

Bukkvollan 1 og Oslovei 37

---

## *Risiko og sårbarhetsanalyse*

21.12.2022



## **Innhold**

1	Innledning.....	3
1.1	Bakgrunn .....	3
1.2	Organisering .....	3
1.3	Planområdet.....	3
2	Metode.....	3
2.1.1	Metode og gjennomføring.....	3
2.1.2	Vurdering av risiko .....	3
2.2	Usikkerhet i ROS-analysen.....	4
3	forutsetningene endres i etterkant eller nye variabler gjøres kjent, revideres ROS-analysen. Fareidentifisering .....	4
4	Analyse av risiko .....	5
4.1	Vurdering av aktuelle tema.....	5
5	Evaluering av risiko.....	10
5.1	Risikomatrise.....	10
5.2	Risikoreduserende tiltak og sikring gjennom planbestemmelser.....	10
5.3	Evaluering.....	11
6	Konklusjon .....	11
7	Sjekkliste for Risiko- og sårbarhetsanalyse .....	12
7.1	Risikoforhold.....	12
8	Kilder.....	18

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

PLAN har i samarbeid med PWS Godhavn utbygging AS utarbeidet risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS) som vedlegg til planforslaget. Metodikken er basert på identifikasjon av uønskede hendelser og farer gjennom sjekkliste. Sannsynlighet og konsekvens er vurdert for de identifiserte hendelsene og sammenstilt i en risikomatrise. Det er også fremmet forslag til avbøtende tiltak og foreslått planbestemmelser.

ROS gjennomføres for å tilfredsstille kravet til Plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3, og har tatt utgangspunkt i rådende maler for utarbeidelse av ROS.

## 1.2 Organisering

Forslagsstiller for planarbeidet er PWS Godhavn utbygging AS. Forslaget til detaljregulering er utarbeidet av PLAN

arkitekter AS i tett samarbeid med Skibnes Arkitekter AS. PWS Godhavn utbygging AS er prosjektleder for planarbeidet.

I tillegg har følgende konsulenter utarbeidet utredninger og fylt inn i ROS:

*Brekke og strand – støy og luftkvalitet*

*Structor – veg, trafikk og VA.*

*COWI – brann*

*Skibnes- Kulturminner/kulturmiljø*

## 1.3 Planområdet

Planområdet er på ca. 4,5 daa og ligger på Nyborg, i overkant av 3 km sørvest for Trondheim sentrum. Formålet med planforslaget er å fortette eksisterende boligtomter langs Havstadvegen. Med planforslaget reguleres området til boligformål med parkering under bakken. Utbyggingen forutsetter at eksisterende bolig i Bukkvollan 1 rives, mens verneverdig eksisterende bebyggelse i Gamle Oslovei 37 inngår i planforslaget

# 2 Metode

## 2.1.1 Metode og gjennomføring

ROS er gjennomført iht. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin temaveileder for samfunnssikkerhet og beredskap i kommunens arealplanlegging (2017). Analysens omfang er tilpasset planforslagets innhold og kompleksitet, samtidig som den tilfredsstiller kravet om ROS gitt i PBL §4-3.

Analysen har foregått i følgende trinn:

1. Beskrivelse av analyseobjekt/planområde
2. Identifikasjon av farekilder og uønskede hendelser
3. Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser
4. Vurdering av sannsynlighet av uønskede hendelser
5. Vurdering av aktuelle tiltak
6. Oppfølging og rapportering

## 2.1.2 Vurdering av risiko

I kartleggingen av farer og aktuelle risikoforhold er det benyttet sjekkliste for ROS-analyser, samt veileder fra DSB.

Aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold vurderes i forhold til tre risikostyringsmål:

- Liv og helse (helseskader og dødsfall)
- Stabilitet (svikt i viktige samfunnsfunksjoner, fremkommelighet og evakueringsbehov)
- Materielle verdier

Risiko vurderes som en funksjon av sannsynlighet og konsekvens med tilhørende usikkerhet. For alle identifiserte uønskede hendelser settes en sannsynlighet og en konsekvens. Det benyttes en risikomatrise til å presentere og rangere identifisert risiko. Eksempel på risikomatrisen som benyttes er vist i Figur 1.

**Tabell 1 Risikomatrixe**

	Små konsekvenser (1)	Middels konsekvenser (2)	Store konsekvenser (3)
Høy sannsynlighet (3)			
Middels sannsynlighet (2)			
Lav sannsynlighet (1)			

Plassering av hendelsene i risikomatrixen danner grunnlaget for vurdering av behov for ytterligere tiltak. De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatrixen. Risikoreduserende tiltak vurderes for alle aktuelle uønskede hendelser.

<b>RØD:</b>	Ikke akseptert. Risiko må reduseres - forebyggende tiltak skal om mulig iverksettes.
<b>GUL:</b>	Aksepter dersom det finnes enkle tiltak - nye forebyggende tiltak vurderes.
<b>GRØNN:</b>	Kan aksepteres. Nye tiltak vurderes dersom de gir betydelig risikoreduserende effekt.

Kategoriene som er benyttet for gradering av sannsynlighet og konsekvenser er nærmere beskrevet i Tabell 2 og Tabell 3.

**Tabell 2 Sannsynlighetsinndeling**

Sannsynlighetskategori	Tidsintervall generelt	Tidsintervall flom/stormflo	Tidsintervall skredfare
Høy sannsynlighet	Oftere enn 1 gang ila. 10 år	1 gang ila. 20 år	1 gang ila. 100 år
Middels sannsynlighet	1 gang ila. 10-100 år	1 gang ila. 200 år	1 gang ila. 1000 år
Lav sannsynlighet	Sjeldnere enn 1 gang ila. 100 år	1 gang ila. 1000 år	1 gang ila. 5000 år

**Tabell 3 Konsekvenskategorier**

	Små konsekvenser	Middels konsekvenser	Store konsekvenser	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	Få og små personskader	Alvorlig personskade	Alvorlige skader /dødsfall		
Stabilitet – viktige samfunnsfunksjoner og infrastruktur	Ingen/mindre skader lokalt, kort restitusjonstid	Omfattende skader på områdenivå, moderat restitusjonstid	Svært alvorlige og langvarige skader		
Materielle verdier	Mindre skader på eiendom	Moderat skade på eiendom	Alvorlig/uopprettelig skade på eiendom		

## 2.2 Usikkerhet i ROS-analysen

ROS-analysen er gjennomført som en skrivebordsstudie på bakgrunn av eksisterende grunnlagsmateriale, kjente data og registreringer, befaring og forslag til regulering. ROS-analysen er gjennomført på reguleringsnivå og vil følgelig ikke fange opp alle variabler og detaljer som fremkommer på et senere tidspunkt i prosjektet.

## 3 forutsetningene endres i etterkant eller nye variabler gjøres kjent, revideres ROS-analysen. Fareidentifisering

Det er gjort en gjennomgang av sjekklisten for risiko- og sårbarhetsanalyser – denne følger sist i analysen. Følgende temaer, aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold er kartlagt og vurderes videre i analysen:

- Sprengningsuhell
- Veger
- Gangveg/fortau
- Støy fra trafikk
- Kulturminner/kulturmiljø
- Anleggsgjennomføring
- Trafikkavvikling ved anleggsgjennomføring
- Påkjørsel av myke trafikanter og trafikkulykker i anleggsfase"

## 4 Analyse av risiko

### 4.1 Vurdering av aktuelle tema

I vurderingene er det brukt skjema etter veileder for ROS-analyse, DSB, /1/.

<b>Nr.</b>	17	<b>Navn uønsket hendelse</b>			<b>Sprengningsuhell</b>	
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse:</b>						
Gjelder ved sprengning av Veg/fortau skjæring/veggroft i fjell.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred			Forklaring	
Nei						
Mulige årsaker til hendelsen						
Menneskelig svikt og utstysrfeil.						
Eksisterende risikoreduserende tiltak						
Entreprenørens standard rutiner for sprengningsarbeid						
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav	Forklaring	
				x		
Begrunnelse for sannsynlighet: Sannsynlighet for uhell direkte knyttet til sprengning anses som lav ved gjennomføring av sprengningsarbeid iht. gjeldende forskrifter og HMS-rutiner.						
Sårbarhetsvurdering						
Eksisterende bygg, eksisterende infrastruktur og anleggsarbeidere og publikum.						
<b>Konsekvensvurdering</b>						
Konsekvenstyper		Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse		x				Personskade, død
Stabilitet					x	
Materielle verdier			x			Skade på bygg, anleggsmaskin og infrastruktur
Begrunnelse:						
Samlet vurdering av konsekvens						
Høy konsekvens på grunn av risiko for personskade og død						
Usikkerhet (angis som lav, middels eller høy)			Begrunnelse			
Lav			Kjente arbeidsprosedyrer			
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>						
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Hensynet er ivarettatt gjennom entreprenørens standardrutiner for sprengningsarbeid.			Planens bestemmelser stiller krav om sprengningsteknisk vurdering.			

<b>Nr.</b>	28	<b>Navn uønsket hendelse</b>			<b>Veger</b>	
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse:</b>						
Avkjørselen har dårlig sikt grunnet terreng og vegetasjon.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred			Forklaring	
Nei						
Mulige årsaker til hendelsen						
Menneskelig svikt						
Eksisterende risikoreduserende tiltak						
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav	Forklaring	
				x		
Begrunnelse for sannsynlighet: Det er etablert gangveger i området, og det er få rapporter om hendelser.						
Sårbarhetsvurdering						
Eksisterende infrastruktur og anleggsarbeidere og publikum.						
<b>Konsekvensvurdering</b>						
Konsekvenstyper		Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse		x				Personskade/dødsfall
Stabilitet					x	
Materielle verdier				x		
Begrunnelse: Det har vært en ulykke i krysset som har resultert i dødsfall.						

Samlet vurdering av konsekvens	
Høy konsekvens på grunn av risiko for personskade og død	
Usikkerhet (angis som lav, middels eller høy)	Begrunnelse
Lav	
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Normal siktrydding(vegetasjon over 0,5 m høyde fjernes, og terreng tas ned).	Veg, fortau og sikrtrekant reguleres, det stilles rekkefølgekrav om opparbeidelse.

<b>Nr.</b>	<b>29</b>	<b>Navn uønsket hendelse</b>	<b>Gangveg/ fortau</b>		
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse:</b>					
Det er fortau langs Gamle Oslovei og Havstadvegen, disse er smale og av del av dårlig standard. Planforslaget medfører utvidelse av fortau.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred			Forklaring	
Nei					
Mulige årsaker til hendelsen					
Menneskelig svikt og utstyrsfeil.					
Eksisterende risikoreducerende tiltak					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x		
Begrunnelse for sannsynlighet: Sammenhengende gangveger i området, det er rapportert om få hendelser.					
Sårbarhetsvurdering					
Eksisterende infrastruktur og anleggsarbeidere og publikum.					
<b>Konsekvensvurdering</b>					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse	X				Personskade
Stabilitet				x	
Materielle verdier			x		
Begrunnelse: Det er rapportert om få hendelser, men hendelser kan medføre personskade.					
Samlet vurdering av konsekvens					
Høy konsekvens på grunn av risiko for personskade og død					
Usikkerhet (angis som lav, middels eller høy)	Begrunnelse				
Lav					
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>					
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Fortausbredden utvides og frisisiktsoner sprenges ut og ryddes.	Fortau reguleres, og det stilles rekkefølgekrav om opparbeidning.				

<b>Nr.</b>	<b>40</b>	<b>Navn uønsket hendelse</b>	<b>Støy fra trafikk</b>		
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse:</b>					
Tomten er utsatt for støy fra veitrafikk					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred			Forklaring	
Mulige årsaker til hendelsen					
Beregnet støynivå overstiger gjeldende grenseverdier for gul sone i T-1442 ved deler av uteoppholdsareal og utenfor boligfasader som vender mot støykildene.					
Eksisterende risikoreducerende tiltak					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)	x			Overskridelser er forventet basert på beregninger	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Støyberegningene er basert på den faktiske trafikken i området, fremskrevet til 2037.					
Sårbarhetsvurdering					
<b>Konsekvensvurdering</b>					

Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse		x			
Stabilitet				x	
Materielle verdier				x	
Begrunnelse:					
<b>Samlet vurdering av konsekvens</b>					
Planområdet er støyutsatt fra veitrafikk. De fleste boenhetene har fasadepunkter som overskrider grenseverdi for gul sone. Eksisterende omkringliggende bebyggelse forventes å få ingen/marginal endring i støynivå etter utbygging. Krav til innendørs støynivå for bebyggelsen i planområdet kan ivaretas med normale fasade- og glasskonstruksjoner.					
<b>Usikkerhet (angis som lav, middels eller høy)</b>		<b>Begrunnelse</b>			
Lav		Støyberegningene er basert på Nordisk beregningsmetode for veitrafikk. Støyberegninger basert på framskrivninger av veitrafikk over mange år medfører erfaringsmessig et klart konservativt estimat av fremtidig støybelastning. Bestemmelsene i KPA forventes å oppfylles.			
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>					
<b>Tiltak</b>		<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>			
Plassering og utforming av de nye byggene er tilpasset for å kunne oppnå tilfredsstillende støyforhold.  Støyskjerm på terreng bidrar til å sikre tilfredsstillende støynivå på felles uteoppholdsareal.		Utført støyutredning foreslår reguleringsbestemmelser som ivaretar krav fra KPA og sikrer tilfredsstillende lydforhold.  Det foreslås konkrete tiltak og dokumenteres at bestemmelsene vil tilfredsstilles dersom disse tiltakene følges.  Ved endringer i planforslaget i senere faser ( <i>bygningsplassering/bygningsutforming/planløsninger</i> ) bør det dokumenteres at reguleringsbestemmelsene om utendørs støyforhold fremdeles er ivarettatt.  Innendørs støynivå ivaretas i byggesak iht. PBL.			

Nr.	53	Navn uønsket hendelse	Kulturminner/Kulturmiljø		
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse:</b>					
Det planlegges tiltak på og i nærheten av verneverdig bebyggelse. Dette kan påvirke opplevelsen av kulturminnene.					
<b>Om naturpåkjenninger (TEK 17)</b>		<b>Sikkerhetsklasse flom/skred</b>		<b>Forklaring</b>	
-		-			
<b>Mulige årsaker til hendelsen</b>					
Det skal bygges i nærheten av kulturminnene, og det skal gjøres tiltak for å kunne ta i bruk annekset som bolig.					
<b>Eksisterende risikoreducerende tiltak</b>					
Hovedhuset benyttes til bolig, og planen endrer ikke denne bruken.					
<b>Sannsynlighet</b>		<b>Høy</b>	<b>Middels</b>	<b>Lav</b>	<b>Forklaring</b>
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)			2		
<b>Begrunnelse for sannsynlighet:</b>					
Tiltakene planlegges som en del av planforslaget. Det stilles ikke rekkefølgekrav til tiltak på eksisterende bebyggelse.					
<b>Sårbarhetsvurdering</b>					
Tiltak på verneverdige bygg kan bidra til endret opplevelse av kulturminnet. For annekset gjelder det både bygget i seg selv, men også synligheten det har utenfor området, som fondmotiv langs Gamle Oslovei. Hovedhuset er det høyeste huset i området, med god synlighet.					
<b>Konsekvensvurdering</b>					
<b>Konsekvenstyper</b>		<b>Høy</b>	<b>Middels</b>	<b>Lav</b>	<b>IR</b>
Liv og helse					X
Stabilitet					X

Materielle verdier		X			
Begrunnelse: Tiltakene inngår som en del av planforslaget, og planlegges gjennomført.					
Samlet vurdering av konsekvens					
Middels konsekvens for materielle skader på verneverdige bygg, dersom det ikke stilles krav om bevaring og utforming.					
Usikkerhet (angis som lav, middels eller høy)			Begrunnelse		
Middels			Det er knyttet noe usikkerhet til beskaftenhet på eksisterende bygg.		
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Planen må ivareta gårdstunet som viktig motiv, slik at opplevelsen av tunet, men særlig annekset, opprettholdes.			Verneverdige bygge er avsatt til bevaring på plankartet.		
Påse at ny bebyggelse underordner og/eller spiller sammen med verneverdig bebyggelse.			Plankartet har byggegrenser som ivaretar sikt til tunet og gjennom området.		
Det må stilles krav til bevaring av bygg			Maks byggehøyder ny bebyggelse er fastsatt på plankartet, planens bestemmelser stilles krav om nedtrapping av høyder innad i hvert felt.		
			Planens bestemmelser angir at hovedhus og annekst skal bevares i hovedtrekk som i dag. Nyere tilbygg på hovedhuset tillates endret, forutsatt at volumet videreføres i tilnærmet samme omfang. Det tillates etablert kjeller under annekst. For annekset tillates en høydeøkning på inntil 0,5m i forbindelse med etablering av nytt fundament, og tilbygg for å gjøre enheten tilgjengelig. Tilbygg må underordne seg eksisterende bygg.		

Nr.	66	Navn uønsket hendelse			Ulykker ved Anleggsgjennomføring	
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse:</b>						
Ulykker i forbindelse med inn og utkjøring(anleggstrafikken)						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred			Forklaring	
Nei						
Mulige årsaker til hendelsen						
Menneskelig svikt og utstyrfeil.						
Eksisterende risikoreducerende tiltak						
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav	Forklaring	
				x		
Sannsynlighet reduseres ved sikring og HMS-rutiner						
Sårbarhetsvurdering						
Eksisterende infrastruktur og anleggsarbeidere og publikum.						
<b>Konsekvensvurdering</b>						
Konsekvenstyper		Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse		X				Personskade
Stabilitet					x	
Materielle verdier				x		
Begrunnelse: Uhell med potensiale for personskade						
Samlet vurdering av konsekvens						
Høy konsekvens på grunn av risiko for personskade og død						
Usikkerhet (angis som lav, middels eller høy)			Begrunnelse			
Lav			Kjente arbeidsprosedyrer			
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>						
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Trafikk sikring ved lyssignal eller manuell dirigering. HMS-rutiner.			Planens bestemmelser stiller krav om anleggsplan.			



<b>Nr.</b>	<b>67</b>	<b>Navn uønsket hendelse</b>			<b>Trafikkavvikling ved anleggsgjennomføring</b>	
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse:</b> Det kan være noe begrenset framkommelighet for eksisterende boliger i forbindelse med utbedring av veg. Adkomst til berørte boliger kan ivaretas i anleggsperioden.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred			Forklaring	
Nei						
Mulige årsaker til hendelsen						
Menneskelig svikt og utstyrsfeil.						
Eksisterende risikoreducerende tiltak						
Riggplan, anleggsgjerder/sikring, HMS-rutiner						
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav	Forklaring	
				x		
Sannsynlighet reduseres ved god sikring og gode HMS-rutiner						
Sårbarhetsvurdering						
Eksisterende infrastruktur og anleggsarbeidere og publikum.						
<b>Konsekvensvurdering</b>						
Konsekvenstyper		Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse		X				Personskade
Stabilitet					x	
Materielle verdier				x		
Begrunnelse:						
Samlet vurdering av konsekvens						
Høy konsekvens på grunn av risiko for personskade og død						
Usikkerhet (angis som lav, middels eller høy)			Begrunnelse			
Lav			Kjente arbeidsprosedyrer			
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>						
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Det er viktig å sikre anleggsplassen med gjerder og eventuelt rekkverk for å unngå ulykker Riggplan, anleggsgjerder/sikring, gode HMS-rutiner Lyssignal, trafikkdirigering.			Planens bestemmelser stiller krav om anleggsplan.			

<b>Nr.</b>	<b>68</b>	<b>Navn uønsket hendelse</b>			<b>Påkjørsel av myke trafikanter og trafikkulykker i anleggsfase</b>	
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse:</b> Anleggstrafikk kan føre til generelt høyere andel tunge kjøretøy i området. Det er fortau langs vegene i området, utbedring av veger og fortau kan medføre stengte gangveger i perioder.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred			Forklaring	
Nei						
Mulige årsaker til hendelsen						
Menneskelig svikt og utstyrsfeil.						
Eksisterende risikoreducerende tiltak						
Riggplan, anleggsgjerder/sikring, gode HMS-rutiner						
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav	Forklaring	
				x		
Sannsynlighet reduseres ved god sikring og gode HMS-rutiner						
Sårbarhetsvurdering						
Eksisterende infrastruktur og anleggsarbeidere og publikum.						
<b>Konsekvensvurdering</b>						
Konsekvenstyper		Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse		X				Personskade
Stabilitet					x	
Materielle verdier				x		
Begrunnelse:						

Samlet vurdering av konsekvens	
Høy konsekvens på grunn av risiko for personskade og død	
Usikkerhet (angis som lav, middels eller høy)	Begrunnelse
Lav	Kjente arbeidsprosedyrer
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Det er viktig å sikre anleggsplassen med gjerder og evt rekkverk for å unngå ulykker. Etablere egen trase for myke trafikanter adskilt med gjerde/rekkverk/sperremateriell.	Planens bestemmelser stiller krav om anleggsplan

## 5 Evaluering av risiko

### 5.1 Risikomatrise

Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens sammenstilles i en risikomatrise. Risikomatrisen gir en kvantifiserbar og visuell fremstilling av risiko- og sårbarhetsanalysen, og bygger på resultater som fremgår av sjekklisten.

**Tabell 4 Risikomatrise**

	Små konsekvenser	Middels konsekvenser	Store konsekvenser
Høy sannsynlighet		40	
Middels sannsynlighet		53	
Lav sannsynlighet			17, 28, 29, 66, 67, 68

Risikoområder som faller inn under grønn risikoklasse regnes som akseptable, mens risikoområder i rød kategori i utgangspunktet innebærer en uakseptabel risiko der det må i gjennomføres tiltak. For risikoområder i gul kategori må det vurderes mulige tiltak for å redusere risiko til akseptabelt nivå. Dette innebærer gjerne også en kostnadsvurdering.

### 5.2 Risikoreduserende tiltak og sikring gjennom planbestemmelser

Med utgangspunkt i risikovurderingen i denne analysen anbefales det at følgende tiltak vurderes innarbeidet i reguleringsplan og videre planer for prosjektet:

**Tabell 5 Beskrivelse av tiltak**

Nr.	Hendelse/fare	Beskrivelse av tiltak
17	Sprengningsuhell	Planens bestemmelser stiller krav om sprengningsteknisk vurdering.
28	Veger	Normal siktrydding (vegetasjon over 0,5 m høyde fjernes, og terreng tas ned).
29	Fortau/gangveg	Fortausbredden utvides og frisktsoner sprenges ut og ryddes.
40	Støy fra trafikk	Plassering og utforming av de nye byggene er tilpasset for å kunne oppnå tilfredsstillende støyforhold.  Støyskjerm på terreng bidrar til å sikre tilfredsstillende støynivå på felles uteoppholdsareal.
53	Kultur-minner/ kulturmiljøer	Planen må ivareta gårdstunet som viktig motiv, slik at opplevelsen av tunet, men særlig annekset, opprettholdes.  Påse at ny bebyggelse underordner og/eller spiller sammen med verneverdig bebyggelse.  Det må stilles krav til bevaring av bygg
66	Anleggsgjennomføring	Trafikk sikring ved lyssignal eller manuell dirigering. HMS-rutiner.
67	Trafikkavvikling Ved anleggsgjennomføring	Det er viktig å sikre anleggsplassen med gjerder og eventuelt rekkverk for å unngå ulykker Riggplan, anleggsgjerder/sikring, gode HMS-rutiner Lyssignal, trafikkdirigering.
68	Påkjørsel av myke trafikanter og	Det er viktig å sikre anleggsplassen med gjerder og evt rekkverk for å unngå ulykker. Etablere egen trase for myke trafikanter adskilt med gjerde/rekkverk/sperremateriell.

	trafikkulykker i anleggsfase	
--	------------------------------	--

### 5.3 Evaluering

Følgende tabell viser hvordan planforslaget endrer risikonivå for de enkelte uønskede hendelsene eller farene. Det forutsettes at risikoreduserende tiltak gjennomføres som beskrevet i foregående kapittel. Tabellen baserer seg på følgende skala. (-) angir at risikoen ikke er relevant for den aktuelle fasen.

Redusert risiko	Uendret risiko	Økt risiko
-----------------	----------------	------------

**Tabell 6 Endret risiko for uønskede hendelser etter gjennomføring av tiltak som inngår i planforslaget**

Nr.	Hendelse/fare	Endring i risiko - Anleggsfase	Endring i risiko Permanent fase
17	Sprengningsuhell	Redusert risiko	-
28	Veger	-	Redusert risiko
29	Fortau/gangveg	-	Redusert risiko
40	Støy fra trafikk	-	Redusert risiko
53	Kultur-minner/ kulturmiljøer	-	Redusert risiko
66	Anleggsgjennomføring	Redusert risiko	-
67	Trafikkavvikling ved anleggsgjennomføring	Redusert risiko	-
68	Påkjørsel av myke trafikanter og trafikkulykker i anleggsfase	Redusert risiko	-

## 6 Konklusjon

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen har identifisert flere aktuelle temaer som har betydning for vurdering av risiko- og sårbarhet ved gjennomføring av reguleringsplanen.

Det er foreslått avbøtende tiltak for flere av de identifiserte farer og uønskede hendelsene. Ved å gjennomføre de forslåtte tiltakene vil risikonivået holdes uendret eller reduseres på en tilfredsstillende måte når planen skal gjennomføres.

**Tabell 7 Konklusjon**

Nr.	Hendelse/fare	Beskrivelse av tiltak
17	Sprengningsuhell	Planens bestemmelser stiller krav om sprengningsteknisk vurdering.
28	Veger	Normal siktrydding (vegetasjon over 0,5 m høyde fjernes, og terreng tas ned).
29	Gangveg/fortau	Fortausbredden utvides og frisisiktsoner sprenges ut og ryddes.
40	Støy fra trafikk	Utført støyutredning foreslår reguleringsbestemmelser som ivaretar krav fra KPA og sikrer tilfredsstillende lydforhold.  Det foreslås konkrete tiltak og dokumenteres at bestemmelsene vil tilfredsstilles dersom disse tiltakene følges.  Ved endringer i planforslaget i senere faser ( <i>byggningsplassering/bygningsutforming/planløsninger</i> ) bør det dokumenteres at reguleringsbestemmelsene om utendørs støyforhold fremdeles er ivarettatt.  Innendørs støynivå ivaretas i byggesak iht. PBL
29	Fortau/gangveg	Fortausbredden utvides og frisisiktsoner sprenges ut og ryddes.

53	Kultur-minner/ kulturmiljøer	Planen må ivareta gårdstunet som viktig motiv, slik at opplevelsen av tunet, men særlig annekset, opprettholdes.  Påse at ny bebyggelse underordner og/eller spiller sammen med verneverdig bebyggelse.  Det må stilles krav til bevaring av bygg
66	Anleggsgjennomføring	Trafikk sikring ved lyssignal eller manuell dirigering. HMS-rutiner.
67	Trafikk-avvikling ved anleggsgjennomføring	Det er viktig å sikre anleggsplassen med gjerder og eventuelt rekkverk for å unngå ulykker Riggplan, anleggsgjerder/sikring, gode HMS-rutiner Lyssignal, trafikkdirigering.
68	Påkjørsel av myke trafikanter og trafikkulykker i anleggsfase	Det er viktig å sikre anleggsplassen med gjerder og evt rekkverk for å unngå ulykker. Etablere egen trase for myke trafikanter adskilt med gjerde/rekkverk/sperremateriell.

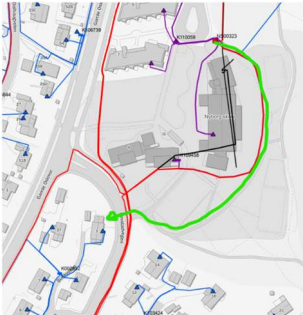
## 7 Sjekkliste for Risiko- og sårbarhetsanalyse

### 7.1 Risikoforhold

Under følger en sjekkliste for potensielle farer/farlige hendelser i planområdet og farer/farlige hendelser som kan oppstå som følge av tiltaket.

Hendelse / Situasjon	Aktuelt	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentarer
	Ja / Nei	1 – 3	1 – 3	Farge	
<b>NATURRELATERT RISIKO</b>					
<b>Er området utsatt for, eller kan tiltaket medføre risiko for:</b>					
1. Havnivåstigning	Nei				Tomta ligger over kote 170.
2. Stormflo	Nei				
3. Flom	Nei				Det er ingen bekker eller flomveger i planområdet, jf. TKs og NVEs innsynsløsning.
4. Masse ras/skred	Nei				Området ligger ifølge NGUs grunnkart, på forvittringsmateriale. Marin grense går like ovenfor planområdet, langs vestsiden av Gamle Oslovei (TKs innsynsløsning. Områder med mulighet for å finne marin leire går lenger ned i Havstadvegen/Broddeveg. I følge NVEs innsynsløsning Er indre del av Bukkvollan en del av utløsnings- og utløpsområde for snøskred.  De nærmeste kvikkleireområdene ligger, i

					følge TKs innsynsløsning, ved Nidelva i øst.
5. Steinsprang	Nei				I-jf. NVES innsynsløsning.
6. Radon	Nei				Moderat til lav aktsomhetsgrad for radon, ifølge NGUs aktsomhetskart for Radon. Undersøkelser på stedet før utbygging gir usikre resultater, ettersom forholdene kan endre seg ved arbeider i grunnen. Utbygger vil uansett være ansvarlig for sikring iht. gjeldende lover og forskrifter. Deriblant tilrettelegging for radonsikring iht. krav i TEK 17.
7. Skog-/lyngbrann	Nei				
8. Gressbrann	Nei				
9. Spesielt nedbørutsatt	Nei				
10. Overvann / vanninntrenging	Nei				Tomta er skrånende, og består i hovedsak av åpent areal (hage/plen). Liten grad av tette flater.
11. Spesielt vindutsatt	Nei				
12. Påvirkes planområdet av naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare.	Nei				
<b>VIRKSOMHETSRELATERT RISIKO</b>					
<b>Er planområdet i fare pga., eller medfører tiltaket risiko som:</b>					
13. Håndtering av farlige stoffer	Nei				Det er ikke kjent at det håndteres farlige stoffer i omkringliggende bebyggelse, det planlegges ikke for håndtering av farlige stoffer.
14. Storbrann	Nei				Planområdet ligger ikke i et område med særskilt fare for strobrann.
15. Ulykker med transportmidler	Nei				Avkjørselen til området benyttes til personbiltrafikk. Det planlegges ikke for virksomheter som genererer trafikk utover det som følger av et boligområde.
16. Ulykker med farlig gods	Nei				Gamle Oslovei og Havstadvegen ligger ikke i DSBs oversikt over veger hvor det fraktes farlig gods.
17. Sprengningsuhell	Ja	1	3		I forbindelse med VA-grøft må det gjøres sprengning i fjell.

<b>BEREDSKAPSRELATERT RISIKO</b>					
<b>Er området utsatt for risiko knyttet til beredskap og infrastruktur, eller kan tiltaket føre til endringer for beredskapssituasjonen:</b>					
18. Utrykningstid for nødetater	Nei				I følge TBRTs oversikt er det 0-10 min. innsatstid til planområdet.
19. Slukkevannskapasitet/vanndrykk	Nei				Avklart med Trondheim Kommune, tilstrekkelig kapasitet
20. Manglende avløpskapasitet	Nei				
21. Manglende alternativ vegforbindelse	Nei				Planområdet har adkomst fra Gamle Oslovei og Havstadvegen.
22. Vær/føreforhold begrenser tilgjengelighet	Nei				Sentralt boligområde med adkomst uavhengig av vær og kjøreforhold.
<b>INFRASTRUKTUR OG SOSIAL INFRASTRUKTUR</b>					
<b>Vil planen utgjøre en risiko for eksisterende infrastruktur som:</b>					
23. Vann-ledninger	Ja	2	1		Fare for lednings brudd ved arbeid på eksisterende ledning i området.
24. Spillvannsledninger	Nei				
25. Overvannsledninger	Nei				
26. Kraft-forsyning	Ja	2	1		<p>Tensio uttaler at strømforsyningen til dette arealet er anstrengt. De har likevel konkludert med at det ikke behøves en ny nettstasjon. Det må legges nye kabler fra eksisterende nettstasjon og det må graves fra NS 00323.</p>  <p>I forbindelse med tilkobling til nettstasjon kan det beregnes noe nedetid. Dette håndteres iht. Tensios standard varslingsrutiner.</p>
27. Telekommunikasjon	Nei				Leddinger for telekommunikasjon er ikke kartlagt. Dette må avklares i forbindelse med byggesak/gravemelding.
28. Veger	Ja	1	3		Avkjørselen Bukkvollan x Havstadvegen har ikke optimal sikt, det har vært en dødsulykke i avkjørselen.

29. Gangveg/ fortau	Ja	1	3		Det er fortau langs Gamle Oslovei og Havstadvegen, disse er smale og av del av dårlig standard. Planforslaget medfører utvidelse av fortau.
30. Kollektiv- transport	Nei				Utbyggingen påvirker ikke ruter eller holdeplasser.
31. Havn, kaianlegg	Nei				
32. Helse og omsorgs- institusjoner	Nei				
33. Skole/ barnehage	Nei				Området ligger ovenfor Nyborg skole. Skoleområdet i seg selv påvirkes ikke av planforslaget.
34. Forsvars- område	Nei				
35. Andre viktige offentlige bygg (brann- og politistasjon, rådhus, etc.)	Nei				
<b>STØY OG FORURENSNING</b>					
<b>Er området utsatt for, eller medfører tiltak i planen fare for:</b>					
36. Akutt forurensning	Nei				
37. Permanent forurensning	Nei				
38. Forurenset grunn/ rivningsmasser	Ja	2	1		Området er ikke markert på kommunens innsynsløsning for forurenset grunn. Utbygger kjenner ikke til at det har vært aktivitet på tomte som tilsier at grunnen er forurenset. I kommunens kartinnsyn er det markert en oljetank på gnr/bnr. 96/419. Tankens plassering er ikke kjent, men det antas at den er plassert inne på tomte. Utover utvidelse av fortau planlegges det ikke tiltak på tomte.
39. Forurensning i sjø / vassdrag	Nei				
40. Støy fra trafikk – permanent situasjon	Ja	3	2		Deler av planområdet berøres av støy fra omkringliggende veier. Eksisterende boliger berøres av gul støysone.
41. Støv fra trafikk – permanent situasjon	Nei				Brekke og Strand har utarbeidet en luftkvalitetsvurdering for planforslaget, som konkluderer med at planområdet ligger utenfor

					gul luftzone, både for NO <sub>2</sub> og PM <sub>10</sub> .
42. Støy og støv fra trafikk - anleggsperioden	Ja	1	2		Høye svevestøvkonsentrasjoner over kortere tidsrom (timemiddel PM <sub>10</sub> > 200 µg/m <sup>3</sup> ) anses som lite sannsynlig, men vil kunne forekomme. Helseplagene ved dette er ikke godt kjent, men personer med luftveissykdommer vil kunne oppleve plage.
43. Støv og støy fra industri	Nei				
44. Forurensing fra avrenning	Nei				
45. Høyspentlinje (EM-stråling)	Nei				
46. Avfallsbehandling	Nei				
47. Farlige stoffer og spesialavfall	Nei				
48. Risikofylt industri (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet)	Nei				
49. Oljekatastrofe	Nei				
50. Støv, støy eller forurensning fra andre kilder	Nei				
<b>SÅRBARE OBJEKTER/ OMRÅDER</b>					
<b>Er det sårbare objekter i området, og vil planforslaget påvirke slike som:</b>					
51. Barns leke- og oppholdsarealer	Nei				Området er ikke markert i kommunens barnetråkk, og det er ikke kjent at området brukes til lek og opphold for barn og unge.
52. Friluftsområder	Nei				
53. Kultur-minner/ kulturmiljøer	Ja	2	2		Eksisterende bygg i Gamle Oslovei 37 har antikvarisk verdi C. Både hovedhus og annek. Bebyggelsen inngår i planforslaget, og skal tas i bruk som bolig.
54. Kulturlandskap	Nei				
55. Jordbruksarealer	Nei				
56. Naturvern-områder	Nei				
57. Naturtype-område	Nei				
58. Utvalgte naturtyper	Nei				



59. Sårbar flora/fauna (rødliste-arter)	Nei				I artskart er det markert en registrering av nøkkelmarikåpe nært planområdet. Ifølge registreringen er det et funn på vestsiden av Gamle Oslovei, ved gangbru (denne ligger ca. 400 meter fra planområdet). Slik plasseringen er beskrevet vil ikke utbygging i område påvirke forekomsten. Det er ikke fortatt befarings innenfor planområdet for å kartlegge arten.
60. Uønsket flora/fauna (svarteliste-arter)	Nei				Ingen registreringer i artskart/naturbase
61. Viktige oppholds-områder og trekkveier for vilt	Nei				Området ligger ikke innenfor det som er kjente oppholdsområder/trekkveier for vilt (TKs kartinnsyn). Naboer opplyser at de har observert rådyr i området ved flere anledninger. Det er kjent at det er et yrende dyreliv i Bymarka, og at det er ikke uvanlig å observere fugler og mindre vilt i hager rundt om i byen, og særlig om man bor nært marka, slik som her.
62. Vernede vassdrag (innenfor 100 m sonen)	Nei				
63. Andre viktige vassdrag	Nei				
64. Drikkevannskilder	Nei				
65. Grus- og pukkeforekomst	Nei				NGUs innsynsløsning.
<b>ANDRE FORHOLD</b>					
<b>Risiko knyttet til tiltak og omgivelser</b>					
66. Ulykker ved anleggs-gjennom-føring	Ja	1	3		Det må påregnes anleggstrafikk inn og ut av planområdet. Selve anleggsområdet antas å være skjermet for omgivelsene.
67. Trafikk-avvikling ved anleggs-gjennom-føring	Ja	1	3		Det kan være noe begrenset framkommelighet for eksisterende boliger i forbindelse med utbedring av veg. Adkomst til berørte boliger kan ivaretas i anleggsperioden.

68. Påkjørsel av myke trafikanter og trafikkulykker i anleggsfase	Ja	1	3		Anleggstrafikk kan føre til generelt høyere andel tunge kjøretøy i området. Det er fortau langs vegene i området, utbedring av vegger og fortau kan medføre stengte gangveger i perioder.
69. Påkjørsel av myke trafikanter og trafikkulykker, permanent situasjon	Nei				Utbedring av vegene, lite økning i trafikkmengde

## 8 Kilder

### Planmateriale

- Plankart
- Planbeskrivelse
- Planbestemmelser

### Digitale

Trondheim kommunes kartinnsyn:

<https://kart5.nois.no/trondheim/Content/Main.aspx?layout=trondheim&time=637964166561732455&vwr=asv>

NVEs kartbaserte veiledning for reguleringsplan:

<https://nve.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=66271d2e94014aff80fc065a18ad1f50>

NGUs innsynsløsninger: <https://www.ngu.no/emne/kart-pa-nett>

Artskart:

<https://artskart.artsdatabanken.no/app/#map/427864,7623020/3/background/greyMap/filter/%7B%22IncludeSubTaxonIds%22%3Atrue%2C%22Found%22%3A%5B2%5D%2C%22NotRecovered%22%3A%5B2%5D%2C%22CenterPoints%22%3Atrue%2C%22Style%22%3A1%7D>

Naturbase: <https://geocortex01.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>

DSBs kartinnsyn: <https://kart.dsb.no/>

### Veiledere og planverk

- Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), 2017
- TEK 17

### Rapporter/utredninger:

Luftkvalitetsutredning Bukkvolan 1 og Gamle Oslovei 37, Brekke og Strand, 27.10.2022

Støyfaglig utredning for reguleringsplan, Brekke og Strand, 7.12.2022

Trafikksikkerhetsvurdering, Structor, 2.12.2022

Overordnet VA-plan, Structor, 21.10.2022