

Frost Eiendom AS

LUND VESTRE ROS-ANALYSE

Dato: 23.06.2020
Versjon: 1



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Frost Eiendom AS
Tittel på rapport:	Lund vestre
Oppdragsnavn:	Lund vestre Tilbud
Oppdragsnummer:	625242-00
Utarbeidet av:	Julie Nordhagen
Oppdragsleder:	Julie Nordhagen
Tilgjengelighet:	Åpen

Forord

Asplan Viak AS og Brendeland og Kristoffersen arkitekter har vært engasjert av Frost eiendom AS for Lund Vestre AS for å utarbeide detaljregulering for Lund vestre i Trondheim kommune. Planen skal legge til rette for boligutbygging med småhus- og blokkbebyggelse, og barnehage.

ROS-analysen er utarbeidet iht. metodikk for denne type analyser som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyse i planleggingen (2017).

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).

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. ROS-analysen baserer seg på utredninger gjort i forbindelse med planforslaget, web-kartløsninger, overordnet ROS-analyse for Trondheim kommune og tilbakemeldinger i oppstartsmøtet. ViaNova, ved Nina Gjesdahl Bache har vært kvalitetssikrer for tema knyttet til vann- og avløp.

Trondheim, 23.06.2020

Julie Nordhagen
Oppdragsleder

Lene K Nagelhus
Kvalitetssikrer

SAMMENDRAG

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Lund vestre 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).

Formålet med planen er å etablere et variert boligområde på Lund vestre med småhus- og blokkbebyggelse, og barnehage. Sentrale mål for planområdet er å tilpasse seg dagens terreng og landskap, og tilrettelegge for et godt bomiljø med fellesskapsløsninger og bilfrie boligater og uteoppholdsarealer.

Aktuelle formål vil være boligbebyggelse – konsentrert småhusbebyggelse og blokkbebyggelse, kombinert bebyggelse bolig og barnehage, forretning, virksomhet med allmenntilgjengelig formål, friområde, uteopphold, blågrønn struktur og samferdselsformål.

ROS-analysen er basert på tilbakemelding fra Trondheim kommune ved planoppstart, eksisterende kartkilder, beskrivelsene og ulike fagnotat som er utarbeidet i forbindelse med prosjektet. Det er ikke avholdt eget ROS-møte.

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av sjekklister, og overnevnte kildegrunnlag osv:

- Brann i bygninger og anlegg (barnehage)

Risiko og sårbarhet for de aktuelle hendelsene er analysert ved bruk av eget analyseskjema. 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	

Brann i bygninger og anlegg (barnehage)				<ul style="list-style-type: none">• Prosjektering iht. gjeldende teknisk forskrift. Krav til aktuell brannklasse. Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet ved brann for personer som oppholder seg i eller på byggverket, for materielle verdier og for miljø- og samfunnsmessige forhold.• Sikring av forsyningsvann og brannvannsdekning for planområdet ved utbedring av eksisterende ledninger og dimensjonering av nye ledninger, samt etablering av ny vannpumpestasjon, jf. VA-notat ViaNova 8.6.2020. Forprosjekt og teknisk plan skal godkjennes av Trondheim kommune jf. reguleringsbestemmelser.• Sørge for at det etableres god adkomst og fremkommelig for utrykningskjøretøy• Beredskapsplaner
---	--	--	--	--

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

Innhold

1	METODE	5
2	BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET	9
	2.1. Planområdet og planforslaget	9
	2.2. Naturgitte forhold og omgivelser	10
	2.3. Sårbarhet i området	12
	2.4. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse	13
	2.5. Tilbakemelding fra Trondheim kommune etter oppstartsmøte	14
	2.6. Relevante forhold i vedlegg 1 – Sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser	14
3	UØNSKEDE HENDELSER	19
4	VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET	20
5	OPPSUMMERING AV RISIKO	21
	5.1. Risiko for liv og helse	21
	5.2. Risiko for stabilitet	21
	5.3. Risiko for materielle verdier	22
	KILDER	23

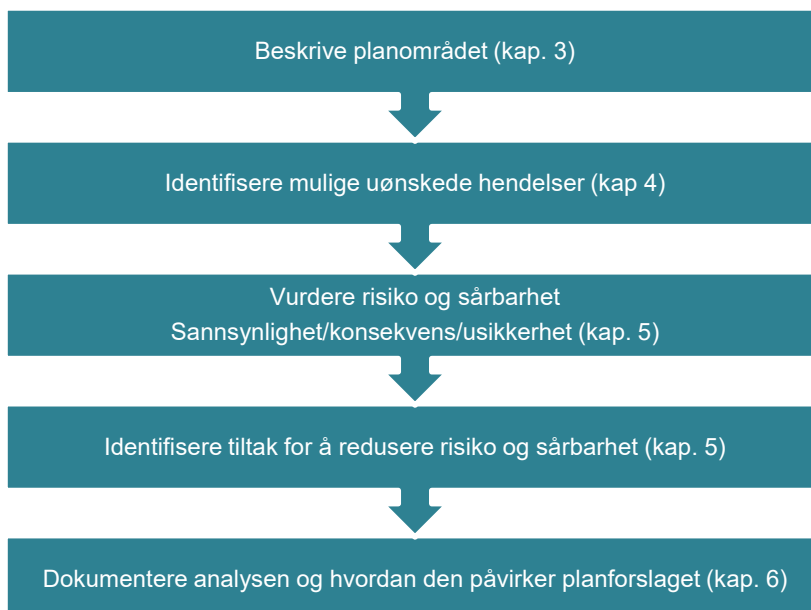
1 METODE

ROS-analysen omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for samfunnet
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging
- 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 med 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 1: Trinnene i ROS-analysen (Bearbeidet etter DSBs veileder 2017).

Beskrivelsen av planområdet i kapittel 3 gir et bakteppe for å **identifisere mulige uønskede hendelser**. Planområdebeskrivelsen inneholder blant annet gjennomgang av overordnet ROS-analyse, vurdering av om det finnes kritiske samfunnsfunksjoner i nærheten, viktige terrengformasjoner med betydning for naturfarer, etc.

Identifiserte mulige uønskede hendelser 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 %
Lav	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 personskade som medfører varig mén; mange skadd	Ulykke med behandlingskrevende skader	Ingen alvorlig/ få/små skader
Stabilitet	System settes varig ut av drift.	System settes ut av drift over lengre tid	Systembrudd er uvesentlig
Materielle verdier	Uopprettelig skade på eiendom	Alvorlig skade på eiendom	Uvesentlig skade på eiendom

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. I analyseskjemaet for de aktuelle hendelsene synliggjøres risiko i kategoriene grønn, gul og rød iht. risikomatrisa i tabell 3. For hendelser i røde områder er risikoreducerende 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%)			
Lav (<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.

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

Risikovurdering av naturhendelser av typen *flom, stormflo og skred*, er gitt spesielle regler gjennom **Byggteknisk forskrift (TEK17)**, kapittel 7. 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 NVEs 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 områdevis faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet.

TEK17 opererer med begrepet sikkerhetsklasser. Dette innebærer at det aksepteres ulik sannsynlighet for hendelser etter byggets/byggeområdets funksjon. Det skilles på sikkerhetsklasser for flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv (F) og sikkerhetsklasser for skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv (S).

Utbyggingsområdene deles inn i sikkerhetsklasser i henhold til tabellene under. Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innenfor. Det vises for øvrig til Veiledning til kapittel 7 i TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet 2017) for en nærmere forklaring av forskriftens krav.

Tabell 4: Sikkerhetsklasser flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv.

Sikkerhetsklasse flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
F1	1/20 (20-års flom)	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
F2	1/200 (200-års flom)	Middels	Byggverk beregnet for personopphold (f.eks. bolig, fritidsbolig, campinghytte, skole og barnehage, kontorbygg, industribygg)
F3	1/1000 (1000-års flom)	Stor	Sårbare samfunnsfunksjoner (f.eks. sykehjem, sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg, avfallsdeponier som kan gi forurensningsfare)

Tabell 5: Sikkerhetsklasser skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv.

Sikkerhetsklasse flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
S1	1/100	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
S2	1/1000	Middels	Byggverk der det oppholder seg maksimum 25 personer eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnmessige konsekvenser (f.eks. boliger, kjedede boliger og blokker med maksimum 10 boenheter, fritidsboliger, arbeids og publikumsbygg, brakkerigg, overnattingssted)
S3	1/5000	Stor	Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer eller der det er store økonomiske eller andre samfunnmessige konsekvenser (f.eks. boliger i kjede, boligblokk eller fritidsboliger med mer enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/Overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon)

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.

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-reduserende 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.

2 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

2.1. Planområdet og planforslaget

Formålet med planen er å etablere et variert boligområde på Lund vestre med småhus- og blokkbebyggelse, og barnehage. Sentrale mål for planområdet er å tilpasse seg dagens terreng og landskap, og tilrettelegge for et godt bomiljø med fellesskapsløsninger og bilfrie bolig-gater og uteoppholdsarealer.

Aktuelle formål vil være boligbebyggelse – konsentrert småhusbebyggelse og blokkbebyggelse, barnehage, friområde, uteopphold, blågrønn struktur og samferdselsformål.

Området avgrenses av boligområdet Øvre Solberg i vest, boligområdene i Lundåsen og Jacob Vingsands veg i øst, bymarka i nord og Ringvålvegen (fv. 6654) og gårdsbruket på gnr/bnr 178/1 i sør. Offentlig regulert adkomst over Øvre Solberg er adkomstveg til planområdet. Planområdet er ca. 107 daa.

Planområdet benyttes i dag som beiteområde knyttet til gårdsdriften på gnr/bnr 178/1, som

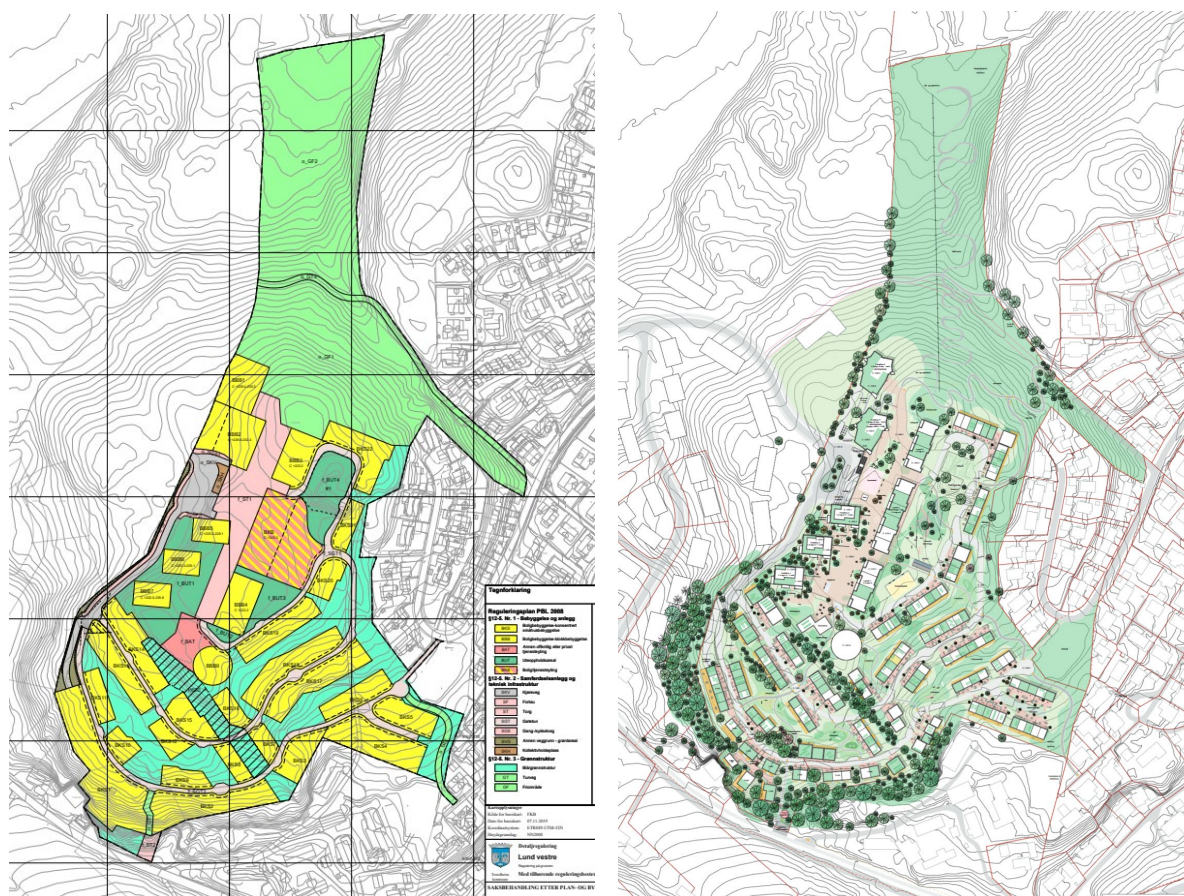
driver med hestehold. Nordre deler av tomte brukes av barn på Lundåsen som friluftsområde og akeområde på vinteren. Tilstøtende arealbruk er bolig, med innslag av gårdsdrift.



Figur 3 Forslag til planavgrensning



Figur 4 Oversiktskart



Figur 5 Plankart og illustrasjonsplan

2.2. Naturgitte forhold og omgivelser

Beliggenhet og topografi

Planområdet ligger rundt en større grønn kolle, Flathaugan, med beiteområder og skogklynger. Det er utsikt i alle fire himmelretninger, særlig sørover mot Gauldalen og vestover mot Gaulosen og Trondheimsfjorden. Tomten har gode solforhold hele dagen.

Området er kupert, og er naturlig terrassert ned mot Ringvålveien på sørsiden av tomten. Flaten på toppen av området ligger mellom kote + 206 og +210, med svak helning mot sørvest. Planområdet har en høydeforskjell på ca 20 meter fra Jacob Vingsands vei og opp til der planområdet flater ut på toppen. Mot nord heller terrenget ned mot en flate inn mot myrlandskapet i Nordmyra og Bymarka. Langs nordøstre ytterkant av planområdet går det i dag turvei innover mot Bymarka.

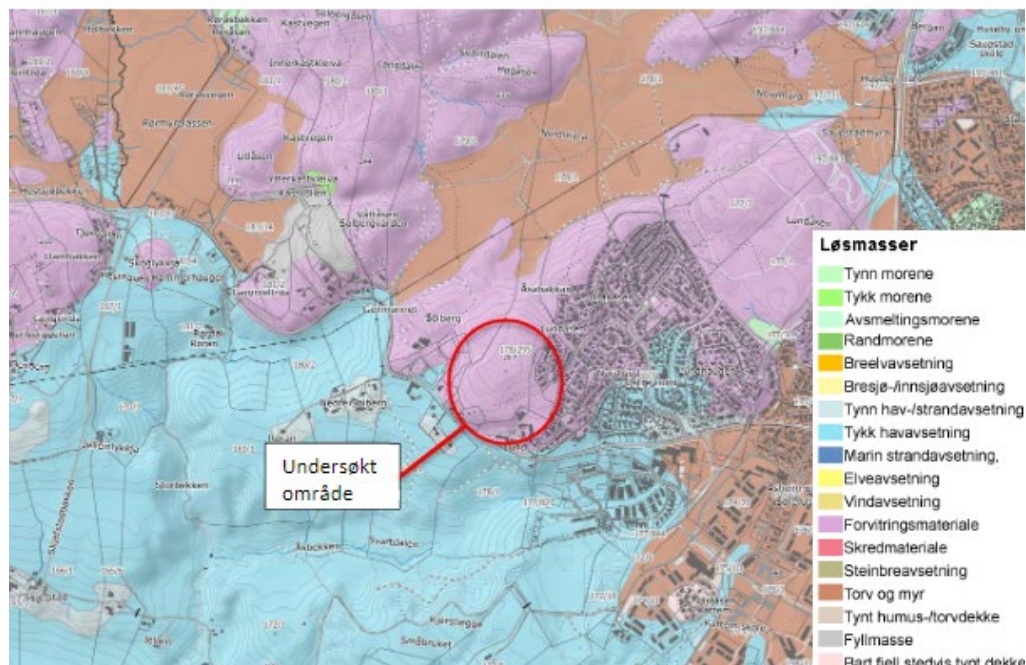
Det er fjell i dagen flere steder på planområdet. Den sørvendte skråningen gir gode vekstforhold, og det er et stort mangfold av treslag og vegetasjon.

Grunnforhold

Planområdet ligger over marin grense, og det er kort dybde ned til fast fjell (0-1,5 meter). Figur 6 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i planområdet hovedsakelig består av forvittringsmateriale samt torv og myr i nord. Sør for Ringvålvegen består løsmassene av havavsetninger.

Det er kjente faresoner for kvikkeleire i områdene under marin grense, sør for Ringvålvegen. De nærmeste er nr. 431 «Rørdal» og 432 «Skjetlein».

Utførte totalsonderinger av Multiconsult (10212821-RIG-RAP-001) viser at løsmassene i hovedsak består av et topplag med matjord. Under matjorda er det grove løsmasser over antatt berg. Løsmassemektigheten varierer mellom ca. 0,3-1,5 meter. Det er i flere borpunkt påvist løsere berg over fast berg, hovedsakelig på den nordlige delen av området. Påtruffet berg varierer mellom kote +188,1 og +207,5, og antatt bergoverflate synes å følge terrenget. Området ligger over marin grense.

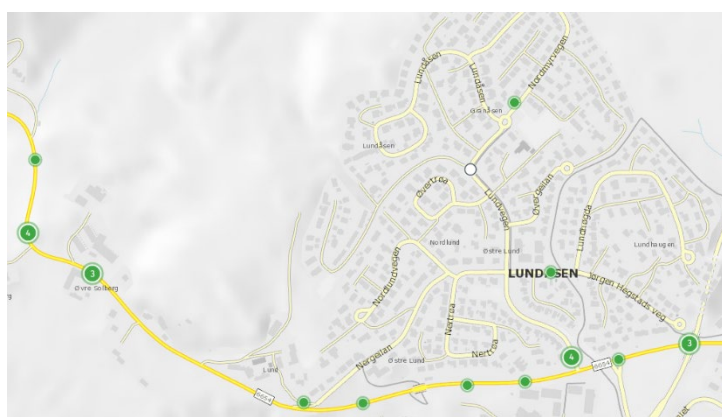


Figur 6 Utsnitt fra kvartærgeologisk kart, kilde: www.ngu.no

Trafikk

Hovedadkomst til området er via fv. 6654 Ringvålvegen. Fv. 6654 Ringvålvegen har en ÅDT på 2400 kjøt/d med tungtrafikkandel på 4 % (NVDB, 2018). Det er fartsgrense 50 km/t på strekningen forbi planområdet. Det planlegges adkomst for bil via offentlig regulert adkomstveg gjennom naboplanen Øvre Solberg med 30km/t. Det opparbeides gang- og sykkelveg og fortau langs hele strekningen. Det er også stilt rekkefølgekrav til opparbeidelse av gang- og sykkelveg langs Ringvålvegen for å sikre trafiksikker skoleveg.

Det er de siste 10 årene registrert flere bilulykker langs Ringvålvegen og nederst i Lundvegen, som i hovedsak gjelder enulykker med utforkjøring i kurve med ingen/lettere skade. Det har vært to tilfeller av fotgjengerskade i Jørgen Hegstadsveg og Nordmyrvegen, med lettere skade, der fotgjenger gikk/akte utenfor fortau.



Figur 7 Utsnitt (21.2.20) fra Statens vegvesens vegkart, med oversikt over trafikksikkerhet.

2.3. Sårbarhet i området

Steinsprang, skred og rasfare

Planområdet har en bratt skrent sør i området mot Ringvålvegen. Det er gjennomført ingeniørgeologiske vurderinger av Multiconsult (10212821-RIGberg-NOT-001) knyttet til steinsprang/skred/og rasfare, og det er konkludert at det verken er fare for at planområdet kan bli berørt av skredhendelser nedenfor Ringvålvegen, eller at utbyggingen kan føre til utfall av stein som vil berøre tilliggende bebyggelse eller veg.

Urbant overvann/flom

Planområdet er en større kolle som i dag består av beitemark og er til dels bevokst med skog. I Ringvålvegen ligger det i dag overvannsledning, OV200, som har for liten kapasitet til å ta imot alt overvann fra planområdet. På grunn av planområdets topografi, er det avrenningsmønsteret delt. Nedslagsfeltene har utløp mot Åsabakkan, Storbekken, Solberg, Lundåsen og Ringvålvegen/Svartdalen.

Overvann skal håndteres innenfor planområdet ved hjelp av alternative fordrøyninger som blå/grønne tak, regnbed, åpne dammer etc. Beregning for dimensjonerende vannmengde vil være grunnlag for et estimat på volum fordrøyning. Overvannet deles i tre soner, en mot nord og to mot Ringvålvegen. Utforming og plassering av fordrøyningsanlegg detaljeres ved detaljplan (byggeplan). Det er stilt krav plan for overvannshåndtering ved søknad om tillatelse.

Miljøgeologisk undersøkelse

Det er ikke registrert grunnforurensning innenfor planområdet i Miljødirektoratets kartdatabase.

Det er identifisert en forhøyning/haug innen planområdet som tidligere kan ha vært brukt til lagring av møkk fra gårdsdrift, der forurensning skal undersøkes. Det er stilt krav om miljøgeologisk undersøkelse før tiltak, og evt. håndtering i tråd med Forurensningslovens §2, i reguleringsbestemmelsene til planen.

Støy/luft

Planområdet er i dag hovedsakelig utsatt for støy fra Ringvålvegen i nedre deler av planområdet. Trondheim kommunes støykartlegging viser at nedre deler av planområdet ligger i grensen mot gul støysone ned mot Ringvålvegen. Fordi adkomst til planområdet går over Øvre Solberg, er det gjort nye støyvurderinger av Brekke Strand. Turproduksjon fra Lund vestre bidrar til en økning på 1250 ÅDT i området. Trafikken på Ringvålvegen øker, men størst endring i støybildet ses på grunn av gjennomgangstrafikken i boligfeltet Øvre Solberg til Lund Vestre. Boenheter langs interne veier på Øvre Solberg er nå utsatt for støynivå på opptil 3-4 dB over grenseverdi Lden 55 dB gitt av T-1442. Til tross for utbygging av Lund Vestre, og dermed økt støynivå ved Øvre Solberg, har alle planlagte bygg tilgang til stille side og uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå. Det må sikres at reguleringsbestemmelser for Øvre Solberg tilfredsstilles ved utbygging av Lund Vestre. Det vil si at alle boenheter må ha minst et soverom med vindu mot stille side (støynivå \leq Lden 55 dB). Det er stilt krav rekkefølgekrav til skjermingstiltak langs eksisterende bebyggelse i deler av Ringvålvegen, Nertrøa og Nordlundvegen i reguleringsbestemmelser for Øvre Solberg. Økt støynivå fra Lund vestre ansees ikke å ha konsekvens i forhold til de planlagte skjermingstiltakene.

En utbygging av Lund Vestre bidrar til at eksisterende boliger langs Ringvålvegen får økt støynivå på med inntil Lden 1 dB. Dette ansees å ikke ha konsekvens i forhold til de planlagte skjermingstiltakene angitt i rekkefølgekrav gitt i reguleringsbestemmelser for Øvre Solberg. Tiltakene som er presentert i Cowi sin støyrapport til planen vil fortsatt være tilstrekkelig for skjerming av eksisterende boliger.

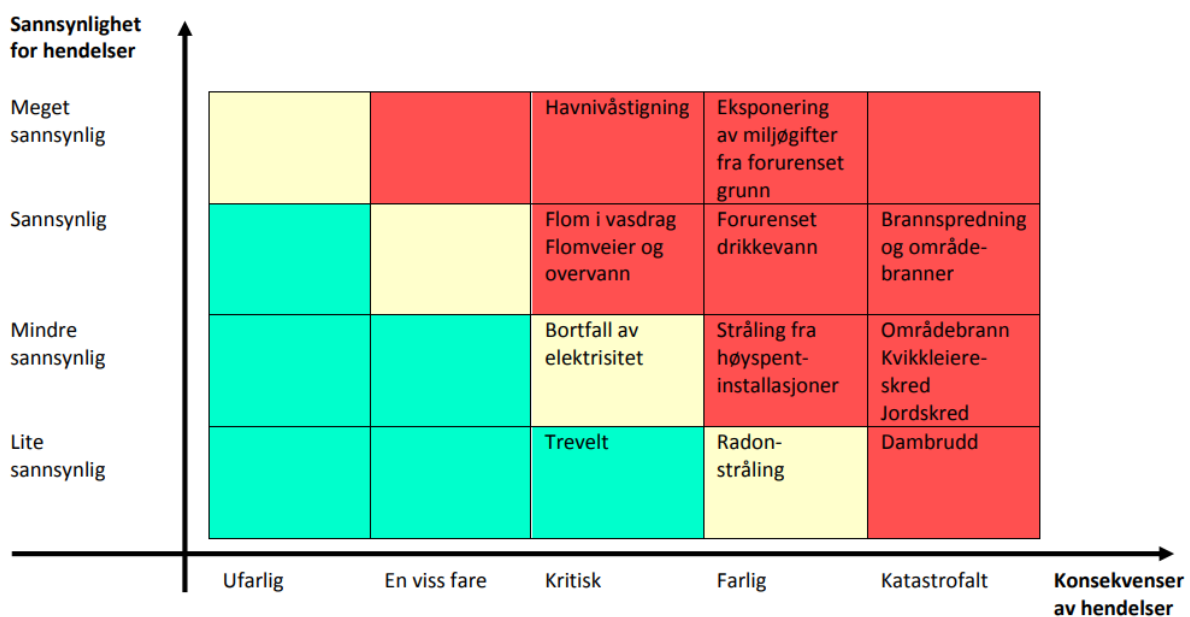
Tilkomstvei til boligområdet går rett inn i parkeringskjeller i nord. Det er dermed lite trafikk internt på området. Dette bidrar til at uteoppholdsareal og fasader på tilnærmet hele Lund Vestre har

tilfredsstillende støynivå. På planområdet vil det kun være boenheter nærmest Ringvålvegen som får støynivå over nedre grenseverdi for veitrafikkstøy i T-1442 på Lden 55 dB. Her er det støynivå på opptil Lden 60 dB, 5 dB over grenseverdi. Boenhetene har stille side på fasade vendt vekk fra Ringvålvegen. Byggene mot Ringvålvegen kan med fordel plasseres slik at langsiden vender mot veien. Dette øker del av fasaden med støynivå under grenseverdi, samt skjermingseffekten til byggene.

Det er gjort overordnet vurdering av luftkvalitet ved planområdet av Asplan Viak, med referanse til luftkvaliteten ved Bakke kirke, som er ansett som representativ for luftkvaliteten langs større veger og gater i Trondheim (*Luftkvalitet i Trondheim 2018, Trondheim kommune*). Luftkvaliteten ved Bakke kirke ligger under de juridiske grenseverdiene for luftkvalitet. Lavere årstdøgntrafikk, betraktelig lavere andel tungtrafikk og dominerende vindforhold langs Ringvålvegen gjør det naturlig å anta at luftkvaliteten ved planområdet er tilfredsstillende og innenfor akseptable grenser som stilles i retningslinjene for behandling av luftkvalitet (T-1520). Det er ikke utført beregninger som del av dette oppdraget.

2.4. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse

I kommunens overordnede ROS-analyse er følgende hendelser trukket frem og vurdert (se figur 4 under).



Figur 8 Risikomatrix, Trondheim kommune 2012

Risikomatrix for Trondheim kommune (2012) viser hvilke hendelser den overordnede ROS-analysen tar for seg med tanke på vurdering av sannsynlighet og konsekvenser for hendelser.

Det er flomveier/overvann og jordskred/steinsprang som er mest aktuelt for planområdet. Forholdene er sjekket ut i tilgjengelig kildemateriale, og egne undersøkelser/rapporter som er utarbeidet/stilt krav til i planforslaget, og er svart ut med kildegrunnlag i sjekklister for identifisering av uønskede hendelser.

2.5. Tilbakemelding fra Trondheim kommune etter oppstartsmøte

Det ble innledningsvis i planarbeidet anbefalt av Trondheim kommune at følgende tema vurderes i ROS-analysen:

1. *Steinsprang*
2. *Masseras/leirskred*
3. *Skybrudd/store nedbørsmengder*
4. *Skogbrann*
5. *Landbruksforurensning (gjødning, silo)*
6. *Fallfare ved naturlige terrengformasjoner*
7. *Brudd i transportnettet*
8. Grunnvannstand
9. Avfallbehandling
10. Støy og støv fra trafikk
11. Støv, støy og ulykker i anleggsperioden
12. Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy
13. Ulykke med gående/syklende
14. Brannslukningsvann
15. Eksisterende idretts- og lekeområder (rekreasjonsområder)
16. Skole og barnehage

Punkt 1 – 7 er tema i den nye veilederen til DSB, og er undersøkt i sjekkliste (vedlegg 1).

Punkt 8 - 16 blir omtalt og redegjøres for i planmaterialet.

2.6. Relevante forhold i vedlegg 1 – Sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser

Bearbeidet versjon av sjekkliste i vedlegg 5 til DSBs veileder for ROS-analyser 2017.

Sjekklisten er brukt for å dokumentere en første identifisering av evt potensielle, uønskede hendelser som skal videre til ROSvurdering. I henhold til veilederen kan sjekklisten også brukes til å eliminere det som ikke er aktuelt å ta med videre, det er kun de hendelsene som er vurdert som aktuelle for planområdet, som skal inn i analysekjemaet til en ROS-analyse.

	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELL?	
		Ja - vurderes i kap. 4.	Nei (begrunnes her)
Natur-hendelser	Ekstremvær		
	Storm og orkan	Nei	Ikke spesielt for planområdet. Det er likevel gjort grep i planområdet som kan redusere mulig risiko ved følgende tiltak: - Vegetasjonsbelter med større eksisterende trær er avsatt som grønnstruktur i området, og har tilstrekkelig avstand til bebyggelse og veg ved trevelting. - Bebyggelsesstruktur legges på tvers av fremherskende vindretning fra sør, som kan minske vinden gjennom området. Dette er nedfelt i feltinndeling/arealdisponering i reguleringsplankartet.

Lyn- og tordenvær	Nei	Planområdet og bebyggelse ligger på et høydedrag i terrenget, men det foreligger ikke kilder som tilsier at området er mer utsatt for lyn- og tordenvær enn andre områder. Brannprosjektering skal gjennomføres iht gjeldende regelverk i videre detaljering.
Flom		
Flom i sjø og vassdrag	Nei	Ikke registrert flomhendelser/flomfare på tomten iht NVEs aktsomhetskart. Planområdet ligger langs et høydedrag og er en del av nedslagsområdet til Gaulavassdraget. Det er ingen kjente flomveger som berører planområdet, som er naturlig da feltet ligger opp mot toppen av en ås. Ved ekstreme nedbørshendelser vil veger og grøntdrag i området fungere som flomveger.
Urban flom/overvann	Nei	Planområdet ligger på høydedrag, og har god avrenning til alle kanter. Topografi og eksisterende grønnstruktur ivaretas i stor grad, og den tekniske infrastrukturen som det legges til rette for vil være et godt grunnlag for flomveg. Det skal detaljprosjekteres for tiltak som sikrer at overvann og urban flom ivaretas med alternative fordrøyningsløsninger innen planområdet. Fordrøyningsvolum er dimensjonert på områdenivå jf. overordnet VA-plan og forprosjekt som ivaretar hensynet.
Stormflo	Nei	Ikke relevant for planområdet. Ligger ikke ved sjøen
Skred		
Skred (kvikkleire, jord, sten, fjell, snø)	Nei	Planområdet ligger over marin grense, og det er ikke registrert kvikkleiresone i aktsomhetskart. Grunnboring og geoteknisk undersøkelse viser kort dybde ned til fjell. Det ligger kvikkleiresoner sør for planområdet/Ringvålvegen. Det er gjennom egen ingeniørgeologisk undersøkelse (Multiconsult, 2020) funnet at det ikke er fare for at planområdet blir påvirket ved en evt hendelse (jfr. Rapport 10212821-RIGberg-NOT-001).
Skred i bratt terreng Løsmasseskred (jordskred) Steinsprang/steinskred	Nei	Det er i forbindelse med planarbeid gjennomført innledende ingeniørgeologiske undersøkelser av Multiconsult om mulig fare for steinsprang, masseras og leirskred i området. Ut fra befaringsobservasjoner ble skjæringene på tomten vurdert som stabile, og eventuelt utfall av stein vil ikke kunne nå infrastruktur eller bygninger ved etablering av tomter på nordsiden av Ringvålvegen. Grunnundersøkelser langs Ringvålvegen viser liten dybde til berg, og reguleringsområdet Lund vestre vil ikke

			<p>kunne bli berørt av eventuelle skredhendelser i skråningen nedenfor Ringvålvegen.</p> <p>Ref. rapport over, og vedlegg 9 i planmaterialet.</p>
	Skog- og lyngbrann		
	Skogbrann	Nei	Det eksisterer sammenhengende skogsområder nordøst og nord i planområdet. Det er imidlertid ikke planlagt bebyggelse inn mot skogsområdet, og anleggsvirksomhet vil foregå i god avstand til skogen.
	Lyngbrann	Nei	Ikke relevant for planområdet
Virksomhetsbasert fare	Transport		
	Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Ringvålvegen er nærmeste hovedveg og fylkesveg, og har hatt liten ulykkesfrekvens de siste 10 årene (NVDB). Det skal gjøres utbedringer på kryss og vegløsninger i forbindelse med bygging av naboområdet Øvre Solberg, som er adkomst til Lund vestre. Økt tetthet og aktivitet i området vil kunne gi grunnlag for uhell og ulykker. Adkomst til Lund vestre vil ha mellom 2250 og 1120 i ÅDT og det er sikret trafikksikre løsninger for gående og syklende langs hovedveg, naboområde og i planområdet som er sikret i bestemmelsene.
	Næringsvirksomhet/industri		
	Utslipp av farlige stoffer	Nei	Ikke registrert farlig industri i eller i nærheten av området. Det tilrettelegges heller ikke for slik aktivitet i planen.
	Akutt forurensning	Nei	Det er ikke registrert forurensning innen planområdet i Miljødirektoratets database. Det er avsatt bestemmelsesområde rundt et område i planområdet som kan ha vært brukt til lagring av møkk, og der det er stilt krav til miljøgeologiske undersøkelser. Området skal håndteres forskriftsmessig jfr bestemmelser.
	Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)	Nei	Ikke relevant for planområdet.
	Brann		
	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Boligfunksjon. Økt tetthet vil kunne gi grunnlag for uhell og ulykker. Trafikksikkerhet med friskt i kryss osv må vurderes på vanlig måte ved utforming av løsninger i plansaken og byggesak. Vurderes i planbeskrivelse. Det vil i senere faser gjennomføres brannprosjektering av p-kjeller i tråd med gjeldende regelverk.
Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg,	Ja		

asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)		
Eksplosjon		
Eksplosjon i industrivirksomhet	Nei	Ikke registrert farlig industri i eller i nærheten av området.
Eksplosjon i tankanlegg	Nei	Ikke relevant for planområdet
Eksplosjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager	Nei	Ikke relevant for planområdet
Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer		
Dambrudd	Nei	Ikke relevant for planområdet.
Distribusjon av forurenset drikkevann	Nei	Området ligger ikke i nedbørsfeltet til kommunens drikkevannsforsyning. Det ligger ikke eksisterende vannledninger over tomten i dag. Nye ledninger og trykkøkingsstasjon skal opparbeides i tråd med overordnet VA-plan, i samråd med og etter godkjenning av Trondheim kommune.
Bortfall av energiforsyning	Nei	Det skal etableres ny infrastruktur for energiforsyning til området fra omkringliggende kraftnett. Bortfall av kritisk infrastruktur vil potensielt kunne skape store ulemper for et hvert område og enhver virksomhet. Planområdet rommer ikke kritisk infrastruktur.
Bortfall av telekom/IKT	Nei	Se over.
Svikt i vannforsyning	Nei	Det ligger ikke vannledninger over planområdet i dag. I forbindelse med utvikling av planområdet, vil det opparbeides nytt ledningsnett som kobles på og forbindes med tiliggende områder. Det skal sikres forsyningsvann og brannvannsdekning for planområdet ved utbedring av eksisterende ledninger og dimensjonering av nye ledninger, samt etablering av ny vannpumpestasjon, jf. VA-notat ViaNova 8.6.2020 Det forutsettes dialog med Trondheim kommune i forbindelse med reguleringsplan og byggeplan.
Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering	Nei	I forbindelse med utvikling av planområdet, vil det opparbeides nytt ledningsnett for avløpshåndtering/spillvann i tråd med overordnet VA-plan. Forprosjekt vann og avløp Solbergåsen/Lundåsen (Norconsult 2015), har avdekt behov for oppgradering av avløpsanlegg nedstrøms. Føringer i forprosjektet skal håndteres i videre planlegging. Eksisterende overvannsnett går gjennom Lund Østre før det har utløp i Svartdalen. Ledningsnettet har ikke kapasitet til å ta imot overvann fra Lund Vestre. Dimensjon på ny overvannsledning i Ringvålvegen må vurderes i forprosjekt for Lund vestre, og det må utføres en

			hydrologisk vurdering av eksisterende stikkrenner og bekkelukkinger nedstrøms Svartdalen. Det er stilt krav i bestemmelsene til at overvann skal håndteres og fordrøyes innen planområdet. Håndtering av overvann må utredes i forprosjekt og byggeplan, og forprosjekt og tekniske planer skal godkjennes av Trondheim kommune. Det forutsettes dialog med Trondheim kommune i forbindelse med reguleringsplan og byggeplan.
	Svikt i fremkommelighet for personer og varer	Nei	I planforslaget etableres mulighet for nødadkomst fra Jakob Vingsands veg.
	Svikt i nød- og redningstjenesten	Nei	Det er god tilkomst til området for utrykningskjøretøy, med tilgjengelighet gjennom offentlig regulert hovedadkomst over Øvre Solberg, samt gjennom Jakob Vingsands vei ved nødsfall. Framkommelighet/alternative kjøreruter for utrykningskjøretøy vil være gjennomførbart.

3 UØNSKEDE HENDELSER

Sjekkliste for risiko og sårbarhetsforhold (punkt 2.6) er benyttet for identifisering av mulige uønskede hendelser. Det er lagt til grunn en faglig skjønnsmessig vurdering av hendelser som er relevante for området. I denne analysen er i tillegg følgende kilder lagt til grunn for identifisering av uønskede hendelser:

- Tilbakemeldingsbrev etter oppstartsmøte med Trondheim kommune
- Gjennomgang av overordnet ROS-analyse, Trondheim kommune 2012
- Geologiske grunnundersøkelser, Multiconsult 27.09.2019
- Ingeniørgeologisk vurdering, 27.2.2020
- VA-notat Vianova, 8.6.20
- Støyvurdering Brekke Strand 18.6.20
- Gjennomgang av ulike web-kartløsninger
 - Trondheim kommunes kartløsning
 - Arealis/NGU databaser
 - NVE atlas
 - Naturbase
 - Statens vegvesens vegkart
 - Grunnforurensning (Miljødirektoratet)

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

Tabell 6: Uønskede hendelser

Nr	Hendelse	Begrunnelse	Kilde
1	Brann i bygninger og anlegg (skole, barnehage, ++)	Det planlegges barnehage innenfor planområdet. Det vil bli stilt høye krav til brannprosjektering av bygg og anlegg.	Sjekkliste i vedlegg 1

4 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 risikoreducerende tiltak i reguleringsplanen, eller annen form for oppfølging, er beskrevet nederst i skjemaet for hver hendelse.

Tabell 7: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Brann i bygninger og anlegg					
Beskrivelse	Det planlegges barnehage innenfor planområdet. Det vil bli stilt høye krav til brannprosjektering av bygg og anlegg.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Teknisk forskrift og sikkerhet ved brann. Lav usikkerhet				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		x		Det vil alltid være en viss risiko for branntilløp.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Utrykning ved brann. Hendelsen kan i verste fall føre til helseskade og dødsfall.	
Stabilitet		x		Svikt i samfunnsfunksjon og evakuering. Brann kan føre til at bygning(er) i en periode ikke er tilgjengelig eller i drift.	
Materielle verdier	x			Brann kan medføre store materielle ødeleggelser.	
Risikoreducerende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektering iht. gjeldende teknisk forskrift. Krav til aktuell brannklasse. Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet ved brann for personer som oppholder seg i eller på byggverket, for materielle verdier og for miljø- og samfunnsmessige forhold. • Sikring av forsyningsvann og brannvannsdekning for planområdet ved utbedring av eksisterende ledninger og dimensjonering av nye ledninger, samt etablering av ny vannpumpetasjon, jf. VA-notat ViaNova 8.6.2020. Forprosjekt og teknisk plan skal godkjennes av Trondheim kommune jf. reguleringsbestemmelser. • Sørge for at det etableres god adkomst og fremkommelig for utrykningskjøretøy • Beredskapsplaner 				

5 Oppsummering av risiko

Risiko for hendelser som er identifisert som aktuelle er oppsummert i tabellene under for hver av konsekvenskategoriene liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Nummer i tabellene henviser til nummerering i analyseskjema i kapittel 5. Forslag til risikoreduserende tiltak er også oppsummert ved hver tabell.

5.1. Risiko for liv og helse

Tabell 8: Oppsummering av risiko for liv og helse

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)			1
	Lav (<1%)			

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
Brann i bygninger og anlegg	Det planlegges barnehage innenfor planområdet. Det vil bli stilt høye krav til brannprosjektering av bygg og anlegg.	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektering iht. gjeldende teknisk forskrift • Sikring av forsyningsvann og brannvannsdekning for planområdet ved utbedring av eksisterende ledninger og dimensjonering av nye ledninger, samt etablering av ny vannpumpestasjon, jf. VA-notat ViaNova 8.6.2020. Forprosjekt og teknisk plan skal godkjennes av Trondheim kommune jf. reguleringsbestemmelser. • Gode rømningsforhold • Sørg for at det etableres god adkomst og fremkommelig for utrykningskjøretøy • Beredskapsplaner

5.2. Risiko for stabilitet

Tabell 9: Oppsummering av risiko for stabilitet

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR STABILITET			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)		1	
	Lav (<1%)			

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
-----	----------	--------------------------

1	Brann i bygninger og anlegg	<ul style="list-style-type: none"> • Sprinkleranlegg • Slukkeutstyr i bygg • Rask responstid fra utrykningskjøretøy
---	-----------------------------	--

5.3. Risiko for materielle verdier

Tabell 10: Oppsummering av risiko for materielle verdier

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)			1
	Lav (<1%)			

Nr.	Hendelse	Risikoreducerende tiltak
1	Brann i bygninger og anlegg	<ul style="list-style-type: none"> • Sprinkleranlegg • Slukkeutstyr i bygg • Rask responstid fra utrykningskjøretøy

Kilder

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.

Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Veiledning til kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. Ikrafttredelse 1. juli 2017.

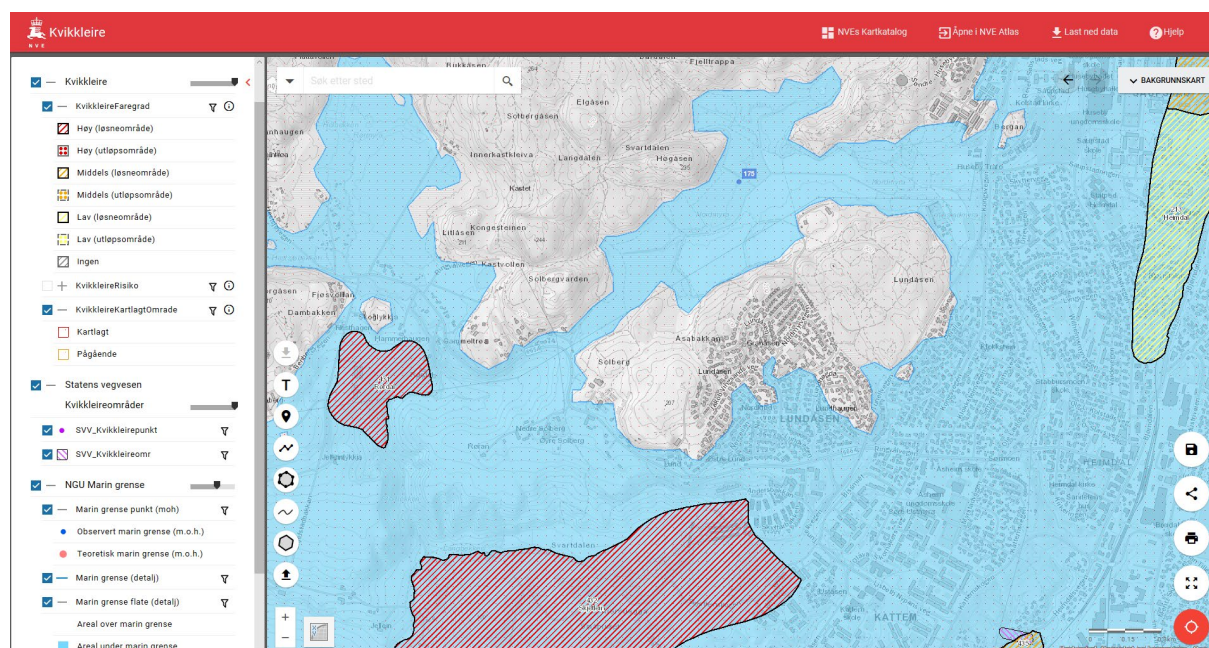
<https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/11-politikk-og-planer/overordnet-beredskapsplan---administrativ-del-versjon-18.2.pdf>

https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/kommuneplan/kpa-trondheim-2012-2024/6_ros_web.pdf

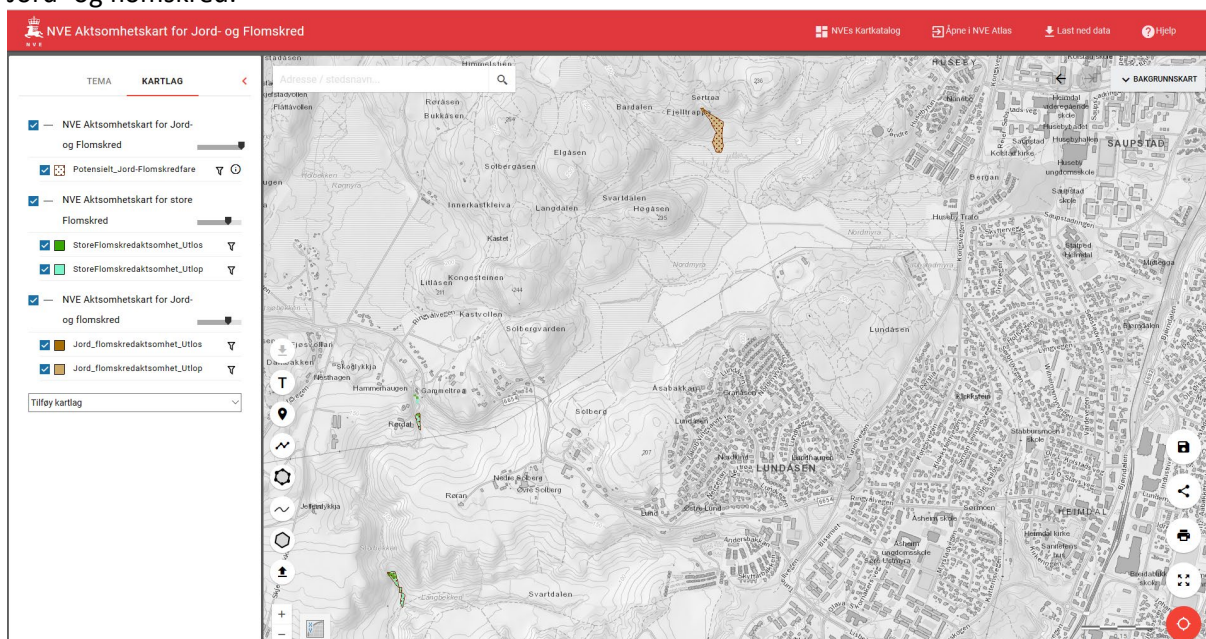
Databasesøk: Kart fra aktuelle databaser sikrer etterprøvnbarhet av vurderingene.

NVE: Atlas. Nve.no

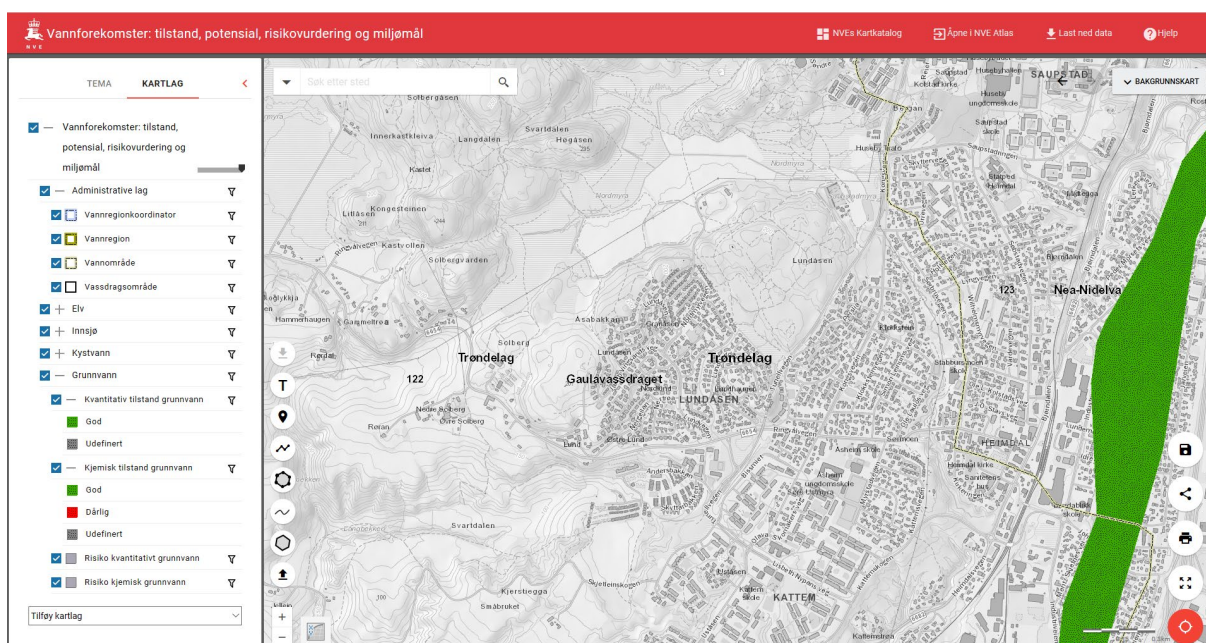
Kvikkleire: Hoveddelen av planområdet ligger over Marin grense, og det er ikke registrert kvikkleire i området



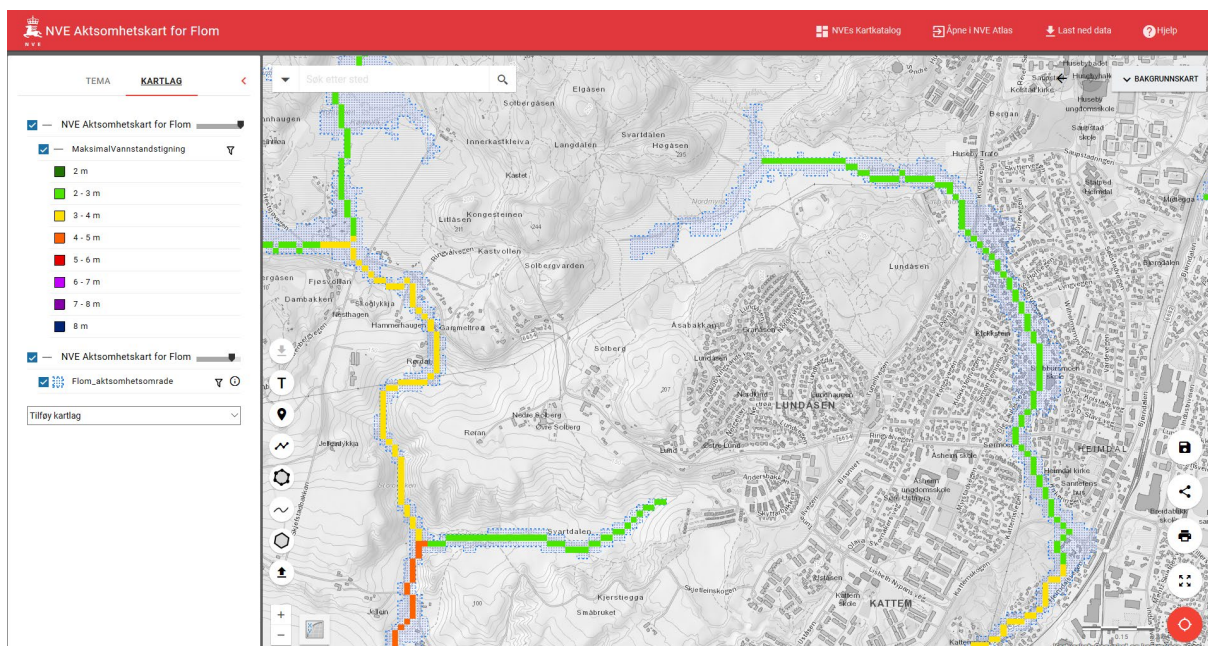
Jord- og flomskred:



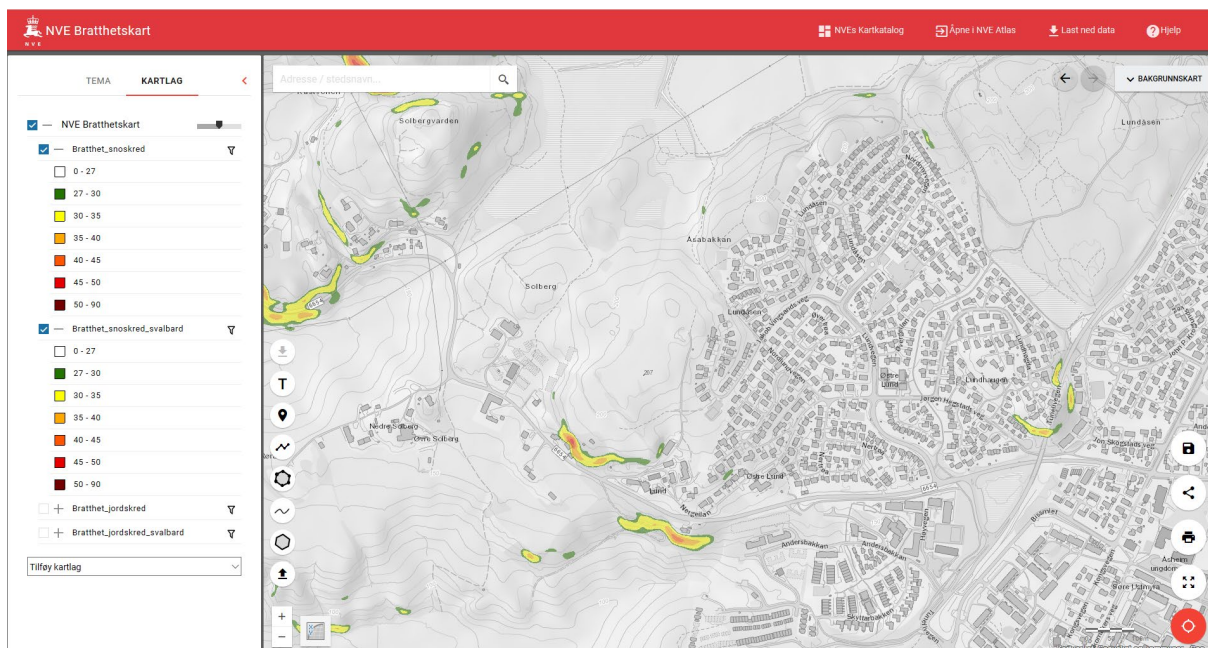
Grunnvann: Planområdet ligger innenfor nedslagsområdet til Gaulavassdraget

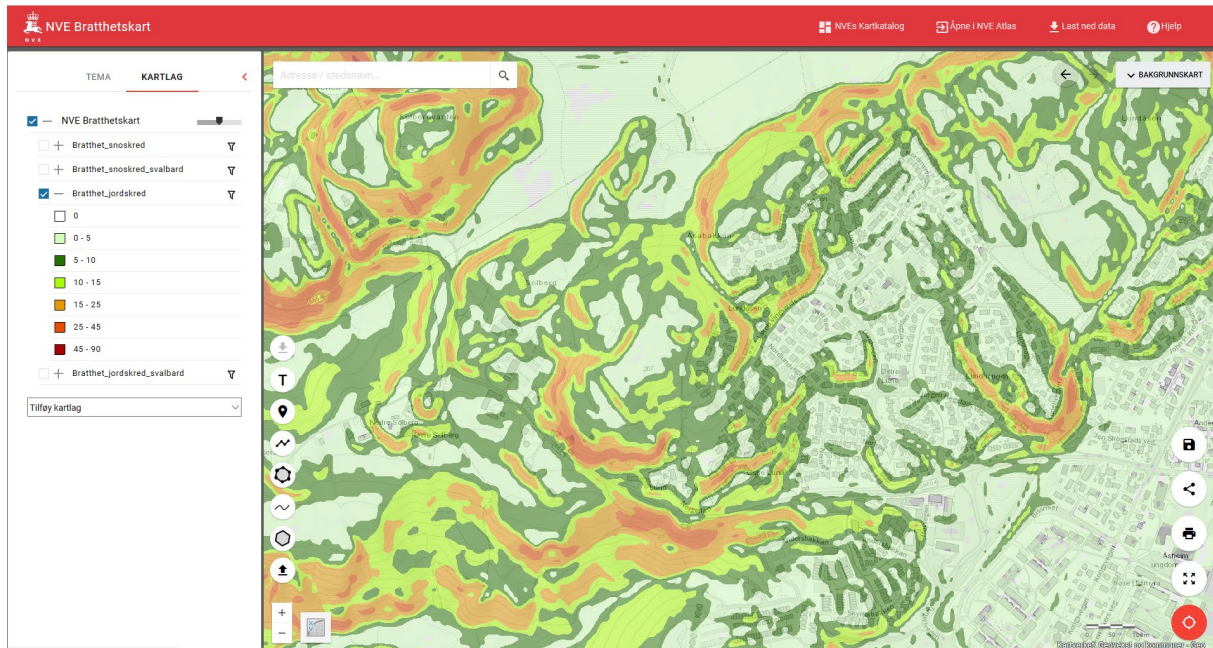


Flom:



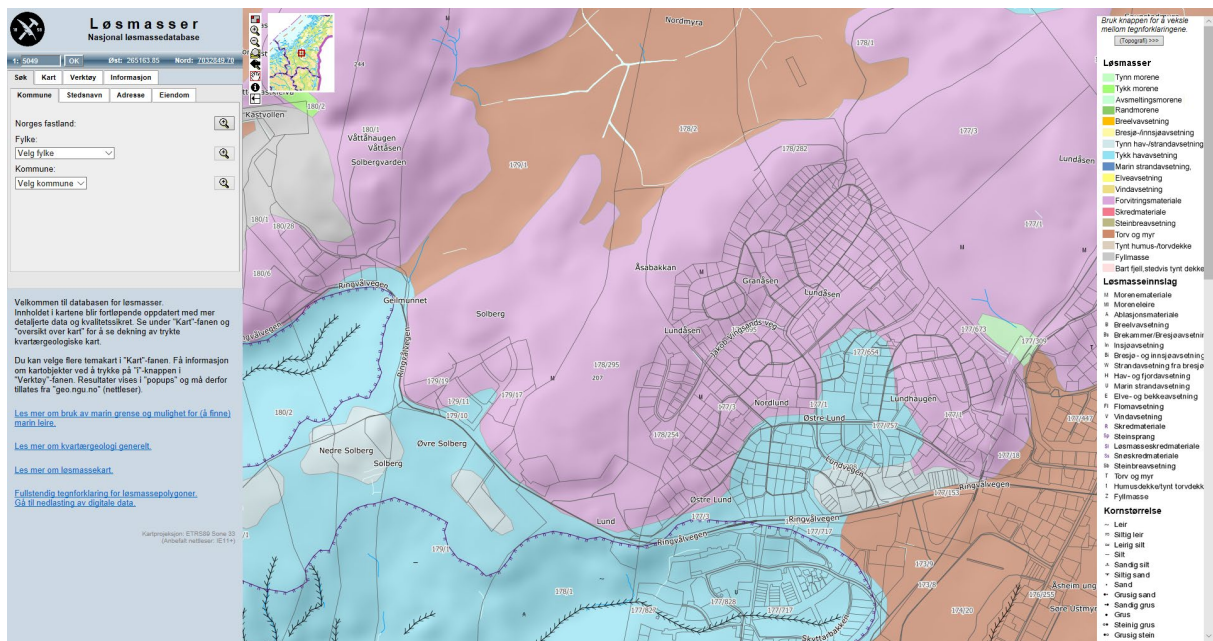
Bratthetskart:



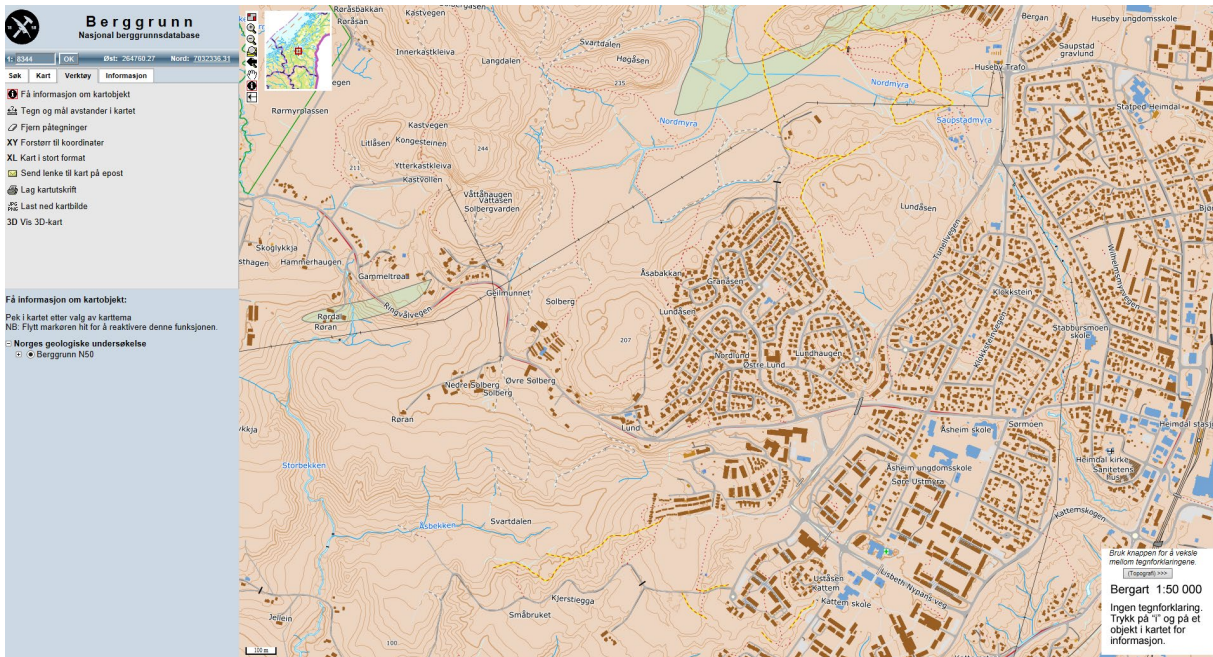


NGU.no:

Løsmasser: Planområdet består hovedsakelig av forvitringsmasser over fast fjell, med noe forekomst av torv og myr nederst i Åsabakkan.

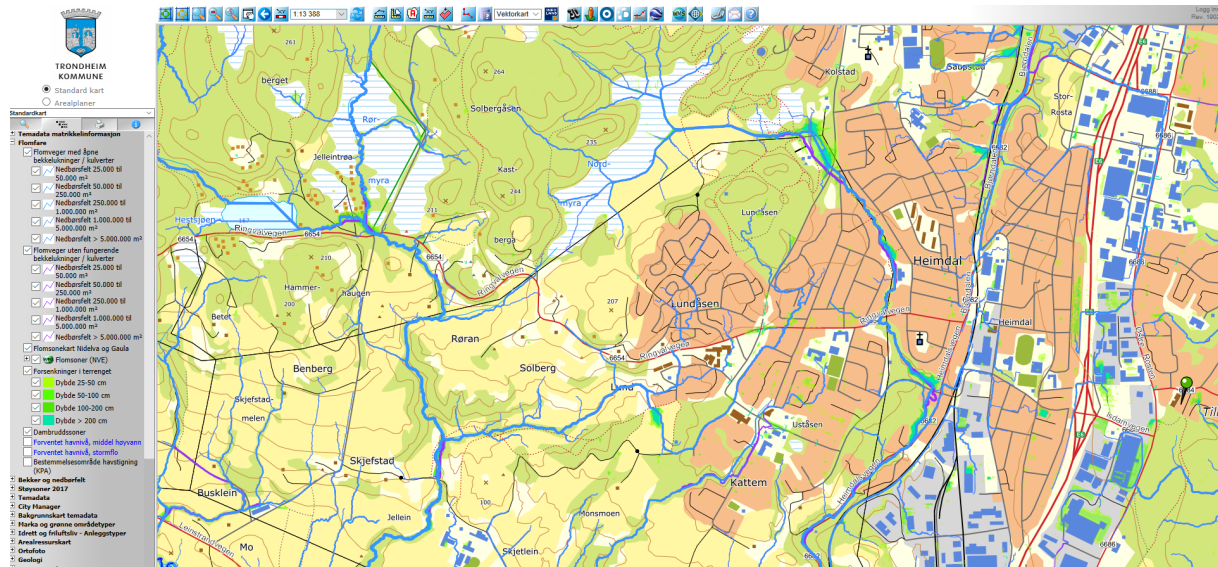


Berggrunnsgeologi: Grønnstein (metabasalt) og grønnskifer udifferensiert. Hovedsakelig deformert putelava med enkelte lag av sur lava, kiselstein, tuffitt, gjennomsett av diabasganger, særlig i den vestre delen



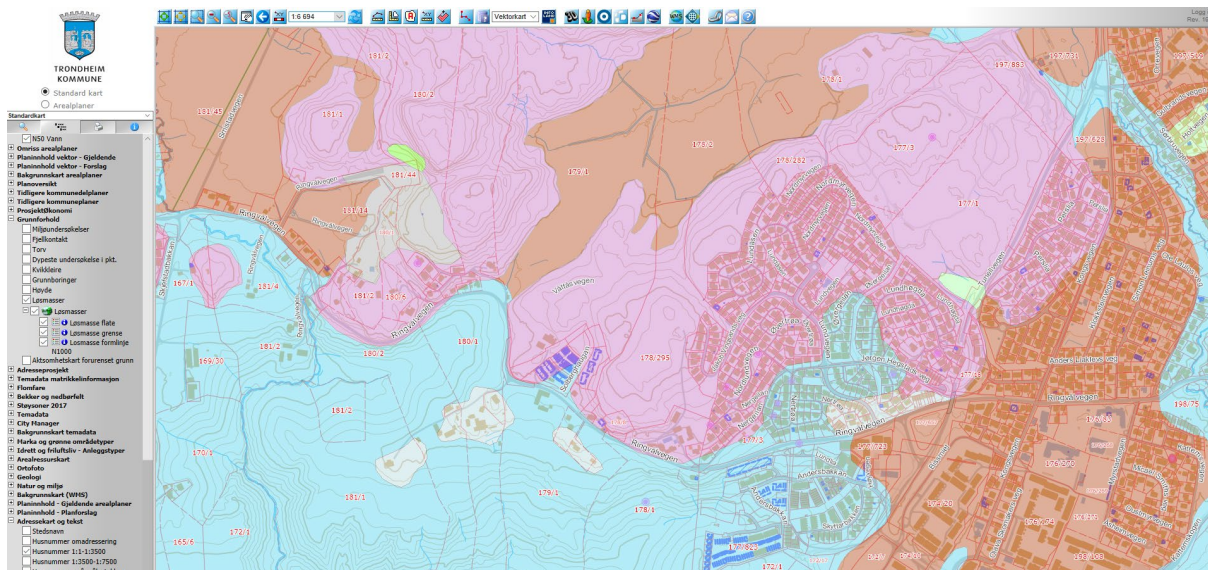
Trondheim kommunes kartportal, diverse tema

Flomfare: Det går en flomveg langsmed Ringvålvegen i nedkant av planområdet



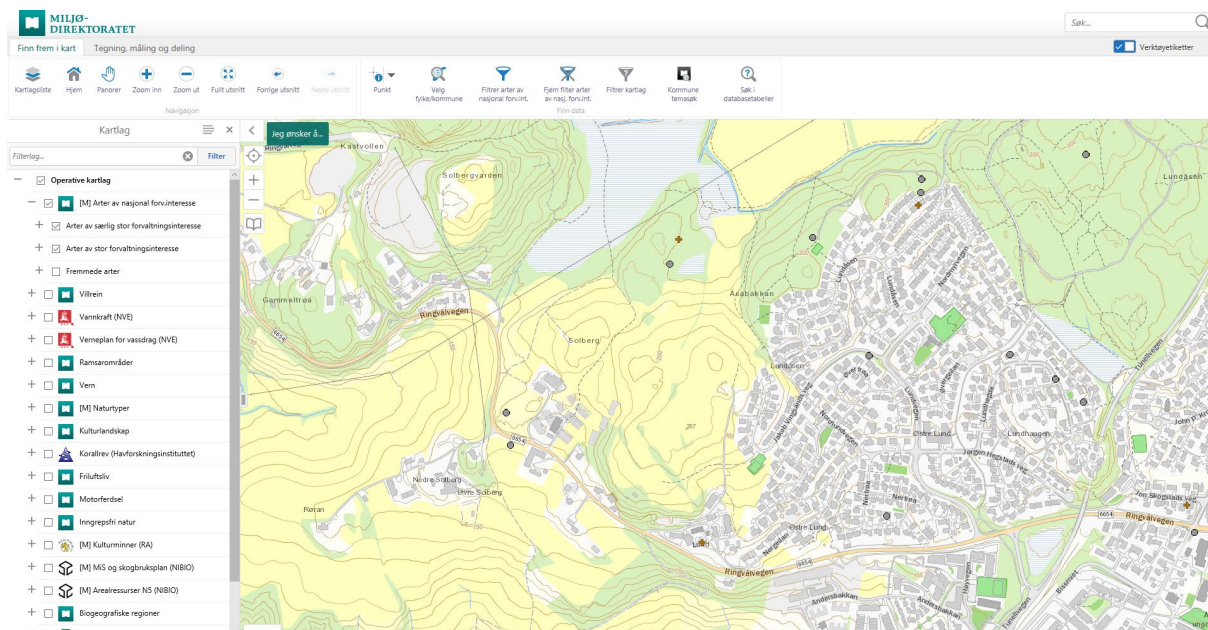
Grunnforhold:

Forvittringsmateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen	Løsmasser dannet på stedet ved fysisk eller kjemisk nedbrytning av berggrunnen. Grunnlendt område med tallrike fjellblotninger
--	--

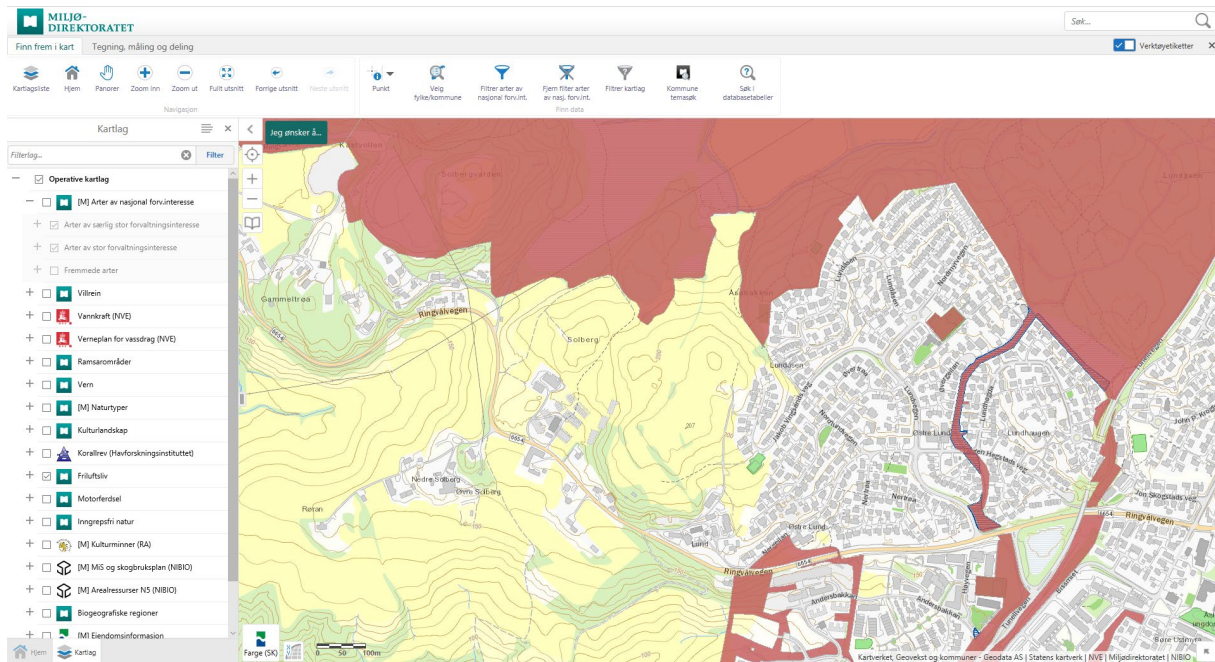


Naturbase:

Arter med forvaltningsinteresse:



Friluftsliv:



KLIF-databasen:

Grunnforurensning: Det er funnet forurensning i Lundåsen 61 med påvirkningsgrad 2 – akseptabel forurensning med dagens areal- og resipientbruk. Området ligger utenfor planområdet.

Om Grunnforurensning

Fagsystemet Grunnforurensning inneholder informasjon om forurensning i grunnen og hvor det er mistanke om forurensning i Norge med Svalbard. Opplysningene i Grunnforurensning er i stor grad innhentet gjennom kartlegging, og registrering av enkelt saker forureningsmyndigheten har kjennskap til. Detaljert informasjon om forurenningens utbredelse og stoffer vil variere fra hver enkelt tilfelle og Grunnforurensning gir ikke en komplett oversikt over forurenede områder.

For å få kunne registrere eller vedlikeholde opplysninger om lokaliteter med forurenede områder, må du være registrert som bruker og pålogget.

Bruk HJELP og finn veiledning og forvaltningspraksis, muligheter og tips for bruk av systemet.

Statens vegvesens vegkart, med oversikt over trafikkulykker fra NVDB fra de 10 siste årene. Det gjøres utbedringer på veg/kryssforhold rundt Øvre Solberg i forbindelse med tilliggende plan for Øvre Solberg. Det skal også opparbeides gang- og

sykkelveg langs Ringvålvegen i forbindelse med samme plan, som vil ivareta trafikksikkerhet for gående/syklende og trygg skoleveg.

