

Kristiansund kommune

# ► Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljregulering Gomalandet barneskole

Oppdragsnr.: 52202333 Dokumentnr.: ROS-100 Versjon: J04 Dato: 2023-02-17



**Oppdragsgiver:** Kristiansund kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Trine Daae Gorseth  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Apotekergaten 14, NO-3187 Horten  
**Oppdragsleder:** Camilla Eilertsen  
**Fagansvarlig:** Tore Andre Hermansen  
**Andre nøkkelpersoner:** Marte Elverum

J04	2023-02-17	Universell utforming	AdrBar		CamEil
J03	2023-01-30	Oppdatering etter justering VA-notat og trafikknotat	MarElv	ToAHe	CamEil
J02	2022-10-11	For bruk	MarElv	ToAHe	Cameil
A01	2022-10-05	For fagkontroll	MarElv		
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.

## ► Sammendrag

Med utgangspunkt i detaljregulering Gomalandet barneskole, er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved alle planer for utbygging innenfor et planområde (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:

- Skredfare bratt terreng
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Ekstremnedbør (overvann)
- Skog-/lyngbrann
- Radon
- Brann/eksplosjon/kjemikalieutslipp industrianlegg
- Transport av farlig gods
- Elektromagnetisk felt
- Trafikkforhold
- Slokkevann for brannvesenet
- Tilsiktede handlinger

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for transport av farlig gods, og det ble derfor utført risikoanalyse av denne faren. Analysen viste akseptabel risiko (gul sone der tiltak må vurderes) for alle konsekvensverdier, det er ikke funnet aktuelle tiltak basert på en kost/nytte-vurdering.

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 kapittel 5.2 og må følges opp i det videre planarbeidet.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>6</b>
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	6
1.3	Begreper og forkortelser	7
1.4	Styrende dokumenter	7
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	8
<b>2</b>	<b>Om analyseobjektet</b>	<b>11</b>
2.1	Beskrivelse av analyseområdet	11
2.2	Planlagt tiltak	12
<b>3</b>	<b>Metode</b>	<b>13</b>
3.1	Innledning	13
3.2	Fareidentifikasjon	13
3.3	Sårbarhetsvurdering	13
3.4	Risikoanalyse	14
3.4.1	<i>Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens</i>	14
3.4.2	<i>Vurdering av risiko</i>	15
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	16
3.6	Krav i Byggteknisk forskrift	16
<b>4</b>	<b>Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering</b>	<b>18</b>
4.1	Innledende farekartlegging	18
4.2	Vurdering av usikkerhet	20
4.3	Sårbarhetsvurdering	20
4.3.1	<i>Sårbarhetsvurdering – skredfare bratt terreng</i>	20
4.3.2	<i>Sårbarhetsvurdering – ustabil grunn (områdestabilitet)</i>	21
4.3.3	<i>Sårbarhetsvurdering – ekstremnedbør (overvann)</i>	21
4.3.4	<i>Sårbarhetsvurdering – skog-/lyngbrann</i>	23
4.3.5	<i>Sårbarhetsvurdering – radon</i>	24
4.3.6	<i>Sårbarhetsvurdering – brann/eksplosjon/kjemikalieutslipp industrianlegg</i>	25
4.3.7	<i>Sårbarhetsvurdering – transport av farlig gods</i>	25
4.3.8	<i>Sårbarhetsvurdering – elektromagnetiske felt</i>	26
4.3.9	<i>Sårbarhetsvurdering – trafikkforhold</i>	28
4.3.10	<i>Sårbarhetsvurdering – slokkevann for brannvesenet</i>	28
4.3.11	<i>Sårbarhetsvurdering – tilsiktede handlinger</i>	29

<b>5</b>	<b>Konklusjon og oppsummering av tiltak</b>	<b>30</b>
5.1	Konklusjon	30
5.2	Oppsummering av tiltak	30
<b>6</b>	<b>Vedlegg 1 – Risikoanalyse</b>	<b>32</b>

# 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 1-1 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
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 dokumenter

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

Tabell 1-2 Styrende dokumenter

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	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

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
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

## 1.5 Grunnlagsdokumentasjon

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

Tabell 1-3 Grunnlagsdokumentasjon

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Saksdokument	Foreløpig	Norconsult på vegne av oppdragsgiver
1.5.2	Geoteknisk vurdering Gomalandet barneskole (V02)	2022	Norconsult på vegne av oppdragsgiver
1.5.3	VA-notat Goma skole	2023	Norconsult på vegne av oppdragsgiver
1.5.4	Trafikknotat ny Goma skole	2023	Norconsult på vegne av oppdragsgiver
1.5.5	Klimaprofil Møre og Romsdal	2021	Norsk klimaservicesenter
1.5.6	Klimapåslag for korttidsnedbør – anbefalte verdier for Norge	2019	Norsk klimaservicesenter
1.5.7	Tilrettelegging for rednings- og slukkemannskap	2021	Nordmøre Interkommunale brann- og redningstjeneste



Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.8	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
1.5.9	NVE veileder Nr. 4/2022 Rettleiar for handtering av overvant i arealplanar	2022	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.10	Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.	2020	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.11	Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.12	Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaks-behandling. Rundskriv H-5/18	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.5.13	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.14	Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.15	Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.16	Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
1.5.17	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
1.5.18	Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.19	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet mfl.
1.5.20	Trusselvurdering	2022	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.21	Fokus – Etterretningstjenestens vurdering av sikkerhetsutfordringer	2022	Etterretningstjenesten
1.5.22	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
			vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, Riksantikvaren, Statens kartverk, mfl.

## 2 Om analyseobjektet

### 2.1 Beskrivelse av analyseområdet

Planområdet strekker seg fra barneskolen, til sørøstlig hjørne av Folkeparken mot Atlanten stadion og langs deler av Røsslyngveien (kommunal veg 8500). Skoletomten ligger øst for Wilhelm Dalls vei (riksveg 70), med hovedadkomst fra Røsslyngveien som er en boliggate for et ferdig etablert boligområde. Røsslyngveien er godt tilrettelagt for myke trafikanter med tosidig fortau fra Wilhelms Dalls vei og helt frem til skolen.



Figur 1 Planområdet i blått

Eksisterende skolebygg er etablert på en eksisterende fylling som ligger på et kubert berg/bart fjell, med noe myrareal sør for skolen.

Planen vil ha innvirkning på den eksisterende infrastrukturen. Samlokalisering av dagens skole og Dalabrekke barneskole vil medføre en økning i antall elever som både går, sykler og fraktes til skolen via bil og buss, spesielt fra vest. Adkomst til skolen går gjennom et etablert boligområde som vil bli belastet av den økte trafikken.

Det foreligger planer om å oppgradere innfartsvegen til / fra Kristiansund sentrum (Wilhelm Dalls veg). I gjeldende reguleringsplan R-262 Atlanten Hotell og Stadion foreligger det en rundkjøringsløsning som legger opp til en tryggere og mer oversiktlig avlastning fra Røsslyngveien, samt at det legger opp til å erstatte dagens overgang med en ny undergang.

En barneskole vil være en støykilde under åpningstid, men også potensielt støyende da skolegården blir et samlingssted for barn og unge på fritiden utenom vanlige åpningstider.

Ustrekningen av planområdet mot Wilhelms Dalls vei skal sikre dagens infrastruktur, samt se på midlertidige løsninger for levering / henting i skoletiden før den nye rundkjøringsløsningen etableres. Ustrekningen av planområdet gjennom Folkeparken og mot Atlanten stadion skal se på potensielle nye snarvegen / traseer som kan brukes som alternativ rute mellom Atlanten og Gomalandet barneskole. Det skal ikke etableres andre bygningstiltak innenfor disse områdene.

## 2.2 Planlagt tiltak

Bystyret i Kristiansund kommune vedtok høsten 2016 ny struktur for barneskolene i kommunen. Juni 2019 ble det fremlagt sak om vag av tomt for ny skole til erstatning for Dalabrekka og Gomalandet barneskole, og er grunnlaget for igangsetting av reguleringsarbeidet. Da eksisterende skolebygg ligger på et uregulert areal, vil reguleringsplanen sikre at formålet er tilpasset undervisning. Det vil avklares under reguleringsprosessen om det er behov for tilbygg eller ny skole, avhengig av byggets og grunnforholdenes tilstand. Det skal legges til rette for 400 elever.

Planprosessen vil også vurdere de trafikale forholdene langs Røsslyngveien, trafiksikkerheten til og fra skolen med Wilhelm Dalls vei som referanse, og alternative traseer mellom skoletomten og Atlanten gjennom Folkeparken.

## 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 (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 i Vedlegg I.

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 3-1 Sårbarhets kategorier

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

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 Sannsynlighets kategorier

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 Konsekvens kategorier

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 risikomatrixe gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatriksen har 3 soner:

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

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

Tabell 3-4 Risikomatrixe

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 risikomatriksen. 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 risikomatriksen 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 3-5 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) 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 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 (ref. 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
<b>NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser</b>	
Skredfare bratt terreng (snø, steinsprang, jord- og flomskred)	Planområdet ligger ikke innenfor aktsomhetsområde eller faresone for skred i bratt terreng (NVE Atlas), men det er områder med bratthet over 27 grader. <b>Temaet vurderes videre.</b>
Ustabil grunn (områdestabilitet)	Planområdet ligger under marin leire. Grense for marin leire angir det høyeste punktet hvor kvikkleire kan forekomme. <b>Temaet vurderes videre.</b>
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Planområdet ligger ikke innenfor flomsone eller aktsomhetsområde for flom. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Planområdet ligger ikke ved sjøen. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Vind/ekstremnedbør (overvann)	Planområdet vurderes ikke spesielt vindustatt, men det forutsettes nødvendig dimensjonering av bygg og konstruksjoner iht. vindlaster for området. Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir liten endring i vindforhold i fremtiden (ref. 1.5.5). Det forventes imidlertid mer nedbør, og da særlig i form av periodevis ekstremnedbør. Dette krever lokale og gode løsninger for håndtering av overvann. <b>Temaet vurderes med hensyn på ekstremnedbør/overvann.</b>
Skog- / lyngbrann	Det ligger vegetasjon nord for planområdet. <b>Temaet vurderes.</b>
Radon	Planområdet ligger i et område som er markert med usikker og moderat til lav aktsomhetsgrad for radon (aktsomhetskart fra NGU/DSA). Plantiltaket skal avklare om det er behov for tilbygg eller ny skole. <b>Temaet vurderes videre.</b>

Fare	Vurdering
<b>VIRKSOMHETSBASERT FARE</b>	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det ligger industri ved Teistholmen. <b>Temaet vurderes videre.</b>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Det ligger industri ved Teistholmen. <b>Temaet vurderes videre sammen med temaet brann/eksplosjon ved industrianlegg.</b>
Transport av farlig gods	Det fraktes farlig gods langs Wilhelm Dals vei. <b>Temaet vurderes videre.</b>
Elektromagnetiske felt	Det er ingen kilder til elektromagnetiske felt i planområdet i dag. Ved etablering av ny skole/tilbygg må dette vurderes. <b>Temaet vurderes videre.</b>
Dambrudd	Det er ingen demninger i nærheten som utgjør en fare for planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
<b>INFRASTRUKTUR</b>	
VA-anlegg/-ledningsnett	VA-anlegg/-ledningsnett må hensyntas. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Trafikkforhold	Tiltaket omfatter skole, og <b>temaet vurderes videre med hensyn på trafikksikkerhet for myke trafikanter.</b>
Eksisterende kraftforsyning	Eksisterende infrastruktur må hensyntas under anleggsarbeidet, og ny kraftforsyning må tilpasses kraftbehovet som ny utbygging har. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Drikkevannskilder	Det er ikke registrert inntak for drikkevann i området (Mattilsynet - vannverk inntakspunkter). Det er heller ikke registrerte grunnvannsborehull (NGU, Granada) i relevant nærhet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Byggteknisk forskrift (TEK17) § 11-17 setter krav til fremkommelighet for utrykningskjøretøy og forutsettes lagt til grunn ved videre prosjektering. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Slokkevann for brannvesenet	Byggteknisk forskrift (TEK17) § 11-17 og <u>Tilrettelegging for rednings- og slukkemannskap</u> fra Nordmøre interkommunale brann- og redningstjeneste (ref. 1.5.7) setter krav til slokkevann for brannvesenet. Det er utfordringer knyttet til vannforsyning. <b>Vurderes videre.</b>
<b>SÅRBARE OBJEKTER</b>	
Sårbare bygg*	Det er ingen slike bygg, utover dette skolebygget, i relevant nærhet til planområdet, som vurderes å bli påvirket negativt av denne utbyggingen. Se for øvrig vurdering av trafikkforhold knyttet til anleggsfasen. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
<b>TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger</b>	

Fare	Vurdering
Tilsiktede handlinger	Skoler kan være utsatt for tilsiktede handlinger. <b>Temaet vurderes.</b>

*\*\*\*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:

- Skredfare bratt terreng
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Ekstremnedbør (overvann)
- Skog-/lyngbrann
- Radon
- Brann/eksplosjon/kjemikalieutslipp industrianlegg
- Transport av farlig gods
- Elektromagnetisk felt
- Trafikkforhold
- Slopkevann for brannvesenet
- Tilsiktede handlinger

### 4.3.1 Sårbarhetsvurdering – skredfare bratt terreng

Planområdet ligger ikke innenfor aktsomhetsområde eller faresone for skred i bratt terreng (NVE Atlas), men det er områder med bratthet over 27 grader i planområdet. Byggteknisk forskrift (TEK17) § 7-3 angir sikkerhetskrav knyttet til skredfare. Plantiltaket faller under

sikkerhetsklasse S3, ref. Tabell 3-6, gitt TEK 17s veiledning som sier at skoler og barnehage faller under denne klassen.

Det er utarbeidet en skredfarevurdering i forbindelse med reguleringen (ref. 1.5.2). Det vises til at området ligger på en fylling som er etablert på fjell i dagen.

Det er utført en analyse av området for å identifisere områder som har en helningsgrad som kan utgjøre en fare for steinsprang og jordskred. Jordskred utløses i bratte fjellsider der det foreligger løsmasser. Resultatene viser at skoletomten og ferdselsrute for barn og unge ikke er berørt av fare for steinsprang eller jordskred. Rapporten konkluderer dermed med at det er dokumentert tilfredsstillende sikkerhet iht. krav i TEK 17.

**Planområdet vurderes som lite sårbart for temaet.**

### **4.3.2 Sårbarhetsvurdering – ustabil grunn (områdestabilitet)**

Planområdet ligger under marin grense. Marin grense angir det høyeste punktet hvor marin leire og kvikkleire kan forekomme. Det er utarbeidet en geoteknisk vurdering av planområdet (ref. 1.5.2). Vurderingen følger NVEs veileder 1/2019.

Konklusjonen viser at området i hovedsak består av fjell i dagen, med stedvis tynt løsmassedekke. Det samme gjelder omliggende områder. Området ligger ikke i løsn- eller utløpsområde for kvikkleireskred.

Fundamentering og lokalgeotekniske problemstillinger må vurderes ifm. byggesak.

**Planområdet vurderes som lite sårbart for temaet.**

### **4.3.3 Sårbarhetsvurdering – ekstremnedbør (overvann)**

Det er ifølge Klimaprofil for Møre og Romsdal (ref. 1.5.5) forventet en vesentlig økning i episoder med kraftig nedbør, både i intensitet og hyppighet. Dette vil medføre økt problematikk knyttet til håndtering av overvann.

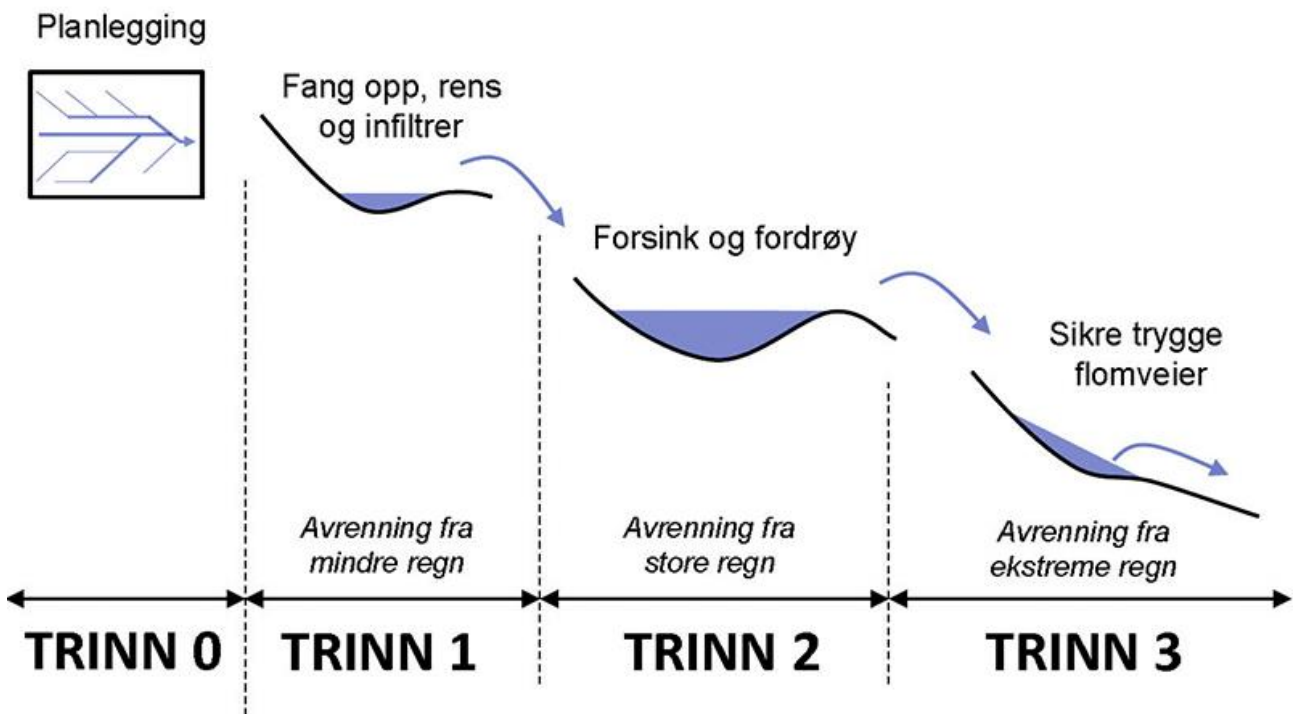
Årsnedbøren i Møre og Romsdal er beregnet å øke med ca. 15 %. Nedbørsøkningen i millimeter blir større i de nedbørrike områdene ved kysten. Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider. Nedbørintensiteten for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med ca. 15 %. For varigheter kortere enn ett døgn, er det indikasjoner på større økning enn for døgnnedbør. Inntil videre foreslås det et klimapåslag på minst 40 % på regnskyll med kortere varighet enn 3 timer.

For et mer nyansert dimensjoneringsgrunnlag, kan tabellen under fra rapporten Klimapåslag for korttidsnedbør (ref. 1.5.6) brukes:

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

Figur 2 Klimapåslag for kraftig nedbør, avhengig av varighet og dimensjonerende gjentaksintervall

Det er utarbeidet en VA-rammeplan ifm. reguleringsplanen (ref. 1.5.3). Det legges til grunn overvannshåndtering iht. Norsk vanns tretrinnsstrategi (se Figur 3).



Figur 3 Tretrinnsstrategien (VA-forum)

Ifølge tretrinnsstrategien skal avrenning fra mindre regn fanges opp, renses og infiltreres. Avrenning fra store regnmengder skal forsinkes og fordøyes. Avrenning fra ekstreme regnmengder skal håndteres ved å sikre trygge flomveier.

Endelig utforming av overvannstiltak vil fastsettes i detaljprosjektering og det vil utarbeides en overvannsberegning hvor ny situasjonsplan legges til grunn. Når det gjelder flomveier er det et mindre areal i vest for planområdet med fall på terrenget mot Goma skole. Mulig flomvei vil kunne oppstå i Røsslyngveien ved kraftig nedbør og vannet vil føres ned med veien og ut på snuplassen ved skolen. Ved snuplassen bør terreng utformes og kantstein

tilpasses slik at en mulig flomvei vil kunne gå forbi skolen og ut i terreng mot øst for skolen. Ellers vil overflatevann som ikke kan håndteres lokalt på skoleområdet føres ut mot fallende terrengskråning nord for skolen.

**Det forutsettes at videre prosjektering legger til grunn tretrinnsstrategien og at anbefalte klimapåslag brukes i beregninger. Gitt denne forutsetningen, vurderes planområdet som lite til moderat sårbart for temaet.**

#### 4.3.4 Sårbarhetsvurdering – skog-/lyngbrann

Planområdet ligger tett på vegetasjon i nord. Vegetasjonen er avgrenset med sjø i rundt. Ifølge Klimaprofil for Møre og Romsdal (ref. 1.5.5) er det forventet noe økt sannsynlighet for skogbrann i fremtiden. I Kristiansund kommune har det vært 22 branner i gress- eller innmark og 6 branner i skog- eller utmark i perioden 2016-2022 (til og med september).



Figur 4 Planområdet i blått

Omtrent 90% av skogbranner forårsakes av menneskelig aktivitet, som uaktsom bålbrekking, skogdrift eller anleggsvirksomhet. Under anleggsarbeidet må faren for skogbrann vurderes og nødvendig brannberedskap etableres, spesielt om anleggsarbeidet vil foregå på sommeren når det er forhøyet skogbrannfare. Det forutsettes at skogbrannfaren vurderes i anleggsfasens SHA-plan.

Plantiltaket vurderes som lite til moderat sårbart for temaet skogbrann.

### 4.3.5 Sårbarhetsvurdering – radon

Planområdet ligger i et område som er markert med usikker og moderat til lav aktsomhetsgrad for radon (aktsomhetskart fra NGU/DSA). Strålevernforskriften stiller krav til radonnivået i alle grunn- og videregående 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/m<sup>3</sup> (becquerel per kubikkmeter) i oppholdsrom. Dette nivået kalles grenseverdi i strålevernforskriften.

I tillegg skal tiltak for å redusere radonnivået alltid gjennomføres dersom det overstiger 100 Bq/m<sup>3</sup>. Dette nivået kalles tiltaksgrense i strålevernforskriften. Det betyr at dersom målingene viser radonnivåer høyere enn 100 Bq/m<sup>3</sup> må det gjøres tiltak for at nivåene skal bli så lave som praktisk mulig. Nivåene skal uansett ikke overstige grenseverdien på 200 Bq/m<sup>3</sup>. Forutsatt at dokumenterbare radontiltak er gjennomført, kan radonnivået være mellom 100 og 200 Bq/m<sup>3</sup>.

Kravene er for nybygg er stilt i Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK17), § 13-5:

1. I bygning med rom for varig opphold skal årsmiddelverdi for radonkonsentrasjon ikke overstige 200 Bq/m<sup>3</sup>.
2. Bygning med rom for varig opphold skal:
  - a) ha radonsperre mot grunnen, og
  - b) være tilrettelagt for trykkreduserende tiltak i grunnen under bygningen som kan aktiveres når radonkonsentrasjonen i inneluften overstiger 100 Bq/m<sup>3</sup>.
3. Annet ledd gjelder ikke dersom det kan dokumenteres at tiltakene er unødvendige for å tilfredsstille kravet i første ledd.

Radonsperre må derfor etableres i hele bygget.

Når det gjelder ombygging av eksisterende bygg, anbefaler Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA) i Stråleverninfo 25-09 at bygninger må radonmåles etter ombygging og tiltak må iverksettes basert på målingene.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> [StralevernInfo\\_25-2009.pdf \(dsa.no\)](https://www.dsa.no/StralevernInfo_25-2009.pdf)



Radon i uteoppholdsarealene vurderes som uaktuelt at skal være over 100 Bq/m<sup>3</sup>. Aktsomhetskartet for radon (NGU) viser usikker og moderat til lav aktsomhetsgrad for radon området. Radon tynnes raskt ut i luft og vil ikke overstige 100 Bq/m<sup>3</sup> i uteområdet.

**Planområdet og tiltaket vurderes som lite sårbart for radon gitt at nødvendige tiltak som gir sikkerhet mot radon etableres iht. krav gitt i TEK17.**

#### **4.3.6 Sårbarhetsvurdering – brann/eksplosjon/kjemikalieutslipp industrianlegg**

Teistholmen industripark er et industriområde som ligger i nærheten av planområdet. Industriparken er en base for marin aktivitet i Kristiansund. Det ligger flere virksomheter på området, hvor GC Rieber er den største.

GC Rieber Viomega AS er lokalisert på Teistholmen industripark. GC Rieber Viomega er et tank- og produksjonsanlegg for fiskeolje. Lagringskapasiteten deres er på over 24.000 tonn. Virksomheten er industrivernpliktig som betyr at virksomheten har en egen beredskap som raskt skal kunne håndtere branntilløp, personskader og lekkasjer av gass og farlige kjemikalier før nødetatene kommer.

Aktivitet på industriområdet kan medføre brann, eksplosjon og utslipp av kjemikalier. Det er ikke etablert noen sikkerhets- eller hensynssoner rundt industriområdet. Industriområdet kommer på så måte ikke i konflikt med plantiltaket.

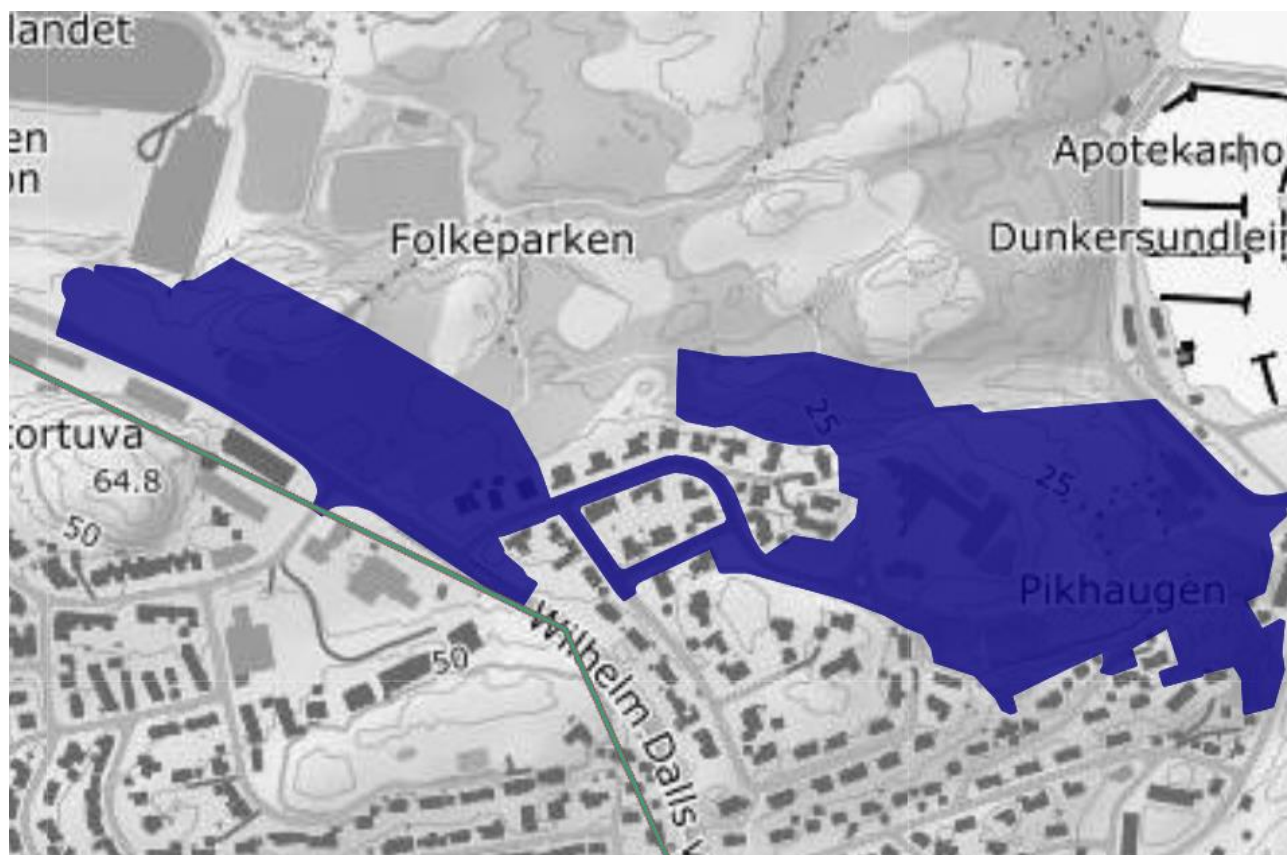
Ved brann på industriområdet vil planområdet kunne bli påvirket av sterk røykutvikling. Hendelser på industriområdet kan medføre behov for evakuering fra planområdet.

Ifølge Utdanningsdirektoratet skal alle skoler ha beredskapsplaner, som også omfatter evakuering.

**Planområdet vurderes som lite til moderat sårbart for temaet.**

#### **4.3.7 Sårbarhetsvurdering – transport av farlig gods**

Det fraktes farlig gods langs Wilhelm Dalls vei som ligger i nærheten av og i planområdet (DSBs kartinnsynsløsning). Den delen av planområdet som går langs Wilhelm Dalls vei legger ikke til rette for etablering av bygg, men muligheter for sti for adkomst til skolen til fots. Selve skolen vil ligge lengre unna veien hvor det fraktes farlig gods (ca. 200 m), men innenfor antatt evakueringsradius ved en hendelse med farlig gods på veien.



Figur 5 Planområdet i blått. Transport av farlig gods langs Wilhelm Dalls vei (DSBs kartinnsynsløsning)

DSB mottar på landsbasis årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 55 hendelser i 2015 (DSBs uhellsstatistikk for 2015). Dette tallet omfatter også hendelser med farlig gods på jernbane og ferge. Det settes ofte en evakueringsradius på ca. 3-500 meter ved slike tilfeller. Det er rimelig å anta at hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områdene hvor det fraktes mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene). I de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft, og med små konsekvenser for liv og helse. Andelen hendelser hvor det vil oppstå en brann eller eksplosjon er erfaringsmessig svært lav.

**Planområdet vil være innenfor vanlig evakueringsradius og det vurderes å være moderat sårbart for temaet. Det gjennomføres derfor en risikoanalyse, se vedlegg 1.**

#### 4.3.8 Sårbarhetsvurdering – elektromagnetiske felt

Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA) har satt en utredningsgrense for elektromagnetiske felt ved nybygg hvor årsgjennomsnittet overskrider 0,4  $\mu$ T (mikroTesla).

Når det gjelder elektromagnetiske felt sier Folkehelseinstituttet (<https://www.fhi.no/ml/miljo/straling/mer-om-straling/felt-fra-kraftlinjer-og--elektriske-apparater-ekstremt-lavfrekvente-felt-el/>):

«Regjeringen har gitt tilslutning til at det ved bygging av nye boliger, skoler og barnehager nær høyspentledninger skal gjennomføres en utredning som grunnlag for å vurdere eventuelle tiltak, dersom magnetfeltet til brukerne i gjennomsnitt over året vil overskride 0,4 µT. Dette skal ikke oppfattes som grenseverdier, men innebærer at det ved eksponering over 0,4 µT skal søkes å gjennomføre tiltak eller alternative løsninger slik at magnetfeltene kan holdes lavest mulig. Verdien 0,4 µT er valgt med utgangspunkt i den mulige økte risiko for leukemi blant barn.

Ved anlegg av nye boligområder, skoler, barnehager m.v. bør man unngå at magnetfeltet overstiger 0,4 µT. Hvis man velger å bygge slik at magnetfeltet overstiger 0,4 µT innendørs, bør man søke å plassere rommene der barn har langvarig opphold slik at verdiene for barna blir lavest mulig.

En større transformator i bygg (4 000 A) kan gi felt på 20-25 µT en meter over kabelskinnen i rommet over transformatoren (nettstasjonen), 10 meter unna er magnetfeltet nede på det man kan kalle bakgrunnsnivået (0,01-0,05 µT). Nye transformatorer i bygg blir bygd slik at feltet 1 meter over skinnene er i området 1-3 µT.

Transformatorer kan også ligge i egne bygg. Magnetfeltnivået kan være ca. 1 µT på fem meters avstand. For en mindre transformator (400 A), oftest i mindre befolkete områder, er feltet ca. 0,5 µT ved 2-3 meters avstand og på bakgrunnsnivået hvis avstanden er over 5 meter.»

Magnetfelt fra transformatorer kan betraktes som en punktformet kilde når man er litt på avstand og avtar med avstanden i tredje potens, slik at på f.eks. 10 meter avstand er den redusert til:  $8,8/10^3 = 0,0088 \mu\text{T}$ , som er ubetydelig i forhold til Statens stråleverns anbefalt grenseverdi på 0,4 µT for permanente arbeidsplasser og varig opphold for barn (skole, barnehage SFO).

Gjennomsnittlig opphold mindre enn 8 timer per dag per person gir reduksjon i strålingsdosen og regnes ikke som varig opphold. Tillatt grenseverdi kan da økes med oppholdets varighet ift 8 t/døgn.

Internasjonale normer for grenseverdier for bestråling av elektromagnetiske felter: ICNIRP = (Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields).

Opphold utendørs er ikke varig opphold og da gjelder grenseverdier (ICNIRP-gudelines:  $5/f$  i MHz =  $5/0,050 = 100 \mu\text{T}$ ) for eksponering av 50 Hz magnetfelter på offentlig sted.

Det må brukes inntakskabler (400 V) som har jordet skjerm og alle faser under felles kabelskjerm (gir ubetydelige magnetfelter, selv på kort avstand).

Det er ingen høyspente luftledninger i relevant nærhet til planområdet og skolebygget. Dersom det er nødvendig med etablering av transformator, forutsettes at transformatoren plasseres med tilstrekkelig avstand som beskrevet ovenfor.

Gitt dette vurderes planområdet og tiltaket som lite sårbart for elektromagnetiske felt.

### 4.3.9 Sårbarhetsvurdering – trafikkforhold

Plantiltaket medfører endring i trafikkbildet ved og rundt planområdet. Barnehagen skal legges ned. Denne har 40 plasser og det antas at de fleste leverer og henter med bil. Denne trafikken vil forsvinne når den blir lagt ned. Videre blir skolen utvidet og elevtallet på ny skole vil økes med ca. 260. Flere av elevene vil bo lengre unna enn dagen elever. Det antas at det vil medføre en økning i antall elever som blir kjørt og hentet på skolen. Det vil også være en økning i antall ansatte, hvor det antas at mange vil benytte bil som fremkomstmiddel. Det antas at det vil bli en betraktelig økning i trafikk til og fra skolen. Det legges opp til en skolebuss.

Det er utarbeidet et trafikknotat som skisserer mulige løsninger langs eksisterende veger fra kryss til rv. 70 (ref. 1.5.4). For detaljer rundt løsningene vises det til trafikknotatet. Det forutsettes at Statens vegvesens håndbøker for utforming av veg, gangveg og sikkerhetstiltak følges. Det må tas spesielt hensyn til myke trafikanter i planområdet.

Planområdet vurderes som lite til moderat sårbart for temaet.

### 4.3.10 Sårbarhetsvurdering – slokkevann for brannvesenet

Byggteknisk forskrift (TEK17) § 11-17 og Tilrettelegging for rednings- og slukkemannskap fra Nordmøre interkommunale brann- og redningstjeneste (ref. 1.5.7) setter krav til slokkevann for brannvesenet. Det er utfordringer knyttet til vannforsyning. Det er utarbeidet en VA-rammeplan ifm. reguleringsplanen (ref. 1.5.3). Nedenfor gjengis hovedmomentene fra VA-rammeplan knyttet til slokkevann for brannvesenet:

«Vannforsyningen til Goma skole kan hentes fra eksisterende vannkum 85972 ved å sette ned ny vannkum V7. Ny vannledning i PE med dimensjon DN180 legges rundt bygget og frem til ny vannkum V4. Vannkummene er plassert med en avstand på under 50m til hovedinnganger og etter dialog med brannvesenet, slik at de dekker hele bygget. Sprinklerledning er foreløpig dimensjonert til DN 180mm og hentes fra vannkum V5. Vannforsyningen hentes fra vannkum V4 for å sikre sirkulasjon på vannet i ledningene. Behovet for sprinkleranlegg til det nye bygget må avgjøres i detaljprosjekteringen. Leveringsmengde og nødvendig vanntrykk for det nye sprinkleranlegget må oppgis av VVS-prosjekterende. Sprinklerkrav til vannforsyning og trykk må underbygges av beregninger.»

**Det forutsettes at krav i TEK 17 og brannvesenets veileder for slokkevann for brannvesenet etterkommes. Gitt at dette føles opp og etterkommes, vurderes planområdet som ikke sårbart for temaet.**

### **4.3.11 Sårbarhetsvurdering – tilsiktede handlinger**

En skole kan være utsatt for alvorlige tilsiktede handlinger som må tas i betraktning ved utvidelse av skole. Det må vurderes aktuelle konstruksjonsmessige forebyggende tiltak i detaljprosjekteringen og det forutsettes at skolen etablerer 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.**

## 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:

- Skredfare bratt terreng
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Ekstremnedbør (overvann)
- Skog-/lyngbrann
- Radon
- Brann/eksplosjon/kjemikalieutslipp industrianlegg
- Transport av farlig gods
- Elektromagnetisk felt
- Trafikkforhold
- Sløkkevann for brannvesenet
- Tilsiktede handlinger

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for transport av farlig gods, og det ble derfor utført risikoanalyse av denne faren. Analysen viste akseptabel risiko (gul sone der tiltak må vurderes) for alle konsekvensverdier, det er ikke funnet aktuelle tiltak basert på en kost/nytte-vurdering.

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 det videre planarbeidet.

### 5.2 Oppsummering av tiltak

Tabell 5-1 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Ekstremnedbør (overvann)	Videre prosjektering må legge til grunn tretrinnsstrategien og anbefalte klimapåslag må brukes i beregninger.
Skog- /lyngbrann	Under anleggsarbeidet må faren for skogbrann vurderes og nødvendig brannberedskap etableres, spesielt om

	anleggsarbeidet vil foregå på sommeren når det er forhøyet skogbrannfare.
Radon	Krav for nybygg i TEK 17 § 13-5 må etterkommes. Videre må ombygging av bygninger radonmåles og tiltak iverksettes basert på funn.
Elektromagnetiske felt	Dersom det er nødvendig med etablering av transformator, forutsettes at transformatoren plasseres med tilstrekkelig avstand som beskrevet i kap. 4.3.8.
Trafikkforhold	Anbefalinger og tiltak i trafikkanalyse må etterfølges.
Eksisterende kraftforsyning	Eksisterende infrastruktur må hensyntas under anleggsarbeidet, og ny kraftforsyning må tilpasses kraftbehovet som ny utbygging har.
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Byggteknisk forskrift (TEK17) § 11-17 og krav til fremkommelighet for nødetater må legges til grunn for videre prosjektering.
Slokkevann for brannvesenet	Byggteknisk forskrift (TEK17) § 11-17 og <u>Tilrettelegging for rednings- og slukkemannskap</u> fra Nordmøre interkommunale brann- og redningstjeneste (ref. 1.5.7) setter krav til slokkevann for brannvesenet. Dette må følges opp videre og etterkommes.

## 6 Vedlegg 1 – Risikoanalyse

### Hendelse 1 – ulykke med transport av farlig gods med brann/eksplosjon

#### Drøfting av sannsynlighet:

Det fraktes farlig gods langs Wilhelm Dalls vei som ligger i nærheten av og i planområdet (DSBs kartinnsynsløsning).

DSB mottar på landsbasis årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 55 hendelser i 2015 (DSBs uhellsstatistikk for 2015). Kristiansund kommune har registrert 2 hendelser med farlig gods mellom 2006-2015 (DSB). En hendelse som forårsaker en brann/eksplosjon vil kunne påvirke planområdet, og det settes ofte en evakueringsradius på ca. 3-500 meter ved slike tilfeller. 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).

Det vurderes 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 (tredjeperson) liv og helse vurderes som i dette tilfellet som middels, dersom en hendelse med transport av farlig gods som forårsaker brann/eksplosjon skulle oppstå.

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 3.4-2).

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

#### Oppsummering:

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	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 ikke funnet grunnlag for ytterligere tiltak, utover den beredskap som nødetatene har. Skolen skal ha planer for evakuering.