

Risiko- og Sårbarhetsanalyse –
Bergen kommune, Åsane, gnr. 216, bnr. 119 m.fl.
Ny Eidsvåg skole
Nasjonal arealplan-ID 1201_65470000

Telefon
+47 56 57 00 70
Fax
+47 56 57 00 71
E-postadresse
post@abo-ark.no
Webadresse
www.abo-ark.no
Postadresse
Postboks 291, 5203 Os
Besøksadresse
Hamnevegen 53, 5200 Os



11.04.2018

Innhold

1.	Forord	3
2.	Rapport	4
3.	Lokalisering og topografi	6
4.	Metodebeskrivelse	9
5.	Registrering	11
6.	Kilder	23

1. Forord

I forbindelse med reguleringsplan for Eidsvåg skole, er det utarbeidet en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). I forbindelse med rehabilitering og nybygg av skolen bygges det en ny paviljongskole som elevene skal bruke under etablering av ny Eidsvåg skole. Etter at skolen er ferdig, er det planlagt at paviljongskolen skal brukes som erstatningsskole ved rehabilitering av andre skoler i Åsane.

ROS- analysen skal være en analytisk metode for å identifisere uønskede hendelser og vurdere sannsynlighet og konsekvens for at hendelser oppstår. ROS- analysen skal videre foreslå risikoreducerende eller skadeavgrensende tiltak for å kunne redusere risikonivået. Analysen skal vurdere potensiell risiko- og sårbarhet og endringer i denne ved foreslått arealbruk. I analysearbeidet er det brukt tidligere registreringer og synfaring i planområdet.

Der det er vurdert at det foreligger potensiell risiko for uønskede hendelser er det foreslått skadeavgrensende og risikoreducerende tiltak. Analysen er tilpasset det planleggingsnivå som reguleringsforslaget representerer. Der det foreligger kjente detaljer om bygg, avstander m.m. er analysen detaljert. Formålet med risikoanalysen er å innarbeide risikoreducerende og skadeavgrensende tiltak i reguleringsplanen.

Det kan fremkomme problemstillinger og risikomoment som dukker opp i anleggs-, ferdigstillings- og driftsfasen av bygg og anlegg, som ikke blir fanget opp i denne analysen. Vår anbefaling er at det underveis blir gjennomført fortløpende risikovurderinger i gjennomføringen av prosjektet.

Os, 11.04.2018

Helge Jørgensen

2. Rapport

Prosjekt:	Rapportdato: 11.04.2018
Plannavn: Bergen kommune, Åsane, gnr.216, bnr. 119, m.fl. Eidsvåg skole	Plannr. 1201_65470000
Tittel: Risiko- og sårbarhetsanalyse	
Fylke: Hordaland	Kommune: Bergen
Sted: Eidsvåg	
<p>Sammendrag: Etter gjennomført risiko- og sårbarhetsanalyse er området vurdert for følgende tema:</p> <p>Flomfare/overvannshåndtering Planområdet utgjør en større asfaltert flate, hvor terrenget heller mot Eidsvågen. En større asfaltert flate vil føre til raskere avrenning av overvann. Planområdet omfatter et område med dårlig infiltrasjonsevne. Det er derfor vurdert at det ved intense nedbørsperioder kan føre til flom i området. Ved å følge anbefalinger i VA-rammeplan, er overvannshåndtering ikke vurdert å utgjøre en vesentlig fare for planområdet.</p> <p>Setninger/utglidning Under masseutskifting av Granlien er det vurdert at det kan være fare for setninger og utglidninger for området ved paviljongskolen, og for selve paviljongskolen. Det er også en fare for at dette kan skje for eksisterende boliger langs vegen Granlien. Avbøtende tiltak vil være geoteknisk prosjektering og videre geotekniske undersøkelser og geoteknisk rådgiving for klargjøring av detaljerte grunnforhold og setningsproblematikk.</p> <p>Radon Planområdet ligg i NGU sitt aktsomhetskart for radon innenfor «Moderat til lav aktsomhetsgrad». Ved etablering av radonsperre og tiltak i byggegrunnen for å redusere radonkonsentrasjonen i inneluft, blir ikke radon vurdert som en risiko for området. Området blir forsynt med drikkevann fra offentlig vannforsyning og radon i drikkevann blir ikke vurdert som en risiko for økt konsentrasjon av radon i inneluft. Det må utføres kontrollmålinger av radonkonsentrasjon for å sikre at radonkonsentrasjonen i byggene ikke overskrider kravene i teknisk forskrift.</p> <p>Høyspent Innenfor planområdet er det tre nettstasjoner. BKK har gjennomført målinger av elektromagnetisk rundt nettstasjonene (BKK, 2018). Målingene viser at elektromagnetisk stråling er under 0,4 Tesla 1 m fra veggliv på nettstasjonene. av nettstasjonene ligger i tilknytning til uteområdene ved skolene. Kommuneplanens arealdel stiller kvalitetskrav til leke- og uteoppholdsareal, vor arealene skal skjermes mot stråling. Avbøtende tiltak for å skjerme mot stråling vil være å begrense tilkomst til områder med forhøyet stråleverdi, ikke tilrettelegge for lengre opphold soner som har høyere målinger en 0,4 mikrotesla.</p> <p>Trafikkulykker Det etableres nå en paviljongskole som skal benyttes som erstatningsskole i forbindelse med rehabilitering av Eidsvåg skole. Etter at Eidsvåg skole er ferdig, skal elevene flytte tilbake. Paviljongskolen planlegges da å tas i bruk som erstatningsskole ved utbedring og ombygging av andre skoler i Åsane. Ved å bruke paviljongskolen som erstatningsskole for andre skoler, må elever fra disse skolene fraktes med buss til Eidsvåg skole. Dette vil øke trafikkmengden på Eidsvågeveien. Både flere busser og biler vil benytte seg av veien. Det er flere strekninger langs Eidsvågeveien som i dag er uten tilbud for myke trafikanter. Trafikkulykker er vurdert som en risiko for planområdet.</p>	

Statens vegvesen arbeider med områderegulering for separat gang- og sykkelvei for Eidsvågveien, på strekningen Eidsvåg – Eidsvågskogen (planID 64380000). Denne planen ligger etter i tid i forhold til skoleplanen, og det er usikkert når planen blir gjennomført.

Avbøtende tiltak (Trafikkvurdering – skoleskysst til eventuell framtidig erstatningsskole, 2017)

- Flexibel/delt skoletidsordning. Elevene transporteres i 2-3 puljer.
- Kun av- og påstigning på den holdeplassen som ligger på samme side som oppkjøring til Granlien
- Utvidelse av bussholdeplassen i Eidsvågveien
- Utbedring av Granlien som gir vesentlig utvidet fortausbredde for gående, og utvidelse til 2 kjørefelt
- Etablering av snumulighet for buss i Eidsvågskogen.
- Nedsatt fartsgrense til 30 km/t på strekningen ved holdeplassen/krysset Granlien i Eidsvågveien.
- Arbeide med holdningsskapende og praktiske løsninger for å begrense foreldrekjøring til skolen samtidig som den foreldrekjøringen som vil skje i praksis løses på en mest mulig trafiksikker måte.
- Gjennomføring av planlagt gang/sykkelvei langs Eidsvågveien (Statens vegvesen) vil øke sikkerheten for myke trafikanter.

Oppdragsgiver: Bergen kommune

Forfatter: Helge Jørgensen

3. Lokalisering og topografi

Området det er utarbeidet risiko- og sårbarhetsanalyse for, følger samme planavgrensning som reguleringsforslaget (Figur 1). Planområdet omfatter gnr. 216 bnr. 119 m.fl. I forbindelse med ombyggingen av skolen etableres det en paviljongskole innenfor skoleområdet. Paviljongskolen skal benyttes av elever ved Eidsvåg skole i byggeperioden. Paviljongskolen planlegges også å tas i bruk som erstatningsskole ved utbedring og ombygging av andre skoler i Åsane. Planområdet ligger hovedsakelig på oppsiden av Fv. 267 Eidsvågveien. Det laveste punktet er på kote +25m (nedsiden av Fv. 267), og det høyeste punktet er på kote +61m (Figur 2).

Berggrunnen i planområdet er ifølge NGU sitt berggrunnskart beskrevet som øyegneis og båndgneis, omdannet migmatittgneis. (Figur 3). Planområdet ligger under marin grense og i løsmassekart fra NGU er planområdet bestående av bart fjell, stedvis tynt løsmassedekke (Figur 4).

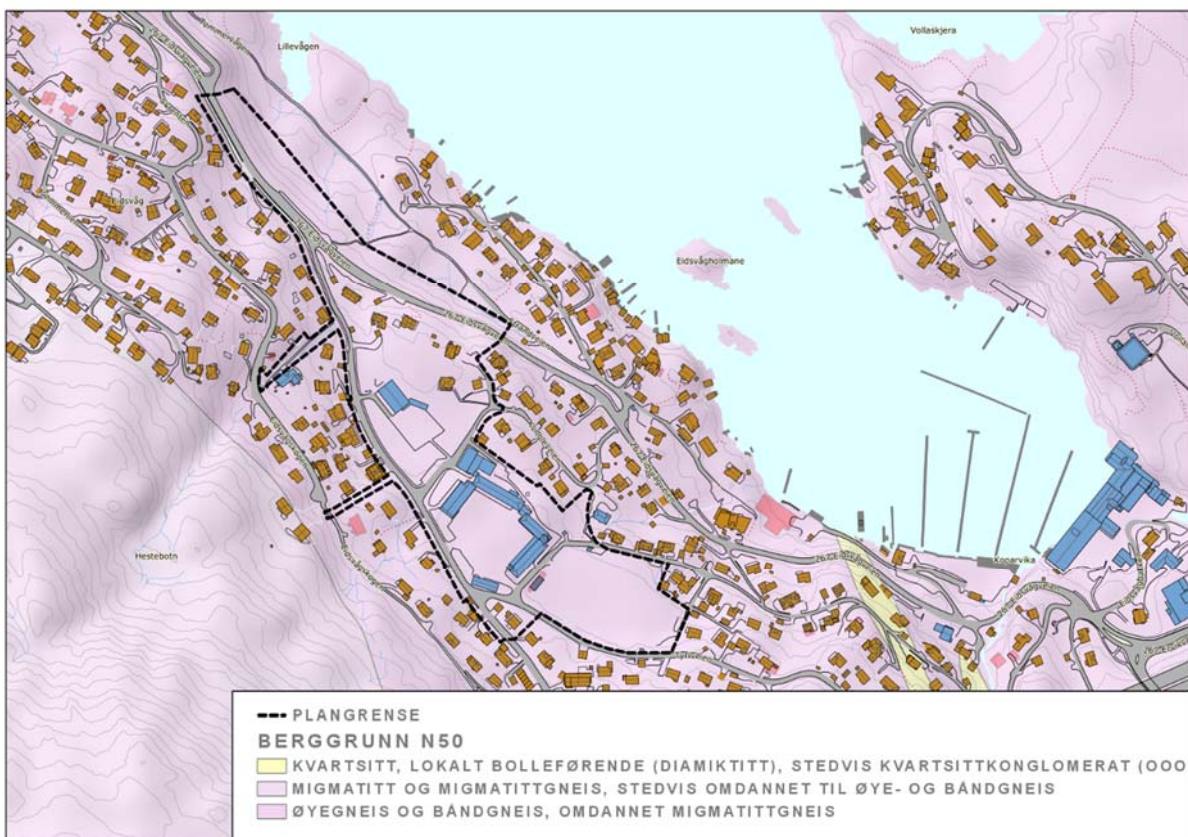
I Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) er området registrert som bebygd. Eidsvågskogen som ligger like ved er registrert som barskog med høg og særs høg bonitet (Figur 5).



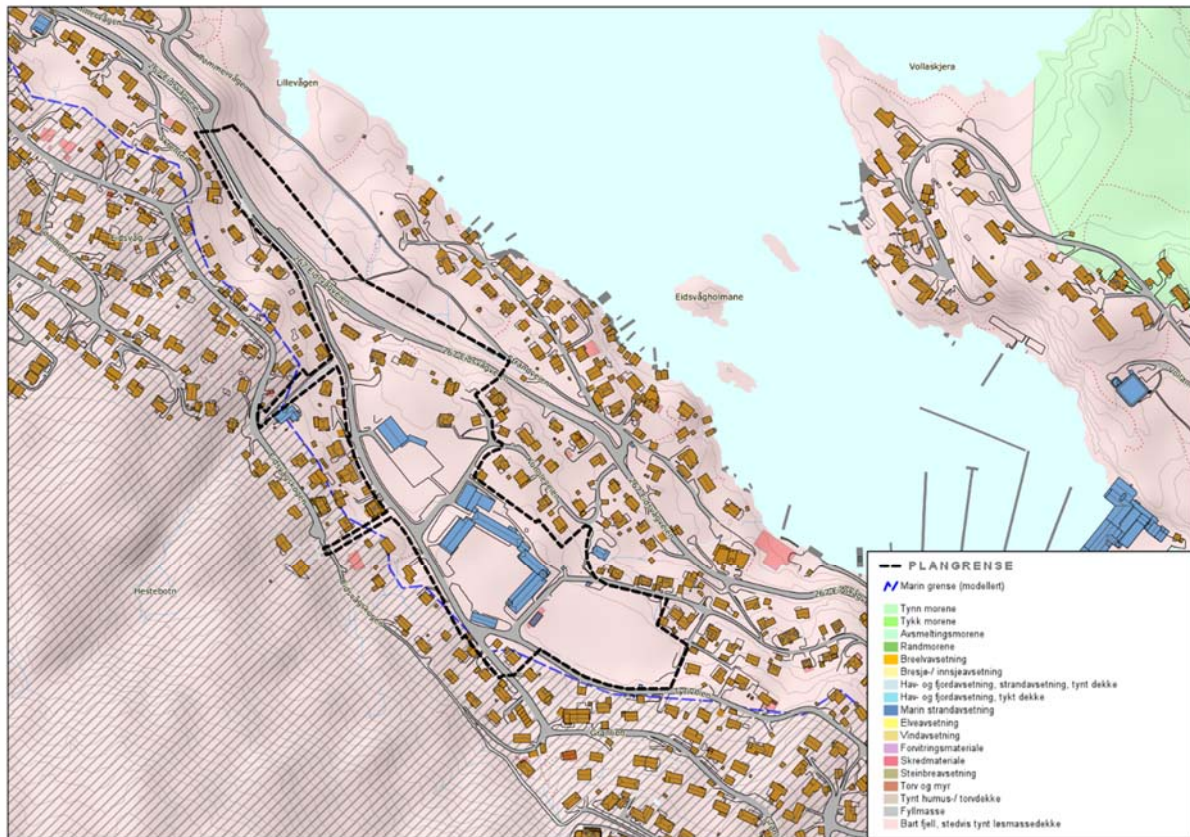
Figur 1. Kart som viser planområde til 1. gangs behandling.



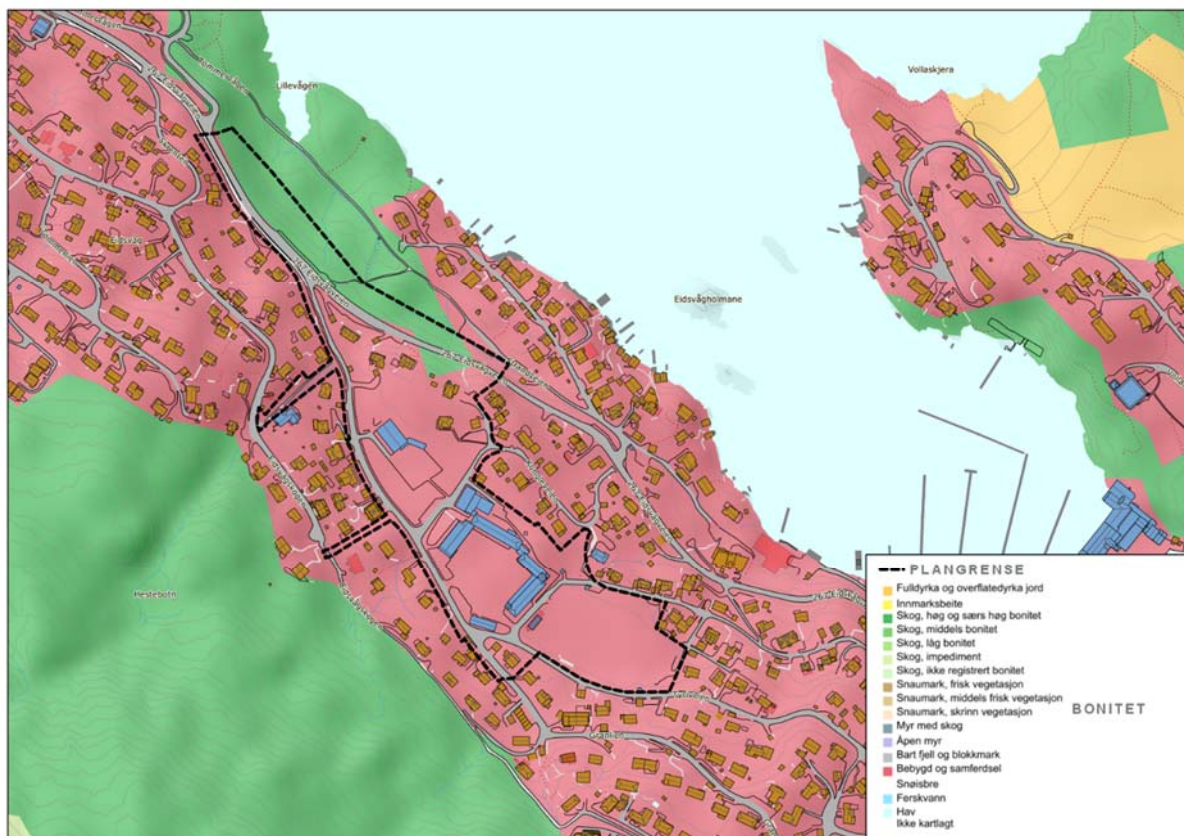
Figur 2: Kart som viser høydefordelingen i landskapet, i og rundt planområdet.



Figur 3: Berggrunnsgeologisk kart (Kilde: NGU)



Figur 4: Løsmassekart. (Kilde: NGU)



Figur 5: Bonitetskart. (Kilde: NIBIO)

4. Metodebeskrivelse

Risiko defineres som *Sannsynlighet x Konsekvens*

Risiko blir knytt opp mot uønskede hendelser. Der det blir vurdert at det foreligger en risiko blir det gjennomført en ROS- analyse. Det blir gjennomført en vurdering av forholda i planområdet der en bruker tidligere registreringer og synfaring i planområdet. Analysen blir først gjennomført som en registrering, der en vurderer potensiell overordnet risiko i planområdet. Dersom det er tema som peker seg ut (f.eks. skredfare, grunnforhold og støy), blir det vurdert om det er behov for mer spesialisert fagkunnskap. Ved bestilling av tekniske rapporter blir disse benyttet som underlagsmateriale til gjennomføring av ROS- analysen.

Vurdert konsekvens og sannsynlighet av en hendelse blir plassert inn i en matrise, der vektning av de tre kartleggingsområdene menneskers liv og helse, ytre miljø og materielle verdier/økonomi er gitt. Dersom registreringen viser at det er nødvendig med avbøtende tiltak, blir det foreslått risikoreducerende og/eller skadeavgrensende tiltak som kan redusere risikoen slik at denne ligg innenfor ett akseptabelt nivå iht. akseptkriteriene.

Det er ikke, for alle kartleggingsområder som blir vurdert i ROS- analysen, mulig å fastslå verken konsekvens eller sannsynlighet for at hendelsen inntreffer. Det kan likevel for disse områdene bli påpekt risiko for å synliggjøre at kartleggingsområdet skal vies oppmerksomhet i videre planlegging og utbygging av området. Det blir for de aller fleste tema som blir vurdert i analysen gitt en kort kommentar og/eller en kort beskrivelse av risikoen. For tema som er mindre aktuelle blir det gitt en kort kommentar om hvorfor temaet ikke er aktuelt for området. Det blir først gjennomført en registrering av forholdene i planområdet. Dersom det er tema i kartleggingen som peker seg ut blir disse merket med og videreført til kapittelet om "Aktuell risiko" og hendelsen blir ført inn i risikomatriksen med antatt sannsynlighet og konsekvens.

Konsekvensinndelinga er utledet av "Veiledning om tekniske krav til byggverk". Frekvensinndelingen er utledet av byggt teknisk forskrift.

Som utgangspunkt for analysen blir NS 5814:2008 benyttet.

I ROS- analysen er følgende definisjoner benyttet om konsekvens og sannsynlighet:
 Akseptkriteriene ble vedtatt av Bergen bystyre 20.03.2013

Tabell 1. Oversikt over sannsynlighetsklasser benyttet i ROS-analysen

		KONSEKVENSER				
		Ubetydelig/ Ufarlig	Mindre alvorlig / en viss fare	Betydelig/ kritisk	Alvorlig/ farlig	Svært alvorlig/ katastrofalt
K O N S E K V E N S E R	Liv og Helse	- Ubetydelige personskader - Ingen fravær	- Mindre personskade - Sykemelding i noen dager	- Betydelige personskader - 0 – 10 personer alvorlig skadd - Personer med sykefravær i flere uker	- Alvorlig personskade - 10 – 20 personer alvorlig skadd - 1 – 10 personer døde	- Svært alvorlig personskade - >20 personer alvorlig skadde - >10 personer døde
	Økonomiske / materielle verdier	- Ubetydelig skade - < 500.000 kr. - Teknisk infrastruktur påvirkes i liten grad	- Mindre skader - 500.000 – 10 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i noen timer.	- Betydelige skader - 10 – 100 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere døgn.	- Alvorlige skader - 100 – 500 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere måneder. Andre avh. systemer rammes midl.tidig.	- Svært alvorlige skader - > 500 mill. kr. - Teknisk infrastruktur og avhengige systemer settes permanent ut av drift
	Miljø (jord, vann og luft)	- Ubetydelige miljøskader. - Mindre utslipp, ikke registrerbar i resipient	- Mindre alvorlig, men registrerbar skade. - Noe uønsket utslipp. - Restaureringstid < 1 år.	- Betydelig miljøskade. - Betydelige utslipp - Behov for tiltak - Restaureringstid 1-3 år.	- Alvorlig miljøskade - Stort utslipp med behov for tiltak - Restaureringstid 3-10 år.	- Svært alvorlig miljøskade - Stort ukontrollert utslipp med svært stort behov for tiltak. - Restaureringstid >10 år.
		K1	K2	K3	K4	K5
S A N N S Y N L I G H E T	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. Akseptkriterier

Rød sone	En hendelse i dette område medfører uakseptabel risiko. Kommunen forplikter seg til å gjøre risikovurderende tiltak av forebyggende eller konsekvensreducerende karakter av alle hendelser, slik at risikoen kommer ned på et akseptabelt nivå. I noen tilfeller kan det også være aktuelt å gjennomføre nye og mer detaljerte risikoanalyser for å få et sikrere estimat for risikoen.
Gul sone	For hendelser i dette området forplikter kommune seg til å gjennomføre tiltak for å redusere risikoen så mye som mulig. Det vil ofte vær naturlig å legge en kost/nytte analyse til grunn for enda flere risikoreducerende tiltak.
Grønn sone	I utgangspunktet er hendelser i dette området akseptabel risiko, men flere risikoreducerende tiltak av vesentlig karakter skal gjennomføres når det er mulig ut fra økonomiske og praktiske vurderinger.

5. Registrering

Naturbasert risiko og sårbarhet				
Uønsket hendelse/forhold	Potensiell risiko for:			Vurdering
	Menneske	Miljø	Økonomi	
Ekstremvær www.met.no , www.yr.no				
Sterk vind				Planområdet er i kartlegging av 50- års verdier av 3 sek. vindkast i Bergen, registrert med 40 m/s. Årsmiddelvind er ifølge Vindkart for Norge oppgitt til 6-6,5 m/s. Planområdet er ikke vurdert som særlig vindutsatt.
Store nedbørsmengder				Siden nedbørsmålinger startet i 1900 har nedbørsmengden økt med 20 %. Det er ventet at på Vestlandet vil vannføringen i en 200 års flom sannsynlig øke med mer enn 20 % de neste 100 år. Det er ikke ventet at ekstremnedbør vil utløse skredhendelser som utgjør en potensiell fare for planlagt bebyggelse. Det er registrert at eksisterende overvannsanlegg ikke håndterer vannmassene fra Eidsvåg fjellet, og at dette skaper inntrenging av vann i private hager og hus i planområde. Deler av dette vil bli utbedret i henhold til VA-rammeplanen.
Flomfare www.nve.no				
Flom i elver / bekker				Det er noen mindre bekker i planområdet. Det er registrert at eksisterende overvannsanlegg ikke håndterer vannmassene fra Eidsvåg fjellet, og at dette skaper inntrenging av vann i private hager og hus i planområde. Deler av dette vil bli utbedret i henhold til VA-rammeplanen.
Flom i vassdrag/ innsjøer				Det er ikke innsjøer eller dammer i planområdet som vil kunne medføre flom. Planområdet er ikke vurdert som flomutsatt i forhold til innsjøer.
Overvannshåndtering			X	Planområdet utgjør en større asfaltert flate, hvor terrenget heller mot Eidsvågen. En større asfaltert flate vil føre til raskere avrenning av overvann. Overflatevann vil dreneres mot Eidsvågen og

				<p>overflatevannet er betrakter som rent.</p> <p>Det er knyttet overvannsproblematikk med overvann fra Eidsvågskogen. Eksisterende VA-nett er gammelt, og er anbefalt oppgradert i forbindelse med planlagt oppgradering av Granlien. Planområdet omfatter et område med dårlig infiltrasjonsevne. Det er derfor vurdert at det ved intense nedbørsperioder kan føre til flom i området.</p> <p>Det planlegges sedumtak på nybygg til skole. Dette vil forbedre situasjon, men totalt sett kanskje ingen endring fra dagens situasjon.</p>
Springflo / stormflo				<p>Planområdets laveste punkt er på kote +25, og ligger ca. 130 m fra Eidsvågen.</p> <p>I rapport ”Havnivåstigning, Estimerer av framtidige havnivåstigning i norske kystkommuner” (Klimatilpasning, 2009) er 100 års stormflo i år 2050 for Bergen kommune (målepunkt Bergen) oppgitt til å være 186 cm over middelvannstand og 241cm i år 2100.</p> <p>Springflo/stormflo er ikke vurdert å utgjøre en fare for planområdet.</p>
Historisk flomnivå				Ikke registrert
Skredfare www.skrednett.no , www.nve.no				
Kvikkleireskred				Planområdet ligger under marin grense. Det er i databasen til NVE, skrednett.no, ikke registrert aktsomhetsområde for kvikkleire innenfor planområdet.
Løsmasseskred				Planområdet er i databasen til NVE skrednett.no ikke angitt som aktsomhetsområde for løsmasseskred. Planområdet omfatter ikke bratte skreter.
Is – og snøskred				<p>Planområdet er i databasen til NVE, skrednett.no, merket som utløpsområde for snøskred.</p> <p>De klimatiske forholdene i Bergensområdet tilsier at det ikke er sannsynlig at det blir akkumulert store nok mengder med snø for at det er sannsynlig for at et snøskred skal forekomme i planområdet. Eidsvågfjellet består av tettskog, noe som senker akkumulasjonspotensialet til snø.</p> <p>Snøskredfare er ikke vurdert å utgjøre en risiko for planområdet.</p>
Steinskred, steinsprang				Planområdet er i databasen til NVE, skrednett.no, ikke angitt som utløpsområde eller utløpsområde for steinsprang.
Historiske hendelser				Det er i NVE's database ikke registrert skredhendelser innenfor planområdet.
Byggegrunn www.ngu.no				
Setninger og utglidninger			X	<p>I følge NGU sitt kart over løsmasser, består planområdet av bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke.</p> <p>Planlagt tiltak omfatter rehabilitering av eksisterende bygg, riving av noen bygg, oppføring av nye bygg, samt oppgradering av Granlien. Eksisterende bygg har vært oppført på grunnen i lang tid.</p>

				<p>Området hvor paviljongskolen bygges besto av myr/torv i dybde varierende fra 0-10m. Her er bygget derfor pelt til fjell og det er kun blitt utført masseutskifting for å sikre at setninger og utglidninger ikke skal forekomme i forhold til uteområde og nye VA-ledninger gjennom tomten. De største dybdene ble registrert under administrasjonsbygg og østover, samt i et parti langs Granlien fra midten av bygget og nordover til innkjørsel til Eidsvågveien 118.</p> <p>Det er også registrert torv i veigrunnen under Granlien. Ved utbedringer av Granlien, vil massene under veien bli masseutskiftet.</p> <p>Masseutskifting av Granlien er vurdert å utgjøre en fare for at setninger kan forekomme for området rundt paviljongskolen, paviljongskolen og boliger langs Granlien.</p>
Radon	X			Planområdet ligger i NGU sitt aktsomhetskart for radon innenfor «Moderat til lav aktsomhetsgrad». Plan- og bygningsloven og teknisk forskrift (TEK 10) stiller krav til radonsikring av bygg for varig opphold.
Grunnvannsnivå				Det er ikke ventet at planforslaget vil medføre endringer eller bli utsatt for risiko ifm. grunnvannstand.
Plante og dyreliv www.miljoverndirektoratet.no				
Planter				Det er ikke registrert utvalgte naturtyper, eller arter oppført i naturbase eller artsdatabanken. Det er ikke registrert arter oppført på svartelista.
Dyr				Det er ikke registrert arter av nasjonal forvaltningsinteresse eller arter oppført på Norsk rødliste 2015.
Fugler				Det er ikke registrert arter av nasjonal forvaltningsinteresse eller arter oppført på Norsk rødliste 2015.
Andre uønskede hendelser				
Skog- og vegetasjonsbrann				<p>Det er ikke registrert skog innenfor planområdet, kun spredte områder med trær. Planområdet grenser mot Eidsvåg fjellet, som omfatter et stort område med barskog. I Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) er trærne langs Eidsvåg fjellet registrert med eldre (41-80 år) og gammel skog (>81år), og noen mindre områder er registrert med ungskog (<40 år).</p> <p>Ung furuskog på skrint jordsmonn i skrånende terreng er vegetasjonstypen som utgjør den største skogbrannfaren.</p>
Jordskjelv				Jordskjelvfaren i Norge er moderat. Det er registrert få historiske jordskjelv som har gitt skadevirkninger på bygg og infrastruktur.

Virksomhetsbasert risiko og sårbarhet				
Uønsket hendelse/ forhold	Potensiell risiko for:			Vurdering
	Menneske	Miljø	Økonomi	

Brann/eksplosjon www.dsb.no				
Brannfare				<p>Planforslaget legger til rette for rehabilitering og nybygg til Eidsvåg skole, ny stor idrettshall samt ny paviljongskole. Paviljongskolen ble godkjent 24.11.2016 (midlertidig rammetillatelse) og er under oppføring.</p> <p>Det er etablert hydranter innenfor planområdet og det vil bli supplert med brannkum.</p> <p>Virksomheter som skoler og barnehager er normalt lite brannfarlige, men en brann kan få store konsekvenser. Det er vanlig at brannvesenet registrerer barnehager og skoler som særskilt brannobjekt kategori A. Det forutsettes at planforslaget følger krav til brannforebyggende tiltak og uttak av slokkevann ifølge Bergen kommune/TEK10 sine krav og at sikkerhetsnivået blir ivarettatt.</p>
Eksplosjonsfare				<p>Det er ikke registrert eksplosjonsfarlige næringsvirksomhet i eller rundt planområdet. Det er ikke planlagt eksplosjonsfarlig virksomhet innenfor planområdet.</p>
Energitransport www.bkk.no , www.nve.no				
Høyspent		X		<p>Det er ikke høyspentlinjer innenfor planområdet. Det er tre trafostasjoner innenfor planområdet, med fremføring gjennom kabler i grunnen. BKK har gjennomført målinger av elektromagnetisk rundt nettstasjonene. Målingene viser at elektromagnetisk stråling er under 0,4 mikrotlesa 1 m fra veggdiv på nettstasjonene. To av nettstasjonene ligger i tilknytning til uteområdene ved skolene.</p>
Gass				<p>Det er ikke kjennskap til infrastruktur for gass eller oppbevaring av gass innenfor planområdet.</p>
Forurensning – vann www.nve.no				
Drikkevannskilde				<p>Det er ikke registrert brønner innenfor eller i nærheten av planområdet. Planlagt tiltak er ikke ventet å medføre forurensning av grunnen eller grunnvannsspeilet.</p>
Badevann, fiskevann, vassdrag o.l.				<p>Det er ikke registrert bade- eller fiskevann i eller rundt planområdet. Tømmervågen er nærmeste badeplass.</p>
Nedbørsfelt				<p>Det er ikke planlagt tiltak som vil medvirke til avrenning av forurenset overvann. Planlagt arealbruk er skolebygg og overvann generert på tomten blir vurdert som rent.</p> <p>Dekke på fotballbanen består av kunstgress og gummi-granulater. For å hindre avrenning av gummigranulater fra banen er det anbefalt å installere granulاتفanger på eksisterende sandfang. Dette er et arbeid Bergen kommune har igangsatt for alle sine idrettsanlegg i kommunen.</p>
Forurensning – grunn www.miljodirektoratet.no				
Forurenset grunn				<p>Det har i forbindelse med oppføring av ny paviljongsskole skole ved Eidsvåg skole blitt utført en rekke tiltaksarbeid i grunnen. Det var ikke mistanke om forurenset grunn innenfor området i forkant av arbeid. Det ble likevel under tiltaksarbeid i grunnen påtruffet et nedgravd oljefat.</p> <p>Det er gjennomført et omfattende oppryddingsarbeid av forurensede masser i området der oljefatet ble funnet. Det er også gjennomført miljøgeologiske undersøkelser av resterende deler av området som ble berørt av tiltaket (Sluttrapport forurenset grunn, 2018). Basert på dette arbeidet ble det utarbeidet tiltaksplan, Miljøtekniske grunnundersøkelser og tiltaksplan – Eidsvåg skole, datert</p>

				<p>02.07.2017. Referanse; Sluttrapport forurenset grunn, 2018.</p> <p>Etter opprydding er det ikke vurdert at det er fare for forurenset grunn ved paviljongskolen.</p> <p>Den forurensende lokaliteten har fått ID-nummer 10901 i grunnforurensingsdatabasen.</p> <p>I forbindelse med graving i Granlien, må det vises aktsomhet i tilfelle det ligger flere nedgravde gjenstander i Granlien som kan føre til utslipp av forurensing til løsmassene.</p>
Forurensning – luft www.miljøverndirektoratet.no				
Støv/partikler/røyk				Det er ikke registrert støv, partikler eller røyk fra virksomheter i eller rundt planområdet.
Støy				Det er ikke registrert støy fra næringsvirksomheter i nærheten av planområdet.

Risiko og sårbarhet knyttet til infrastruktur				
Uønsket hendelse/ forhold	Potensiell risiko for:			Vurdering
	Menneske	Miljø	Økonomi	
Trafikkfare www.vegvesen.no				
Trafikkulykker på vei	X			<p>Tilkomst til Eidsvåg skole er langs Fv. 267 Eidsvågveien. Fartsgrensen på fylkesveien er i dag 40 km/t.</p> <p>Langs fylkesveien fra Eidsvåg Fabrikker og ut mot Eidsvågneset er det i dag registrert 30 trafikkulykker.</p> <p>Under rehabilitering og nybygg av Eidsvåg skole, skal elevene flytte inn i paviljongskolen som ligger like ved skolen. Når skolen er ferdig oppusset, skal elevene ved Eidsvåg skole flytte tilbake. Paviljongskolen planlegges å kunne brukes som erstatningsskole for andre skoler i Åsane som skal rehabiliteres. Paviljongskolen er dimensjonert for 350 elever. Det blir da en dobling av antall elever innenfor planområdet, noe som fører til økning i antall biler og busser nede i Eidsvågveien.</p> <p>Basert på dette, er trafikkulykker sett på som en risiko for planområdet.</p>
Forurensning www.miljødirektoratet.no				
Støv/partikler				I rapport «Mapping of NO ₂ concentrations i Bergen (2012-2014) er planområdet registrert med 10µ - 20 µ gram pr m ³ luft. Forskriftskrav til luftkvalitet er 40 µ gram pr m ³ luft.
Støy				<p>Det er utført en støyrapport for planområdet. Rapporten beskriver at deler av utearealet ved paviljongskolen får støynivå over L_{den} = 55 dB, grenseverdien i KPA. Utearealet har støynivå under L_d = 55 dB, grenseverdien oppgitt i TEK17. Beregningsverdien L_d representerer i dette tilfellet støynivået i skolen sin brukstid bedre enn L_{den} som er påvirket av trafikken kl. 06-07 (utenfor skolens åpningstid), og støykonsulent vurderer støynivået til å være tilfredsstillende og anbefaler ikke skjerming for å redusere L_{den}.</p> <p>Basert på rapporten, er støy ikke vurdert å utgjøre en fare for planområdet.</p>

Utslipp/ kjemikalier				I TØI's rapport "Kartlegging av transport av farlig gods i Norge", 2013 er veien i nærheten av planområdet ikke angitt med mengde transportert gods. Hovedmengdene av farlig gods blir transportert på E39. Planområdet blir ikke vurdert som utsatt for ulykker med farlig gods.
Ulykker på nærliggende transportåre www.jernbaneverket.no , www.avinor.no , www.kystverket.no				
Bane				Det er ikke transport på bane i nærheten av planområdet.
Sjø				Planområdet grenser ikke til sjø.
Luft				Nærmeste flyplass er Flesland lufthavn. Det er ikke planlagt bygninger eller installasjoner som kan komme i konflikt med luftfartstrafikk. Planområdet blir ikke vurdert som utsatt for luftfartsulykker.
Beredskap				
Brann				Planområdet blir dekket av Bergen Brannstasjon som ligger ca. 10 km. fra planområdet. Brannstasjonene i Sandviken og i Åsane ligger begge ca. 6 km. fra planområdet. Området er vurdert som tilstrekkelig dekket av brann og redningsetater.
Ambulanse				Bergen legevakt ligger ca. 10 km fra planområdet, og Haukeland sykehus ligger ca. 12 km fra planområdet. Planområdet er vurdert som tilstrekkelig dekket av nødhjelpsetater.

Aktuell risiko og sårbarhet

Tema:	Overvannshåndtering
Beskrivelse:	<p>Planområdet utgjør en større asfaltert flate, hvor terrenget heller mot Eidsvågen. En større asfaltert flate vil føre til raskere avrenning av overvann. Planområdet omfatter et område med dårlig infiltrasjonsevne. Det er derfor vurdert at det ved intense nedbørsperioder kan føre til flom i området. Flom og erosjon kan føre til skader på omkringliggende terreng, uteoppholdsareal og på bygg.</p> <p>Det er registrert at eksisterende overvannsanlegg ikke håndterer vannmassene fra Eidsvåg fjellet, og at dette skaper inntrenging av vann i private hager og hus i planområdet. Det er noen mindre bekker i planområdet. Eksisterende VA-nett er gammelt, og anbefales oppgradert i forbindelse med planlagt oppgradering av Granlien.</p> <p>VA-rammeplan for Eidsvåg skole (Multiconsult, 2018) viser flomveier for området, og beskriver dagens situasjon med tanke på overvannsproblematikk. Det kommer frem i rapporten at det er flere svakheter med det eksisterende VA-nettet.</p>
Vurdering	<p>VA-rammeplan for Eidsvåg skole (Multiconsult, 2018) viser til flere avbøtende tiltak</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oppgradering av eksisterende bekkeinntak - Oppgradere eksisterende VA-nett i forbindelse med oppgradering av Granlien - Eksisterende felles-avløpsledning i Granlien forutsettes separert - Omlegging av eksisterende ledninger ved skolen og idrettshallen. - Det planlegges sedumtak på nybygg til skole. <p>Ved å følge anbefalinger i VA-rammeplan, er overvannshåndtering ikke vurdert å utgjøre en vesentlig fare for planområdet.</p>

Forhold til akseptkriteriene

		Liv og Helse					Miljø (Jord, vann og luft)					Økonomiske/ materielle verdier								
		KONSEKVENSER					KONSEKVENSER					KONSEKVENSER								
		K1	K2	K3	K4	K5			K1	K2	K3	K4	K5			K1	K2	K3	K4	K5
S A N N S Y N L I G H E T	S5						S A N N S Y N L I G H E T	S5						S A N N S Y N L I G H E T	S5					
	S4		X					S4							S4					
	S3							S3							S3					
	S2							S2							S2					
	S1							S1							S1					

Tema:	Setninger og utglidninger
Beskrivelse:	<p>Planlagt tiltak omfatter rehabilitering av eksisterende bygg, rivning av noen bygg, samt oppføring av nye bygg, og oppgradering av Granlien. Eksisterende bygg har vært oppført på grunnen i lang tid.</p> <p>Det er utført Geoteknisk grunnundersøkelse i forbindelse med planlagte tiltak. Området hvor paviljongskolen bygges besto av myr/torv i dybde varierende fra 0-10m. Her er bygget derfor pelt til fjell og det er kun blitt utført masseutskifting for å sikre at setninger og utglidninger ikke skal forekomme i forhold til uteområde og nye VA-ledninger gjennom tomten. De største dybdene ble registrert under administrasjonsbygg og østover, samt i et parti langs Granlien fra midten av bygget og nordover til innkjørsel til Eidsvågveien 118. Det er også registrert torv i veigrunnen under Granlien. Ved utbedringer av Granlien, vil massene under veien bli masseutskiftet.</p> <p>Under masseutskifting av Granlien er det vurdert at det kan forekomme setninger og utglidninger. Utearealet rundt paviljongskolen er masseutskiftet ca. 1.0 meter og det er lagt duk, mye masser og betongfundamentert. Nye VA ledninger er lagt langs Granlien, og her ble det masseutskiftet ned til ca. 5m og lagt en steinpute for å sikre at det ikke ble fare for setninger av VA-ledninger.</p> <p>Geotekniske grunnundersøkelser viser at det er flere meter med løsmasser i området hvor Granlien skal masse utskiftes. Det er vurdert at ved masseutskifting av veien, vil massene som ligger mot grøften til ny VA-ledninger og Granlien kunne miste stabiliteten sin. Det er derfor vurdert at dette utgjør en fare for setninger på VA-ledninger, og setninger og utglidninger for uteareal til paviljongskolen og paviljongskolebygget.</p> <p>Utskifting av masser i Granlien, er også vurdert til å kunne føre til setninger/utglidninger for boliger som ligger langs Granlien.</p> <p>De geotekniske grunnundersøkelsene avdekker kun de lokale forholdene til de respektive borepunktene. Det er knyttet usikkerhet til tykkelsen av løsmassene i Granlien.</p>
Vurdering	<p>Avbøtende tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Videre geotekniske undersøkelser og geoteknisk rådgiving for klargjøring av detaljert grunnforhold og setningsproblematikk - Geoteknisk prosjektering - Det må graves med aktsomhet i området

Forhold til akseptkriteriene

Liv og Helse		KONSEKVENSER					Miljø (Jord, vann og luft)		KONSEKVENSER					Økonomiske/ materielle verdier		KONSEKVENSER					
		K1	K2	K3	K4	K5			K1	K2	K3	K4	K5			K1	K2	K3	K4	K5	
S A N N S Y N L I G H E T	S5	Green	Yellow	Red	Red	Red	S A N N S Y N L I G H E T	S5	Green	Yellow	Red	Red	Red	S A N N S Y N L I G H E T	S5	Green	Yellow	Red	Red	Red	
	S4	Green	Yellow	Yellow	Red	Red		S4	Green	Yellow	Yellow	Red	Red		S4	Green	Yellow	Red	Red	Red	
	S3	Green	Yellow	Yellow	Red	Red		S3	Green	Yellow	Yellow	Red	Red		S3	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
	S2	Green	Green	Yellow	Yellow	Red		S2	Green	Green	Yellow	Yellow	Red		S2	Green	Green	Yellow	Yellow	Red	Red
	S1	Green	Green	Green	Green	Yellow		S1	Green	Green	Green	Green	Yellow		S1	Green	Green	Green	Green	Green	Green

Tema:	Radon
Beskrivelse:	<p>Planområdet ligg i NGU sitt aktsomhetskart for radon innenfor «Moderat til lav aktsomhetsgrad». Risikoen for kreft øker med økt radon-konsentrasjon og ved økt eksponeringstid. Radon er en radioaktiv edelgass som er usynlig og luktfri og dannes i berggrunnen som et datterprodukt av uran. Uran er kilden til radon, og det er dermed berggrunnsgeologien som avgjør hvor mye radon som er tilgjengelig til å sive ut av berggrunnen og inn i bygg. Egenskapen til de overliggende løsmassene er også viktig, da gassen enkelt kan strømme gjennom porøse og permeable løsmasser i forhold til mindre porøse og permeable masser. Det er kjent at bergarter som alunskifer (Oslo), granitt og granittiske gneiser ofte har høyere konsentrasjoner med uran i forhold til andre bergarter.</p> <p>Teknisk forskrift stiller krav til at bygninger blir prosjektert og utført med radonforebyggende tiltak slik at innstrømning av radon fra grunn blir begrenset. Radonkonsentrasjonen i inneluft skal ikke overstige 200 Bq/m³ luft. Statens strålevern anbefaler at det igangsettes tiltak dersom radonkonsentrasjonen i inneluften overstiger 100 Bq/m³</p> <p>Følgende skal minst være oppfylt:</p> <ol style="list-style-type: none"> Bygninger beregnet for varig opphold skal ha radonsperre mot grunnen. Bygninger beregnet for varig opphold skal tilrettelegges for egnede tiltak i byggegrunn som kan aktiveres når radonkonsentrasjonen i inneluft overstiger 100 Bq/m³ luft
Vurdering	<p>Ved etablering av radonsperre og tiltak i byggegrunnen for å redusere radonkonsentrasjonen i inneluft, blir ikke radon vurdert som en risiko for området. Området blir forsynt med drikkevann fra offentlig vannforsyning og radon i drikkevann blir ikke vurdert som en risiko for økt konsentrasjon av radon i inneluft.</p> <p>Radonholdige overskuddsmasser bør deponeres slik at de ikke medfører ytterligere risiko for radon i byggeområder utenfor planområdet.</p> <p>Det må utføres kontrollmålinger av radonkonsentrasjon for å sikre at radonkonsentrasjonen i byggene ikke overskrider kravene i teknisk forskrift.</p>

Forhold til akseptkriteriene

Liv og Helse		Miljø (Jord, vann og luft)					Økonomiske/ materielle verdier									
		KONSEKVENSER					KONSEKVENSER									
		K1	K2	K3	K4	K5	K1	K2	K3	K4	K5	K1	K2	K3	K4	K5
S A N N S Y N L I G H E T	S5	Green	Yellow	Red	Red	Red	S5	Green	Yellow	Red	Red	S5	Green	Yellow	Red	Red
	S4	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	S4	Green	Yellow	Yellow	Red	S4	Green	Yellow	Yellow	Red
	S3	Green	Yellow	Yellow	Red	Red	S3	Green	Yellow	Yellow	Red	S3	Green	Yellow	Yellow	Red
	S2	X	Green	Yellow	Yellow	Red	S2	Green	Green	Yellow	Yellow	S2	Green	Green	Yellow	Yellow
	S1	Green	Green	Green	Green	Yellow	S1	Green	Green	Green	Green	S1	Green	Green	Green	Green

Tema:	Høyspent
Beskrivelse:	<p>Innenfor planområdet er det tre nettstasjoner, med fremføring gjennom kabler i grunnen. BKK har gjennomført målinger av elektromagnetisk rundt nettstasjonene (BKK, 2018). Målingene viser at elektromagnetisk stråling er under 0,4 Tesla 1 m fra veggliv på nettstasjonene.</p> <p>Forholdet mellom det magnetiske feltet og strømmen som lager magnetfeltet er proporsjonalt. Det betyr at magnetfeltet blir sterkere ved høyt strømforbruk, og lavere ved lavt strømforbruk. Styrken på feltet vil derfor variere i løpet av døgnet og året. I et tiårsperspektiv forventes det en økning i strømforbruket på ca 1 % pr. år.</p> <p>To av nettstasjonene ligger i tilknytning til uteområdene ved skolene.</p> <p>Kommuneplanens arealdel stiller kvalitetskrav til leke- og uteoppholdsareal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arealene skal ha trafiksikker plassering og tilkomst, og skal skjermes mot støy, rasfare, stråling, forurensning og annen helsefare.
Vurdering	<p>Avbøtende tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inngjerding av områdene som ved måling har vist seg å overskride 0,4 mikrottesla. • Unngå å tilrettelegge for lengre opphold soner som har høyere målinger en 0,4 mikrottesla.

Forhold til akseptkriteriene

Liv og Helse						Miljø (Jord, vann og luft)						Økonomiske/ materielle verdier								
KONSEKVENSER						KONSEKVENSER						KONSEKVENSER								
K1 K2 K3 K4 K5						K1 K2 K3 K4 K5						K1 K2 K3 K4 K5								
S A N N S Y N L I G H E T	S5	Green	Yellow	Red	Red	Red	S A N N S Y N L I G H E T	S5	Green	Yellow	Red	Red	Red	S A N N S Y N L I G H E T	S5	Green	Yellow	Red	Red	Red
	S4	Green	Yellow	Yellow	Red	Red		S4	Green	Yellow	Yellow	Red	Red		S4	Green	Yellow	Yellow	Red	Red
	S3	Green	Yellow	Yellow	Red	Red		S3	Green	Yellow	Yellow	Red	Red		S3	Green	Yellow	Yellow	Red	Red
	S2	Green	Yellow	Yellow	Red	Red		S2	Green	Green	Yellow	Yellow	Red		S2	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
	S1	Green	Green	Green	Green	Yellow		S1	Green	Green	Green	Green	Yellow		S1	Green	Green	Green	Green	Green

Tema:	Trafikkulykker
Beskrivelse:	<p>Reguleringsplanen for Eidsvåg skole legger til rette for rehabilitering og nybygg av Eidsvåg skole, bygging av stor idrettshall og etablering av paviljongskole (som er under oppføring). Rapport Trafikkanalyse - del 2 (Sivilingeniør Helge Hopen AS) 2018, har beregnet nyskapt trafikk som følge av utbyggingen til ca. 200 ÅDT. Beregningen gjelder netto økning i forhold til dagens trafikk til/fra skolen. Dette innebærer en trafikkøkning i Granlien på ca. 17 %, fra dagens 1200 ÅDT til ca. 1400 ÅDT.</p> <p>Trafikken i Granlien antas å ha en normalfordeling for boligarter, med størst trafikk i rushperioden, samt relativt høy aktivitet på ettermiddag og tidlig kveld. Trafikkmengdene i skoletiden vil utgjøre en liten andel av døgnetrafikken. Granlien planlegges for å ivareta trafikken og trafiksikkerheten gjennom hele døgnet.</p> <p>Tilkomst til Eidsvåg skole og paviljongskolen er langs Fv. 267 Eidsvågveien. Fartsgrensen på fylkesveien er i dag 40 km/t.</p> <p>Langs fylkesveien fra Eidsvåg Fabrikker og ut mot Eidsvågneset, er det i dag registrert 30 trafikkulykker. Det er registrert trafikkulykker hvor mange trafikanter er involvert.</p> <p>Det er under oppføring en paviljongskole som skal benyttes som erstatningsskole i forbindelse med rehabilitering av Eidsvåg skole. Paviljongskolen er dimensjonert for 350 elever. Under opprusting av Eidsvåg skole, skal elevene flytte ned til paviljongskolen som ligger like ved skolen. Etter at Eidsvåg skole er ferdig, skal elevene flytte tilbake. Paviljongskolen planlegges da å tas i bruk som erstatningsskole ved utbedring og ombygging av andre skoler i Åsane.</p> <p>Ved å bruke paviljongskolen som erstatningsskole for andre skoler, må elever fra disse skolene fraktes med buss til Eidsvåg skole. Det er også ventet at det vil bli en del barn som blir kjørt til skolen. I tillegg kommer ordinær rutebuss. Dette vil øke trafikkmengden på veien, da både flere busser og biler vil benytte seg av veien.</p> <p>Eidsvågveien har i dag en dårlig standard og har ikke tilstrekkelig praktisk kjørebane for toveistrafikk på enkelte strekk. Spesielt vil det bli ytterligere utfordrende med økt busstrafikk langs veien. Det er heller ikke mulighet for busser til å snu langs Eidsvågveien på en trafikkmessig forsvarlig måte.</p> <p>Det er flere strekninger langs Eidsvågveien som i dag er uten tilbud for mange trafikanter. Trafikkulykker er vurdert som en risiko for planområdet.</p> <p>Statens vegvesen arbeider med områderegulering for separat gang- og sykkelvei for Eidsvågveien, på strekningen Eidsvåg – Eidsvågskogen (planID 64380000). Denne planen ligger etter i tid i forhold til skoleplanen, og det er usikkert når planen blir gjennomført.</p> <p>Se rapporter fra Sivilingeniør Helge Hopen AS for mer detaljer.</p>
Vurdering	<p>Avbøtende tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexibel/delt skoletidsordning. Elevene transporteres i 2-3 puljer. - Etablering av snumulighet for buss i Eidsvågskogen. Rekkefølgekrav når andre skoler skal ta i bruk paviljongskolen (behandles som egen sak) - Kun av- og påstigning på den holdeplassen som vender opp mot skolen for å unngå kryssing av veien. - Utvidelse av bussholdeplass langs Eidsvågveien - Utbedring av Granlien som gir vesentlig utvidet fortausbredde for gående, samt 2 kjørefelt. - Nedsatt fartsgrense til 30 km/t på strekningen forbi holdeplassene. - Arbeide med holdningsskapende og praktiske løsninger for å begrense foreldrekjøring til skolen samtidig som den foreldrekjøringen som vil skje i praksis løses på en mest mulig trafiksikker måte. - Gjennomføring av planlagt gang/sykkelvei langs Eidsvågveien (Statens vegvesen) vil øke sikkerheten for mange trafikanter betraktelig. - Trafikkvakter som dirigerer kjøretøy, og hjelper barna trygt over veien ved kryss Granlien

– Eidsvågveien.

Forhold til akseptkriteriene

Liv og Helse		KONSEKVENSER					Miljø (Jord, vann og luft)		KONSEKVENSER					Økonomiske/ materielle verdier		KONSEKVENSER				
		K1	K2	K3	K4	K5			K1	K2	K3	K4	K5			K1	K2	K3	K4	K5
S A N N S Y N L I G H E T	S5	Green	Yellow	Red X	Red	Red	S A N N S Y N L I G H E T	S5	Green	Yellow	Red	Red	Red	S A N N S Y N L I G H E T	S5	Green	Yellow	Red	Red	Red
	S4	Green	Yellow	Yellow	Red	Red		S4	Green	Yellow	Yellow	Red	Red		S4	Green	Yellow	Yellow	Red	Red
	S3	Green	Yellow	Yellow	Red	Red		S3	Green	Yellow	Yellow	Red	Red		S3	Green	Yellow	Yellow	Red	Red
	S2	Green	Green	Yellow	Yellow	Red		S2	Green	Green	Yellow	Yellow	Red		S2	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
	S1	Green	Green	Green	Green	Yellow		S1	Green	Green	Green	Green	Yellow		S1	Green	Green	Green	Green	Green

6. Kilder

- Vindkart for Norge, Kartbok 1c: Årsmiddelvind i 50 m høyde, Kjeller Vindteknikk, 2009
- Kartlegging av ekstreme vindforhold i Bergen kommune, Norwegian Meteorological Institute, 2006
- Mapping of NO₂ concentrations i Bergen (2012-2014) Norwegian Metrological Institute, 2015
- Temakart Støysonekart for Bergen 2010, KPA Bergen kommune
- Miljødirektoratet, Kartportalen Naturbase, www.dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/
- Portalen Miljøstatus i Norge, www.miljostatus.no
- Kartlegging av transport av farlig gods i Norge, Transportøkonomisk institutt 2013
- Nasjonal vegdatabank, Statens vegvesen
- DSB kartløsning, <http://kart.dsb.no/>
- Sivilingeniør Helge Hopen AS, Del 1 Trafikkvurdering – skoleskysst til eventuell fremtidig erstatningsskole, 2017
- Sivilingeniør Helge Hopen AS Del 2 – Trafikkanalyse, 2017, revidert 2018
- Eidsvåg skole, Rammeplan VA. Multiconsult, 2018.
- Støyrapport reguleringsplan Eidsvåg skole. SWECO, 2018
- Sluttrapport Forurenset Grunn. Asplan Viak, 2018
- Måling av magnetisk felt ved Eidsvåg Skole. BKK, 2018