

Øyer kommune

► Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljregulering Trodal boligfelt

Øyer kommune

Oppdragsnr.: 5176668 Dokumentnr.: 004 Versjon: J02 Dato: 2019-11-06



Oppdragsgiver: Øyer kommune
Oppdragsgivers kontaktperson:
Rådgiver: Norconsult AS, Bryggerigata 1, 2609 Lillehammer
Oppdragsleder: Ole Bjørn Bringa
Fagansvarlig: Petter Kittelsen
Andre nøkkelpersoner: Janne Trøstaker

J02	2019-11-06	Klar etter fagkontroll og oppdatert plankart	JATRO	PEHKI	OBB
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.

Innhold

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	4
1.3	Begreper og forkortelser	5
1.4	Styrende dokumenter	5
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	6
2	Om analyseobjektet	8
2.1	Beskrivelse av analyseområdet	8
2.2	Planlagte tiltak	9
3	Metode	11
3.1	Innledning	11
3.2	Fareidentifikasjon	11
3.3	Vurderingskriterier	11
3.3.1	<i>Kriterier for sårbarhet</i>	11
3.3.2	<i>Kriterier for sannsynlighet</i>	12
3.3.3	<i>Kriterier for konsekvens</i>	12
3.3.4	<i>Risikomatrise</i>	13
3.4	Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak	13
4	Fareidentifikasjon samt vurdering av risiko og sårbarhet	15
4.1	Innledende farekartlegging	15
4.2	Vurdering av usikkerhet	17
4.3	Identifisering av mulige uønskede hendelser	17
4.3.1	<i>Uønsket hendelse- Flom i vassdrag</i>	17
4.3.2	<i>Uønsket hendelse- Vind/ekstremnedbør</i>	19

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 knyttet til anleggsfasen som vil ha betydning for driftsfasen avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

1.3 Begreper og forkortelser

Tabell 1.3 Begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Konsekvens	Mulig følge av en uønsket hendelse. Konsekvenser kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi for omfanget av skader på mennesker, tap av stabilitet og/eller materielle verdier. Det vil alltid være usikkerhet knyttet til hva som vil bli konsekvensene.
Risiko	Uttrykk for kombinasjonen av sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse.
Risikoanalyse	Systematisk fremgangsmåte for å beskrive og/eller beregne risiko. Risikoanalysen utføres ved kartlegging av uønskede hendelser, deres årsaker, sannsynlighet og konsekvenser.
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak.
Safety	Sikkerhet mot uønskede hendelser som opptrer som følge av en eller flere tilfeldigheter.
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger.
Sannsynlighet	I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe.
Security	Sikkerhet mot uønskede hendelser som er resultat av overlegg og planlegging.
Sårbarhet	Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse, og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen.
Ekom	Elektronisk kommunikasjon. Med EKOM menes all form for elektronisk kommunikasjon og den infrastrukturen som må være tilstede for at kapasitetskrevede tjenester skal fungere.
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen

1.4 Styrende dokumenter

Tabell 1.4 Styrende dokumenter

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger	2008	Standard Norge

1.4.2	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.3	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.4	Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
1.4.5	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.6	Storulykkeforskriften	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.7	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.8	Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.9	NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.4.10	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.11	Retningslinjer for risikoakseptkriterier for skred på veg NA-rundskriv 2014/08	2014	Statens vegvesen

1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Tabell 1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Planbeskrivelse og bestemmelser, Trodal boligfelt	2019	Norconsult på vegne av Øyer kommune
1.5.2	Planbeskrivelse, Trodal boligfelt	2014	Øyer kommune
1.5.3	Flom- og dreneringsvurderinger for Trodalsbekken	2019	Norconsult
1.5.4	Flomsikring Søre Brynsåa	2019	Norconsult
1.5.5	Oversikt over vassdragstekniske tiltak i Trodalsbekken	2019	Norconsult
1.5.6	Overvannsplan for Trodalen trinn 2	2019	Norconsult
1.5.7	NVE-veileder nr. 8-2014: Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak.	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.8	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Statens strålevern
1.5.9	Bebyggelse nært høyspenningsanlegg	2017	Statens strålevern

1.5.10	Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.11	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet m.fl
1.5.12	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Statens strålevern, Riksantikvaren, Statens kartverk, m.fl.

Formålet med planendringen og utvidelse av planområdet er endringer i vegføring fram til krysset mellom Gamlevegen og Sørbygdsvegen. Kryssløsningen skal utformes bedre med tanke på trafiksikkerhet. Videre er det vesentlig at det skal etableres sikringstiltak for flom og overvann. Gjennom en utvidelse av planområdet blir nødvendige sikringstiltak oppstrøms boligfeltet i forbindelse med Søre Brynsåa og Trodalsbekken gjort juridisk bindende.

Planområdet er på 264 daa og består av en rekke eiendommer. Den største eiendommen i planforslaget utgjør området som skal utvikles til boligområder.

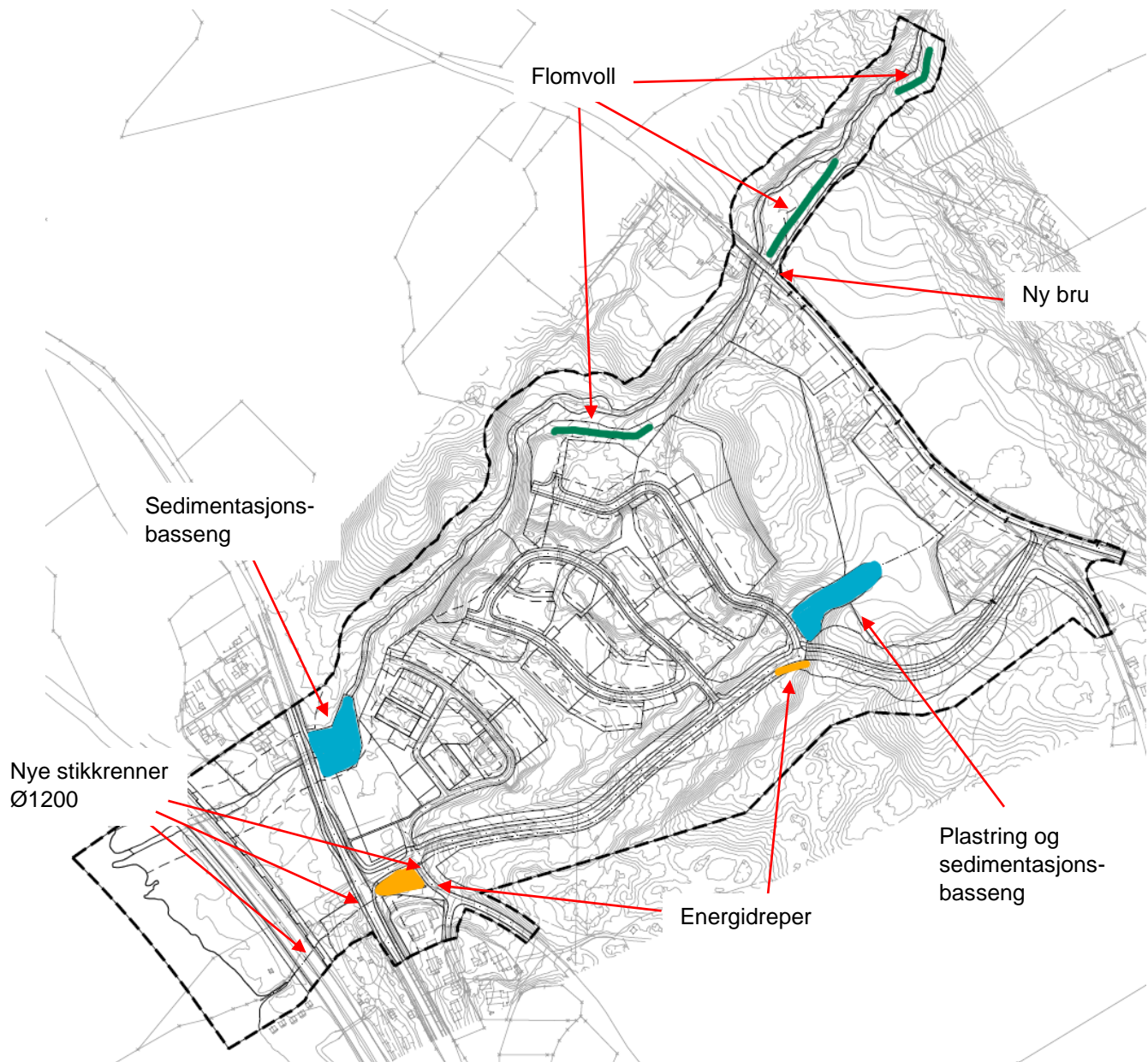
Området har gode adkomstmuligheter via Fv 312 og Fv 361. Den primære risikoen i området er knyttet til flomhendelser.

2.2 Planlagte tiltak

De planlagte tiltakene i planområdet er primært utbygging av området til boliger, og på den måten få til en god gjenbruk av et avsluttet grustak. Dette er godt beskrevet og utredet i allerede vedtatt reguleringsplan.

Gjennom annet arbeid har det kommet frem kunnskap om manglende ivaretagelse av flomfaren i mindre sidevassdrag til Lågen, bl.a Søre Brynsåa og Trodalsbekken. Den nye kunnskapen har medført behov for betydelig flomsikring i feltet. Dette er utredet i egne notat som også er listet opp under punkt 1.5. De ulike flomsikringstiltakene er vist i figur 1.

Det er satt krav om rekkefølge av sikring i planområdet før det kan tillates utbygging av flere boliger i området.



Figur 1: Oversikt over de ulike flomsikringstiltak innenfor planområdet.

3 Metode

3.1 Innledning

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

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

Det er gjennomført en innledende farekartlegging med identifisering av uønskede hendelser, hvor relevante hendelser tas med videre til en vurdering av risiko og sårbarhet.

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

Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser. En fare er derfor ikke stedfestet og kan representere en gruppe hendelser med likhetstrekk. 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 Vurderingskriterier

Analyseskjemaet som er brukt i denne ROS-analysen for uønskede hendelser, er i store trekk hentet fra ny veileder fra DSB, *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*, jan 2017.

3.3.1 Kriterier for sårbarhet

Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.

Tabell 3.3.1 – 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

3.3.2 Kriterier for sannsynlighet

Sannsynlighet brukes som mål for hvor trolig vi mener det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt kunnskapsgrunnlag.

Tabell 3.4-1 Sannsynlighetskategorier

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

3.3.3 Kriterier for konsekvens

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet. De valgte konsekvenstypene tar utgangspunkt i viktige samfunnsikkerhetsverdier som; liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Tabell 3.4-2 Konsekvenskategorier

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

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

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

3.3.4 Risikomatrixe

De uønskede hendelsene vurderes i forhold til sannsynlighet og konsekvens. Risiko = Sannsynlighet x Konsekvens. Risikoreduserende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrixe gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatrixen 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 risikomatrixen nedenfor.

Tabell 1.4-3 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					

3.4 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 risikomatrixen. De risikoreduserende tiltakene medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves i matrixen.

Hendelser i matrixens røde områder – risikoreduserende tiltak er nødvendig

Hendelser som ligger i det røde området i matrixen, 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 matrixens 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 hensiktsmessig ut i fra en kost/nytte-vurdering.

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.

4 Fareidentifikasjon samt vurdering av risiko og sårbarhet

4.1 Innledende farekartlegging

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

Tabell 4.1 – Oversikt over relevante farer

Fare	Vurdering
NATURBASERTE FARER:	
Naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser	
Skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	Det er ikke registrert aktsomhetsområder for steinsprang i planområdet (kartgrunnlag NVE). Snøskred er delvis i øvre deler av planområdet, men vurderes ikke som en reel fare og uten konsekvenser for reguleringen. Jord- og flomskred er delvis i øvre deler av planområdet, fortrinnsvis langs elva Søre-Brynsåa og ikke i byggeområder. <i>Temaet vurderes ikke videre, jord- og flomskred ivaretas av vurderinger for flomfare.</i>
Ustabil grunn	Løsmassekartet til NVE viser morenemasser og breelavsetninger innenfor planområdet. Området har vært drevet som massetak. Det er ikke kjent ustabil grunn i området. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Elva Søre-Brynsåa renner gjennom planområdet, og er en av hovedårsakene til ny regulering. Det utføres egen flomvurdering og forslag til flomtiltak knyttet til dette. I tillegg er det vurderinger av Trodalsbekken og eventuelle tiltak for denne. Temaet vurderes videre.
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Planområdet ligger ikke sjønært. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Vind/ekstremnedbør (overvann)	Planområdet vurderes ikke spesielt utsatt for vind som kan forårsake fare for liv/helse og materielle verdier. Fremtidens klima vil trolig større hyppighet og intensitet på nedbøren. Det utføres en egen plan for overvannshåndteringen. Temaet vurderes videre.
Skog- / lyngbrann	Det er skog og vegetasjon i og i nærheten av planområdet, men ikke av en slik nærhet at det utgjør fare for bebyggelse. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Radon	Det er avmerket soner på planområdet med usikker og lav til moderat aktsomhet mot radon. Det forutsettes gjennomføring av tiltak som gir sikkerhet mot radon i henhold til TEK 17 da det skal oppføres bygninger for personopphold. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det ligger ingen slike industrianlegg i eller i nærheten av planområdet. Det er heller ikke planlagt for slik virksomhet i denne planen. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Det ligger ikke anlegg som er potensielle kilder til større kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning innenfor eller i umiddelbar nærhet til

Fare	Vurdering
	planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Transport av farlig gods	Det foretas, ifølge karttema fra DSB, ikke transport av farlig gods i relevant nærhet planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Forurensing i grunn	Det er ikke kjent at det har vært virksomhet i området, som tilsier at grunnforurensing skal forekomme. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Elektromagnetiske felt	Det går en høyspentledning gjennom planområdet, som er planlagt lagt i jord. Avsatt faresone vil utgå ved nedgraving. Ledningen går ikke nært bebyggelsesområder. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Dambrudd	Planområdet er ikke utsatt for dette. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Støy	Gjennom tidligere reguleringsplan for E6 er støy vurdert og gjort tiltak mot. Det forutsettes at tidligere støyvurderinger og -tiltak fortsatt er gjeldende. Planlagte tiltak vil ikke gi økt støybelastning. <i>Temaet vurderes ikke her.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/-ledningsnett	Det legges opp til utbygging av og tilknytning til eksisterende offentlig VA-anlegg. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Trafikkforhold	Det etableres nye adkomstveger i området. Disse er prosjektert og sikret med tilstrekkelig avstand og frisikt. Omregulering av kryss gjennomføres som følge av trafikksikkerhet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Eksisterende kraftforsyning	Eksisterende kabler og kraftledninger må hensyntas under anleggsarbeid og om nødvendig må kapasiteten tilpasses utbyggingen. Høgspenning i luftstrekke avmerket som fareområder i plankartet, vil delvis bli omlagt som følge av byggefasen. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Drikkevannskilder	GRANADA (Nasjonal grunnvannsdatabase) viser ingen drikkevannskilder i eller i nærheten av planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Byggeteknisk forskrift (TEK 17) § 11-17 setter krav om fremkommelighet for utrykningskjøretøy. Atkomstveg tilrettelegges for store kjøretøy, dermed vurderes framkommeligheten for utrykningskjøretøy å være sikret. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Slokkevann for brannvesenet	Byggeteknisk forskrift (TEK 17) § 15-9 setter krav til slokkevann, og det forutsettes at dette følges. Det er satt rekkefølgekrav om etablering av brannhydrant før bebyggelsesområder tas i bruk. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
SÅRBARE OBJEKTER	
Sårbare bygg*	Det foreligger ikke sårbare bygg i nærheten. Det er avsatt område for barnehage innenfor planområdet. Ivaretagelse av sårbarheten ved barnehage løses ved evt detaljprosjektering av nybygg. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger	
Tilsiktede handlinger	Det er ingen forhold ved planområdet og det som planlegges oppført, sett opp mot gjeldende trusselbilde, som tilsier at det er spesielt utsatt for tilsiktede handlinger. <i>Temaet vurderes ikke videre.</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 Identifisering av mulige uønskede hendelser

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

1. Flom i vassdrag
2. Vind/ekstremnedbør

4.3.1 Uønsket hendelse- Flom i vassdrag

Beskrivelse					
Flomfare som følge av styrtregn og/eller snøsmelting i sidevassdrag, har de senere årene gitt betydelige skader i Gudbrandsdalen. Dette er flomhendelser som har kommet svært raskt og kan oppstå uten tilhørende flom i hovedvassdraget Lågen. Skadepotensialet har likevel vist seg å være betydelig.					
Årsaker					
Elva Søre Brynsåa og Trodalsbekken er sidevassdrag til Lågen med nedbørsfelt som kan gi stor vannføring og høye vannhastigheter ved stor snøsmelting og/eller styrtregn. Utbygging oppstrøms planområdet har gjort nedbørsfeltene noe uoversiktlige og medført risiko for at vann kan komme på avveie. Terrengforholdene i planområdet gjør at det er betydelig risiko for graving i løsmassene langs vassdragene, og flomvann kan trenge seg inn i områder avsatt til boligformål.					
Sårbarhetsvurdering					
Flom i sidevassdrag med raskt stigende flomkurve har betydelig skadepotensial for sikkerhet og helse, samt for materielle verdier. Utbygging av nye boligområder i utsatt areal bør ikke skje uten at nødvendige tiltak er vurdert og gjennomført.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		X		Vurderinger flom sannsynlighet	
Konsekvensvurdering					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Risiko	Forklaring
Liv og helse	X				Boligområder – mye mennesker. Sårbart bygg - barnehage

Stabilitet			X		Tiltaket vil kunne påvirke stabiliteten i lokalsamfunnet i stor grad.
Materielle verdier		X			Flom vil kunne medføre materielle skader.
Samlet konsekvens vurderes til middels konsekvens (gul), og medfører behov for tiltak.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Usikkerhet knyttet til flomberegninger			Vannmengden i en flomsituasjon vil alltid være vanskelig å anslå da flomvannets vei fort kan endres når det først kommer ut av opprinnelig bekkefar.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet					
<p>Det er en rekke nødvendige tiltak som er listet opp og må gjennomføres før man tillater bygging av flere boliger innenfor planområdet. Dette er også ivaretatt i planbestemmelsene.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sikring av nedbørsfeltet til Trodalsbekken <ul style="list-style-type: none"> a) Avskjæring av dreneringen fra Lisætra hytteområde til hhv Mosåa og Søre Brynsåa. b) Utbedre alle veigrøftene langs Hornsjøvegen mellom Sørbygdsvegen og Lisætra til en mye bedre standard, og det samme langs Sørbygdsvegen fra Gamlevegen til Hornsjøvegen. c) Utbedre alle stikkrennene langs Hornsjøvegen mellom Sørbygdsvegen og Lisætra til en bedre standard, og det samme langs Sørbygdsvegen fra Gamlevegen til Hornsjøvegen. Noen bør skiftes ut til større dimensjon, ev. etablere en ny ved siden av. d) Beholde den strekningen av Hornsjøvegen som det ikke er stikkrenner i ned mot Øverli og Nordbakken, som en utbedret flomvei i kombinasjon med eksisterende avskjæringsgrøft fra Nordbakken ut mot Søre Brynsåa. e) Etablere to nye stikkrenner i nedre del av Sørbygdsvegen og en flomvei som skissert med to ulike alternativ i figur 5. f) Fjerne de to eksisterende stikkrennene under Gamlevegen som leder vann ned mot de nye boligområdene i Trodalen, og anlegge en ny 500 mm stikkrenne (som begrenser vannmengden fra jordet til nedstrøms områder i en ekstremisituasjon). g) Utbedre grøfter og stikkrenner i Trovegen • Flomsikring av Søre Brynsåa <ul style="list-style-type: none"> a) Etablering av flomvoller oppstrøms Gamlevegen b) Ny bru ved Gamlevegen c) Etablering av flomvoll ved Trodalen • Flomsikring av Trodalsbekken <ul style="list-style-type: none"> a) Erosjonssikring og sedimentasjonsbasseng ved kulvert 1 b) Etablere nytt bekkefar i vegggrøft langs forbindelsesvegen c) Etablere tilstrekkelig kapasitet i kulverter under Furuvegen, Kongsvegen og E6. d) Etablering av energidreper oppstrøms Kongsvegen 					

4.3.2 Uønsket hendelse- Vind/ekstremnedbør

Beskrivelse					
<p>Klimamodellene gir liten eller ingen endring i midlere vindforhold i dette århundret, men usikkerheten i framskrivingene for vind er stor. Kunnskap om lokale vindforhold fremheves som viktig i planleggingen. Det er ikke kjent at det er spesielle lokale vindforhold i planområdet.</p> <p>Det er forventet en vesentlig økning i episoder med kraftig nedbør både i intensitet og hyppighet. Det anbefales inntil videre et klimapåslag på minst 40 % på regnskyll med varighet under 3 timer.</p>					
Årsaker					
Klimaendringer					
Sårbarhetsvurdering					
Overvannshåndtering må ta hensyn til forventede klimaendringer med styrtregneepisoder og endret nedbørintensitet. Forutsatt dette, vurderes planområdet som lite sårbart.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x	Dokumentasjon og prognoser for klimaendringer. Sannsynlighet for at ekstrem nedbør vil oppstå. Tilstrekkelig dimensjonert og lokal overvannshåndtering vil motvirke sårbarhet.	
Konsekvensvurdering					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Risiko	Forklaring
Liv og helse			x		Planområdet er ikke spesielt utsatt for vind og overvann som kan forårsake fare for liv og helse.
Stabilitet			x		Tiltaket vil ikke påvirke stabiliteten i samfunnet i stor grad.
Materielle verdier			x		Vind og overvann vil ikke få særlige konsekvenser for materielle verdier.
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels			Usikkerhet i klimaprognoser og lokale effekter/utslag.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet					
Endringer i vær som følge av klimaendringer har stor betydning for flomfaren i området. Tiltakene innenfor flomvarevurderingene er overlappende med tiltak for ekstremvær.					