsult
1.5.3	Notat til overordnet VA-plan	09.01.20	Norconsult
1.5.4	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
1.5.5	Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling, Rundskriv H-5/18	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.5.6	NVE-veileder nr. 8-2014: Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak.	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.7	Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.8	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.9	Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.10	Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.11	Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.12	Klimaprofil Sør-Trøndelag	2016	Norsk klimaservicesenter
1.5.13	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet m.fl
1.5.14	Trusselvurdering	2018	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.15	Fokus – Etterretningstjenestens vurdering av sikkerhetsutfordringer	2018	Etterretningstjenesten
1.5.16	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
			vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, Riksantikvaren, Statens kartverk, m.fl.

2 Om analyseobjektet

2.1 Beskrivelse av analyseområdet

Norconsult AS har på vegne av forslagsstiller Melhus Eiendom AS fått i oppdrag å utarbeide detaljreguleringsplan for Furuhaugen. Hensikten med planarbeidet er å bygge boliger med tilhørende anlegg som fellesareal og lekeområder.

Området ligger på Løvset i nedre Melhus på østsiden av Løvsetvegen mot Vassfjellet. Planområdet har en størrelse på ca. 90 daa og er en forlengelse av Rønningstrøa mot sør i retning Storåsen/ Østerdalsvollen. Området er i dag preget av myrterreng med trær og lyng i tillegg til høydedrag som bl.a. Furuhaugen. Deler av området brukes i dag til turområde for folk som skal til Vassfjellet og som lekeområde for barn og unge. Sør i planområdet, på høydedraget, finnes det i dag en lavvo og en gapahuk.

Planområdet starter omtrent på kote +190. Området er relativt bratt med bl.a. Furuhaugen og høydedraget som ligger sør for denne. Området har gode klimatiske forhold da det vender mot vest og har gode solforhold store deler av dagen og ettermiddagssol. Området ligger også godt skjermet for vinder fra øst. Det er gode utsiktsforhold fra området, med utsikt vestover til bl.a. Øysand. Området består i dag av myr og skog med noen turstier som krysser området.

2.2 Planlagt tiltak

Planområdet utgjør ca. 90 daa. Adkomsten til området er fra Løvsetvegen Fv 742 og videre fra veg som tar av sørover fra Rønningstrøa. Planområdet reguleres til boliger med tilhørende anlegg, totalt antall boliger 62. Dette er minimum hva som vises i utomhusplan. Det reguleres til fortrinnsvis eneboliger og mindre rekkehus. I tillegg reguleres det leke- og fellesareal, totalt 3 lekeområder, grønnstruktur og LNF-områder.

Område B1 i fremre rekke i vest består av maksimalt totalt 7 enheter. Det er ikke regulert inn byggegrenser, men hver enkelt enhet må tilpasse seg terrenget ut ifra utomhusplanen som er utarbeidet. Bebyggelsens tillatte omfang avgrenses av byggegrenser vestover. Det er i utomhusplan satt kotehøyde på ferdig planert terreng og det er tatt inn byggegrense vestover på grunn av skråningsutslag. Det er satt bestemmelser om flatt tak. I tillegg er det en bestemmelse om at mellom 25% og 50% av arealet i nordre del over inngangsplanet tillates benyttes til beboelsesareal. Inntil 50% av arealet over inngangsplanet kan benyttes til takterrasse. Det tillates sokkel. Det er gitt bestemmelse om minimum antall enheter på 5 og maksimum 7 enheter.

For bebyggelsen i felt B2 tillates det etablert minimum 9 enheter, maks 10. Her tillates det ikke beboelsesareal eller takterrasse over inngangsplanet. Dette av hensyn til utsikten for boligene bak. Bebyggelsen skal ha en underetasje.

Det legges til rette for oppføring av minimum 18 boliger i felt B3, maks 23. Dette kan bestå av kjedede eneboliger i felt B3 i rekker på to og tre. Det tillates at beboelsesareal i søndre del av øverste plan reduseres med inntil 50%, og at øvrig areal benyttes til takterrasse. Bebyggelsen skal ha en underetasje. Deler av området er meget bratt, noe som vil kreve felles løsninger for terreng og bebyggelse. Garasje og biloppstilling forutsettes løst på egen grunn eller som fellesanlegg innenfor byggeområde.

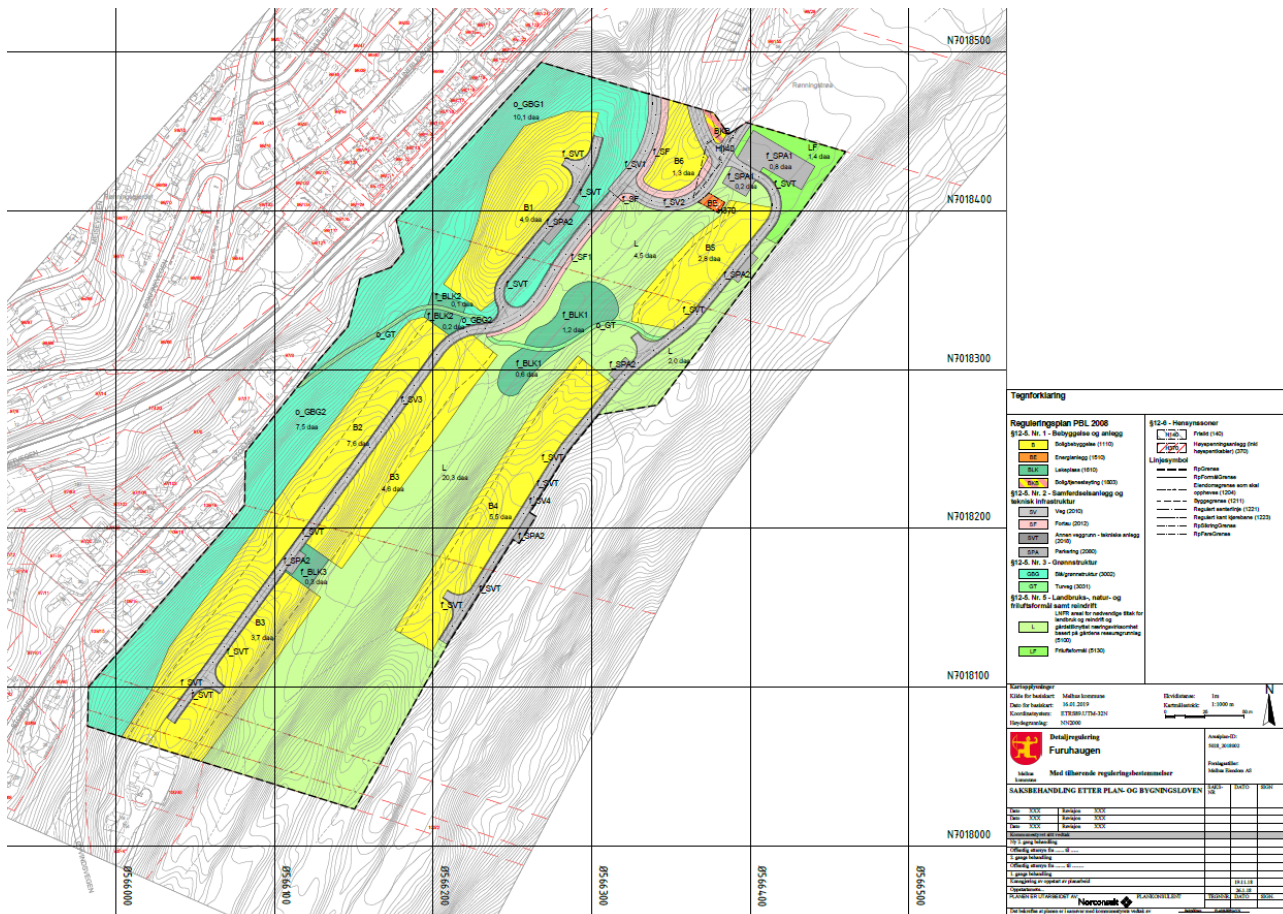
Felt B1, B2 og B3 har alle atkomst fra felles veg f_SV3.

I sørlige felt, B4, med tilkomst fra f_SKV 4 er det lagt til rette for tomannsboliger i utomhusplanen, men det er ønske om fleksibilitet her, slik at det vil være minimum og maksimumskrav som styrer om det blir eneboliger

eller tomannsboliger. Beboelsesareal i søndre del av øverste plan reduseres med inntil 50%, og at øvrig areal benyttes til takterrasse. Bebyggelsen skal ha en underetasje. Det er lagt inn bestemmelser om minimum antall enheter på 10 og maksimum 14 enheter innenfor B4.

For B5, også med tilkomst fra f_SKV 4, er det gitt bestemmelser om minimum antall leiligheter 8, maksimum 9. Byggegrenser er satt 4 meter fra formålsgrense. Det tillates ikke at øverste plan reduseres i størrelse eller at tak over øverste plan benyttes som takterrasse. Bebyggelsen skal ikke ha underetasje.

B6 er omregulert fra grønnsstruktur i gjeldende reguleringsplan for Rønningstrøa. Her tillates det kun en enebolig i to etasjer pluss sokkel med muligheter for utleie og med bestemmelse om parkering på egen grunn. Detaljer rundt innkjøring til tomta skjer i byggesak.



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 og 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:

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 risikomatrisen nedenfor.

Tabell 1.4-3 Risikomatrise

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 risikomatrisen. 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 risikomatrisen 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.

3.5.1 Krav i Byggteknisk forskrift

Når det gjelder kriterier for sannsynlighet og konsekvens knyttet til naturhendelser, slik som flom og skred, vil krav besluttet gjennom Byggteknisk forskrift 2017 (TEK17) være gjeldende ved utarbeidelse av planer for utbygging. Veiledningen til TEK 17 gir retningsgivende eksempler på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for flom og skred.

TEK 17 § 7-2 Sikkerhet mot flom og stormflo

(1) Byggverk hvor konsekvensen av en flom er særlig stor, skal ikke plasseres i flomutsatt område.

(2) For byggverk i flomutsatt område skal sikkerhetsklasse for flom fastsettes. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides. I de tilfeller hvor det er fare for liv fastsettes sikkerhetsklasse som for skred, jf. § 7-3.

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

TEK 17 § 7-3 Sikkerhet mot skred

(1) Byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område.

(2) For byggverk i skredfareområde skal sikkerhetsklasse for skred fastsettes. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

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)	Nord-øst for planområdet er det kartlagt aktsomhetsområde for jord- og flomskred (DSB kartinnsynsløsning). Nord- øst og sør for planområdet er det kartlagt aktsomhetsområde for snøskred (DSB kartinnsynsløsning). Temaet vurderes.
Ustabil grunn (grunnforhold)	Det er utført en geoteknisk vurdering av området (ref. 1.5.2). Temaet vurderes.
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Området ligger ikke i kartlagt aktsomhetsområde eller faresone for flom (DSB kartinnsynsløsning). <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Planområdet er ikke sjønært. <i>Temaet vurderes ikke.</i>
Vind/ekstremnedbør (overvann)	«Klimaendringene vil i Sør-Trøndelag særlig føre til behov for tilpasning til kraftig nedbør og økte problemer med overvann» (Klimaprofil Sør-Trøndelag, ref. 1.5.12). Temaet vurderes.
Skog- / lyngbrann	Planområdet ligger i umiddelbar nærhet til skog. Temaet vurderes.
Radon	Deler av planområdet ligger under lav til moderat aktsomhet for radon. TEK 17 legger til grunn at det ved nybygg kan være radon i grunnen. Det forutsettes at tetting og ventilasjon skal dimensjoneres deretter. Krav går fram av § 13-5 i TEK 17. <i>Temaet vurderes ikke videre i denne analysen.</i>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det er ingen identifiserte industrianlegg i eller i nærheten til planområdet som vil kunne påføre planområdet akutt fare. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Det er ingen kjente kilder til kjemikalier eller akutt forurensning i eller i nærheten av planområdet. Det skal heller ikke tilrettelegges for dette i planområdet. Entreprenør må ivareta sikker drift av maskiner og kjøretøy for å unngå akutt forurensning i området. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Transport av farlig gods	Farlig gods transporteres ca. 1 km på planområdet (DSB, kartinnsynsløsning). Ved hendelser med farlig gods som medfører brann/eksplosjon settes ofte en evakueringsradius på 500 meter. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Elektromagnetiske felt	Høyspentnettet går ca. 500 meter utenfor planområdet. Det er ingen andre kjente kilder til elektromagnetiske felt i planområdet. <i>Tema vurderes ikke videre i denne analysen.</i>

Fare	Vurdering
Dambrudd	Det er ikke lokalisert damanlegg i relevant nærhet som utsetter planområdet for akutt fare. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/-ledningsnett	Det er utarbeidet en egen overordnet VA-plan for planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre i denne analysen, se for øvrig tema ekstremnedbør (overvann) og slokkevann for brannvesenet.</i>
Trafikkforhold	Det er planlagt nye veier i forbindelse med utbygging av planområdet. Temaet vurderes.
Eksisterende kraftforsyning	Høyspentlinjer går utenfor planområdet. Kapasitet i forsyningen til området forutsettes hensyntatt videre i prosjektering av området. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Drikkevannskilder	Det er ingen grunnvannsbrønner (Nasjonal grunnvannsdatabase Granada) eller inntakspunkter for vannverk (DSB kartinnsynsløsning) i eller i umiddelbar nærhet til planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Det forutsettes at videre planlegging ivaretar TEK 17: §11-17 i både anleggsfasen og i driftsfasen. <i>Temaet vurderes ikke videre i denne ROS-analysen.</i>
Slokkevann for brannvesenet	I overordnet VA-plan (ref. 1.5.3) er det påpekt at «hele området har svak forsyning i forhold til beredskap og brannvann. Eneste reservekilde er et mindre høydebasseng i Øyvindsvegen sør for området. Forsyning skjer via ledningen i Løvsetvegen.» Temaet vurderes.
SÅRBARE OBJEKTER	
Sårbare bygg*	Det er ingen sårbare bygg som påvirkes når tiltaket er ferdigstilt. I anleggsfasen kan økt andel av tungt kjøretøy forekomme. Løvset barnehage er i umiddelbar nærhet til planområdet. <i>Temaet vurderes under trafikkforhold.</i>
TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger	
Tilsiktede handlinger	Det er basert på gjeldende trusselbilde ingen forhold ved planområdet eller tiltaket som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger. <i>Tema 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.

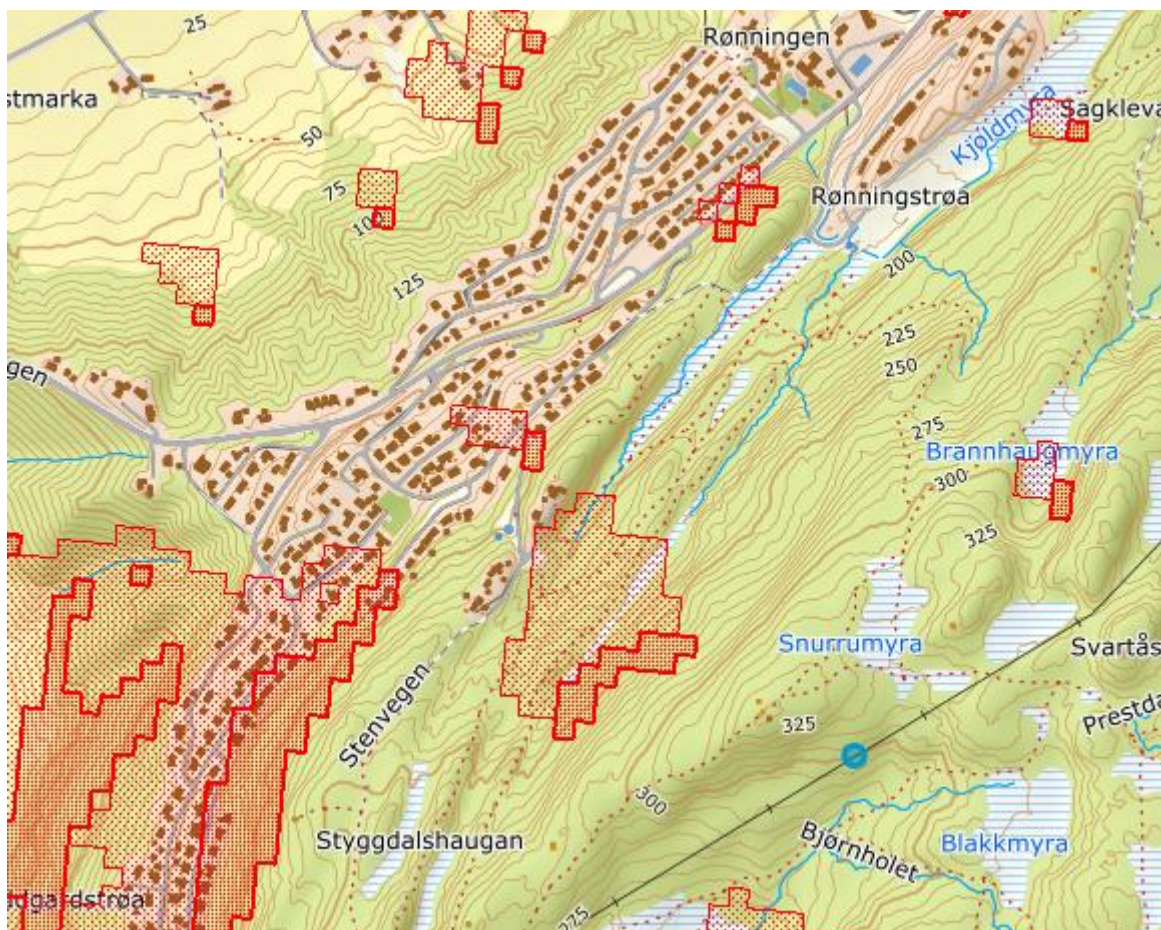
4.3 Sårbarhetsvurdering

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

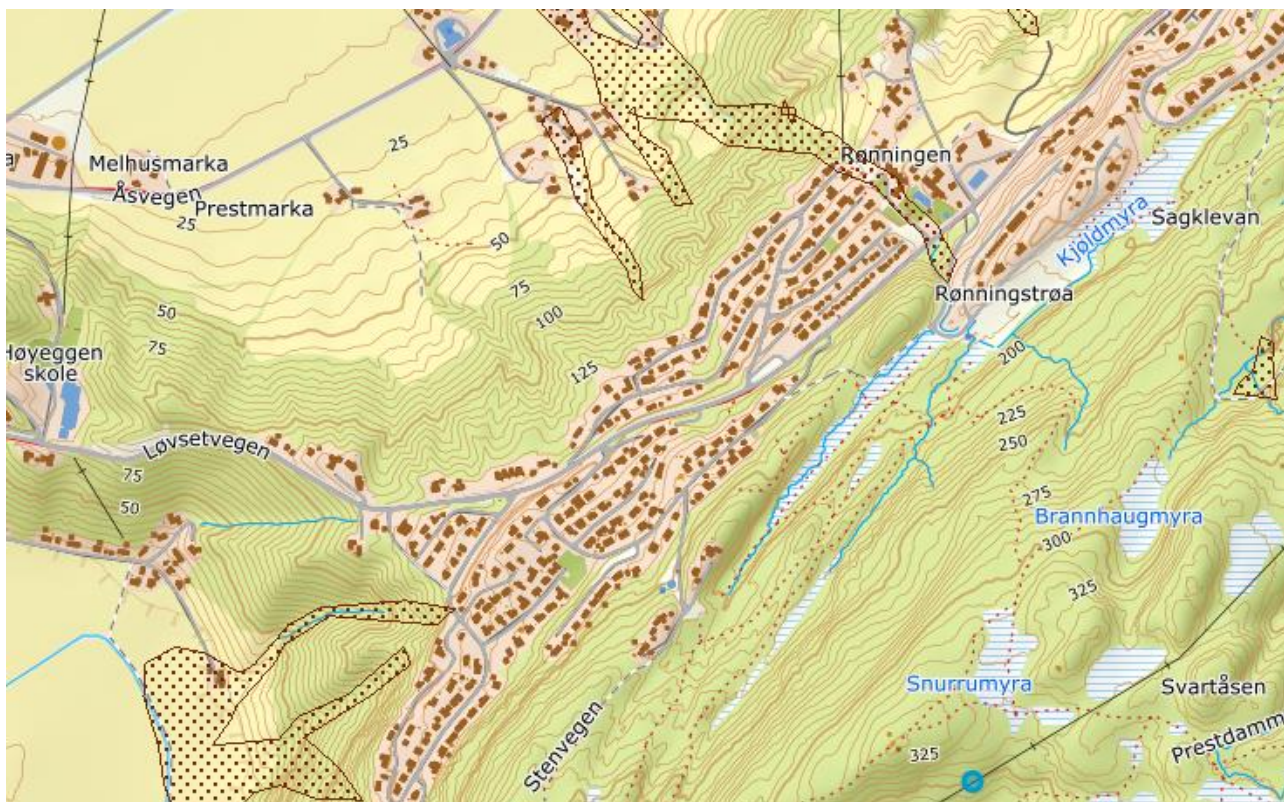
- Skredfare
- Ustabil grunn
- Ekstremnedbør (overvann)
- Skogbrann
- Trafikkforhold
- Slokkevann for brannvesenet

4.3.1 Sårbarhetsvurdering skredfare

Ifølge DSB kartinnsynsløsning er det aktsomhetsområde for snø-, jord- og flomskred i umiddelbar nærhet til planområdet (figur 2).



Figur 2: Aktsomhetsområde for snøskred (hentet fra DSB kartinnsynsløsning)



Figur 3: Aktsomhetsområde (markert med rødt) for jord- og flomskred (hentet fra DSB kartinnsynsløsning)

Det er i forbindelse med reguleringsplanen gjennomført en geoteknisk vurdering av planområdet (ref. 1.5.2), der flom- og skredfare er inkludert i vurderingen. Den geotekniske vurderingen skriver følgende:

Det ligger bratte skråninger sør-vest for boligfeltet. Pga. skrint løsmassedekke, tett vegetasjon samt andre terrengmessige forhold mener vi at det ikke er fare for skred som kan ramme tiltaksområdet.

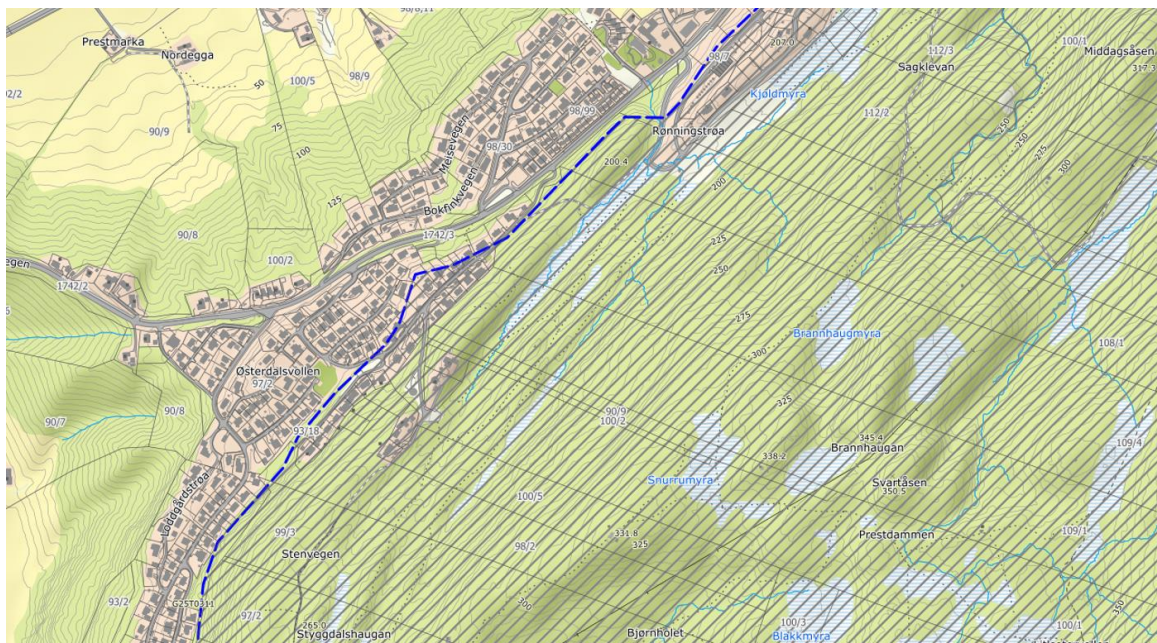
Tiltaksområdet ligger ellers ikke innenfor aktsomhetsområder for flom, jordskred, snøskred, steinsprang eller andre faresoner som svekker byggbarheten i området.

Basert på den geotekniske vurderingen av planområdet, vurderes planområdet som lite sårbart for skred.

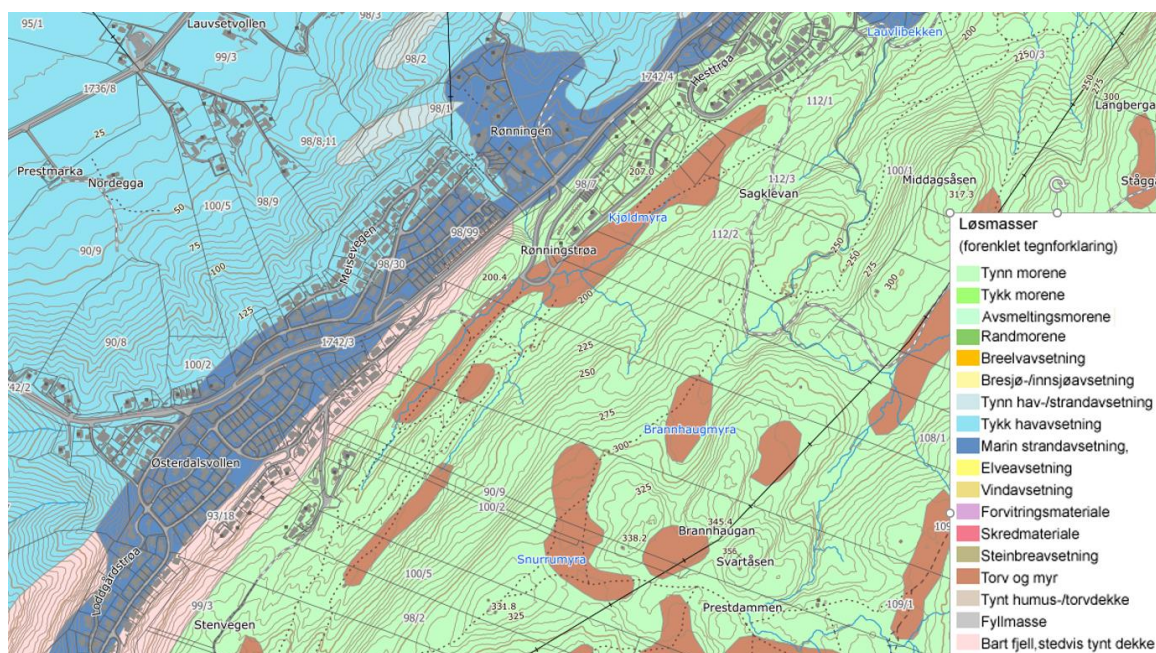
4.3.2 Sårbarhetsvurdering ustabil grunn

Det er i forbindelse med reguleringsplanen gjennomført en geoteknisk vurdering av planområdet som vurderer grunnforholdene (ref. 1.5.2). Den geotekniske vurderingen skriver følgende:

Tiltaksområdet ligger ovenfor den marine grensen i området (se Figur 4). NGUs løsmassekart antyder at mesteparten av tiltaksområdet består av et tynt morenelag (se Figur 5). Deler av området kan forventes å bestå av myr.



Figur 4: Den marine grensen ligger på kote +171. Hentet fra NGU.no



Figur 5: Løsmassekart. Modifisert fra NGO.no (hentet fra geoteknisk vurdering, Norconsult)

Det refereres følgende fra den geotekniske vurderingen (ref. 1.5.2):

Det er planlagt at de sørligste boligene delvis skal anlegges på sprengsteinsfylling (Felt 2 i tegning V100). Sprengsteinsfyllingen ligger i et område med myr. Før fyllingen påbegynnes må bergskråningen renskes for løsmasser, og myren må fjernes. Sålen på sprengsteinsfyllingen må anlegges på faste løsmasser eller berg.

Sprengsteinen bør legges ut lagvis med lagtykkelse 1-3 meter. Hvert lag komprimeres, fortrinnsvis med vibrerende vals.

Dersom sprengsteinsfyllingen anlegges på berg er setningene i fyllingen utelukkende forbundet med egensetningene i sprengsteinen. Lagvis utlegging og komprimering vil minimere setningene, men de må fortsatt forventes å bli opp mot 0,5 % av fyllingshøyden (Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger, 2014). Setningene bør overvåkes kvantitativt for å verifisere at fyllingen stabiliserer seg. Setningsprosessen kan imidlertid forventes å være avsluttet innen et halvt års tid.

Det bemerkes at effekten av komprimeringen kan bli redusert dersom anleggsarbeidene utføres i perioder med frost.

Samtlige hus må fundamenteres på stabil grunn. Dersom hus skal plasseres i områder med myr må myren graves vekk og erstattes med stabile masser (sprengstein, grus e.l.). Løsmassekartet til NGU antyder at en betydelig andel av boligene vil fundamenteres i områder der det kan finnes myr. Befaring i området viser imidlertid at utstrekningen til myrene er noe mindre enn vist på tegning V100 (NGUs løsmassekart).

Graving i myr kan være risikofyllt. Dersom det skal graves dypere enn 3 meter i myr eller løsmasser bør geotekniker kontaktes for å vurdere utgravingsprosedyre samt eventuelle støttetiltak. Dette for å ivareta sikkerheten til anleggspersonell og anleggsmaskiner.

Forutsatt at anbefalingene fra den geotekniske vurderingen etterfølges, vurderes området som lite til moderat sårbart for ustabil grunn.

4.3.3 Sårbarhetsvurdering ekstremnedbør (overvann)

I klimaprofilen (ref. 1.5.12) til Sør-Trøndelag estimeres det økt sannsynlighet for episoder med kraftig nedbør med økt intensitet og hyppighet, som også vil føre til mer overvann. (...) Utfordringene med overvann ventes å bli større enn i dag, og det er derfor viktig å ta hensyn til dette i overvannsplanleggingen.

Følgende er hentet fra VA-plan for planområdet (ref. 1.5.3):

Generelt:

Overvann fra Furuhaugen skal håndteres lokalt. Området ligger nordvestvendt på et svakt skrånende platå. Overvannsledninger vil fungere som overløp i tilfelle infiltrasjonskapasiteten blir liten og drensledninger tar inn vann. Overvannsnettets ledes ut i midten av boligfeltet, langs eksisterende bekkeløp, hvor deler av bekken blir steinsatt så vannet går over terskler med flere små dammer og vannspeil med større steiner. Dammene vil fungere som fordrøyningsbasseng.

Geoteknikk:

Geoteknisk rapport fra Norconsult viser at grunnforholdene består av et tynt løsmassedecke (skogbunn) over fjell i tillegg til myrområder.

Dette innebærer at massene her har gode infiltreringsegenskaper og at området er godt egnet til lokal overvannshåndtering med infiltrasjon.

Drenering tomter:

Det legges opp til at mest mulig av overvann fordrøyes og infiltreres lokalt på egen tomt. Ved at en infiltrerer vann under bygg, vil infiltrasjonsevnen ikke påvirkes av årstidene.

Dreneringssystem for hus bygges opp på normal måte med kapillærbrytende lag under isolasjon og drensledning ca. 30 – 50 cm under topp gulv. Under nivå på bunn drensledning anlegges et eget fordrøynings/infiltrasjonsbasseng.

På fjell undersprenges tomta ca. 80cm under drensledning. Dette vil gi en hulromsprosent på mellom 20 og 40%. Med 20% hulrom og 80cm dybde, tilsvarer dette 16cm effektiv tilgjengelig fordrøyningshøyde. Dette innebærer mulighet for å fordrøye mere enn 160mm nedbør (16m³ pr. 100m² grunnflate) før en eventuelt får vann inn i drenerør. I og med at fjell er oppsprukket i dybder på 6m til godt over 20m avhengig av bergart, vil vann her infiltreres videre ned i grunn.

Der det er løsmasser under plate, legges et 50cm tykt ensgradert pukklag under nivået på drensledningen. Dette vil gi mulighet for fordrøying av ca 150mm nedbør (15m³ pr. 100m² grunnflate).

Adkomstene/parkeringsplassene på tomt forutsettes drenert til terreng. I ytterkant faste dekker kan det anlegges en pukkgroft for infiltrasjon.

Trondheim kommune krever normalt at en fordrøyer ca 7mm nedbør fra tette flater i egne basseng. Løsningen som er beskrevet ovenfor gir langt høyere fordrøyningsvolum, og dermed kan infiltrasjon også skje over lengre tidsperioder uten at en får tilrenning til overvannsledninger.

Drenering av veger:

Drenering av veger gjøres lokalt. Det anlegges pukkfylte grøfter langs vegen som samler vannet. Vannet infiltreres i grunnen og overskuddsvann ledes bort av drensledninger under traubunn. I grøftene anlegges sandfang. Alle sandfang anlegges som infiltrasjonssandfang.

Det bør vurderes om alle overvannsledninger innad i feltet anlegges som infiltrasjonsledninger for å oppnå infiltrasjon langs alle grøfter.

Overvann fra sandfang og drens i veger som ikke infiltreres på stedet, samles i overvannsledninger og føres ut av boligfeltet på strategiske plasser. I vestre gates øvre del føres overvannet ut i steinfyllinger på yttersiden av boligene med tilrenning til eksisterende bekkeløp. Overvann fra midtre og nedre del av vestre gate føres direkte ned til renovert bekkeløp med dam og fordrøyningsbasseng. Overvann fra østre gate ledes ut i grøft langs stien som forbinder de to gatene i boligfeltet. Grøften fører overvannet ned til renovert bekkeløp sør for bruene som etableres på stien ved lekeplassen. Overvann fra vegen langs de nordøstlige boligrekkene ledes ut i skråning bak husene med tilrenning til dam og fordrøyningsbasseng. Overvannsledning utenfor de nederste husene lengst sør kobles inn på OV600 rør etablert ved utbygging av Rønningstrøa.

Med de tiltak som er beskrevet, skulle det ikke være behov for et separat fordrøyningsbasseng på ledningsnett.

Forutsatt at VA-plan for planområdet etterfølges vurderes planområdet lite sårbart for ekstremnedbør knyttet til overvannshåndtering.

4.3.4 Sårbarhetsvurdering skogbrann

Tiltaket er planlagt i nærheten av større skogsområder som vist på kartutsnitt nedenfor (figur 6).

Anleggsarbeid kan medføre økt fare for skogbrann. 90% av alle skogbranner er forårsaket av menneskelig aktivitet som uaktsomhet ved bålbrekking, skogsdrift og anleggsvirksomhet, eller ildspåsettelse. Alt anleggsarbeid øker faren for skogbrann i områder med skog og det er derfor viktig å sikre god brannberedskap i anleggsfasen.

Det er registrert 4 skogbranner i Melhus kommune i perioden 2008-2017 (DSB).

Planområdet vurderes som moderat sårbart for skogbrann og det gjennomføres derfor en hendelsesbasert risikoanalyse, se vedlegg 1.



Figur 6: Planområdet med omkringliggende skog (hentet fra Norgeskart)

4.3.5 Sårbarhetsvurdering trafikkforhold

Løvset barnehage er i nærhet til planområdet. Anleggsfasen vil medføre en økt andel tunge kjøretøy i området rundt planområdet, som kan påvirke Løvset barnehage og andre myke trafikanter i området. Løvset barnehage vil ikke påvirkes negativt når tiltaket er ferdigstilt og i drift. Det er laget en plan for utvikling av nye veier i planområdet, som vurderer og ivaretar trafikkforhold i planområdet ved ferdigstilling av tiltaket.

Det må sikres trygge fremkomstveier dersom anleggstrafikken berører barnehagen og andre myke trafikanter. Dersom myke trafikanter berøres av anleggsmaskiner og tunge kjøretøy forutsettes det at det

sikres god sikt, reduserte hastigheter og ryggemann ved behov. Dette må ivaretas i forbindelse med anleggsfasen.

Forutsatt at det sikres trygge fremkomstveier for myke trafikanter i anleggsperioden vurderes planområdet som lite sårbart for trafikkforhold under anleggsperioden.

4.3.6 Sårbarhetsvurdering slokkevann for brannvesenet

Det vurderes at planområdet har svak forsyning i forhold til beredskap og brannvann gitt dagens løsning. Kravet til slokkevannskapasitet i TEK 17 i småhusbebyggelse er minst 1200 liter per minutt.

Følgende er hentet fra overordnet VA-rammeplan (ref. 1.5.3):

Området vil ut fra dagens situasjon, bli forsynt fra trykksone i Løvsetvegen via pumpestasjon i Hesttrøa. Utgangstrykk fra pumpestasjonen ligger tilsvarende kote 240. Brannvann forsynes via egen brannvannspumpe.

Hele området har svak forsyning i forhold til beredskap og brannvann. Eneste reservekilde er et mindre høydebasseng i Øyvindsvegen sør for området. Forsyning skjer via ledningen i Løvsetvegen.

Vannforsyning til Furuhaugen vil i første omgang skje fra pumpestasjonen i Hesttrøa via Rønningstrøa og fram til Furuhaugen. Maksimalt leveringstrykk fra pumpestasjonen på Hesttrøa tilsvarer kote 240.

I forbindelse med prosjektering av Rønningstrøa ble det kjørt EPA-nett beregninger på planlagt ledningsnett. Ved uttak av 20l/s til brannvann viste disse beregningene at trykket falt med ca 10m fra pumpestasjon og fram til tilknytningspunkt mellom Rønningstrøa og Furuhaugen. I tillegg vil en få noe internt tap avhengig av valg av dimensjon. En må anta at trykk for brannuttak vil ligge på ca kt 225. Høyeste vannkum plasseres på ca kt 209. Dette innebærer et trykk ut tilsvarende ca 15mVs. Brannvann kan da leveres via brannbilens pumper. Brannhydranter plasseres iht kommunens krav.

For hele Løvsetområdet planlegges det nå nye forsyningsløsninger. Dette innebærer etablering av nytt høydebasseng. I samme planer inngår ny ledning fra eksisterende høydebasseng via Furuhaugen og Rønningstrøa fram til Hesttrøa. I tidligere planer for høydebasseng er det lagt opp til et øvre trykk tilsvarende ca kt 245. Sammen med oppgradert ledningsnett vil trykknivået i området økes betydelig under en brannsituasjon.

I tillegg til tidligere utredet løsning med plassering av høydebasseng på kt 245 langs veg opp mot Vassfjellet, vil det nå bli sett på mulig plassering av høydebasseng på kt 200 innerst i dalen sør for Furuhaugen. Det vil da bli lagt på samme høyde som eksisterende basseng med mulighet for samspill mellom bassengene.

Forsyning til områdene nord for bassenget vil skje via pumper. Endelig system for løsninger er ennå ikke klarlagt.

Planområdet vurderes å være lite sårbart for temaet slokkevann for brannvesenet gitt at nye forsyningsløsninger for hele Løvsetområdet ivaretar brannvannskapasitet i henhold til TEK 17: §11-17, for både anleggsfasen og driftsfasen. Det er også beskrevet i planbestemmelsen for detaljregulering at tilstrekkelig kapasitet må dokumenteres før det gis igangsettingstillatelse for utbygging.

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:

- Skredfare
- Ustabil grunn
- Ekstremnedbør (overvann)
- Skogbrann
- Trafikkforhold
- Slokkevann for brannvesenet

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for skogbrann, og det ble derfor utført en risikoanalyse. Analysen av skogbrann viste uakseptabel risiko for konsekvensverdien materielle verdier, og det er formulert et risikoreduserende tiltak: det må sikres god brannberedskap i anleggsfasen. For de andre verdiene (liv/helse og stabilitet) er hendelsen 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 sammenfattet nedenfor og må følges opp i det videre planarbeidet.

5.2 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Ekstremnedbør/overvann	Tiltakene fra VA-plan må etterfølges.
Ustabil grunn	Tiltakene fra Geoteknisk vurdering må etterfølges.
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Det må fokuseres på sikker drift av maskiner og oppbevaring av petroleumsprodukter og andre kjemikalier i anleggsfasen.
Skogbrann	Det må sikres god brannberedskap i anleggsfasen.
Eksisterende VA-anlegg	Tiltak fra VA-planen må etterfølges
Trafikkforhold	Trygge fremkomstveier for myke trafikanter må sikres i anleggsperioden og ved ferdig tiltak.
Slokkevann for brannvesenet	TEK 17: §11-17 må ivaretas både i både anleggsfasen og i driftsfasen.

6 Vedlegg 1 – Risikoanalyse

Hendelse 1 – Skogbrann

Drøfting av sannsynlighet:

Det er en del skog i og i umiddelbar nærhet til planområdet. Det er registrert 4 skogbranner i Melhus kommune i perioden 2008-2017 (DSB).

Nitti prosent av alle skogbranner er forårsaket av menneskelig aktivitet som uaktsomhet ved bålrensning, skogsdrift og anleggsvirksomhet, eller ildspåsettelse.

Alt anleggsarbeid øker faren for skogbrann i områder med skog. Det er derfor viktig å sikre god brannberedskap.

Det vurderes som sannsynlig at en skogbrann kan ramme planområdet.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse:

En skogbrann vurderes å ha middels konsekvens for liv og helse for personer som omfattes av tiltaket.

Stabilitet:

Hendelsen vurderes å kunne medføre middels konsekvens for stabilitet i samfunnet. Det vil si skade på eller tap av stabilitet med kort varighet (se tabell 3.4-2).

Materielle verdier:

En skogbrann har potensial til å påføre til dels store tap av produktiv skog og bygninger, kjøretøy, infrastruktur, mv. I tillegg kommer samfunnskostnader til slokkearbeid. Konsekvensen vurderes som stor.

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 må sikres god brannberedskap i anleggsfasen