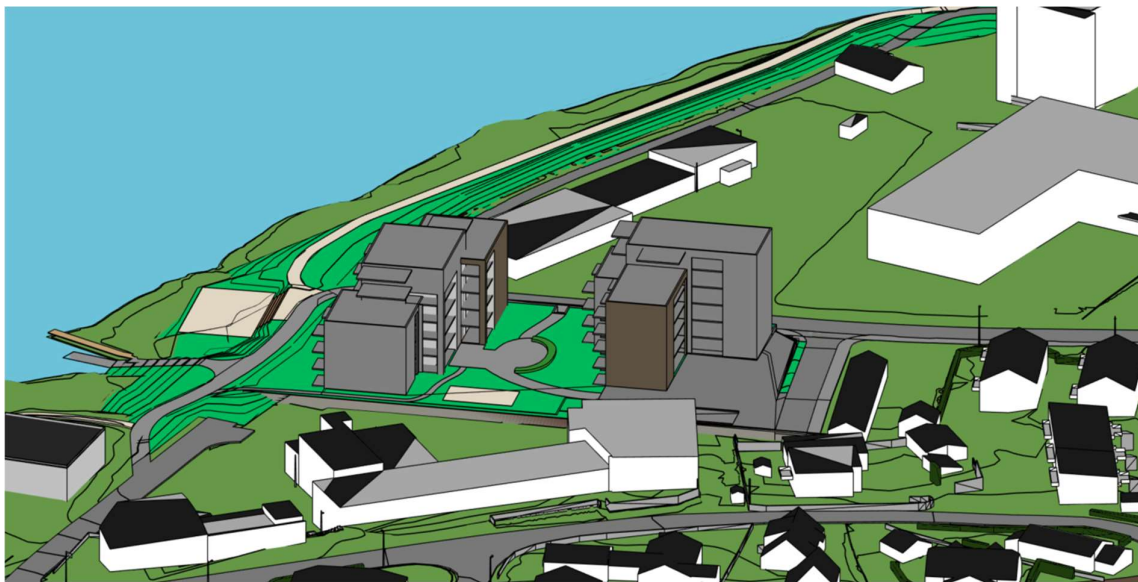


RISIKO OG SÅRBARHETSANALYSE

FOR

EIKLI PARK



Dato: 20.02.2024
Versjon: 1.0

INNHALDSFORTEGELSE

Innhold

1	INNLEDNING	3
1.1	Dagens situasjon.....	3
1.2	Planlagt tiltak.....	3
2	METODE.....	4
2.1	Innledning.....	4
2.2	Trinn 1: Beskrive planområdet	4
2.3	Trinn 2: Identifisering av uønskede hendelser	4
2.4	Trinn 3: Risiko- og sårbarhetsvurdering av uønskede hendelser	4
2.5	Trinn 4: Risikoreduserende tiltak	6
3	RISIKO- OG SÅRBARHETSVURDERING	7
3.1	Identifisering av uønskede hendelser	7
3.2	Vurdering av aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold	9
3.2.1	LØSMASSE/RAVNE/KVIKKLEIRE	9
3.2.2	FLOM OG OVERVANN.....	11
3.2.3	RADONGASS	12
3.2.4	FORURENSET GRUNN	14
3.2.5	STØY FRA TRAFIKK	15
3.2.6	STØY FRA INDUSTRI.....	18
3.2.7	LUFTFORURENSNING.....	19
3.2.8	TRAFIKKULYKKER	22
3.2.9	ANLEGGSPERIODE: TRAFIKKULYKKER, ANLEGGSTRAFIKK	23
3.2.10	SVIKT I FREMKOMMELIG FOR PERSONER, VARER, NØD- OG REDNINGSTJENESTE	24
3.3	Risiko- og sårbarhetsbilde	25
3.4	Risikoreduserende tiltak.....	26
4	KONKLUSJON	27
5	REFERANSER	28

1 INNLEDNING

1.1 Dagens situasjon



Figur 1. Utbyggingsområdets plassering, markert med rød sirkel.

Planområdet ligger sentralt på Eikli, sør for Hønefoss sentrum i Ringerike kommune. Området består i dag av næring, og ligger mellom næringsbygg og etablert boligbebyggelse.

1.2 Planlagt tiltak

Reguleringsplanen tilrettelegger for oppføring av boligblokker med parkeringskjeller.

Planområdet består av ett område som detaljreguleres og ett område som reguleres overordnet. Det planlegges 2 bygg med til sammen 50-60 leiligheter som detaljreguleres, omtalt som utbyggingsområdet. Det planlegges flate tak. Mellom bygningene er det planlagt en grønn park for opphold og lek. Denne ROS-analysen omhandler primært hendelser i tilknytning til utbyggingsområdet.

2 METODE

2.1 Innledning

ROS-analysen er utformet med utgangspunktet i «Veileder for samfunnssikkerhet i arealplanlegging» (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017), tilpasset andre veiledere og maler og i tråd med kommunale angivelser av ROS-analyser i reguleringsplaner. Analysens omfang er tilpasset planforslagets innhold og kompleksitet, samtidig som den tilfredsstiller krav om risiko- og sårbarhetsanalyse gitt i Plan- og bygningslovens §4-3.

ROS-analysen baseres på offentlig tilgjengelig materiale (databaser) og grunnlagsinformasjon. Det videre innholdet i dokumentet utgjør hoveddelen av ROS- analysen og består av følgende deler:

- Identifisere mulig uønskede hendelser
- Vurdere risiko og sårbarhet
- Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

ROS-analysen avdekker hvilke områder det er nødvendig med ytterligere undersøkelser eller avbøtende tiltak slik at forslaget til regulering kan fremmes. Analysen gir grunnlag for eventuelle hensynssoner i plankartet og utforming av reguleringsbestemmelser.

2.2 Trinn 1: Beskrive planområdet

Beskrivelse av planområdet er første trinn i ROS-analysen. Det innhentes informasjon om krav, egenskaper og forhold som kjennetegner planområdet, utbyggingsformålet og omkringliggende områder.

Beskrivelsen gir grunnlag for å identifisere mulig uønskede hendelser.

2.3 Trinn 2: Identifisering av uønskede hendelser

Trinn 2 i ROS-analysen er å identifisere mulig uønskede hendelser. Mulig hendelser kan grupperes i naturhendelser og andre uønskede hendelser. For å identifisere mulig uønskede hendelser benyttes en sjekkliste.

For å vurdere aktuelle hendelser, er det hentet gjeldende informasjon i eksisterende databaser, utkast til detaljregulering og faglig utredninger. Til sammen gir det et tilstrekkelig utfyllende risikobilde av planområdet.

De mulig uønskede hendelsene skal beskrives så konkret som mulig, herunder omfanget av hendelser og hvor i planområdet de inntreffer.

De identifiserte risikoene angis uten risikoreduserende tiltak. Hvis en hendelse i sjekklisten er identifisert som en aktuell fare/uønsket hendelse vil den bli nærmere analysert. Hendelser som ikke ansees som aktuelle utredes ikke videre.

2.4 Trinn 3: Risiko- og sårbarhetsvurdering av uønskede hendelser

Trinn 3 i ROS-analysen er å vurdere risiko og sårbarhet av de uønskede hendelsene. De uønskede hendelsene vurderes med hensyn til årsak, eksisterende barrierer, sannsynlighet, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet.

Sannsynlighetsvurdering:

Sannsynlighet brukes som mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse vil inntreffe i det aktuelle

planområdet, innenfor et tidsrom. Vurdering er på bakgrunn av beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Vurderingen gir en forklaring.

Kategori	Tidsintervall	Sannsynlighet (per år)	Flom og stormflo	Skred
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10%	1 gang i løpet av 20 år	1 gang i løpet av 100 år
Middels	1 gang i løpet av 10-50 år	1-10 %	1 gang i løpet av 200 år	1 gang i løpet av 1000 år
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 50 år	< 1 %	1 gang i løpet av 1000 år	1 gang i løpet av 5000 år

Sårbarhetsvurdering:

Sårbarhetsvurdering tar for seg evnen til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser av den uønskede hendelsen.

Vurdering av konsekvens:

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet og utbyggingsformålet. Konsekvenstypene som brukes tar utgangspunkt i viktige samfunnssikkerhetsverdier;

- Liv og helse vurderes ut fra antall omkomne, skadde eller andre som er påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.
- Stabilitet vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc.
- Materielle verdier vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

Konsekvenskategori	Beskrivelse
Store	<i>Liv og helse:</i> Dødelig skade, en til flere personer <i>Stabilitet:</i> Varige skader på eller tap av stabilitet <i>Materielle verdier:</i> Økonomiske tap >10 mill. kroner
Middels	<i>Liv og helse:</i> Alvorlig personskade <i>Stabilitet:</i> Skade på eller tap av stabilitet <i>Materielle verdier:</i> Økonomiske tap 1-10 mill. kroner
Små	<i>Liv og helse:</i> Mindre eller ingen personskader <i>Stabilitet:</i> Ubetydelig eller ingen skade på eller tap av stabilitet <i>Materielle verdier:</i> Økonomiske tap <1 mill. kroner

Fremstilling av risiko- og sårbarhetsbilde:

Risiko- og sårbarhetsvurderingene for alle de uønskede hendelsene oppsummeres i matriseform.

De uønskede hendelsene plasseres i matrisen ut fra vurdering av sannsynlighet og konsekvens. Hendelsene som ligger øverst til høyre i matrisen, er hendelser som er vurdert å ha høy sannsynlighet

og store konsekvenser. Hendelser som ligger nede til venstre i matrisen, er hendelser som er vurdert å ha lav sannsynlighet og små konsekvenser.

	KONSEKVENNS				Forklaring
SANNSYNLIGHET		Små	Middels	Store	
	Høy				
	Middels				
	Lav				

2.5 Trinn 4: Risikoreduserende tiltak

Trinn 4 i ROS-analysen er å identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette gjøres på bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen.

Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer.

For å sørge for at tiltak blir fulgt opp i planforslaget vil det være hensiktsmessig å koble aktuelle tiltak til verktøy i PBL (hensynssoner, bestemmelser og arealformål).

3 RISIKO- OG SÅRBARHETSVURDERING

3.1 Identifisering av uønskede hendelser

For å identifisere uønskede hendelser er det benyttet en sjekkliste. Tabellen nedenfor angir de uønskede hendelsene/risikoer ved planområdet.

	Forhold	Til stede
0	Ras i tunnel	Nei
1	Løsmasseras/kvikkleire*	Ja
2	Steinras/ steinsprang – svært bratt område	Nei
3	Snøskred/ isras	Nei
4	Flom fra vassdrag*	Ja
5	Flom fra nedbørshendelser (overvann) – Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering)*	Ja
6	Bæreevne og setningsforhold	Nei
7	Radongass	Ja
8	Skade ved forventet vannstandheving*	Ja
9	Spesielt vindutsatt, ekstrem vind	Nei
10	Spesielt nedbørutsatt, ekstrem nedbør	Nei
11	Forurensset grunn	Ja
12	Akuttutslipp til sjø/ vassdrag	Nei
13	Akuttutslipp til grunn	Nei
14	Avrenning fra fyllplasser etc.	Nei
15	Ulykker fra industri med storulykkepotensiale – utslipp av farlige stoffer	Nei
16	Brann/eksplosjon i industrivirksomhet, tankanlegg, fyrverkeri eller eksplosivlager	Nei
17	Støy fra industri	Ja
18	Støy fra trafikk	Ja
19	Luftforurensning	Ja
20	Stråling fra høyspent	Nei
21	Andre kilder for uønsket stråling	Nei
22	Ulykke med farlig gods	Nei
23	Trafikkulykker	Ja
24	Anleggsperiode: trafikkulykke, anleggstrafikk	Ja
25	Trafikkulykke i tunnel	Nei
26	Svikt i fremkommelighet for personer og varer**	Ja
27	Svikt i nød- og redningstjenesten**	Ja
28	Skipskollisjon	Nei
29	Grunnstøting med skip	Nei
30	Ulykke under lek/ fritid	Nei
31	Drukningulykke	Nei
32	Havn, kaianlegg	Nei
33	Sykehus/-hjem, kirke	Nei
34	Brann/ politi/ sivilforsvar	Nei
35	Kraftforsyning	Nei

36	Vannforsyning	Nei
37	Forsvarsområde	Nei
38	Tilfluktsrom	Nei
39	Distribusjon av forurenset drikkevann	Nei
40	Bortfall av VA, forurensning av drikkevann, energiforsyning, telekom og IKT	Nei
41	Brann i transportmiddel (vei, bane, luft, sjø)	Nei
42	Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)	Nei
43	Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/ terrormål	Nei
44	Er det mulige sabotasje-/terrormål i nærheten?	Nei
45	Påvirkes planområdet av regulerte vannmagasiner, med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand, dambrudd med mer	Nei
46	Påvirkes planområdet av naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare	Nei
47	Gruver, åpne sjakter, steintipper etc.	Nei

*Flom fra vassdrag, flom fra nedbørshendelser, skade ved forventet vannstandsheving behandles samlet under uønsket hendelse «Flom og overvann»

**Svikt i fremkommelighet for personer og varer og svikt i nød- og redningstjeneste behandles samlet under svikt i fremkommelig for personer, varer, nød- og redningstjeneste.

Følgende uønskede hendelser er identifisert:

- Pkt. 1: Løsmasseras/kvikkleire
- Pkt. 4, 5, 8: Flom og overvann
- Pkt. 7: Radongass
- Pkt. 11: Forurenset grunn
- Pkt. 17: Støy fra industri
- Pkt. 18: Støy fra trafikk
- Pkt. 19: Luftforurensning
- Pkt. 23: Trafikkulykker
- Pkt. 24: Anleggsperiode: Trafikkulykker, anleggstrafikk
- Pkt. 26,27: Svikt i fremkommelighet for personer og varer, nød og redningstjeneste

3.2 Vurdering av aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold

3.2.1 LØSMASSE/RAKKE/STREKKE

Beskrivelse av uønsket hendelse:	Løsmasse ras fra området rundt Hvelven omsorgssenter på andre siden av elven kan medføre oppdemming av elva eller potensielt skape en flodbølge.
Vurdering av sikkerhetsklasse for skred:	Vurdert areal berøres ikke av NVEs aktsomhetsområde for skred i bratt terreng. Sikkerhetsklasse for skred er derfor ikke vurdert.
Årsak(er):	En årsak kan være ustabile masser i området rundt Hvelven omsorgssenter og ned mot elven.
Sårbarhetsvurdering:	Et ras med en påfølgende oppdemming av elva vil for en periode kunne føre til vannføring gjennom Benterudområdet.
Vurdering av sannsynlighet:	Ifm. tidligere utbygging på Benterud med ny skole og Elveparken utarbeidet NGI et teknisk notat om «skred og farevurdering for flodbølge og oppdemming i Storelva». I rapporten konkluderes det med at det er liten fare for at eventuelle skred som går i elvekanten på andre siden av elven vil kunne nå planområdet som det da ble planlagt for. Ifm. HANS 2023 utførte NGI på oppdrag fra Ringerike kommune nye vurderinger og undersøkelser i Hønefoss (NGI, Teknisk notat. Vurdering av fare for skred ifm. flom ved Benterud (08/2023)) Blant annet ble skråningen nedenfor Hvelven omsorgssenter vurdert. Dette for å avklare om det kunne flyttes tilbake til de evakuerte boligene i Elveparken. Rapporten til NGI (08/2023)konkluderte med at: <i>«Sannsynligheten for utløsning av et større skred fra skråningene ved Hvelven omsorgssenter og innenfor kvikkleiresone Bloms gate med utløp i Storelva vurderes imidlertid å ikke være vesentlig endret sammenlignet med før flommen/ekstremværet.»</i> Det ble derfor besluttet å flytte tilbake til boligene på Hvelven, Blomsgate og Benterud. Sannsynlighet for at et ras påvirker planområdet vurderes derfor til lav.
Vurdering av konsekvenser:	Et ras med en påfølgende oppdemming av elva vil for en periode kunne føre til vannføring gjennom Benterudområdet. Planområdet ligger nedstrøms av et evt. ras, og nivået på en slik vannføring vil derfor ligge lavere enn nivå på elven på oversiden av oppdemmingen. Bebyggelsen på planområdet er planlagt bygd med første etasje på kote 70,0, med vanntett parkeringskjeller og med en terskel på innkjøring til p-kjeller på 200-års flom nivå som er kote 69,2 (inkl klimapåslag). En slik oppdemming vil dermed ikke få materielle konsekvenser for bygningene i planområdet.

	Et løsmasseras med påfølgende flodbølge vil potensielt kunne ha store konsekvenser for liv og helse og for boliger og bebyggelse nær elva. Planområdet til Eikli Park ligger lenger unna skråningen enn planområdet omtalt i rapportene nevnt over. I tillegg ligger det flere bygninger mellom nedslagsfeltet til et slikt ras og planområdet som vil bremse/dempe en slik flodbølge. Konsekvensen av en flodbølge for kategoriene «liv og helse» og «materielle verdier» settes til middels.
Usikkerhet:	Det er usikkerhet i vurderingen av sannsynligheten for et slikt ras. NGI har i sin rapport fra august 2023 anbefalt Ringerike kommune om å gjennomføre supplerende grunnundersøkelser i området som grunnlag for påfølgende revurdering av området.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
1	Løsmasseras/ kvikkleire	Lav	Liv og helse	Middels	
			Stabilitet	Middels	
			Materielle verdier	Middels	

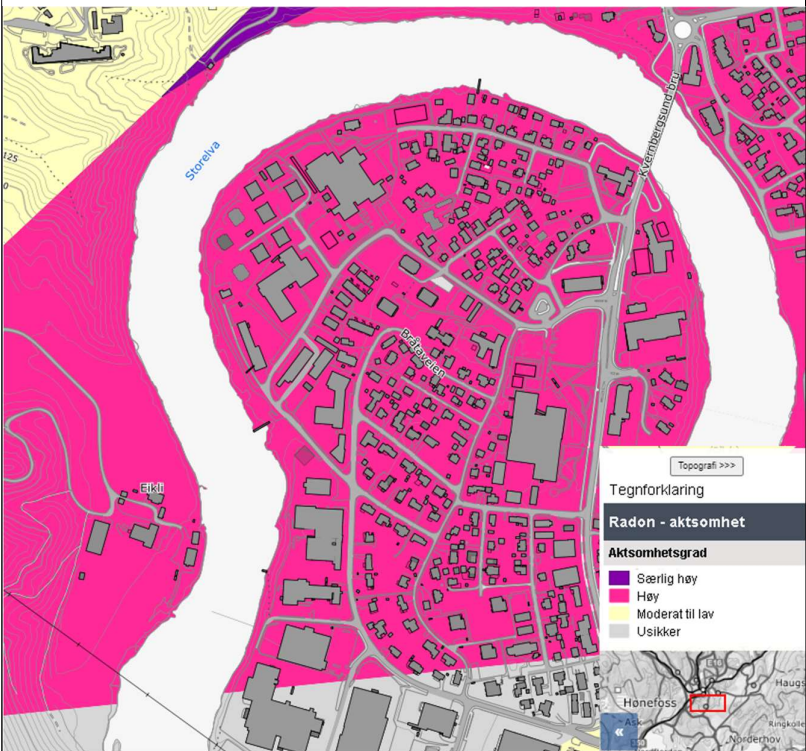
3.2.2 FLOM OG OVERVANN

Beskrivelse av uønsket hendelse:	Flom og overvann som gjør at området oversvømmes.
Årsak(er):	Store nedbørsmengder og stor vannføring i elva.
Sårbarhetsvurdering:	Området ligger i dag på høyde 67,5 - 68,0 moh. 200-års flom medfører vannstandsheving til 68,7 moh. på lokasjonen. Dvs. at området vil oversvømmes med over 1 meter ved en 200-års flom. Ved utbygging av området vil reguleringsplanen forholde seg til TEK17 sine krav om sikkerhetsnivået for ulike typer bygninger. Sikkerhetsklasse F2 benyttes for de fleste typer byggverk blant annet boliger. Det er vurdert at tiltaket er innenfor sikkerhetsklasse F2 jfr. TEK 17 med referanse til pbl. §28-1 der største nominelle årlige sannsynlighet for flom ikke skal overstige 1/200. TEK17 stiller som forutsetning at det gjennomføres risikoreduserende tiltak (sikringstiltak i området eller tilpasning av bebyggelsen) dersom bygninger plasseres i flomutsatt område. Eksempler på sikringstiltak vil være å heve byggegrunnen til flomsikkert nivå, bygge flomvoller eller sikre byggverk slik at dette er dimensjonert for å tåle en flom. Ny bebyggelse planlegges med første etasje på kote 70,0. For å sikre at mest mulig parkering kommer under terreng planlegges det å etablere parkeringskjeller lavere enn flomnivå. Parkeringskjeller sikres mot vanninntrengning og forankring slik at den er sikker i til 200-årsflom.
Vurdering av sannsynlighet:	En 200-års flom defineres til middels sannsynlighet. Ved etablering av flombarrierer mot elva vil sannsynligheten reduseres til lav.
Vurdering av konsekvenser:	Parkeringskjeller sikres mot vanninntrengning og 1. etasjenivå legges godt over flomnivå. Konsekvens vurderes derfor til lav.
Usikkerhet:	Flomnivåer er utredet av Skrid AS, og vi fikk bekreftet nivåer og vannføring i elv gjennom HANS2023. Usikkerhet vurderes som lav.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
1	Flom og overvann	Middels	Liv og helse	Lav	
			Stabilitet	Lav	
			Materielle verdier	Lav	

3.2.3 RADONGASS

Beskrivelse av uønsket hendelse:	Radonforekomst i ny bebyggelse.
Årsak(er):	Radongass er et radioaktivt grunnstoff som dannes i berggrunnen og i jordsmonn, og særlig i områder hvor berggrunnen består av granitt eller hvor det er forekomst av alunskiffer. Gassen kan sive inn i bygninger. Radonkonsentrasjonen variere over tid, og kan være svært lokal. Radon kan i høye konsentrasjoner være helseskadelig. Tomta er innenfor aktsomhetssone «Høy» for radon.  Kart radon. Kilde: NGU
Sårbarhetsvurdering:	Planforslaget legger til rette for boligbebyggelse som vil være sårbar for radon. Bebyggelsen må utformes slik at den unngår for høye verdier av radongass innendørs, jf. gjeldende teknisk forskrift. Forskrift kap. 13 inneklime og helse, § 13-5. Radon, stiller krav til sikring av boliger mot radonkonsentrasjon over 200 Bq/m3.
Vurdering av sannsynlighet:	Planområdet ligger innenfor aktsomhetssone «Høy» for radon. Sannsynligheten settes derfor til høy.

Vurdering av konsekvenser:	Radongass kan være farlig for liv og helse for dem som bor i bygg hvor gassen oppstår. Det er ifølge veiledningsteksten til TEK 17 §13-5 (1) ingen nedre terskelverdi for når helsefaren slår inn. Konsekvensene må derfor som et snitt vurderes til middels for liv og helse.
Usikkerhet:	Lav. Aktsomhetskart for radon er utarbeidet av Norges geologiske undersøkelse. Det er likevel nødvendig å gjøre undersøkelser for planområdet, eller sikre bygg mot radon som en forholdsregel da konsentrasjonen av radonforekomster kan være svært lokalt.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
1	Radongass	Høy	Liv og helse	Middels	
			Stabilitet		
			Materielle verdier		

3.2.4 FORURENSET GRUNN

Beskrivelse av uønsket hendelse:	Forurensning i grunn
Årsak(er):	Forurensning i grunn fra tidligere virksomheter.
Sårbarhetsvurdering:	Kan ha negative effekter på mennesker og miljø.
Vurdering av sannsynlighet:	Det ble i november 2022 utarbeidet et miljøteknisk notat for Gigstads vei 13. Se vedlegg. Ifølge aktsomhetskart over forurensset grunn fra Miljødirektoratets database, er det ikke registrert forurensset grunn tett på tiltaksområdet. Bygg på adressen ble oppført mellom 1959 og 1966. Det var mindre bebyggelse i området under oppføringstidspunkt, og det har senere blitt et sentrumsområde med flere bygg og forretninger etter som tiden har gått frem til dags dato. På eiendommen ble det den 14.10.22 utført miljøtekniske grunnundersøkelser i 10 prøvepunkter (P1-P10). Prøvetakingen ble utført med bruk av borerigg og er utført i dybder på opptil 3 meter under terreng. I henhold til analyseresultatet tilsvarer massene i alle prøvene rene masser (tilstandsklasse 1), og tiltaket utløser dermed ikke krav om tiltaksplan for forurensset grunn. Rene masser kan gjenbrukes fritt på tiltaksområdet eller leveres til andre mottakere av rene masser.
Vurdering av konsekvenser:	Forurensninger kan føre til helsefare ved direkte kontakt, og til spredning av giftstoffer gjennom grunnvannet eller gjennom stoffutveksling mellom sedimenter og vann.
Usikkerhet:	Lav. Utført miljøtekniske undersøkelser.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
1	Forurensset grunn	Lav	Liv og helse	Middels	
			Stabilitet		
			Materielle verdier		

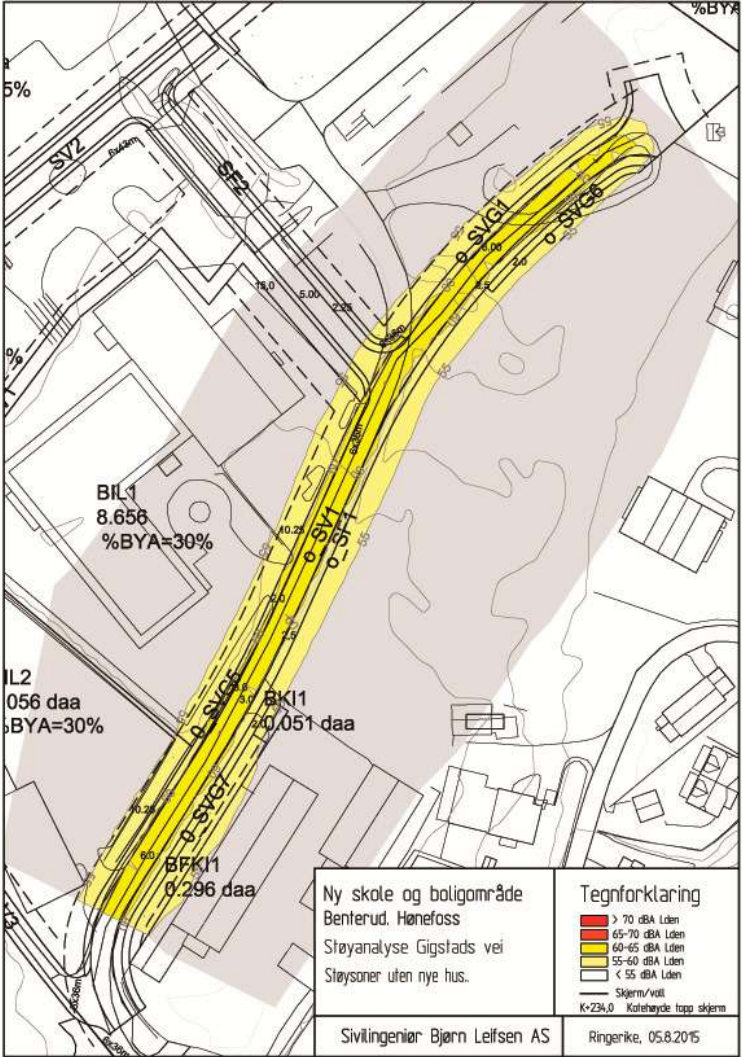
3.2.5 STØY FRA TRAFIKK

Beskrivelse av uønsket hendelse:	Støy fra trafikk																				
Årsak(er):	Støy fra veitrafikk																				
Sårbarhetsvurdering:	Det planlegges 58 nye boenheter med tilhørende uteoppholdsareal. Den nye bebyggelsen ligger inntil Gigstadsvei og øst for ny bebyggelse ligger det bilbutikker og verksted.																				
Vurdering av sannsynlighet:	Miljøverndepartementets T-1442, Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, angir anbefalte grenseverdier for utendørs oppholdsarealer for boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Målet er å forebygge støyplager og ivareta tilfredsstillende lydnivå på utendørs oppholdsarealer. Ved planlegging av bebyggelsen skal grenseverdiene i veileder T1442/2021 tabell 2 legges til grunn. <table><tr><th></th><th colspan="2">Gul sone</th><th colspan="2">Rød sone</th></tr><tr><th>Støykilde</th><th>Utendørs støynivå</th><th>Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07</th><th>Utendørs støynivå</th><th>Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07</th></tr><tr><td>Vei</td><td>Lden > 55 dB</td><td>L5AF > 70 dB</td><td>Lden > 65 dB</td><td>L5AF > 85 dB</td></tr><tr><td>Bane</td><td>Lden > 58 dB</td><td>L5AF > 75 dB</td><td>Lden > 68 dB</td><td>L5AF > 90 dB</td></tr></table> Bildet under viser støysonekart over området hentet fra vegvesen.no. Støyvarselkartene er utarbeidet etter Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442). Støyvarselkartene viser beregnet rød (Lden>65dB) og gul (Lden>55dB) støysone langs riks- og fylkesveg. Støyvarselkartene fra Statens vegvesen viser en prognosesituasjon 15–20 år fram i tid. Det vil si at trafikkvolum (ÅDT), som er en av de viktigste parameterne i støyberegningsmodellen, er fremskrevet (basert på prognoser) til oppgitt beregningsår.		Gul sone		Rød sone		Støykilde	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Vei	Lden > 55 dB	L5AF > 70 dB	Lden > 65 dB	L5AF > 85 dB	Bane	Lden > 58 dB	L5AF > 75 dB	Lden > 68 dB	L5AF > 90 dB
	Gul sone		Rød sone																		
Støykilde	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07																	
Vei	Lden > 55 dB	L5AF > 70 dB	Lden > 65 dB	L5AF > 85 dB																	
Bane	Lden > 58 dB	L5AF > 75 dB	Lden > 68 dB	L5AF > 90 dB																	



Bilde: Støysonekart, kilde: www.vegvesen.no

Gigstads vei er en vei med lav ÅDT og lav fartsgrense (30km/t). Støyutredning av Gigstads vei utført av Tronrud Eiendom og Bjørn Leifsen ifm. regulering av nye Benterud skole, viser at gul støysone med de gitte forutsetninger ikke strekker seg lenger utover enn de da planlagte byggegrensene. Dvs. ca. 10m fra veimidt. Støy fra Gigstads vei vil derfor ikke medføre krav om støytiltak, verken for uteplasser eller for innendørs støyforhold da bebyggelsen planlegges lenger unna enn 10m fra veimidt. Ny bebyggelse i Gigstads vei vil også ligge ca 2,5 meter høyere enn veien, som vil være positivt for boligene i forhold til støy.

	
Vurdering av konsekvenser:	Støyforurensning kan gi ulike helseplager. Noen typer støy kan gi hørselstap og plager med øresus (tinnitus).
Usikkerhet:	Lav

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
1	Støy fra trafikk	Lav	Liv og helse	Middels	
			Stabilitet		
			Materielle verdier		

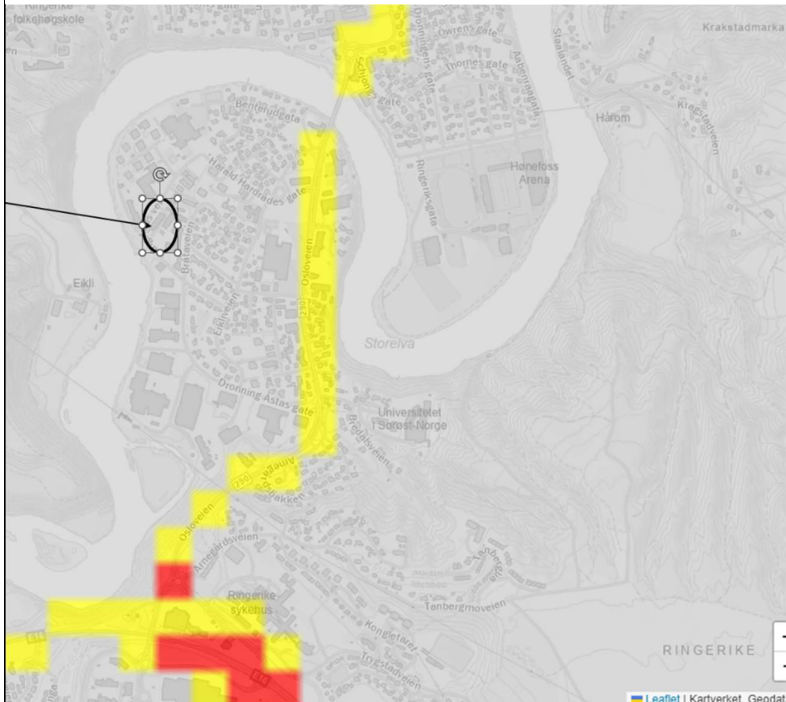
3.2.6 STØY FRA INDUSTRI

Beskrivelse av uønsket hendelse:	Støy fra industri
Årsak(er):	Støy fra industri på naboeiendommer.
Sårbarhetsvurdering:	Det planlegges 58 nye boenheter med tilhørende uteoppholdsareal. Øst for ny bebyggelse ligger det bilbutikker og verksted.
Vurdering av sannsynlighet:	Alle arbeider foregår hovedsakelig innendørs og normalt på dagtid. Generelt er det lite støyende aktiviteter.
Vurdering av konsekvenser:	Støyforurensning kan gi ulike helseplager. Noen typer støy kan gi hørselstap og plager med øresus (tinnitus).
Usikkerhet:	Lav

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
1	Støy fra industri	Lav	Liv og helse	Middels	
			Stabilitet		
			Materielle verdier		

3.2.7 LUFTFORURENSNING

Beskrivelse av uønsket hendelse:	Luftforurensning
Årsak(er):	Trafikk og fyring.
Sårbarhetsvurdering:	Boliger skal utformes i henhold til «Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)». Luftsonekart utarbeides av Meteorologisk institutt som en del av T-1520, og brukes til å vurdere luftkvaliteten i arealplaner på bakgrunn av gule og røde soner. Luftsonekartet presentert her er basert på konsentrasjoner av grovt og fint svevestøv (PM10) og nitrogendioksid (NO2). Hovedregelen er at det ikke bør etableres boliger, skoler, barnehager, annen sårbar bebyggelse eller forurensende virksomhet innenfor rød sone. I gul sone bør man gjøre en nærmere vurdering av luftkvaliteten ved ny bebyggelse.  Bilde: Luftsonekart basert på meteorologi i 2018-2022. Miljødirektoratets «Fagbrukertjeneste for luftkvalitet» viser at det er relativt lite luftforurensninger i planområdet. (Jfr. årsmiddelverdier for Ringerike – reg. 2018-2022).

Vurdering av konsekvenser:	Middels
Usikkerhet:	Lav

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
1	Luftforurensning	Lav	Liv og helse	Små	
			Stabilitet		
			Materielle verdier		

3.2.8 TRAFIKKULYKKER

Beskrivelse av uønsket hendelse:	Trafikkuhell, møteulykker eller påkjørsler av andre kjøretøy, hovedsakelig ved inn-og utkjøring av planområdet.
Årsak(er):	Trafikkulykker med gående eller syklende involvert. Årsak(er): Feilhandling og/eller uoppmerksomhet i trafikken, eller uoversiktige kjøreforhold som skaper forvirring for sjåfør. Høy fart og høy ÅDT kan virke inn på hendelsesforløpet.
Sårbarhetsvurdering:	Dagens to innkjøringer til eiendommen der den ene ligger nært en sving vil erstattes av en ny innkjøring til eiendommen.
Vurdering av sannsynlighet:	Lav Adkomst til boligene vil være fra et rett strekke på Gigstads vei. Det vil bli noe økt trafikk på veien, men det vil være god sikt begge veier. Fortau/gangvei for myke trafikanter etableres på eiendommen som reduserer sannsynligheten for trafikkuhell med myke trafikanter ved dette prosjektet.
Vurdering av konsekvenser:	Trafikkulykker kan medføre alvorlige personskader og i verste fall dødsfall. Utfallet av en trafikkulykke vil avhenge av svært mange faktorer som for eksempel kjøretøyets hastighet, bruk av trafiksikkerhetstiltak som bilbelte og hjelm, føreforhold og lysforhold. Trafikkforholdene rundt planområdet er gode, og det er lagt godt til rette for gående og syklende i planområdet. Det er lav fartsgrense på veien (30 km/t). Konsekvensene vurderes derfor til lav for liv og helse.
Usikkerhet:	Middels. Konsekvensene av trafikkulykker må vurderes med en viss usikkerhet. Utfallet av et trafikkuhell vil variere ut ifra mange faktorer. Mest sannsynlige konsekvens er vurdert til personskader, mens alvorligst konsekvens vil være alvorlig personskade eller død. Alvorlige hendelser vil trolig skje først ved brudd på gjeldende trafikkregler eller uoppmerksomhet.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
1	Trafikkulykke	Lav	Liv og helse	Lav	
			Stabilitet		
			Materielle verdier		

3.2.9 ANLEGGSPERIODE: TRAFIKKULYKKER, ANLEGGSTRAFIKK

Beskrivelse av uønsket hendelse:	Trafikkulykke i anleggsperioden for prosjektet.
Årsak(er):	Uoppmerksomhet og stor aktivitet på byggeplassen kan potensielt forårsake ulykker. Leverandører og arbeidere som ikke kjenner området og trafikksituasjonen. Flere store lastebiler enn vanlig.
Sårbarhetsvurdering:	Store kjøretøy kan gi utfordringer for trafikkavviklingen i anleggsperioden. Den ene adkomstveien til planområdet går forbi en skole som vil være ekstra sårbar for trafikk i anleggsperioden.
Vurdering av sannsynlighet:	Lav Det forutsettes at anleggstrafikken vil følge trafikkreglene som Normalt, med normalt hensyn. Det er adkomst til planområdet fra to sider, slik at trafikken kan styres den veien det er mest hensiktsmessig. Dette vil si, ikke anleggstrafikk forbi skolen ved skolestart og avslutning. Sannsynligheten for ulykker i anleggsfasen vurderes derfor til lav.
Vurdering av konsekvenser:	Trafikkulykker kan medføre alvorlige personskader og i verste fall dødsfall. Utfallet av en trafikkulykke vil avhenge av svært mange faktorer som for eksempel kjøretøyets hastighet, bruk av trafiksikkerhetstiltak som bilbelte, hjelm, føreforhold og lysforhold. Trafikkforholdene rundt planområdet er gode. Det er lav fartsgrense på veien. Flere tyngre kjøretøy enn i en normal situasjon gjør allikevel at konsekvensene vurderes som høy for liv og helse. Det er pr i dag ikke fotgjengerfelt forbi planområdet.
Usikkerhet:	Middels. Konsekvensene av trafikkulykker må vurderes med en viss usikkerhet. Utfallet av et trafikkuhell vil variere ut ifra mange faktorer. Mest sannsynlige konsekvens er vurdert til personskader, mens alvorligst konsekvens vil være alvorlig personskade eller død. Alvorlige hendelser vil trolig skje først ved brudd på gjeldende trafikkregler eller uoppmerksomhet.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
1	Trafikkulykke	Lav	Liv og helse	Høy	
			Stabilitet		
			Materielle verdier		

3.2.10 SVIKT I FREMKOMMELIG FOR PERSONER, VARER, NØD- OG REDNINGSTJENESTE

Beskrivelse av uønsket hendelse:	Personer, varer, nød- og redningstjeneste kommer ikke frem til eller gjennom planområdet.
Årsak(er):	Som følge av flom kan adkomstveier flommes over og hindre adkomst.
Sårbarhetsvurdering:	Ved en flom større enn 50-års flommen vil Gigstads vei kunne flomme over. Dette vil hindre adkomsten for personer, varer, nød- og redningstjeneste fra å komme til eller gjennom planområdet. Det er flere veier i området slik at en flom vil kunne forsinke, men ikke nødvendigvis hindre fremkommeligheten til andre områder på Eikli.
Vurdering av sannsynlighet:	Gigstads vei ligger på ca. kote 67,5, og flombarrieren som er etablert i området ligger på ca. kote 68,1. Dvs. ca. vannivå på en 50-års flom inkl. klimapåslag. En flom kommer ikke helt plutselig og det kan settes inn tiltak. Vurderes til middels.
Vurdering av konsekvenser:	Konsekvensen for «liv og helse» vurderes til middels.
Usikkerhet:	Flomsituasjonen er godt kjent i området. Usikkerheten vurderes derfor til lav.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
1	Trafikkulykke	Middels	Liv og helse	Middels	
			Stabilitet		
			Materielle verdier		

3.3 Risiko- og sårbarhetsbilde

ID nr.	Uønsket hendelse	Risikonivå
1	Løsmasseras/kvikkleire	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
2	Flom og overvann	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
3	Radongass	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
4	Forurenset grunn	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
5	Støy fra industri	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
6	Støy fra trafikk	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
7	Luftforurensning	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
8	Trafikkulykker	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
9	Anleggsperiode: Trafikkulykker, anleggstrafikk	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier
10	Svikt i fremkommelighet for personer og varer, nød og redningstjeneste	Liv og helse
		Stabilitet
		Materielle verdier

3.4 Risikoreduserende tiltak

Med utgangspunkt i risikovurderingen i denne analysen anbefales det at følgende tiltak vurderes innarbeidet i reguleringsplan og videre planer for prosjektet:

ID nr.	Uønsket hendelse	Beskrivelse av tiltak
1	Radongass	Sikre bygg mot radon med radonduk eller tilsvarende.
2	Anleggsperiode: Trafikkulykker, anleggstrafikk	Lage en prosedyre for hvor anleggstrafikk med store kjøretøyer kan kjøre når det er mange skolebarn fra Kiss&ride til skolen. Følge opp dette kontinuerlig gjennom anleggsperioden med aktuelle aktører.
3	Svikt i fremkommelighet for personer og varer, nød og redningstjeneste som følge av flom.	Det planlegges med montering av tilbakeslagsventiler i overvannskummer i området for å hindre tilbakeslag av vann i disse som følge av høy vannføring i elva. Etablering av høyere permanente eller midlertidige flomvoller rundt Eikli som ivaretar 200-års flom. Håndtering av flom på Eikli bør inngå i en beredskapsplan til Ringerike kommune.

4 KONKLUSJON

Det er gjennomført en ROS-analyse i henhold til plan- og bygningslovens §4-3. I analysen er det tatt utgangspunkt i ny veileder for Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap om utarbeidelse av ROS. Det er vurdert 2 aktuelle risikoforhold og uønskede hendelser som vil kunne medføre konsekvenser enten for liv og helse, stabilitet og/eller miljø.

Følgende hendelser er vurdert (hendelsens ID-nummer i parentes):

- (1) Radongass
- (2) Anleggsperiode: Trafikkulykker, anleggstrafikk
- (3) Svikt i fremkommelighet for personer og varer, nød og redningstjeneste

Det er ikke identifisert noen risikoforhold som vurderes å kunne påvirke foreslått bruk av planområdet på en slik måte at risikoen vurderes som uforsvarlig. Det er foreslått tiltak for oppfølging for alle tema.

Gjennom videre oppfølging av de foreslåtte tiltakene; enten i forbindelse med planlegging, detaljprosjektering av bygg eller oppfølging i anleggsfase, vurderes det at risikoen vil kunne ivaretas og antatt risikonivå etter dette vil være akseptabelt eller så lavt som mulig.

5 REFERANSER

Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. (udatert). <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/> [Hentet 21.09.2021]

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (2017). Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen.

Gigstads vei 7 og 13, vann og avløp, Cowi (2024).

Trafikknotat Gigstads vei 7 og 13, Cowi (2024).

Norges Geologiske Undersøkelse. (2021). Radonkart. <http://geo.ngu.no/kart/radon/>

Norge i Bilder. (2021). Planområdet. <https://norgeibilder.no/>

Trafikk og trafikkulykker. <https://vegkart.atlas.vegvesen.no>

NGI, Teknisk notat. Skred og farevurdering for flodbølge og oppdemming av Storelva (2015)

NGI, Teknisk notat. Vurdering av fare for skred ifm. flom ved Benterud (2023)