

Plan 2023001 – Detaljreguleringsplan for brannstasjon, boliger, park og næring på Tvildemoen, deler av gnr./bnr. 89/29, 89/31, 89/54, 89/55, Voss herad

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Utarbeidet i forbindelse med plan 2023001 – Detaljreguleringsplan for brannstasjon, boliger, park og næring på Tvildemoen, deler av gnr./bnr. 89/29, 89/31, 89/54, 89/55, Voss herad.	
Oppdragsgiver:	Voss kommune
Utarbeidet av:	Nomad ved Ingvild Stræte og Ibrahim Mufti Pradityo
Dato:	12.09.2023

Sammendrag

Risiko- og sårbarhetsanalysen har identifisert følgende mulige, uønskede hendelser som kan innebære en risiko og sårbarhet for planområdet:

- Manglende/for dårlig overvannshåndtering
- Løsmasseskred og utglidninger
- Reduserte levevilkår for planter, dyr og fugleliv
- Skog- og vegetasjonsbrann
- Kjemikalieutslipp
- Støyforurensning fra brannstasjonens virksomhet
- Reduksjon av arealer for friluftsliv
- Trafikkulykker på nærliggende veier/transportårer

Disse hendelsene er undersøkt nærmere. ROS-analysen viser at ingen av hendelsene er spesielt alvorlige, men at det likevel bør gjennomføres risikoreduserende tiltak for å unngå eller begrense konsekvensene av noen av hendelsene. Noen av disse tiltakene ivaretas av øvrig regelverk, mens for følgende hendelser bør det vurderes å sikre risikoreduserende tiltak i planens reguleringskart og bestemmelser:

- Manglende/for dårlig overvannshåndtering
- Løsmasseskred og utglidninger
- Reduserte levevilkår for planter, dyr og fugleliv
- Reduksjon av arealer for friluftsliv

1. Metode

ROS-analysen er utført med utgangspunkt i *Veileder for samfunnssikkerhet i arealplanlegging*, som Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) ga ut i 2017. Analysen er tilpasset Voss kommunes mal for ROS-analyser. Analysens omfang er tilpasset planforslagets innhold og kompleksitet, samtidig som den tilfredstiller kravene til risiko- og sårbarhetsanalyser i plan- og bygningsloven § 4-3.

ROS-analysen er basert på offentlig tilgjengelig materiale (databaser) og undersøkelser gjort i forbindelse med planarbeidet. Disse undersøkelsene ligger vedlagt planforslaget, og dreier seg om overvann, trafikk og geotekniske forhold. Metoden følger DSBs veileder for ROS-analyser og består av følgende trinn:

1.1 Beskrive planområdet og planforslaget

Beskrivelse av planområdets egenskaper og forhold som kjennetegner planområdet, samt planforslaget og omkringliggende områder. Dette gir grunnlag for å identifisere mulige uønskede hendelser.

1.2 Identifisering av mulige uønskede hendelser

Mulige uønskede hendelser er kategorisert i naturhendelser, menneske- og virksomhetsbaserte hendelser og hendelser som følge av svikt i forsyning og beredskap. For hver av disse kategoriene har vi benyttet en sjekklister med aktuelle hendelser for å identifisere hvilke som er aktuelle for dette planområdet og tiltaket. Vurderingen av om hendelsene er aktuelle, er basert på egenskapene ved plan- og nærområdet, det foreslåtte tiltaket og kunnskap hentet fra eksisterende databaser og faglige utredninger. Til sammen gir dette et tilstrekkelig utfyllende risikobilde av planområdet. Hendelser som ikke anses som aktuelle, undersøkes ikke videre.

1.3 Risiko- og sårbarhetsvurdering av uønskede hendelser

De uønskede hendelsene som er identifisert som aktuelle, undersøkes nærmere med hensyn til årsak, sannsynlighet, sårbarhet og konsekvenser.

Sannsynlighet brukes som mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse vil inntreffe i planområdet, innenfor et tidsrom. Som utgangspunkt brukes disse tidsintervallene for å vurdere sannsynlighet:

Kategori	Tidsintervall
Svært sannsynlig	Skjer oftere enn hvert 20. år
Meget sannsynlig	Skjer en gang hvert 20.-100. år
Sannsynlig	Skjer en gang hvert 100.-200. år
Mindre sannsynlig	Skjer en gang hvert 200.-1000. år
Lite sannsynlig	Skjer en gang hvert 1000.-5000. år
Usannsynlig	Skjer sjeldnere enn hvert 5000. år

Sårbarhet dreier seg om hvor god evne utbyggingsformålet har til å motstå og gjenopprette situasjonen ved uønskede hendelser.

N

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet, tiltaket eller nærområdet. Konsekvenstypene deles i tre: Liv og helse vurderes ut fra antall omkomne, skadde eller andre som er påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen. Miljø vurderes ut fra konsekvenser for ytre miljø og natur, ut fra hvor uopprettelig skadene er og hvor stort omfang skadene har. Materielle verdier vurderes ut fra direkte kostnader som følge av hendelsen, som skade på eiendom, eller hvor lang produksjonsstans hendelsen gir. Vurderingen av konsekvenser gjøres ut fra følgende kriterier:

Konsekvenser for mennesker (liv og helse):

Kategori	Beskrivelse
Katastrofal	Flere enn 5 døde, og/eller flere enn 10 alvorlig skadde/syke
Kritisk	1-5 døde, og/eller flere alvorlig skadde/syke
Alvorlig	Inntil 1 død, og/eller fare for alvorlig skadde personer
En viss fare	Fare for alvorlige personskader, flere mindre personskader
Liten	Mindre skader som trenger medisinsk håndtering
Ubetydelig	Personskader kan forekomme

Konsekvenser for ytre miljø:

Kategori	Beskrivelse
Katastrofal	Varig skade på miljø av stort omfang
Kritisk	Omfattende, langvarige miljøskader som trenger større tiltak
Alvorlig	Store og alvorlige miljøskader som det vil ta tid å utbedre
En viss fare	Moderate skader på miljø, eller skader som krever mindre tiltak
Liten	Mindre skader på miljø, men som naturen selv utbedrer på kort tid
Ubetydelig	Få eller ingen skader på miljø

Konsekvenser for materielle verdier (økonomi):

Kategori	Beskrivelse
Katastrofal	Skader for mer enn 500 millioner kroner, varig produksjonsstans
Kritisk	Skader mellom 100-500 millioner kroner, produksjonsstans i mer enn ett år
Alvorlig	Skader mellom 10-100 millioner kroner, produksjonsstans i 3-12 måneder
En viss fare	Skader mellom 1-10 millioner kroner, produksjonsstans over 1 måned
Liten	Skader mellom kr 100 000 – 1 million, produksjonsstans inntil 1 måned
Ubetydelig	Skader for inntil 100 000 kr, produksjonsstans inntil 1 uke

For hver uønsket hendelse oppsummeres det samlede risiko- og sårbarhetsbildet, basert på hendelsens sannsynlighet og konsekvens. Det samlede bildet er basert på denne matrisen:

		KONSEKVENNS					
		Ubetydelig	Liten	En viss fare	Alvorlig	Kritisk	Katastrofal
SANNSYNLIGHET	Svært sannsynlig						
	Meget sannsynlig						
	Sannsynlig						
	Mindre sannsynlig						
	Lite sannsynlig						
	Usannsynlig						



Illustrasjon 2: Oversiktsbilde av prosjektområdet, sett fra øst. Illustrasjon av Mad Vest AS.

Hensikten med planen er å legge til rette for utvikling av en ny hovedbrannstasjon for Voss herad, sammen med et sentrumsnært boligområde og tilhørende nærbutikk, grønnstruktur og offentlig nabolagstorg. Planområdet er størrelse på ca. 47 000 m², men utbyggingsformålet utgjør ca. 10 800 m². Omfanget av utbyggingen utgjør 17 000 m² BRA, hvorav arealer til bolig er 11 750 m² BRA. Det skal utvikles inntil 130 boenheter. Innenfor areal til kombinert bebyggelse- og anleggsformål tillates det maks. 700 m² BRA til forretning, servering og tjenesteyting. Offentlig tjenesteyting utgjør ca. 3 500 m² BRA og sikrer areal for ny brannstasjon og sivilforsvaret.

Store deler av Tvildemoen er bebygd, men arealene innenfor planområdet ligger urørt i dag. Utbyggingsområdet preges av kratt og småskog, hovedsakelig furu, som er karakteristisk for Tvildemoen og området rundt. Skogen er en friluft- og rekreasjonsverdi for nærmiljøet og brukes i dag av barnehagene som holder til på Tvildemoen.

Arealbruken i tilstøtende områder består av bebyggelse til ulike formål. Mot vest grenser området til eksisterende småhusbebyggelse med tilhørende hageanlegg, parkeringsarealer og utvendige boder. Mot syd grenser planområdet til Voss barnehage og Tvildemoen barnehage. Utearealene i tilknytning til barnehagen er opparbeidet som lekeareal for barnehagene. Mot nord grenser planområdet til næringsbebyggelse. Næringen består av Eik-senteret, Felleskjøpet, samt Fargerike. Disse kan karakteriseres som plasskrevende handel/ handel med større varegrupper. Utearealene tilknyttet næringsbebyggelsen er preget av store, asfalterte uteområder til parkering og manøvrering for varetransport og logistikk.



Illustrasjon 3: Bildeserien viser (1) nærings-bebyggelse mot nord, (2) Tvildeflaten burettslag mot vest og (3) Karibyen mot syd. Bilder er tatt av Nomad på befaring i området mars/mai 2023. Til høyre vises en skråfoto av planområdet, sett fra sør, hentet 13.04.2023 fra 1881.no.

3. Mulig uønskede hendelser

0

Tabellen nedenfor oppsummerer mulige uønskede hendelser, og hvilke kategorier hendelsen innebærer en risiko for. Tabellen er hentet fra kommunens egen mal for ROS-analyser. Hendelser som ikke er aktuelle for planforslaget kvitteres ut i kolonnen til høyre. I kommentarfeltet angir vi også hvilke uønskede hendelser som vurderes nærmere i kapittel 4.

Uønska hending/forhold	Potensiell risiko for:			Merknad
	Menneske	Miljø	Økonomi	
Naturbasert sårbarheit				
Ekstremvær www.met.no				
Sterk vind				Ikke relevant, planområdet er ikke spesielt utsatt for sterk vind.
Store nedbørmengder				Ikke relevant, planområdet er ikke spesielt utsatt for store nedbørmengder og styrtregn.
Store snømengder				Ikke relevant, planområdet er ikke spesielt utsatt for store snømengder.
Anna				Ingen kjente forhold.
Flaumfare www.nve.no				
Flaum i elvar/bekkar				Ikke relevant, planområdet ligger på et platå flere meter over elva Vosso, og er ikke flomutsatt.
Flaum i vassdrag/innsjøar				Ikke relevant, planområdet ligger på et platå flere meter over elva Vosso, og er ikke flomutsatt.
Overvasshandtering			X	Planområdet består i dag hovedsakelig av vegetasjon, og en økning av andel harde flater kan endre avrenningsmønster og overvasshandtering i området. Dersom overvann håndteres feil, kan det føre til uheldige avrenningsmønster som kan gi skade på egen og andres eiendom ved store nedbørshendelser. Temaet undersøkes nærmere i kapittel 4.
Springflod/stormflod				Ikke relevant, da planområdet ikke ligger ved sjøen.
Historisk flomnivå				Ikke relevant, da planområdet ligger på et platå flere meter over elva Vosso, og ikke er flomutsatt.
Anna				Ingen kjente forhold.

N

Skredfare www.skrednett.no				
Kvikkleireskred				I den geotekniske undersøkelsen er det ikke påvist kvikkleire eller sprøbruddmateriale, og områdestabiliteten vurderes som tilfredsstillende.
Lausmasseskred	X		X	Stabilitetsberegning utført av geoteknikker viser at skråningsstabiliteten er tilfredsstillende, og at det ikke er fare for større utglidninger. Det kan oppstå mindre ras/skred i skråning. Temaet omtales nærmere i kapittel 4, sammen med utglidninger.
Is – og snøskred				Ikke relevant, planområdet ligger ikke i et terreng som er utsatt for is- og snøskred.
Steinras, steinsprang				Ikke relevant, planområdet ligger ikke i et terreng som er utsatt for steinras eller steinsprang.
Historiske hendinger				Ikke relevant. Store nedbørsmengder og mildvær førte til snøsmelting og høy vannstand i mange vassdrag på Vestlandet 5.-8. desember 2017. Gullfjellet målestasjon i Hordaland fikk 285 mm over en periode på tre døgn, og Vats i Vindafjord fikk 191 mm i samme periode. Det ble varslet gul og oransje farenivåer. Konsekvens: flere veier ble stengt pga. skred og store mengder vann. https://www.flomhendelser.no/20171091/oversikt . Dette fikk imidlertid ikke konsekvenser for planområdet.
Anna				Ingen kjente forhold.
Byggegrunn www.ngu.no				
Setninger				Ikke relevant.
Utglidninger	X		X	Det kan oppstå mindre utglidninger i skråning. Temaet omtales nærmere i kapittel 4, sammen med løsmasseskred.
Radon				Ikke relevant. I henhold til NGUs database er aktsomhetsgraden for radon usikker på Tvildemoen. I øvrige områder i Voss er aktsomhetsgraden moderat til lav. Eventuell beskyttelse mot radonstråling ivaretas av byggeteknisk forskrift (TEK17).
Anna				Ingen kjente forhold.
Plante og dyreliv www.dirnat.no				
Planter		X		Ikke registrert kjente verdifulle arter, basert på kart fra Miljødirektoratet. Inngrep og utbygging i skogsområdet gir reduserte levevilkår for plantene i området, ettersom grunnstruktur bygges ned. Omtales nærmere i kapittel 4.
Dyr		X		Ikke registrert kjente verdifulle arter, basert på kart fra Miljødirektoratet. Inngrep og utbygging i skogsområdet gir reduserte levevilkår for eventuelle dyr som lever/ferdes i området, ettersom grunnstruktur bygges ned. Omtales nærmere i kapittel 4.
Fuglar		X		Ikke registrert kjente verdifulle arter, basert på kart fra Miljødirektoratet. Inngrep og utbygging i skogsområdet gir reduserte levevilkår for fugler i området, ettersom grunnstruktur bygges ned. Omtales nærmere i kapittel 4.
Anna				Ingen kjente forhold.
Andre uønska hendinger				
Skog- og vegetasjonsbrann	X	X	X	Planområdet er ikke utpreget utsatt for skog- og vegetasjonsbrann, men ligger inntil et grøntområde, og det er derfor en generell fare. Temaet omtales nærmere i kapittel 4.
Jordskjelv				Ikke relevant.
Anna				Ingen kjente forhold.
Verksemndsbasert sårbarheit				
Brann/eksplosjon				
Brannfare				Planområdet er ikke spesielt utsatt for brann. Ny bebyggelse må følge krav til brannsikkerhet, rømning og slukking i byggeteknisk forskrift (TEK17). Temaet undersøkes derfor ikke nærmere.
Eksplisjonsfare				Ikke relevant, ingen kjente virksomheter med eksplosjonsfare i eller i nærheten av planområdet.
Anna				Ingen kjente forhold.
Energitransport				

N

Høgspent				Ikke relevant, det er ikke høyspentanlegg i eller i nærheten av planområdet.
Lågspent				Ikke relevant, det er ikke lavspontanlegg i eller i nærheten av planområdet.
Gass				Ikke relevant, det er ikke gassanlegg i eller i nærheten av planområdet.
Anna				Ingen kjente forhold.
Forureina vatn				
Drikkevasskjelde				Ikke relevant, det er ikke drikkevannskilde i eller i nærheten av planområdet, og kommunens drikkevann er ikke spesielt utsatt for forurensning.
Badevatn, fiskevatn, vassdrag o.l.				Ikke relevant, det er ikke vann eller vassdrag i umiddelbar nærhet til planområdet.
Nedbørsfelt				Ikke relevant, ingen spesielle hensyn å ta innenfor nedbørsfeltet.
Grunnvassnivå				Ikke relevant, ingen spesielle hensyn knyttet til grunnvassnivå.
Anna				Ingen kjente forhold.
Forureining – grunn www.sft.no				
Kjemikalieutslipp		X		Det er ingen kjente funn av forurenset grunn fra tidligere aktiviteter. Brannstasjonens virksomhet kan innebære utslipp av kjemikalier i forbindelse med øvelser. Temaet omtales nærmere i kapittel 4.
Anna				Ingen kjente forhold.
Forureining – luft				
Støv/partiklar/røyk				Ingen virksomhet i området som er kilde for luftforurensning.
Støy	X			Ingen støyende virksomhet i området. Brannstasjonens virksomhet kan gi støy for omgivelsene i nærheten av planområdet, både ved utrykning og ved støyende aktiviteter (øvelser, test av utstyr). Temaet omtales nærmere i kapittel 4.
Lukt				Ikke relevant.
Anna				Ingen kjente forhold.
Friluftsliv og tilgjenge til sjø www.hordaland.no				
Fri ferdsel langs sjø				Ikke relevant, ettersom planområdet ikke ligger ved sjø eller vassdrag.
Friluftsliv	X			Deler av planområdet er vist som svært viktig friluftsområde i databasen fylkesatlas.no. Det gjelder skogsområdet lengst i vest. Barnehagen rett ved planområdet bruker dette området. Temaet omtales nærmere i kapittel 4.
Anna				Ingen kjente forhold.
Andre uønska hendingar				
Anna				Ingen kjente forhold.
Sårbarhet knyttet til infrastruktur				
Trafikkfare www.vegvesen.no				
Trafikkulykker på veg				Ikke relevant, ikke spesielt trafikkfarlige strekninger i eller i umiddelbar nærhet til planområdet.
Anna				Ingen kjente forhold.
Forureining www.sft.no				
Støv/partiklar				Ikke relevant, planområdet er ikke spesielt utsatt for luftforurensning.
Støy				Ikke relevant, planområdet er ikke spesielt utsatt for støy fra infrastruktur.
Lukt				Ikke relevant, planområdet er ikke spesielt utsatt for lukt.
Utslipp/kjemikalier				Ikke relevant, planområdet er ikke spesielt utsatt for andre utslipp.
Anna				Ingen kjente forhold.
Ulukker på nærliggjande vegar/transportåre www.vegvesen.no				
Veg	X		X	Det er registrert flere trafikkulykker på riksveg 13, også like ved avkjøringen til Tvidemoen. Dersom det blir ulykke på riksvegen,

N

				kan det hindre brannvesenets framkommelighet til hendelser andre steder. Temaet omtales nærmere i kapittel 4.
Sjø				Ikke relevant, ettersom planområdet ikke ligger ved sjø/vann.
Luft				Ikke relevant, ettersom planområdet ikke ligger ved flyplass eller landingsplass for helikopter.
Anna				Ingen kjente forhold.
Andre uønska hendingar				
Anna				Ingen kjente forhold.

4. Vurdering av risiko og sårbarhet, og risikoreduserende tiltak

Basert på gjennomgangen av mulige uønskede hendelser i tabellen over, har vi identifisert noen hendelser som vi skal undersøke nærmere. Det er:

- Manglende/for dårlig overvannshåndtering
- Løsmasseskred og utglidninger
- Reduserte levevilkår for planter, dyr og fugleliv
- Skog- og vegetasjonsbrann
- Kjemikalieutslipp
- Støyforurensning fra brannstasjonens virksomhet
- Reduksjon av arealer for friluftsliv
- Trafikkulykker på nærliggende veier/transportårer

I dette kapittelet gjennomgås en vurdering av risiko og sårbarhet, samt eventuelle tiltak for å redusere risiko og sårbarhet for hver av disse hendelsene.

4.1 Manglende/for dårlig overvannshåndtering

Beskrivelse av årsak/situasjon:

Planområdet består i dag i stor grad av skog og vegetasjon. Det betyr at overvann for det meste infiltreres lokalt på tomte, og det er liten avrenning til omkringliggende områder. Når planområdet bygges ut med en større andel harde flater, kan det føre til endringer i naturlige dreneringslinjer og avrenningsmønster. I verste fall kan det føre til at overvann ledes til bygninger og andre tiltak både i og utenfor planområdet, og at dette gir materielle skader. Manglende eller for dårlig overvannshåndtering kan også føre til at mer vann ledes direkte til skråningen sør i planområdet, som igjen kan gi økt erosjon og fare for løsmasseskred.

Vurdering av sannsynlighet:

Dersom det ikke gjennomføres konkrete tiltak for å håndtere overvannet, er det mindre sannsynlig at manglende/for dårlig overvannshåndtering kan føre til materielle skader.

Vurdering av konsekvenser:

Manglende eller for dårlig overvannshåndtering kan gi oversvømmelse i hus, eller føre til skader på uteområder dersom de blir stående under vann. Dersom overvannet ikke håndteres ordentlig, er det en viss fare for at vannet finner avrenningsmønstre som fører til skade. Samtidig er terrenget i og utenfor planområdet for det meste såpass flatt at det trolig ikke vil bli store ansamlinger av vann, eller at noen områder er særlig utsatt for oversvømmelser. Området skal dessuten bygges ut med boliger som kommer til å ha en del grøntarealer som kan fordrøye og infiltrere overvann. Selv dersom disse grøntarealene utformes med utgangspunkt i en overvannsplan, vil de ha evne til å bremse overvannet og redusere

N

potensielt skadeomfang på grunn av oversvømmelser. I skråningen i sør kan økt avrenning føre til erosjon og løsmasseskred. Geoteknisk undersøkelse viser imidlertid at det ikke vil komme store, skadelige ras fra denne skråningen.

Samlet vurdering:

Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
Overvannshåndtering	Mindre sannsynlig	Økonomi	En viss fare	

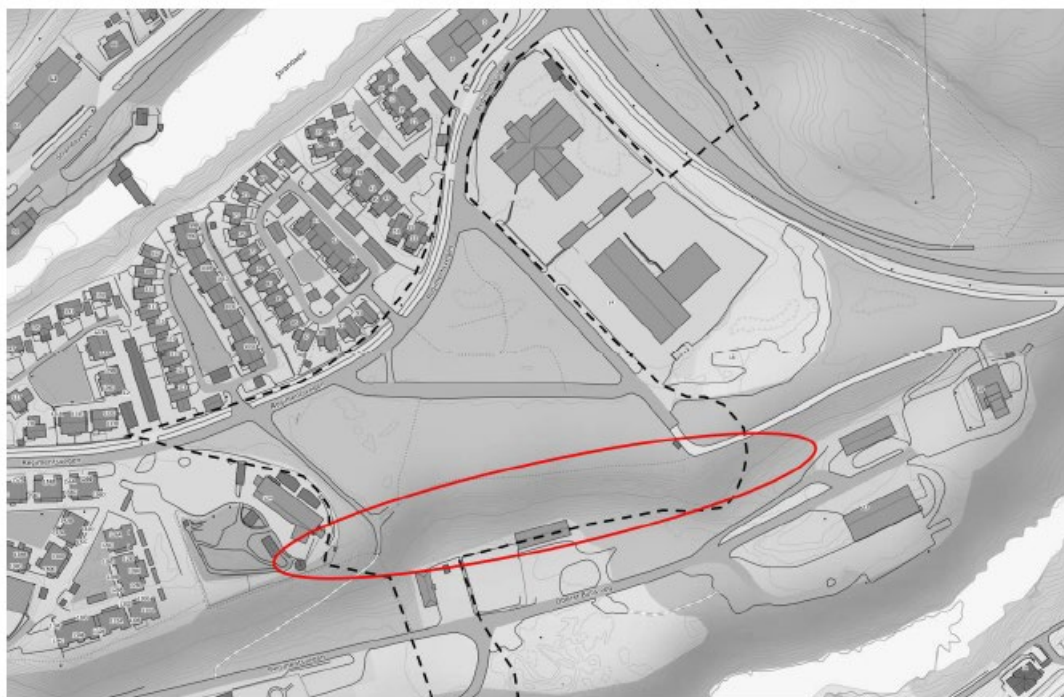
Forslag til tiltak:

Utbyggingen må gjennomføres med åpen og lokal overvannshåndtering i tråd med tretrinnsstrategien. Det innebærer at små nedbørshendelser må infiltreres lokalt på tomte, større nedbørshendelser må infiltreres og fordrøyes, og det må sikres trygge flomveier ved store nedbørshendelser. Overvannsplanen for planforslaget viser at overvannet kan håndteres slik at risiko for materielle skader minimeres. Reguleringsbestemmelsene må sikre åpen og lokal overvannshåndtering.

4.2 Løsmasseskred og utglidninger

Beskrivelse av årsak/situasjon:

Innenfor planområdet ligger det en bratt skråning som faller mot sør. Skråningen er omtrent 15 meter høy og har helling i overkant av 30 grader.



Illustrasjon 4: Planområdet og skrenten, markert med rød ring.

I slike skråninger er det generelt fare for løsmasseskred. Det vil si at løs jord og steiner kan rase ut. Slike ras kan skje enten gjennom en plutselig utglidning av masser, eller ved at det er et vedvarende sig i terrenget. Løsmasseskred kan skje på grunn av menneskelig aktivitet i/i nærheten av skråningen (herunder utbyggingsaktivitet), utløses av større nedbørshendelser eller dersom vegetasjon fjernes slik at jorda lettere eroderes bort. I denne skråningen er det flere mindre områder med et tydelig sig i løsmassene, men med små dybder (rundt 0,5 meter).

N

I henhold til geotekniske undersøkelser er det ikke fare for store løsmasseskred (områdeskred).

Vurdering av sannsynlighet:

På bakgrunn av skråningens egenskaper og observasjoner på stedet, er det meget sannsynlig at det kan gå mindre løsmasseskred. I henhold til geotekniske undersøkelser er det ikke fare for store løsmasseskred (områdeskred).

Vurdering av konsekvenser:

Generelt kan løsmasseskred føre til skade på eller tap av materielle verdier, og også innebære en risiko for liv og helse. I denne skråningen er det imidlertid vurdert at eventuelle utløp fra skråningen vil ha korte utløpslengder, og ha et avgrenset skadepotensiale. Dette er basert på skråningens høyde og volumet av observerte overflateutglidninger. Det betyr at for både menneske og økonomi vil konsekvensene være lave.

Samlet vurdering:

Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
Løsmasseskred og utglidninger	Meget sannsynlig	Menneske	Liten	0
		Økonomi	Liten	

Forslag til tiltak:

For å redusere konsekvensene av løsmasseskred og utglidninger for både mennesker og økonomi, må bebyggelsen plasseres i tilstrekkelig avstand fra skråningen. Bebyggelsen bør plasseres minst 5 meter fra skråningstoppen. Dette må ivaretas i reguleringsplanen gjennom byggegrensene.

I plankartet kan det i tillegg avsettes en hensynssone for løsmasseskred. Innenfor hensynssonen bør det ikke fjernes vegetasjon uten at det blir gjort vurderinger av hvilken påvirkning det kan ha for rasfare, samt at det gjennomføres avbøtende tiltak. Det bør heller ikke ledes overvann rett ned i skråningen, ettersom løsmassene trolig har lett for å erodere. Over tid kan det føre til dårligere stabilitetsforhold.

4.3 Reduserte levevilkår for planter, dyr og fugler

Beskrivelse av årsak/situasjon:

Planområdet består i dag i hovedsak av tett løv- og barskog. Planforslaget innebærer nedbygging av en betydelig andel av denne skogen, noe som også reduserer det sammenhengende grøndraget langs elva Vosso og skogsområdet nord for riksveg 13. Det er ikke registrert sjeldne eller spesielt verdifulle arter av verken planter, dyr eller fugler innenfor området. Det kan imidlertid ikke utelukkes at slike arter lever innenfor planområdet. Uansett innebærer nedbygging av skog reduserte levevilkår for dyr og fugler som bruker området i dag, i tillegg til at de plantene som er der fjernes.

Vurdering av sannsynlighet:

Det er svært sannsynlig at nedbyggingen av grønnstrukturen får konsekvenser for planter, dyr og fugler.

Vurdering av konsekvenser:

Konsekvensene vil være skade på miljø, ved at planter, dyr og fuglers økosystem endres. Det kan for eksempel gjøre at dyr må ferdes mer i samme miljø som mennesker, fugler kan få det vanskeligere med å finne egnede hekkeområder, og eventuelle verdifulle planter innenfor planområdet forsvinner.

N

Samlet vurdering:

Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
Reduserte levevilkår for planter, dyr og fugler	Svært sannsynlig	Miljø	En viss fare	

Forslag til tiltak:

Planområdet er avsatt til utbygging gjennom områdereguleringen for Tvildemoen. Det er derfor allerede vurdert på et overordnet nivå at området er egnet for og skal utbygges, selv om det innebærer fjerning av grønnstruktur. Risikoen for at det gir dårligere levekår for planter, dyr og fugler er derfor allerede vurdert og akseptert på et overordnet nivå.

Det bør likevel gjennomføres både forebyggende og avbøtende tiltak for å redusere risikonivået. Som forebyggende tiltak må mest mulig av eksisterende vegetasjon bevares. Som avbøtende tiltak må det plantes ny, stedegen vegetasjon i uteområdene, noe som kan bidra til at det opprettholdes en mest mulig sammenhengende grønnstruktur. Dette vil bidra positivt til biologisk mangfold i planområdet. Både bevaring og nyplanting av vegetasjon bør sikres i reguleringsbestemmelsene.

Et annet risikoreduserende tiltak kan være å gjennomføre en bredere kartlegging av området, for å få mer kunnskap om de reelle naturverdiene i området. Det kan også gi kunnskap om det er enkelte områder innenfor planområdet som bør beskyttes/bevares særskilt.

4.4 Skog- og vegetasjonsbrann

Beskrivelse av årsak/situasjon:

Etter at foreslått utbygging er gjennomført, vil planområdet fremdeles ligge inntil et grøntdrag som er koblet sammen med grøntdraget langs Vosso. Det er derfor en generell fare for at det i tørre perioder kan oppstå skog- og vegetasjonsbrann i nærheten av planlagt bebyggelse. Skog- og vegetasjonsbrann kan antenne bebyggelse dersom brannen kommer for nært, gi behov for evakuering og kan i tillegg gi ubehagelig røyk i området.

Vurdering av sannsynlighet:

Det anses som lite sannsynlig at en skadelig/truende skog- og vegetasjonsbrann vil oppstå her. Slike branner oppstår i områder som er mer utsatt for tørke, og hvor det er større, sammenhengende skogs-/vegetasjonsområder som ligger utilgjengelig til med tanke på slukking.

Vurdering av konsekvenser:

En skog- og vegetasjonsbrann kan først og fremst gi skade på miljøet som utsettes for brannen. I dette tilfellet er det snakk om et relativt begrenset areal med grøntstruktur som i så fall vil rammes. Skogbrann er ikke utelukkende negativt for et skogsområde. I henhold til NIBIO¹ kan skogbrann slippe mer lys ned til bunnvegetasjonen, frigjøre næringsstoffer og fremme foryngelse og rikt løvoppslag, samt regulere alders- og treslagssammensetningen i skogen. Forkullede og døde trestammer er gode levesteder for en rekke insekter. Et skogsområde har normalt sett god evne til å komme seg relativt raskt tilbake etter en mindre skogbrann. Dersom en stor og ukontrollert brann oppstår, kan det føre til skade på menneskers helse og materielle verdier. Det gjelder først og fremst dersom mennesker blir utsatt for røyk fra brannen, og hvis brannen når bort til bygninger.

¹ <https://www.skogbruk.nibio.no/skogbrann>

N

Samlet vurdering:

Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
Skog- og vegetasjonsbrann	Lite sannsynlig	Menneske	Liten	
		Miljø	Liten	
		Økonomi	En viss fare	

Forslag til tiltak:

Ettersom risikonivået ikke er spesielt truende, ansees det ikke som nødvendig med forebyggende eller avbøtende tiltak for å unngå skog- og vegetasjonsbrann. Det planlegges dessuten for å etablere en brannstasjon i planområdet, som vil ha kort utrykningsvei dersom slike hendelser skulle oppstå.

4.5 Kjemikalieutslipp

Beskrivelse av årsak/situasjon:

Planforslaget inneholder brannstasjon. Brannvesenet kommer til å gjennomføre øvelser lokalt på og ved brannstasjonen, som blant annet innebærer bruk av skum og andre kjemikalier. Brannskum kan inneholde perfluorerte stoffer (PFAS), det vil si syntetiske stoffer som kan bli spredd over store områder ved brannøvelser, særlig hvis det slippes ut i bekker og elver, eller siger ned til grunnvannet. Slike stoffer utgjør en fare for miljøet, og kan påvirke levekår for dyr og planter.

Vurdering av sannsynlighet:

Det er svært sannsynlig at utslipp av kjemikalier kan skje i forbindelse med brannøvelser, selv om det ikke alltid brukes brannskum med PFAS (se neste punkt), som er det mest kritiske stoffet å få utslipp av. NGI (undersøkelse utført for Miljødirektoratet) har avdekket at det forekom utslipp ved alle seks brannøvingsplasser de kontrollerte i 2019². Det framstår derfor som svært sannsynlig at slike utslipp kan skje.

Vurdering av konsekvenser:

Konsekvensene av utslipp av miljøskadelige stoffer, er at levekårene for dyr og planter i området kan forverres. Det kan føre til mindre biologisk mangfold dersom det er jevne utslipp over tid. Dersom det skulle bli større enkeltutslipp, kan miljøet bruke noe tid på å «hente seg inn».

Samlet vurdering:

Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
Kjemikalieutslipp	Svært sannsynlig	Miljø	En viss fare	

Forslag til tiltak:

For å redusere hendelsens risikonivå, er det først og fremst viktig å redusere sannsynligheten for at slike utslipp skjer. Brannvesenet har internt regelverk om bl.a. at det skal gjennomføres miljørisikovurderinger for brannøvingsplassene, og HMS-rutiner for drift, kontroll og vedlikehold. Det bør etableres tiltak for å begrense faren for utslipp fra den faste brannøvingsplassen, f.eks. sandfangere, rens av vann og oppsamling av brannskum. Forurensning fra brannvesenets virksomhet begrenses ved at utslipp fra utvendige arealer og innvendig vaskehall knyttes til planlagte oljeutskillere. Dette må imidlertid vurderes konkret når brannøvingsplassen etableres, i tråd med brannvesenets regelverk og forurensningsforskriften.

² <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1356/m1356.pdf>

4.6 Støyforurensning fra brannstasjonens virksomhet

Beskrivelse av årsak/situasjon:

Brannstasjonen kommer til å ha utrykningsvei ut på Regimentsveien og videre ut på riksvei 13. Ved behov foregår utrykningen med sirener. Sirenene gir ekstra støy i området sammenlignet med dagens arealbruk.

Vurdering av sannsynlighet:

Det er svært sannsynlig at utrykning med sirener vil gi støyforurensning i området, ettersom utrykning er noe som skjer på jevnlig basis.

Vurdering av konsekvenser:

Dersom man over tid utsettes for støy, kan det være medvirkende årsak til ulike helseplager. Støy fra utrykning kan i sjeldne tilfeller gi hørselsskader, dersom man er tett på sirenene. Støy fra sirener kan oppleves som sjenerende for beboere i området dersom det skjer hyppig, selv om man ikke blir utsatt for sirenene lenge av gangen.

Samlet vurdering:

Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
Støyforurensning fra brannstasjonens virksomhet	Svært sannsynlig	Mennesker	Liten	

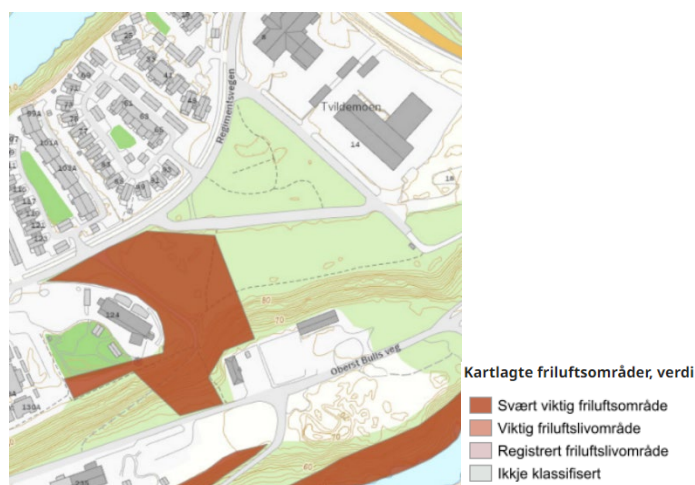
Forslag til tiltak:

Som forebyggende tiltak er brannstasjonen plassert lengst mulig unna eksisterende boliger og barnehage, og ut mot næringsområdet på Tvildemoen. Dette gir også kortest mulig utrykningsvei ut til riksveg 13. Det ansees ikke nødvendig eller aktuelt med øvrige tiltak. Brannvesenet har dessuten internt regelverk som ivaretar at det ikke brukes sirener mer enn nødvendig.

4.8 Reduksjon av arealer for friluftsliv

Beskrivelse av årsak/situasjon:

Deler av planområdet er registrert som svært viktig nærturterreng i kartdatabasen Fylkesatlas Vestland. Det gjelder området i vest, nærmest Voss barnehage:



Illustrasjon 5: Område registrert som svært viktig friluftsområde. Kilde: Fylkesatlas Vestland.

N

Området brukes særlig av barnehagen, men også av beboere i området. Utbygging i planområdet vil medføre at deler av denne nærskogen fjernes. Det er også fare for at de nye boligene i planområdet gir et mer privatisert preg på den resterende delen av nærskogen, sammenlignet med i dag.

Vurdering av sannsynlighet:

Det er svært sannsynlig at skogsområdet blir berørt, ettersom planforslaget innebærer utbygging inn i området som er kategorisert som svært viktig friluftsområde.

Vurdering av konsekvenser:

En nedbygging av dette området vil innebære tap av leke- og friarealer for barn og unge. Det svekker også nærskogtilbudet for både eksisterende og nye beboere på Tvildemoen. Reduksjon av tilgjengelige friluftslivsområder kan få konsekvenser for menneskers trivsel og folkehelse, men innebærer ikke direkte fysiske skader.

Samlet vurdering:

Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
Nedbygging av område for friluftsliv	Svært sannsynlig	Menneske	Liten	0

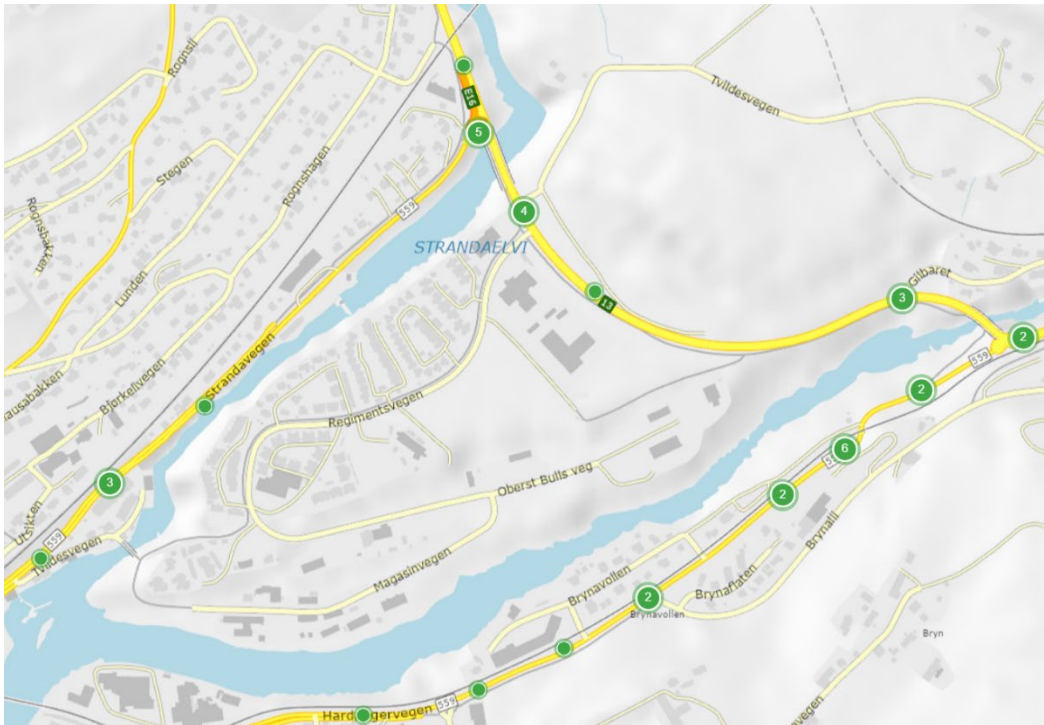
Forslag til tiltak:

Hendelsen innebærer ikke direkte fare eller skade for menneskers liv og helse, men har betydning for bomiljø og trivsel i nærområdet. Det betyr at eventuelle forebyggende og avbøtende tiltak for å redusere konsekvensene av hendelsen, er en overordnet, planfaglig vurdering. For å begrense virkningene av hendelsen, kan deler av nærskogen bevares. I tillegg kan deler av skogsområdene lenger øst, som i dag ikke er så mye brukt, gjøres mer tilgjengelige og brukbare med bl.a. turstier, terrenglek, utsiktspunkt og lignende. Til sist kan man sørge for at boligens utearealer og lekeplasser plasseres og utformes slik at de også kan brukes av andre i nærområdet. Alle disse tiltakene kan sikres i reguleringskart-/bestemmelser.

4.9 Trafikkulykker på nærliggende veier/transportårer

Beskrivelse av årsak/situasjon:

Planområdet ligger på en halvøy med én kjøreadkomst. Statens vegvesens vegkart viser at det har vært flere ulykker på riksveg 13, nært avkjøringen til Tvildemoen. Ved ulykker på riksvei 13 kan det bli kø og redusert framkommelighet i begge kjøreretninger. Dersom brannvesenet da må kjøre utrykning til andre hendelser, kan deres utrykningstid bli forlenget.



Illustrasjon 6: Oversikt over registrerte trafikkulykker på hovedtransportårene rundt Tvildemoen. Kilde: Statens vegvesens vegkart.

Vurdering av sannsynlighet:

Bare siden 2010 er det registrert fem trafikkulykker rett ved krysset mellom Rv13 og Regimentsvegen. Alle disse ulykkene hadde kjøretøy involvert, og vi må gå ut fra at de hadde påvirkning på framkommeligheten i området. Det er derfor svært sannsynlig at det kan skje ulykker på strekningen. Sannsynligheten for at det skjer en ulykke som begrenser framkommeligheten på Rv13 mellom Strandavegen og Hardangervegen *samtidig* som brannvesenet må rykke ut på en annen hendelse, er imidlertid mindre sannsynlig.

Vurdering av konsekvenser:

Dersom hendelsen inntreffer, vil det kunne forlenge brannvesenets utrykningstid til andre hendelser. Ettersom det bare er én kjøreveg inn og ut av Tvildemoen, er brannvesenet avhengig av å komme fram langs R13 enten østover eller vestover for å nå fram til ulike hendelser. Forsinket eller forhindret utrykning kan gjøre at en brann får spre seg raskere enn den ellers ville ha gjort, eller at brannvesenet kommer senere fram til andre oppdrag de bistår ved (for eksempel drukningsulykker). Dette kan ha konsekvenser for både liv og helse og materielle verdier.

Samlet vurdering:

Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenskategori	Konsekvens	Risikonivå
Trafikkulykker på nærliggende veger/transportårer som hindrer/forsinker utrykning	Mindre sannsynlig	Menneske	Alvorlig	
		Økonomi	En viss fare	

Forslag til tiltak:

Dersom det er uframkommelig i en retning på Rv13 på grunn av en ulykke, vil det uansett være omkjøringsmulighet i den andre retningen. Det er for eksempel mulig å kjøre til sentrum via både Strandavegen og Hardangervegen, og det er ca. 1 minutt forskjell i kjøretid. Omkjøringsmuligheter er godt ivaretatt, og det er ikke nødvendig med ytterligere risikoreduserende tiltak.