

Oppdragsgiver

Bergen kommune Etat for utbygging

Rapporttype

ROS-analyse

2020-05-11

ROS-ANALYSE

YTREBYGDA. GNR 35, BNR. 7

SØREIDE SKOLE

ROS-ANALYSE – SØREIDE UNGDOMSSKOLE

Oppdragsnr.: 1350017214-006
 Oppdragsnavn: Detaljregulering Søreide ungdomsskole
 Dokument nr.: 1
 Filnavn: ROS-analyse - Søreide skole.docx

Revisjon	1			
Dato	2020-05-11			
Utarbeidet av	KRJ			
Kontrollert av	BIOD			
Beskrivelse	ROS-analyse			

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
0	11.05.2020	Opprinnelig dokument

INNHOOLD

1.	BAKGRUNN.....	5
1.1	Overordnede krav	5
1.2	Planområdet og beskrivelse av tiltaket.....	5
2.	METODE OG BEGREPSAVKLARING.....	6
2.1	Begrepsavklaring	6
2.2	Sannsynlighetsklasser	6
2.3	Konsekvens.....	6
2.4	Risikomatrise.....	7
2.5	Akseptkriterier.....	8
3.	UØNSKEDE HENDELSER, RISIKO OG TILTAK	8
3.1	Analyseskjema	8
3.2	Risikomatrise - Oppsummering	15
4.	OPPSUMMERING	16
4.1	Sammendrag.....	16
4.2	Avbøtende tiltak.....	16
5.	KILDER.....	17

Figurliste:

Figur 1.2.1 Plangrense

Tabelliste:

Tabell 2.2.1 Sannsynlighetsklasser
 Tabell 2.3.1 Konsekvensklasser
 Tabell 2.4.1 Risikomatrise
 Tabell 2.5.1 Akseptkriterier
 Tabell 3.1.1 Analyseskjema
 Tabell 3.3.1 Oppsummering risikomatrise

1. BAKGRUNN

1.1 Overordnede krav

Det stilles forventninger til det kommunale arbeidet med risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) fra både statlige og regionalt hold. I Plan- og bygningsloven har risiko- og sårbarhetsanalyser fått et særskilt fokus:

§ 4-3. Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse

«Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.»

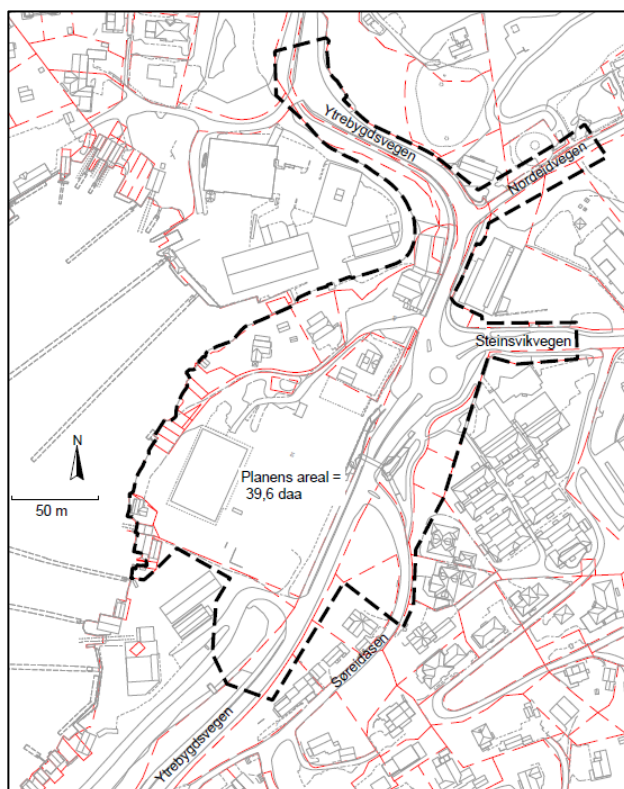
Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet for formålet, og eventuelle endringer i slike tilfeller som følge av planlagt utbygging. ROS-analysen skal ivareta dette kravet.

1.2 Planområdet og beskrivelse av tiltaket

Det skal utarbeides en detaljreguleringsplan for en ny ungdomsskole med kapasitet til 400 elever og 60 ansatte i Søreide sentrum. Skolen skal etableres tomt hvor gamle Søreide barneskole tidligere var lokalisert. Barneskolen er revet og re-etablert lengre nord på Søreide.

Sentrale tema i planarbeidet er å planlegge veginfrastrukturen omkring skoletomten, utvikling av selve skoletomten med bygg og utearealer, samt tilpasning til omkringliggende funksjoner og pågående planarbeider.

Planområdet ligger på Søreide i Ytrebygda bydel i Bergen kommune, ca. 13 km sør for Bergen sentrum. Planområdet omfatter tomten hvor det skal etableres ny ungdomsskole, gnr. 35, bnr. 7, samt en rekke tilgrensende tomter og deler av vegsystemet øst for skoletomten. Oppmeldt plangrense framgår av figur 1.2.1.



Figur 1.2.1 Plangrense

2. METODE OG BEGREPSAVKLARING

Risiko- og sårbarhetsanalyser er et verktøy kommunale og private aktører benytter for å kartlegge risiko og sårbarhet knyttet til uønskede hendelser.

Uønskede hendelse er hendelser som medfører tap av verdier, som tap knyttet til liv og helse, miljø, materiell verdier, funksjoner, samfunnsverdier eller omdømme. Inndelingen av liv og helse i alvorlighetsgrader er tilpasset byggteknisk forskrift (TEK17).

Innhold og metode for ROS-analysen tar utgangspunkt i byråds sak 54/13, vedtatt 20.03.13: "Risiko og sårbarhetsanalyse til kommuneplanens arealdel. Fastsetting av akseptkriterier.", og veilederen fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, *Veileder for Samfunnssikkerhet i arealplanlegging, kartlegging av risiko og sårbarhet* (2011). En generell fremgangsmåte for utarbeiding av risikovurderinger i ROS-analyser er også gitt i Norsk Standard, NS 5814:2008 "Krav til risikovurderinger".

Analysearbeidet deles inn i syv aktiviteter:

1. Definere rammebetingelsene
2. Etablere risikoakseptkriterier
3. Identifikasjon av farer og uønskede hendelser
4. Analyse av årsaker og sannsynlighet
5. Analyse av konsekvenser
6. Sammenligning av risikoakseptkriterier
7. Vurdere og prioritere risikoreducerende tiltak

2.1 Begrepsavklaring

Risiko kan i følge NS 5814:2008 defineres som produktet av sannsynligheten for, og konsekvensen av en uønsket hendelse.

Risiko = sannsynlighet x konsekvens

2.2 Sannsynlighetsklasser

Sannsynligheten for at en hendelse oppstår kan deles i 5 grupper:

Sannsynlighetsklasser	Definisjon
S5	En hendelse oftere enn hvert 20 år.
S4	En hendelse per 20-200 år.
S3	En hendelse per 200-1000 år.
S2	En hendelse per 1000-5000 år.
S1	En hendelse sjeldnere enn 5000 år.

Tabell 2.2.1 - Sannsynlighetsklasser

2.3 Konsekvens

Konsekvensene blir vurdert ut fra tre ulike aspekter:
Konsekvenser for **mennesker, miljø** og **materielle verdier**.

Konsekvens		Liv og helse	Materielle verdier	Miljø
Ubetydelig/ Ufarlig	K1	- Ubetydelige personskader. - Ingen fravær.	- Ubetydelig skade. - < 500.000 kr. - Teknisk infrastruktur påvirkes.	- Ubetydelige miljøskader. - Mindre utslipp, ikke registrerbar i resipient.
Mindre alvorlig/En viss fare	K2	- Mindre personskade. - Sykemelding i noen dager.	- Mindre skader. - 500.000 - 10 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i noen timer.	- Mindre alvorlig, men registrerbar skade. - Noe uønsket utslipp. - Restaureringstid < 1 år.
Betydelig/ Kritisk	K3	- Betydelige personskader. - 0 - 10 personer alvorlig skadd. - Personer med sykefravær i flere uker.	- Betydelige skader. - 10 - 100 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere døgn.	- Betydelig miljøskade. - Betydelig utslipp. - Behov for tiltak. - Restaureringstid 1 - 3 år.
Alvorlig/ Farlig	K4	- Alvorlig personskade. - 10 - 20 personer alvorlig skadde. - 1-10 personer døde.	- Alvorlige skader. - 100-500 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere måneder. Andre avh. systemer rammes midlertidig.	- Alvorlig miljøskade. - Stort utslipp med behov for tiltak. - Restaureringstid 3 - 10 år.
Svært alvorlig/ Katastrofalt	K5	- Svært alvorlig personskade. - >20 personer alvorlig skadde. - >10 personer døde.	- Svært alvorlige skader - > 500 mill. kr. - Teknisk infrastruktur og avhengige systemer settes permanent ut av drift.	- Svært alvorlig miljøskade. - Stort ukontrollert utslipp med svært stort behov for tiltak. - Restaureringstid >10 år.

Tabell 2.3.1 - Konsekvensklasser

2.4 Risikomatrixe

Risikoen for en uønsket hendelse kan reduseres ved å iverksette tiltak som reduserer sannsynligheten for og/eller konsekvensene av en uønsket hendelse.

Risiko er definert som produktet av sannsynlighet og konsekvens, og kan fremstilles som vist i risikomatrixene under:

Konsekvens		Ubetydelig/ Ufarlig	Mindre alvorlig/ En viss fare	Betydelig/Kr itisk	Alvorlig/ Farlig	Svært alvorlig/ Katastrofe
Sannsynlighet		K1	K2	K3	K4	K5
En hendelse oftere enn hvert 20 år	S5					
En hendelse per 20-200 år	S4					
En hendelse per 200-1000 år	S3					
En hendelse per 1000-5000 år	S2					
En hendelse sjeldnere enn 5000 år	S1					

Tabell 2.4.1 - Risikomatrixe

2.5 Akseptkriterier

Rød sone	En hendelse i dette området medfører uakseptabel risiko. Det må utføres risikoreduserende tiltak av forebyggende eller konsekvensreduserende karakter av alle hendelser, slik at risikoen kommer ned på et akseptabelt nivå.
Gul sone	For hendelser i dette området må det gjennomføres tiltak for å redusere risikoen så mye som mulig. Det vil ofte være naturlig å legge en kost/nytte analyse til grunn for enda flere risikoreduserende tiltak.
Grønn sone	I utgangspunktet har hendelser i dette området akseptabel risiko, men flere risikoreduserende tiltak av vesentlig karakter skal gjennomføres når det er mulig ut fra økonomiske og praktiske vurderinger.

Tabell 2.5.1 - Akseptkriterier

3. UØNSKEDE HENDELSER, RISIKO OG TILTAK

3.1 Analyseskjema

Tenkelige hendelser, risikovurdering og mulige tiltak er sammenfattet i tabellen under:

Hendelser / farer	Ja	Nei	Liv og helse	Materielle verdier	Miljø	Tiltak / vurdering
Naturgitte forhold						
1. Havnivåstigning		x	-	-	-	Planområdet grenser til sjø, og er således utsatt for havnivåstigning, men det er likevel ikke aktuelt for planlagte tiltak. Ved sjøen er det i dag et eldre kaianlegg samt et naust. Det er ikke planlagt nye tiltak ved sjøkanten. Ca. 10 meter av sjøkanten ligger under 2 m.o.h, før det stiger bratt opp til ca. 5 m.o.h. Skolens uteareal planlegges fra 7 m.o.h. og høyere. Skolebygget vil ligge på k+12. Havnivåstigning vil derfor ikke påvirke nye tiltak.
2. Storm-/springflo		x	-	-	-	Jf. punkt over ligger ikke nye tiltak utsatt til i forhold til stormflo.
3. Flom i vassdrag		x	-	-	-	Prognoser tilsier villere, våtere og varmere klima. For alle vassdrag med nedslagsfelt mindre enn ca. 100 km ² må en regne med minst 20 % økt flomvannføring i løpet av de neste 50 – 100 år. Flom i vassdrag vurderes som ikke aktuelt. Det er ikke lokalisert vannførende elver eller bekker i planområdet (NVE Atlas.no).
4. Løsmasseskred		x	-	-	-	Løsmasseskred vurderes som ikke aktuelt. Det er ingen kjente hendelser og ingen registreringer på skrednett.no, verken aktsomhetsområde eller hendelser, i området (skrednett.no).

5. Kvikkleireskred		x	-	-	-	Kvikkleireskred vurderes som ikke aktuelt. Selv om planområdet ligger under marin grense er her ingen registreringer av kvikkleire. Området er registrert med berggrunn <i>Amfibolitt, omdannet og sterkt deformert gabbro og grønnstein med bånd av trondhemitt og Amfibol-granatglimmerskifer, stedvis med lag av amfibolitt, grønnstein og kiselstein og ganger av trondhemitt</i> (NGU.no).
6. Snøskred		x	-	-	-	Snøskred vurderes som ikke aktuelt. Det er ingen registreringer på skrednett.no.
Hendelser / farer	Ja	Nei	Liv og helse	Materielle verdier	Miljø	Tiltak / vurdering
Naturgitte forhold						
7. Steinsprang/steinsprut	x		S5K2	S5K1	S5K1	Steinsprang vurderes som ikke aktuelt. Det er ingen registreringer på NVE atlas.no Steinsprut i forbindelse med sprengningsarbeider kan være aktuelt.
8. Ekstrem nedbør	x		S5K1	S5K1	S5K1	I 2006 utarbeidet Storm Weather Center et temakart for nedbør for Bergen kommune. Det er ventet en nedbørsøkning på ca. 20 % frem mot år 2100. Dette medfører at antall episoder av store nedbørsmengder vil fordobles. Det er i dag mellom 3-4 dager i året med ekstremnedbør. Det er vanskelig å planlegge tiltak mot en langsiktig økning i nedbørsmengde, men generelt sett vil det være viktig å legge til rette for tilstrekkelig kapasitet i håndteringen av overflatevann. Skolen skal etableres ved sjø, og overvann kan ledes direkte ut i sjøen. Viktig å holde fokus på god drenering. Det er utarbeidet VA-rammeplan for Søreide ungdomsskole som omhandler bl. a. vannveier, overvannshåndtering og fordroyning.
9. Ekstrem vind	x		S5K1	S5K1	S5K1	Ekstrem vind kan typisk medføre at skilt, master etc. faller ned. Det er ikke påvist noen endring i ekstremvindforholdene i Bergen i perioden 1957-05, og det er heller ikke ventet endring av betydning i årene framover. Meteorologisk institutt utførte i 2006 en vindberegning for Bergen kommune og utarbeidet et kart over 50-årsverdien av 3 sekunders vindkast for Bergen kommune. Kartet viser at Søreide ligger i en del av kommunen som er mindre vindutsatt, med vindhastighet på opptil 35-40 m/s (orkan styrke). Det er ikke nødvendig med ekstraordinære tiltak.

10. Radon	x		S2K1	S2K1	S2K1	<p>Nasjonalt aktsomhetskart for radon (geo.ngu.no/kart/radon) viser hvilke områder i Norge som kan være mer radonutsatt enn andre. Kartet er basert på inneluftmålinger av radon og på kunnskap om geologiske forhold.</p> <p>Kartet viser at planområdet ligger i sonen for moderat til lav aktsomhetsgrad. En bygning kan ha høye radonverdi selv om det ikke vises av kartet. Det kan oppstå sprekkdannelser i grunnen og det kan være små lokale forskjeller. For et skolebygg bør det foretas målinger, slik at radonsperren og tiltak kan tilpasses nivåene. Eventuelle fyllmasser må ikke komme fra områder der det er radon i grunnen.</p> <p>Det er viktig at eventuelle tilførte masser ikke medfører risiko for radon.</p> <p>I grunnen finner vi <i>Amfibolitt, omdannet og sterkt deformert gabbro og grønnstein med bånd av trondhemitt og Amfibol-granatglimmerskifer, stedvis med lag av amfibolitt, grønnstein og kiselstein og ganger av trondhemitt</i> (NGU.no).</p>
Hendelser / farer	Ja	Nei	Liv og helse	Materielle verdier	Miljø	Tiltak / vurdering
Naturgitte forhold						
11. Brann	x		S4K3	S4K3	S4K2	<p>Brann vil alltid være en risiko. Utrykningsbil for brannberedskap er 10 minutter i hele kommunen.</p> <p>Laksevåg brannstasjon ligger ca. 9 minutters kjøretid unna planområdet. I 2017 var det 199 boligbranner og 256 bygningsbranner i Bergen kommune. Det var 19 omkomne i brann mellom år 2008 og år 2017 (kart.dsb.no).</p> <p>Bil/buss-brann er også aktuelt. Dette kan forårsakes ved tekniske feil eller liknende. Hendelsen kan også være påsatt. Bilbrann kan forårsake kraftig røykutvikling og lokal forurensning kan forekomme pga. kraftig røykutvikling.</p> <p>Gjeldende regelverk og retningslinjer knyttet til brannsikring skal følges både under og etter etablering av nytt formål. Gode rutiner ved brann må innarbeides. Det bør sørges for tilstrekkelig med utstyr for slukking av mindre branner og førstehjelp, samt branndetektorer. I tillegg til brann- og røykskader kan brann medføre trengsel, klemskader og nedtramping. Rømningsveier må ha tilstrekkelig kapasitet.</p> <p>Tilkomst til området kan bli sperret mens slokking pågår.</p> <p>Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy er viktig å ivareta.</p>

Samferdsel og infrastruktur						
12. Trafikksikkerhet	x		S5K2	S5K1	S5K1	<p>Mye barn og unge ved skolen. I tillegg til framtidige ungdomsskoleelever er det flere barneskoleelever som stiger av bussen ved planområdet når de skal til og fra Søreide barneskole. Det er viktig at planforslaget søker å legge til rette for så gode og trafikksikre løsninger for myke trafikanter som mulig.</p> <p>Trafikkulykker og -situasjon i og ved planområdet tilsier at trafikksikkerhet er spesielt aktuelt. Det er viktig at nye veier, gang- og sykkelveger, fortau og fotgjengeroverganger i planområdet blir utformet i tråd med kravspesifikasjonene til Statens vegvesen og Bergen kommune. Eventuelle fotgjengeroverganger bør anlegges på strekninger med god sikt i begge retningene.</p> <p>Det er viktig å sikre at myke trafikanter og kjørende ser hverandre; oversiktlige kryss og god belysning. Hvis terrenget tilsier at syklistene vil komme i stor fart inn mot spesielt farlige områder kan det vurderes tiltak for å dempe farten. Eksempler på tiltak for å redusere fart er fysisk utforming av veganlegg, materialbruk, skilting av innkjørsler («vær varsom» o.l.), hastighetstavler og fartsdumper.</p> <p>I anleggsperioden kan trafikkmengder begrenses ved å sørge for bespisningsmuligheter for anleggsarbeidere på anleggsplassen.</p>
13. Trafikkulykker	x		S5K2	S5K1	S5K1	<p>Spesielt aktuelt der det er høy frekvens av kjørende og gående/syklende på samme veg. Langs Ytrebygdsvegen som strekker seg gjennom planområdet og forbi skoletomten er det registrert en rekke ulykker, men kun et fåtall det siste tiåret.</p> <p>Innkjørsler og krysningspunkt er spesielt utsatt. Uoppmerksom sjåfør, dårlig sikt, sjåfør blendet av motlys/lav sol osv. Syklistene i stor fart, bruker gjerne både gangveger og kjøreveier.</p> <p>Området vil ha jevnlig besøk av lastebiler og renovasjonsbiler. Hastigheten inne på området er lav. Det bør søkes løsninger som skiller økonomitransport til skolen fra elevenes uteoppholdsareal og minimere behov for rygging av større kjøretøy. «Hjertesoneprinsippet» bør legges til grunn.</p> <p>I anleggsperioden kan det være høy frekvens av anleggstrafikk og gående/syklende, spesielt ved lunsjtider.</p>
14. Flyulykker		x	-	-	-	Vurderes som ikke aktuelt.
15. Ulykker i skipsfart		x	-	-	-	Ikke aktuelt. Planen regulerer ikke sjøarealer.

16. Havn, kaianlegg, farleder		x	-	-	-	Ikke aktuelt. Det ligger et gammelt, lite kaianlegg innenfor planområdet, men det er ikke knyttet spesiell risiko til dette.
17. Transport av farlig gods		x	S4K1	S4K1	S4K1	Fylkesveg 556 passerer planområdet, hvor det tradisjonelt er fraktet farlig gods. Ringveg vest er utbygd og det er grunn til å anta at andel farlig gods langs området vil reduseres. I de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft. Andelen hendelser hvor det vil oppstå en brann eller eksplosjon er erfaringsmessig svært lav, og med små konsekvenser for liv og helse. Det vil være mange skoleelever i området, men det er ikke identifisert spesielle behov for avbøtende tiltak.
Hendelser / farer	Ja	Nei	Liv og helse	Materielle verdier	Miljø	Tiltak / vurdering
Samferdsel og infrastruktur						
18. Strømbrudd (over 12 timer)	x		S5K1	S5K1	S5K1	Linjebrudd, brann i transformator, ekstremvær, manglende kapasitet osv. Kan medføre mindre driftsstans. I utgangspunktet er stømmettet stabilt. Ingen alvorlige konsekvenser.
19. Brudd på telekommunikasjon	x		S5K1	S5K1	S5K1	Digitale nett er mer sårbare. Kan skyldes teknisk feil eller gravearbeid. Medfører ingen nevneverdige konsekvenser for tiltaket.
20. Brudd på vann- og avløpssystem	x		S4K1	S4K2	S4K1	Kan skyldes gravearbeid eller gammelt ledningsnett. Mye VA-infrastruktur i grunnen langs hovedvegnettet.
21. Høyspentlinjer/kraft-stasjon	x		S4K1	S4K1	S4K1	Det ligger en trafo innenfor planområdet, med høyspentlinjer i bakken. Høyspentlinje i luften går ikke igjennom planområdet. Nærmeste høyspentlinje passerer ca. 450 meter vest for planområdet.
22. Drikkevannsforsyning		x	-	-	-	Vurderes som ikke aktuelt. Ingen registrerte drikkevanns- eller grunnvannskilder innenfor planområdet.
23. Tilgjengelighet utrykningskjøretøy	x		S5K1	S5K1	S5K1	Laksevåg brannstasjon. Rett under 10 minutters uttrykkingstid til planområdet. Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy er spesielt viktig å ivareta ved større arrangementer ved idrettsanlegget (messer, konsert o.l.).

Virksomhet og sårbare objekter						
24. Sårbare objekter	x		S3K3	S3K2	S3K2	<p>Dette er objekter som må vurderes spesielt fordi en ulykkeshendelse her kan medføre tap av liv/helse eller skader på en viktig samfunnsfunksjon eller på store verdier kulturelt, miljømessig, naturmessig eller materielt.</p> <p>Enhver skole er et sårbart objekt. Gjennom planarbeidet må man sikre rømningsveier og tilkomst for utrykningskjøretøy. Det må sørges for åpne kommunikasjonsveier og en beredskapsplan med tilgjengelige evakuerings- og pårørendesentre.</p>
25. Farlige anlegg		x	-	-	-	Vurderes som uaktuelt for planarbeidet da det ikke er kjente objekt i nærheten.
26. Særlig eksplosjonsfare		x	-	-	-	Vurderes som uaktuelt for planarbeidet da det ikke er kjente objekt i nærheten.
27. Forurenset grunn		x	-	-	-	Det har tidligere vært skole på eiendommen. Skolen er revet. Det er ikke registrert grunnforurensning på eiendommen i Miljødirektoratets kartportal. Det er mistanke om forurenset grunn på gnr 35, bnr 281, som grenser til planområdet.
28. Forurensning i sjø/vassdrag	x		S5K1	S5K1	S5K1	Det er gyteområde for torsk i Dolvika. Det må ikke slippes ut forurenset vann i forbindelse med etablering av nye tiltak innenfor planområdet.
29. Forurensning i anleggsperioden	x		S5K1	S5K1	S5K1	<p>Dårlig vedlikehold av anleggsmaskiner, svikt i rutiner for dieselfylling o.l. kan medføre forurensning av grunn og tilslag av forurensete masser.</p> <p>Det bør vurderes å etablere faste vaske-/påfyllingsområder for anleggsmaskiner (helst med fast dekke og oppsamlingsmulighet). Dette kan forhindre forurensning og tilgrising av omgivelser/infrastruktur.</p>
30. Regulerte vannmagasiner		x	-	-	-	Vurderes som uaktuelt for planarbeidet da det ikke er registrerte regulerte vannmagasiner i området.
31. Gruver, åpne sjakter, steintipper		x	-	-	-	Vurderes som uaktuelt for planarbeidet da det ikke er registrerte objekter i området.

Hendelser / farer	Ja	Nei	Liv og helse	Materielle verdier	Miljø	Tiltak / vurdering
Helse						
32. Støy	x		S5K2	S5K1	S5K1	<p>Støyforurensning kan gi psykisk stress, irritasjon og/eller hodepine.</p> <p>Ny skole vil ligge ved trafikkert veg med trafikkstøy. Å legge nytt bygg mot vei kan skjerme uteoppholdsarealene for trafikkstøy. Det må vurderes høyde og type støyskjerming når bygget er bestemt plassert. Støysituasjonen må utredes og støykrav til inne- og uteoppholdsareal må legges til grunn.</p> <p>Støy i anleggsfasen kan være av betydning. Anleggsarbeider og -trafikk som bråker store deler av dagen kan medføre at ansatte og bosatte i planområdet blir plaget av støy i arbeidstid/på dagtid. To-skiftsordning med kveldsarbeid kan redusere støy i anleggsfasen. Videre oppfordres entreprenør til å velge støysvakt utstyr, etablere midlertidige støyskjermingsløsninger osv.</p>
33. Luftforurensing	x		S4K1	S4K1	S4K1	<p>Bergen kommune har utfordringer med å overholde krav til luftkvalitet, særlig for nitrogen dioksid (NO₂). Kommunen har ansvar for å utarbeide tiltak for å bedre luftkvaliteten. Det vil bli utarbeidet nye luftsonekart for svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}) og nitrogen dioksid (NO₂). Soner for luftforurensning er innarbeidet i Kommuneplanens plankart som hensynssoner fareområde (H390). Planområdet ligger ikke innenfor hensynssone 390. Ytrebygdsveien har redusert trafikkmengde etter åpning av Ringveg Vest.</p> <p>Lokal luftforurensning er et betydelig helseproblem for mange mennesker og veitrafikken er den største kilden til svevestøv og NO₂ (nitrogen dioksid) i de fleste tettbefolkede områder. Det har vært vanskelig å peke ut enkeltpersoner med spesielt stor risiko for skadelige helseeffekter av luftforurensning. Befolkningsstudier kan tyde på at individer med eksisterende lunge- og hjerte-karsykdom og diabetes, samt fostre, barn og eldre er sårbare grupper i forhold til slike effekter av luftforurensning.</p> <p>Folkehelseinstituttet foreslår en rekke tiltak som kan redusere mengden svevestøv, men ingen som kan løses i dette planarbeidet.</p>

Tabell 3.1.1 - Analyseskjema

3.2 Risikomatrixe - Oppsummering

Konsekvens		Ubetydelig/Ufarlig	Mindre alvorlig/ En viss fare	Betydelig /Kritisk	Alvorlig/ Farlig	Svært alvorlig/ Katastrofe
Sannsynlighet		K1	K2	K3	K4	K5
En hendelse oftere enn hvert 20 år	S5	3. Flom i vassdrag 8. Ekstrem nedbør 9. Ekstrem vind 18. Strømbrudd 19. Brudd på telekommunikasjon 23. Tilgjengelighet utrykningskjøretøy 28. Forurensing i sjø/vassdrag 29. Forurensning i anleggsperioden	7. Steinsprut 12. Trafikk-sikkerhet 13. Trafikk-ulykker 32. Støy			
En hendelse per 20-200 år	S4	17. Transport av farlig gods 20. Brudd på vann- og avløpssystem 21. Høyspentlinjer/kraft-stasjon 33. Luftforurensning		11. Brann		
En hendelse per 200-1000 år	S3			24. Sårbare objekter		
En hendelse per 1000-5000 år	S2	10. Radon				
En hendelse sjeldnere enn 5000 år	S1					

Tabell 3.3.1 – Oppsummering risikomatrixe

4. OPPSUMMERING

4.1 Sammendrag

Det er generelt lav risiko i området. En del forhold er vurdert som aktuelle, men med begrensede konsekvenser. Brann, trafikkulykker, støy og steinsprut i anleggsfase er vurdert til å være i gul sone.

4.2 Avbøtende tiltak

Her summeres opp forslag til tiltak som kan redusere risikobildet i planområdet:

- Flom og ekstrem nedbør
 - Viktig å holde fokus på god drenering, etablere egnede arealer for fordrøyning.
- Steinsprut ved sprengning
 - Unngå sprengning så langt det er mulig, anvende betongsaging istedenfor. Sprengningssituasjoner bør vurderes av geolog og sprengningsekspert.
- Brann
 - Sørge for tilstrekkelig med utstyr for slukking av mindre branner og førstehjelp, samt branndetektorer.
 - Sikre nødvendig manøvreringsareal for utrykningskjøretøyer.
 - Sikre rømningsveier fra nytt skolebygg.
- Forurensning i grunn og vassdrag i anleggsperioden
 - Etablere faste vaske-/påfyllingsområder for anleggsmaskiner (helst med fast dekke og oppsamlingsmulighet). Dette kan forhindre forurensning og tilgrising av omgivelser/infrastruktur.
 - Olje og drivstoff må lagres slik at volume kan samles opp dersom det oppstår lekkasje, og det bør finnes oljeabsorberende material som kan benyttes hvis uhellet er ute.
 - Forurenset vann må ikke slippes ut i Dolvika
- Støy
 - Sikre at oppholdsarealer, både ute og inne, tilfredsstiller gjeldende forskriftskrav.
 - Ved nærhet til støyfølsom bebyggelse (naboer, barnehage): To-skiftsordning med kveldsarbeid kan redusere støy i anleggsfasen. Videre oppfordres entreprenør til å velge støysvakt utstyr, etablere midlertidige støyskjermingsløsninger osv.
- Trafikksikkerhet
 - Vurdere mulighetene for å separere gangveg fra kjøreveg inne på området. Sikre at myke trafikanter og kjørende ser hverandre; oversiktlige kryss og god belysning. Hvis terrenget tilsier at syklister vil komme i stor fart inn mot spesielt farlige områder kan det vurderes tiltak for å dempe farten.
 - Holde privatbiler utenfor skoleområdet i størst mulig grad følge prinsippet om Hjertesone ved ny skole.
 - Oversiktlig parkeringssituasjon.
 - Varelevering adskilt fra øvrig virksomhet.
 - Begrense trafikk i anleggsperioden ved å sørge for bespisningsmuligheter på anleggsplassen. Anleggsarbeidere slipper å transporteres for å kjøpe mat/spise.
 - Skilting av innkjørsler, hastighetstavler og/eller fartshumper kan bidra til å redusere kjørehastigheter.
 - Sikre gode og trygge ferdselsårer for elever.
 - Sikre trygge forbindelser til kollektivholdeplasser.
- Sårbare objekter
 - Skolen i seg selv kan betraktes som et sårbart objekt siden mange barn- og unge oppholder seg her.

5. KILDER

- «Samfunnssikkerhet i arealplanlegging. Kartlegging av risiko og sårbarhet. Revidert utgave (2010)», Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
- «Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur. Delrapport 2: Klimaanalyse. Bergen (2010)», Bjerknessenteret
- Folkehelseinstituttet – www.fhi.no
- Skredatlas – www.atlas.nve.no
- Skrednett – www.skrednett.no
- NGU, AREALIS – www.geo.ngu.no
- Statens vegvesen, Vegkart – www.vegvesen.no
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap – www.kart.dsb.no
- Miljøstatus i Norge, kart – www.miljostatus.no
- Kulturminnesøk – www.kultorminnesok.no
- Rapport «Vurdering av tiltak i forbindelse med radonforekomster 2012»
- Kartlegging av ekstreme vindforhold i Bergen kommune (2006)
- GRANADA – Nasjonal grunnvannsdatabase - <http://geo.ngu.no/kart/granada/>