

Fredensborg bolig AS

► **Blakerveien Sørumsand**

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Oppdragsnr.: **5209566** Dokumentnr.: **ROS-02** Versjon: **J07** Dato: **2025-09-16**



Oppdragsgiver: Fredensborg bolig AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Oli Antonsson
Rådgiver: Norconsult AS, Apotekergaten 14, NO-3187 Horten
Oppdragsleder: Jan Tore Selvik
Fagansvarlig: Kevin Medby
Andre nøkkelpersoner: Tore Andre Hermansen

J07	2025-09-16	Justert rapport pga. oppdatert geotekniskvurdeinrg områdeskredfare	KHMe	ToAHe	KHMe
J06	2025-06-30	Justert som følge av justering av tall for kjøring med tertittenbanen	KHMe	ToAHe	KHMe
J05	2024-04-23	Justering etter ytterligere kommentarer fra kommunen	KHMe	ToAHe	KHMe
J04	2022-12-11	Justert etter kommentar fra kommunen knyttet til planovergang Tertitten museumsjernbane	KHMe	ToAHe	Jatse
J03	2021-04-27	For bruk	KHMe	ToAHe	Jatse
A02	2021-04-27	For fagkontroll	KHMe		
A01	2021-04-19	Arbeidsdokument - tidlig utkast til analyse	KHMe		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Med utgangspunkt i forslag til reguleringsplan for Blakerveien, Sørumsand er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. § 4-3).

Den gjennomførte ROS-analysen viser at planområdet generelt fremstår, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart. Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Grunnforhold (områdestabilitet)
- Flom
- Ekstremnedbør
- Brann/ eksplosjon industrianlegg
- Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning
- Transport av farlig gods
- Elektromagnetiske felt
- Dambrudd
- Jernbaneinfrastruktur
- Trafikkforhold
- Fremkommelighet utrykningskjøretøy
- Slokkevann for brannvesenet

Av disse fremsto planområdet med forhøyet sårbarhet for temaene *dambrudd, transport av farlig gods og jernbaneinfrastruktur*. Det er derfor gjennomført detaljerte hendelsesbaserte risikoanalyser for disse temaene.

Det er i tillegg, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Tiltakene er oppsummert i kapittel 5.2 og må følges opp i det videre planarbeidet.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	5
1.3	Begreper og forkortelser	5
1.4	Styrende dokumenter	6
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	7
2	Om analyseobjektet	9
2.1	Beskrivelse av analyseområdet	9
2.2	Planlagt tiltak	9
3	Metode	11
3.1	Innledning	11
3.2	Fareidentifikasjon	11
3.3	Sårbarhetsvurdering	11
3.4	Risikoanalyse	12
3.4.1	<i>Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens</i>	12
3.4.2	<i>Vurdering av risiko</i>	12
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	13
3.6	Krav i Byggeteknisk forskrift	13
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	15
4.1	Innledende farekartlegging	15
4.2	Vurdering av usikkerhet	16
4.3	Sårbarhetsvurdering	16
4.3.1	<i>Sårbarhetsvurdering grunnforhold (områdestabilitet)</i>	17
4.3.2	<i>Sårbarhetsvurdering flom</i>	18
4.3.3	<i>Sårbarhetsvurdering ekstremnedbør</i>	19
4.3.4	<i>Sårbarhetsvurdering brann/ eksplosjon industrianlegg</i>	19
4.3.5	<i>Sårbarhetsvurdering kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning</i>	19
4.3.6	<i>Sårbarhetsvurdering transport av farlig gods</i>	20
4.3.7	<i>Sårbarhetsvurdering elektromagnetisk felt</i>	20
4.3.8	<i>Sårbarhetsvurdering dambrudd</i>	21
4.3.9	<i>Sårbarhetsvurdering jernbaneinfrastruktur</i>	21
4.3.10	<i>Sårbarhetsvurdering fremkommelighet utrykningskjøretøy</i>	22
4.3.11	<i>Sårbarhetsvurdering slokkevann</i>	22
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	23
5.1	Konklusjon	23
5.2	Oppsummering av tiltak	23
6	Vedlegg 1 – Risikoanalyse	25

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jf. § 4.3: "Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en 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."

Byggteknisk forskrift (TEK 17) gir sikkerhetskrav til naturpåkjenninger (TEK 17 § 7-1 til § 7-4), og det er gitt et generelt krav om at byggverk skal utformes og lokaliseres slik at det er tilfredsstillende sikkerhet mot fremtidige naturpåkjenninger. Videre stiller NVEs retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» (rev. 2014) krav om at det ikke skal bygges i utsatte områder. Tilsvarende gir også andre lover og forskrifter krav om sikkerhet mot farer. Blant annet skal det tas hensyn til beregninger om fremtidens klima. Se oversikt over styrende dokumenter i kapittel 1.4.

Denne ROS-analysen vurderer og analyserer relevante farer, sårbarheter og risikoforhold ved det aktuelle planområdet, og identifiserer behov for sårbarhets- og risikoreduserende tiltak i forbindelse med fremtidig utvikling av området. Forhold knyttet til forventet fremtidig klima er en integrert del av analysen.

1.2 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- ROS-analysen er en overordnet og kvalitativ grovanalyse.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette brukes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).
- Analysen omfatter farer for tredjeperson, og tap av stabilitet og materielle verdier.
- Vurderingene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), dersom ikke helt spesielle forhold som har betydning utover anleggsområdet avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

1.3 Begreper og forkortelser

Tabell 1.3 Oversikt over begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Konsekvens	Mulig følge av en uønsket hendelse. Konsekvenser kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi for omfanget av skader på mennesker, tap av stabilitet og/eller materielle verdier. Det vil alltid være usikkerhet knyttet til hva som vil bli konsekvensene.
Risiko	Uttrykk for kombinasjonen av sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse.
Risikoanalyse	Systematisk fremgangsmåte for å beskrive og/eller beregne risiko. Risikoanalysen utføres ved kartlegging av uønskede hendelser, deres årsaker, sannsynlighet og konsekvenser.
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak.

Uttrykk	Beskrivelse
Safety	Sikkerhet mot uønskede hendelser som opptrer som følge av en eller flere tilfeldigheter.
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger.
Sannsynlighet	I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe.
Security	Sikkerhet mot uønskede hendelser som er resultat av overlegg og planlegging.
Sårbarhet	Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse, og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen.
Ekom	Elektronisk kommunikasjon. Med EKOM menes all form for elektronisk kommunikasjon og den infrastrukturen som må være til stede for at kapasitetskrevenende tjenester skal fungere.
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen
DSA	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet

1.4 Styrende dokumenter

Under vises en oversikt over styrende dokumenter som er grunnlag for denne ROS-analysen.

Tabell 1.4 Styrende dokumenter

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger	2008	Standard Norge
1.4.2	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.3	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.4	Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
1.4.5	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.6	Storulykkeforskriften	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.7	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.8	Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.9	NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.4.10	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.11	Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet

1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Under vises en oversikt over grunnlagsdokumenter som er benyttet i arbeidet med denne ROS-analysen

Tabell 1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Blakervegen 3 og 9, Sørums kommun Geoteknisk undersøkelsesrapport	Oktober 2019	VSO Consulting på oppdrag for R3 AS
1.5.2	Flomvurdering for "Blakerbekken" (notat) (vedlegg til denne rapporten)	April 2021	Norconsult på oppdrag for Fredensborg bolig AS.
1.5.3	Klimaprofil Oslo og Akershus	Juli 2017	Norsk Klimaservicesenter
1.5.4	Tilrettelegging for rednings- og slokkeinnsats i Lørenskog, Rælingen, Skedsmo, Nittedal, Fet, Sørums, Aurskog-Høland og Rømskog kommune	5.6.2019	Nedre Romerike brann- og redningsvesen
1.5.5	Notat 01 – Branntekniske forhold Blakerveien Sørumsand	09.03.21	Firefly AS på oppdrag for Fredensborg bolig AS
1.5.6	Blakerveien Sørumsand - Materiale til dialogmøte	25.11.20	ARCSA arkitekter AS / Fredensborg bolig AS
1.5.7	Risiko og sårbarhet i Sørums kommun ROS-ANALYSE	April 2009	Sørums kommun
1.5.8	Risiko - og sårbarhetsanalyse for Sørums kommun Del 1 - hovedrapport	09.05.2018	Sørums kommun
1.5.9	Landskapsplan	19.08.2020	Bjørbekk&Lindheim
1.5.10	NVE-veileder nr. 1-2019: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper	2019	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.11	Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.	2020	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.12	Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.13	Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaks-behandling. Rundskriv H-5/18	2018	Kommunal- og moderniserings-departementet
1.5.14	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.15	Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.16	Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.17	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet m.fl
1.5.18	Trusselvurdering	2021	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.19	Fokus – Etterretningstjenestens vurdering av sikkerhetsutfordringer	2021	Etterretningstjenesten
1.5.20	Blakerveien 3 og 9 – Lillestrøm kommune	2025	VSO Consulting AS

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
	Geoteknisk vurdering – arealplanlegging/regulering av området		
1.5.21	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, Riksantikvaren, Statens kartverk, m.fl.

2 Om analyseobjektet

2.1 Beskrivelse av analyseområdet

Planområdet er lokalisert mellom Kongsvingerbanen og museumsjernbanen Tertittenbanen. Sørumsandveien ligger nord for planområdet og Blakerveien avgrenser planområdet mot øst. Mot vest avgrenses planområdet mot jernbanestasjonen.



Figur 1 - Planområdets avgrensning angitt med rød strek, ref. 1.5.9.

2.2 Planlagt tiltak

For Blakerveien Sørumsand skal det utarbeides en detaljreguleringsplan med formålet å transformere det sentrale næringsområdet Norcatotomten til nytt attraktivt boligområde. Det skal også legges til rette for videreføring av dagens næringsvirksomhet på området.

Gjennom planen er det også et ønske om å skape gode overganger og forbindelser til omkringliggende områder. Som en del av skjerming mot jernbanen planlegges det en vegetasjonsskjerm mot disse arealene. For mer detaljert beskrivelse vises det til øvrige plandokumenter.

3 Metode

3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger* (ref. 1.4.1). Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8).

Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer. Vurdering av usikkerhet gjøres basert på det kunnskapsgrunnlaget som legges til grunn for ROS-analysen.

Det er gjennomført en innledende farekartlegging hvor relevante farer tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Farer som vurderes med moderat eller høy sårbarhet, vurderes i en detaljert risikoanalyse.

Gjennom fareidentifikasjonen, sårbarhetsanalysen og risikovurderingene, vil det bli fremmet tiltak som foreslås implementert. Disse sårbarhets- og risikoreduserende tiltakene oppsummeres i kapittel 5.2.

3.2 Fareidentifikasjon

En fare er en kilde til en hendelse, eksempelvis brann, ekstrem vind, trafikkulykke. Farer er ikke stedfestet og kan representere en "gruppe hendelser" med likhetstrekk. En hendelse er konkret, eksempelvis med hensyn til tid, sted og omfang. I kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8) og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

3.3 Sårbarhetsvurdering

Sårbarhet defineres ofte som analyseobjektets manglende evne til å opprettholde og/eller gjenoppta sin funksjon når det utsettes for en uønsket hendelse eller varig påkjenning. Robusthet er det motsatte, - fravær av sårbarhet.

De farer som fremstår som relevante gjennom innledende farekartlegging, tas videre til en sårbarhetsvurdering i kapittel 4.3. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

Tabell 3.3 Sårbarhetskategorier

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår
Moderat sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår
Lite sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig
Ikke sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes

Det gjennomføres en detaljert risikoanalyse for farer hvor analyseobjektet fremstår som moderat eller svært sårbart.

3.4 Risikoanalyse

3.4.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

De farer som fremstår med forhøyet sårbarhet i kapittel 4.3, tas videre til en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse.

Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet sannsynlighet.

Konsekvensene er vurdert med hensyn til "Liv og helse", "Stabilitet" og "Materielle verdier".

Tabell 3.4-1 Sannsynlighetskategorier

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse (frekvens)
1. Lite sannsynlig	Sjeldnere enn en gang hvert 1000 år
2. Moderat sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 100-1000 år
3. Sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 10-100 år
4. Meget sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 1-10 år
5. Svært sannsynlig	Oftere enn en gang per år

Tabell 3.4-2 Konsekvenskategorier

Konsekvenskategori	Beskrivelse
1. Svært liten konsekvens	Ingen personskade Ingen skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader < 100 000 kr
2. Liten konsekvens	Personskade Ubetydelig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 100 000 - 1 000 000 kr
3. Middels konsekvens	Alvorlig personskade Kortvarig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 1 000 000 - 10 000 000 kr
4. Stor konsekvens	Dødelig skade, en person Skade på eller tap av stabilitet med noe varighet* Store materielle skader 10 000 000 - 100 000 000 kr
5. Meget stor konsekvens	Dødelig skade, flere personer Varige skader på eller tap av stabilitet* Svært store materielle skader > 100 000 000 kr

* Med stabilitet menes svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen.

Sannsynlighets- og konsekvensvurdering av hendelser er bygget på erfaring (statistikk), trender (f.eks. klima) og faglig skjønn.

3.4.2 Vurdering av risiko

De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Risikoreduserende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrise gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatrisen har 3 soner:

GRØNN	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig, men bør vurderes
GUL	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak må vurderes
RØD	Uakseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er nødvendig

Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatrisen nedenfor.

Tabell 3.4-3 Risikomatrise

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
5. Svært sannsynlig					
4. Meget sannsynlig					
3. Sannsynlig					
2. Moderat sannsynlig					
1. Lite sannsynlig					

3.5 Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak

Med risikoreduserende tiltak mener vi sannsynlighetsreduserende (forebyggende) eller konsekvensreduserende tiltak (beredskap) som bidrar til å redusere risiko, for eksempel fra rød sone og ned til akseptabel gul eller grønn sone i risikomatrisen. De risikoreduserende tiltakene medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves i matrisen.

Hendelser i matrisens røde områder – risikoreduserende tiltak er nødvendig

Hendelser som ligger i det røde området i matrisen, er hendelser (med tilhørende sannsynlighet og konsekvens) vi på grunnlag av kriteriene ikke kan akseptere. Dette er hendelser som må følges opp i form av tiltak. Fortrinnsvis omfatter dette tiltak som retter seg mot årsakene til hendelsen, og på den måten reduserer sannsynligheten for at hendelsen kan inntreffe.

Hendelser i matrisens gule områder – tiltak må vurderes

Hendelser som befinner seg i det gule området, er hendelser som ikke direkte er en overskridelse av krav eller akseptkriterier, men som krever kontinuerlig fokus på risikostyring. I mange tilfeller er dette hendelser som man ikke kan forhindre, men hvor tiltak bør iverksettes så langt dette er hensiktsmessig ut ifra en kost/nytte-vurdering.

Hendelser i matrisens grønne områder – akseptabel risiko

Hendelser i den grønne sonen i risikomatrisen innebærer akseptabel risiko, dvs. at risikoreduserende tiltak ikke er nødvendig. Dersom risikoen for disse hendelsene kan reduseres ytterligere uten at dette krever betydelig ressursbruk, bør man imidlertid også vurdere å iverksette tiltak også for disse hendelsene.

3.6 Krav i Byggteknisk forskrift

Når det gjelder kriterier for sannsynlighet og konsekvens knyttet til naturhendelser, slik som flom og skred, vil krav besluttet gjennom Byggteknisk forskrift 2017 (TEK17) være gjeldende ved utarbeidelse av planer for utbygging. Veiledningen til TEK 17 gir retningsgivende eksempler på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for flom og skred.

TEK 17 § 7-2 Sikkerhet mot flom og stormflo

(1) Byggverk hvor konsekvensen av en flom er særlig stor, skal ikke plasseres i flomutsatt område.

(2) For byggverk i flomutsatt område skal sikkerhetsklasse for flom fastsettes. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides. I de tilfeller hvor det er fare for liv fastsettes sikkerhetsklasse som for skred, jf. § 7-3.

Tabell 3.6-1 Sikkerhetsklasse for flom

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

TEK 17 § 7-3 Sikkerhet mot skred

(1) Byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område.

(2) For byggverk i skredfareområde skal sikkerhetsklasse for skred fastsettes. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides.

Tabell 3.6-2 Sikkerhetsklasse for skred

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

4.1 Innledende farekartlegging

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (1.4.8), men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Tabell 4.1 – Oversikt over relevante farer

Fare	Vurdering
NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser	
Skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	Det er ingen terrengformasjoner i området rundt planområdet som er av slik art at det er fare for skred her. Det er heller ingen registrerte aktsomhetssoner i NVEs kartdatabase. <i>Temaet vurderes ikke som relevant.</i>
Ustabil grunn (grunnforhold)	Det er i NVEs kartdatabase ikke registrert fareområder med kvikkleire innenfor eller i umiddelbar nærhet av planområdet. Men både vest og øst-nord-øst for planområdet er det flere registrerte kvikkleiresoner. Planområdet ligger også under marin grense og temaet må vurderes.
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Kartlagt flomsone knyttet til Glomma er forholdsvis langt unna planområdet og vurderes ikke som relevant, dette gjelder helt opp til flom med 1000-års returintervall. Men det er en bekk i planområdets østre del og aktsomhetssonen for flom registrert i NVEs kartdatabase berører planområdet. Temaet vurderes.
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	<i>Temaet er ikke relevant</i> ut fra planområdets beliggenhet.
Vind/ekstremnedbør (overvann)	Planområdet vurderes ikke spesielt utsatt for sterk vind, men ekstremnedbør må vurderes, også i et klimaendringsspektiv. Temaet vurderes.
Skog- / lyngbrann	Det er lite skog tett på planområdet. <i>Temaet vurderes ikke som relevant for planområdet.</i>
Radon	TEK 17 legger til grunn at det ved nybygg kan være radon i grunnen. Tetting og ventilasjon skal dimensjoneres deretter. Krav går fram av § 13-5 i TEK 17. Planområdet er markert med lav til moderat aktsomhet for radon i DSBs kartinnsynsløsning. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det er industrivirksomhet tett på dette området, over jernbanelinjen. Temaet vurderes.
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Det er industri virksomhet tett på dette området, over jernbanelinjen, samtidig som at næringsaktivitet innenfor planområdet skal videreføres. Temaet vurderes.
Transport av farlig gods	Ifølge DSB sin kartinnsynsløsning transporteres det noe farlig gods på Sørumsandveien forbi planområdet. Temaet vurderes.
Elektromagnetiske felt	Planområdet ligger tett på jernbanens infrastruktur. Ut over det er det ikke lokalisert høyspentkabler/-linjer tett på eller i planområdet. Elektromagnetisk stråling vurderes med hensyn på jernbanens infrastruktur.
Dambrudd	Bingsfoss ligger rett øst for planområdet. Temaet vurderes.

Fare	Vurdering
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/-ledningsnett	En så stor transformering og utbygging av eksisterende område vil påvirke eksisterende VA-infrastruktur lokalt i området. Den må i tillegg oppgraderes og tilpasses nytt utbygd område. <i>På den bakgrunn vurderes ikke temaet ytterligere, det skal også som en del av planarbeidet utarbeides egen VAO-plan og temaet forutsettes håndtert i den planen.</i>
Jernbane	Planområdet ligger mellom to jernbanespor, Kongsvingerbanen og Tertittenbanen. En utbygging så tett på denne type infrastruktur kan medføre ulike risikoelementer. Temaet vurderes.
Trafikkforhold	Temaet vurderes.
Eksisterende kraftforsyning	Det forutsettes at det er tilstrekkelig kapasitet i eksisterende kraftforsyningsanlegg, eller at dette avklares med netteier i området. <i>Temaet vurderes ikke for planområdet.</i>
Drikkevannskilder	Det er ikke drikkevannskilder, hverken overflatekilder eller grunnvannsbrønner innenfor, eller i umiddelbar nærhet av planområdet. Likevel må det påpekes at Glomma er drikkevannskilde for flere kommuner nedstrøms elveløpet. Utbygging i Blakerveien vurderes ikke å påvirke vannkvaliteten i Glomma negativt. <i>Temaet vurderes ikke ytterligere.</i>
Frekkommelighet for utrykningskjøretøy	Temaet vurderes.
Slokkevann for brannvesenet	Temaet vurderes.
SÅRBARE OBJEKTER	
Sårbare bygg*	Det er ikke lokalisert denne type bygg umiddelbart i eller innenfor planområdet. Utviklingen av planområdet vurderes ikke påvirke denne type bygg, og <i>temaet vurderes ikke som relevant.</i>
TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger	
Tilsiktede handlinger	Det er ikke forhold med planområdet eller tiltaket som gjør at det vurderes som spesielt utsatt i forhold til tilsiktede handlinger gitt dagens trusselbilde. <i>Temaet vurderes ikke som relevant.</i>

*"Sårbare bygg" samsvarer med datasettet i kartinnsynsløsningen til DSB og omfatter barnehager, lekeplasser, skoler, sykehus, sykehjem, bo- og behandlingssenter, rehabiliteringsinstitusjoner, andre sykehjem/aldershjem og fengsler.

4.2 Vurdering av usikkerhet

Denne analysen har lagt til grunn eksisterende dokumenter og kunnskap om planområdet. Dersom forutsetningene for analysen endres kan det medføre at de vurderinger som er gjort i ROS-analysen ikke lenger er gyldige, og en revisjon av analysen bør da vurderes. Mangelfulle historiske data og usikre klimaframskrivninger er eksempler på at det kan være usikkerhet knyttet til vurderinger som gjøres i slike kvalitative analyser. Dette tilsier at det ikke er mulig å beregne eller vurdere eksakt sannsynlighet for at en hendelse inntreffer, og konsekvensen av den dersom den inntreffer. Vurderingene er derfor basert på eksisterende kunnskap, erfaring og faglig skjønn, og vil derfor medføre en viss grad av usikkerhet.

4.3 Sårbarhetsvurdering

Følgende farer fremsto i fareidentifikasjonen som relevante, og det gjøres en sårbarhetsvurdering av disse:

- Grunnforhold (områdestabilitet)
- Flom
- Ekstremnedbør
- Brann/ eksplosjon industrianlegg
- Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning
- Transport av farlig gods
- Elektromagnetiske felt
- Dambrudd
- Jernbaneinfrastruktur
- Trafikkforhold
- Fremkommelighet utrykningskjøretøy
- Slokkevann for brannvesenet

4.3.1 Sårbarhetsvurdering grunnforhold (områdestabilitet)

Det er i NVEs kartdatabase ikke registrert fareområder med kvikkleire innenfor eller i umiddelbar nærhet av planområdet. Men både vest og øst-nord-øst for planområdet er det flere registrerte kvikkleiresoner, og planområdet ligger under marin grense. Det er utført en geoteknisk undersøkelse av planområdet (ref. 1.5.1). I den forbindelse er det også gjennomført geoteknisk feltundersøkelser i september 2019. Rapporten konkluderer med følgende:

Fundamentering: Fundamenteringsforhold på tomten er generelt godt, fjell ligger generelt på relativt lite dybde. Jordprofilet består hovedsakelig av tørrskorpeleire og siltig leire til fjell.

Fundamentering på tomten kan sannsynlig utføres med grunne fundamenter, f.eks. stripe- eller sålefundamenter.

Områdestabilitet: Tomten og området omkring tomten er hovedsakelig tilnærmet flatt, i borpunktene varierer terrenghøyden fra kote 121-123,5 moh. Utenom høyde som ligger til sør-øst på tomten.

Ettersom tomten og nærområde er tilnærmet flat og jordprofilet består hovedsakelig av friksjonsjordart (sand og grus) er områdestabilitet vurdert tilfredsstillende. Det er derfor ikke behov for å utføre stabilitetsberegninger for tomten.

Disse vurderinger gir kun indikasjoner på områdestabiliteten, men er ikke formell prosjektering. Stabiliteten må vurderes igjen av ansvarlig prosjekterende når laster av planlagte bygg foreligger i senere faser.

9. juli 2025 er det kommet en ny oppdatert geoteknisk vurdering utarbeidet av VSO Consulting (ref. 1.5.20) denne tar for seg vurdering av områdestabilitet i henhold til NVEs veiledning 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred (ref. 1.5.10). Konklusjonen i den vurderingen er følgende:

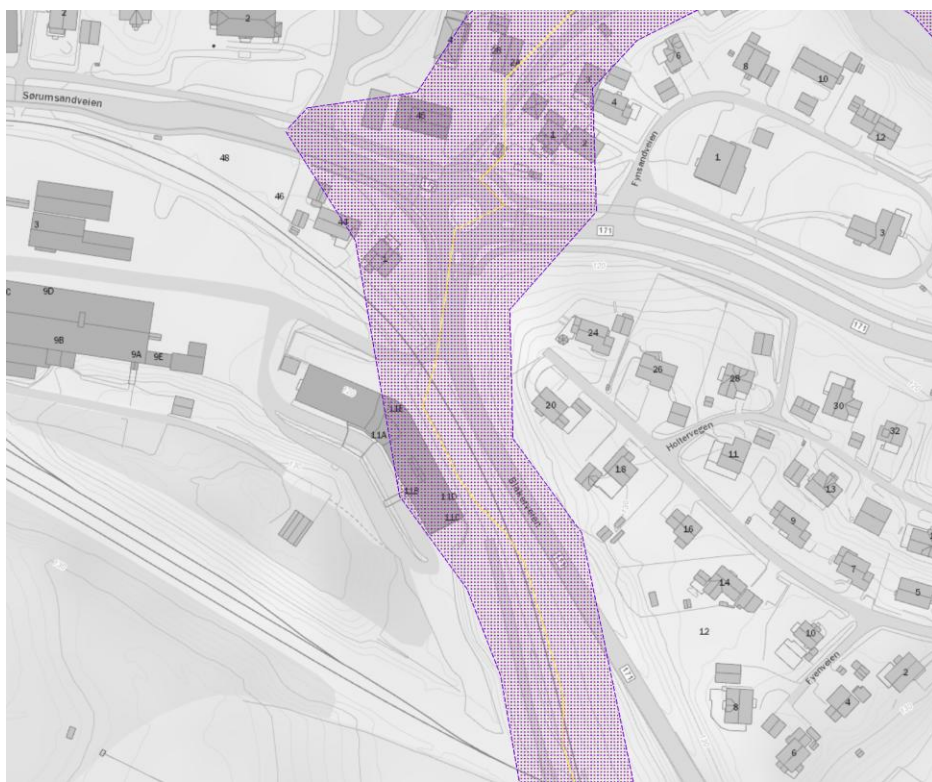
Stegvis prosedyre for utredning av områdeskredfare er fulgt frem til steg 8 i NVE veileder hvor det kommer til en tydelig konklusjon at tiltaksområdet ligger utenfor både løsne- og utløpsområdet for skred. Områdestabiliteten er vurdert som tilstrekkelig for planlagt tiltak mht. NVEs veileder 1/2019.

Basert på de gjennomførte geotekniske vurderingene (ref. 1.5.1 og 1.5.20) vurderes planområdet som lite sårbart overfor områdestabilitet.

4.3.2 Sårbarhetsvurdering flom

Kartlagt flomsone knyttet til Glomma (NVE atlas) er forholdsvis langt unna planområdet og er ikke relevant i denne sammenheng. Men det er en bekk i planområdets østre del, Blakerbekken. Aktsomhetssonen for flom registrert i NVEs kartdatabase viser en flomsone som berører planområdet, se figur 3. Bekken har utspring i området ved Damtjern og Breimåsan og utløp i Glomma ved Bingsfossen. Blakerbekken krysser Kongsvingerbanen og renner i grøft til et kulvertinnløp sør-øst for BT1-BT3. Bekken er herfra lukket helt til utløp i Glomma. I tilfeller hvor kulvertinnløpet ikke har tilstrekkelig kapasitet vil vannet renne i grøfta mellom Tertittbanen og BT1-BT3, før videre drenering mot Blakervegen og Bekkefareet.

For å finne ut om kulverten har tilstrekkelig kapasitet ved dimensjonerende flom, og konsekvenser dersom dette ikke er tilfelle, er det i forbindelse med planarbeidet gjort en flomberegning for Blakerbekken ved innløpet av kulverten (ref. 1.5.2). Dimensjonerende flom er flom med 200-års gjentaksintervall, med et klimapåslag på 40% (Klimaprofil for Oslo og Akershus).



Figur 3 - Aktsomhetskart for flom ved planområdet og BT1-BT3 (NVE).

Flomvurderingen konkluderer med følgende:

Simuleringene viser at det er lite forskjell i flomvannets utbredelse og maksimalt ca. 10 cm forskjell i vannstand ved de to simulerte kapasitetene i kulverten. Flomvannet vil i en framtidig situasjon drenere mot Blakerbekken og videre til Bekkefareet. Dette tilsvarer dreneringsretning også i dagens situasjon, men i dagens situasjon er nordsiden av Bumerangbygget mer utsatt for flom. I en framtidig situasjon er det primært den østre siden av Bumerangbygget som er flomutsatt.

Lengdeprofilen for området viser at høyden på terreng i overgangen fra grøfta til Blakervegen (dvs. høyden på adkomstvegen/planovergangen med evt. fortau) er avgjørende for vannstanden som oppstår langs Bumerangbygget. Det er derfor viktig å merke seg at avvik fra det som foreløpig er prosjektert terreng kan medføre en annen flomsituasjon. I det prosjekterte terrenget er terrenghøyden maksimalt ca. 118,9 moh over

terskelen, mens terrenget langs nordsiden av bygget på det lavest er ca. 119 moh. Det er derfor små marginer.

Det må understrekes at faren for gjentetting av innløpsrista slik denne er utformet i dag er stor, og at man ikke kan ta utgangspunkt i at kulverten har sin teoretiske kapasitet i en flomsituasjon. Minimum kote 119,2 moh., forutsatt prosjekterte terrenghøyder, bør legges til grunn som flomsikker høyde langs bygget for å være på den sikre siden mhp. usikkerheter i kulvertkapasitet, beregninger og terrenggrunnlag. Bl.a. er ikke detaljgraden i terrengmodellen tilstrekkelig til å fange opp effekten på avrenning av f.eks. jernbanesporene på Tertittbanen.

Tiltak for å sikre Bumerangbygget mot flom er antatt å kunne gjøres relativt enkelt, f.eks. med heving av gulvnivå til flomsikkert nivå, eller etablere nedre del av veggen på bygget som flomsikker. I terrengmodellen for den framtidige situasjonen er det allerede lagt til grunn et forhøyet/tilpasset terrengnivå ifm. ny arrondering/terrengnivå for parkering langs Bumerangbyggets nordre fasade. Dette forbedrer flomfaren langs nordsiden av bygget sammenlignet med dagens situasjon.

Basert på gjennomført flomutredning med forslag til tiltak, og at det for fremtidig situasjon allerede er lagt til grunn et forhøyet/ tilpasset terrengnivå, vurderes planområdet som lite til moderat sårbart overfor temaet flom.

4.3.3 Sårbarhetsvurdering ekstremnedbør

Forventende klimaendringer for regionen er vurdert i Klimaprofil for Oslo og Akershus (ref 1.5.3). I den konkluderes det med at det må forventes årsnedbøren i Oslo og Akershus er beregnet å øke med 15 %. Videre må det tas høyde for at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstidene. Dette er forhold som det må tas hensyn til ved etablering av overvannssystem i forbindelse med transformering og utbygging av planområdet. Det vurderes å være gode muligheter for å få til tilstrekkelig god overvannshåndtering i området. For flere deler av planområdet vil overvannshåndtering og grønstruktur inngå som miljøskapende og opplevelseselement. Det forutsettes derfor at overvann og ekstremnedbør blir ivaretatt i den videre planleggingen og prosjekteringen av området. Planområdet vurderes som lite til moderat sårbart overfor temaet ekstremnedbør.

4.3.4 Sårbarhetsvurdering brann/ eksplosjon industrianlegg

En del av dagens næringsområde skal videreføres gjennom reguleringsplanen, men hovedformålet med planen er å transformere store deler av området til boligområde. Det er da naturlig at en del av eksisterende næringsvirksomhet i området må flyttes. Næringsvirksomheten i området spenner fra legesenter, skoletannklinikk, kirkekontor og andre kontorvirksomheter, til næringsarealer for butikk garasjeportvirksomhet til verksted og dekkhotell.

Dekkhotell skal etableres i nytt bygg og vil dermed måtte tilfredsstille strenge krav til brannsikkerhet i henhold til gjeldende regelverk. Det er ikke identifisert andre virksomheter i området eller i umiddelbar nærhet som medfører en særskilt sårbarhet for brann og eksplosjon i området. Planområdet vurderes som lite til moderat sårbart.

4.3.5 Sårbarhetsvurdering kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning

Hovedgrepet med planen er å transformere eksisterende industriområde til et attraktivt boligområde, samtidig skal det videreføres enkelte områder for videre næringsvirksomhet. Dette er områder som ligger øst og vest i planområdet og det blandes i liten grad boliger inn i disse områdene, men de grenser mot dem. Likevel vurderes det ikke å være virksomheter som her representerer en stor sårbarhet knyttet til akutt forurensning, det vil kunne oppstå mindre hendelser med konsekvens konsentrert til utslippsstedet, her verkstedet og kjøretøy utenfor dette. Planområdet vurderes som lite sårbart overfor temaet.

4.3.6 Sårbarhetsvurdering transport av farlig gods

I henhold til DSBs kartinnsynsløsning transporteres det mindre mengder farlig gods både på hovedvegnettet forbi planområdet og på jernbanen. Utvikling av planområdet skal i hovedsak tilrettelegge for boligutbygging samt noe videreføring av næringsarealer, i hovedsak butikkvirksomhet. Planen legger således ikke opp til virksomheter som genererer transport av denne type gods i større mengder.

DSB mottar på landsbasis årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 55 hendelser i 2015 (DSBs uhellsstatistikk for 2015). En hendelse som forårsaker en brann/eksplosjon vil kunne påvirke planområdet, og det settes ofte en evakueringsradius på 3-500 m ved slike tilfeller. Således vil skolen måtte evakueres dersom det inntreffer en slik hendelse på riksvegen i området rett vest for planområdet.

Erfaringsmessig er andelen ulykker med farlig gods der det oppstår brann eller eksplosjon svært lav (2-3 årlige branntilfeller), og i de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft.

Planområdet har grense både mot jernbanen og Tertittenbanen/ Sørumsandvegen og vurderes som moderat sårbart overfor temaet. Det utføres derfor en risikoanalyse av hendelsen.

4.3.7 Sårbarhetsvurdering elektromagnetisk felt

Planområdet ligger tett på jernbanens infrastruktur (Kongsvingerbanen). Ut over det er det ikke lokalisert høyspentkabler eller -linjer tett på eller i planområdet. Jernbanens strømmett består av kontaktledningsnett som har en nominell systemspenning på 15 000 Volt¹ og frekvens på 16,7 Hz. Ifølge Direktoratet for strålevern og atomsikkerhets (DSA) retningslinjer (ref. 1.5.13) er grenseverdien for magnetfelt fra høyspentanlegg på 200 μT , men ved nybygg tilrådes det å foreta en utredning dersom forventet nivå i bygg er over 0,4 μT i årsgjennomsnitt. Det er ikke dokumentert at eksponering av elektromagnetiske felt har helseskadelig effekt, men på grunn av vitenskapelig usikkerhet kan man ikke utelukke en mulig sammenheng mellom helseskader og elektromagnetiske felt. Basert på dette anbefaler norske myndigheter en utredning ved nybygg hvor man vil overstige 0,4 μT i årsgjennomsnitt. DSA og NVEs veileder for bebyggelse nær høyspenningsanlegg (ref. 1.7.15) er utarbeidet som følge av Stortings prp. nr. 66 (2005-2006) som fastslår et utredningskrav for magnetfelt på 0,4 μT eller høyere. Denne utredningsgrensen gjelder spesifikt for 50 Hz. Selv om jernbanens strømmett har frekvens på 16,7 Hz har Bane Nor i sitt tekniske regelverk valgt å forholde seg til utredningsgrensen gitt av DSA på 0,4 μT .

Følgende informasjon om elektromagnetiske felt er hentet fra DSA, ref. 1.5.14:

Størrelsen på magnetfeltet avhenger av strømstyrken gjennom ledningen eller anlegget, avstanden til anlegget og hvordan flere feltkilder virker sammen. Nær en 22 kV ledning oppnås som regel et magnetfelt - nivå under 0,4 μT 10–20 meter fra nærmeste line.

0,4 μT er et utredningsnivå satt av norske myndigheter. 0,4 μT er ikke en grenseverdi fordi det ikke er dokumentert en årsakssammenheng mellom lavfrekvente magnetfelt og høyere forekomst av barneleukemi. Utredningsnivået er etablert fordi myndighetene ønsker å ta høyde for den vitenskapelige usikkerheten som fremdeles eksisterer på området.

Det anbefales at all eksponering av mennesker for ikke-ioniserende stråling skal holdes så lav som god praksis tilsier i et kost/nytteperspektiv. Det anbefales derfor i første omgang å velge en planløsning som innebærer oppføring av nybygg med størst mulig avstand fra jernbanen slik at man oppnår minst mulig elektromagnetisk stråling. Gitt foreløpige tegninger og planer for området lagt frem på tidspunkt for gjennomføring av ROS-analysen vil det etableres en vegetasjonsskjerm mot Kongsvingerbanen som vil være med på å opprettholde god avstand mot jernbanelinjen. Som en ser fra eksempelet fra DSA vil en avstand på 10-20 meter fra en 22 kV linje, 50 Hz linje, være tilstrekkelig for å komme under 0,4 μT . Jernbanens kontaktnett som redegjort for over har en lavere frekvens. Gitt avstanden som planlegges

¹ <http://networkstatement.jbv.no/doku.php?id=ns2020no:infrastruktur#energiforsyning>

mellom jernbanelinjen og nye bygg vurderes planområdet som lite til moderat sårbart overfor temaet. Dersom det gjøres endringer som gjør at en kommer nærmere jernbanelinjen bør det gjøres en beregning og avklaring mot BaneNor for å beregne et evt. magnetfelt fra jernbanens kontaktledningsnett.

4.3.8 Sårbarhetsvurdering dambrudd

Bingsfoss ligger forholdsvis tett på planområdet i østlig retning. Det er et tettbygde områder med bl.a. boliger som ligger både nærmere Glomma og selve dammen, herunder Bingsfoss ungdomsskole. Sørums kommune har i sin helhetlige ROS-analyse fra 2009 (ref. 1.5.7) omtalt dambrudd i Bingsfossen på følgende måte:

Dameierne er ansvarlige for å utrede konsekvenser for eventuelle dambrudd. I Sørums har vi 2 store damanlegg, AEVs kraftstasjoner ved Bingsfossen og Rånåsfoss. Disse anleggene blir jevnlig kontrollert. Her er en del mindre dammer med svært lokale virkninger av dambrudd. Vi henviser til AEVs egne planer.

I kommunens analyse fra 2018 (ref. 1.5.8) er ikke disse damanleggene nevnt eller analysert.

En utbygging i Blakerveien vurderes ikke å bidra vesentlig til endret risikobilde for dammen, men planområdet vurderes som moderat sårbart, og det gjennomføres en risikoanalyse av temaet.

4.3.9 Sårbarhetsvurdering jernbaneinfrastruktur

Planområdet ligger mellom to jernbanespor, Kongsvingerbanen og museumsbanen Tertittenbanen. Gjennom planen skal det legges til rette for trygge gangveier. Blant annet legges det opp til følgende (ref. 1.5.6):

Planforslaget ønsker å knytte gang- og sykkelnettverket tettere med Tertittenbanen slik at det historiske kulturmiljøet fremheves i større grad enn det gjør i dag i dette området. Vi mener derfor det kan være mulig å videreføre dagens GSV forbindelse i øst langs Tertitten og oppgradere arealene mellom ny bebyggelse og museumsjernbanen til å fremstå som et mer naturlig og attraktivt område å bevege seg gjennom. Eksisterende planovergang for gående og syklende vest for Sørumsand park tenkes flyttet østover slik at den treffer fotgjengerovergang og tiltenkte GSV forbindelse langs Tertittenbanen. Samtidig tilrettelegges det for interne gangveier som gjør det mulig å bevege seg gjennom planområdet og knytter seg til eksisterende nettverk av forbindelser.

I tillegg vil det være en g/s-krysning over Tertittenbanen lenger mot vest i planområdet. Denne er sikret med saksehinder for å få ned fart til syklende og forhindre at en kommer rett ut på jernbanen. Basert på at denne kun krysser museumsbanen vurderes denne å medføre lav sårbarhet for området. Det legges til grunn at overgangen blir skiltet i henhold til gjeldende regelverk.

Krysningspunkt med Kongsvingerbanen vil være under etablert undergang sørøst i planområdet. I tillegg er det gjennom planen lagt opp til etablering av ny bru for krysning over jernbanen mot sør. Denne vil da måtte etableres over eksisterende jernbaneinfrastruktur og det forutsettes at krav fra BaneNOR følges opp ved prosjektering av bru. Det bemerkes her at BaneNORs krav er at hele gangveien, inkludert fundamenter for bru, ligger minimum 20 meter fra nærmeste spormidt og at fundamenter til selve brokryssingen ligger minimum 15 meter fra nærmeste spormidt.

Planen legger også opp til et vegetasjonsbelte mot eksisterende Kongsvingerbane og byggegrense mot jernbanen vil opprettholdes. Eventuelt sikringsgjerde mot toglinjer langs planområdet i nord og øst for å hindre ferdsel, må etableres i samråd med BaneNOR.

Planområdet vurderes i hovedsak som lite sårbart overfor negativ påvirkning av jernbanen, gitt at krav til g/s-bru over jernbanen følges. Basert på økt trafikk til og fra området vurderes områdets kobling mot planoverganger over Tertittenbanen som moderat sårbart. Det utføres derfor en risikoanalyse av hendelsen ulykke ved planovergang.

4.3.10 Sårbarhetsvurdering fremkommelighet utrykningskjøretøy

En fortetting og utbygging av boliger i området vil forandre på områdets utforming i vesentlig grad i forhold til i dag. I forbindelse med arbeidet med denne analysen er det oversendt et brannkonsept inkl. illustrasjonsplan over angrepsveger (ref. 1.5.5). Gjennom planen legges det opp til at det er kjørbare adkomst til hovedtrapperom/ hovedangrepsvei i hver blokk/ bygg. Dersom det ikke er kjørbare adkomst til alle fasader må maksimalt slangeutlegg fra hydrant/kum til samtlige deler av fasaden være maksimalt 50 meter. Antall oppstillingsplasser for stigebil/lift vil avhenge av antall trapperom, men absolutt minimum er at et vindu/balkong i hver blokk må være tilgjengelig/ ett vindu i hvert næringsbygg dekkes. Dette vil være i tråd med Nedre Romerike brannvesen sin veiledning (ref. 1.5.4). Planområdet vurderes som lite sårbart overfor fremkommelighet for utrykningskjøretøy.

4.3.11 Sårbarhetsvurdering slokkevann

Gjennom notat om brannkonseptet (ref. 1.5.5) er det også gjort vurderinger knyttet til slokkevann. Det konkluderes med at bygningene med boliger må fullsprinkles. Sprinkleranlegget må prosjekteres og utføres etter NS-EN 12845. Vannforsyningen skal være slik at anlegget opprettholder sin funksjon i nødvendig tid, dvs. 60 minutter. Det regnes ikke med samtidig uttak av slokkevann til sprinkleranlegg og brannvesen.

Videre er det lagt til grunn:

Brannkum/hydrant må plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei. I boligene ansees hver oppgang som hovedangrepsvei. Dersom det ikke er mulig å etablere kjørbare adkomst til alle fasader må det etableres oppstillingsplasser og slokkevannsuttak slik at samtlige fasader kan dekkes med maksimalt 50 meter slange utlegg fra bil til slokkevannsuttak og 50 meter fra bil til fasade. Slangeutlegg fra uttak til bil måles i brøytet vei. Kapasiteten i kum må være minimum 3000 l/min fordelt på minst to uttak. Brannkummer må være tilgjengelig for bruk uavhengig av årstid. RIVA må kontrollere at det er tilfredsstillende dekning av kummer i området og at det er tilstrekkelig vannforsyning til å dekke behovet for slokkevann. Dersom avstanden fra fasaden til vannuttaket er mindre enn 25 meter må det vurderes om vannuttaket må beskyttes mot strålevarme og nedfallende bygningsdeler. NRBR foretrekker hydranter fremfor brannkummer. Dersom brannkummer velges må det være teleskopisk brannventil utstyr med 65 mm NOR lås 1 slik at tilkobling kan skje over bakkenivå.

Gitt at området blir bygget ut i tråd med tilgjengeliggjort brannkonsept vurderes planområdets sårbarhet som liten for temaet slokkevann.

5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Konklusjon

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen fremsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Grunnforhold (områdestabilitet)
- Flom
- Ekstremnedbør
- Brann/ eksplosjon industrianlegg
- Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning
- Transport av farlig gods
- Elektromagnetiske felt
- Dambrudd
- VA-anlegg/ ledningsnett
- Jernbaneinfrastruktur
- Trafikkforhold
- Fremkommelighet utrykningskjøretøy
- Slokkevann for brannvesenet

Av disse fremsto planområdet med forhøyet sårbarhet for temaene *dambrudd*, *transport av farlig gods* og *jernbaneinfrastruktur (Tertitten museumsbane)*. Det er derfor gjennomført detaljerte hendelsesbaserte risikoanalyser for disse temaene. Analysen av disse hendelsene viste at planområdet har akseptabel risiko.

Det er i tillegg, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Tiltakene er sammenfattet nedenfor og må følges opp i det videre planarbeidet.

5.2 Oppsummering av tiltak

Tabell 5.2 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Grunnforhold (områdestabilitet)	Stabiliteten må vurderes av ansvarlig prosjekterende når laster av planlagte bygg foreligger i senere faser.
Flom	Tiltak for å sikre Bumerangbygget mot flom er antatt å kunne gjøres relativt enkelt, f.eks. med heving av gulvnivå til flomsikkert nivå, eller etablere nedre del av veggen på bygget slik at denne tåler flom.
Ekstremnedbør	Gjennom den videre planlegging av området og lokale overvannstiltak må det hensyntas forventede endringer i klima og endringer i nedbørsregimet, jf. klimaprofil for Oslo og Akershus. Lokalt overvannssystem må kunne ta unna ekstreme nedbørsperioder.
Elektromagnetiske felt	Ny bebyggelse må etableres med tilstrekkelig avstand fra jernbanens kontaktledningsnett slik at utredningsgrensen på 0,4 µT ikke overskrides.
Jernbaneinfrastruktur	I samråd med BaneNOR etablere nødvendig sikringsgjerdet mot toglinjer langs planområdet i nord og øst for å hindre ferdsel.

	Det må sørges for at planovergang uten bomanlegg mot Tertitten museumsbane er tilstrekkelig merket.
Fremkommelighet brannvesen/ slokkevann	Utbygging av planområdet må gjøres i tråd med utarbeidet brannkonsept.

6 Vedlegg 1 – Risikoanalyse

Hendelse 1 - dambrudd

Drøfting av sannsynlighet:

Bingsfoss ligger forholdsvis tett på planområdet i østlig retning. Det er et tett utbygd område med bl.a. boliger som ligger både nærmere Glomma og selve dammen, herunder Bingsfoss ungdomsskole. Sørums kommune har i sin helhetlige ROS-analyse fra 2009 (ref. 1.5.7) omtalt dambrudd i Bingsfossen på følgende måte:

Dameierne er ansvarlige for å utrede konsekvenser for eventuelle dambrudd. I Sørums har vi 2 store damanlegg, AEVs kraftstasjoner ved Bingsfossen og Rånåsfoss. Disse anleggene blir jevnlig kontrollert. Her er en del mindre dammer med svært lokale virkninger av dambrudd. Vi henviser til AEVs egne planer.

Denne type dammer er underlagt et strengt regelverk fra NVE og det er krav til både inspeksjon og vedlikehold. Dette gjør at sannsynligheten for denne type hendelse i Norge er lav. Sannsynlighet vurderes som liten, sjeldnere enn en gang hvert 1000 år.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: Dambrudd har potensial til å medføre store konsekvenser for bygninger som ligger tett på denne type anlegg og følgelig for mennesker som oppholder seg i byggene. I dette området er det en rekke bygninger plassert mellom planområdet og selve damanlegget. Det er i forbindelse med denne analysen ikke identifisert dambruddsbølgeberegning for denne dammen. Uansett vil en slik hendelse vurderes som en stor ulykkeshendelse og konsekvens vurderes som meget stor.

Stabilitet: Som nevnt over vurderes dette å være en storulykke og konsekvens vurderes som meget stor også for stabilitet.

Materielle verdier: Som nevnt over vurderes dette å være en storulykke og konsekvens vurderes som meget stor også for materielle verdier.

Oppsummering:

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse	X									X		X	
Stabilitet	X									X		X	
Materielle verdier	X									X		X	

Risikoreduserende tiltak:

- Det er ikke identifisert ytterligere risikoreduserende tiltak som vurderes som kost-nyttmessig å etablere. (vurdert som en samfunnsmessig storulykke).

Hendelse 2 – ulykke med transport av farlig gods og det oppstår brann

Drøfting av sannsynlighet:

I henhold til DSBs kartinnsynsløsning transporteres det mindre mengder farlig gods både på hovedvegnettet forbi planområdet og på jernbanen. Utvikling av planområdet skal i hovedsak tilrettelegge for boligutbygging samt noe videreføring av næringsarealer i hovedsak butikkvirksomhet. Planen legger således ikke opp til virksomheter som genererer transport av denne type gods i større mengder.

DSB mottar på landsbasis årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 55 hendelser i 2015 (DSBs uhellsstatistikk for 2015). Dette inkluderer hendelser både på veg og bane. Videre ser en at det er en overrepresentasjon av hendelser knyttet til lasting og lossing av farlig gods. En hendelse som forårsaker en brann/eksplosjon vil kunne påvirke planområdet, og det settes ofte en evakueringsradius på 3-500 m ved slike tilfeller.

Erfaringsmessig er andelen ulykker med farlig gods der det oppstår brann eller eksplosjon svært lav (2-3 årlige branntilfeller), og i de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft.

Basert på historiske data vurderes det som moderat sannsynlig at en hendelse med farlig gods som forårsaker en brann/eksplosjon kan ramme planområdet.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: Konsekvens for menneskers liv og helse vurderes i dette tilfellet som stor, dersom en hendelse med transport av farlig gods som forårsaker brann/eksplosjon skulle oppstå. Konsekvens for liv og helse ved ulykker med farlig gods som gir akutt utslipp til grunnen eller luft anses som liten, men faren analyseres ut ifra verstefallsprinsippet i dette tilfellet.

Stabilitet: En slik hendelse vil kunne medføre at områder i og utenfor planområdet vil måtte evakueres. Det er normalt at det opprettes evakueringssoner på rundt 500 meter ved slike hendelser. Værforhold kan påvirke utbredelse av evakueringssoner. En slik evakuering vil kunne oppleves som brudd i stabilitet slik dette er definert i kriteriene for analysen. Konsekvens vurderes som stor - skade på eller tap av stabilitet med noe varighet (se tabell 3.4-2).

Materielle verdier: Det vurderes at det vil være stor konsekvens for materielle verdier i planområdet gitt en hendelse med farlig gods.

Oppsummering:

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse		X							X			X	
Stabilitet		X							X			X	
Materielle verdier		X							X			X	

Risikoreducerende tiltak:

- Det er ikke identifisert ytterligere risikoreducerende tiltak enn at nødetatene (brannvesenet) skal ha god kompetanse på denne type hendelser. Dette ligger utenfor utbyggers ansvarsområde.

Hendelse 3 – Ulykke ved planovergang mot Blakerveien

Det presiseres at denne vurderingen kun gjelder for planovergangen mot Blakerveien som vil være hovedadkomst til planområdet. Planovergang for gående og syklende mot Sørumsandveien er sjekket ut gjennom analysens sårbarhetsvurdering.

Drøfting av sannsynlighet:

Gjennom planen er det et ønske om at eksisterende planovergang for gående og syklende vest for Sørumsand park flyttes østover slik at den treffer fotgjengerovergang og tiltenkte GSV-forbindelse langs Tertittenbanen. Om dette ikke vil gjennomføres vil en utbygging av området uansett generere mer trafikk over eksisterende planovergang ved Tertittenbanen mot Blakerveien enn hva som er tilfelle i dag. Økt trafikk vil således bidra til noe økt sannsynlighet for at ulykker inntreffer ved planovergangen. De aktuelle hendelsene her vil være bil mot tog (museumsbanen), sykkel mot tog og gående mot tog.

På sine nettsider skriver Bane Nor (<https://www.banenor.no/planoverganger/fakta-om-planoverganger/>) følgende om planoverganger:

I Norge har vi 1 685 planoverganger på strekninger der det går tog. Planovergangsulykker er heldigvis sjeldne, men kan ha katastrofale konsekvenser for enkeltmennesker og deres nærmeste når de skjer.

Denne planovergangen er knyttet til museumsjernbanen Tertittenbanen og er ikke sikret med lys eller bom. Det er i forbindelse med utvikling av området kommet opp tiltak om at det skal etableres et sikringsanlegg for planovergangen. Planlagt anlegg vil bestå av 4 stk. lyssignal-stolper med skilt mot trafikanter, 2 stk. hver retning. To av disse stolpene vil ha lydsignalklokke i toppen.

I henhold til museumsbanen egne nettsider (<https://mia.no/tertitten/rutetider-og-priser>) er det følgende trafikk på banen: *I sommersesongen kjører vi søndager fra juli til september. I desember kan du oppleve magiske Tertitten under vår tradisjonelle jule- og nyttårskjøring.* Videre så opplyses det om at det i sommersesongen, juli til september, er 4 avganger pr. søndag, altså 8 kjøreturer tur/ retur. Julekjøring gjennomføres 5 søndager i desember, med 4 avganger pr. aktivitetsdag. Musene i Akershus har i sin høringsuttalelse til planoppstart opplyst om at en i snitt kjører med toget i 180-190 dager i året. Det er her ikke oppgitt antall turer det da legges til grunn. Med en t/r disse 190 dagene utgjør det 380 passeringer over planovergangen. Legger vi til grunn noen flere passeringer på de oppgitt søndagene er det i størrelsesorden 450 passeringer over planovergangen.

Krysning av planoverganger må gjøres med forsiktighet og alle har vikeplikt for tog ifølge Bane Nor.

Selv om det er begrensede trafikk med tog på museumsbanen og at det vil bli etablert bomanlegg ved planovergangen kan ikke hendelsen helt utelukkes og sannsynligheten for at det inntreffer en ulykke på denne planovergangen vurderes som moderat sannsynlig.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: En ulykke med gående eller syklende som blir truffet av toget vil kunne være svært alvorlig. Hastigheten på tog som trafikkerer museumsbanen er også noe begrenset noe som gjør at konsekvens ved tog mot bil vurderes å være noe mindre enn om det er gående/ syklende som blir truffet. Konsekvens vurderes som stor.

Stabilitet: En hendelse med alvorlig utfall vil kunne medføre at denne planovergangen blir stengt for trafikk en periode mens etterforskning pågår. Konsekvens vurderes som middels.

Materielle verdier: Hendelsen vil kunne medføre skade på kjøretøy og tog, konsekvens vurderes som liten.

Oppsummering:

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse		X							X			X	
Stabilitet		X						X				X	
Materielle verdier		X					X				X		

Risikoreduserende tiltak:

- Gitt at det vil bli etablert bomanlegg på overgangen er det ikke funnet ytterligere aktuelle risikoreduserende tiltak.