

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

DETALJREGULERING NYLØKKJA

Planid.: 2021002

ArkivsakID.: xx/xxxx

Prosjektnummer: 20-0896

Utarbeidet av: EDH

Utarbeidet av Norgeshus AS



Dato: 20.05.22

Revisjon: 0

Sist revidert: XX.XX.XX

Innholdsfortegnelse

1	BAKGRUNN	3
2	SAMMENDRAG - DE VIKTIGSTE UØNSKETE HENDELSENE	3
3	METODE	3
3.1	BESKRIVELSE AV METODE	3
3.2	BESKRIVE PLANOMRÅDE	3
3.3	IDENTIFISERING AV UØNSKEDE HENDELSER	3
3.4	VURDERE RISIKO OG SÅRBARHET	3
3.4.1	<i>Sannsynlighetsvurdering</i>	4
3.4.2	<i>Konsekvensvurdering</i>	4
3.4.3	<i>Fastsettelse av sikkerhetsklasser mot naturfarer</i>	5
3.5	METODER BENYTTET FOR DETTE PROSJEKTET	6
4	BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET OG PLANFORSLAGET	7
6.	IDENTIFISERE MULIGE UØNSKEDE HENDELSER	9
5	RISIKO- OG SÅRBARHETSVURDERING	15
5.1	FORVENTEDE KONSEKVENSER AV KLIMAENDRINGENE FOR PLANOMRÅDET	15
5.2	RISIKO OG SÅRBARHETSVURDERING	15
5.2.1	<i>Sårbarhetsvurdering brann</i>	16
5.2.2	<i>Sårbarhetsvurdering støy og luftkvalitet</i>	17
5.2.3	<i>Sårbarhetsvurdering overvannsflo</i>	20
5.2.4	<i>Sårbarhetsvurdering elveflo</i>	21
5.2.5	<i>Sårbarhetsvurdering masseras/skred - kvikkleireskred</i>	25
6	TILTAK FOR Å REDUSERE RISIKO OG SÅRBARHET	28
7	KILDER	28

1 Bakgrunn

I henhold til LOV 2008-06-27 nr 71 (Plan- og bygningsloven) § 3-1 h og § 4-3 skal det utarbeides risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for reguleringsplaner og kommuneplaner før de skal behandles politisk. ROS-analysen bygger på foreliggende planforslag, og kunnskap om planområdet og arealbruk. Kun forhold som er relevante er tatt med i analysen.

2 Sammendrag - de viktigste uønskete hendelsene

De viktigste uønskete hendelsene for planen vil være knyttet til elveflom, støy og luftforurensning fra veg. Tiltak for å bøte på risikoen er beskrevet i slutten av ROS-analysen. Disse tiltakene har blitt implementert i planforslaget, som beskrevet i slutten av analysen.

Gjennomgangen av risikofaktorene viser at planområdet er generelt lite risikopreget, hverken utenfra planområdet, eller som følge av planlagt tiltak. De risikofaktorene som kan følge av planforslaget er ivaretatt gjennom tiltakene som er oppsummert i slutten av denne analysen.

3 Metode

3.1 Beskrivelse av metode

Analysen er basert på fremgangsmåten som er beskrevet i veilederen «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» fra 2017, utarbeidet av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB). Hensikten med ROS-analysen er å vise risiko- og sårbarhetsforhold som kan berøres innenfor og utenfor planområdet som følge av planforslaget, og om eksisterende risikoer kan ha betydning for gjennomføringen av planforslaget.

Måten ROS-analysen er bygd opp på er inndelt i fem trinn. Trinnene består av å:

1. Beskrive planområdet
2. Identifisere mulige uønskede hendelser
3. Vurdere risiko- og sårbarhet
4. Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet
5. Dokumentere analysen og hvordan den påvirker planforslaget

3.2 Beskrive planområde

Beskrivelsen av planområdet gir informasjon om identifiserte forhold av betydning for risiko- og sårbarhet innenfor og rundt planområdet. Dette gjelder for situasjonen før planforslaget er blitt realisert.

3.3 Identifisering av uønskede hendelser

Identifisering av uønskede hendelser kartlegger disse hendelsene og gir en kort forklaring for hvorfor disse er relevante for dette planområdet. Identifiserte uønskede hendelser presenteres i vedlegg 1.

3.4 Vurdere risiko og sårbarhet

For å vurdere risiko og sårbarhet må de vurderes hver for seg, før man kan konkludere på en samlet risiko- og sårbarhetsvurdering.

Risikovurderingen vurderer hver av de identifiserte uønskede hendelsene, basert på sannsynligheten for at hendelsen inntreffer og hvilke konsekvenser hendelsen vil kunne få.

Sårbarhetsvurderingen omfatter en samlet vurdering av sårbarhet for utbyggingsformålet, og som også ser på eventuelle eksisterende barrierer, og eventuelle følgehendelser. Sårbarhetsvurderingen skal beskrive motstandsevnen til tiltakene, samfunnsfunksjonene og eventuelle barrierer (Hentet fra DSBs veileder for samfunnssikkerhet, 2017, s. 28).

Den samlede risiko- og sårbarhetsvurderingen presenteres i vedlegg 2.

3.4.1 Sannsynlighetsvurdering

Sannsynlighetsvurderingen brukes for å si noe om hvor trolig det er at en av de identifiserte uønskede hendelsene vil inntreffe innenfor eller i nærheten av det aktuelle planområdet, innenfor et gitt tidsrom. Dette bygger på tilgjengelig og innhentet kunnskapsgrunnlag for planområdet og området rundt.

Vurdering av **sannsynlighets kategorier** for uønskede hendelser er delt i:

TABELL 1 SANNSYNLIGHETSVURDERING

Sannsynlighets-kategorier	Tidsintervall	Sannsynlighet (per år)
Høy (3)	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	>10 %
Middels (2)	1 gang i løpet av 10-100 år	1-10 %
Lav (1)	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	<1 %

3.4.2 Konsekvensvurdering

Konsekvensvurderingen vurderer konsekvensene og virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet. Konsekvensene deles inn i ulike konsekvenskategorier og -typer, i henhold til veilederen. Konsekvenskategoriene benyttes for å skille de ulike uønskede hendelsene fra hverandre når det gjelder alvorlighetsgrad, for å gi grunnlag for prioritering og oppfølging av tiltak. Konsekvenstypene benyttes for å skille mellom hva som blir berørt av en uønsket hendelse, om dette angår menneskeliv, samfunnet, eller materielle verdier. Følgende konsekvenstyper er benyttet:

Liv og helse:

Liv og helse vurderes ut fra antall omkomne, skadde (varige og midlertidige) eller andre som er påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.

Stabilitet:

Stabilitet vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen (antall og varighet) som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc.

Materielle verdier:

Materielle verdier vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

Kriteriene for å vurdere **konsekvensene** for en uønsket hendelse er delt opp etter konsekvenstyper og konsekvenskategorier:

TABELL 2 KONSEKVENSVURDERING

Konsekvenskategorier/ Konsekvenstyper	Store	Middels	Små
Liv og helse	Dødelige skader, flere personer	Dødelige skader, én person	Personskader
Stabilitet	Varig skade på eller tap av samfunnsverdier	Kortvarig skade på eller tap av samfunnsverdier	Ubetydelige skader på eller tap av samfunnsverdier
Materielle verdier	Materielle skader over 1 000 000 kr	Materielle skader 100 000 – 1 000 000 kr	Materielle skader < 100 000 kr

Vurdering av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvensvurderingen er beskrevet for hver enkelt identifisert uønsket hendelse i vedlegg 2.

3.4.3 Fastsettelse av sikkerhetsklasser mot naturfarer

Det fastsettes en sikkerhetsklasse mot naturfarer for tiltakene i planforslaget der dette er relevant. For naturfarer som flom, stormflo og skred fastsettes sikkerhetsklassene etter definisjonene i byggt teknisk forskrift, TEK 17. Formålet med å fastsette sikkerhetsklasser er for å skille graden av konsekvenser for de ulike uønskede hendelsene fra hverandre, slik at det kan gi grunnlag for prioritering og oppfølging av tiltak.

TABELL 3 SIKKERHETSKATEGORIER FOR FLOM OG STORMFLO (JF. TEK 17 § 7-2)

Sikkerhetsklasse	Tidsintervall	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	Liten	1/20
F2	Middels	1/200
F3	Stor	1/1000

TABELL 4 SIKKERHETSKATEGORIER FOR SKRED (JF. TEK 17 § 7-3)

Sikkerhetsklasse	Tidsintervall	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

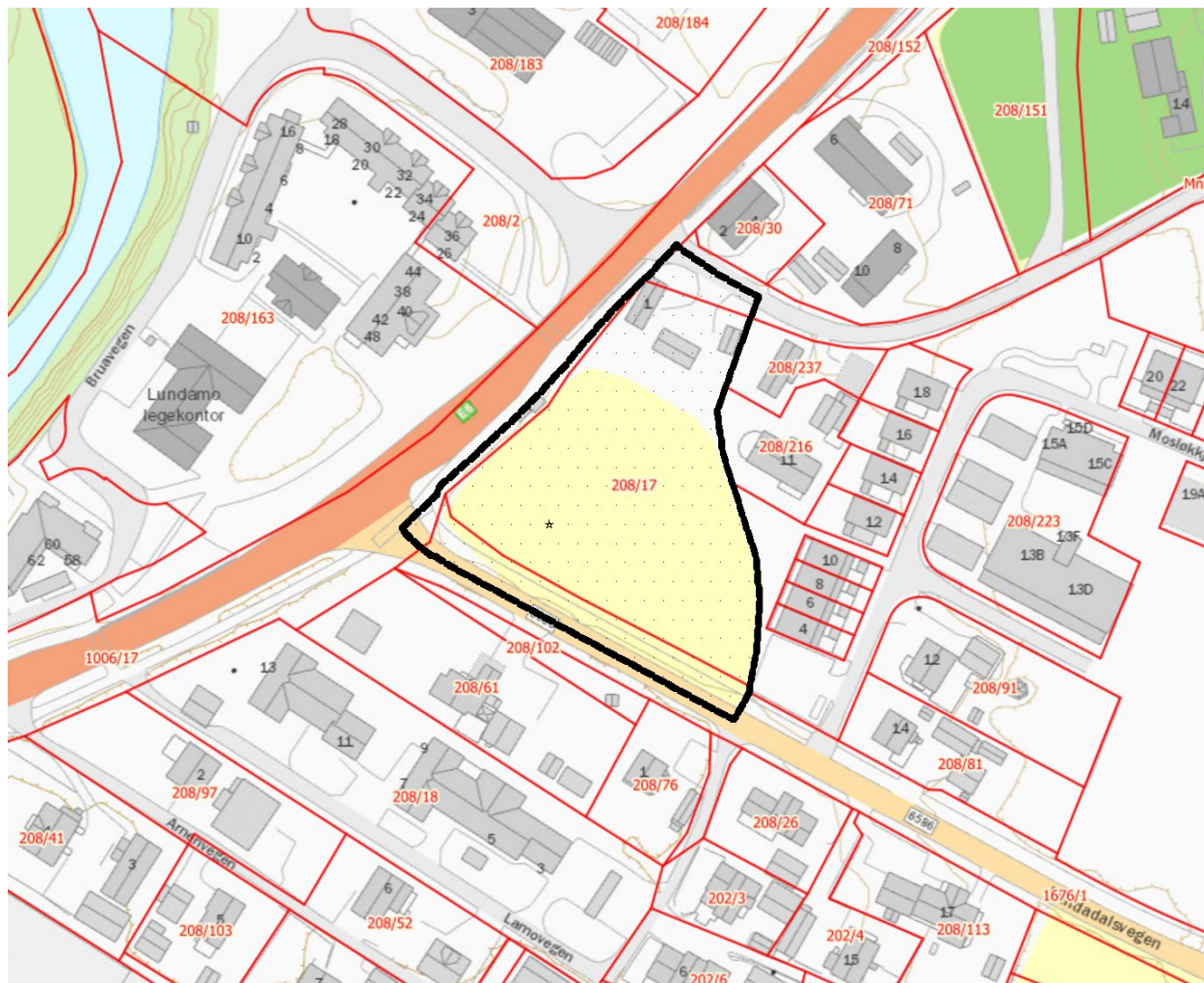
3.5 Metoder benyttet for dette prosjektet

I dette prosjektet har identifisering av risiko og sårbarhet blitt gjort gjennom kartstudier, tilgjengelige og utarbeidede utredninger for planområdet og gjennomført mulighetsstudie for utbygging. Dette danner grunnlaget for tema som er vurdert i denne ROS-analysen.

4 Beskrivelse av planområdet og planforslaget

Planområdet

Planområdet er på 5,7 daa, hvor 5 daa skal omdisponeres fra LNF-formål til boligformål. Arealet består i dag av dyrket mark og tilhørende gårdstun. Terrenget er flatt. Grunnforholdene er løsmasser av elv- og marine avsetninger.



FIGUR 1 PLANOMRÅDET

Planlagt utbyggingsformål

Det er planlagt 17 boenheter i form av småhus; eneboliger, eneboliger i rekke og flermannsboliger, opp til seksmannsboliger. Antall BYA på ny bebyggelse beregnes til ca. 1500 m².



FIGUR 2 SITUASJONSPLAN

Det skal etableres én ny avkjørsel til planområdet. Denne blir fra sør på planområdet, fra fv 6568, Lundadalsvegen. Fra nord benyttes eksisterende avkjørsel.

Andre formål er lekeplass, renovasjon og samferdselsformål.

Fastsettelse av sikkerhetsklasse

Sikkerhetsklassene er for deler av området satt til F1, F2 og S2. Dette fordi planlagt bebyggelse er regnet som garasjeanlegg, småhusbebyggelse og blokkbebyggelse.

6. Identifisere mulige uønskede hendelser

Sjekklisten for ROS-analysen er basert på sjekklisten, vedlegg 5, fra veilederen til DSB «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», og supplert med identifiserte uønskede hendelser av plangruppa ved Norgeshus AS, Melhus kommune ved oppstartsmøtet, offentlige myndigheter og nærmere utredninger av planområdet.

Temaer	Eksempler uønskede hendelser	Aktuelt på planområdet ?	Begrunnelse og kilder
STORE ULYKKER	Vei, bru, knutepunkt	-	Ikke innenfor planområdet.
	Sykehus/-hjem, kirke	-	Ikke innenfor planområdet.
	Brann/politi/sivilfor svar Har området tilstrekkelig brannvannsforsyning (mengde og trykk)? Har området bare en mulig atkomstrute?	X	Bebyggelsen vil ha tre som hovedmateriale. Det er derfor en risiko for brann. Vurderes nærmere Det er én mulig atkomstrute til de to delene av området.
	Vannforsyning	-	Ikke innenfor planområdet. Kilder: - Melhus kommune, ledningskart, Norkart Melhus

	<p>Ulykke som følge av utilsiktede hendelser langs veg med farlig gods langs veg?</p>	<p>-</p>	<p>Planområdet ligger i nærheten av E6. Helhetlig fylkes ROS for Trøndelag fylke oppgir fare for liv og helse langs vegen. Vegen er avskåret fra planområdet med garasjeanlegg, terrengheving og støyskjerm. Ulykker langs vegen vil ikke ha innvirkning på bebyggelsen eller personer som oppholder seg innenfor boligområdet eller planområdet.</p> <p>KommuneROS for Melhus kommune oppgir at konsekvensen for ulykker med farlig gods på veg eller bane er 5. Sannsynligheten er vurdert til 1. KommuneROS er basert på dagens situasjon, med E6 like ved planområdet.</p> <p>Om få år vil E6 flyttes ut av Lundamo sentrum, og farlig gods på veg vil flyttes over på ny vegtrasé på vestsiden av Gaula. Det er også prosjektert støyskjerm og carporter mellom veg og planområdet. Disse vil være en barriere mot hendelser på vegen.</p> <p>Det vurderes derfor ikke nødvendig å foreta videre utredninger eller tiltak i forbindelse med planarbeidet.</p> <p>Kilder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trøndelag fylkes ROS-analyse - Melhus kommunes helhetlige ROS-analyse
	<p>Ulykke som følge av utilsiktede hendelser langs sjø/vann/elv?</p>	<p>-</p>	<p>Planområdet ligger så langt unna elven at det ikke forventes at eventuelle hendelser her skal ha betydning for planområdet.</p>
	<p>Er det potensielle sabotasje/terrormå l i nærheten?</p>	<p>-</p>	<p>I KommuneROS ble damanlegg i Lundesokna pekt ut som mulig terrormål. Trønderenergi Kraft AS eier 4 damanlegg i vassdraget mellom Lundamo og Håen/Samsjøen. Konsekvensen ble vurdert til 5, mens sannsynligheten til 1. Ifølge dameier er damene så godt sikret at et dambrudd vurderes som nærmest «umulig».</p> <p>Det vurderes derfor ikke nødvendig å foreta videre utredninger eller tiltak i forbindelse med planarbeidet.</p> <p>Kilder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melhus kommunes helhetlige ROS-analyse

Skolebarn ferdes gjennom planområdet	-	Gang- og sykkelveien langs Lundamovegen og Lundadalsvegen inngår i skoleveien for barn i området. Det er også avdekket at barn krysser Lundadalsvegen ved T-krysset mot Lamovegen. Skolebarn på vei fra boligene langs elven, til og fra barne- og ungdomsskolen. Regulert gang- og sykkelveg vurderes som tilstrekkelig for trygg adkomst til og fra skolen. Kilder: - Trafikkanalyse, datert 12.08.2021
Forurensning i sjø/vassdrag	-	Avrenning sendes til kommunalt overvannsnett, eller fordrøyes lokalt.
Støv og støy; trafikk	X	Planområdet ligger inntil eksisterende E6 trasé sør for Trondheim. E6 skal flyttes, men det er sannsynlig at bygging vil begynne før ny trasé er tatt i bruk. Kilder: - Støyrapport, utarbeidet av Brekke & Strand - Vegkart, støysone, SVV
Støy; andre kilder	-	Støy og støv i anleggsperioden må medregnes. Dette ivaretas i bestemmelsene.
Ulykke i av-/påkjørslar	-	Biltrafikk inn og ut fra Lundadalsvegen. Det er regulerte sikktrekanter som ivaretar sikten her. Det vurderes til å være tilstrekkelig.
Ulykke med gående/syklende	-	Biltrafikk inn og ut fra Lundadalsvegen. Sikktrekanter og regulert gang- og sykkelveg vurderes som tilstrekkelig for sikkerheten.
Andre ulykkespunkter	-	Ingen som plankonsulent er kjent med.

	Til skole/barnehage	-	<p>Det er trygt for barn og unge å komme seg til målpunkter internt i tettstedet.</p> <p>Adkomst til skole, barnehage, nærmiljøanlegg, idrettsanlegg, svømmehall og forretning går via etablert gang- og sykkelsti og overgangsfelt.</p> <p>Adkomst til busstopp går via etablert gang- og sykkelsti uten å krysse trafikkerte veger. Dette skjer via etablert overgangsfelt mellom planområdet og skolen.</p> <p>Trafikkanalysen avdekket at skolebarn også krysser Lundadalsvegen ved Lamovegen. Dette til orientering for vegmyndighetene.</p>
	Elektrisitet	-	<p>Bygningene er planlagt oppført med skorstein. Det vil da være mulig å sørge for oppvarming ved strømbrudd.</p>
	Teletjenester	-	<p>Det er ingen nettstasjon innenfor planområdet. Utover dette er det ikke relevante tiltak å gjennomføre i planfasen.</p> <p>Det oppfordres til at hver enkelt tar ansvar for sin personlige beredskap, jf. DSBs råd om egenberedskap i hjemmet.</p>
	Renovasjon/ spillvann	-	<p>Ved midlertidig bortfall av renovasjonstjenester forventes det at det gjøres midlertidige tiltak for å ivareta hensynet til renovasjon. Dette vil forekomme under spesielle hendelser, og ivaretagelse bør skje i regi av kommunen.</p> <p>Bortfall av spillvann over lengre tid vil kreve erstattende tiltak, som festivaldoer eller lignende. Dette vurderes til lite sannsynlig, utenom ved planlagt oppgradering av spillvannsledninger.</p> <p>Bortfall i en kortere periode, som følge av naturhendelse eller strømbrudd vurderes til å være akseptabel risiko, og ikke noe som må forebygges i plansaken.</p> <p>Det vurderes til å ikke ha spesielle ulemper for planområdet.</p>

NATURFARE	Masseras/-skred	X	<p>Det er tidligere avdekket sprøbruddsmateriale i nærliggende områder. Det er nødvendig med grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering for områdestabilitet, i henhold til NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».</p> <p>Kilder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melhus kommunes helhetlige ROS-analyse - Trøndelag fylkes ROS-analyse - Norsk klimaservicesenter, rapport for Sør-Trøndelag fylke, 2017
	Flom i elv/bekk, herunder lukket bekk?	X	<p>Planområdet ligger innenfor aktsomhetssone for flom fra Lundesokna. Det er nødvendig med en flomfareanalyse for området.</p> <p>Kilder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trøndelag fylkes ROS-analyse - Melhus kommunes helhetlige ROS-analyse - ROS-analyse med tilhørende flomfarevurdering, fra «Detaljregulering Lundadalsvegen / Mosløkkja, Lundamo. Gnr/Bnr. 208/16, 208/214 og 208/217»
	Springflo/flom i sjø/vann	-	<p>Planområdet ligger ikke innenfor aktsomhetssone for springflo fra sjø eller vann.</p>
	Flomfare ved brudd på demning i Lundesokna	-	<p>Trønderenergi Kraft AS har 4 dammer i Lundesokna. Ifølge Kommune-ROS for Melhus kommune er faren for dambrudd vurdert tidligere. Dammene er så trygge at det vurderes som svært lite sannsynlig. Det vurderes derfor ikke nødvendig å foreta videre utredninger eller tiltak i forbindelse med planarbeidet.</p> <p>Kilder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - KommuneROS fra 2019 for Melhus kommune.

	Storm/Vind og konsekvenser som følge av dette?	-	<p>KommuneROS for Melhus kommune vurderer strømbrydd som følge av storm som en mulig hendelse. Strømbrydd da som forårsaket av at vind velter trær som faller over kraftlinjene.</p> <p>Aktuelle tiltak for dette planarbeidet vil være å fastsette i bestemmelsene at alle strømkabler skal føres inn til området som jordkabler. Utover dette vurderes området som lite vindutsatt, også i et fremtidsperspektiv med klimaendringer.</p> <p>Kilder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melhus kommunes helhetlige ROS-analyse
	Nedbørsutsatt (urban flom / overvannsflo)	-	<p>KommuneROS vurderer overvannshendelser til sannsynlighet 4, men med lav konsekvens, 2. Det vil bli sett på tiltak i forbindelse med VA-planen og overvannsberegningene. Aktuelle tiltak er å etablere fordrøyningsiltak på planområdet, og lede videre overskytende vann til kommunalt overvannsnett.</p> <p>Kilder:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melhus kommunes helhetlige ROS-analyse
	Snø- eller steinskred	-	<p>Planområdet ligger ikke innenfor aktsomhetssone for snø- eller steinskred.</p>
	Radon	-	<p>Det er ikke kartlagt bergarter med fare for radon innenfor området. Ifølge NGUs kart er faren.</p>

5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

5.1 Forventede konsekvenser av klimaendringene for planområdet

Forventede konsekvenser av klimaendringene for planområdet er basert på klimaprofil for tidligere Sør-Trøndelag fylke, fra 2019. De forventede konsekvensene av klimaendringene er økte forekomster av naturfarer, og økt temperatur.

Det forventes en økning på 20 % i nedbør. Den største økningen er estimert til å komme om sommeren og høsten. Det forventes flere av de intense styrtregnhendelsene.

Det forventes generelt mer og sterkere vind. Sikring av bebyggelse mot vind er viktig for å sikre materielle verdier og liv og helse.

Det forventes flere skredhendelser. Mer nedbør forventes å forårsake flere løsmasseskred som kvikkleireskred eller jordskred. Undersøkelser av grunnforhold før utbygging er viktige tiltak for å sikre materielle verdier, stabilitet og liv og helse.

Det forventes en temperaturøkning på 4 grader for fylket. Det meste av økningen er estimert til å komme om vinteren. Vårflommen forventes å bli mindre, noe som er positivt.

5.2 Risiko og sårbarhetsvurdering

Uønskede hendelser som er identifisert er beskrevet nedenfor:

- Brann
- Støy og luftkvalitet
- Overvannsflom
- Elveflom
- Kvikkleireskred

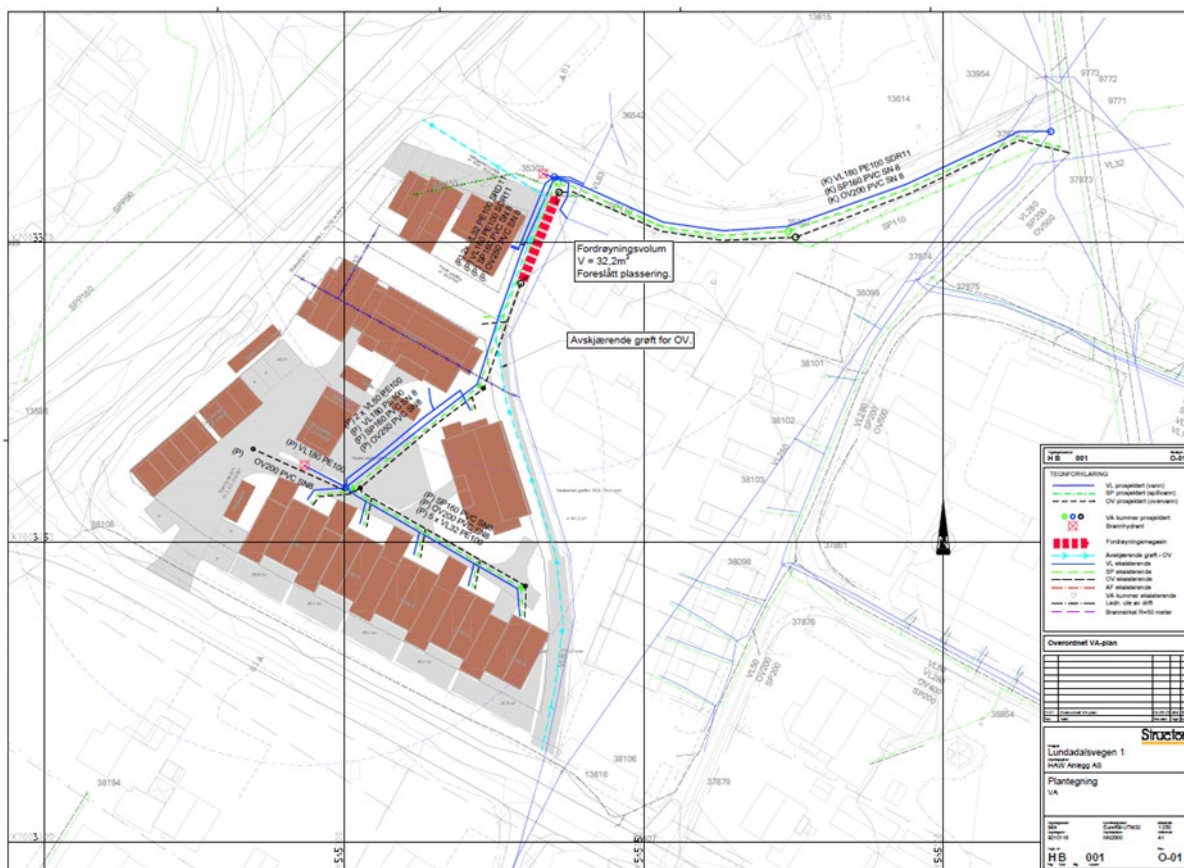
5.2.1 Sårbarhetsvurdering brann

Risikoen for brann er vurdert. I KommuneROS for Melhus kommune står det: «Alle brannstasjoner ligger innenfor 20 min innsatstid, og har tilstrekkelig dekning av brannvesen».

DHI og brannvesenet har også dokumentert at det er kapasitet på 50 l/s på nettet i nærheten av planområdet. Brannvesenet har brannstasjon på Lundamo Gauldal brann og Redning IKS (GBR). Denne ligger like over Lundamovegen for planområdet.

Området har mulig adkomst fra Lundadalsvegen i sør og Gamle Lundadalsvegen i nord. Det er oppstillingsplass for brannbil ved begge avkjørsler.

Det er plassert brannhydranter på planområdet, for å sikre uttak til slukkevann. Det er plassert en brannhydrant av typen «Melhuskroken» ved oppstillingsplass mot nord og sør på planområdet.



FIGUR 3 VA-PAN.

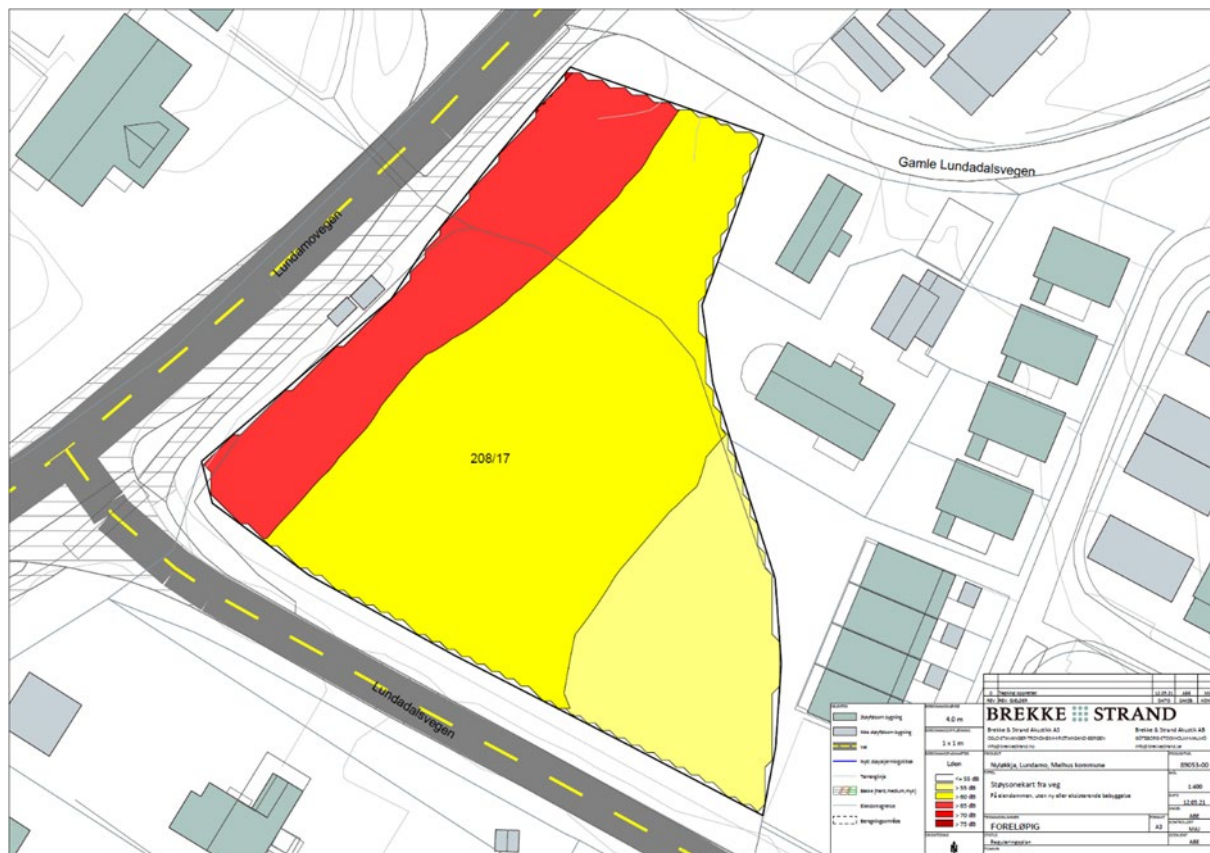
Brann vurderes til å være tilstrekkelig håndtert innenfor planområdet.

Kilder:

- Helhetlig ROS-analyse, Melhus kommune
- VA-plan og notat, datert 04.05.2022.

5.2.2 Sårbarhetsvurdering støy og luftkvalitet

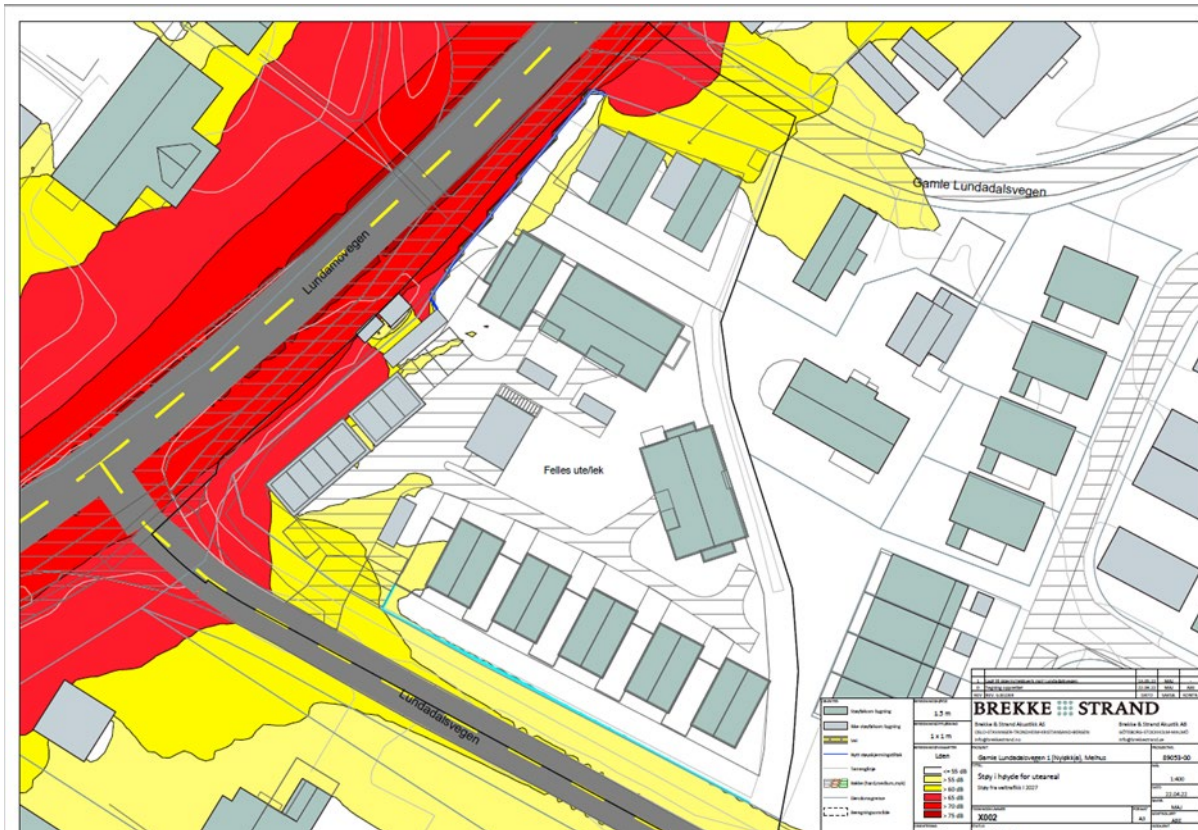
Planområdet ligger i rød og gul støysone fra Lundamovegen, og gul støysone fra Lundadalsvegen.



FIGUR 4 STØYSITUASJON, NÅ-SITUASJON.

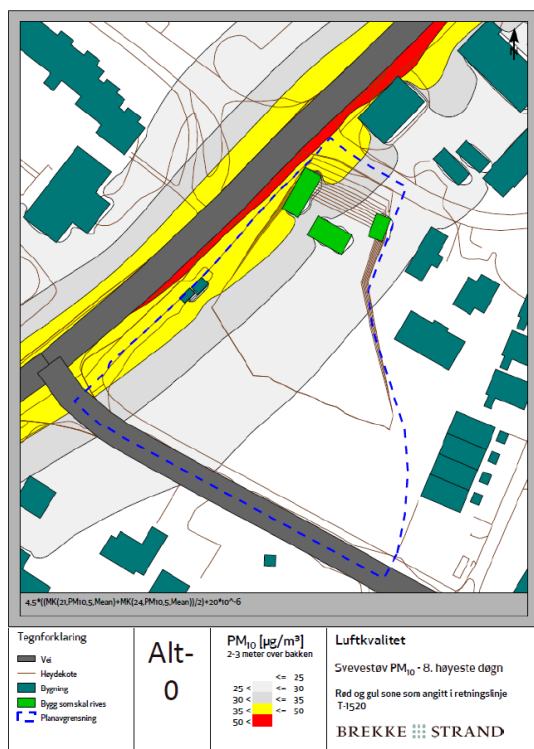
Avbøtende tiltak som støyskjermer langs vegene, 2,7 meter langs Lundamovegen og 1,2 meter langs Lundadalsvegen, bidrar til tilfredsstillende støyforhold på utearealer, tilsvarende 55 eller <55 dB. Støyskjermerne legges på nytt planeringsnivå, som følge av flomsikringen.

For støyskerm langs Lundamovegen gjør det at den når opp til kote c+ 37,7 m.o.h. Den vil plasseres over en støttemur. For støyskerm langs Lundadalsvegen vil høydene være noe det samme, men inntil 36,2 m.o.h. Det er gitt et slingringsmonn på +/- 0,5 meter som følge av terrengetilpasningene.

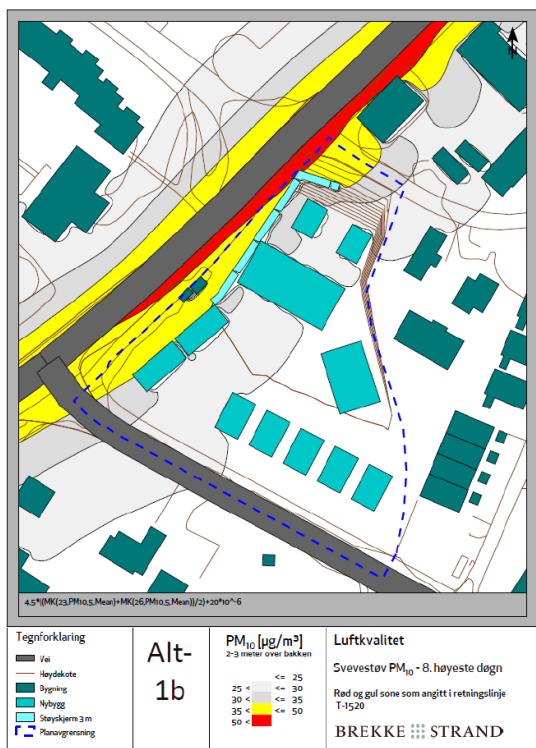


FIGUR 5 STØYSITUASJON, MED STØYSKJERMER.

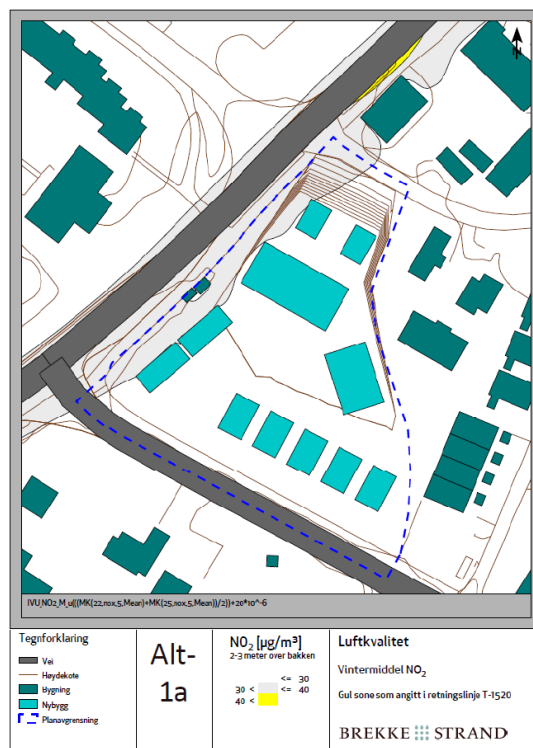
Planområdet var utsatt for svevestøv (PM₁₀) og nitrogenoksid (NO), særlig langs fasade mot vest. Nitrogenoksid har lav konsentrasjon. Kun situasjonen etter utbygging er utredet.



Støyskjermen bidrar til tilfredsstillende luftkvalitet inne på planområdet. Dette gjelder for svevestøv og nitrogenoksid.



FIGUR 7 KONSENTRASJON AV SVEVESTØV.



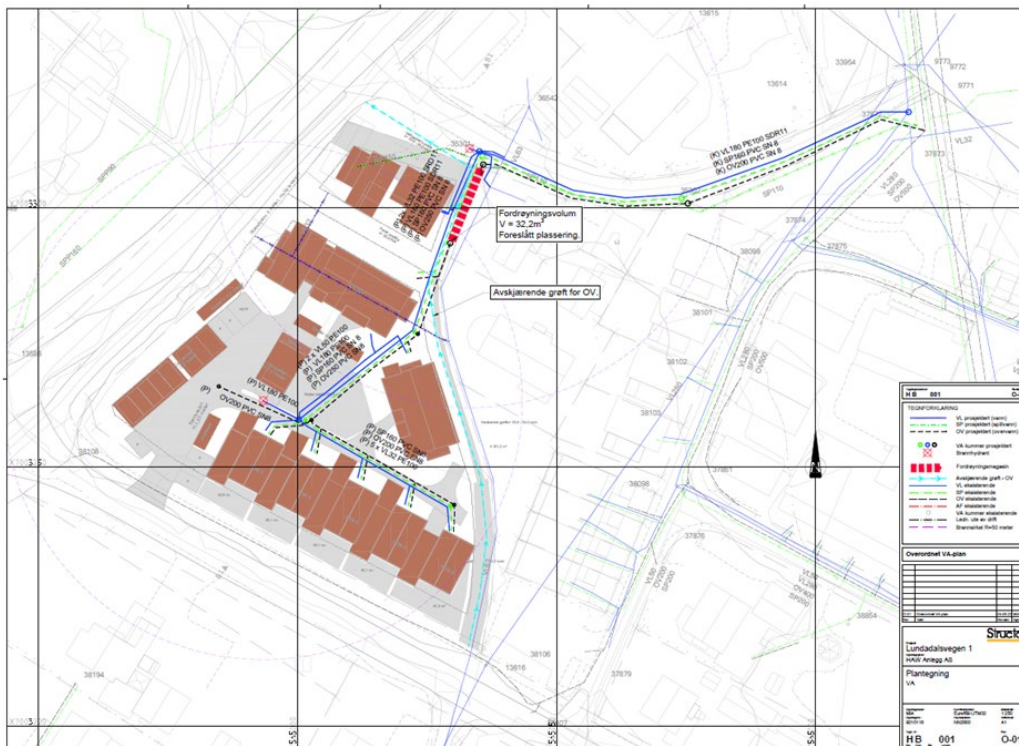
FIGUR 6 KONSENTRASJON AV NITROGENOKSID

Måling av nitrogenoksid er foretatt uten støyskjerm. Denne viser at selv uten støyskjerm er konsentrasjonen akseptabel.

5.2.3 Sårbarhetsvurdering overvannsflo

Planområdet må sikres mot overvannsflo med klimapåslag, i henhold til teknisk forskrift. Utbygging av landbruksområde vil medføre økt og raskere avrenning enn dagens situasjon.

VA-planen har prosjektert løsninger for overvannshåndtering. I grøften, mot nordøst, vil det graves ned et fordrøyningsvolum på 32,2 m³, tilsvarende forventet økt avrenning, sammenlignet med dagens situasjon. Det er også gitt aksept på et påslipp på kommunalt ledningsnett på 9 l/s.

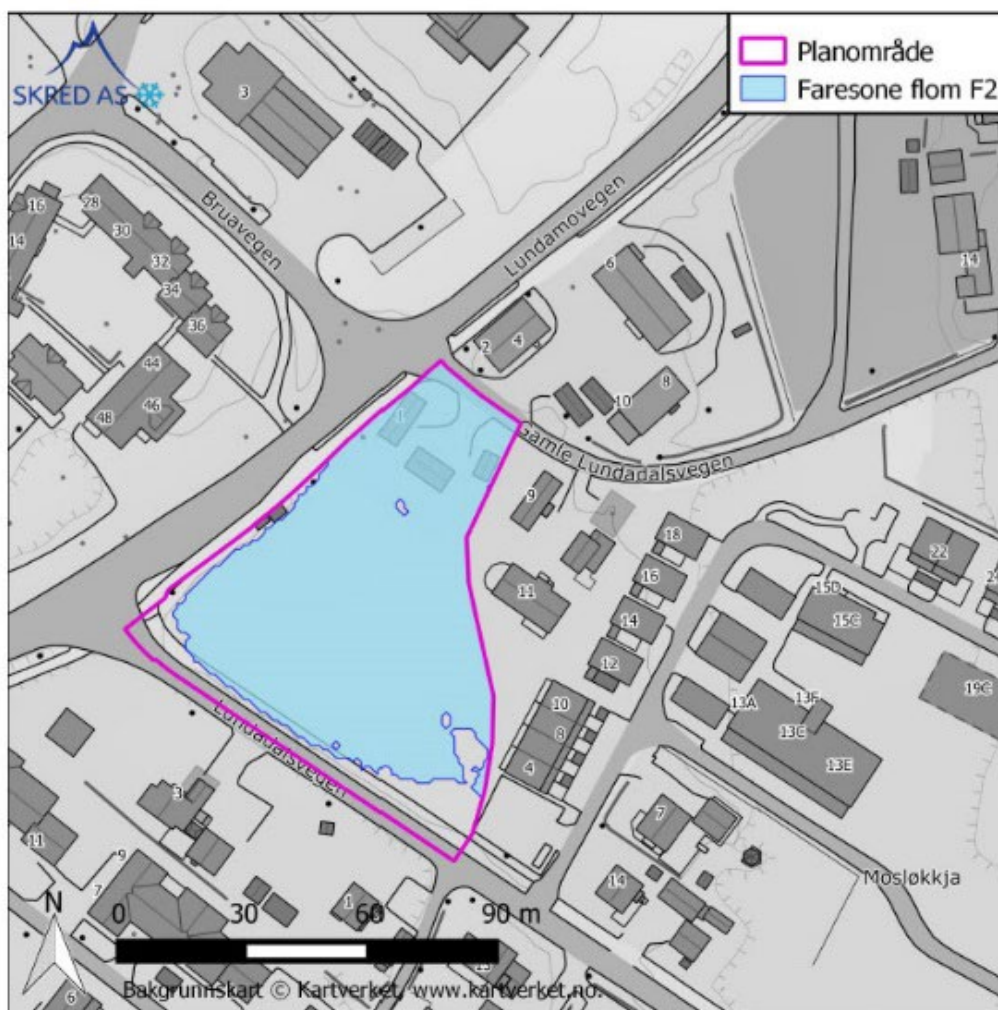


3.2 Konstruksjoner

Planområdet ligger øst for E6. E6 krysser Lundesokna med en bru, sammen med en gangbru, like nedstrøms planområdet. I tillegg krysses Lundesokna av en bru på privat veg og jernbanebru før samløpet med Gaula. Dersom kapasiteten til bruene ikke er tilstrekkelig for dimensjonerende flom kan vannlinjen ved planområdet påvirkes.

Flomfarevurderingen fra hydrolog med flomsone er beskrevet nedenfor.

Dimensjonerende 200-årsflom i Lundesokna, inkludert et klimapåslag på 20 %, er beregnet til 200 m³/s. Det er etablert en hydraulisk modell av Lundesokna med omliggende områder. Modelleringen viser at kapasiteten til elveløpet ikke er tilstrekkelig, slik at deler av Lundamo sentrum, inkludert den vurderte tomte blir oversvømt.



Figur 10: Faresone som viser områder utsatt for flom med en årlig sannsynlighet større enn 1/200 i år 2100 (sikkerhetsklasse F2).

FIGUR 10 FLOMSONEKART. KILDE: SKRED AS

Basert på resultater fra modelleringen og analysene er det tegnet opp faresone for flom for det vurderte området. Faresonen viser hvilke områder som vurderes utsatt for flom med en årlig sannsynlighet større enn 1/200 i år 2100, som tilsvarer sikkerhetsklasse F2 i TEK17.

Hydrolog anbefaler følgende avbøtende tiltak:

Ny bebyggelse bør i utgangspunktet plasseres utenfor faresonen for flom. Dersom ny bebyggelse skal etableres på den vurderte tomte må planeringshøyden til nytt bygg ikke ligge lavere enn 34,8 moh. Det anbefales å heve planeringshøyden med ytterligere 0,2 meter til nivå 35,0 moh.

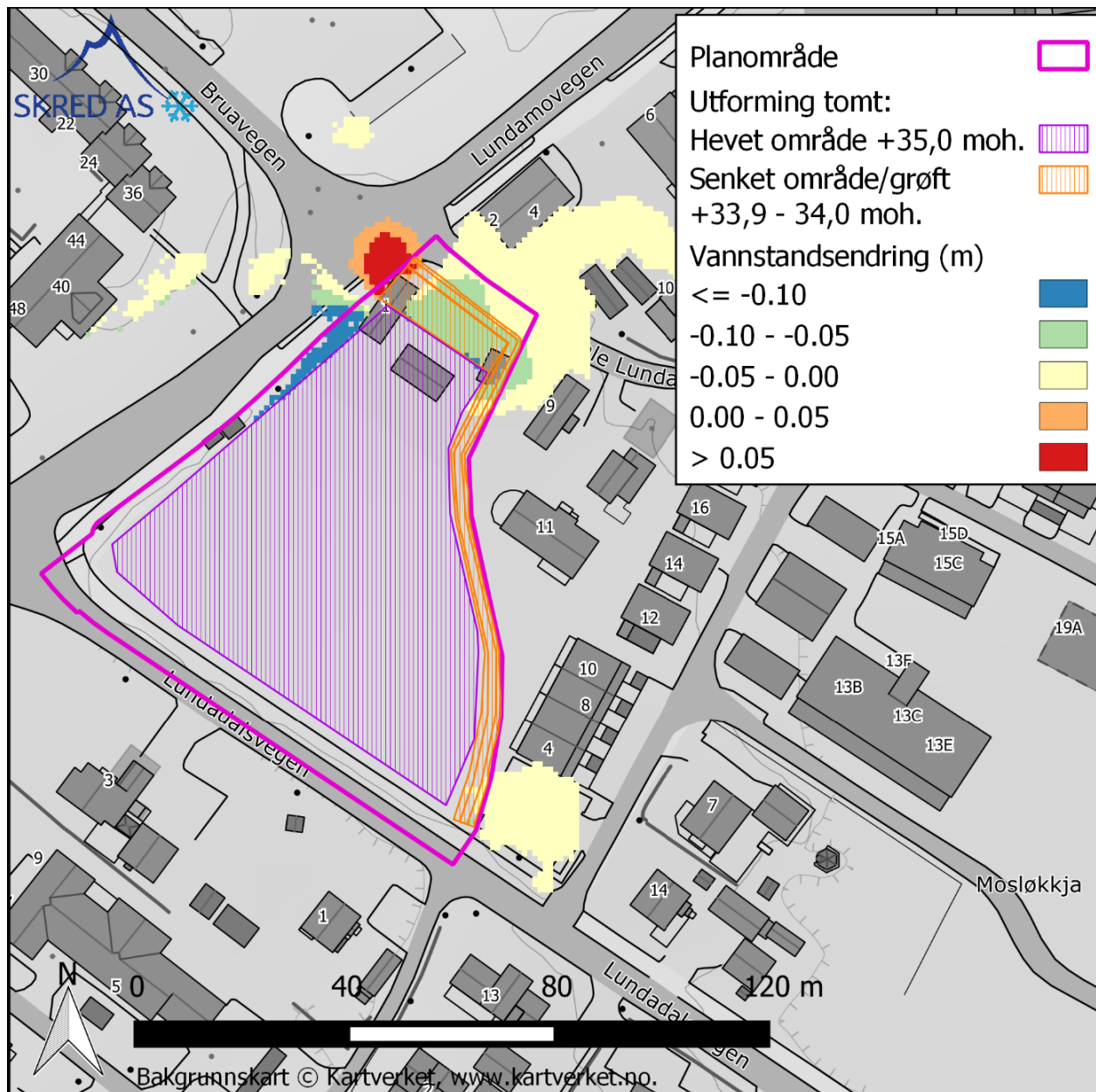
For dagens situasjon vurderes erosjonssikkerheten tilstrekkelig etter kravene i TEK17, da vannhastigheten ved vurdert tomt er svært lav. Det bemerkes at det i denne rapporten ikke er tatt høyde for mulig kvikkleire eller andre materialer med sprøbruddegenskaper.

Som vist på forrige figur vil det meste av planområdet være oversvømt ved en 200 årsflom. For å tillate utbygging av boliger innenfor området må det gjøres avbøtende tiltak. Avbøtende tiltak som gjøres er å etablere en faresone for flom (H320) i plankartet, med tilhørende bestemmelser. Bestemmelsene angir at planeringshøyden rundt nye bygg skal være på minimum kote c+ 35,0 m.o.h.

5.2.4.1 Risikoreduserende tiltak

Ny flomsituasjon ble modellert av Skred AS. Ny situasjon med hevet terreng ble modellert på nytt, og ny flomsituasjon dokumentert. Nytt terreng gjorde at nivået på flommen økte noe innenfor eiendommen til naboene mot øst, gnr/bnr. 208/16 og 208/216. Modellen viste at de fikk mer vann inn på eiendommen sin enn før-situasjonen, tilsvarende 7 cm. I dialog med NVE og Melhus kommune skulle Melhus kommune gjøre en risikovurdering av økt vannstand som følge av utbyggingen. Melhus kommune vurderte økningen til å være mer enn de kunne akseptere. Vurderingen ble gjort etter § 2 i granelova.

For å hindre at naboene mot øst fikk mer vann inn på eiendommen ble det prosjektert en grøft langs grensen mot øst, som ender i et lavere område mot nord på tomten. Nivået på grøften ligger rundt c+33,9 – 34 meter, ca. 1 meter lavere enn hevet område. Grøften er 1,5 meter bred, og har helning på fyllingsfronten på 1:2. Dette sikrer at vannet i en flomsituasjon føres videre mot nordvest, og ikke forårsaker økt ulempe for naboene. Endringer mindre enn 2 cm ble ikke hensyntatt i vurderingen.



FIGUR 11 TILTAK FOR FLOMSIKRING OG REDUSERING AV ULEMPE FOR NABOER. KILDE: SKRED AS.

5.2.5 Sårbarhetsvurdering masseras/skred - kvikkleireskred

Det er gjort vurderinger med tanke på fare for kvikkleireskred i fylkes-ROS for Sør-Trøndelag i 2019 og i helhetlig ROS-analyse for Melhus kommune fra 2016, for fireårsperioden 2015-2019. ROS-analysene konkluderer med at områder langs vassdrag er godt kartlagt, men mindre er kartlagt rundt eksisterende bebyggelse. I kommune-ROS ble det også påpekt at kvikkleirelommer kan forekomme utenfor kartlagte soner. Det er også kjent at innenfor kommunen er 20 % av arealene under marin grense utsatt for kvikkleire. Kommune-ROS vurderte farene ved kvikkleireskred til å ha en sannsynlighet mellom hvert 10. til 50. år, og konsekvens på 5 – som gir en risiko på 10. Lokalt på Lundamo er det også kjent at det ble funnet leire med sprøbruddsegenskaper innenfor planområdet mot øst, Mosløkkja, planid. planid 2013014, vedtatt 20.01.2015, og det er to kartlagte kvikkleiresoner mot nord og sør for planområdet, Lund og Lundamo.

På bakgrunn av dette har dette har det vært nødvendig å foreta egne grunnundersøkelser på planområdet. Det er foretatt grunnundersøkelser i august 2021, og utarbeidet en geoteknisk vurdering vedlagt planforslaget.

Følgende er hentet fra geoteknisk vurdering:

Løsmassene består av fyllmasser over elveavsetninger (sand og grus) Mektigheten på elveavsetningene (sand og grus) varierer i grunnundersøkelsespunktene fra ca. 10 m til 11 m. Under elveavsetningene er det et lag med antatt siltig leire.

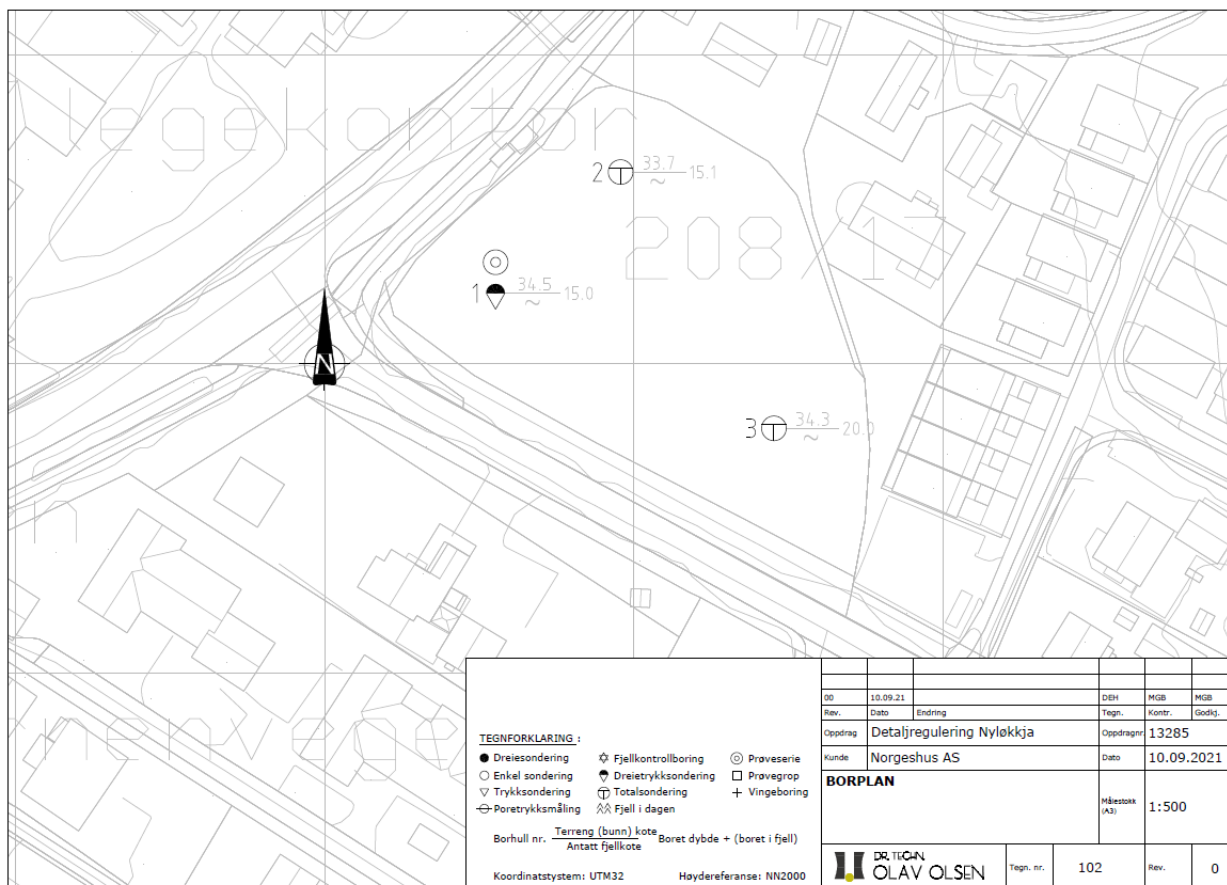


FIGUR 12 LØSMASSEKART. KILDE: NGU

Følgende undersøkelser ble foretatt på planområdet:

Det er utført to totalsonderinger samt en dreietrykksondering på den aktuelle eiendommen. I tillegg er det utført prøvetakinger i ett av punktene.

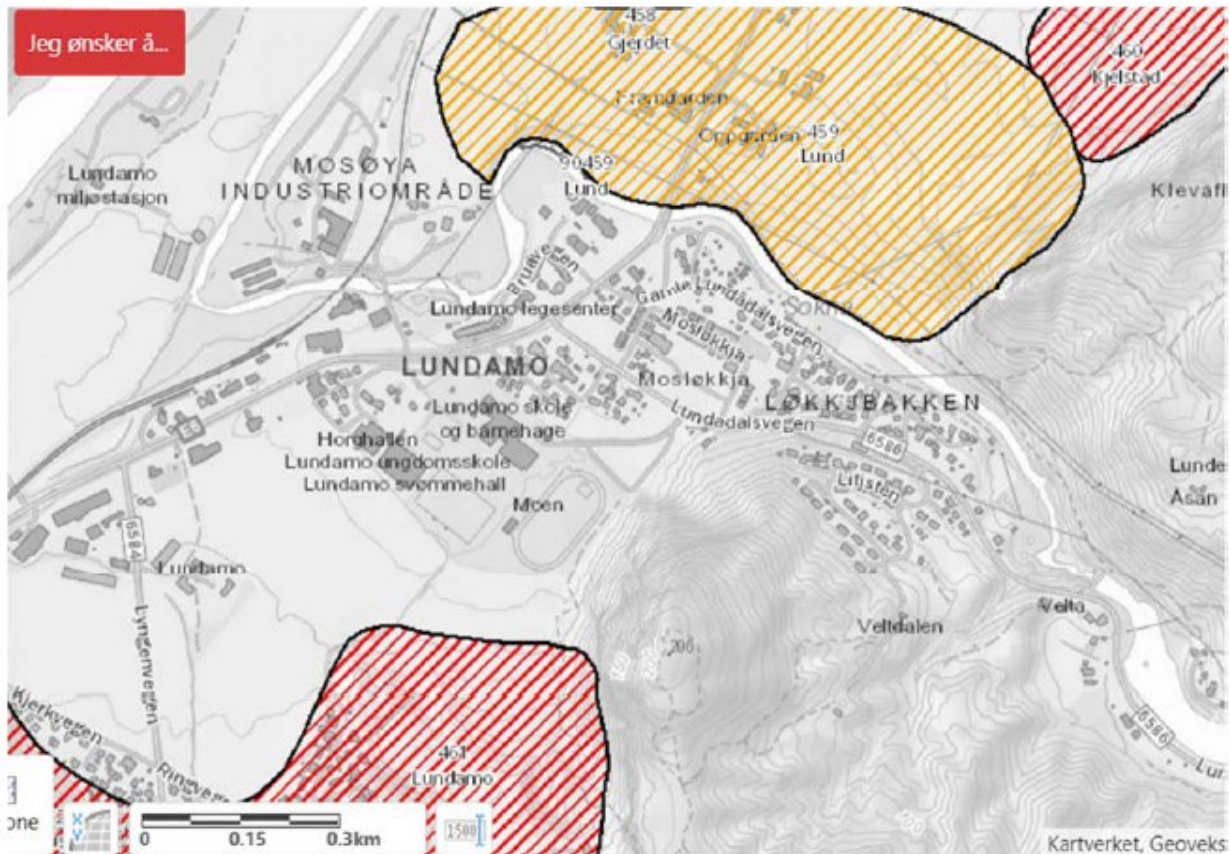
Løsmassene er avsatt under marin grense. Forekomst av sprøbruddmateriale kan dermed ikke utelukkes uten grunnundersøkelser. Grunnundersøkelsene som er utført indikerer ikke et sammenhengende kvikkleirelag med stor mektighet.



FIGUR 13 BORPLAN. KILDE: DR. TECHN OLAV OLSEN

Planområdet ligger også i nærheten av kartlagte kvikkleiresoner. Følgende vurdering kommer frem av geoteknisk vurdering:

Det er kartlagte kvikkleiresoner nord og sør for planområdet, se Figur 3. Det er ikke påvist kvikkleire og sprøbruddmateriale i grunnen på selve planområdet. Utbyggingen vil i henhold til NVE sin kvikkleireveileder 1/2019 [6] klassifiseres som et K4-tiltak. I henhold til NVE sin kvikkleireveileder anses områdestabilitet som avklart basert på terrengkriteriene i punkt 5 i kapittel 4.5. Terrenget er for flatt til at kvikkleireskred vil forekomme. Eventuelle initialskred langs elvebredden vil ikke kunne utløse en retrogressiv skredutvikling som kan påvirke tomta, både på grunn av den begrensede høydeforskjellen fra elva og mot tomta og at eventuell kvikkleire vil ligge dypere enn elvebunnen.



> *Figur 3 Utsnitt fra NVE-atlas, som viser kartlagte kvikkleiresoner nord og øst for planområdet*

FIGUR 14 NVE-ATLAS, KARTLAGT KVIKKLEIRESONER. KILDE: NVE-ATLAS

På bakgrunn av geoteknisk vurdering vurderes fare for kvikkleireskred på tomten til å være lav til moderat. Det vurderes også til usannsynlig at erosjon langs elvebredden vil kunne forårsake skred som påvirker planområdet.

6 Tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

Sårbarhet/risiko	Tiltak	Oppfølging
Brann	To nye brannhydranter ved oppstillingsplassene til feltet.	Tiltaket er prosjektert i VA-planen.
Støy og luftkvalitet	Støyskjermer langs Lundamovegen og Lundadalsvegen på 2,7 og 1,2 meter.	Tiltaket følges opp i bestemmelsene og er tegnet inn i plankartet.
Overvannsflom	Fordrøyningsvolum på 32,2 m ³ .	Tiltaket er prosjektert i VA-planen.
Elveflom i Lundesokna	Heve flomutsatt terreng slik at planeringshøyde for bygninger legges på minimum kote c+ 35 m.o.h. Etablere grøft langs eiendomsgrensen mot øst. Sette forbud mot å etablere kjeller innenfor flomsonen	Tiltaket følges opp med hensynssone i plankart med tilhørende bestemmelser. Tiltaket følges opp med bestemmelsessone i plankartet med tilhørende bestemmelser. Tiltaket gjelder innenfor hensynssonen, og følges opp i bestemmelsene
Kvikkeleireskred på Nyløkkja	Vurderes til ikke å være nødvendig.	Ingen tiltak er nødvendige.

7 Kilder

Tilgjengelige dokumenter og kartløsninger

- Trøndelag fylkes ROS-analyse,
- ROS Trøndelag Hovedrapport, 2019
- Melhus Kommune sin helhetlige planens ROS-analyse (2015-2019)
- Veiledning fra Gauldal Brann og Redning IKS
- Beredskapsplan for flom- og vassdragsulykker i Region Midt-Norge
- Aktsomhetskart for flom, NVE Atlas
- Aktsomhetskart for kvikkleire, NVE Atlas
- Løsmassekart, NGU
- Norsk klimaservicesenter, rapport for Sør-Trøndelag fra 2017
- Melhus kommune sin oppdatering og vurdering av farer og behov for klimatilpasning

Utredninger i forbindelse med planarbeidet:

- Støyrapport, datert 13.05.2022
- Luftkvalitetsvurdering, datert 20.04.2022
- Flomfarevurdering, datert 01.07.2021
- Vurdering av risikoreduserende tiltak, datert 14.02.2022
- Trafikkanalyse, datert 12.08.2021
- Geoteknisk vurdering, datert 13.09.2021
- VA-plan og notat, datert 04.05.2022