

Fjellhamar Eiendomsutvikling AS / Solon

► Risiko- og sårbarhetsanalyse

Områderegulering Fjellhamar sentrum

Oppdragsnr.: 52101993 Dokumentnr.: 52101993-ROS-01 Versjon: J01 Dato: 2025-06-10



Oppdragsgiver: Fjellhamar Eiendomsutvikling AS / Solon
Rådgiver: Norconsult Norge AS
Oppdragsleder: Håkon Aksnes
Fagansvarlig: Tore Andre Hermansen
Andre nøkkelpersoner: Marte Elverum

J01	2025-06-10	For bruk	ToAHe	MarElv	HaAks
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult Norge AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult Norge 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 områdereguleringsplan for Fjellhamar sentrum i Lørenskog kommune, er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne har tatt utgangspunkt i plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. § 4-3).

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 i vassdrag
- Ekstremnedbør/overvann
- Radon
- Brann/eksplosjon i transformatorstasjon
- Transport av farlig gods
- Trafikkforhold
- Sårbare bygg
- Tilsiktede handlinger

Av disse fremsto planområdet med forhøyet sårbarhet for transport av farlig gods. Det er derfor utført en hendelsesbasert risikovurdering av hendelsen *transport av farlig gods hvor det oppstår brann/eksplosjon*. Hendelsen ble vurdert til å ha akseptabel risiko (gule sone der tiltak skal vurderes), det er imidlertid ingen tiltak som er vurdert som relevante ut ifra en kost-/nyttevurdering, utover å ha en forsvarlig beredskap hos nødetatene.

Det er allikevel, 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 i kap. 5.2 og må følges opp i videre prosjektering. Denne ROS-analysen må legges til grunn ved senere utarbeidelse av detaljreguleringsplaner innenfor planområdet.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	5
1.3	Begreper og forkortelser	5
1.4	Styrende og veiledende dokumenter	6
2	Om analyseobjektet	8
2.1	Beskrivelse av analyseområdet og tiltaket	8
3	Metode	10
3.1	Innledning	10
3.2	Fareidentifikasjon	10
3.3	Sårbarhetsvurdering	10
3.4	Risikoanalyse	11
3.4.1	<i>Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens</i>	11
3.4.2	<i>Vurdering av risiko</i>	11
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	12
3.6	Krav i byggteknisk forskrift	12
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	14
4.1	Innledende farekartlegging	14
4.2	Vurdering av usikkerhet	16
4.3	Sårbarhetsvurdering	16
4.3.1	<i>Sårbarhetsvurdering – grunnforhold (områdestabilitet)</i>	16
4.3.2	<i>Sårbarhetsvurdering – flom i vassdrag</i>	17
4.3.3	<i>Sårbarhetsvurdering – ekstremnedbør/overvann</i>	20
4.3.4	<i>Sårbarhetsvurdering – radon</i>	22
4.3.5	<i>Sårbarhetsvurdering – brann/eksplosjon i transformatorstasjon</i>	23
4.3.6	<i>Sårbarhetsvurdering – transport av farlig gods</i>	23
4.3.7	<i>Sårbarhetsvurdering – trafikkforhold</i>	23
4.3.8	<i>Sårbarhetsvurdering – sårbare bygg</i>	24
4.3.9	<i>Sårbarhetsvurdering – tilsiktede handlinger</i>	24
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	25
5.1	Konklusjon	25
5.2	Oppsummering av tiltak	25
	Vedlegg 1 – Risikoanalyse	28
	Referanser	29

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven [1] 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» [2] 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 under anleggsfasen avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

1.3 Begreper og forkortelser

Tabell 1-1 Oversikt over begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Fare	Forhold som kan føre til en uønsket hendelse
Konsekvens	Tap av verdier som følge av en uønsket hendelse
Risiko	Usikkerhet knyttet til om en uønsket hendelse vil inntreffe og hvilke konsekvenser den kan få
Risikoanalyse	Systematisk framgangsmåte for å beskrive risiko
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak

Uttrykk	Beskrivelse
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger
Sannsynlighet	Hvor trolig det er at en hendelse vil inntreffe
Sårbarhet	Analyseobjektets manglende evne til å motstå uønskede hendelser eller varige påkjenninger, samt å opprettholde eller gjenoppta sin funksjon etterpå
Uønsket hendelse	Hendelse som kan medføre tap av verdier
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 og veiledende dokumenter

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

Tabell 1-2 Styrende og veiledende dokumenter

Tittel	Dato	Utgiver
NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	Standard Norge
Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
Storulykkeforskriften	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NVEs retningslinjer 2-2011 Flaum og skredfare i arealplanar. Revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
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
NVE-veileder Nr. 3/2022: Sikkerhet mot flom. Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak.	2022	Norges vassdrags- og energidirektorat
NVE-veileder Nr. 4/2022: Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar	2022	Norges vassdrags- og energidirektorat

Tittel	Dato	Utgiver
Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.	2020	Norges vassdrags- og energidirektorat
Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling. Rundskriv H-5/18	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
Havnivåstigning og høye vannstander i samfunnsplanleggingen.	2024	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NCCS report 1/2024 Sea-Level Rise and Extremes in Norway: Observations and Projections Based on IPCC AR6	2024	Klimaservicesenteret
Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet mfl.
Nasjonal trusselvurdering	2025	Politiets sikkerhetstjeneste
Politiets trusselvurdering	2025	Politidirektoratet

2 Om analyseobjektet

2.1 Beskrivelse av analyseområdet og tiltaket

Planområdet ligger nordøst i Lørenskog kommune i kort gangavstand fra Fjellhamar jernbanestasjon, barnehage, barne- og ungdomsskole, idrettsanlegg, marka i nord og grønne områder langs Fjellhamarelva i øst.

Hensikten med planarbeidet er omregulering av tidligere industrieiendommer til bolig og sentrumsformål, omregulering av kommunens eiendommer – skole/bolig til blandet formål med boligblokker/barnehage og noe forretning.

Området er avgrenset av jernbanelinjen, Marcus Thranes vei og Fjellhamarelva, og omfatter Icopals industriområde og det meste av Fjellhamar sentrum; Fjellhamar skole, Fjellhamar hovedgård, «Flaggfjellet», samt tiliggende vei- og elvearealer. Planområdet er på knappe 180 000 m².

Områdereguleringsplanen er delt opp i flere delområder, som er adskilt med fylkesveiene Marcus Thranes vei og Fjellhamarveien. De ulike delområdene er Felt vest, Felt øst, skoletomta og elvetomta. Tidligere har det hovedsakelig vært ulik type industri på planområdet, men driften av dette er gradvis trappet ned de siste årene. Tidligere lager- og industribygninger er omdisponert til blant annet kulturformål. Det er også to barnehager innenfor planområdet i dag.



Figur 2-1 Oversiktsbilde over planområdet med delområder (Illustrasjon: Lala Tøyen AS)

Områdereguleringsplanen for Fjellhamar har fire planalternativer, med ulik grad av utnyttelse av området. Det er fire planalternativ: 1A, 1B, 2A og 2B. Alternativ 1 innebærer en høyere utnyttelse av område enn alternativ 2. Bokstaven B står for barnehage på vestfeltet og skoletomta, som vil si at A-alternativene er uten barnehage på disse feltene. Den største delen av utbyggingene på alle feltene er boliger. Det planlegges også for noe næring på alle feltene, blant annet en dagligvarebutikk på vestfeltet. Dagens barnehage på Fjellhamar gård beholdes i alle alternativene.

Det er videre i denne ROS-analysen ikke vært behov for å vurdere de forskjellige alternativene ulikt, ut ifra et samfunnssikkerhetsfaglig ståsted. Det er i vurderingene lagt til grunn at barnehage vil bli etablert.

3 Metode

3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i NS 5814:2021 *Krav til risikovurderinger* [3]. Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [4].

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 i Vedlegg I (hvis aktuelt).

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* [4] 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 motstå uønskede hendelser eller varige påkjenninger, samt å opprettholde eller gjenoppta sin funksjon etterpå. 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 3-1 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 i Vedlegg I (hvis aktuelt).

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 3-2 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 3-3 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 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) [5] være gjeldende ved utarbeidelse av planer for utbygging. Veiledningen til TEK 17 [6] 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 som er avgjørende for nasjonal eller regional beredskap og krisehåndtering skal ikke plasseres i flomutsatt område, dersom konsekvensen av flom vil føre til at beredskapen svekkes.

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

Tabell 3-5 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) Bygninger som er avgjørende for nasjonal eller regional beredskap og krisehåndtering skal ikke plasseres i skredfarlig område, dersom konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av et skred, vil føre til at beredskapen svekkes.

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

Tabell 3-6 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* [4], 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 fra bratt terreng (snø, steinsprang, jord- og flomskred)	Det er ingen kartlagte faresoner eller aktsomhetsområder for skredtyper i bratt terreng innenfor eller i relevant nærhet til planområdet (NVE Atlas). Temaet vurderes ikke videre.
Grunnforhold (områdestabilitet)	Planområdet ligger under marin grense, og delvis innenfor aktsomhetskart for kvikkleire (NVE Atlas). Temaet vurderes.
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Deler av planområdet ligger langs med Fjellhamarelv. Temaet vurderes.
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Området ligger ikke utsatt for dette. Temaet vurderes ikke videre.
Ekstremnedbør (overvann)	Det forventes mer nedbør i Oslo og Akershus, med episoder med kraftig nedbør som øker vesentlig både i intensitet og hyppighet (Klimaprofil Oslo og Akershus [7]). Dette krever lokale og gode løsninger for håndtering av overvann. Temaet vurderes.
Vind	Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir liten endring i vindforhold (Klimaprofil Oslo og Akershus), og det forutsettes uansett at byggverk dimensjoneres iht. gjeldende vindlaster for området. Temaet vurderes ikke videre.
Skog- / lyngbrann	Planområdet ligger urbant med begrenset vegetasjon i området og det er ingen sammenhengende områder med skog i relevant nærhet. Temaet vurderes ikke videre.
Radon	Planområdet ligger i et område registrert med moderat til lav aktsomhet for radon i planområdet (aktsomhetskart fra NGU/DSA). Det er planlagt etablering av en ny barnehage i planområdet. Temaet vurderes.
VIKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Fjellhamar transformatorstasjon ligger innenfor planområdet og er planlagt utvidet. En transformatorstasjon kan representere en fare for brann og eksplosjon. Temaet vurderes.
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Eksisterende industrivirksomhet i området er nedlagt og det er ikke lokalisert anlegg som representerer fare for akutt forurensning/utslipp (med konsekvenser for liv/helse, stabilitet og materielle verdier som denne ROS-analysen omfatter) innenfor eller i relevant nærhet til planområdet. Planforslaget legger heller ikke til rette for etablering av slik virksomhet. Temaet vurderes ikke videre.
Transport av farlig gods	Ifølge kartinnsyn fra DSB transporteres det farlig gods i Fjellhamarveien, i Marcus Thranes vei, og på jernbanen. Alle er innenfor eller tett på planområdet. Temaet vurderes.

Fare	Vurdering
Elektromagnetiske felt	Det er utført magnetfeltberegninger i forbindelse med omlegging av en 47 kV luftlinje til underjordisk kabel i forbindelse med utvidelse av Fjellhamar transformatorstasjon [8] som må legges til grunn ved plassering av boliger og evt. barnehage. Ved etablering av nye kilder som kan gi magnetfelt over utredningsgrensen på 0,4 μ T i årsgjennomsnitt, må det vurderes tiltak. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Dambrudd	Fjellhamardammen ligger nord i planområdet og delvis innenfor planområdet, men det er ifølge NVEs retningslinjer <i>Flaum- og skredfare i arealplanar</i> [2] ikke nødvendig å innføre restriksjoner for planlegging og utbygging på areal som helt eller delvis kan bli rammet ved dambrudd. Dameier skal oppfylle alle krav til sikkerhet i forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg, jf. damsikkerhetsforskriften, og om nødvendig skal det etableres beredskap knyttet til evakuering. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/-ledningsnett	Notat for påkobling av VA [9] beskriver eksisterende VA på hvert av delfeltene (Felt vest, Felt øst og skoletomten), i tillegg til å presentere forslag til tilkobling for fremtidig utbygging. Nye VA-anlegg skal tilpasses det aktuelle tiltaket og eksisterende VA-ledninger innenfor planområdet må påvises og hensyntas i forbindelse med anleggsarbeidet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Eksisterende og ny kraftforsyning, og ekom-infrastruktur	Fjellhamar transformatorstasjon ligger innenfor planområdet og det skal legges om en 47 kV luftlinje til underjordisk kabel i forbindelse med utvidelse av transformatorstasjonen. Kraftforsyningens kapasitet må tilpasses planlagt tiltak, og eksisterende kraftforsyning og ekom-infrastruktur må hensyntas under anleggsarbeid. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i> Det vises for øvrig til vurderingene av magnetfelt og brann/eksplosjon.
Drikkevannskilder	Det er ikke registrert drikkevannskilder i området (Mattilsynet - vannverk inntakspunkter og NGU, Granada) <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Trafikkforhold	Tiltaket vil medføre endring av trafikkforhold i området. Temaet vurderes.
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy og slokkevann for brannvesenet	Krav til fremkommelighet for utrykningskjøretøy og slokkevann (TEK17 § 11-17) skal etterkommes i forbindelse med planlegging/detaljprosjektering av arealer og bygninger i området. Eksisterende bru gjør at det er vanskelig fremkommelighet for store brannbiler, denne skal på sikt erstattes ifm. videre utbygging i området. Det finnes alternativ adkomstvei i dag som har tilnærmet lik tidsbruk. Tilgjengelighet for brannvesenets kjøretøy og materiell må også ivaretas for eksisterende bygninger i området, også under anleggsperioden. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
SÅRBARE OBJEKTER	
Sårbare bygg*	Plantiltaket omfatter skole og barnehage, og flere av planalternativene innebærer etablering av en ny barnehage, som alle er definert som sårbare bygg. Temaet vurderes.
TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger	
Tilsiktede handlinger	Flere av planalternativene legger til rette for etablering av en barnehage, som kan være utsatt for tilsiktede hendelser. Temaet vurderes videre.

***"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

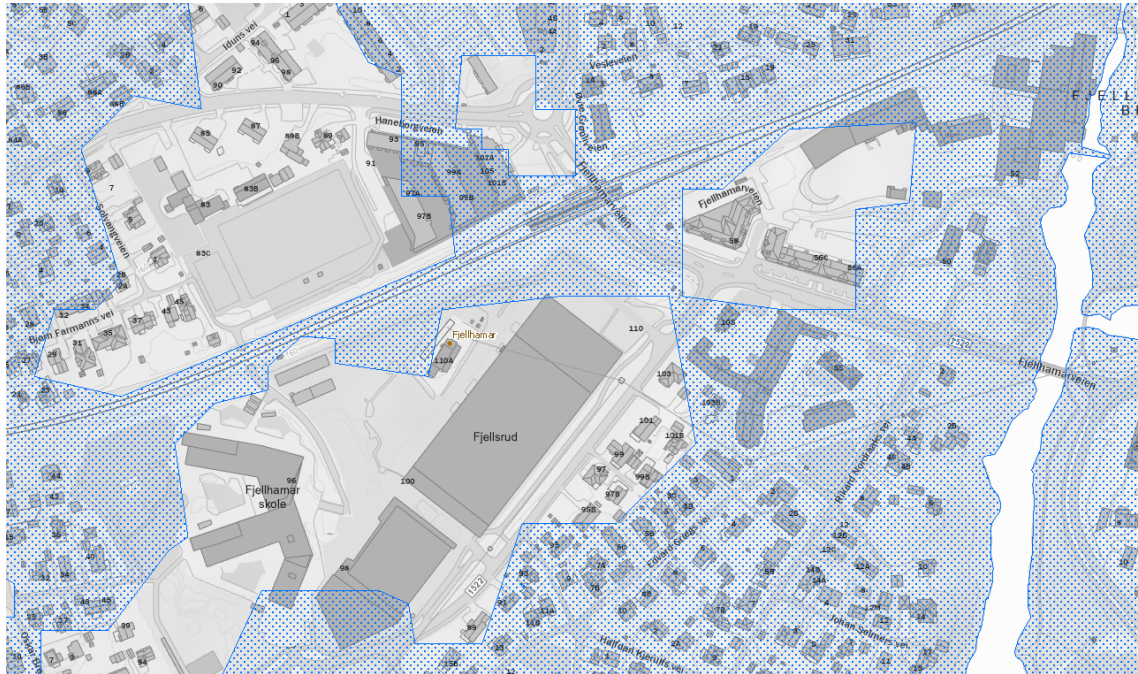
Følgende farer fremsto i fareidentifikasjonen som relevante, og det gjøres en sårbarhetsvurdering av disse:

- Grunnforhold (områdestabilitet)
- Flom i vassdrag
- Ekstremnedbør/overvann
- Radon
- Brann/eksplosjon i transformatorstasjon
- Transport av farlig gods
- Trafikkforhold
- Sårbare bygg
- Tilsiktede handlinger

4.3.1 Sårbarhetsvurdering – grunnforhold (områdestabilitet)

Planområdet ligger under marin grense, og innenfor aktsomhetskart for kvikkleireskred (NVE Atlas, se figur 4-1). Områdeskredfare skal derfor utredes for å svare ut kravet om å avklare reell skredfare senest på siste plannivå [10]. Utredning av områdeskredfare skal følge prosedyren som er angitt i NVEs veileder 1/2019 [11].

Afry har utført en vurdering av områdeskredfare [12] iht. NVE veileder 1/2019. Rapporten konkluderer med at det ikke påvist fare for områdeskred ved tiltaket, og planområdet vurderes som ikke sårbart.



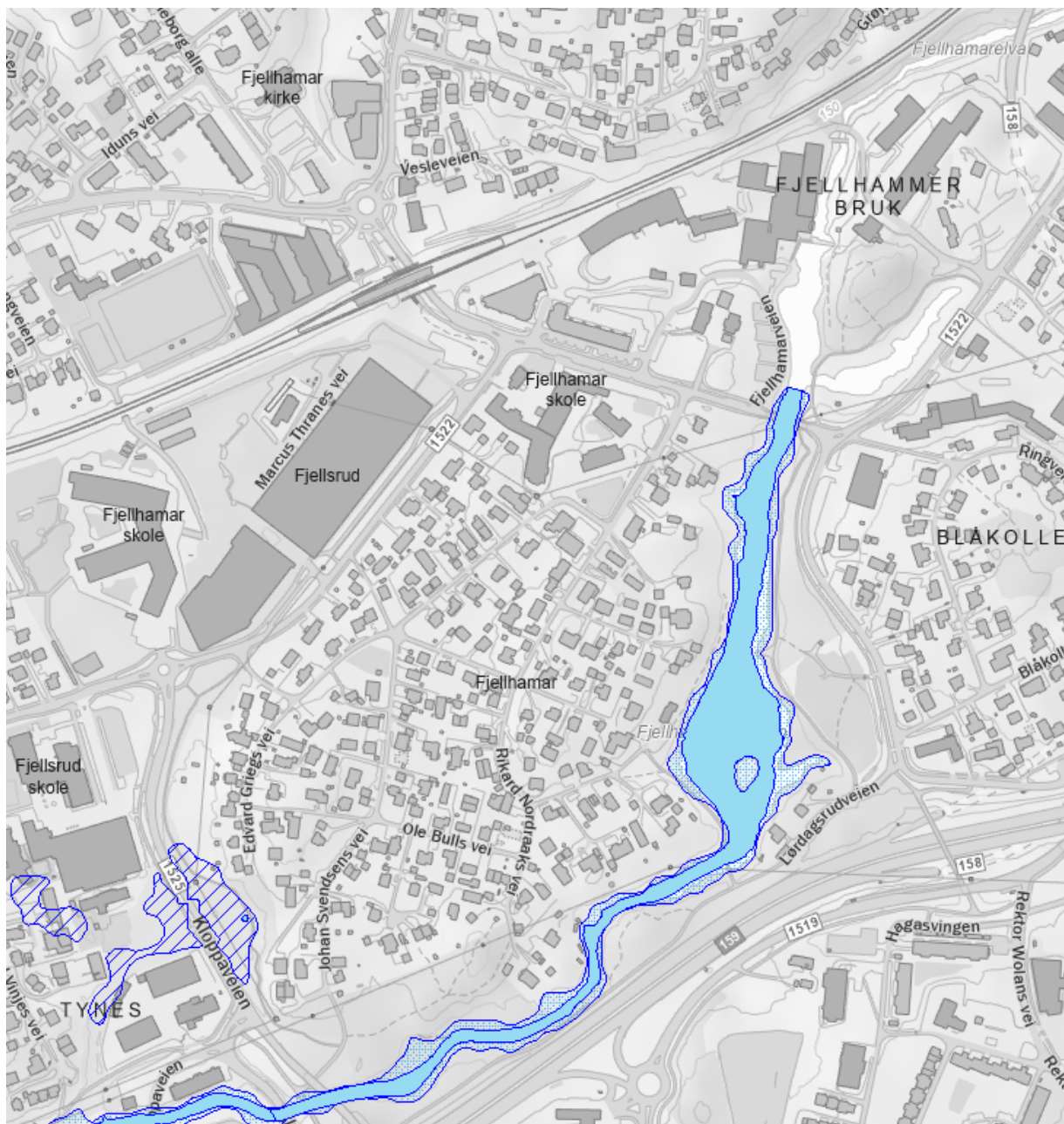
Figur 4-1 Aktsomhetsområde for kvikkleireskred (kilde: NVE Atlas)

4.3.2 Sårbarhetsvurdering – flom i vassdrag

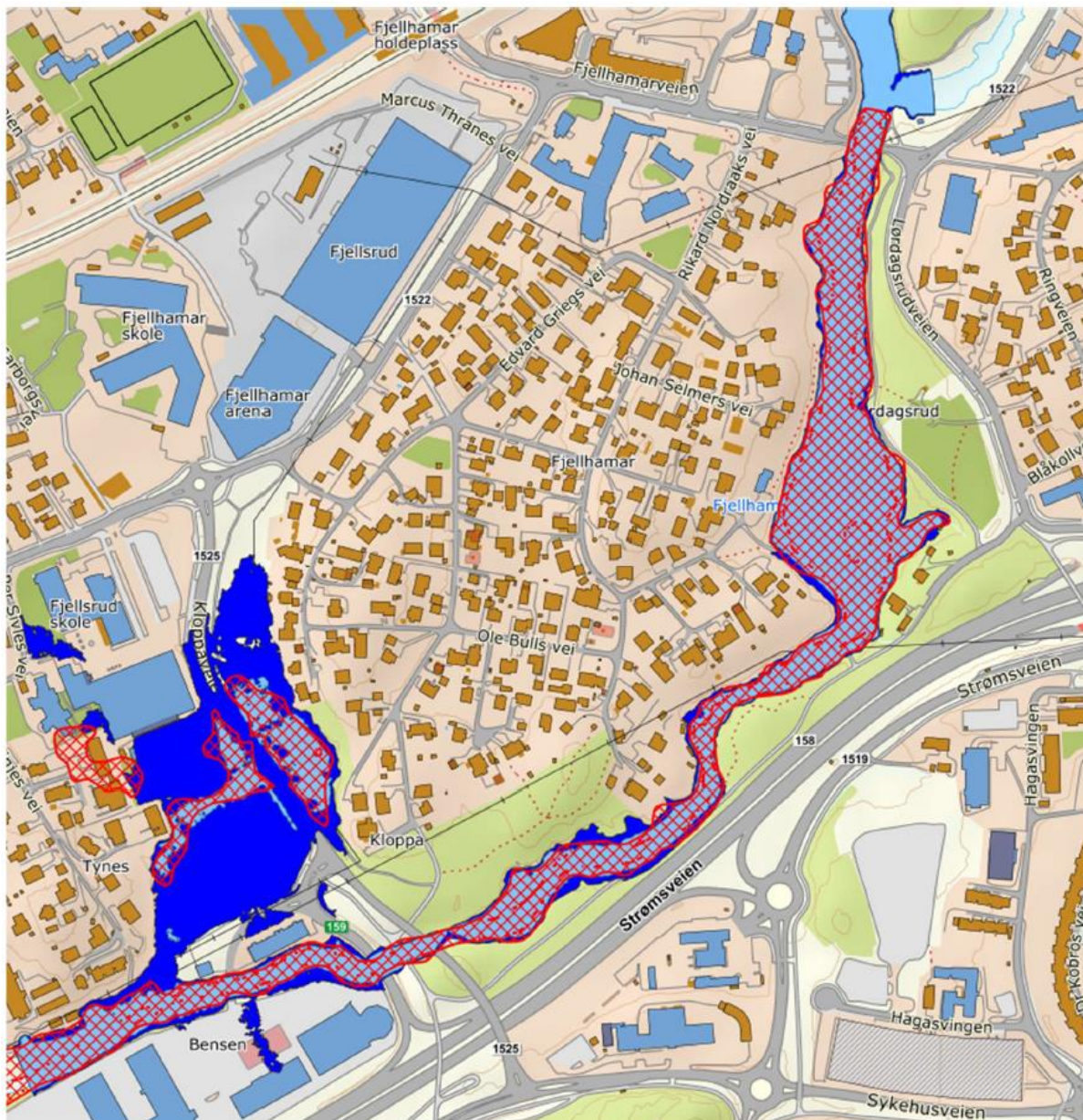
Deler av planområdet går langs med Fjellhamar elva i øst. Deler av strekningen er flomsonekartlagt, se figur 4-2.

TEK 17 §7-2 angir krav til sikkerhet mot flom. Byggverk skal, avhengig av funksjon, ha tilstrekkelig sikkerhet mot flom iht. sikkerhetsklassen som gjelder for bygget. Planlagte bygg skal ha en sikkerhet mot 200-årsflom (sikkerhetsklasse F2).

Figur 4-2 viser flomsone for 200-årsflom uten klimapåslag. Norconsult har derfor utført en vurdering av flomfare i dette området [13]. Flomvurderingen er ikke å betrakte som en ny eller oppdatert flomsonekartlegging av området. Gjennomgangen viser allikevel at vanndekningen ved 200-årsflom inkl. klimapåslag er litt høyere/større enn det som vises i foreliggende flomsonekart (uten klimapåslag), se figur 4-3. Endringer i terrenget i og langs vassdraget etter 2013 vil kunne påvirke flomsoneens utbredelse. Planrådets del som berøres av flomsone for 200-årsflom med klimapåslag skal legges inn i plankartet med tilhørende planbestemmelse.

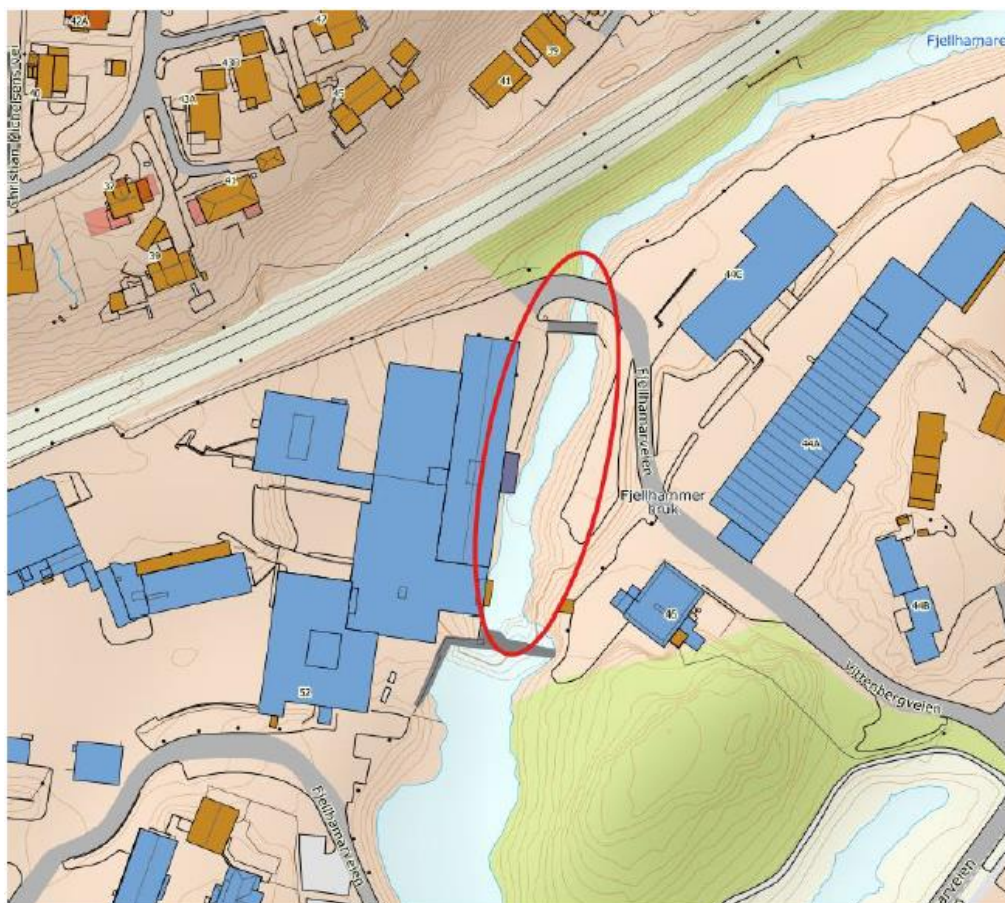


Figur 4-2 Flomsone 200-årsflom, uten klimapåslag (kilde: NVE Atlas)



Figur 4-3 Illustrasjon med sammenstilling av NVEs flomsone ved 200-årsflom uten klimapåslag (rød skravur), vanndekning fra NVEs flomsonekartlegging plottet mot terrengmodell fra 2013 (lys blå fyllfarge), og vanndekning ved estimert oppjustert 200-årsflom inkl. klimapåslag simulert i NVEs hydrauliske modell plottet mot terrengdata fra 2013 (mørk blå fyllfarge) (kilde: Norconsult)

Når det gjelder den nordlige delen av planområdet, der Fjellhamarelva ikke er flomsonekartlagt, så er det i forbindelse med denne områdereguleringen utført en oppdatert vurdering av tidligere anslått nivå for 200-årsflom ved Fjellhamar bruk. I 2014 kom man fram til et nivå for 200-årsflom inkl. klima- og sikkerhetspåslag på kt. 149,7 moh. i det aktuelle området (vist i figur 4-4). Norconsult har utført en oppdatert vurdering [14] og verdien man kom fram til i 2014 på 149,7 moh. (NN2000) for nivå ved 200-årsflom inkl. klima og usikkerhetspåslag er fremdeles et brukbart estimat.



Figur 4-4 Aktuell strekning av elva

En oppdatert og forventet mer presis hydraulisk modell gir noe lavere vannstand, på tross av et oppjustert estimat for flomvannføring ved 200-årsflom i vassdraget. Ny metodikk for fastsetting av fribord/sikkerhetsmargin antyder et noe økt fribord/sikkerhetsmargin, slik at resulterende vannstand inkl. sikkerhetsmargin i praksis er tilnærmet den samme som man kom fra til i 2014.

Gitt at nye byggverk i planområdet har nødvendig sikkerhet mot 200-årsflom (TEK17, sikkerhetsklasse F2), vurderes planområdet som lite sårbart for flom i vassdrag.

4.3.3 Sårbarhetsvurdering – ekstremnedbør/overvann

Det er forventet at fremtidens klima vil medføre mer nedbør i Norge, og periodevis ekstremnedbør. I Klimaprofil for Oslo og Akershus [7] er det gjort vurderinger av forventede klimaendringer, herunder beregning av nedbør.

Årsnedbøren i Oslo og Akershus er beregnet å øke med ca. 15 %. Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med cirka 20 %.

Det er tidligere anbefalt et klimapåslag på minst 40 % på dimensjonerende nedbør på regnskyll som varer under 3 timer. Denne tilrådingen kan fremdeles benyttes. Dersom en ønsker en mer nyansert tilnærming for ulike varigheter og gjentakintervall, kan det benyttes et klimapåslag på dimensjonerende nedbør som vist i tabellen nedenfor.

Tabell 4-1 Klimapåslag på dimensjonerende nedbør (kilde: Klimaservicesenteret)

	Dimensjonerende gjentakintervall < 50 år	Dimensjonerende gjentakintervall ≥ 50 år
≤ 1 time	40 %	50 %
>1 – 3 timer	40 %	40 %
>3 – 24 timer	30 %	30 %

I forbindelse med planforslaget er det utarbeidet et overvannsnotat [15] og nedenfor gjengis hovedpunkter fra denne.

Notatet tar for seg redegjørelsen av overvannshåndteringen ved utviklingen av planområdet, og overvannshåndtering er det inn i tre delfelt, se figur 4-5.

Oslo kommunes overvannsveileder, i tillegg til føringer fra Lørenskog kommune er lagt til grunn for håndtering av overvann ved planområdet.

I henhold til 3-trinnsstrategien er overvannsmengder for de tre delfeltene beregnet som grunnlag for dimensjonering av nødvendige tiltak. Formålet er å redusere hydrologiske belastninger som følge av store vannmengder og høy vannhastighet innen hvert delfelt.



Figur 4-5 Delfeltene som er lagt til grunn for overvannshåndteringen (kilde: Lala Tøyen AS)

Felt 1 – Vest omfatter transformasjon av et tidligere industriområde på Fjellhamar til boligformål med barnehage, gårdsrom, torg og en ny sambruksgate. I eksisterende situasjon antas det at overvann fra vest-feltet i dag belaster ledningsnettet med 446,4 l/s. Dersom man inkluderer en klimafaktor er det snakk om 624,9 l/s.

I planlagt situasjon er beregninger gjort basert på fem ulike delnedbørsfelt, og en videreført vannmengde på 55 l/s etter krav fra Lørenskog kommune. Beregninger tilsier at det er mer enn god nok kapasitet til å håndtere trinn 1- og 2-vann ved feltet slik det er planlagt i dag. Ved ekstremnedbør og trinn 3 antas det tre utslippspunkt på eksisterende flomveier. Planlagte gangveier med kantstein har tilstrekkelig kapasitet til å lede vannet trygt videre.

Felt 2 – Øst omfatter noe transformasjon (hovedsakelig boligutbygging) og noe bevaring av et industriområde tilknyttet Fjellhamar bruk. I eksisterende situasjon antas det at overvann fra øst-feltet i dag belaster ledningsnettet med 249,9 l/s. Dersom man inkluderer en klimafaktor er det snakk om 349,9 l/s.

I planlagt situasjon er beregninger gjort basert på seks ulike delnedbørsfelt, og en videreført vannmengde på 50 l/s. Videreført vannmengde er basert på antakelser knyttet til at alt overvann fra øst-feltet vil slippes ut i Fjellhamarelva. Beregninger tilsier at det er mer enn god nok kapasitet til å håndtere trinn 1- og 2-vann ved feltet slik det er planlagt i dag. Flomvei fra nedbørsfelt for Grønlibekken ledes i dag gjennom området, og vil ivaretas i fremtiden.

Felt 3 – Skoletomten omfatter hovedsakelig utbygging av boliger, i tillegg til noe næring. I eksisterende situasjon antas det at overvann fra skoletomten i dag belaster ledningsnettet med 193,3 l/s. Dersom man inkluderer en klimafaktor er beregnet vannmengde 270,6 l/s.

I planlagt situasjon er beregninger gjort basert på fem ulike delnedbørsfelt, og en videreført vannmengde på 31 l/s etter krav fra Lørenskog kommune. Det legges opp til tilstrekkelig grønt- og fordrøringsareal i oppdatert landskapsplan. På denne måten vil man kunne håndtere overvann fra feltet, i tillegg til tette tak innenfor de krav som er satt i trinn 1 og trinn 2. Ved ekstremnedbør og trinn 3 antas det to utslippspunkt til eksisterende flomveier. Planlagte gangveier med kantstein har tilstrekkelig kapasitet til å lede vannet trygt videre.

Oppsummert

Videre prosjektering må ta hensyn til nødvendig klimapåslag, samt redegjørelse og tiltak knyttet til overvannshåndtering og flomveier [15]. Gitt dette vurderes planområdet som lite til moderat sårbart for temaet ekstremnedbør/overvann.

4.3.4 Sårbarhetsvurdering – radon

Planområdet er kartlagt til å ha moderat til lav aktsomhetsgrad for radon (NGU radon aktsomhetskart). Det er for to av utbyggingsalternativene foreslått å etablere barnehage. Strålevernforskriften stiller krav til radonnivået i alle skoler og barnehager. Alle skoler og barnehager skal ha så lave radonnivåer som det er praktisk mulig å få til, og årsmiddelverdien skal være under 200 Bq/m³ (becquerel per kubikkmeter) i oppholdsrom. Dette nivået kalles grenseverdi i strålevernforskriften. Det må også være oppmerksomhet knyttet til at masser som benyttes til byggegrunnen kan være radonholdige.

I tillegg skal tiltak for å redusere radonnivået alltid gjennomføres dersom det overstiger 100 Bq/m³. Dette nivået kalles tiltaksgrense i strålevernforskriften. Det betyr at dersom målingene viser radonnivåer høyere enn 100 Bq/m³ må det gjøres tiltak for at nivåene skal bli så lave som praktisk mulig. Nivåene skal uansett ikke overstige grenseverdien på 200 Bq/m³. Forutsatt at dokumenterbare radontiltak er gjennomført, kan radonnivået være mellom 100 og 200 Bq/m³.

Dersom radonmålinger avdekker årsmiddelverdier høyere enn maksimumsgrensen, anbefaler Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA) at (om nødvendig gjentatte) radonreduserende tiltak iverksettes, med påfølgende radonmålinger, helt inntil radonkonsentrasjonene er så lave som praktisk mulig og under maksimumsgrensen på 200 Bq/m³.

Planområdet og tiltaket vurderes som lite sårbart for radon gitt at det i forbindelse med driften av barnehagen gjennomføres radonmåling iht. anbefalinger fra DSA, og at radonreduserende tiltak iverksettes om nødvendig.

4.3.5 Sårbarhetsvurdering – brann/eksplosjon i transformatorstasjon

Fjellhamar transformatorstasjon ligger innenfor planområdet og er planlagt ombygget pga. utviklingen av området. En transformatorstasjon kan representere en fare for brann og eksplosjon. Alvorlig elektrisk feil i transformator med lysbue og sprenging av transformatorkasse opptrer meget sjelden, men kan gi alvorlige konsekvenser for omgivelsene.

Forskrift for elektriske forsyningsanlegg og beredskapsforskriften gjelder for transformatorstasjoner og eier (Elvia) har gjennom førstnevnte forskrift pålagte krav knyttet til sikkerhet for omgivelsene og at nødvendige sikkerhetsavstander overholdes. Forskriften setter også krav til at det gjennomføres en risikovurdering for å kartlegge risiko i og i tilknytning til det elektriske anlegget.

Med forutsetning om at gjeldende krav til sikkerhet skal etterkommes ved videre utbygging, vurderes planområdet som lite til moderat sårbart på dette plannivået.

4.3.6 Sårbarhetsvurdering – transport av farlig gods

Ifølge kartinnsyn fra DSB transporteres det farlig gods i Fjellhamarveien, i Marcus Thranes vei, og på jernbanen. Alle innenfor eller tett på planområdet.

DSB mottar årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods. I 2024 var det 67 innmeldte uhell. Uhellene var likt fordelt mellom transport av farlig gods og håndtering av farlig gods. Av 67 innmeldte uhell ble det rapportert inn 36 uhell på vei og 3 på jernbane, resten skjedde ved håndtering (bedrift, terminal, bensinstasjon, privat).

Basert på at det transporteres farlig gods tett på planområdet, vurderes det som moderat sårbart for hendelser med transport av farlig gods og det gjennomføres en risikoanalyse, se vedlegg 1.

4.3.7 Sårbarhetsvurdering – trafikkforhold

Det er til planforslaget utarbeidet en trafikkanalyse [16] for å kartlegge de trafikale konsekvensene av planforslaget.

Utbyggingene i områdereguleringsplanen er forventet å gi en trafikkvekst på veinettet i planområdet, men også utenfor planområdet. Trafikkgrunnlag fra dagens situasjon tilsier at omkringliggende veinett vil tåle trafikkvekst, men enkelte kyss og strekninger vil kunne oppleve økt forsinkelse som følge av utbyggingen.

Det er forventet en stor vekst av gående og syklende i området som følge av utbyggingsplanene. I dagens situasjon er Fjellhamar sentrum i stor grad preget av bilbruk, men med de fremtidige planene vil gående og syklende ta en større plass i bybildet. Det er planlagt flere tiltak for å bedre tilrettelegge for gående og syklende i området i fremtidig situasjon. Det vil gi et mer finmasket nettverk for gående og syklende i området. I Fjellhamarveien er det foreslått en løsning med tosidig sykkelfelt. I Marcus Thranes vei er det planlagt etablering av sykkelfelt i begge retninger.

Det er gjennomført en konsekvensutredning for flere deltema innenfor trafikk, for å vurdere de ulike planalternativene opp mot nullalternativet. For flere av temaene er det liten eller ingen forskjell mellom utbyggingsalternativet. Sammenlignet med nullalternativet vil utbyggingsalternativene være noe negativt når det kommer til fremkommelighet for alle kjørende i området, men vil være positivt med tanke på fremkommelighet og tilrettelegging for gående og syklende samt være en forbedring når det kommer til trafiksikkerheten.

Det er planlagt flere avbøtende tiltak i områdereguleringsplanen rettet mot trafikk som vil være positivt med tanke på både trafiksikkerhet og fremkommelighet. De mest sentrale tiltakene er listet opp under:

- Ombygging av krysset Fjellhamarveien x Marcus Thranes vei
- Sykkeltilrettelegging i Fjellhamarveien
- Sykkeltilrettelegging i Marcus Thranes vei
- Fjerning av overflateparkering og samling av bilparkeringsplasser i p-kjellere på alle felter
- Etablering av snarveier (tverrforbindelser) for gående gjennom feltene

Flere mindre avbøtende tiltak skal vurderes når delområdene skal detaljprosjekteres.

Gitt de beskrevne forholdene knyttet til fremtidige løsninger for myke trafikanter, vurderes planområdet som lite sårbart for dette.

4.3.8 Sårbarhetsvurdering – sårbare bygg

For to av utbyggingsalternativene er det planlagt etablering av barnehage, som er et sårbart bygg slik dette temaet er definert av DSB. I tillegg er det en eksisterende skole og en barnehage i planområdet, der trafiksikkerheten i anleggsfasen må ivaretas, og det skal gjennomføres SHA-vurderinger for denne fasen, iht. krav i byggherreforskriften. Disse vurderingene skal også omfatte tredjeperson og myke trafikanter. Oppfølging av temaet må gjøres i forbindelse med videre utvikling av området, og planområdet vurderes i denne planfasen som lite til moderat sårbart.

4.3.9 Sårbarhetsvurdering – tilsiktede handlinger

To av utbyggingsalternativene legger til rette for etablering av barnehage. Barnehager kan være utsatt for alvorlige tilsiktede handlinger som må tas i betraktning ved prosjektering og videre drift. Det forutsettes etablering av nødvendig beredskapsplanverk i tråd med retningslinjer/veiledninger fra Utdanningsdirektoratet.

Planområdet og tiltaket vurderes som lite til moderat sårbart for dette temaet, basert på gjeldende risikobilde og forutsatt videre oppfølging gjennom prosjektering og etablering av beredskapsplanverk.

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 i vassdrag
- Ekstremnedbør/overvann
- Radon
- Brann/eksplosjon i transformatorstasjon
- Transport av farlig gods
- Trafikkforhold
- Sårbare bygg
- Tilsiktede handlinger

Av disse fremsto planområdet med forhøyet sårbarhet for transport av farlig gods. Det er derfor utført en hendelsesbasert risikovurdering av hendelsen *transport av farlig gods hvor det oppstår brann/eksplosjon*. Hendelsen ble vurdert til å ha akseptabel risiko (gule sone der tiltak skal vurderes), det er imidlertid ingen tiltak som er vurdert som relevante ut ifra en kost-/nyttevurdering, utover å ha en forsvarlig beredskap hos nødetatene.

Det er allikevel, 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 videre prosjektering. Denne ROS-analysen må legges til grunn ved senere utarbeidelse av detaljreguleringsplaner innenfor planområdet.

5.2 Oppsummering av tiltak

Tabell 5-1 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Grunnforhold (områdestabilitet)	Området og tiltaket tilfredsstiller kravet til sikkerhet mot områdeskred i henhold til NVEs veileder 1/2019. Lokalstabilitet forutsettes ivaretatt ved detaljprosjektering.
Flom i vassdrag	Nye byggverk i planområdet skal ha nødvendig sikkerhet mot 200-årsflom (TEK17, sikkerhetsklasse F2). Planområdets del som berøres av flomsone for 200-årsflom med klimapåslag skal legges inn i plankartet med tilhørende planbestemmelse.
Ekstremnedbør/overvann	Videre prosjektering må ta hensyn til nødvendig klimapåslag, samt redegjørelse og tiltak knyttet til overvannshåndtering og flomveier [15].
Radon	Det må også være oppmerksomhet knyttet til at masser som benyttes til byggegrunnen kan være radonholdige. I forbindelse med driften av barnehagen skal det gjennomføres radonmåling iht. anbefalinger fra DSA,

	og radonreduserende tiltak iverksettes om nødvendig. Evt. tiltak for å redusere radonnivået skal alltid gjennomføres dersom det overstiger 100 Bq/m ³ .
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Fjellhamar transformatorstasjon kan representere en fare for brann og eksplosjon. Forskrift for elektriske forsyningsanlegg og beredskapsforskriften gjelder for transformatorstasjoner og eier (Elvia) har gjennom førstnevnte forskrift pålagte krav knyttet til sikkerhet for omgivelsene og at nødvendige sikkerhetsavstander overholdes. Forskriften setter også krav til at det gjennomføres en risikovurdering for å kartlegge risiko i og i tilknytning til det elektriske anlegget. Det må i dialog med Elvia avklares behov for sikkerhetsavstander som gjelder mht. brann/eksplosjon og etablere faresone i plankart, med tilhørende planbestemmelse.
Elektromagnetiske felt	Det er utført magnetfeltberegninger i forbindelse med omlegging av en 47 kV luftlinje til underjordisk kabel i forbindelse med utvidelse av Fjellhamar transformatorstasjon [8] som må legges til grunn ved plassering av boliger og evt. barnehage. Ved etablering av nye kilder som kan gi magnetfelt over utredningsgrensen på 0,4 µT i årsgjennomsnitt, må det vurderes tiltak.
Dambrudd	Fjellhamardammen ligger nord i planområdet og delvis innenfor planområdet, men det er ifølge NVEs retningslinjer <i>Flaum- og skredfare i arealplanar</i> [2] ikke nødvendig å innføre restriksjoner for planlegging og utbygging på areal som helt eller delvis kan bli rammet ved dambrudd. Dameier skal oppfylle alle krav til sikkerhet i forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg, jf. damsikkerhetsforskriften, og om nødvendig skal det etableres beredskap knyttet til evakuering.
VA-anlegg/-ledningsnett	Notat for påkobling av VA [9] beskriver eksisterende VA på hvert av delfeltene (Felt vest, Felt øst og skoletomten), i tillegg til å presentere forslag til tilkobling for fremtidig utbygging. Nye VA-anlegg skal tilpasses det aktuelle tiltaket og eksisterende VA-ledninger innenfor planområdet må påvises og hensyntas i forbindelse med anleggsarbeidet.
Eksisterende og ny kraftforsyning, og ekom-infrastruktur	Fjellhamar transformatorstasjon ligger innenfor planområdet og det skal legges om en 47 kV luftlinje til underjordisk kabel i forbindelse med ombygging av transformatorstasjonen som gjøres pga. utviklingen av området. Kraftforsyningens kapasitet må tilpasses planlagt tiltak, og eksisterende kraftforsyning og ekom-infrastruktur må hensyntas under anleggsarbeid.
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy og slokkevann	Krav til fremkommelighet for utrykningskjøretøy og slokkevann (TEK17 § 11-17) skal etterkommes i forbindelse med planlegging/detaljprosjektering av arealer og bygninger i området. Eksisterende bru gjør at det er vanskelig fremkommelighet for store brannbiler, denne skal på sikt erstattes ifm. videre utbygging i området. Det finnes alternativ adkomstvei i dag som har tilnærmet lik tidsbruk. Tilgjengelighet for brannvesenets kjøretøy og materiell må også ivaretas for eksisterende bygninger i området, også under anleggsperioden. Fremkommelighet og slokkevann er temaer som koordineres med Nedre Romerike brann- og redningsvesen.

Trafikkforhold	Trafikkanalysens [16] beskrevne forhold og tiltak knyttet til fremtidige løsninger for myke trafikanter må følges opp gjennom videre detaljprosjektering. De mest sentrale tiltakene er listet opp under: • Ombygging av krysset Fjellhamarveien x Marcus Thranes vei • Sykkeltilrettelegging i Fjellhamarveien • Sykkeltilrettelegging i Marcus Thranes vei • Fjerning av overflateparkering og samling av bilparkeringsplasser i p-kjellere på alle felter • Etablering av snarveier (tverrforbindelser) for gående gjennom feltene Flere mindre avbøtende tiltak skal vurderes når delområdene skal detaljprosjekteres.
Sårbare bygg	I anleggsfasen må trafikksikkerheten ivaretas, og det skal gjennomføres SHA-vurderinger for denne fasen, iht. krav i byggherreforskriften. Disse vurderingene skal også omfatte tredjeperson og myke trafikanter.
Tilsiktede handlinger	Barnehager kan være utsatt for alvorlige tilsiktede handlinger som må tas i betraktning ved prosjektering og videre drift. Det forutsettes etablering av nødvendig beredskapsplanverk i tråd med retningslinjer/veiledninger fra Utdanningsdirektoratet.

Vedlegg 1 – Risikoanalyse

Hendelse 1 – Transport av farlig gods hvor det oppstår brann/eksplosjon

Drøfting av sannsynlighet:

Ifølge kartinnsyn fra DSB transporteres det farlig gods i Fjellhamarveien, i Marcus Thranes vei, og på jernbanen. Alle disse er innenfor eller tett på planområdet.

DSB mottar årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods. I 2024 var det 67 innmeldte uhell. Uhellene var likt fordelt mellom transport av farlig gods og håndtering av farlig gods. Av 67 innmeldte uhell ble det rapportert inn 36 uhell på vei og 3 på jernbane, resten skjedde ved håndtering (bedrift, terminal, bensinstasjon, privat).

Erfaringsmessig er andelen ulykker med farlig gods der det oppstår brann eller eksplosjon svært lav (2-3 årlige branntilfeller), i de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft. Det er rimelig å anta at hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områder hvor det fraktes mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene).

Basert på historiske data vurderes det som moderat sannsynlig at en hendelse med farlig gods som forårsaker en brann/eksplosjon kan ramme planområdet. 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 gitt nærheten til planområdet, dersom en hendelse med transport av farlig gods som forårsaker brann/eksplosjon skulle oppstå i nærheten planområdet.

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 3-500 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 middels - kortvarig skade på eller tap av stabilitet (se tabell 3-3).

Materielle verdier: Det vurderes at det vil kunne bli middels 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	

Tiltak: Det er ingen tiltak som vurderes som relevante ut ifra en kost-/nyttevurdering, utover å ha en forsvarlig beredskap hos nødetatene.

Referanser

- [1] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Lov om planlegging og byggesaksbehandling,» 2008.
- [2] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar,» 2014.
- [3] Norsk standard, «NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger,» Norsk standard, 2021.
- [4] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
- [5] Direktoratet for byggkvalitet, «Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840,» Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [6] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk,» Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [7] Norsk klimaservicesenter, «Klimaprofil Oslo og Akerhus,» 2024.
- [8] Norconsult, Notat - Magnetfeltberegning for omlegging av 47 kV luftlinje, 2024.
- [9] Norconsult, Påkobling VA fremtidig utbygging Fjellhamar (VA-03), 2025.
- [10] Kommunal- og distriktsdepartementet, «H-5/18 Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling,» 2018.
- [11] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE-veileder Nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2019.
- [12] Afry, «Geoteknisk rapport. D0163284-RIG-R-02-00. Rev: 00,» 2024.
- [13] Norconsult, Vurdering av NVEs aktsomhetskart for flom ved Fjellhamar. Ver: B01, 2025.
- [14] Norconsult, Gjennomgang av tidligere utførte vannlinjeberegninger ved Fjellhamar bruk (52101993-Flom-NOT-01), 2025.
- [15] Norconsult, «Overvannsnotat for planforslag ved Fjellhamar Bruk (NOT-RIVA-01),» 2025.
- [16] Norconsult, «Tafikkanalyse. Områdereguleringsplan Fjellhamar (52101993-TRA-RAP-01),» 2025.