

Bergen kommune, Bymiljøetaten

► Risiko- og sårbarhetsanalyse

Damsgård - Småpudden Sykkeltiltak

Reguleringsplan

Oppdragsnr.: 52207881 Dokumentnr.: Versjon: J02 Dato: 2023-11-23



Oppdragsgiver: Bergen kommune, Bymiljøetaten
Oppdragsgivers kontaktperson: Hanne Grov Lekven / Marie Bell
Rådgiver: Norconsult AS,
Oppdragsleder: Jon Eric Westerlund
Fagansvarlig: Tore Andre Hermansen
Andre nøkkelpersoner: Marte Elverum

J02	2023-11-23	For bruk	MarEiv	ToAHe	JonWes
A01	2023-11-13	For fagkontroll	MarEiv		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

Med utgangspunkt i forslag til detaljregulering for Damsgård – Småpudden sykkeltiltak, er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. § 4-3).

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

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

- Skred i bratt terreng
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Ustabile skjæringer
- Overvann
- Skog-/lyngbrann
- Trafikkforhold
- Sårbare bygg

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for skogbrann, og det ble derfor utført en risikoanalyse. Analysen av skogbrann viste uakseptabel risiko (for konsekvenskategorien fremkommelighet), og det er formulert risikoreduserende tiltak:

- Sikre adkomst for utrykningskjøretøy (også under anleggsfasen).
- Etablere god brannberedskap i anleggsfasen.

Planområdet fremsto videre som moderat sårbart for ustabile skjæringer. I forbindelse med graving tett på mur må det gjennomføres geotekniske undersøkelser og tiltak for å sikre at lokal stabilitet ivaretas. Det er flere steder i planområdet hvor støttemurer er etablert i forbindelse med bebyggelse, og det er særdeles viktig at stabilitet ivaretas her. Det forutsettes at dette følges opp videre i SHA-plan og at lokal stabilitet vurderes og ivaretas gjennom geoteknisk detaljprosjektering. Det ble ikke gjennomført en hendelsesbasert risikoanalyse på dette tidspunktet da det er for mange usikkerhetsmomenter. Temaet må følges opp i videre detaljering.

Det er også, gjennom fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Tiltakene er sammenfattet i kapittel 5.2 og må følges opp i det videre planarbeidet.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	5
1.3	Begreper og forkortelser	5
1.4	Styrende og veiledende dokumenter	6
2	Om analyseobjektet	8
3	Metode	10
3.1	Innledning	10
3.2	Fareidentifikasjon	10
3.3	Sårbarhetsvurdering	10
3.4	Risikoanalyse	11
3.4.1	<i>Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens</i>	11
3.4.2	<i>Vurdering av risiko</i>	11
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	12
3.6	Krav til sikkerhet mot flom og skred	12
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	14
4.1	Innledende farekartlegging	14
4.2	Vurdering av usikkerhet	16
4.3	Sårbarhetsvurdering	16
4.3.1	<i>Sårbarhetsvurdering – skred i bratt terreng</i>	16
4.3.2	<i>Sårbarhetsvurdering – ustabil grunn (områdestabilitet)</i>	20
4.3.3	<i>Sårbarhetsvurdering – ustabile skjæringer</i>	21
4.3.4	<i>Sårbarhetsvurdering – overvann</i>	21
4.3.5	<i>Sårbarhetsvurdering – skog-/lyngbrann</i>	22
4.3.6	<i>Sårbarhetsvurdering – trafikkforhold</i>	22
4.3.7	<i>Sårbarhetsvurdering – sårbare bygg</i>	22
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	24
5.1	Konklusjon	24
5.2	Oppsummering av tiltak	24
6	Vedlegg 1 – Risikoanalyse	26
7	Referanser	27

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven [1] 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."

Vegnormal N200 [2] *Vegbygging* fra Statens vegvesen (SVV) er rettet mot alle som planlegger, dimensjonerer og bygger veier. N200 stiller krav til og føringer for geoteknisk og geologisk prosjektering, håndtering av overvann og dreisvann, samt dimensjonering for vegfundament og vegdekke. 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. Denne analysen skal etterkomme krav i plan- og bygningslovens § 4.3.

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 følger hovedprinsippene i SVVs veileder for ROS-analyse for vegprosjekter i henhold til plan- og bygningsloven.
- Analysen omfatter farer for liv og helse, ytre miljø og fremkommelighet.
- Vurderingene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), dersom ikke helt spesielle forhold som har betydning for anleggsfasen avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

1.3 Begreper og forkortelser

Tabell 1-1 Oversikt over begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Fare	Forhold som kan føre til en uønsket hendelse
Konsekvens	Tap av verdier som følge av en uønsket hendelse
Risiko	Usikkerhet knyttet til om en uønsket hendelse vil inntreffe og hvilke konsekvenser den kan få
Risikoanalyse	Systematisk framgangsmåte for å beskrive risiko
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak

Uttrykk	Beskrivelse
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger
Sannsynlighet	Hvor trolig det er at en hendelse vil inntreffe
Sårbarhet	Analyseobjektets manglende evne til å motstå uønskede hendelser eller varige påkjenninger, samt å opprettholde eller gjenoppta sin funksjon etterpå
Uønsket hendelse	Hendelse som kan medføre tap av verdier
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen
DSA	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet

1.4 Styrende og veiledende dokumenter

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

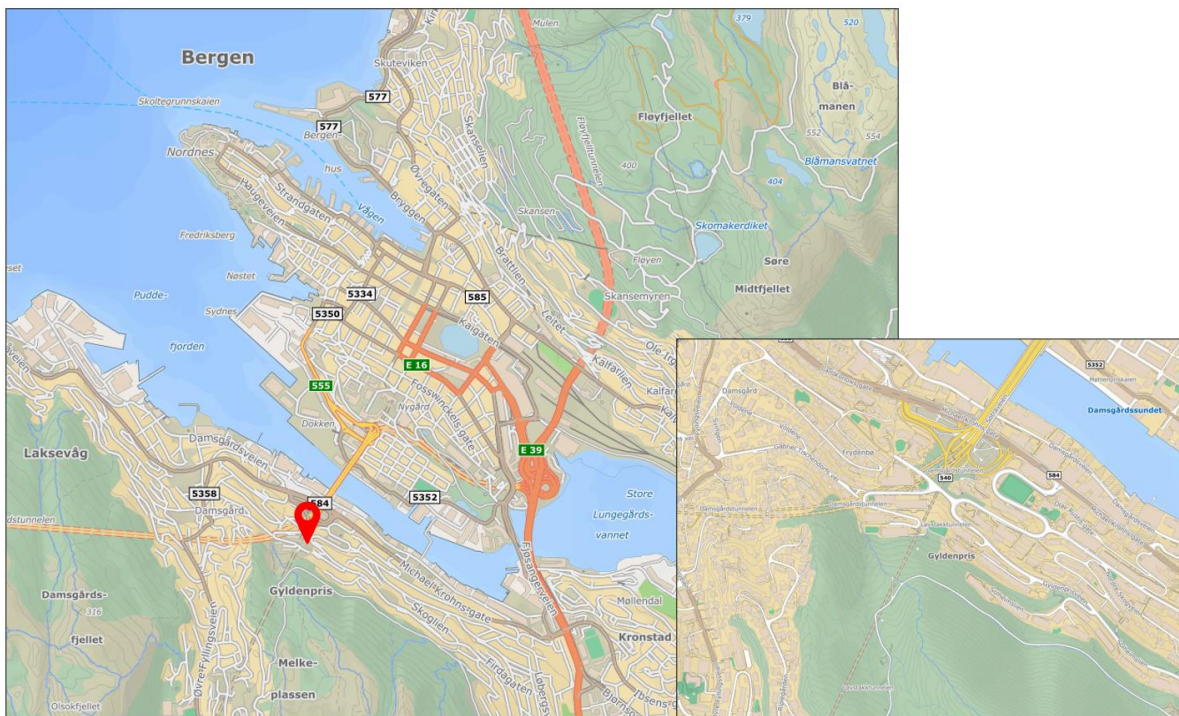
Tabell 1-2 Styrende dokumenter

Tittel	Dato	Utgiver
Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	Standard Norge
N100 Veg og gateplanlegging	2022	Statens vegvesen
N200 Vegbygging	2022	Statens vegvesen
N400 Bruprosjektering	2023	Statens vegvesen
ROS-analyser i vegplanlegging	2020	Statens vegvesen
Risiko- og sårbarhetsanalyse av naturfare – rapport 530	2018	Statens vegvesen
Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
NVE-veileder nr. 1/2019: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.	2019	Norges vassdrags- og energidirektorat
NVE veileder Nr. 4/2022 Rettleiar for handtering av overvant i arealplanar	2022	Norges vassdrags- og energidirektorat
Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.	2020	Norges vassdrags- og energidirektorat

Tittel	Dato	Utgiver
Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaks-behandling. Rundskriv H-5/18	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet mfl.
Nasjonal trusselvurdering	2023	Politiets sikkerhetstjeneste
Politiets trusselvurdering	2023	Politidirektoratet

2 Om analyseobjektet

Planområdet er lokalisert på vestsiden av Byfjorden, ved Puddefjorden, i bydelene Laksevåg og Årstad. Prosjektstrekningene grenser mellom boligområdene Damsgård og Gyldenpris.



Figur 2-1 Oversiktskart. Planområdets lokalisering er markert med en rød peker (kart er hentet fra finn.no).

Planområdet ligger like sør for Bergen sentrum, og har en sentral beliggenhet. Det er korte avstander til arbeidsplasser, handel, kulturtilbud, skole, barnehage, samt andre ulike aktiviteter og målpunkt. Dette gjør at hovedandelen av de daglige målpunktene ligger innenfor gang- og sykkelavstand. Småpudden er en viktig forbindelse som kobler området sammen med sentrum.

Hensikten med planarbeidet er å tilrettelegge bedre for gående og syklende langs et definert vegnett i Laksevåg og Årstad bydel. Det skal skapes bedre koblinger mellom boligområdet på Damsgård og eksisterende sykkeltilbud ved Småpudden.

Figur 2-2 viser avgrensning av planområdet i rosa.



Figur 2-2 Avgrensning planområdet

3 Metode

3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, miljø og fremkommelighet følger hovedprinsippene i NS 5814:2021 *Krav til risikovurderinger* [3] og SVVs *veileder for risiko- og sårbarhetsanalyser i vegplanlegging* [4]. Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [5].

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

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

Gjennom fareidentifikasjonen, sårbarhetsanalysen og risikovurderingene, vil det bli fremmet tiltak som foreslås implementert. Disse sårbarhets- og risikoreduserende tiltakene oppsummeres i kapittel 5.2.

3.2 Fareidentifikasjon

En fare er en kilde til en hendelse, eksempelvis brann, ekstrem vind, trafikkulykke. Farer er ikke stedfestet og kan representere en "gruppe hendelser" med likhetstrekk. En hendelse er konkret, eksempelvis med hensyn til tid, sted og omfang. I kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på SVVs veiledning *ROS-analyser i vegplanlegging nr. 632* [4], DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [5] og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

3.3 Sårbarhetsvurdering

Sårbarhet defineres ofte som analyseobjektets manglende evne til å opprettholde og/eller gjenoppta sin funksjon når det utsettes for en uønsket hendelse eller varig påkjenning. Robusthet er det motsatte, - fravær av sårbarhet.

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

Tabell 3-1 Sårbarhets kategorier

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

Det gjennomføres en detaljert risikoanalyse for farer hvor analyseobjektet fremstår som moderat eller svært sårbart.

3.4 Risikoanalyse

3.4.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

De farer som fremstår med forhøyet sårbarhet i kapittel 4.3, tas videre til en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse i Vedlegg I.

Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens følger SVVs veileder for ROS-analyser i vegplanlegging [4]. Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet sannsynlighet.

Konsekvensene er vurdert med hensyn til "Liv og helse", "Miljø" og "Fremkommelighet".

Tabell 3-2 Sannsynlighetskategorier

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse (frekvens)
Lav	En gang i løpet av 100 år eller sjeldnere
Middels	En gang i løpet av 10-100 år
Høy	Oftere enn en gang i løpet av 10 år

Tabell 3-3 Konsekvenskategorier

Konsekvenskategori	Små	Middels	Store
Liv og helse	Ulykke uten noen drepte eller alvorlig skadde	Ulykke med noen drepte eller alvorlig skadde	Ulykke med mange drepte eller alvorlig skadde
Miljø	Liten lokal skade uten særlige konsekvenser	Alvorlig skade med konsekvenser som vil ta noe tid å rette opp	Omfattende/alvorlig skade med konsekvenser som vil ta lang tid å rette opp
Fremkommelighet	Åpen veg, men redusert fremkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet	Stengt veg fra kortere til lengre periode og begrensede omkjøringsmuligheter, lokale konsekvenser for samfunnet	Stengt veg i veldig lang tid, lang/dårlig omkjøring, regionale eller nasjonale konsekvenser for samfunnet

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

3.4.2 Vurdering av risiko

De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Risikoreduserende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrix gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatriksen 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 risikomatriksen nedenfor.

Tabell 3-4 Risikomatrise

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENS		
	1. Lav	2. Middels	3. Høy
3. Høy			
2. Middels			
1. Lav			

3.5 Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak

Med risikoreducerende tiltak mener vi sannsynlighetsreducerende (forebyggende) eller konsekvensreducerende tiltak (beredskap) som bidrar til å redusere risiko, for eksempel fra rød sone og ned til akseptabel gul eller grønn sone i risikomatrisen. De risikoreducerende tiltakene medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves i matrisen.

Hendelser i matrisens røde områder – risikoreducerende tiltak er nødvendig

Hendelser som ligger i det røde området i matrisen, er hendelser (med tilhørende sannsynlighet og konsekvens) vi på grunnlag av kriteriene ikke kan akseptere. Dette er hendelser som må følges opp i form av tiltak. Fortrinnsvis omfatter dette tiltak som retter seg mot årsakene til hendelsen, og på den måten reduserer sannsynligheten for at hendelsen kan inntreffe.

Hendelser i matrisens gule områder – tiltak må vurderes

Hendelser som befinner seg i det gule området, er hendelser som ikke direkte er en overskridelse av krav eller akseptkriterier, men som krever kontinuerlig fokus på risikostyring. I mange tilfeller er dette hendelser som man ikke kan forhindre, men hvor tiltak bør iverksettes så langt dette er hensiktsmessig ut ifra en kost/nytte-vurdering.

Hendelser i matrisens grønne områder – akseptabel risiko

Hendelser i den grønne sonen i risikomatrisen innebærer akseptabel risiko, dvs. at risikoreducerende tiltak ikke er nødvendig. Dersom risikoen for disse hendelsene kan reduseres ytterligere uten at dette krever betydelig ressursbruk, bør man imidlertid også vurdere å iverksette tiltak også for disse hendelsene.

3.6 Krav til sikkerhet mot flom og skred

Flom

For veger påvirket av flom bestemmes sikkerhetsklassen ut fra ÅDT. Returperiode for flom skal bestemmes ut fra ÅDT og omkjøringsmuligheter, se Tabell 3-5.

Tabell 3-5 Sikkerhetsklasser for veg påvirket av flom (vegnormal N200)

Sikkerhets-klasse	ÅDT	Returperiode for flomhendelse			
		Med omkjøringsmulighet		Uten omkjøringsmulighet	
		Tverr-drenering	Langsgående drenering	Tverr-drenering	Langsgående drenering
V1	< 500	50 år	50 år	100 år	50 år
V2	500 - 4000	100 år	50 år	200 år	100 år
V3	> 4000	200 år	100 år	200 år	100 år

Skred

Sikkerhetsnivået for skred på veg angir hvilken sannsynlighet for skred på veg (restrisiko) som aksepteres. Kravene er en tilpasning av sikkerhetskravene i byggt teknisk forskrift [6], og gjelder for strekninger hvor trafikken normalt er i flyt. For områder hvor det tilrettelegges for stans, som oppstillingsplasser, rasteplasser med videre, gjelder sikkerhetskravene i byggt teknisk forskrift (TEK17).

Ved utbedringstiltak på eksisterende veg anbefales sikkerhetsnivået å være som for ny veg. Ved mindre utbedringer kan dette være urimelig å oppnå, og det aksepteres at et lavere sikkerhetsnivå oppnås.

Tabell 3-6 Sikkerhetskrav for skredsannsynlighet på veg (vegnormal N200)

Dimensjonerende trafikkmengde	Samlet skredsannsynlighet per km og år
< 500	1/20
500 – 3999	1/50
4000 – 5999	1/100
6000-11 999	1/300
≥ 12 000	1/1000

4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

4.1 Innledende farekartlegging

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i SVVs veileder for ROS-analyser i vegplanlegging [4] og DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* [5], samt 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 bratt terreng (snø, steinsprang, jord- og flomskred)	Deler av planområdet ligger ifølge NVE Atlas innenfor kartlagt faresone og aktsomhetsområde for skred i bratt terreng (snøskred, steinsprang, og jord- og flomskred). Temaet vurderes videre.
Ustabil grunn (områdestabilitet)	Deler av planområdet ligger under marin grense. Marin grense angir det høyeste punktet hvor marin leire og kvikkleire kan forekomme. Temaet vurderes videre.
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Planområdet er ikke berørt av faresone eller aktsomhetsområde for flom. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Planområdet vil ikke bli berørt av havnivåstigning, stormflo og bølger. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Vind/ekstremnedbør (overvann)	Det er ifølge fylkets klimaprofil ventet flere perioder med kraftig nedbør, både i intensitet og hyppighet. Dette vil medføre mer overvann. Det vurderes videre at plantiltaket ikke er utsatt for ekstrem vind. Temaet overvann vurderes videre.
Skog- / lyngbrann	Planområdet ligger tett på et større område med vegetasjon. Temaet vurderes videre.
Naturlige farlige masser (alunskifer/sulfidmineraler)	Det er ikke beskrevet funn av sulfidmineraler/alunskifer i grunnundersøkelser som er gjort i forbindelse med grunnundersøkelser [7]. Det forutsettes likevel at det iverksettes risikoreducerende tiltak ved eventuelle funn av sulfidmineraler/alunskifer (syredannende bergarter) i videre prosjektering. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Ustabil vegskjæring, nedfall fra skjæring (høye skjæringer over 10 m)	Det skal ikke etableres nye vegskjæringer. Tiltak vil imidlertid gjøres i nærhet til eksisterende skjæringer/støttemurer. Temaet vurderes videre.
Snøfokk	Planområdets vegstrekning er ikke definert som værutsatt veg ifølge Nasjonal vegdatabank. Værutsatt veg er definert av Statens vegvesen som en konkret vegstrekning som er spesielt utsatt for uvær, og av den grunn kan ha begrenset åpningstid. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Jordskjelv	I henhold til håndbok N200 <i>Vegbygging</i> skal seismisk påvirkning regnes som en unormal naturlast. I Eurokode 8, NS-EN 1998-1 (prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning) er det sonekart som skal brukes ved vurderinger av jordskjelv i Norge. Det forutsettes at N200 og

Fare	Vurdering
	Eurokode 8 følges i videre prosjektering av konstruksjoner på strekningen, og <i>temaet vurderes ikke videre.</i>
TILGJENGELIGHET	
Omkjøringsmuligheter	Det er flere adkomstmuligheter til arealene knyttet til planområdet. Fremkommelighet skal ivaretas under anleggsfasen. Omkjøringsmuligheter for bilister endres ikke som følger av plantiltaket. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Adkomst til jernbane, havn, flyplass	Planområdet ligger ikke i umiddelbar nærhet til jernbane, større havneanlegg eller flyplass. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Fremkommelighet nødetater	TEK 17: § 11-17 setter krav til fremkommelighet for utrykningskjøretøy. Fremkommelighet må også ivaretas under anleggsfasen. Dette forutsettes ivaretatt. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Adkomst til sykehus/helseinstitusjoner	Planområdet omfatter ikke viktige transportårer til sykehus/helseinstitusjoner. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det er ikke identifisert virksomheter som kan utgjøre fare for brann/eksplosjon i relevant nærhet av planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Det er ikke identifisert virksomheter som kan medføre kjemikalieutslipp i relevant nærhet av planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Transport av farlig gods	Det fraktes farlig gods langs flere veier i nærheten av planområdet. Gitt av plantiltaket legger til rette for gang- og sykkelvei anses transport av farlig gods ikke å utgjøre en fare for planområdet og dette tiltaket. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Dambrudd	Det er ingen kilder til elektromagnetiske felt i planområdet. Det skal heller ikke etableres bygg med varig personopphold som følge av tiltaket. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/-ledningsnett	Tiltak ligger innenfor konsesjonsområde for fjernvarmeledning, men utenfor området med eksisterende eller planlagt trasè. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Trafikkforhold	Tiltaket medfører endring i trafikkforhold. Temaet vurderes videre.
Eksisterende kraftforsyning og datakommunikasjon	Eksisterende kraftforsyning må hensyntas. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Drikkevannskilder	Det er ikke registrert inntak for drikkevann i området (Mattilsynet - vannverk inntakspunkter). Det er heller ikke registrerte grunnvannsborehull (NGU, Granada) i relevant nærhet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Militære installasjoner	Planområdet ligger ikke med nærhet til militære sikringssoner ifølge kommuneplanens arealdel, og <i>temaet vurderes ikke videre.</i>
SÅRBARE OBJEKTER	
Sårbare bygg*	Gyldenpris barnehage ligger nært planområdet. Temaet vurderes videre.

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

4.2 Vurdering av usikkerhet

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

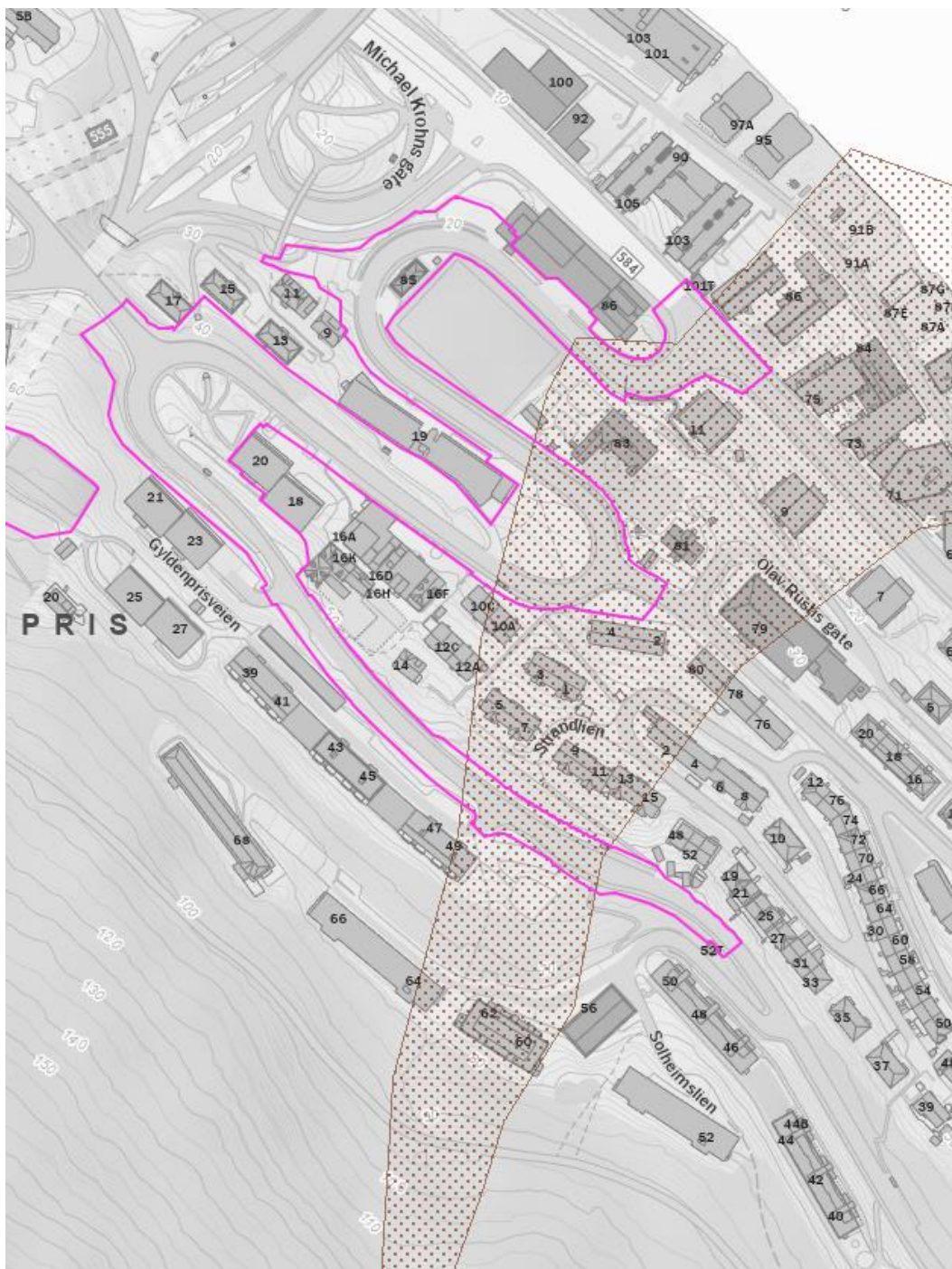
4.3 Sårbarhetsvurdering

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

- Skred i bratt terreng
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Ustabile skjæringer
- Overvann
- Skog-/lyngbrann
- Trafikkforhold
- Sårbare bygg

4.3.1 Sårbarhetsvurdering – skred i bratt terreng

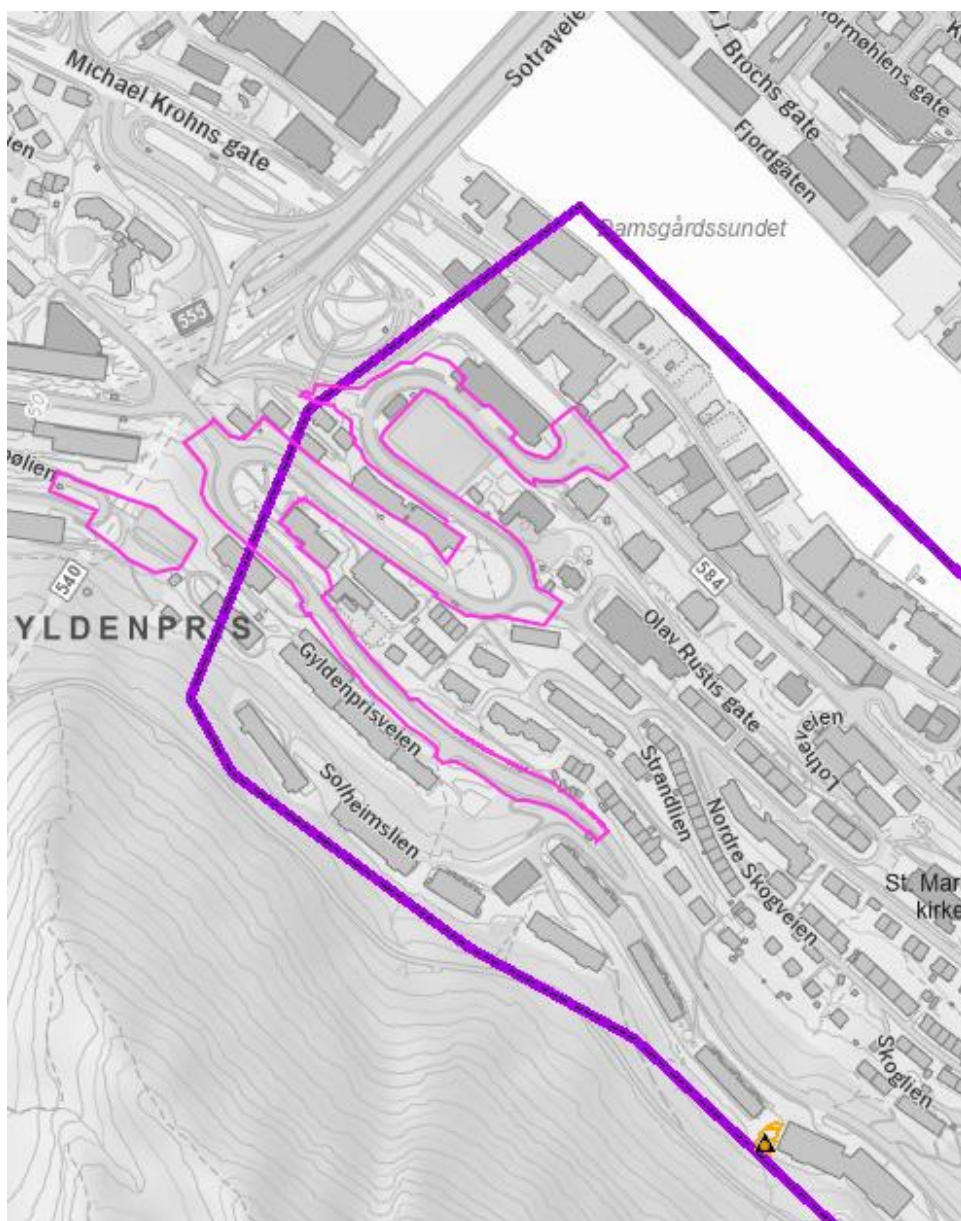
Ifølge NVE Atlas er deler av planområdet berørt av aktsomhetsområde og faresone for skred i bratt terreng og snøskred (se Figur 4-1 og Figur 4-2) og deler inngår i en kartlagt faresone (se Figur 4-3).



Figur 4-1 Jord- og flomskred aktsomhetsområde markert i område med brune prikker (NVE Atlas). Planområdet i rosa.



Figur 4-2 Aktsomhetsområde snøskred (DSBs kartinnsynsløsning)



Figur 4-3 Plangrense i rosa og kartlagt faresone for skred i bratt terreng i lilla (NVE Atlas)

Skredfaresonen er etablert på bakgrunn av faresoneutredning for skred i bratt terreng gjennomført i 2023 [8]. Skredfare er utredet for skredtypene snø-, sørpe-, stein-, jord og flomskred. Resultatene viser at planområdet ikke er utsatt for slik skredfare. Nærmeste område med skredfare er en skredfaresone angitt med sannsynlighet 1/5000 noe sør-øst for planområdet. For detaljer rundt skredfarevurderingen, vises det til foreliggende rapport [8].

Reell skredfare er avklart og planområdet vurderes som ikke sårbart for temaet.

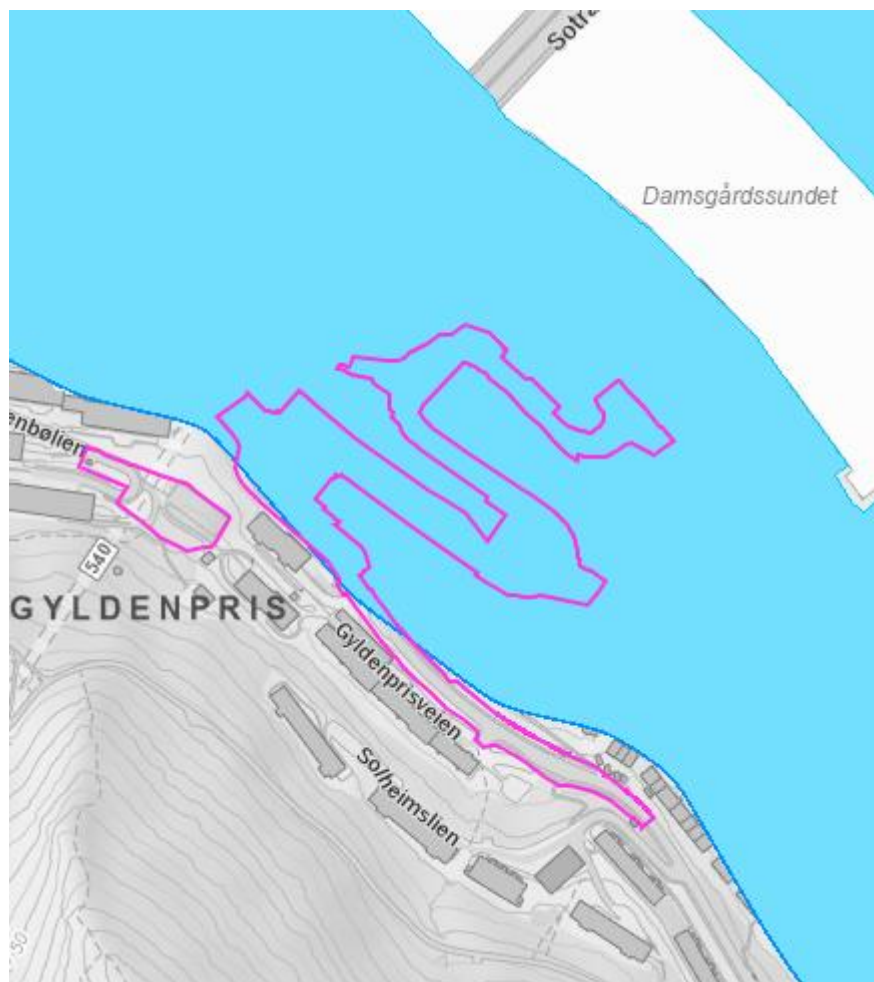
4.3.2 Sårbarhetsvurdering – ustabil grunn (områdestabilitet)

Statens vegvesens håndbok N200 Vegbygging [7] og N400 [8] setter krav til geoteknisk prosjektering og stabilitet. N200 setter følgende krav til stabilitetsanalyser:

Sikkerheten skal ivaretas for vegen, tilstøtende terreng og bebyggelse ved å gjennomføre tilstrekkelig antall stabilitetsanalyser. Følgende forhold ivaretas:

- I grunnforhold med innslag av kvikkleire (sprøbruddmateriale) undersøkes områdestabiliteten med hensyn til fare for progressiv bruddutvikling.
- For veger nær strandsoner foretas vurderinger av både terreng og grunnforhold i god avstand ut i vannet fra strandkanten, ut til og forbi marbakken.

Store deler av planområdet ligger under marin grense, hvor marin leire og kvikkleire kan forekomme (Figur 4-5).



Figur 4-5 Områder under marin grense (DSB)

Det er gjennomført grunnundersøkelser i forbindelse med plantiltaket [7] og det er videre utarbeidet en geoteknisk rapport [11]. Det er ikke tidligere registrert kvikkleire i det aktuelle området, og de nylig utførte

grunnundersøkelsene viser heller ikke funn av sensitive løsmasser. Norconsults geotekniker har videre detaljert følgende:

Forholdene som er beskrevet i foreliggende rapport og grunnundersøkelsesrapport (52207881-RIG-R01 og 52207881-RIG-R02) viser likevel til resultater og kommentarer i henhold til noen av stegene som ville vært utarbeidet i en slik utredningsrapport som tilsvarende NVE 1/2019.

Det vises til at marin grense befinner seg ved planområdets øvre grense mot sørvest (Løvestakken). I det hensyn foreligger det ikke fare for at planområdet ligger i en utløpsone for ovenforliggende områdeskredfare. Grunnundersøkelsene er ellers utført jevnt over planområdet og ingen av resultatene viser til funn av sprøbruddsmateriale, samt at løsmassemektingen generelt kan betegnes som grunn. Supplert med at det jevnlig observeres og befinner seg berg i dagen innenfor planområdet, kan det konkluderes det med at det ikke er fare for at det befinner seg løsneområder innenfor planområdet i henhold til NVE 1/2019.

På bakgrunn av overnevnte vurdering, kan prosedyre for utredning av områdeskredfare iht. NVE 1/2019 avsluttes på punkt 2.

På bakgrunn av dette, vurderes planområdet som ikke sårbart for områdestabilitet.

4.3.3 Sårbarhetsvurdering – ustabile skjæringer

Det er foretatt en egen tilstandsvurdering av murer i planområdet [12]. Langs Gyldenprisveien er det observert frittstående fjellskjæringer, men det er vurdert at disse er stabile og at det ikke er behov for fjellsikring per nå.

I forbindelse med graving tett på mur må det gjennomføres geotekniske undersøkelser og tiltak for å sikre at lokal stabilitet ivaretas. Det er flere steder i planområdet hvor støttemurer er etablert i forbindelse med bebyggelse, og det er særdeles viktig at stabilitet ivaretas her. Det forutsettes at dette følges opp videre i SHA-plan og at lokal stabilitet vurderes og ivaretas gjennom geoteknisk detaljprosjektering.

Planområdet vurderes som moderat sårbart for temaet. Det gjennomføres imidlertid ikke en hendelsesbasert risikoanalyse på dette tidspunktet da det er for mange usikkerhetsmomenter. Temaet må følges opp i videre detaljering.

4.3.4 Sårbarhetsvurdering – overvann

Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir mer nedbør i Norge, og da særlig i form av periodevis ekstremnedbør [9]. Dette krever lokale og gode løsninger for håndtering av overvann. N200 Vegbygging [7] inneholder krav og føringer for dimensjonering, materialvalg og utførelse for håndtering av overvann og drenevann. Bergen kommunes VA-norm er videre førende for overvannsløsninger for planområdet.

Det er utarbeidet en VA-rammeplan i forbindelse med reguleringsplanen [14]. Hovedgrepene foreslått i VA-rammeplanen er:

- Etablering av nytt overvannssystem inklusive fordrøyningsanlegg i serie langs Gyldenprisveien
- Etablering av opphevede gangfelt som tiltak for å redusere vannhastighet i bratt vegareal og oppsamling i tilrettelagde lavpunkt for lokale nedbørfelt
- Etablering av åpen overvannshåndtering i grøntareal ved Frydenbølien/Gyldenprisveien

- Etablering av lokale åpne flomsoner i Lienparken
- Utskiftning av eldre vannledninger i grått støpejern

Overnevnte hovedgrep vil medføre redusert sårbarhet knyttet til overvann (og ekstremnedbør) i planområdet og omliggende områder.

Det forutsettes at krav i N200 og Bergen kommunes VA-norm etterkommes og at reguleringsplanens VA-rammeplan legges til grunn for videre detaljprosjektering.

Planområdet vurderes som lite sårbart for temaet.

4.3.5 Sårbarhetsvurdering – skog-/lyngbrann

Planområdet ligger tett på et skogsområde med dominerende treslag av furu og lauv (DSBs kartinnsynsløsning). Plantiltaket øker ikke faren for skogbrann ved ferdig tiltak, men under anleggsperioden kan anleggsmaskiner og menneskelig aktivitet medføre økt skogbrannfare. Ifølge fylkets klimaprofil [9] er det økt fare for tørke på sommeren, som igjen øker skogbrannfare. 90 prosent av alle skogbranner forårsakes av menneskelig aktivitet, som uaktsom bålbrenning, skogdrift, ildspåsettelse eller anleggsvirksomhet.

Brannstatistikk fra DSB viser at det har vært 23 branner i skog- eller utmark i Bergen kommune i perioden 2016-2023 (per 11.09.2023).

Basert på omgivelsene vurderes planområdet som moderat sårbart for skogbrann, spesielt i anleggsfasen. Det gjennomføres en risikoanalyse i vedlegg 1.

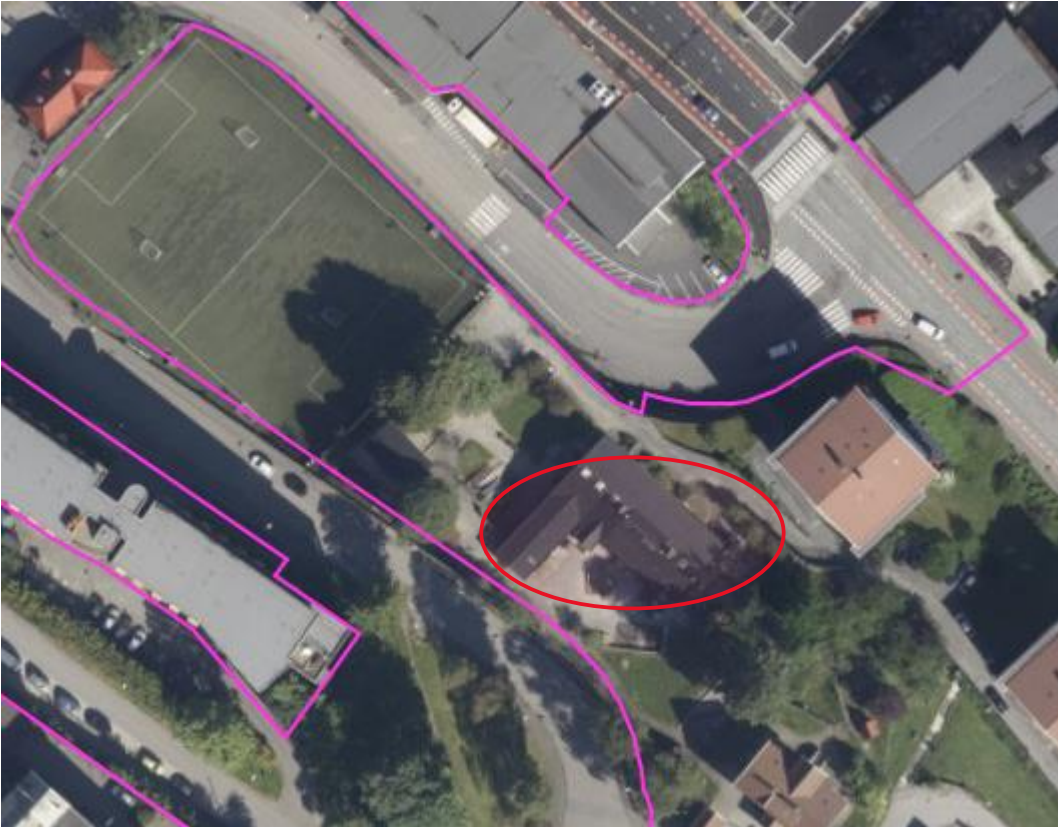
4.3.6 Sårbarhetsvurdering – trafikkforhold

Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for bedre koblinger mellom boligområdet på Damsgård og eksisterende sykkeltilbud ved Småpudden. Dette skal føre til økt trafiksikkerhet for myke trafikanter. I forbindelse med reguleringen er det utarbeidet en trafikkanalyse [15] og en trafiksikkerhetsvurdering [16]. Trafikkanalysen tar for seg hele planområdet, mens trafiksikkerhetsvurderingen er avgrenset til to spesifikke punkter i planområdet. Begge analysene peker på at planlagte tiltak vil bidra til mer gå- og sykkelvennlig bydel med økt trafiksikkerhet for myke trafikanter.

Plantiltaket vurderes som lite sårbart for temaet ved ferdigstilling. Hensyn til myke trafikanter må tas under anleggsfasen.

4.3.7 Sårbarhetsvurdering – sårbare bygg

Gyldenpris barnehage ligger tett ved planområdet (markert i rød sirkel i figuren under).



Figur 4-6 Flyfoto Gyldenpris barnehage. NVE Atlas.

Plantiltaket vurderes ikke til å ha en negativ virkning for de sårbare byggene når det er ferdigstilt, men forventes å medføre mer trafiksikker tilgang for brukerne av institusjonene og anleggene.

Planområdet vurderes som lite sårbart for temaet når tiltaket er ferdigstilt, og det forutsettes at det tas hensyn til myke trafikanter i anleggsfasen gjennom SHA-planen.

5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Konklusjon

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

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

- Skred i bratt terreng
- Ustabil grunn (områdestabilitet)
- Ustabile skjæringer
- Overvann
- Skog-/lyngbrann
- Trafikkforhold
- Sårbare bygg

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for skogbrann, og det ble derfor utført en risikoanalyse. Analysen av skogbrann viste uakseptabel risiko (for konsekvenskategorien fremkommelighet), og det er formulert risikoreduserende tiltak:

- Sikre adkomst for utrykningskjøretøy (også under anleggsfasen).
- Etablere god brannberedskap i anleggsfasen.

Planområdet fremsto videre som moderat sårbart for ustabile skjæringer. I forbindelse med graving tett på mur må det gjennomføres geotekniske undersøkelser og tiltak for å sikre at lokal stabilitet ivaretas. Det er flere steder i planområdet hvor støttemurer er etablert i forbindelse med bebyggelse, og det er særdeles viktig at stabilitet ivaretas her. Det forutsettes at dette følges opp videre i SHA-plan og at lokal stabilitet vurderes og ivaretas gjennom geoteknisk detaljprosjektering. Det ble ikke gjennomført en hendelsesbasert risikoanalyse på dette tidspunktet da det er for mange usikkerhetsmomenter. Temaet må følges opp i videre detaljering.

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

5.2 Oppsummering av tiltak

Tabell 5-1 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Ustabile skjæringer	I forbindelse med graving tett på mur må det gjennomføres geotekniske undersøkelser og tiltak for å sikre at lokal stabilitet ivaretas. Det er flere steder i planområdet hvor støttemurer er etablert i forbindelse med bebyggelse, og det er særdeles viktig at stabilitet ivaretas her. Det forutsettes at dette følges opp videre i SHA-plan og at lokal stabilitet vurderes og ivaretas gjennom geoteknisk detaljprosjektering.

Overvann	Det forutsettes at krav i N200 og Bergen kommunes VA-norm etterkommes og at reguleringsplanens VA-rammeplan legges til grunn for videre detaljprosjektering.
Naturlige farlige masser (alunskifer/sulfidmineraler)	Det forutsettes at det iverksettes risikoreduserende tiltak ved eventuelle funn av sulfidmineraler/alunskifer (syredannende bergarter) i videre prosjektering.
Jordskjelv	I henhold til håndbok N200 <i>Vegbygging</i> skal seismisk påvirkning regnes som en unormal naturlast. I Eurokode 8, NS-EN 1998-1 (prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning) er det sonekart som skal brukes ved vurderinger av jordskjelv i Norge. Det forutsettes at N200 og Eurokode 8 følges i videre prosjektering av konstruksjoner på strekningen.
Skogbrann	<ul style="list-style-type: none"> • Sikre adkomst for utrykningskjøretøy (også under anleggsfasen). • Etablere god brannberedskap i anleggsfasen.
VA-anlegg/-ledningsnett	Tiltak er innenfor konsesjonsområde til fjernvarmeledningen, men utenfor eksisterende eller planlagt trasé.
Eksisterende kraftforsyning og datakommunikasjon	Eksisterende kraftforsyning må hensyntas.
Sårbare bygg	Det må tas hensyn til myke trafikanter i anleggsfasen gjennom SHA-planen. Dette gjelder spesielt mot barn og ekstra hensyn tilknyttet denne trafikantergruppen.

6 Vedlegg 1 – Risikoanalyse

Hendelse 1 – skogbrann

Drøfting av sannsynlighet:

Planområdet ligger tett på et større skogsområde. Brannstatistikk fra DSB viser at det har vært 23 branner i skog- eller utmark i Bergen kommune i perioden 2016-2023 (per 11.09.2023). 90 prosent av alle skogbranner forårsakes av menneskelig aktivitet, som uaktsom bålbrenning, skogdrift, ildspåsettelse eller anleggsvirksomhet.

Dersom anleggsarbeid foregår på sommerstid under tørke, vurderes det som sannsynlig (3) at skogbrann kan oppstå.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: Ettersom tiltaket ikke legger til rette for langvarig personopphold, og at de som befinner seg på området vil raskt kunne evakueres bort derfra, vurderes konsekvens for liv og helse som svært liten for de som oppholder seg i planområdet.

Miljø: Ingen påvirkning for miljø.

Fremkommelighet: Skogbrann tett på vegen kan medføre at den må stenges. Skogbrann sentralt i Bergen kan påvirke flere transportåre.

Oppsummering:

Verdi	Sannsynlighet			Konsekvens			Risiko		
	1	2	3	1	2	3			
Liv og helse			x	x				x	
Miljø			x	x				x	
Fremkommelighet			x			x			x

Tiltak:

- Sikre adkomst for utrykningskjøretøy (også under anleggsfasen).
- Etablere god brannberedskap i anleggsfasen.

7 Referanser

- [1] Kommunal- og moderniseringsdepartementet , «Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven),» 2008.
- [2] Statens vegvesen, «N200 Vegbygging,» 2022.
- [3] Norsk standard, «NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger,» Norsk standard, 2021.
- [4] Statens vegvesen, «Veileder for risiko- og sårbarhetsanalyser i vegplanlegging,» Statens vegvesen, 2020.
- [5] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
- [6] Direktoratet for byggkvalitet, «Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840,» Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [7] Norconsult AS, «RIG-R01 Sykkeltiltak Damsgård,» 2023.
- [8] Noreges vassdrags- og energidirektorat, «Faresoneutredning skred i bratt terreng - Bergen kommune,» 2023.
- [9] Statens Vegvesen, N200 Vegbygging, 2022.
- [10] Statens Vegvesen, N400 - Bruprosjektering, 2022.
- [11] Norconsult AS, «RIG-R02 - Geoteknisk vurderingsrapport,» 2023.
- [12] Norconsult AS, «Tilstandsvurdering murer,» 2023.
- [13] Norsk klimaservicesenter, «Klimaprofil for Hordaland,» Norsk klimaservicesenter, 2022.
- [14] Norconsult AS, «Reguleringsplan Sykkeltiltak Damsgård-Småpudden - VA-rammeplan,» 2023.
- [15] Norconsult AS, «Trafikkanalyse, sykkeltiltak Damsgård - Småpudden,» 2023.
- [16] Norconsult AS, «Trafikksikkerhetsvurdering sykkeltiltak Damsgård,» 2023.