

Trøndelag Fylkeskommune

ROS-ANALYSE MELHUS VGS ROS-ANALYSE

Dato: 13.01.2023
Versjon: 01



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Trøndelag Fylkeskommune
Tittel på rapport:	ROS-analyse Melhus vgs
Oppdragsnavn:	Melhus vgs - regulering
Oppdragsnummer:	621067-11
Utarbeidet av:	Bjarte Lykke
Oppdragsleder:	Lene Kristin Nagelhus
Tilgjengelighet:	Åpen
Kvalitetssikrer:	Bernt Olav Hilmo

Forord

Asplan Viak har vært engasjert av Trøndelag fylkeskommune for å utarbeide detaljregulering for Melhus videregående skole i Melhus kommune. Formålet er å tilrettelegge for utvidelse av Melhus videregående skole. Det planlegges en utbygging av skolen for å tilrettelegge for 600 elever, med mulighet for framtidig utvidelse til 800 elever. Samlet bygningsareal er ca. 14 000 m² med eksisterende og nye bygg. Det skal etableres teknisk infrastruktur for ny skole. Omfang er usikkert og vil avklares i videre prosjekteringsfaser.

Omfang av ny bebyggelse er ikke avklart på nåværende tidspunkt. Det planlegges for en kombinasjon av nybygg og renovering av eksisterende bygningsmasse, samt tilhørende funksjoner som adkomst og parkering. Det er ønske om en fleksibel reguleringsplan.

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

Trondheim, 13.01.2023

Lene Kristin Nagelhus
Oppdragsleder

Bernt Olav Hilmo
Kvalitetssikrer ROS

SAMMENDRAG

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Melhus videregående skole 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).

Hensikten med planarbeidet er å se på en videreutvikling av eiendommen for Melhus vgs, med tilrettelegging for en økning i elevtallet. Byggetiltak innenfor området vil kunne bidra til endringer av geoteknisk stabilitet, og/eller lokal flomsikkerhet i området.

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av sjekklister, fareidentifikasjonsmøte osv:

- Urban flom/overvann
- Skred
- Brann i bygninger og anlegg (skole, idrettshaller)

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	
Urban flom/overvann				<ul style="list-style-type: none"> • Fungerende flomveier i tilstøtende skoleområdet må holdes åpne. • Containere for renovasjon må sikres slik at ikke flomvann finner veien ned i disse. • Overvannsproblematikk må håndteres i prosjekteringsfasen. • Fordrøyning av overvann skal i hovedsak skje gjennom lokal fordrøyning. • Sørge for at det er tilstrekkelig fall fra fasader og ut av lokal fordrøyning, slik at overvann kan strømme uhindret ut av skoleområdet og til egnet flomvei
Skred				<ul style="list-style-type: none"> • Geoteknisk prosjektering må sikres i bestemmelsene.
Brann i bygninger og anlegg (skole, idrettshaller)				<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.

				<ul style="list-style-type: none">• Sørge for at det etableres god adkomst og fremkommelighet for utrykningskjøretøy• Beredskapsplaner.
--	--	--	--	--

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

Innhold

1	INNLEDNING	5
2	METODE	6
3	BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET	10
	3.1. Hensikten med planen	10
	3.2. Planområdet og planforslaget	10
	3.3. Naturgitte forhold og omgivelser	11
	3.4. Sårbarhet i området.....	11
	3.5. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse.....	11
4	UØNSKEDE HENDELSER	12
5	VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET	13
6	OPPSUMMERING AV RISIKO	15
	6.1. Risiko for liv og helse	15
	6.2. Risiko for stabilitet	15
	6.3. Risiko for materielle verdier.....	16
	KILDER	17

1 INNLEDNING

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.

Det planlegges å utvide arealet ved dagens videregående skole med ca. 8000 m². Planforslaget skal legge til rette for et attraktivt og funksjonelt skoleanlegg, med et godt skolemiljø og attraktive uteområder. Deler av eksisterende skoleanlegg kan være aktuelle for riving.

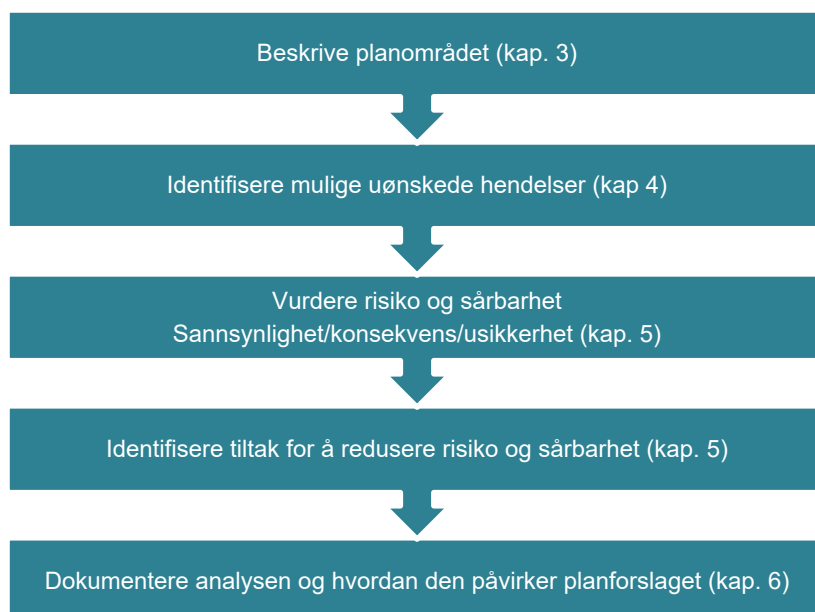
2 METODE

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%)	Yellow	Red	Red
Middels (1-10%)	Green	Yellow	Red
Lav (<1%)	Green	Green	Yellow

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 områdevises 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 samfunnsmessige 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 samfunnsmessige 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 risikoreducerende tiltak oppsummeres.

Definisjoner av sentrale begreper i ROS-analysen

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

3 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

3.1. Hensikten med planen

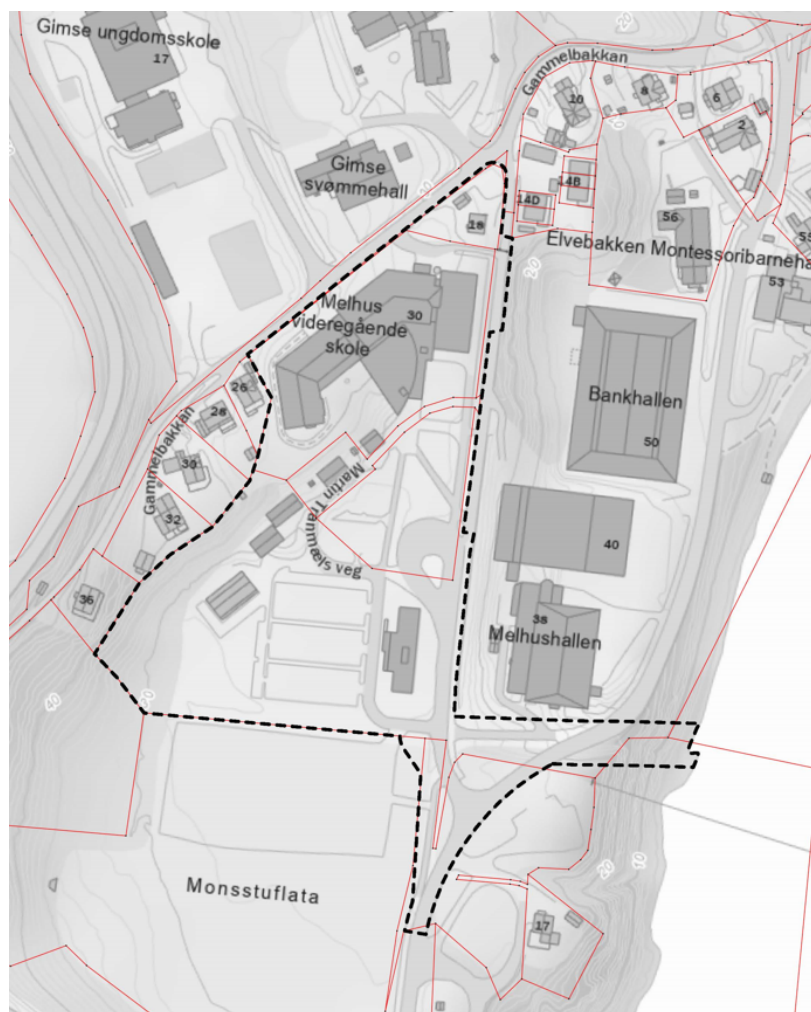
Hensikten med planarbeidet er å se på en videreutvikling av eiendommen

3.2. Planområdet og planforslaget

Planområdet er på ca. 31 daa og ligger sentralt på campusområde ved Gimse barneskole, Melhus ungdomsskole, Melhushallen og Bankhallen. Området er i dag bebygd med dagens skole, parkeringsareal, veg samt grønnstruktur.

Tilgrensende arealbruk er tjenesteyting (skole, svømmehall idrettshaller mv) og parkering, samt boligbebyggelse. Planområdet skal i hovedsak benyttes til offentlig tjenesteyting (skole) og grøntstruktur.

Planområdet har adkomst fra Martin Tranmæls veg sør for området. Dette er i dag hovedadkomst også for skolebusser til barne- og ungdomsskolene nord for planområdet. Gammelbakkane nord for skolen er bratt og benyttes i stor grad av skolebarn. Det er ønskelig med begrenset trafikk fra nordsiden av planområdet i framtiden.

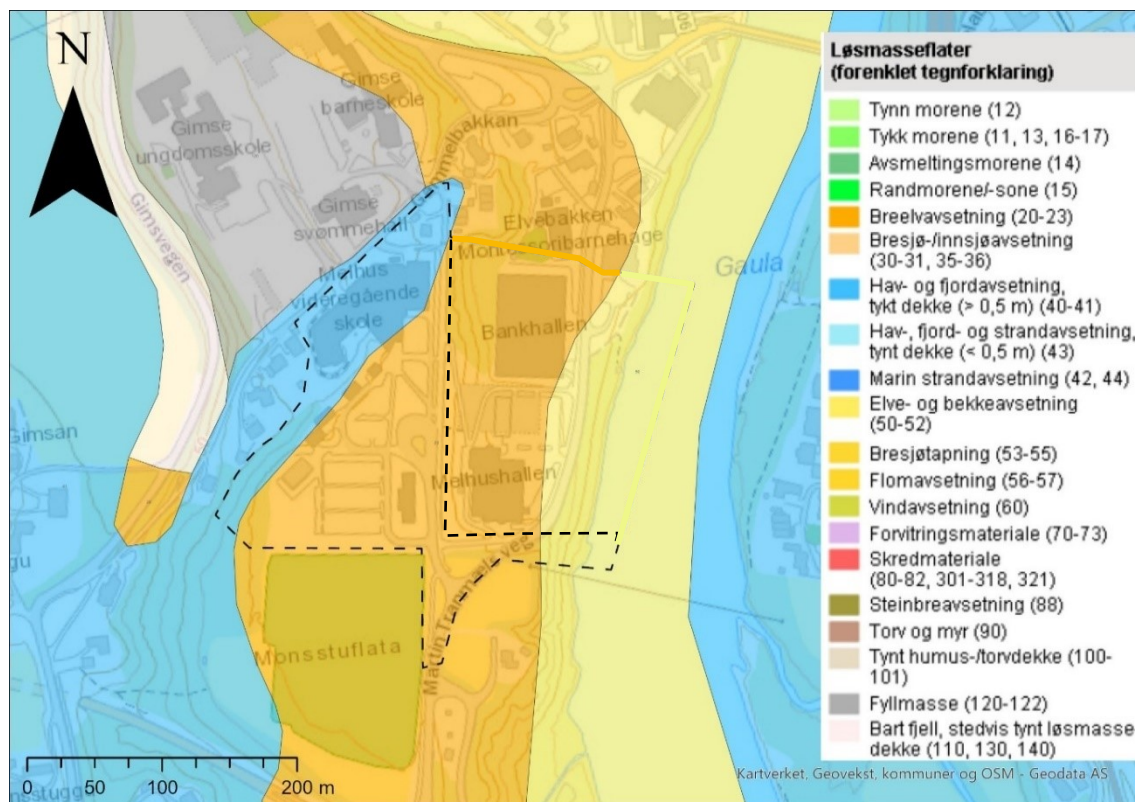


Figur 2 Planområdet.

Viktigste arealformål vil være tjenesteyting (skole, haller og tilhørende funksjoner), herunder nødvendig uteareal for skolen, samt trafikkarealer. Planavgrensningen er vist ovenfor.

3.3. Naturgitte forhold og omgivelser

Kvartærgeologisk kart (figur 21) fra Norges geologiske undersøkelse (NGU) viser at løsmassene i store deler av planområdet er kartlagt som breelvavsetning (oransje). I øst er det elveavsetninger (gul), mens i vest er det kartlagt hav- og fjordavsetning (blå). Breelv- og elveavsetninger består vanligvis av sand og grus, mens hav- og fjordavsetninger kan inneholde marin leire. Kartet viser kun løsmassenes utbredelse i overflaten. Den mektige breelvavsetningen (randås) ved Melhus sentrum kan være overdekt av både elveavsetninger og marine avsetninger, men det kan også finnes marine avsetninger under breelvavsetningen.



Figur 3 Kvartærgeologisk kart over Gimse. Planområdet er markert med sort stiplede linje.

3.4. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse

Følgende relevante sårbarhetsforhold for planområdet fremgår av kommunens overordnede ROS-analyse:

- Området ligger under marin grense. Planområdet ligger ikke innenfor kartlagt faresone for kvikkleire. Nærmeste kartlagte faresone er 1111 Nordegga-Lerlia som ligger ca. 1,6 km øst for planområdet. Nærmeste påviste kvikkleireforekomst er et SVV Kvikkleireområde ved Melhusbrua, ca. 400 m sør for planområdet.
- Planområdet ligger ikke i aktsomhetsområde for jordskred på kommunens aktsomhetskart, men ligger med en skråningshøyde rundt 11-15 m ned i bunn av en skrent, med helning rundt 1:1,6. Jordskred opptrer som oftest i terreng som er brattere enn 1:2 (ca 25°). I Trøndelag er det vanlig med overflateskred om våren. De skjer gjerne i bratt terreng der vannmettet jord sklir på underliggende tele. Løsmasseskred forekommer gjerne i eller etter en periode med snøsmelting og/eller mye nedbør.
- Bortfall av elektrisitetsforsyning ved lengre tids strømavbrudd.

4 UØNSKEDE HENDELSER

Sjekkliste for risiko og sårbarhetsforhold (vedlegg 1) er benyttet for identifisering av mulige uønskede hendelser. Det er også 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:

- Opptastsmøte med kommunen
- Fareidentifikasjonsmøte i prosjektgruppa
- Notat Melhus VGS - grunnforhold, datert 23.09.2022
- Gjennomgang av overordnet ROS-analyse

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	Urban flom/overvann	Det er i utgangspunktet ikke en større fare for urban flom – det er ingen flomveier av nevneverdig størrelse som går igjennom skoleområdet. Etablering av tette flater i kombinasjon med økt sannsynlighet for styrtregn som følge av klimaendringer vil imidlertid kunne medføre lokale oversvømmelser hvis det ikke sørges for tilstrekkelig fall til passende resipienter.	VA-notat
2	Skred	<p><u>Jordskred</u> Planområdet ligger ikke i aktsomhetsområde for jordskred på kommunens aktsomhetskart. Bratt terreng i bakkant av skoleanlegget kan utgjøre en risiko for jordskred.</p> <p><u>Kvikkleireskred</u> Planområdet ligger under marin grense. Det er ingen kartlagte kvikkleiresoner i områdene rundt utbyggingstomta. Det er gjennomført en rekke grunnundersøkelser i og i nærheten av planområdet tidligere i forbindelse med annet planarbeid og boring etter grunnvann til energi. Det er ikke registrert sprøbruddsmateriale (kvikkleire) i eller i nærhet til planområdet.</p>	<p>ROS analyse KPA</p> <p>Kommunens aktsomhetskart</p> <p>Geoteknisk rapport</p> <p>Sjekkliste vedlegg 1</p>
3	Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)		

5 VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET

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

Tabell 7: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Urban flom/ overvann					
Beskrivelse	Større flomveier går utenfor planområdet, men lokal oversvømmelse kan opptre hvis det ikke sørges for tilstrekkelig fall innad i skoleområdet. Klimaendringene vil gi økt sannsynlighet for styrtregn og flom. I planforslaget foreslås tomten utbygget med et større bygningsvolum enn i dag. Dette vil medføre nedbygging av permeable flater, som vil forsterke konsekvensene av flom.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Liten usikkerhet				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		x		Styrtregn og nedbygging av permeable flater er et økende problem og en middels sannsynlig uønsket hendelse.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			x	Flomfare varsles ofte i god tid. Urban flom i Norge utgjør sjelden fare for liv og helse.	
Stabilitet			x	Flom og evt. flomskader kan føre til at deler av planområdet i en periode ikke blir tilgjengelig.	
Materielle verdier			x	Flomskade på veg/bygninger/anlegg. Utbedringer og reparasjoner må påkosteres.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> • Fungerende flomveger i området må holdes åpen/ forbedres (sikret i bestemmelsene) • Overvannsproblematikk må håndteres i prosjekteringsfasen. • Fordrøyning av overvann skal i hovedsak skje gjennom lokal fordrøyning. • Sørg for tilstrekkelig fall til eksisterende flomveier. 				

NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Skred	
Beskrivelse	<p><u>Jordskred</u> Planområdet ligger ikke i aktsomhetsområde for jordskred på NVEs aktsomhetskart. Det er bratt terreng i overkant av deler av skolen, som kan ha økt risiko for utglidning/jordskred ved store nedbørsmengder.</p> <p><u>Kvikkeleireskred</u> Det er gjennomført en rekke grunnundersøkelser i og i nærheten av planområdet tidligere i forbindelse med annet planarbeid og boring etter grunnvann til energi. Det er ikke registrert sprøbruddsmateriale (kvikkeleire) i eller i nærhet til planområdet. Planområdet ligger dels i et tidligere grustak, og på flyfoto kan man se berg i dagen i Gaula, helt sørøst i planområdet. Eksisterende grunnundersøkelser viser et øvre lag av enten sandige masser med enkelte lommer av fast leire, eller fast tørrskorpeleire over siltig sand, og deretter faste friksjonsmasser av sand og grus. Ved Bankhallen og Melhushallen er det dokumentert faste friksjonsmasser. Rett sør for planområdet, ved Monsstufata, er det dokumentert middels fast og fast leire iblandet sand og grus.</p> <p>Eksisterende data gir etter vår mening sikkert nok grunnlag for at området kan reguleres til utbygging. Supplerende geotekniske undersøkelser må utføres for nærmere vurdering og beregning av lokalstabilitet og fundamentering i forbindelse med prosjektering og utbygging.</p>
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	<p>Notat Melhus VGS - grunnforhold, datert 23.09.22</p> <p>Bygger på følgende kilder: Kummeneje (1985) K5244 01 Grunnundersøkelse og geoteknisk vurdering, byggetrinn 1. Melhus Videregående skole</p>

	<p>Kummeneje (1985) K5410 01 Melhus kommune Idrettshall. Grunnundersøkelse og geoteknisk vurdering av skisseforslag.</p> <p>NGI (2017) Dok.nr. 20170235-01-R. Områdeplan Melhus sentrum. Skredfarevurdering.</p> <p>Multiconsult (2019) 10208967-RIG-RAP-001 – Gimse skole. Datarapport – Geotekniske undersøkelser.</p> <p>Sweco Norge (2019) 10212190 RIG_R02_A01 Mulighetsstudie geoteknikk Melhus VGS</p> <p>Sweco Norge (2019) 10212190 RIG_R01_A01 Datarapport Melhus VGS</p>				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			x	Sannsynligheten for skred er liten.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	x			Skred kan oppstå uten forvarsel og kan i verste fall føre til helseskade eller dødsfall.	
Stabilitet		x		Skred kan medføre at området og vegforbindelsen blir utilgjengelig i en periode.	
Materielle verdier	x			Både bygninger og veganlegg kan få store skader ved skred, som vil gi store materielle tap.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Geoteknisk prosjektering må sikres i bestemmelsene. 				

NR. 3 UØNSKET HENDELSE: Brann i bygninger og anlegg					
Beskrivelse	Det planlegges utvidelse av skolebygg sammen med eksisterende idrettshaller 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			Brann 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 tilgjengelige eller i drift.	
Materielle verdier	x			Brann kan medføre store materielle ødeleggelser.	
Risikoreduserende 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. Sørge for at det etableres god adkomst og fremkommelighet for utrykningskjøretøy. Beredskapsplaner. 				

6 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.

6.1. 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		3
	Lav (<1%)			2

6.2. Risiko for stabilitet

Tabell 9: Oppsummering av risiko for stabilitet

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR STABILITET			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	1	3	
	Lav (<1%)		2	

6.3. 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		3
	Lav (<1%)			2

Nr.	Hendelse	Risikoreducerende tiltak
1	Urban flom/ overvann	<ul style="list-style-type: none"> • Fungerende flomveier tilstøtende planområdet må holdes åpen (sikret i bestemmelsene) • Containere for renovasjon må sikres slik at ikke flomvann finner veien ned i disse • Overvannsproblematikk må håndteres i prosjekteringsfasen. • Fordrøyning av overvann skal i hovedsak skje gjennom lokal fordrøyning. • Sørge for at det er tilstrekkelig fall fra fasader og ut av lokal fordrøyning, slik at overvann kan strøkke uhindret ut av skoleområdet til egnet flomvei
2	Skred	<ul style="list-style-type: none"> • Bebyggelsen må plasseres innenfor de grenser og høyder som angitt i geotekniske rapport. Dette bidrar til en forbedring av skåningens stabilitet. • Geoteknisk prosjektering må sikres i bestemmelsene.
3	Brann i bygninger og anlegg	<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. • Sørge for at det etableres god adkomst og fremkommelighet for utrykningskjøretøy • Beredskapsplaner

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.

Notat Melhus VGS - grunnforhold, vedlegg til plansaken for Melhus VGS, 23.09.2022

VA-plan, vedlegg til plansaken for Melhus VGS, Asplan Viak

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

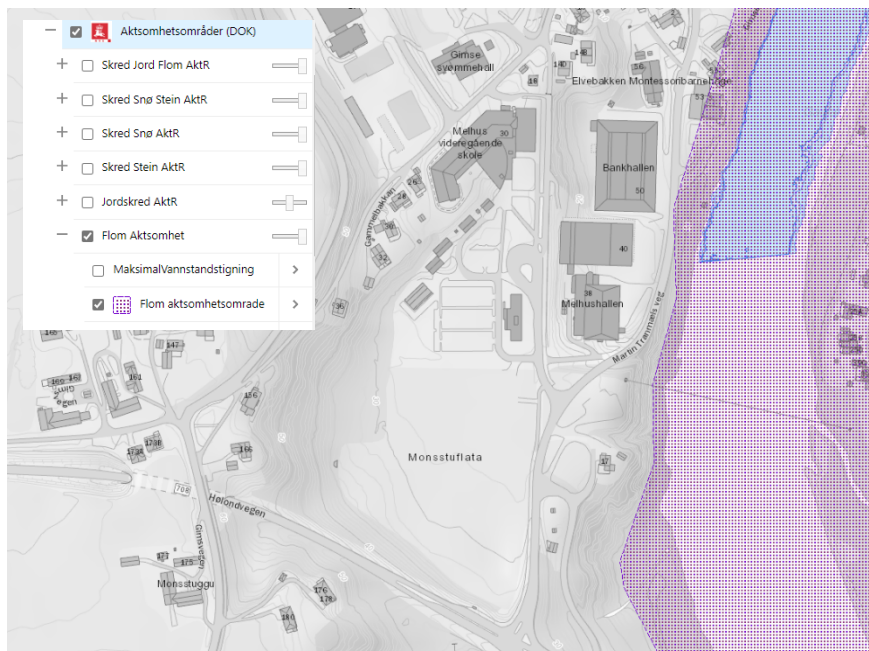
	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELL?	
		Ja - vurderes i kap. 4.	Nei (begrunnes her)
Naturhendelser	Ekstremvær		
	Storm og orkan	Nei	Ikke spesielt utsatt område
	Lyn- og tordenvær	Nei	Ikke spesielt utsatt område
	Flom		
	Flom i sjø og vassdrag	Nei	Ikke aktuelt
	Urban flom/overvann	Ja	
	Stormflo	Nei	Planområdet ligger ikke ved sjøen.
	Skred		
	Skred (kvikkleire, jord, stein, fjell, snø)	Ja	
	Skog- og lyngbrann		
	Skogbrann	Nei	Urbant område
	Lyngbrann	Nei	Urbant område
Andre uønskede hendelser	Transport		
	Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Vegsystemet er ikke spesielt utsatt
	Næringsvirksomhet/industri		
	Utslipp av farlige stoffer	Nei	Planlegges boliger i et boligområde
	Akutt forurensning	Nei	Planlegges boliger i et boligområde
	Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)	Nei	Planlegges boliger i et boligområde
	Brann		
	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Planområdet anses ikke å være spesielt utsatt for brann i/fra transportmiddel.
	Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)	Ja	
	Eksplosjon		
	Eksplosjon i industrivirksomhet	Nei	Ikke relevant for planområdet
	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	Ikke relevant for planområdet
	Bortfall av energiforsyning	Nei	Bortfall av kritisk infrastruktur vil potensielt kunne skape store ulemper for ethvert område. Planområdet rommer ikke kritisk infrastruktur.
Bortfall av telekom/IKT	Nei	Bortfall av kritisk infrastruktur vil potensielt kunne skape store ulemper for ethvert område.	

			Planområdet rommer ikke kritisk infrastruktur.
	Svikt i vannforsyning	Nei	I forbindelse med utvikling av planområdet, vil eksisterende ledningsnett tilpasses/flyttes/endres. Det forutsettes dialog med Melhus kommune i forbindelse med reguleringsplan og byggeplan.
	Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering	Nei	Endringer på ledningsnett i forbindelse med anleggsfase er dekket av byggherreforskriften. I forbindelse med utvikling av planområdet, vil eksisterende ledningsnett tilpasses/flyttes/endres. Det forutsettes dialog med Melhus kommune i forbindelse med reguleringsplan og byggeplan.
	Svikt i fremkommelighet for personer og varer	Nei	Det er flere tilkomster til området.
	Svikt i nød- og redningstjenesten	Nei	Det er flere tilkomster til området.

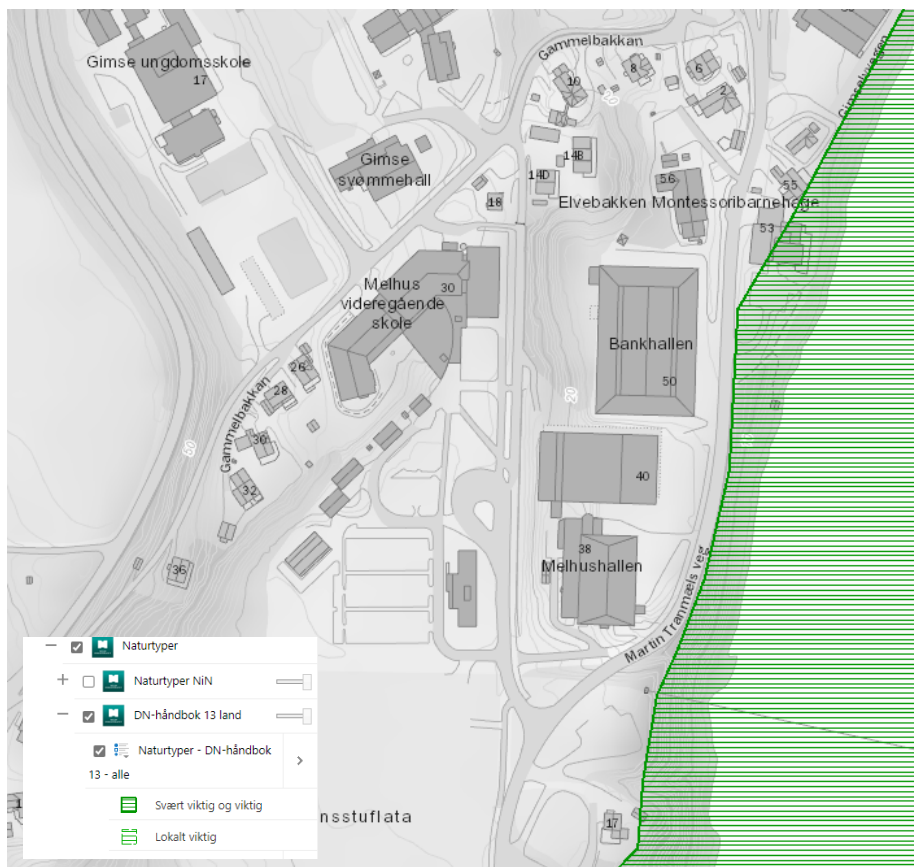
VEDLEGG 2

Kilder: GISLink.no

Aktsomhetsområde for flom:



Kilde: Geodata i Melhus kommune



Figur 4 Naturbase - Miljødirektoratet



Bratthet terreng, kilde: Melhus kommunes kartportal

Kjente kvikkleireforekomster:



Kilde: NVE