



ROS-analyse  
Detaljregulering ID r20160010  
Saupstadringen 87

ROS-ANALYSE TIL 1. GANGS BEHANDLING

Denne rapporten er utarbeidet av Pir II i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Pir IIs skriftlige samtykke.

Pir II har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Pir II skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Pir II eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## ROS-ANALYSE

OPPDRAAG **Saupstadringsen 87**  
EMNE ROS-analyse  
OPPDRAAGSGIVER **Trondheim kommune**  
KONTAKTPERSON Randi Lile  
DATO 30.06.2017

### SAMMENDRAG

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan for Saupstadringsen 87, Huseby ungdomsskole og Saupstad barneskole.

Denne ROS-analysen baserer seg på kjent og tilgjengelig kunnskap om planområdet, og vurderinger og utredninger som er utført som del av planprosessen. I samarbeid med planmyndigheten er det vurdert at følgende tema er relevant å vurdere: geoteknikk/grunnforhold, støy, trafiksikkerhet, beredskap og tilgjengelighet for utrykningskjøretøy.

Det er ikke avdekket forhold som er til hinder for utvikling av planområdet til nytt skoleanlegg.

#### Oppsummerende tabell over mulige uønskede hendelser

Konsekvens	Ufarlig 1	Mindre alvorlig 2	Alvorlig 3	Svært alvorlig 4
Sannsynlighet				
Meget sannsynlig 4	28			
Sannsynlig 3	15	36		
Mindre sannsynlig 2	37		42, 43	
Lite sannsynlig 1		22	1 (drift), 19, 45	1 (anlegg), 44

Emnetall fra risikovurdering er satt inn i matrisen.

ROS-analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreducerende tiltak vil være mulig å redusere antall uønskede hendelser, eller redusere konsekvensen av disse. God planlegging av prosjektet vil bidra til å redusere omfanget av eventuelle ulykker.

Flertallet av hendelsene har havnet i grønn kategori. Det er ingen hendelser som faller inn under rød kategori. Flere av hendelsene innebærer fare, men de har moderat sannsynlighet. For hendelser som faller inn under gul kategori er mulige mottiltak vurdert. Dette gjelder hendelser knyttet til masseras/skred, støy fra trafikk og trafikkulykker.

Det kan konkluderes med at prosjektet i seg selv ikke vil medføre større farer enn hva som kan aksepteres.

Ved gjennomføring av påkrevde tiltak og avbøtende tiltak, er det vurdert at dette vil redusere risikoen for og konsekvensene av de ulike hendelsene til et akseptabelt nivå. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen.

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn.....	5
1.2	Planforslaget.....	5
<b>2</b>	<b>Metode.....</b>	<b>8</b>
2.1	Veiledere for ROS-analyser .....	8
2.2	Forutsetninger for ROS-analysen.....	8
2.3	Metode for ROS-analysen.....	8
<b>3</b>	<b>Risikoforhold .....</b>	<b>10</b>
3.1	Avgrensning av analysen – relevante temaer .....	10
3.2	Uønskede hendelser, virkninger og tiltak, risikovurdering .....	11
<b>4</b>	<b>Tiltak .....</b>	<b>14</b>
4.1	Geoteknikk (1).....	15
4.2	Støy og støv (28, 36) .....	15
4.3	Trafikkulykker; i av- og påkjørsler, med gående og syklende, ved anleggsgjennomføring (42, 43, 44) .....	16
4.4	Sabotasje/terror (45) .....	16
<b>5</b>	<b>Oppsummering.....</b>	<b>17</b>
5.1	Usikkerhet ved analysen .....	17
5.2	Konklusjon .....	17

## 1 Innledning

### 1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningslovens § 4-3 krever risiko- og sårbarhets analyse (ROS-analyse) for alle planer for utbygging. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og evt. endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging.

### 1.2 Planforslaget

Formålet med planarbeidet er å legge til rette for et nytt skoleanlegg for bydelen. Skoleanlegget planlegges for inntil 450 elever på ungdomstrinnet og inntil 700 elever på barnetrinnet, inkludert totalt 90 mottakselever. I tillegg til skole planlegges et kulturskolesenter og en basishall for idrett og kultur. Planen skal sikre et sammenhengende parkdrag gjennom planområdet i nord-sør-retning og grønnstruktur i østvestregning nord for skoleanlegget..

Planområdet omfatter eiendommen gnr/bnr 197/590 og 197/481, som eies av Trondheim kommune. Deler av eiendommen gnr/bnr 197/526, atkomstvegen Sørflata, eid av Midteggan Borettslag, inngår også i planområdet.



Illustrasjonen viser situasjonsplan for vinnerprosjektet Synergia, med atkomster og vegareal, uteareal og grønndrag med gang- og sykkelveg nord og vest for tomta.

## 1 Innledning

Bebyggelsen vil få et fotavtrykk på ca. 6 500 kvm, og med et brutto bruksareal på ca. 14 000 kvm (netto areal ca. 10 000 x 1,4). Høydene på bebyggelsen varierer fra tre til fire etasjer. Laveste bygg er i sør, med maksimal gesimshøyde på ca. kote 160, og høyeste bebyggelse er i nord, mot ny videregående skole, med maksimal gesimshøyde på ca. kote 164. Heimdal vgs har en gesimshøyde på ca. kote 171,5.

Beskrivelsen under er basert på konkurranseutkastet til vinnerprosjektet Synergia.

### *Atkomst*

Strukturen på veiene er tilpasset elevenes og de ansattes bevegelsesmønster til og fra skolen. All biltrafikk er lagt øst for skolen med atkomst fra sør, inn atkomstvegen Sørflata, omtrent som i dagens situasjon. Langs atkomstveien er det lagt parkeringsplasser for drift og gjester, med strømuttak for EL-biler. Det går fortau langs atkomstveien for en trygg kobling til skoletomta. Det er etablert en snuplass dimensjonert for liten lastebil/varelevering med av- og påstigningsone. Snuplassen er atskilt fra skolens uteområde med kantstein og pullerter. Parkering for sykler er fordelt rundt i hele skoleanlegget med nærhet til de ulike inngangene. Avfallskontainere, det vil si nedgravde søppelkontainere, er etablert langs Sørflata.

### *Skoleanlegget*

Barneskolen og ungdomsskolen består av hvert sitt bygningsvolum og uteområder med hver sin identitet. Mellom disse ligger kulturarenaen, som utgjør en sentral del av et større og helhetlig anlegg. Lærerne og administrasjonen er samlet i midten i to etasjer som spenner over kulturaksen, med kort vei til alle trinnområder og personalfasilitetene. De ulike barneskoletrinnene har hver sine innganger. Skolene har hvert sitt midtpunkt - Barnetorget og Ungdomstorget. Kulturaksen kobler sammen Barnetorget og Ungdomstorget i det som skal være hele Saupstads kulturelle møteplass. Kulturaksen gir elevene og besøkende tilgang til alle skolens kultur- og idrettsfunksjoner: Blackbox, Aula, Musikkboksen, Backstage og Gymsalen. Kulturaksen er en viktig del av begge skolene og utgjør skolens ansikt utad for elever og ansatte, lokalbefolkningen og andre besøkende.

### *Logistikk - kommunikasjon*

Vinnerprosjektet har et sterkt fokus på kommunikasjon og logistikken for å sikre at skolene skal fungere som de skal. Besøkende i skoletiden bruker inngang fra hovedplassen og trapp eller heis fra Kulturaksen for komme til administrasjonen. Leveranser kommer inn gjennom hovedinngangen og fordeles i fellesarealer inne. Større leveranser til sløyd kan evt. tas direkte inn fra plassen.

Utenom skoletid har skoleanlegget ulike bruksmønstre og brukergrupper som skal ha tilgang til fasilitetene. Skoleanlegget har lokaler for ulike aktiviteter også etter skoletid. Alle rom som kan leies ut er tilgjengelige fra Kulturaksen i plan 1 og plan 2. Elevområder som det ikke skal være tilgang til kan enkelt låses av med dører som leder inn til elevenes fellesarealer.

### *Trafikk*

Planområdet ligger inntil Saupstadringsen, en kommunal veg som med en framskrevet trafikk vil ha ca. 2400 ÅDT sørøst for skoletomta. Veggen har i dag ingen fortau langs tomta eller langs Sørflata som er atkomstvegen inn til skoleområdet. Det er trafiksikre løsninger via underganger rett sørvest for tomta og en undergang ca. 250 meter øst for skolen, fra Midteggan borettslag.

Hovedatkomst til nytt skoleanlegg planlegges omtrent som i dagens situasjon.

Som del av planarbeidet er det gjort en grundig vurdering av skoleveg og trafiksikkerhet. Det er spesielt lagt vekt på å vurdere skoleveg for elever som vil få ny skoleveg. Det gjelder elever ved

## 1 Innledning

Kolstad barneskole, da denne skolen legges ned, og elevene overføres til nytt skoleanlegg ved Saupstad Huseby. Det er kartlagt flere punkter der det med fordel kunne vært gjort større eller mindre tiltak, for å bedre trafikksikkerheten. Dette er beskrevet i rapport fra, Multiconsult datert 24.5.2017.

### *Grøntdrag*

Det er laget en landskapsanalyse for tomta og omgivelsene som beskriver dagens situasjon og verdier på tomta. Planforslaget viser at grøntdraget med gang- og sykkelveg i øst-vest-retning, nord for nytt skoleanlegg opprettholdes.

### *Teknisk infrastruktur, omlegging av vannledninger*

Det er flere kommunaltekniske anlegg på tomta i dag, som fjernvarmeledning og vannledninger. Ledningene må flyttes, og dette vil bli ivaretatt gjennom videre planlegging og prosjektering. Dagens og ny situasjon er beskrevet i notat fra Multiconsult, datert 19.5.2017.

### *Støy*

Sørlige deler av skoletomta er støyutsatt fra biltrafikk på Saupstadringsen, og krysset med Søbstadvegen. Dagens og ny situasjon med forslag til støyskjermingstiltak er beskrevet i notat fra Multiconsult, datert 19.5.2017. Notatet konkluderer med at sørlig del av uteområde ligger i gul sone uten skjerming, og at med en 1,8 meter høy skjerm mot vei vil i praksis hele uteområdet ligge utenfor gul sone.

### *Grunnforhold*

Tidligere undersøkelser på området viser at original grunn stort sett består av svært fast leire og silt, under et varierende topplag av fyllmasser og tørrskorpeleire. Undersøkelsene tyder ikke på bløt grunn, kvikk- eller sprøbruddeleire, eller andre utfordrende grunnforhold. Det understrekes imidlertid at det ikke er gjort boringer dypere enn 10 meter på området. De fleste undersøkelsene er utført på en tid da man ikke hadde utstyr til å bore dypere enn 5-6 meter i meget fast grunn (boring med håndmakt). Bløtere masser i større dybder kan derfor ikke utelukkes. Fyllmassenes tykkelse er størst i den nordøstlige delen, og dybde til fjell er minst langs vestre plangrense. Fjellet under løsmassene er flussfjell. Det antas å være gode fundamenteringsforhold på skoletomta, men bygg må fundamenteres i original, mineralisk grunn, da fyllmasser er setningsgivende. Fundamentering delvis på fjell og delvis i løsmasser kan gi skjevsetninger og bør unngås. Det anbefales å gjøre noen få dypere boringer på plan området, for å utelukke bløtere grunn i dybden.

Dersom det skal gjennomføres tiltak utover det som er vist som planområde per i dag, og som ligger innenfor Heimdal kvikkleiresone, må NVEs retningslinjer for utbygging følges i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. For fortau bør ikke dette by på problemer.

### *Oppsummering*

Det er enkelte forhold som legger føringer for utbygging av skoleanlegget. I vinnerprosjektet Synergia er disse forholdene ivaretatt, eller vil bli ivaretatt i videre planlegging og prosjektering.

Det vil bli utført grunnundersøkelser sommeren 2017, det er mulig å etablere støyskjerming mot Saupstadringsen i sør og ny bebyggelse er lagt utenom viktige traseer for eksisterende vannledninger (vil uansett omprosjekteres og flyttes). Nytt skoleprosjekt er planlagt med volumer som gir god oversikt og synlighet/tilgjengelighet til uteområder. Dette kan være positivt for tema som beredskap/sabotasje/ terror.

Ytterligere redegjørelse for planforslaget og overordnede planer framgår av planbeskrivelsen.

## 2 Metode

### 2.1 Veiledere for ROS-analyser

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) har laget flere veiledere om arbeid med samfunnssikkerhet i arealplanlegging ved bruk av risiko- og sårbarhetsanalyser. Det er også etablert en norsk standard for risikovurderinger.

- Temaveileder: Samfunnssikkerhet etter plan- og bygningsloven (2011)
- Temaveileder: Samfunnssikkerhet i arealplanlegging, kartlegging av risiko og sårbarhet (2011)
- Veileder til helhetlig ROS i kommunen (2014)
- NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger

### 2.2 Forutsetninger for ROS-analysen

Hensikten med en risiko- og sårbarhetsanalyse er å gi et grunnlag for å integrere beredskapsmessige hensyn i arealplanleggingen. I analysen kartlegges, analyseres og vurderes risiko og sårbarhet i forbindelse med tiltaket. ROS-analysen legger vekt på temaer som representerer en spesiell risiko i forbindelse med planforslaget. Fokus er rettet mot det som er spesielt ved at virksomheten lokaliseres som foreslått, og ikke generelle trekk ved virksomheten som er uavhengig av lokalisering. Analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser skade på mennesker, miljø, økonomiske verdier eller samfunnsfunksjoner klargjøres i plansaken, slik at omfang og skader av uønskede hendelser reduseres. ROS-analysen identifiserer hvordan prosjektet eventuelt bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå, og danner grunnlag for de valgte løsningene og avbøtende tiltakene som inngår i reguleringsplanen.

Vi forutsetter at planlegging og prosjektering av tiltaket gjøres i henhold til gjeldende lover og forskrifter, også utover plan- og bygningsloven. ROS-analysen vurderer derfor ikke temaer som er sikret gjennom i annet regelverk med krav til utredning, eller inngår i planbeskrivelsen. Eksempler på dette er radon og brannsikkerhet i bygg, som forutsettes ivaretatt iht. byggt teknisk forskrift (TEK 10). Sårbare naturområder omtales heller ikke, da dette er et utredningskrav i planbeskrivelsen, jf. naturmangfoldloven. Fornminner (automatisk fredete kulturminner) ivaretas gjennom kulturminneloven, og må belyses i planbeskrivelsen. Forurensning grunn ivaretas gjennom forurensningsforskriften, og inngår derfor heller ikke i ROS-analysen.

### 2.3 Metode for ROS-analysen

Risiko- og sårbarhetsanalysen er gjort på oversiktsnivå og har tatt utgangspunkt i de fasene som er beskrevet i DSBs veileder fra 2011.



## 2 Metode



*Faser i arbeid med ROS-analyse, hentet fra Samfunnssikkerhet i arealplanlegging, kartlegging av risiko og sårbarhet (2011).*

Vurdering av sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe bygger på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon. I denne ROS-analysen er det tatt utgangspunkt i klassifisering som vist i DSBs veileder.

Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser er klassifisert i:

Begrep	Frekvens	Vekt
Lite sannsynlig	Hendelsen er ikke kjent fra tilsvarende situasjoner eller forhold, men det er en teoretisk sjanse, sjeldnere enn hvert 50. år	1
Mindre sannsynlig	Hendelsen kan skje, mellom én gang hvert 10. år og én gang hvert 50. år	2
Sannsynlig	Hendelsen kan skje av og til, mulig periodisk hendelse, mellom én gang hvert år og én gang hvert 10. år	3
Meget sannsynlig	Hendelsen kan skje regelmessig, forholdet er kontinuerlig tilstede, mer enn én gang hvert år	4

*Tabell 2-1 Beskrivelse av sannsynlighet for at en uønsket hendelse skal inntreffe*

Vurdering av uønskede hendelsers alvorlighetsgrad (konsekvens) er klassifisert som:

Begrep	Vekt	Konsekvens
Ufarlig	1	Ingen personskader eller miljøskader. Systemer settes midlertidig ut av drift. Ingen direkte skader, kun mindre forsinkelser, ikke behov for reservesystemer.
Mindre alvorlig / en viss fare	2	Få eller små personskader. Mindre miljøskader. Systemer settes midlertidig ut av drift. Kan føre til skader dersom det ikke finnes reservesystemer/ alternativer.
Alvorlig / kritisk	3	Få, men alvorlige personskader. Omfattende miljøskader. Driftsstans i flere døgn, f. eks. ledningsbrudd i grunn og luft.
Svært alvorlig / farlig / katastrofalt	4	Døde personer eller mange alvorlig skadde. Alvorlige og langvarige miljøskader. System settes ut av drift for lengre tid. Andre avhengige systemer rammes midlertidig. Kombinasjon av flere viktige funksjoner ute av drift.

*Tabell 2-2 Beskrivelse av forventet konsekvens/skadeomfang av en hendelse*

### 3 Risikoforhold

Sannsynlighet og konsekvens av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en hendelse representerer.

Vurderingene av sannsynlighet og konsekvens er sammenstilt i en risikomatrix, hvor farge angir risiko av uønsket hendelse. Hendelser som kommer opp i øvre høyre del i risikomatrixen (rødt område) har store konsekvenser og stor sannsynlighet, mens hendelser i nedre venstre del (grønt område) er mindre farlige og lite sannsynlige.

Konsekvens Sannsynlighet	Ufarlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Meget sannsynlig	4	8	12	16
Sannsynlig	3	6	9	12
Mindre sannsynlig	2	4	6	8
Lite sannsynlig	1	2	3	4

Tabell 2-3 Tabell som viser samlet risikovurdering

- Hendelser i røde felt: Tiltak nødvendig
- Hendelser i gule felt: Tiltak vurderes ut fra kostnad i fht nytte
- Hendelser i grønne felt: akseptabel risiko/tiltak ikke nødvendig
- Tiltak som reduserer sannsynlighet vurderes først. Hvis dette ikke gir effekt eller ikke er mulig, vurderes tiltak som begrenser konsekvensene

Risikomatrixen beskriver risikoen etter at mottiltaket er vurdert.

Hendelser som er vurdert å være sannsynlige til meget sannsynlige og ha alvorlige til svært alvorlige virkninger, krever tiltak.

Som en oppfølging av det tidligere arbeidet skal mulige tiltak for å redusere risiko- og sårbarhetsforhold påpekes. Risikoreduserende tiltak kan enten være forebyggende eller skadebegrensende.

Analysen er basert på kjent kunnskap ut fra tilgjengelige kilder, samt planbeskrivelse med konsekvensutredning.

## 3 Risikoforhold

Pir II AS har gjennomført analysen, med innspill fra fagpersoner og på grunnlag av ulike temautredninger. Følgende kilder er brukt:

- Offentlige databaser, aktsomhetskart
- Støyvurderinger av planforslaget, utført av Multiconsult, datert 19.5.2017
- Trafikkvurdering av planforslaget, utført av Multiconsult, datert xx.xx.2017
- Notat «Orientering om grunnforhold av Trondheim kommune v/ Kommunalteknikk, datert 24.8.2016

### 3.1 Avgrensning av analysen – relevante temaer

I dette kapitlet avgrenses analysen, og det gis bakgrunnskunnskap og risikovurderinger i forhold til de aktuelle tema i ROS-analysen.

### 3 Risikoforhold

De mest relevante tema til ROS-analysen er vurdert å være:

- Geoteknikk
- Støy
- Trafikksikkerhet
- Beredskap ift. uforutsette ulykker/sabotasje
- Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy

Andre tema som er nevnt i tilbakemeldingsbrevet fra Byplankontoret inngår i andre utredninger eller konsekvenser/virkninger beskrives i planbeskrivelsen.

### 3.2 Uønskede hendelser, virkninger og tiltak, risikovurdering

Tabellen under viser mulige uønskede hendelser og risikovurdering.

Hendelser som er relevant for prosjektet eller som er vurdert med gul risiko er beskrevet med avbøtende tiltak i kapittel 4.

Hendelse/situasjon	Aktuelt ja/nei	Sannsynlig	Virkning	Risiko ja/nei	Kommentar
<b>Natur-, klima- og miljøforhold</b> Er området utsatt for eller kan tiltak i planen medføre risiko for:					
1. Masseras /skred - setningsskader	JA	LITE SANNSYNLIG	ALVORLIG (anleggsfasen: SVÆRT ALVORLIG)	(Gult gjelder anl.-fase)	Multiconsult AS har utført grunnundersøkelser i forbindelse med ny Heimdal videregående skole. Dybde til berg varierer. Det er ikke påvist bløte eller sensitive masser innfor tomten til Heimdal videregående skole. Sommeren 2017 skal det gjennomføres geotekniske undersøkelser. Ved utbygging må det tas hensyn til mulighet for setningsskader. I bestemmelsene er det stilt krav om geoteknisk prosjektering.
2. Snø / isras	NEI				
3. Flomras	NEI				
4. Elveflom	NEI				
5. Tidevannsflom	NEI				
6. Radongass	NEI				Ivaretas i TEK § 13-5
7. Vind	NEI				
8. Nedbør	NEI				
9. Sårbar flora	NEI				Det er ingen registrerte naturverdier på Miljødirektoratets Naturbase.
10. Sårbar fauna - fisk	NEI				
11. Naturvernområder	NEI				
12. Vassdragsområder	NEI				
13. Fornminner	NEI				
14. Kulturminner	NEI				

Hendelse/situasjon	Aktuelt ja/nei	Sannsynlig	Virkning	Risiko ja/nei	Kommentar
<b>Bygde omgivelser, kan tiltak i planen få virkninger for</b>					
15. Veg, bru, kollektivtransport	JA	SANNSYNLIG	UBETYDELIG		Det er ikke forventet at skoleanlegget vil medføre økt trafikkbelastning, da elever sykler og går til skolen, og det skal ikke tilrettelegges for ansatteparkering. Det planlegges en ny superbussrute i Saupstadringen som vil bedre kollektivtilbudet. Trafikksikkerhet???
16. Havn, kaianlegg	NEI				
17. Sykehus, omsorgsinstitusjon	NEI				
18. Skole, barnehage	JA				Fortetting, to skoler inn på tomt som huser en skole i dag. Ny Heimdal vgs bygges nord for planområdet. Spesialskole for hørselshemmede på tomt sør for planområdet.
19. Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	JA	LITE SANNSYNLIG	ALVORLIG		Planforslaget med situasjonsplan viser god tilgjengelighet. Tilgjengeligheten for utrykningskjøretøy er ivaretatt i planforslaget. Det forventes ikke at utbygging vil medføre problemer ift. utrykningstid. TEK10 skal følges for tilgjengelighet og utforming av oppstillingsplasser.
20. Brannslukningsvann	NEI				Brannslukningsvann er avklart med TK.
21. Kraftforsyning	NEI				Eksisterende lavspentnett i området har ledig kapasitet til å forsyne utbyggingen.
22. Vannforsyning	JA	LITE SANNSYNLIG	MINDRE ALVORLIG		Omlagging av flere vannledninger, fjernvarme+++ Tilfredsstillende vann- og avløpskapasitet ivaretas i planforslaget
23. Forsvarsområde	NEI				
24. Rekreasjonsområder	JA				Eksisterende grønnstruktur, idrettsanlegg, gravlund og skole. Nye rekreasjonsområder for bydelen på skoletomta, samtidig som skolen vil ta i bruk friområder i nærområdet,

Hendelse/situasjon	Aktuelt ja/nei	Sannsynlig	Virkning	Risiko ja/nei	Kommentar
					som kan gi mer slitasje, og økt behov for drift/vedlikehold, forsterking.
<b>Forurensningskilder. Berøres planområdet av:</b>					
25. Akutt forurensing	NEI				
26. Permanent forurensing	NEI				
27. Støv og støy; industri	NEI				
28. Støv og støy; trafikk	JA	SVÆRT SANNSYNLIG	UBETYDELIG		Sørlig del av skoletomta er støybelastet. Bestemmelser stiller vilkår om avbøtende tiltak.
29. Støy; andre kilder	NEI				
30. Forurenset grunn	NEI				Det er ikke kjent forurensning innenfor området. Planen stiller dokumentasjonskrav at uteområdet for skolen ikke er forurenset.
31. Høyspentlinje	NEI				
32. Risikofylt industri (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet)	NEI				
33. Avfallsbehandling	NEI				Det etableres et samlet område for avfall, lett tilgjengelig for drift/renovasjonsbiler. Løsning skal inngå i teknisk plan som skal godkjennes av TK
34. Oljekatastrofeområde	NEI				
<b>Forurensing. Medfører tiltak i planen:</b>					
35. Fare for akutt forurensing	NEI				
36. Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen	JA	SANNSYNLIG	UBETYDELIG (anleggsfasen: MINDRE ALVORLIG)	(Gult for anl.-fasen)	Anleggsvirksomhet vil kunne ha mer generende støy enn trafikk i driftsperioden (når utbygging er ferdigstilt).
37. Støy og støv fra andre kilder	JA	MINDRE SANNSYNLIG	UBETYDELIG		Vifteanlegg på det nye skoleanlegget vil kunne generere støy. Skjermingstiltak må gjennomføres i retning av andre boliger for å redusere støy.
38. Forurensing av sjø	NEI				
39. Risikofylt industri	NEI				
<b>Transport. Er det risiko for:</b>					
40. Ulykke med farlig gods, veg og jernbane	NEI				
41. Vær/føreforhold begrenser tilgjengelighet	NEI				
42. Ulykke i av- og	JA	MINDRE	ALVORLIG		Planforslaget viser nytt

#### 4 Tiltak

Hendelse/situasjon	Aktuelt ja/nei	Sannsynlig	Virkning	Risiko ja/nei	Kommentar
påkjørsler		SANNSYNLIG			fortau i Saupstadingen og langs Sørflata.
43. Ulykker med gående - syklende	JA	MINDRE SANNSYNLIG	ALVORLIG		Planforslaget viser gode, trafikksikre, løsninger for myke trafikanter. En økning i antallet myke trafikanter og økning i biltrafikken vil likevel øke fare for ulykker med gående og syklende.
44. Ulykke ved anleggsgjennomføring	JA	LITE SANNSYNLIG	SVÆRT ALVORLIG		I anleggsfasen skal byggherre og entreprenør til enhver tid følge gjeldende regelverk for å unngå uhell.
<b>Andre forhold. Risiko knyttet til tiltak og omgivelser:</b>					
45. Er tiltaket i seg selv et terror/sabotasjemål?	JA	LITE SANNSYNLIG	ALVORLIG		Basert på erfaring fra land Norge kan sammenligne seg med, kan det skje alvorlige skyteepisoder ved utdanningsinstitusjoner. Skyteepisoder og gisselsituasjoner er faresituasjoner som skolen må ta høyde for i sitt beredskapsarbeid. Krav til evakuering ved brann, vil også ivareta behov for evakuering ved en annen type hendelse.
46. Fare for terror/sabotasje	NEI				
47. Regulerte vannmagasin med usikker is /varierende vannstand	NEI				
48. Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende	NEI				
49. Andre forhold	NEI				

## 4 Tiltak

I dette kapittelet er det beskrevet mulige hendelser og avbøtende tiltak for relevante tema i ROS-analysen, dvs. de forhold som er relevant for planforslaget eller som har fått gul risiko. Det er skilt mellom hva som er mulige konkrete farehendelser som kan inntreffe og hva som inngår i situasjonen eller er en del av tiltaket. Slik vil analysen gi et reelt inntrykk av de aktuelle risikoforholdene.

Når det gjelder tema «klima» og det å ivareta hensyn til klimatilpasning i arealplanlegging, handler det generelt om å unngå å bygge i områder med flom, skred og havnivåstigning, og å ha konkrete planer for håndtering av overvann, som også skal kunne håndtere ekstremnedbør. Dette planområdet er ikke berørt av nevnte naturfarer og det er utformet bestemmelser som skal ivareta nødvendig overvannshåndtering i videre planlegging og prosjektering.

#### 4.1 Geoteknikk (1)

Det vurderes at risikofylt hendelse kan være relevant for anleggsperioden og mindre relevant for driftsperioden, når utbyggingen er ferdig. Det er utført grunnundersøkelser ifm. utbygging av Heimdal vgs, og det er ikke funnet utfordringer på den tomte. Sommeren 2017 skal det gjennomføres grunnundersøkelser på aktuell tomt for nytt skoleanlegg.

##### *Beskrivelse av mulige hendelser i anleggsperioden*

Hendelser kan være at anleggsarbeidet ikke følger krav til gjennomføring og massedisponering som er gitt av geotekniker. Det kan gi manglende stabilitet og utglidning av masser og ras. Hendelsen vil kunne være alvorlig med i verste fall dødsfall eller alvorlig skade på person, og systemer kan settes ut av drift i kortere eller lengre perioder.

##### *Avbøtende tiltak*

Planbestemmelsene stiller krav om dokumentasjon av geoteknikk og geoteknisk prosjektering i forbindelse med søknad om tiltak. Gjennom den geotekniske prosjekteringen kan rådgivende ingeniør geoteknikk (RIG), dersom behov, stille krav om at ansvarlig søker/entreprenør må trekke inn geoteknisk ekspertise i kritiske faser av gjennomføringen/ i anleggsperioden, eller at geotekniker skal være tilstede på anlegget gjennom hele byggeperioden.

Med disse forutsetningene vil området være klarert i henhold til NVE's retningslinje 2/2011.

#### 4.2 Støy og støv (28, 36)

Det vurderes at risikofylt hendelse er relevant både for anleggsperioden og for driftsperioden, når utbyggingen er ferdig. Ingen nye moment etter områdeplan.

##### *Beskrivelse av mulige hendelser i anleggsperioden*

Støy kan for enkelte mennesker bidra til redusert velvære og mistrivsel, og påvirker derfor folks helsetilstand. Anleggsperioden vil medføre flere støyende operasjoner. Beboere i omkringliggende boliger, spesielt i Midteggen borettslag øst for tomte, vil få støy- og støvplager ved realisering av de påfølgende byggetrinn.

##### *Avbøtende tiltak*

Forurensningsforskriften stiller krav til alle typer anleggsarbeid. I reguleringsplanen er det stilt krav om en egen plan for anleggsperioden som skal oppfylle forurensningsforskriften, og det er stilt krav om en egen plan for anleggsgjennomføringen. Anleggsarbeidet skal følge en framdriftsplan som er gjort kjent for berørte beboere, og skal være forutsigbart for beboerne.

##### *Beskrivelse av mulige hendelser i driftsperioden*

Det antas at trafikksituasjonen i Sørflata vil forholdsvis lik dagens situasjon. Atkomst til skoleanlegget blir som i dag, men antallet parkeringsplasser reduseres, samtidig som varelevering kan øke noe på grunn av større elevmasse.

##### *Avbøtende tiltak*

I planbestemmelsene er det stilt krav om at alle boliger skal ha tilfredsstillende støyforhold, iht. gjeldende regelverk.

### 4.3 Trafikkulykker; i av- og påkjørsler, med gående og syklende, ved anleggsgjennomføring (42, 43, 44)

Det vurderes at risikofylt hendelse er relevant både for anleggsperioden og for driftsperioden, når utbyggingen er ferdig.

#### *Beskrivelse av mulige hendelser for både anleggsperioden og driftsperioden*

Trafikken inn og ut av Sørflata vil kunne øke som følge av tiltaket. Dette berører skoleveien til elever på skolene i området, samt fare knyttet til barns ferdsel etter skoletid. Hastigheten er imidlertid lav.

Det vil kunne skje ulykker i anleggsperioden, mellom anleggstrafikk/kjøretøy og biler eller mellom myke trafikanter langs anleggsvegene. Etappevis utbygging kan gi uoversiktlige forhold og fare for ulykker.

For driftsperioden vil det også være en viss risiko for påkjørsler. Det vil kunne skje ulykker mellom kjøretøy eller mellom kjøretøy og myke trafikanter. Skoleanlegget med flere kulturfunksjoner vil kunne gi noe økt trafikk av myke trafikanter til skoleanlegget fra alle retninger, også fra sør, der det er vurdert å være noe mangelfullt tilbud for myke trafikanter. Sannsynligheten er størst i kryss og ved krysningspunkt. Skolene får flere arbeidsplasser enn dagens skole, og det er ikke lagt til rette for ansatteparkering. Kollektivtilbudet planlegges å bli bedre, og det vil gi flere kollektivreisende til nye skoler. Det er i dag planfrie kryssinger av Saupstadringsen fra bussholdeplasser. I tillegg viser planforslaget nytt gangtilbud på sørsiden av Saupstadringsen, langs Sørflata og ny kryssing i plan over Saupstadringsen.

Den planlagte sykkelveg med fortau langs skoletomtas vestsida, vil kunne gi høyere hastighet på syklende. Det kan skje ulykker mellom syklende og mellom syklende og gående. Ved atkomst fra sør, i Sørflata, og i atkomst til Heimdal vgs, Blisterhaugvegen, vil det også kunne skje ulykker mellom syklende og kjørende. Samtidig vil risiko knyttet til møter mellom bil og sykkel reduseres når syklende får egne traséer.

#### *Avbøtende tiltak*

I bestemmelsene er det stilt krav om at det skal utarbeides en plan for anleggsperioden. Her vil det inngå en plan for anleggstrafikk, med skilting, trafikksperrer, reduserte hastigheter eller trafikkregulering og andre trafiksikkerhetstiltak. Det skal spesielt tenkes på barn og unge, skoleveg, og myke trafikanters atkomst gjennom området ved utarbeidelse av planen for anleggstrafikk.

I planarbeidet har det vært stort fokus på gode fortau og oversiktlige krysningspunkt. Ved alle forgjengerkryssinger skal det etableres god belysning. Utover dette anses det ikke som nødvendig med tiltak annet enn å følge gjeldende vegnormaler, som er innarbeidet i planforslaget.

### 4.4 Sabotasje/terror (45)

Trusselvurderinger relatert til terrorfare eller tilsvarende uønskede hendelser foretas av PST og Forsvarets E-tjeneste og er ikke offentlig tilgjengelig informasjon som kan håndteres i en ROS analyse/reguleringsplanforslag.

Sannsynlighet for og konsekvens av sabotasje og terrorhandlinger under store arrangement vil kunne være større enn i en hverdagssituasjon. Konsekvensen av sabotasje og terror er alvorlig. Tiltak for sikkerhet ved uønskede hendelser som sabotasje og terrorhandlinger håndteres som for sikkerhet ved brann. Ansvaret for beredskapsplaner og tilhørende relevante tiltak vil ligge hos arrangøren av store arrangementer, som skal legge til grunn Veileder for sikkerhet ved store arrangementer fra DSB. Forutsatt dette vurderes risikoen som akseptabel.



## 5 Oppsummering

Vi viser til DSB's veileder for samfunnssikkerhet i arealplaner: «Mange hendelser egner seg ikke for en sannsynlighetsgradering på et oversiktsnivå. Det vil være tilstrekkelig å avdekke om hendelsene vil kunne inntreffe eller ikke. For slike hendelser er det konsekvensene som legges til grunn. Eksempler på slike hendelser kan være branner, eksplosjoner, terror mot spesielle objekter m.v.»

Trondheim kommune har egne beredskapsplaner for de tjenestene de yter, inkludert skoledrift. Det er vurdert at det ikke er særlige tiltak som er relevante å vurdere på reguleringsplannivå i denne saken. Temaet vil, i dialog med kommunens egne beredskapsansvarlige, håndteres i detaljprosjektering.

## 5 Oppsummering

### 5.1 Usikkerhet ved analysen

Klassifisering av risiko vil alltid være beheftet med noe usikkerhet i denne type analyser. Dette skyldes flere forhold:

For mange typer hendelser finnes ikke erfaringer eller etablerte metoder for å beregne frekvens, eller modeller og metoder som kan beregne sannsynlighet. I slike tilfeller må sannsynligheten vurderes ut fra et faglig skjønn. Selv om dette er gjort av kvalifisert personell med kompetanse innen det fagområdet som er aktuelt, vil det være usikkerhet knyttet til dette. Det samme gjelder for vurdering av virkningene av risikoreducerende tiltak.

Denne analysen er utført på reguleringsplannivå. På dette nivået er ikke tiltaket ferdig prosjektert. Innenfor de rammer som reguleringsplanen setter kan det være rom for valg av ulike løsninger i byggeplan. Selv om vi gjennom de forutsetningene som er spesifisert i analysen har forsøkt å sette klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen.

Hendelsene som er vurdert i analysen er ikke uttømmende. Det kan være uforutsette hendelser som man ikke har klart å avdekke gjennom det faglige arbeidet med ROS-analysen.

Analysen som er gjennomført bygger på foreliggende planer og kunnskap. Ved endring i forutsetningene gjennom ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Hvis endringer medfører vesentlig økt risiko, må det vurderes om risikoanalysen bør oppdateres. Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.

### 5.2 Konklusjon

ROS-analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreducerende tiltak vil være mulig å redusere antall uønskede hendelser, eller redusere konsekvensen av disse. God planlegging av prosjektet vil bidra til å redusere omfanget av eventuelle ulykker.

*Oppsummerende tabell over mulige uønskede hendelser*

Konsekvens Sannsynlighet	Ufarlig 1	Mindre alvorlig 2	Alvorlig 3	Svært alvorlig 4
Meget sannsynlig 4	28			
Sannsynlig 3	15	36		
Mindre sannsynlig 2	37		42, 43	
Lite sannsynlig 1		22	1 (drift), 19, 45	1 (anlegg), 44

*Tabell 5-1 Tabell som viser mulige uønskede hendelser plassert i risikomatriksen.*

## 5 Oppsummering

Flertallet av hendelsene har havnet i grønn kategori. Det er ingen hendelser som faller inn under rød kategori. Flere av hendelsene innebærer fare, men de har moderat sannsynlighet. For hendelser som faller inn under gul kategori er mulige mottiltak vurdert. Dette gjelder hendelser knyttet til masseras/skred, støy fra trafikk og trafikkulykker.

Det kan konkluderes med at prosjektet i seg selv ikke vil medføre større farer enn hva som kan aksepteres.

Ved gjennomføring av påkrevde tiltak og avbøtende tiltak, er det vurdert at dette vil redusere risikoen for og konsekvensene av de ulike hendelsene til et akseptabelt nivå. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen.