

Bamble kommune

## ► Risiko og sårbarhetsanalyse

Detaljregulering Grasmyr nord



Oppdragsnr.: 52101256 Dokumentnr.: 04 Versjon: D02 Dato: 2021-12-03





**Oppdragsgiver:** Bamble kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Vidar Jonskås  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Nedre Fritzøegate 2, NO-3264 Larvik  
**Oppdragsleder:** Aleksander Styrvold Kristoffersen  
**Fagansvarlig:** Aleksander Styrvold Kristoffersen  
**Andre nøkkelpersoner:** Mari Flaatten, Aida Selimotic

D02	2021-12-03	For gjennomsyn hos oppdragsgiver	AIDSEL	MARFLA	ASTKR
A01	2021-09-21	ROS-analyse: Til intern fagkontroll	AIDSEL	MARFLA	ASTKR
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 forslag til detaljreguleringsplan for Grasmyr nord er det gjennomført en risiko og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne ROS-analysen skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging.

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

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av temaer som gjennom fareidentifikasjon fremstod som relevante. Følgende farer har blitt utredet i sårbarhetsvurdering:

- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Ekstremvær/overvann
- Skog og lyngbrannfare
- Transport av farlig gods
- Trafikkforhold

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for skogbrann, og det ble derfor utført risikoanalyse av denne faren. Analysen viste at hendelsen er vurdert til å ha akseptabel risiko (gul sone, der tiltak bør vurderes). Det må sikres adkomst for utrykningskjøretøy og etableres god skogbrannberedskap. Tilstrekkelig kapasitet på slokkevann må sikres for planområdet.

Det er også, 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. Disse er oppsummert i kap. 6 og må følges opp ved videre planarbeid og prosjektering.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forutsetninger og avgrensning	5
1.3	Begreper og forkortelser	5
1.4	Styrende dokumenter	6
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	6
<b>2</b>	<b>Beskrivelse av analyseobjektet</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Metode</b>	<b>10</b>
3.1	Fareidentifikasjon	10
3.2	Sårbarhetsvurdering	10
3.3	Risikoanalyse	11
3.3.1	<i>Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens</i>	11
3.3.2	<i>Vurdering av risiko</i>	11
3.3.3	<i>Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak</i>	12
3.3.4	<i>Krav i Byggteknisk forskrift</i>	12
<b>4</b>	<b>Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering</b>	<b>14</b>
4.1	Innledende farekartlegging	14
4.2	Vurdering av usikkerhet	16
4.3	Sårbarhetsvurdering	16
4.4	Ustabil grunn (områdestabilitet)	16
4.5	Ekstremvær/overvann	16
4.6	Skog- og lyngbrannfare	17
4.7	Transport av farlig gods	17
4.8	Trafikkforhold	17
<b>5</b>	<b>Risikoanalyse</b>	<b>18</b>
	Hendelse 1- skogbrann	18
<b>6</b>	<b>Konklusjon og oppsummering av tiltak</b>	<b>19</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.

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.

## 1.2 Forutsetninger og avgrensning

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 (eks. fare ved anleggsfase).
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

## 1.3 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

Uttrykk	Beskrivelse
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

## 1.4 Styrende dokumenter

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

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
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

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Planbeskrivelse	foreløpig	Norconsult
1.5.2	Planbestemmelser	foreløpig	Norconsult
1.5.3	Områdestabilitetsvurdering Grasmyr nord	2021-06-02	Norconsult
1.5.4	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
1.5.5	Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.	2020	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.6	Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.7	Rundskriv H-5/18 Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.8	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.9	Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.10	Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.11	Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
1.5.12	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
1.5.13	Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.14	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet m.fl
1.5.15	Nasjonal trusselvurdering	2021	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.16	Fokus – Etterretningstjenestens vurdering av sikkerhetsutfordringer	2021	Etterretningstjenesten
1.5.17	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, Statens kartverk, mfl.

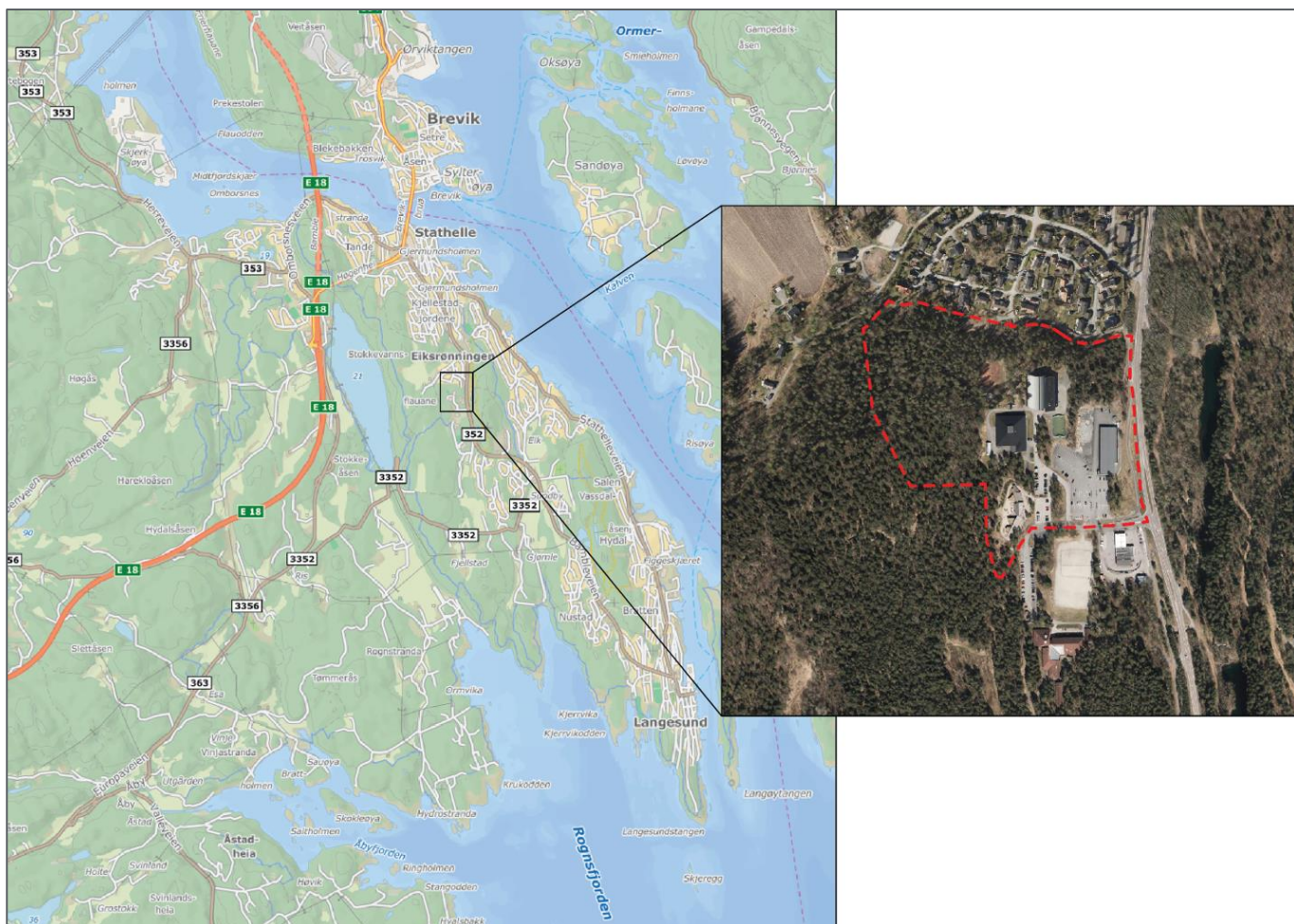


## 2 Beskrivelse av analyseobjektet

Planområdet ligger i Bamble kommune, ca. 5 km utenfor kommunesenteret, Langesund, på vestsiden av fylkesveg 352, Sundbyveien.

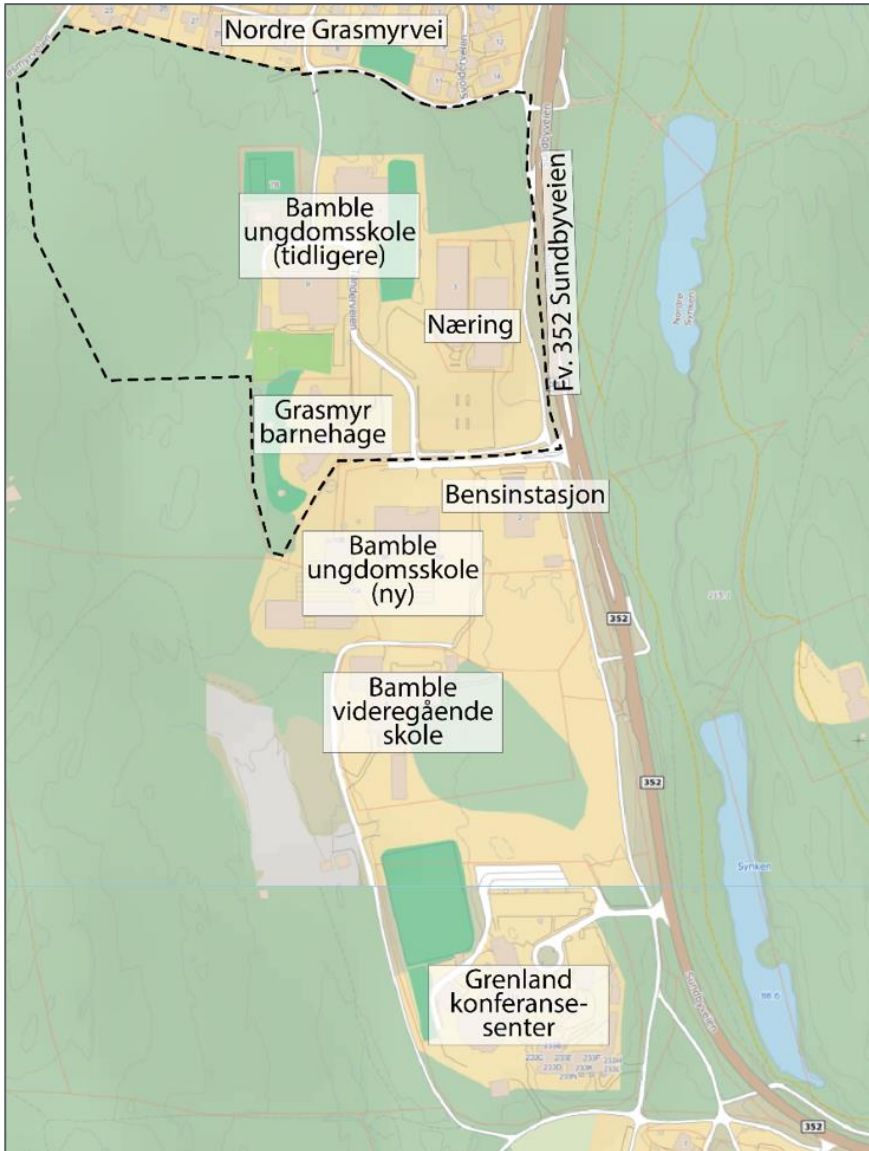
Hensikten med planen er å tilrettelegge for boliger til en fornuftig pris i et attraktivt boligområde. Det skal tilrettelegges for boliger som passer flere målgrupper, eksempelvis førstegangskjøpere, enslige, pensjonister m.fl. Det tilrettelegges også for ny næringsbebyggelse innenfor planområdet samt regulering av eksisterende offentlige bygg.

Boligformål som reguleres er ca. 35 daa av det totale planområdet, og det tilrettelegges for boligbebyggelse i form av rekkehus og flermannsboliger. Tiltaket legger opp til et boligområde med 87 boenheter og en variert boligsammensetning. Boligene utvikles vest i planområdet, og ny linjeføring av adkomstveg inn til boligfelt er vurdert i planforslaget.



Figur 1: Planområdets lokasjon i Bamble kommune. Planavgrensning er vist med rød stiptet linje.





Figur 2: Eksisterende og nærliggende bebyggelse. Planområdet er vist med sort stiplet linje.

## 3 Metode

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

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

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

Gjennom fareidentifikasjonen, sårbarhetsanalysen og risikovurderingene, vil det bli fremmet tiltak som foreslås implementert. Disse sårbarhets- og risikoreduserende tiltakene oppsummeres i kap. 6.

### 3.1 Fareidentifikasjon

En fare er en kilde til en hendelse, eksempelvis brann, ekstrem vind og ulykke. 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.

### 3.2 Sårbarhetsvurdering

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

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. Sårbarhet kan omtales som det motsatte av robusthet, og sårbarhetsbegrepet brukes når en er opptatt av konsekvensene av en inntruffet hendelse.

### 3.3 Risikoanalyse

#### 3.3.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

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

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

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

Tabell 1 - Sannsynlighetskategorier

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse (frekvens)
1. Svært sjelden	Sjeldnere enn en gang hvert 100 år
2. Sjelden	Mellom en gang hvert 10 og 100 år
3. Ofte	Mellom en gang hvert år og 10 år
4. Svært ofte	Oftere enn en gang per år

Tabell 2 – Konsekvenskategorier

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

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

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

#### 3.3.2 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:

<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 – Risikomatrikse

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					

### 3.3.3 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 bør 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 kost/ nyttemessig hensiktsmessig.

#### Hendelser i matrisens grønne områder – akseptabel risiko

Hendelser i den grønne sonen i risikomatriksen innebærer akseptabel risiko, dvs. at risiko-reduserende 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.

### 3.3.4 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.

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.

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 arealplanleggingen, men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante.

Fare	Vurdering
<b>NATURBASERTE farer er avgrenset til de naturlige, stedlige forholdene som gjør at arealet kan motstå eller avgrense konsekvensene av uønskede hendelser</b>	
Skred/ustabil grunn (snø, is, stein, leire og jord)	I forbindelse med reguleringsplanarbeidet har Norconsult utarbeidet notatet «Områdestabilitetsvurdering Grasmyr nord» datert 02.06.2021. <b>Temaet vurderes videre i analysen.</b>
Flom i vassdrag	Det er ingen større vassdrag i eller ved planområdet. Planområdet er ikke dekket av aktsomhetsområde for flom ifølge NVE sin kartdatabase. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Vind/ekstremvær (overvann)	Planområdet er ikke spesielt utsatt for vind som kan forårsake fare for liv og materielle verdier, gitt det planlagte tiltaket. Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir mer nedbør i Norge, 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>
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Planområdet ligger ikke sjønært. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Skog- / lyngbrann	Det er skog og vegetasjon i og utenfor planområdet. <b>Temaet vurderes videre.</b>
<b>VIRKSOMHETSBASERT FARE</b>	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Eik gjenvinningsstasjon ligger ca. 700m sørøst for planområdet. Gjenvinningsstasjonen tar imot farlig gods/avfall. Planforslaget tilrettelegger for etablering av boliger, men avstand til gjenvinningsstasjonen ved eventuell brann vurderes å være tilstrekkelig til å ikke gi særlige konsekvenser for nytt boligområde. Evt. større brannutvikling som spres til skogsområder mot planområdet vil kunne medføre evakuering i en gitt situasjon. Planforslaget legger ikke til rette for etablering av virksomhet med fare for brann/eksplosjon. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Som nevnt ovenfor ligger Eik gjenvinningsstasjon sørøst for planområdet, og mottar/oppbevarer farlig gods. Avstanden til planområdet vurderes som tilstrekkelig for ikke å gi særlige konsekvenser ved akutt forurensning. Planområdet grenser også til eksisterende bensinstasjon. Konsekvenser for ytre miljø omtales ikke i ROS-analysen, jf. metodekapitlet. Dette vurderes gjennom andre utredninger/planbeskrivelse som utarbeides til planforslaget. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Transport av farlig gods	Det er registrert liten-moderat mengde transportert farlig gods på fv. 352 som grenser til planområdet. Ved en hendelse med transport av farlig gods på denne vegen vil planområdet være



	innenfor vanlig evakueringsradius (300-500m). <b>Temaet vurderes videre.</b>
Drukningssulykker	Ingen vannforekomster innenfor eller i umiddelbar nærhet til planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
<b>INFRASTRUKTUR</b>	
VA. Anlegg/ledningsnett	Dagens VA-situasjon er lagt til grunn ved utarbeidelse av overvannsplan. Eksisterende VA-anlegg og ledningsnett må påvises ved videre prosjektering. Se for øvrig tema ekstremnedbør/overvann. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Trafikkforhold	Det er registrert flere trafikkulykker i krysset fv.352 og Trønderveien. Planforslaget tilrettelegger for boligformål som vil medføre en økning i trafikkmengde. <b>Temaet vurderes videre.</b>
Eksisterende kraftstasjoner/ el-forsyning	Det er ikke registrert høyspent luftlinje over planområdet. Eksisterende jordkabler i området må påvises og hensyntas i videre prosjektering. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Drikkevannsforsyning	Det er ikke registrert grunnvannsbrønner innenfor plangrensa iht. kartdatabasen GRANADA/NGU. Antas at planforslaget ikke vil ha innvirkning på drikkevannsforsyning og drikkevannskilde. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Byggteknisk forskrift (TEK17) § 11-17 setter krav til fremkommelighet for utrykningskjøretøy. Dette forutsettes lagt til grunn i forbindelse med videre prosjektering av tiltaket, herunder tilrettelegge for transport med tunge kjøretøy inn og ut av området. Dette vil også ivareta fremkommelighet for brannvesenets tunge kjøretøy. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
<b>SÅRBARE OBJEKTER</b>	
Sårbare bygg*	Det ligger iht. DSBs kartløsning barnehage innenfor planområdet, i sør utenfor planområdet ligger ungdomsskole og videregående skole. <b>Temaet vurderes videre under trafikkforhold</b> , se for øvrig tema tilsiktede hendelser.
<b>ANLEGGSFASE</b>	
Anleggsulykker	Fare for arbeidsulykker under anleggsarbeider. SHA og SJA plan må foreligge før anleggsarbeidene starter opp. Samt at SHA og SJA må følges opp under anleggsarbeidene. Anleggsområdet bør avsperras for uvedkomne (nedfelles i bestemmelser). <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Trafikkavvikling anleggsfase	Tiltaket anses ikke å gi vesentlig reduksjon i fremkommeligheten. Det vil kunne bli behov for å stenge veger under byggeperioden for vegarbeider. Det må legges til rette for alternative kjøreruter og skilting. Fremkommelighet til sårbare bygg må ivaretas i anleggsfase. <b>Temaet vurderes videre med hensyn på trafikkforhold.</b>
<b>TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger</b>	
Tilsiktede hendelser	Innenfor planområdet reguleres det i hovedsak til bolig samt til barnehage, offentlig tjenesteyting og næring. Det vil være en noe høyere sannsynlighet for tilsiktede hendelser i offentlige bygg, men faren vurderes å være lav som følge av bruk og plassering. Eksisterende sentrumsformål og barnehage er allerede etablert

	innenfor planområdet, og faren for tilsiktede hendelsers antas å ikke øke som følge av planforslaget. Planområdet vurderes ikke som særlig utsatt for tilsiktede hendelser. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
--	---

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

## 4.2 Vurdering av usikkerhet

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

## 4.3 Sårbarhetsvurdering

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

- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Ekstremvær/overvann
- Skog og lyngbrannfare
- Transport av farlig gods
- Trafikkforhold

## 4.4 Ustabil grunn (områdestabilitet)

I forbindelse med reguleringsplanarbeidet er det utarbeidet områdestabilitetsvurdering for planområdet iht. NVEs veileder 1/2019. Tiltaket er vurdert å være innenfor tiltaksklasse K4.

Grunnforholdene i området består ifølge NGUs løsmassekart av forvittringsmateriale, med enkelte lommer med marine avsetninger. Planområdet ligger ikke innenfor «aktsomhet marin leire», slik at det ikke forventes forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale. Det har ikke vært tilgjengelig grunnundersøkelser. Befaring har funnet flere områder med oppstikkende berg i dagen i planområdet, slik at det mest sannsynlig er tynt løsmassedekke over berg i hele planområdet.

Det anbefales at det utføres prøvegraving nordvest i planområdet for å bekrefte/avkrefte forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale. I rekkefølgebestemmelser i reguleringsplanen nedfelles det at det skal utføres prøvegraving før igangsettingstillatelse gis. Ved eventuelle funn av kvikkleire/sprøbruddmateriale må avbøtende tiltak gjennomføres. Gitt at disse anbefalinger og forutsetninger etterkommes, vurderes planområdet som *lite sårbart* for ustabil grunn

## 4.5 Ekstremvær/overvann

I forbindelse med planarbeidet er det utarbeidet VA/overvannsplan. Prinsipper for håndtering av overvann og sikring av flomveger skal ivaretas i reguleringsplan og nedfelles i reguleringsbestemmelser.

Prosjektering og utforming av overvannshåndtering må ta hensyn til forventede klimaendringer med styrtregneepisoder og endret nedbørintensitet.

Med forutsetning om at prinsipper for overvannshåndteringen tar hensyn til økning i kraftig nedbør og mer overvann i valg av løsninger, vurderes planområdet som lite sårbart for ekstremnedbør og overvannshåndtering.

#### 4.6 Skog- og lyngbrannfare

I og omkring planområdet er det registrert skog og vegetasjon. Ifølge kartdatabasen til DSB er det registrert brannfarepotensial mellom 6-8 (*skala mellom 0-9*). Det er registrert 9 skog-/utmarksbranner i Bamble kommune i perioden 2018-2021 (Brannstatistikk.no). Planområdet vurderes som moderat sårbart for skogbrann, og det utføres en hendelsesbasert risikoanalyse.

#### 4.7 Transport av farlig gods

Det er registrert liten-moderat mengde transportert farlig gods på fv. 352 som grenser til planområdet i øst.

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. Andelen hendelser hvor det vil oppstå en brann eller eksplosjon er erfaringsmessig svært lav.

Fylkesvegens sørligste endepunkt er Langesund, som innebærer at fylkesvegen forbi planområdet i hovedsak består av trafikk i retning til/fra Langesund. Den inneholder ikke farlige kryss, brå svinger eller andre spesielle risikoforhold. Løsning i krysset Tønderveien x Sundbyveien ble vurdert i forbindelse med gjeldende områdereguleringsplan, og eksisterende kryssløsning ble vurdert å være tilstrekkelig. Området vurderes som *lite sårbart* for ulykker med transport av farlig gods.

#### 4.8 Trafikkforhold

De siste 20 årene er det registrert 17 trafikkulykker i eller nær planområdet, se planbeskrivelsen for ytterligere informasjon om plassering og årsak. Hovedvekten av ulykkene har inntruffet i krysset fv. 352 Sundbyveien x Tønderveien, før 2012. I senere tid er det gjort utbedringer av dette krysset. I gjeldende områdeplan for Grasmyr (PlanID 275) er det vurdert at dagens kryssløsning er tilfredsstillende.

Planforslaget tilrettelegger for trafikk sikker adkomst til boligområdet med fokus på myke trafikanter. Adkomstveg til boligene er utformet med tanke på å begrense bilbruk internt i boligfeltet. Det er sikret videreføring av gang- og sykkelveg fra Tønderveien mot eksisterende boligfelt i nord (Osebergveien). Samt at det tilrettelegges for fortau langs intern kjøreveg i boligområdet.

Det er flere sårbare bygg i nærheten av planområdet. Anleggsfasen vil medføre en økt andel tunge kjøretøy i området rundt planområdet, som kan påvirke de sårbare byggene og andre gående/syklende i området. De sårbare byggene vil ikke påvirkes negativt av tiltaket når dette er ferdigstilt og i drift med begrunnelse i antagelsen om at trafikk sikker adkomst for kjørende og myke trafikanter er ivarettatt i planen.

Det må sikres trygge fremkomstveger og trygge skoleveger dersom anleggstrafikken berører disse. Dersom myke trafikanter vil berøres av anleggsmaskiner og tunge kjøretøy må det sikres god sikt, reduserte hastigheter og bruk av ryggemann må vurderes.

Forutsatt at det sikres trygge fremkomstveger for myke trafikanter, vurderes området som *lite sårbart* for trafikkforhold generelt og under anleggsperioden.



## 5 Risikoanalyse

### Hendelse 1- skogbrann

Drøfting av sannsynlighet:

I og omkring planområdet er det skog og vegetasjon. Det er totalt registrert 9 skog-/utmarksbranner i Bamble kommune i perioden 2018-2021 (Brannstatistikk.no).

Anleggsarbeid kan medføre noe fare for skogbrann. 90% av alle skogbranner er forårsaket av menneskelig aktivitet slik som uaktsomhet.

Det tilrettelegges for nytt boligfelt som grenser til et større sammenhengende skogsområde med moderat-høy brannfarepotensial (ifølge DSBs sin kartdatabase).

Sannsynlighet for skogbrann/lyngbrann vurderes som sannsynlig.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: Konsekvens for menneskers liv og helse vurderes i dette tilfellet som middels, fare for spredning antas å kunne medføre personskade.

Stabilitet: En slik hendelse vil kunne medføre at planområdet og omgivelsene eksponeres for røyk og må evakueres. Værforhold kan påvirke utbredelse av skogbrann. Konsekvens vurderes som middels – kortvarig skade på eller tap av stabilitet.

Materielle verdier: Skogbrann kan potensielt påføre tap av bygninger, kjøretøy, infrastruktur m.m. Konsekvensen vurderes som middels.

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 må vurderes behov for etablering av brannberedskap. Tilstrekkelig kapasitet på slokkevann må sikres for planområdet. Adkomst for utrykningskjøretøy må sikres.

## 6 Konklusjon og oppsummering av tiltak

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

- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Ekstremvær/overvann
- Skog og lyngbrannfare
- Transport av farlig gods
- Trafikkforhold

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for skogbrann, og det ble derfor utført risikoanalyse av denne faren. Analysen viste at hendelsen er vurdert til å ha akseptabel risiko (gul sone, der tiltak bør vurderes). Det må sikres adkomst for utrykningskjøretøy og etableres god skogbrannberedskap i deponiperioden.

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

Tabell 4: Oversikt over anbefalte tiltak i ROS-analyse.

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Ustabil grunn	Det anbefales at det utføres prøvegraving nordvest i planområdet for å bekrefte/avkrefte forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale. I rekkefølgebestemmelser i reguleringsplanen nedfelles det at det skal utføres prøvegraving før igangsettingstillatelse gis. Ved eventuelle funn av kvikkleire/sprøbruddmateriale må avbøtende tiltak gjennomføres før byggetiltak kan iverksettes.
Overvann/ekstremnedbør	Prosjektering og utforming av overvannshåndtering må ta hensyn til forventede klimaendringer med styrtregneepisoder og endret nedbørintensitet.
Trafikkforhold	Det må sikres trygge fremkomstveger og trygge skoleveger dersom anleggstrafikken berører disse. Dersom myke trafikanter vil berøres av anleggsmaskiner og tunge kjøretøy må det sikres god sikt, reduserte hastigheter og bruk av ryggemann må vurderes.
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Etterkomme krav til fremkommelighet for utrykningskjøretøy (TEK17 § 11-17) i forbindelse med planlegging/prosjektering av arealer i området.
Anleggsulykker	SHA og SJA plan må foreligge før anleggsarbeidene starter opp. Samt at SHA og SJA må følges opp under anleggsarbeidene. Anleggsområdet bør avsperras for uvedkomne (nedfelles i bestemmelser).
Skogbrann	Det må vurderes behov for etablering av brannberedskap. Tilstrekkelig kapasitet på slokkevann må sikres for planområdet. Adkomst for utrykningskjøretøy må sikres.