

Årstad, Gnr. 13, bnr. 69 m.fl,

Wergelandsbakken

Detaljreguleringsplan

Risiko- og sårbarhetsanalyse

EN TIL EN
ARKIT
EKTER

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	2
1. Innledning	3
1.1 Bakgrunn.....	3
1.2 Formål.....	3
1.3 Overordnede krav	3
2. Områdeavgrensing.....	3
3. Kunnskapsgrunnlag	4
4. Metode	4
4.1 Beskrivelse av planområdet.....	4
4.2 Fareidentifisering	4
4.3 Vurdere risiko- og sårbarhet	4
Akseptkriterier	4
Sannsynlighetsgradering.....	5
Konsekvensvurdering.....	5
4.4 Sammenstilling av hendelser i risikomatrise	6
4.5 Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet	7
4.6 Oppsummere analysen og hvordan den påvirker planforslaget.	7
5 Analyseområdet	8
6 Fareidentifisering	9
7 Risiko- og sårbarhetsanalyse	11
8 Usikkerhet.....	19
9 Oppsummering og konklusjon.....	19
10 Kilder	21

ROS-analyse Plannavn/Plan-ID:	Årstad, Gnr. 13, bnr. 69 m.fl, Wergelandsbakken, arealplanID 70230000.
Tiltakshaver	Bergen Prosjektselskap AS
Kommune	Bergen kommune

Utarbeidet av: En til En Arkitekter AS
Dato: 28.06.2023
Revidert: 08.08.2024

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

ROS-analysen er utarbeidet i forbindelse med planarbeid for Wergelandsbakken. Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for boliger, både etablering av nye og ombygging av eksisterende. Tiltakshaver er Bergen Prosjektutvikling. Plankonsulent og prosjekterende arkitekt er En til En arkitekter AS.

1.2 Formål

Hensikten med risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) er å utarbeide et grunnlag for planleggingsarbeidet slik at beredskapsmessige hensyn kan innlemmes i planforslaget. Analysen skal bidra til å gi økt kunnskap og bevissthet rundt beredskapshensyn.

For å kunne redusere omfang av skader og uønskede hendelser som ulykker, katastrofer eller driftsstans, er det viktig å kartlegge risiko og sårbarhet (ROS.) ROS-analysen er derfor et viktig verktøy i gjennomføringen av reguleringsplanen.

1.3 Overordnede krav

ROS-analyse er et pålagt krav nedfelt i Plan- og bygningsloven § 4-3 om Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse:

«Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta 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, §§ 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.»

2. Områdeavgrensning

Analyseområdet omfatter planområdet og tilgrensende områder som kan ha innvirkning på planområdet, eller som kan bli influert av hendelser innenfor reguleringsplanen.

3. Kunnskapsgrunnlag

Analysen er basert på tilgjengelig kunnskap i offentlig kanaler, plankonsulents og tiltakshavers sin kunnskap om analyseområdet. Følgende rapporter utarbeidet i forbindelse med utarbeiding av planforslaget er også lagt til grunn:

- Naturverdivurdering datert 08.11.2022
- Kulturminnedokumentasjon datert 15.07.2023
- VA-rammeplan datert 06.06.2023
- Vegnotat datert 24.06.2023
- Støyrapport datert 17.08.2023

4. Metode

Analysen følger NS5814 «Krav til risikovurderinger». Veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» ved Direktoratet for Samfunnssikkerhet og beredskap (DSB, 2017) er også benyttet.

Denne analysen er gjennomført etter følgende hovedtrinn:

4.1 Beskrivelse av planområdet

Det framgår en beskrivelse med registrering av forholdene i planområdet.

4.2 Fareidentifisering

Mulige uønskede hendelser /farer blir identifisert ved hjelp av en sjekklister. Sjekklister skal krysses ut med ja/nei eller annet. Annet kan være der forholdet ikke er relevant eller kjent. Det er eget felt for kildehenvisning eller nærmere kommentarer til hvert punkt. De aller fleste tema som blir belyst og vurdert i analysen gis en kort kommentar og /eller en kort beskrivelse av risikoen. For tema som er mindre aktuelle blir det sagt noe om hvorfor temaet ikke er aktuelt for området. Aktuelle punkter er drøftet nærmere eller analysert i påfølgende vurdering av risiko og sårbarhet.

4.3 Vurdere risiko- og sårbarhet

Akseptkriterier

For risiko og sårbarhetsvurdering av uønskede hendelser /farer legges det til grunn spesifikke akseptkriterier. Da det er et politisk ansvar å fastslå hva som er akseptabel risiko, benyttes det i denne ROS-analysen Bergen kommune sine egne akseptkriterier for risikovurdering; vedtatt av bystyret 20.03.2013, sak 54-13.

Risiko- og sårbarhetsvurdering gjennomføres som en 3-trinns vurdering bestående av 1) sannsynlighetsgradering, 2) konsekvensvurdering og 3) sammenstilling av hendelsene/farer i en risikomatrix.

Sannsynlighetsgradering

Tabellen under viser klasser for sannsynlighetsgradering

Sannsynlighetsklasse S1	Lite sannsynlig	En hendelse sjeldnere enn 5000 år
Sannsynlighetsklasse S2	Mindre sannsynlig	En hendelse per 1000-5000 år
Sannsynlighetsklasse S3	Sannsynlig	En hendelse per 200-1000 år
Sannsynlighetsklasse S4	Meget sannsynlig	En hendelse per 20-200 år
Sannsynlighetsklasse S5	Svært sannsynlig	En hendelse oftere enn hvert 20 år

Noen hendelser egner seg ikke for en sannsynlighetsgradering på oversiktsnivå. Det vil derfor være tilstrekkelig å avdekke om hendelsene vil kunne inntreffe eller ikke. Radon og strålefare er typiske eksempler på disse. Å påpeke risiko for disse hendelsene kan likevel være viktig for å synliggjøre at forholdene skal vies oppmerksomhet i videre planlegging og eventuell utbygging av området.

Konsekvensvurdering

Tabellen under viser klasser for konsekvensvurderingen:

Konsekvensklasse K1	Ubetydelig /ufarlig
Konsekvensklasse K2	Mindre alvorlig / en viss fare
Konsekvensklasse K3	Betydelig / kritisk
Konsekvensklasse K4	Alvorlig / farlig
Konsekvensklasse K5	Svært alvorlig /katastrofalt

Videre gjøres det en vurdering av hvilke konsekvenser en hendelse/fare kan få for 3 kategorier; 1) liv og helse, 2) økonomiske og materielle verdier 3) miljø.

Risikoen defineres innenfor følgende tre områder/soner:

	Akseptabelt område/soner, der risikoen er så lav at en ikke trenger å identifisere risikoreducerende tiltak.
	Tolerabelt område/soner, der risikoen faller mellom grønne og røde soner. Risikoen må reduseres til det laveste, praktisk gjennomførbare nivå, når en også tar hensyn til kostnader til videre forbedringer. Nyttekostnadsvurderinger kan bidra til å bestemme hva som omfattes som praktisk rimelig, men gir ikke alltid entydige svar, blant annet som følge av mange usikkerheter.
	Uakseptabelt område/soner, der risikoen er så høy at tiltak skal iverksettes/gjennomføres for å redusere eller fjerne risikoen.

4.4 Sammenstilling av hendelser i risikomatrixe

Tabellene under viser risikomatrixer iht. Bergen kommune sine akseptkriterier vedtatt 20.03.2013.

SANSYNLIGHET	0 - 20 ÅR	S5					
	20 - 200 ÅR	S4					
	200 -1000 ÅR	S3					
	1000 - 5000 ÅR	S2					
	SJELDNERE ENN 5000 ÅR	S1					
RISIKOMATRISSE			K1	K2	K3	K4	K5
LIV OG HELSE			- Ubetydelige personskader - Ingen fravær	- Mindre personskade - Sykemelding 1 noen dager	- Betydelige personskader. - 0 - 10 personer alvorlig skadd. Personer med sykefravær i flere uker	- Alvorlig personskade - 10 - 20 personer alvorlig skadde - 1-10 personer døde	- Svært alvorlig personskade - >20 personer alvorlig skadde - >10 personer døde
KONSEKVENNS							

SANSYNLIGHET	0 - 20 ÅR	S5					
	20 - 200 ÅR	S4					
	200 -1000 ÅR	S3					
	1000 - 5000 ÅR	S2					
	SJELDNERE ENN 5000 ÅR	S1					
RISIKOMATRISSE			K1	K2	K3	K4	K5
MILJØ (Jord, vann og luft)			- Ubetydelige miljøskader. - Mindre utslipp, - ikke registrerbar i resipient.	- Mindre alvorlig, men registrerbar skade -Noe uønsket utslipp. - Restaureringstid < 1 år	- Betydelig miljøskade -Betydelig utslipp -Behov for tiltak. - Restaureringstid 1 - 3 år,	- Alvorlig miljøskade. - Stort utslipp med behov for tiltak -Restaureringstid 3 - 10 år.	- Svært alvorlig miljøskade - Stort ukontrollert utslipp med svært stort behov for tiltak. - Restaureringstid >10 år
KONSEKVENNS							

SANSYNLIGHET	0 - 20 ÅR	S5					
	20 - 200 ÅR	S4					
	200 -1000 ÅR	S3					
	1000 - 5000 ÅR	S2					
	SJELDNERE ENN 5000 ÅR	S1					
RISIKOMATRISSE			K1	K2	K3	K4	K5
ØKONOMISKE / MATERIELLE VERDIER			- Ubetydelig skade. - < 500.000 kr. - Teknisk infrastruktur påvirkes i liten grad.	- Mindre skader - 500.000 - 10 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i noen timer.	- Betydelige skader - 10 - 100 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere døgn.	- Alvorlige skader - 100-500 mill. kr - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere måneder. Andre avh. systemer rammes midl.tidig.	- Svært alvorlige Skader - .> 500 mill. kr. - Teknisk infrastruktur og avhengige systemer settes permanent ut av drift.
			KONSEKVENNS				

4.5 Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

Hendelser som vurderes innenfor grønn område/zone representerer akseptabel risiko og krever nødvendigvis ikke tiltak. For hendelser og farer som vurderes innenfor gult område/zone skal risikoreduserende tiltak vurderes. Hendelser som vurderes innenfor rødt område/zone krever iverksettelse/gjennomføring av tiltak som reduserer eller fjerner risikoen.

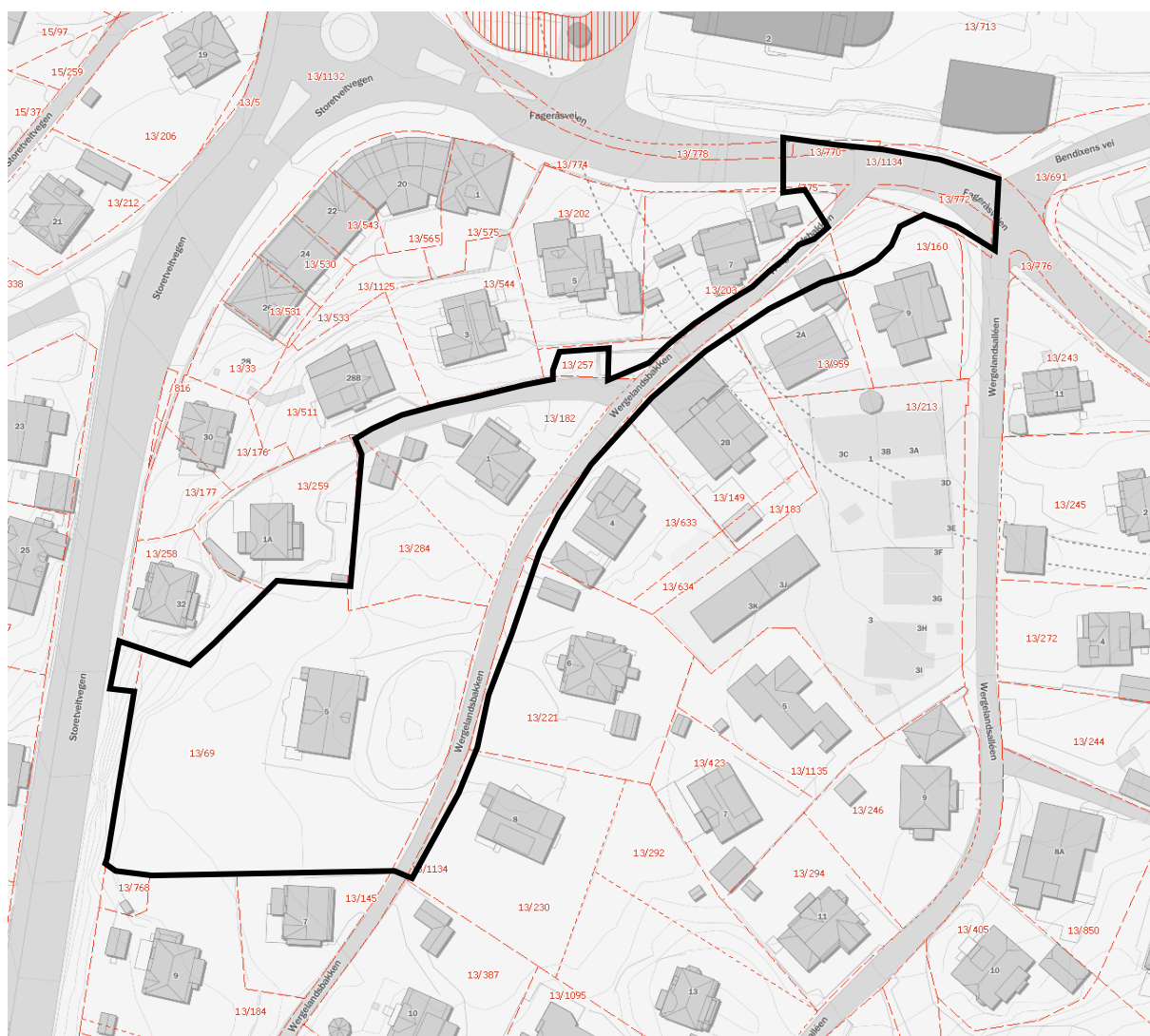
4.6 Oppsummere analysen og hvordan den påvirker planforslaget.

Avslutningsvis gjøres det en oppsummering av alle aktuelle hendelser som ble vurdert i av analysen. Aktuelle risikoreduserende/avbøtende tiltak som foreslås og hvordan disse er innarbeidet i planforslaget framgår også i oppsummeringen.

5 Analyseområdet

Planområdet ligger på Wergeland langs Wergelandsbakken i et eldre boligområde bestående av frittliggende villaer og småhusbebyggelse. Det er et helhetlig område med hovedtyngde fra nyklassisistisk og jugendstil til funksinspirert arkitektur. Det er også enkelte representanter fra nyere tid. Villabebyggelse er variert og av god kvalitet, der størrelsesforholdet mellom hus og hage oppleves som homogent og er godt bevart.

De aktuelle tomtene innenfor planområdet er av god størrelse og det legges således opp til en fortetting av disse med anleggelse av tomannsboliger og en flermannsbolig. Det vil også bli lagt til rette for en ombygging av eksisterende boliger. Det vil også bli lagt opp til en utbedring av tilkomstvegen Wergelandsbakken da denne i dag er smal og har enkelte bratte partier.



Figur 1: Kartutsnitt som viser avgrensning av planområdet.

6 Fareidentifisering

Under følger tabell med sjekklister for uønskede hendelser/farer som er benyttet i denne ROS analysen. Uønskede hendelser/farer er organisert under følgende 4 kategorier:

- o Naturhendelser
- o Menneskeskapte- og virksomhetsbaserte farer
- o Sårbare objekt og kritisk infrastruktur
- o Farer relatert til anleggsarbeid

Kategori: Naturhendelser				
Nr.	Uønsket hendelse/fare:	Aktuelt	Kilde	Kommentar
	Ekstrem vind	Nei	bergenskart.no	Planområdet har maksimalvind 40 m/s.
1	Ekstrem nedbør	Ja	Klimaprofil Hordaland	Det er ventet vesentlig økning i episoder med kraftig nedbør både i intensitet og forekomst. Dette vil også føre til mer overvann
	Flom	Nei	nve.no	Det er ikke vassdrag i nærheten av planområdet som vil kunne utgjøre en fare.
1	Urban flom (overvann)	Ja	Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune	Utbygging av nye områder og fortetting i eksisterende bebygde områder vil kunne gi økt overflateavrenning. Dette vil mange steder kunne føre til overbelastning av overvannsystemer med flere tilfeller av oversvømmelse og flom, økt forurensning, mer kostnadskrevene anlegg, setningskader, vegetasjonsuttørking o.l. som resultat.
	Stormflo	Nei	kart.dsb.no	Inngår ikke i aktsomhetsområde for stormflo.
	Havnivåstigning	Nei	kartverket.no/tilsjos/se-havniva/kart	Risikokart viser at planområdet ikke inngår i områder som vil bli berørt av forventet havnivåstigning
	Kvikkleireskred	Nei	Bergenskart.no NVE	Planområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleire. Det er utarbeidet et notat som vedlegg til ROS-analysen i tråd med NVE's veileder. Da det er registrert bart fjell i dagen i og rundt planområdet, og områdene ovenfor planområdet ligger utenfor aktsomhetsområdet, vurderes områdestabiliteten som tilfredsstillende.
	Stein- og jordskred	Nei	kart.dsb.no	Ingen funn i aktsomhetskart.
	Snøskred	Nei	kart.dsb.no	Ingen funn i aktsomhetskart.
	Sørpeskred	Nei	kart.dsb.no	Ingen funn i aktsomhetskart.

	Fjellskred	Nei	kart.dsb.no	Ingen funn i aktsomhetskart.
	Steinsprang	Nei	kart.dsb.no	Ingen funn i aktsomhetskart.
	Brann (skogbrann, gressbrann, brannsområde)	Nei	kart.dsb.no	Ingen funn i aktsomhetskart.
2	Radon	Ja	kart.dsb.no	Moderat til lav risiko
3	Farlig terreng: Stup, myr, vann, elv ol.	Ja	bergenskart.no	Er en bratt skrent mot Storetveitveien i vest.
	Annet			
Menneskeskapte- og virksomhetsbaserte farer				
4	Trafikkulykker <ul style="list-style-type: none"> • Vegstandard • Trafikkmengde • Sikt 	Ja	https://vegkart.atlas.vegvesen.no/Befaring	Det er ingen registrerte trafikkulykker i planområdet. Veggen i planområdet er imidlertid smal, bratt og har dårlig belysning og sikt. En økt bruk vil medføre behov for utbedring.
	Virksomhet med fare for brann/eksplosjon	Nei	kart.dsb.no	Ikke aktuelt, planområdet består av et boligområde med villabebyggelse.
	Virksomhet med fare for akutt forurensning, støv/lukt	Nei	kart.dsb.no	Ikke aktuelt.
	Grunnforurensning	Nei	miljostatus.no	Ingen registreringer i miljøstatus.
	Forurensning i sjø/vassdrag	Nei	miljostatus.no	Ingen registreringer i miljøstatus.
5	Støy	Ja	bergenskart.no	Deler av planområdet kommer innenfor gul og rød støysone for vegtrafikkstøy.
6	Luftforurensning	Ja	bergenskart.no	Planområdet kommer innenfor gul sone for luftkvalitet.
	Strømlinjer <ul style="list-style-type: none"> • Strålefare 	Nei	kart.dsb.no	Det er ingen høyspentlinjer i planområdet.
Kategori: Sårbare objekt og kritisk infrastruktur				
7	Kulturminner	Ja	Hensynssone KPA	Planområdet kommer innenfor hensynssone kulturmiljø: Wergelandsåsen-Storetveitåsen. Tiltak innenfor området må ivareta arkitektur og overordnet sammenheng i kulturmiljøet. I plan- og byggesaker som berører kulturminner eller kulturmiljøer skal Byantikvaren gi en vurdering av tiltakets konsekvens med hensyn til kulturminneverdi.
8	Sårbar natur <ul style="list-style-type: none"> • Vegetasjon • Dyre- og fugleliv 	Ja	Befaring av biolog	Det er registrert en gammel barlind på en av de tilgrensende eiendommene til planområdet
	Institusjoner <ul style="list-style-type: none"> • Skole • Barnehage • Helse 	Nei		Ingen institusjoner i umiddelbar nærhet.
	Samferdselsårer (vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bro, tunnel og knutepunkt)	Nei		Ikke aktuelt. Veggen i planområdet er en liten kommunal blindveg.
	Tilkomst utrykningskjøretøy	Nei		Det er god tilkomst til planområdet vha. eksisterende veier.

9	Slukkevann <ul style="list-style-type: none"> • Kapasitet • Tilgang • Trykk 	Ja	VA-rammeplan datert 06.06.2023	<p>Det ligger en eksisterende vannkum med brannventil (SID 517616) og en eksisterende hydrant i i Wergelandsbakken. Disse uttakene dekker alle deler av planlagt bebyggelse innenfor en avstand på 50-75 m. Det legges derfor ikke opp til etablering av ytterligere brannuttak i forbindelse med planforslaget.</p> <p>Iht. VA-normen skal minste innvendige rørdimensjon på kommunale ledninger som brukes til brannslukking være på 150 mm. Siden eksisterende vannledning har en mindre dimensjon enn kravet i normen, anbefales det å utrede kapasiteten nærmere i prosjekteringsfasen.</p> <p>Oppgradering av eksisterende ledning bør også vurderes.</p>
Kategori: Farer relatert til anleggsarbeid				
10	Farer relatert til anleggsarbeid og anleggstrafikk <ul style="list-style-type: none"> • Ulykker • Tilkomst • 	Ja		Planområdet ligger i et etablert boligområde med eksisterende bebyggelse tett på som vil bli berørt av anleggsarbeid. Det blir spesielt viktig å sikre nabobebyggelsen og utrykningskjøretøy tilgang gjennom hele anleggsperioden.
11	Forurensning i anleggsperioden <ul style="list-style-type: none"> • lyd • støv • Lukt 	Ja		Planområdet ligger i et etablert boligområde med eksisterende bebyggelse tett på som vil bli berørt av lyd og støv i anleggsfasen.

7 Risiko- og sårbarhetsanalyse

Gjennom fareidentifisering i sjekklisten er det avdekket følgende uønskede hendelser/farer:

1. Ekstrem nedbør og urban flom (overvann)
2. Radon
3. Farlig terreng
4. Trafikkulykker
5. Støy
6. Luftforurensing
7. Kulturminner
8. Sårbar natur
9. Slukkevann
10. Farer relatert til anleggsarbeid og anleggstrafikk
11. Forurensning i anleggsperioden

I dette kapittelet utredes faremomentene som er identifisert i sjekklisten over.

Naturhendelser:

Nr.1	Uønsket hendelse: Ekstrem nedbør og urban flom (overvann)			
Beskrivelse	<p>Det finnes ikke noe overvannsnett i området i dag. Ved bruk av lokal fordrøyning og infiltrasjon vil mengden overvann ikke øke fra dagens nivå. Den nye bebyggelsen vil ikke være flomutsatt da nedslagsfeltet er begrenset til plangrensen. Avrenningen fra de to nedslagsfeltene oppstrøms tomten blir avskjært av Wergelandsbakken og vannet følger denne mot hovedflomveiene i henholdsvis nord og vest. Planområdet er delt i to, med avrenning mot nord og mot vest. Overvannet vil følge det naturlige terrenget bort fra bebyggelsen. I detaljprosjekteringen må terrenget og internvegene utformes som en helhetlig korridor som leder vannet bort fra bebyggelsen. De åpne overvannsløsningene som er foreslått i planen er dimensjonert for 20 års returperiode. Dersom kapasiteten i regnbed og grøfter overskrides ved en ekstremsituasjon, vil vannet flomme over og følge det øvrige avrenningsmønsteret bort fra området.</p>			
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	VA-rammeplan datert 06.06.2023			
	Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Begrunnelse
Eksisterende	Sa4 x K1	Sa4 x K1	Sa4 x K1	Det eksisterer per i dag ikke noe overvannsnett i planområdet.
Framtidig	Sa4 x K1	Sa4 x K1	Sa4 x K1	Det er lagt opp til å håndtere alt overvann åpent på tomten ved hjelp av fordrøyning og infiltrasjon. Dette ved etablering av regnbed og grøfter.
Risikoreduserende tiltak	Etablering av regnbed og grøfter.			

Nr.2		Uønsket hendelse: Radon			
Beskrivelse	<p>Radon er en edelgass og har derfor svært liten evne til å binde seg til andre stoffer. Radonatomene kan lett unnslippe berggrunn og jord og komme ut i luften som pustes inn. Radon er knyttet til utvikling av lungekreft hos mennesker. Utendørs vil radonkonsentrasjonen normalt være lav. Helsefare oppstår først når gassen siver inn gjennom sprekker og utettheter mellom byggegrunn og bygning, for deretter å oppkonsentreres i innemiljøet. Uønsket hendelsen er for høy konsentrasjon av radongass i innemiljøet. Det er satt en grenseverdi for hvor mye radon man kan ha i et innemiljø. Tiltaksgrense er 100 Bq/m³, men det er ønskelig med så lave nivåer som mulig. Grovkartlegginger fra NGU viser at i planområdet er det lav til moderat aktsomhetsgrad av radon. Det betyr at radonverdier ligger under 200Bq/m³. Radon kan ikke måles i byggegrunn, men gjeldende byggeteknisk forskrift TEK17 i §13-5 stiller krav til radonreducerende tiltak for bygninger med rom for varig opphold.</p>				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	http://kart.dsb.no/				
	Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Begrunnelse	
Eksisterende	S5x K3	S5 x K1	S5 x K1	Det er ikke gjort radonmålinger i planområdet og det er usikkert om det er gjort tiltak ifm. radon i byggene.	
Framtidig	S5 x K1	S5 x K1	S5 x K1	Ved etablering av nytt bygg vil man forholde seg til TEK17 når det gjelder radonreducerende tiltak.	
Risikoreducerende tiltak	Nytt bygg vil etableres ihht. gjeldende krav for radonreducerende tiltak.				

Nr.3		Uønsket hendelse: Farlig terreng			
Beskrivelse	<p>På vestsiden av planområdet mot Storetveitveien er det en bratt skrent på 7-8 m. Denne må ved utbygging av planområdet sikres slik at det ikke er fare for at noen kan falle utfor.</p>				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	bergenskart.no				
	Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Begrunnelse	
Eksisterende	S5 x K2	S4 x K1	S4 x K1	Det er i dag ingen annen sikring enn vegetasjon mot skrenten ned i Storetveitveien.	
Framtidig	S4 x K2	S4 x K1	S4 x K1	Ved utbygging av planområdet vil skrenten sikres med gjerde eller lignende.	
Risikoreducerende tiltak	Skrenten må sikres med gjerde eller lignende før ny bebyggelse kan tas i bruk.				

Menneskeskapte- og virksomhetsbaserte farer:

Nr.4		Uønsket hendelse: Trafikkulykker			
Beskrivelse	Det er ikke registrert noen trafikkulykker i planområdet i dag. Tilkomstvegen inn i planområdet, Wergelandsbakken, er imidlertid smal, bratt og har dårlig sikt. Med en økning i trafikken som planforslaget vil medføre vil det være behov for å gjøre utbedringer av veien for å hindre at det oppstår farlige situasjoner.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Vegnotat datert 24.06.2023 https://vegkart.atlas.vegvesen.no/				
	Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Begrunnelse	
Eksisterende	S5 x K2	S5 x K1	S5 x K2	Wergelandsbakken er i dag smal med dårlige passeringsmuligheter, samt at det er dårlig sikt i krysset ut i Fageråsveien. Det er også dårlig belysning langs veien	
Framtidig	S4 x K2	S4 x K1	S4 x K2	I planforslaget skal veien oppgraderes med bl.a. økt bredde, og utbedring av krysset ut i Fageråsveien. Det vil også bli lagt inn krav om utbedring av belysningen langs veien.	
Risikoreduserende tiltak	Utbedring av Wergelandsbakken med bl.a. økt bredde og bedring av sikten.				

Nr.5		Uønsket hendelse: Støy			
Beskrivelse	Deler av planområdet ligger innenfor rød og gul støysone ihht. vegtrafikkstøy. Så godt som alt av planlagt uteoppholdsareal på bakkeplan vil likevel få tilfredsstillende støynivå. Eventuelle balkonger på støyutsatte fasader må skjermes med enten tette rekkverk eller glasses inn. Det er kun Bygg B og C som vil få fasader hvor støynivå er over grenseverdi for gul støysone, Lden over 55 dB. Resten av byggene vil ikke få støynivå over Lden 55 dB. Både Bygg B og C vil få stille side, og med rett planløsning vil krav om minst halvparten av oppholdsrom, hvorav minst ett soverom, kunne Tilfredsstilles.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Støyrapport datert 17.08.2023				
	Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Begrunnelse	
Eksisterende	S5 x K1	S4 x K1	S4 x K1	I dag er det ikke etablert noen støyskjerming for den eksisterende bebyggelsen.	
Framtidig	S4 x K1	S4 x K1	S4 x K1	Etablering av støyskjerm sørvest i planområdet.	
Risikoreduserende tiltak	Etablering av støyskjerm sørvest i planområdet langs Storetveitvegen, samt tett rekkverk på støyutsatte balkonger.				

Nr.6	Uønsket hendelse: Luftforurensing			
Beskrivelse	<p>Planområdet blir i dag berørt av gul sone ift. luftforurensing. Det er mye vegetasjon i området i dag som er positivt med tanke på luftforurensing da den hjelper til å filtrere luften for partikler og gasser. Det er spesielt som barriere mot høyt trafikkerte veier at vegetasjon benyttes aktivt for å redusere spredningen av luftforurensninger. Trær fanger opp noe veistøv ved at støv deponeres på bladverk/nåler/greiner. Veistøv er i Norge hovedsakelig et problem i perioden hvor trær ikke har blad/løv – i piggdekkseasonen. Dette gjør at effekten av løvtrær er begrenset, og neppe vil være utslagsgivende for luftkvaliteten i området. For nitrogendioksider (NOx) har trær ingen effekt. Grønne, vegetasjonskledde tak bidrar til å binde svevestøv og partikler, og kan i noen sammenhenger være et effektivt tiltak for bedre luftkvaliteten. Kombinert bruk av nåletrær og andre vintergrønne trær, samt effekten av vegetasjonsdekket tak kan vurderes som tiltak.</p>			
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet				
	Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Begrunnelse
Eksisterende	S5 x K1	S4 x K1	S4 x K1	<p>Det er i dag ikke gjort spesifikke tiltak ift. å forbedre luftkvaliteten. Det er imidlertid en god del vegetasjon i området som er positivt for luftkvaliteten.</p>
Framtidig	S5 x K1	S4 x K1	S4 x K1	<p>Man vil forsøke å videreføre en del av den eksisterende vegetasjonen i området, samtidig som det vil bli sikret en del nyplantning. Pga. strøkstilpasning til kulturmiljøet i området vil det ikke være så aktuelt å benytte seg av vegetasjonsdekke på tak.</p>
Risikoreduserende tiltak	<p>Man vil forsøke å sikre en beplantning bestående av bl.a. vintergrønne – og nåletrær i tillegg til vanlig bladfellende vegetasjon.</p>			

Sårbare objekt og kritisk infrastruktur:

Nr.7	Uønsket hendelse: Forringelse av kulturminner og kulturmiljø				
Beskrivelse	Planområdet blir omfattet av hensynssone bevaring kulturmiljø: Wergelandsåsen–Storetveitåsen. For denne sonen legges det føringer om at eksisterende bygninger, med fasader, historiske bygningsdetaljer, materialbruk, farger, volum og forholdet mellom hus og hage må bevares. Endring eller etablering av nye tiltak må skje i samspill, tilpasses og opprettholde området gate- eiendoms- og bebyggelsesstruktur, samt videreføre typologi, volum, skala og høyder på eksisterende bebyggelse. Materialbruk og den høye arkitektoniske kvalitet i byggeriet må videreføres				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Kulturminnerapport datert 15.07.2023				
	Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Begrunnelse	
Eksisterende	S3 x K1	S4 x K1	S4 x K2	Det er to eksisterende villaer fra tidlig 1900-tallet innenfor planområdet med verneverdier.	
Framtidig	S3 x K1	S4 x K1	S4 x K2	De to eksisterende villaene innenfor planområdet vil bevares og videreføres i planforslaget. Begge tomtene til villaene er av god størrelse og vil kunne tåle en fortetting samtidig som det karakteristiske kulturmiljøet i området vil bli ivaretatt.	
Risikoreducerende tiltak	Kulturminnedokumentasjonen viser at bygningsmiljøet i Wergelandsbakken er representativt for kvalitetene som karakteriserer hensynssone kulturmiljø 23 Wergelandsåsen–Storetveitåsen. Ettersom området også ligger i byfortettingssone BY2 i KPA2018 er det vesentlig at utbyggingen får en form som gir en god balanse mellom utbygging og vern. Til tross for krav om at Wergelandsbakken må oppgraderes til gjeldende vegstandard, bør det legges vekt på at opplevelsen av gaten som det bindende elementet i området bevares.				

Nr.8		Uønsket hendelse: Sårbar natur			
Beskrivelse	Det er utarbeidet en naturverdivurdering ifm. planarbeidet. Denne konkluderer med at området har naturverdier som består av en del rødlistearter som stort sett er tilfeldige forbigående, eller som i perioder kan drive næringsøk i hager, slik som småfugl og piggsvin. I tillegg ble det oppdaget og registrert en velutviklet og ganske gammel barlind <i>Taxus baccata</i> . Anleggsarbeid og anleggstrafikk må ta hensyn til dette treet. Det er bare barlind-treet som vurderes å ha betydelig økologisk verdi, og som må tas hensyn til. Det bør også utvikles en strategi for inngrep og massebehandling av voksestedet til parkslirekne, og muligens rosespirea da disse er fremmedarter som spres lett.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Naturverdivurdering, datert 08.11.2022				
	Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Begrunnelse	
Eksisterende	S4 x K1	S5 x K2	S4 x K1	Det er i dag ikke gjort noen tiltak ift. ivaretagelse av barlinden.	
Framtidig	S4 x K1	S5 x K1	S4 x K1	Det vil sikres at anleggsarbeid ikke skal skade rotsystemet til barlinden.	
Risikoreduserende tiltak	Det er lagt inn bestemmelsene om at barlinden må hensyntas i anleggsperioden. Den delen av sikkerhetssonen rundt treet som kommer innenfor planområdet er også lagt inn i plankartet.				

Nr.9		Uønsket hendelse: For dårlig kapasitet på slukke vann			
Beskrivelse	Det ligger en eksisterende vannkum med brannventil (SID 517616) og en eksisterende hydrant i i Wergelandsbakken. Disse uttakene dekker alle deler av planlagt bebyggelse innenfor en avstand på 50-75 m. Det legges derfor ikke opp til etablering av ytterligere brannuttak i forbindelse med planforslaget.				
	Iht. VA-normen skal minste innvendige rørdimensjon på kommunale ledninger som brukes til brannslukking være på 150 mm. Siden eksisterende vannledning har en mindre dimensjon enn kravet i normen, anbefales det å utrede kapasiteten nærmere i prosjekteringsfasen. Oppgradering av eksisterende ledning bør også vurderes.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	VA-rammeplan datert 06.06.2023				
	Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Begrunnelse	
Eksisterende	S4 x K1	S4 x K1	S4 x K2	Eksisterende vannledning som brukes til brannslukking har en mindre dimensjon enn kravet i VA-normen	
Framtidig	S4 x K1	S4 x K1	S4 x K2	Kapasiteten på eksisterende vannledning må utredes nærmere i prosjekteringsfasen for å se om en oppgradering er nødvendig.	
Risikoreduserende tiltak	Mulig oppgradering av eksisterende vannledning.				

Farer relatert til anleggsarbeid:

Nr.10		Uønsket hendelse: Farer relatert til anleggsarbeid og anleggstrafikk			
Beskrivelse	Planområdet ligger i et etablert boligområde med eksisterende bebyggelse tett på som vil bli berørt av anleggsarbeid ifm. utbygging av planområdet. Det er viktig å passe på at alle boligene langs Wergelandsbakken vil få tilkomst gjennom hele anleggsfasen og spesielt at utrykningskjøretøy vil ha tilkomst til all bebyggelse.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet					
	Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Begrunnelse	
Eksisterende	S4 x K3	S4 x K2	S4 x K2	Med eksisterende menes her at det startes med anleggsarbeid uten at det gjøres noen tiltak/ er noen plan ifm. dette.	
Framtidig	S4 x K1	S4 x K1	S4 x K1	Det kan ikke startes med anleggsarbeid før det foreligger en godkjent plan for bygge og anleggsfasen.	
Risikoreduserende tiltak	Det legges inn en bestemmelse om at det skal lages en plan for bygge- og anleggsfasen som sikrer at naboene blir ivaretatt.				

Nr.11		Uønsket hendelse: Forurensing i anleggsperioden			
Beskrivelse	Planområdet ligger i et etablert boligområde med eksisterende bebyggelse tett på som vil bli berørt av anleggsarbeid ifm. utbygging av planområdet. Det er viktig å sørge for at tilgrensende naboer ikke blir vesentlig påvirket lyd, lukt og støv ifm. anleggsarbeid				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet					
	Liv og helse	Miljø	Materielle verdier	Begrunnelse	
Eksisterende	S4x K2	S4 x K1	S4x K1	Med eksisterende menes her at det startes med anleggsarbeid uten at det gjøres noen tiltak ift. lyd, lukt og støv.	
Framtidig	S4 x K1	S4 x K1	S4 x K1	Det kan ikke startes med anleggsarbeid før det foreligger en godkjent plan for bygge og anleggsfasen som omfatter tiltak knyttet til lyd, lukt og støv.	
Risikoreduserende tiltak	Det legges inn en bestemmelse om at det skal lages en plan for bygge- og anleggsfasen som sikrer at naboene blir ivaretatt.				

8 Usikkerhet

Denne analysen bygger på foreliggende planer og kunnskap. Risikobildet kan endres dersom det kommer ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg i planforslaget. Dersom slike endringer gir en vesentlig økning i risiko, må det vurderes om risikoanalysen skal oppdateres.

Denne typen analyser vil alltid inneholde en viss usikkerhet, fordi de bygger på kvantifisering av sannsynlighet. Det kan være flere forhold som ligger til grunn for denne usikkerheten. Det er ikke alle hendelser hvor man har tidligere erfaringer, eller metoder for å beregne frekvens, eller for å gi eksakte beregninger av sannsynlighet. I disse tilfellene må sannsynlighet vurderes ut fra faglig skjønn, noe det vil være usikkerhet knyttet til selv om det er kvalifisert personell som foretar vurderingene. Dette vil også gjelde for vurdering av virkningen av avbøtende tiltak.

I tillegg kan det finnes uforutsette hendelser som ROS-analysen ikke har avdekket. ROS-analysen må derfor være et utgangspunkt for planforslaget, slik den foreligger, men risikovurderinger må være et løpende tema i løpet av planarbeidet og i prosjekteringen og utføring av tiltak, for å sikre at de til enhver tid aktuelle uønskede hendelsene blir håndtert.

9 Oppsummering og konklusjon

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen legger til grunn akseptkriteriene for Bergen kommune, vedtatt i 2013, og tar for seg risiko- og sårbarhet i tilknytning til detaljreguleringsplan for Årstad, Gnr. 13, bnr. 69 m.fl, Wergelandsbakken, arealplanID 70230000, Bergen kommune.

Det ble gjennom sjekklisten identifisert 11 uønskede hendelser/farar. Ingen av disse hendelsene ble vurdert som uakseptable, rød sone. 4 hendelser ble imidlertid vurdert som tolerable, gul sone.

Risikomatriser – oppsummering – fremtidig

RISIKOMATRISERISER - arealbruk (LIV OG HELSE)						
SANNSYNLIGHET	S5					
	S4		3,4			
	S3					
	S2					
	S1					
		K1	K2	K3	K4	K5
		KONSEKVENNS				

RISIKOMATRISERISER - arealbruk (MILJØ)						
SANNSYNLIGHET	S5					
	S4					
	S3					
	S2					
	S1					
		K1	K2	K3	K4	K5
		KONSEKVENNS				

RISIKOMATRISERISER - arealbruk (MATERIELLE VERDIER)						
SANNSYNLIGHET	S5					
	S4		4,7,9			
	S3					
	S2					
	S1					
		K1	K2	K3	K4	K5
		KONSEKVENNS				

Oppsummering av ROS-analysen:

Følgende punkt havner innenfor gult felt hvor tiltak skal gjennomføres for å redusere risikoen så mye som mulig:

Pkt. 3 – Farlig terreng

Skrenten vest i planområdet må sikres med gjerde eller lignende før ny bebyggelse kan tas i bruk.

Pkt. 4 – Trafikkulykker

Wergelandsbakken må utbedres med bl.a. øking bredden og bedring av sikten ut i Fageråsveien.

Pkt. 7 – Forringelse av kulturminner og kulturmiljø

Kulturminnedokumentasjonen viser at bygningsmiljøet i Wergelandsbakken er representativt for kvalitetene som karakteriserer hensynssone kulturmiljø 23 Wergelandsåsen–Storetveitåsen. Ettersom området også ligger i byfortettingssone BY2 i KPA2018 er det vesentlig at utbyggingen får en form som gir en god balanse mellom utbygging og vern. Til tross for krav om at Wergelandsbakken må oppgraderes til gjeldende vegstandard, bør det legges vekt på at opplevelsen av gaten som det bindende elementet i området bevares.

Pkt. 9 – For dårlig kapasitet på slukkevann

Oppgradering av eksisterende vannledning må vurderes.

10 Kilder

Bestemmelser til kommuneplanens arealdel (KPA 2018), Bergen kommune
«Kartlegging av ekstreme vindforhold i Bergen», Norwegian Meteorological Institute (2006)
Klimaprofil Hordaland, Norsk klimasenter (januar 2021)
«Luftkvalitet i Bergen 2014», Statens vegvesen / Bergen kommune (22.04.2015)
«Nasjonal trusselvurdering 2020», PST (2020)
NS5814 «Krav til risikovurderinger»
Plan for brannsikring, «Helhetlig Brannsikring», Bergen brannvesen (2015)
«Potensielt skredfarlige områder i Bergen kommune, delrapport 1.», NGU (2006)
Retningslinje for luftkvalitet i arealplanlegging T-1520 (2012)
Retningslinje for støy i arealplanlegging, T-1442 (2021)
Retningslinjer for overvannshåndtering, Vann- og avløpsetaten Bergen kommune (2005)
Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB 2017)
Sikkerhet mot kvikkleireskred (NVE's veileder 1/2019)
«Systematisk samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeid i kommunen» – veileder DSB (2019).
TEK 2017/ Veileder TEK 2017, Statens byggt tekniske etat
Vegvesen håndbok V723 «Analyse av ulykkessteder», Vegdirektoratet (2014)

Nettsider:

www.bergenskart.no

NGU - Arealis

Nasjonal vegdatabank

www.skrednett.no

www.klif.no

www.miljostatus.no

www.regjeringen.no

dsb.no

vegvesen.no

grunnforurensning.miljodirektoratet.no/

Rapporter utarbeidet i forbindelse med planforslaget (jf. kapittel 3)

