

8. september 2023

OPUS


ULSETSTEMMA




Bergen kommune, Åsane, gnr. 189 bnr. 1 mfl.

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE



FORSLAGSSTILLER: Ulset Utvikling AS
Åsane, gnr 189 bnr 1 mfl., Ulset Vest, Bergen kommune
PlanID: 65300000
Saksnummer: 201606401

 OPUS BERGEN AS
Nordre Nøstekaien 1
N-5011 Bergen

 +47 55 21 41 50
 post@opus.no
 www.opus.no

Dokumentinformasjon

FORSLAGSTILLER	Ulset Utvikling AS
RAPPORTTITTEL	Risiko- og sårbarhetsanalyse
UTGAVE/DATO	01 / 29.05.2018 02 /08.09.2023
OPPDRAK	P14110 Ulsetstemma
TYPE OPPDRAG	Detaljregulering
OPPDRAGSLEDER	Kristel Bellerby
TEMA	Risiko- og sårbarhetsanalyse
DOKUMENTTYPE	Rapport
SKREVET AV	Anne Mette Mydland
KVALITETSKONTROLL	STS

OPUS

Innhold

1. Innledning.....	4
1.1 Hensikt.....	4
1.2 Overordnede planer og retningslinjer	4
2. Metode	5
2.1 Vurdering av risiko, risikoakseptkriterium	5
2.2 Risiko- og sårbarhetsregulerende tiltak	7
2.3 Forutsetninger	7
3. Analyseområdet	8
4. Fareidentifisering	12
5. Risiko- og sårbarhetsvurdering.....	18
5.1 Steinsprang.....	18
5.2 Overvann/urban flom og ekstremnedbør	19
5.3 Vind.....	20
5.4 Skog- og gressbrann	21
5.5 Trafikkulykker	22
5.6 Transport av farlig gods.....	25
5.7 Støy.....	27
6. Risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak	30
6.1 Steinsprang.....	30
6.2 Overvann/ urban flom og ekstremnedbør	30
6.3 Skog- og gressbrann	30
6.4 Trafikkulykker	31
6.5 Støy.....	31
7. Dokumentasjon og usikkerhet	33
8. Oppsummering og konklusjon	35
9. Kilder	37

1. Innledning

1.1 Hensikt

På oppdrag fra Ulset Utvikling AS utarbeider Opus Bergen AS detaljregulering for gnr. 189, bnr. 1 mfl., Ulsetstemma, Åsane bydel, Bergen kommune. Blant oppgavene for arealplanlegging etter plan- og bygningsloven (PBL) er å:

§ 3-1.h) «fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv.»

Hensikten med en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) er å avdekke forhold som kan øke risiko og sårbarheten i samfunnet. Formålet med denne analysen er å avdekke hvilke risiko- eller sårbarhetsforhold som er til stede i planområdet/ influensområdet og eventuelt hvilke nye risiko- eller sårbarhetsforhold som tilføres i forbindelse med ny utbygging eller endret arealformål. PBL setter følgende krav til risiko- og sårbarhetsanalyse:

§ 4-3. 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, 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.»

1.2 Overordnede planer og retningslinjer

Statlige planretningslinjer (SPR) er nasjonale forventninger til planlegging som kommunen skal legge til grunn i sin planlegging. Dette er hjemlet i PBL § 6-2. Særlig aktuelle er:

- Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning (2018)
- Statlige planretningslinjer for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging (2014)

Lover/ forskrifter som berører ROS:

- Plan- og bygningsloven
- Forskrift om kommunal beredskapsplikt

Sentrale regionale og kommunale planer/ dokumenter:

- FylkesROS Hordaland 2015
- Risiko og sårbarhetsanalyse (ROS) til kommuneplanens arealdel. Fastsetting av akseptkriterier
- Regional klimaplan 2014-2030
- Kommuneplanens arealdel (KPA) 2018
- ROS-analyse til kommuneplanens arealdel (KPA) 2018
- Bergen ROS 2020

2. Metode

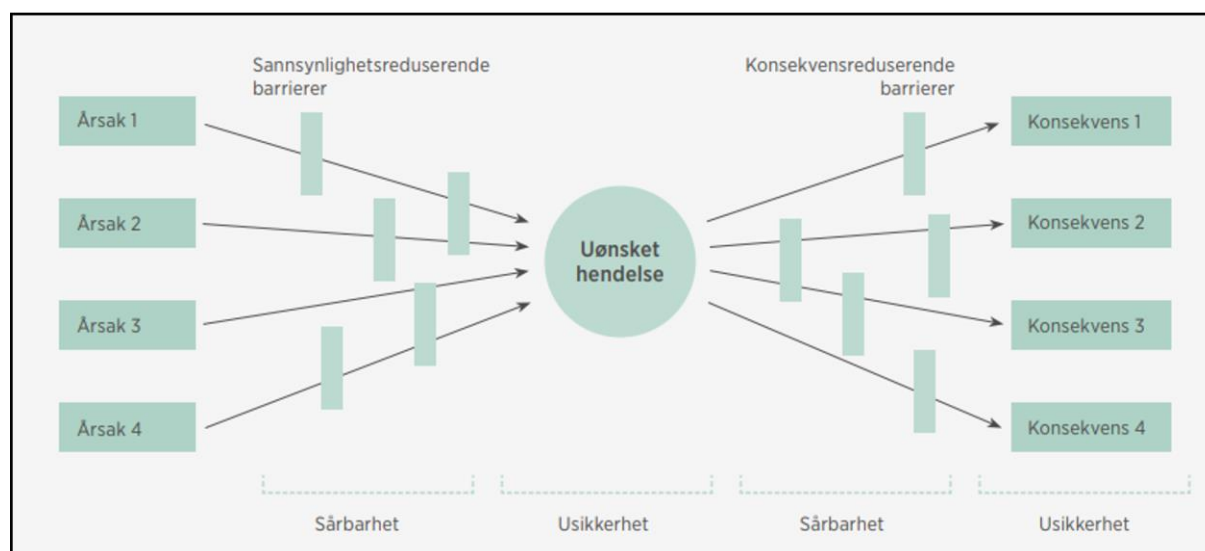
Metoden som er benyttet i ROS-analysen er en grovanalyse basert på prinsippene i NS5814 «Krav til risikovurderinger» og DSB-veileder for metode for ROS-analyse i planleggingen (DSB 2017).

En ROS-analyse skal kartlegge uønskede hendelser og beskrive virkninger en eventuell hendelse kan få. I kapittel 4 gjennomgås aktuelle faremoment for de tre hendelsesområdene liv og helse, miljø og økonomiske/materielle verdier. En kort beskrivelse av faremomentet begrunner hvorvidt det er aktuelt eller ikke. Alle aktuelle faremoment omtales i nærmere detalj (i kapittel 5), og ved behov gjennomføres risikoanalyse etter kriterier gitt i kapittel 2. For de tema som slår ut i risikoanalysen, er det drøftet mulige risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak i kapittel 6. Metoden er en grovanalyse og kan deles inn i følgende trinn:

1. *Beskrive planområdet (se kap. 3 Analyseområdet)*
2. *Identifisere mulige uønskede hendelser ved gjennomgang og ev. supplering av sjekklister (se kap. 4 Fareidentifisering)*
3. *Vurdere risiko og sårbarhet (se kap. 5 Risiko og sårbarhetsvurdering)*
4. *Identifisere tiltak som reduserer risiko (se kap. 6 Risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak)*
5. *Dokumentere analysen og hvordan den påvirker planforslaget (se kap. 7 Dokumentasjon og usikkerhet, samt kap. 5, 6 og 8)*

2.1 Vurdering av risiko, risikoakseptkriterium

Modellen under (figur 1) viser skjematisk sammenheng mellom årsaker til uønskede hendelser, sårbarhet, ulike typer barrierer og konsekvenser.



Figur 1: Modell for ROS-vurdering i et planområde viser skjematisk sammenheng mellom årsaker til uønskede hendelser, sårbarhet, barrierer og konsekvenser. Kilde: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap 2017.

Risiko kan defineres som: «Et uttrykk for den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø eller materielle verdier, og hvor risikoen uttrykkes ved sannsynligheten for og konsekvensene av de uønskede hendelsene» (Rausand & Utne 2009).

Risiko blir i denne sammenhengen definert utfra sannsynlighet for, og konsekvens av, hendelser. For å vurdere sannsynlighet og konsekvens, legger man til grunn akseptkriterier, som gir et grunnlag for beslutning om hva som er akseptabel risiko.

I risikoanalysen plasseres de aktuelle faremomentene inn i en risikomatrix gitt av faremomentets sannsynlighet og konsekvens.

Bergen kommune har i Byrådsak 54/13 vedtatt følgende risikoakseptkriterier:

Sannsynlighetsinndeling

Sannsynlighet	
S5	Én hendelse oftere enn hvert 20. år
S4	Én hendelse per 20 – 200. år
S3	Én hendelse per 200 – 1 000. år
S2	Én hendelse per 1 000 – 5 000. år
S1	Én hendelse sjeldnere enn 5 000. år

Konsekvensinndeling

Konsekvens		Liv og helse	Miljø (jord, vann og luft)	Økonomiske/ materielle verdier
Ubetydelig/ ufarlig	K1	<ul style="list-style-type: none"> - Ubetydelig personskade - Ingen fravær 	<ul style="list-style-type: none"> - Ubetydelig miljøskade - Mindre utslipp - Ikke registrerbar resipient 	<ul style="list-style-type: none"> - Ubetydelig skade - Mindre enn 500 000 kr - Teknisk infrastruktur påvirkes i liten grad
Mindre alvorlig/ en viss fare	K2	<ul style="list-style-type: none"> - Mindre personskade - Sykemelding i noen dager 	<ul style="list-style-type: none"> - Mindre alvorlig, men registrerbar, skade - Noe uønsket utslipp - Restaureringstid mindre enn 1 år 	<ul style="list-style-type: none"> - Mindre skader - 500 000 - 10 mill. kr - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i noen timer
Betydelig/ kritisk	K3	<ul style="list-style-type: none"> - Betydelig personskade - 0-10 personer alvorlig skadd - Personer med sykefravær i flere uker. 	<ul style="list-style-type: none"> - Betydelig miljøskade - Betydelig utslipp - Behov for tiltak - Restaureringstid 1-3 år 	<ul style="list-style-type: none"> - Betydelige skader - 10 - 100 mill. kr - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere døgn
Alvorlig/ farleg	K4	<ul style="list-style-type: none"> - Alvorlig personskade - 10-20 personer alvorlig skadde - 1-10 personer døde 	<ul style="list-style-type: none"> - Alvorlig miljøskade - Stort utslipp med behov for tiltak - Restaureringstid 3-10 år 	<ul style="list-style-type: none"> - Alvorlige skader - 100 - 500 mill. kr - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere måneder Andre avhengige systemer rammes midlertidig
Svært alvorlig/ katastrofalt	K5	<ul style="list-style-type: none"> - Svært alvorlig personskade - Mer enn 20 alvorlig skadde personer - Mer enn 10 døde personer 	<ul style="list-style-type: none"> - Svært alvorlig miljøskade - Stort ukontrollert utslipp med svært stort behov for tiltak - Restaureringstid mer enn 10 år 	<ul style="list-style-type: none"> - Svært alvorlige skader - Mer enn 500 mill. kr - Teknisk infrastruktur og avhengige systemer settes permanent ut av drift

Risikomatrise

Konsekvens		Ubetydelig/ Ufarlig	Mindre alvorlig/ En viss fare	Betydelig/ Kritisk	Alvorlig/ Farlig	Svært alvorlig/ Katastrofe
Sannsynlighet		K1	K2	K3	K4	K5
Én hendelse oftere enn hvert 20. år	S5					
Én hendelse per 20 – 200. år	S4					
Én hendelse per 200 – 1 000. år	S3					
Én hendelse per 1 000 – 5 000. år	S2					
Én hendelse sjeld- nere enn 5 000. år	S1					

- **Rødt** felt indikerer uakseptabel risiko. Tiltak må iverksettes for å redusere denne ned til gul eller grønn
- **Gult** felt indikerer risiko som bør vurderes med hensyn som reduserer risiko
- **Grønt** felt indikerer akseptabel risiko

2.2 Risiko- og sårbarhetsregulerende tiltak

Risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak knyttes til reduksjon av risiko ved å redusere sannsynlighet (forebyggende) og/ eller konsekvens (beredskap). Det kan for eksempel gjelde å få faremomentet ned fra gul til grønn sone. For hendelser som ikke havner i risiko, kan det også foreslås tiltak, for å bedre forholdene ytterligere. Både eksisterende forhold og foreslåtte tiltak kan fungere som barrierer, og forebygge hendelser. Forslag til aktuelle risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak gis i kapittel 6.

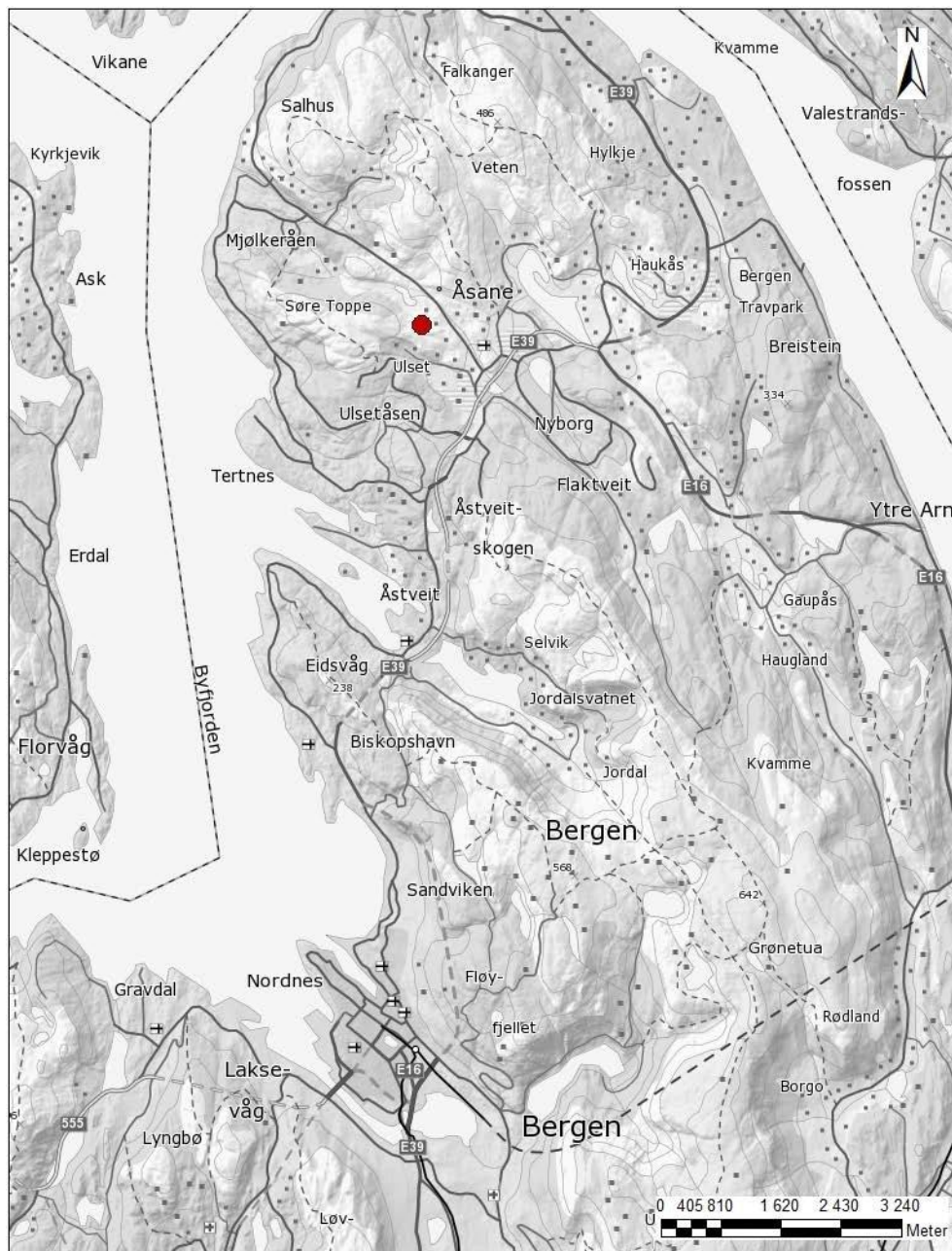
2.3 Forutsetninger

Foreliggende risiko- og sårbarhetsanalyse er overordnet og kvalitativ, og fokuserer hovedsakelig på planlagt arealbruk i planområdet. Når den eksisterende situasjon påvirker den nye arealbruken, inkluderes også dagens situasjon.

Hvordan kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for analysen er skaffet til veie, omtales i kapittel 7.

3. Analyseområdet

Planområdet er på m og ligger i Åsane bydel, mellom Myrdal i sør/sørvest og Salhusvegen i nordøst. Sørøst for planområdet ligger boligområdene Ulset Øst og Ulset Nord. I nordvest og vest ligger Ulsetstemma med våtmarksområde, og naturområder videre mot Geitanuken og Toppe. Like sør for planområdet (ca. 500 meter i luftlinje) ligger senterområdet (S33) i Åsane.



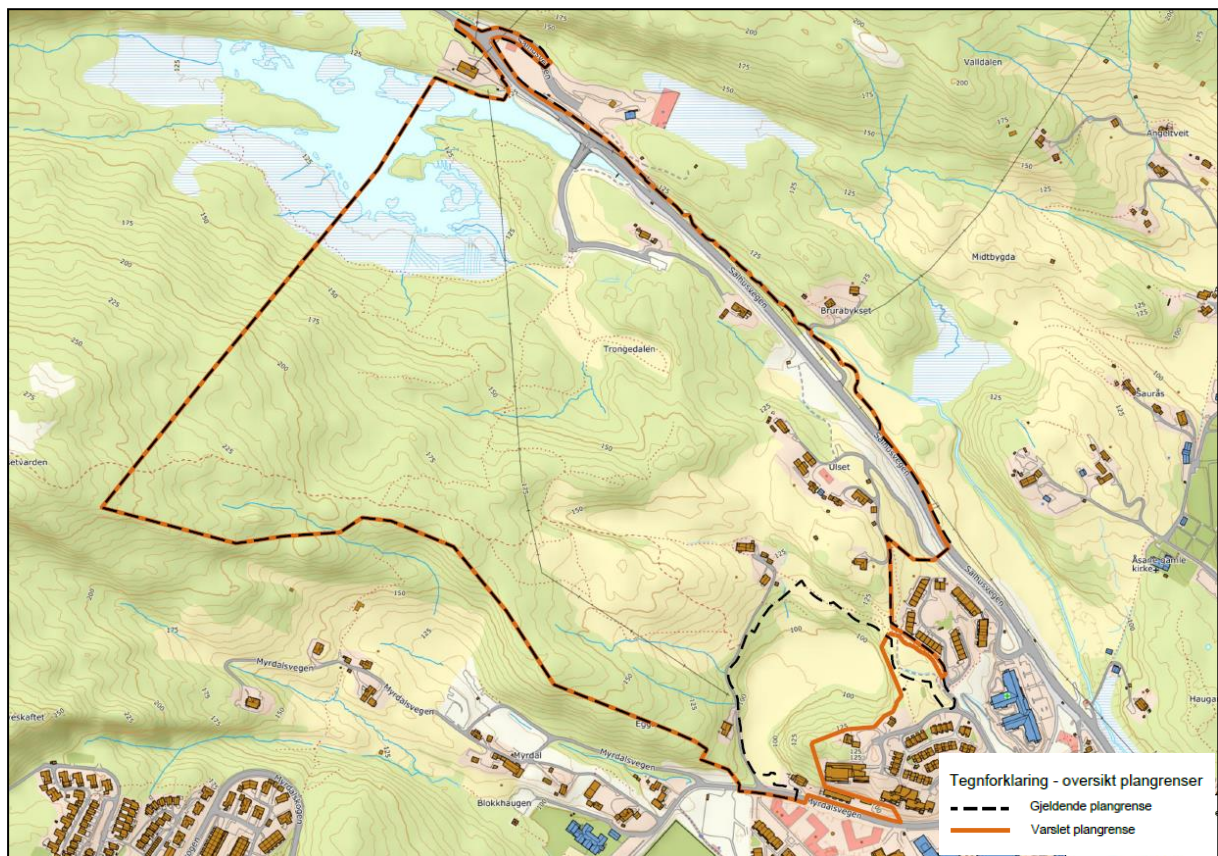
Figur 2: Oversiktskart. Planområdet er omtrentlig markert med rødt punkt.

Området har opprinnelig vært ett gårdsbruk, trolig med bosetting siden vikingtiden, og brukt som beiteområde og støl for gården Åstveit. I dag består området av tre gårdsbruk, hvorav ingen er i drift. Kulturlandskapet har vært holdes delvis i hevd ved at gresset slås og området har vært nyttet som saubeite. I årene etter oppstart av foreliggende planforslag viser befaringer økende grad av tilgroing av skog, som følge av opphør av beiteaktiviteten.

Landskapet har en variert topografi, og ligger fra rundt 90 m.o.h. i «amfiet» lengst sørøst til over 200 m.o.h. helt i vest. Et karaktertrekk ved området er at 22 % av arealet har en helning brattere enn 1:2,5. Hele området er orientert i nordvestlig-sørøstlig retning, med markante topper, rygger og dalfører som stort sett følger samme hovedretning. Det går flere lokale stier i planområdet, blant annet til Ulsetvarden, som ligger like vest for planområdet, og mellom søndre del av planområdet og Ulsetstemma/Salhusvegen.

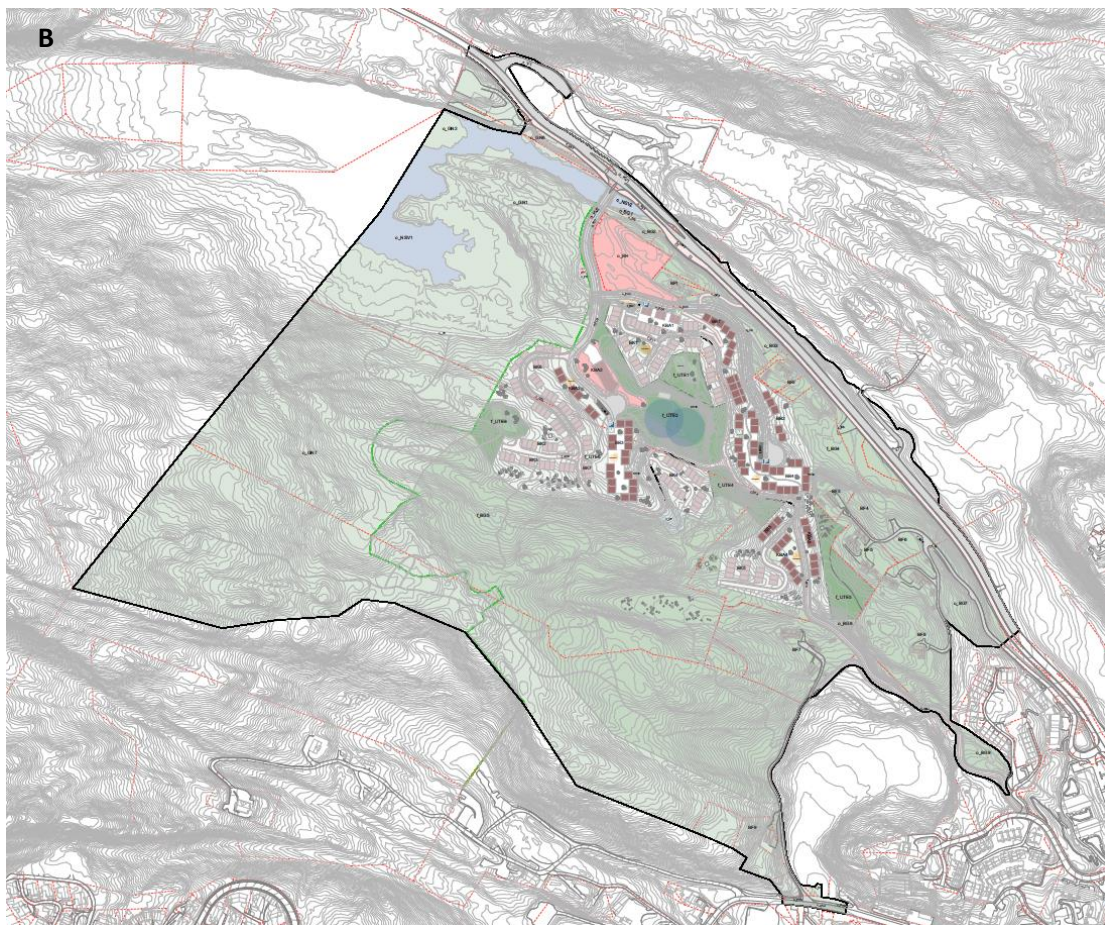
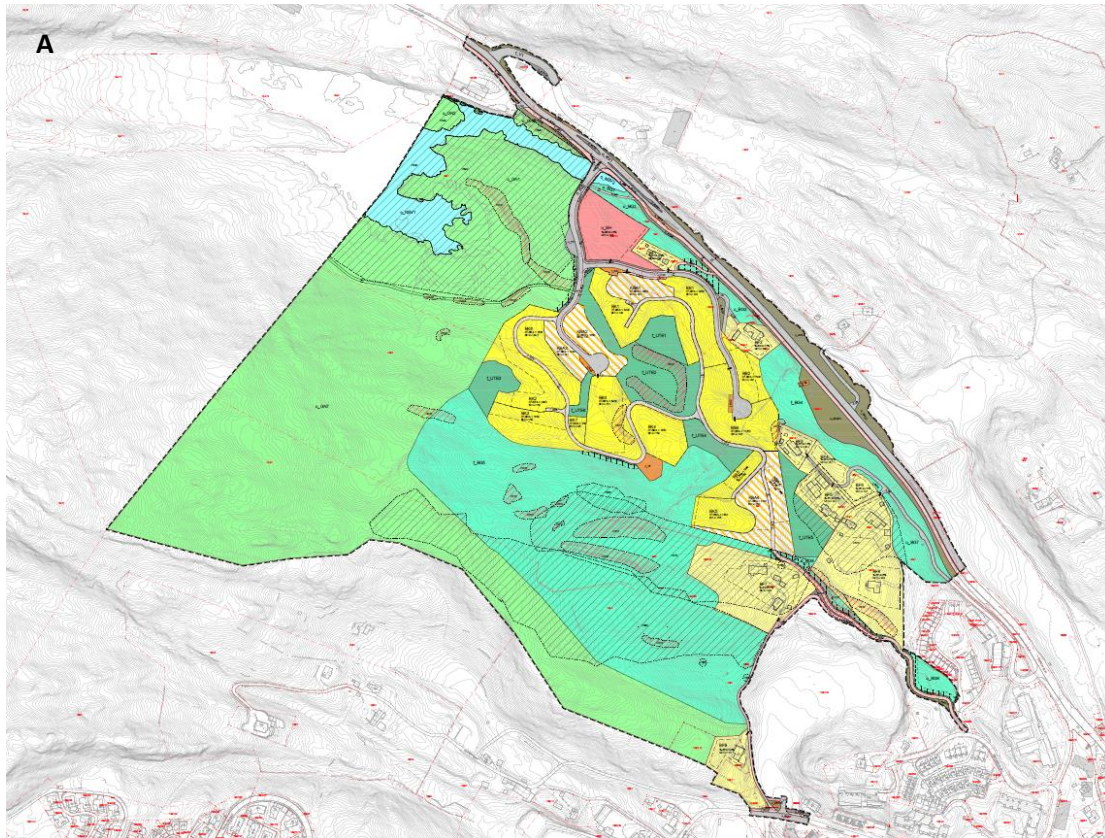
Solforholdene i området er gode i sommerhalvåret. Det kuperte terrenget danner imidlertid skygger på dalsider og i dalbunner i vinterhalvåret, spesielt tidlig og sent på dagen.

Utenom de gamle gårdstunene er det eneboliger fra 1950-, 60- og 70-tallet langs Salhusvegen, og boliger fra 1960-tallet ved Myrdalsvegen. I Myrdalshovden like sørøst for planområdet er det oppført nyere rekkehus og leilighetsbygg.



Figur 3: Planområdet Ulsetstemma, i Åsane. Svart stiplet linje viser plangrense ved oppstart, mens brun linje viser gjeldende plangrense. Hovedforskjellen er at «skoletomten» i sørøst er overdratt kommunen og tatt ut av reguleringen. (Opus 2023)

Reguleringsplanen har pågått over flere år. Planforslaget er vesentlig omarbeidet etter offentlig ettersyn (2019), på bakgrunn av merknader og innsigelser. Planen er nå en detaljregulering i stedet for områderegulering med detaljerte felt. Omfanget av byggeområder og meter kjørevei er betydelig redusert sammenlignet med tidligere forslag. Bebyggelsen er konsentrert i nord-østlige del av planområdet, mens vestlige/sørvestlige deler reguleres som grønnstruktur og blågrønn struktur. Det er søkt å oppnå best mulig tilpasning til landskapet.



Figur 4: A viser plankart, datert 07.07.23 og B viser illustrasjonsplan datert 31.07.23. Begge synligjør hvordan store deler av naturlige grønne områder videreføres, men utbygging er konsentrert nær tilkomst og retning skoletomt i sørøst.

Per august 2023 tilrettelegger planen for opptil 450 boliger, fordelt mellom rekkehus og leiligheter i lavblokk, samt 2 barnehager og eventuelt helse og omsorgsinstitusjon. Parkeringsdekning er satt lav, til 0,5 per 100m² og andel p-plasser for bil avsatt til delebil er 15%. Sykkelparkering er variert og raus, med f.eks. trygg sykkelparkering ved inngangen for rekkehusene. Arealet o_BH, ved adkomst fra Salhusvegen i nord, reguleres til barnehage (tomen er overdratt Bergen kommune). Areal KBA2, ved snuhammer (sør i o_KV2) reguleres for kombinert bebyggelse og anlegg, med intensjon om å bygge barnehage nr. 2, og/eller helse og omsorgsinstitusjon.

Planområdet ligger i skrånende og kupert terreng med høyeste punkt på ca. kote 260 i vest, mens laveste punkt ligger på rundt kote 103 langs Salhusveien i sørøst. I forbindelse med oppgradering av Salhusvegen i 2016/2017, ble det etablert en bro inn til planområdet over utløpet til Ulsetstemma, samt 250-300 m vei og VA.

Solforholdene i området er gode i sommerhalvåret. Det kupert terrenget danner imidlertid skygger på dalsider og i dalbunner i vinterhalvåret, spesielt tidlig og sent på dagen. Dette skaper store lokale variasjoner i området, og sammen med vindforhold på høydedrag og kaldluftsdrenasje i dalsøkk, utgjør disse klimatiske forholdene viktige betingelser for lokalisering av boligfelt og orientering av boliger.

Ulsetstemma har et kupert terreng der fremherskende vinder fra sørøstlig og nordvestlig sektor påvirker lokalklimaet. De høyereliggende kollene er eksponerte for vind, mens dalbunnsener og forsenkninger i terrenget mellom kote +90 og +110 er utsatt for inversjon og oppsamling av kjølig luft på stille dager. Områder med vann og myr er også utsatt for oppsamling av kald og fuktig luft. Vinden som følger daldragene, er viktig for utlufting av området. Det skogbevokste høydedraget i vest er en viktig skjerm for fremherskende vind fra nordvest. Øvrige vegetasjonsområder er også viktige for å dempe vinden og filtrere forurenset luft (Konsekvensutredning energikilder, 2017. Miljøconsult AS).

Sauebeite har vært opprettholdt inntil nylig, men i mindre skala enn tidligere, i dag er det ikke lenger beiting av betydning i området. Sammen med opphør i beiting de senere år, har også landskapet grodd mer igjen, og bærer de fleste steder preg av manglende skjøtsel og beiting. Eldre flyfoto viser mindre vegetasjon enn dagens situasjon. Det er flere stier og ferdselsårer gjennom området mot utmark og fjell, noen er til dels oppmurt som kjerreveg. I området finnes flere store steingjerder. Steingjerdene, som flere steder er i relativt god stand, er karakteristiske for kulturlandskapet.

Jf. arealressurskart (NIBIO) er området i hovedsak registrert som skog eller innmarksbeite. Deler av området er registrert som overflatedyrket jord, fulldyrket jord, åpen fastmark eller bebygd areal.

Området Ulsetstemma har opprinnelig vært ett gårdsbruk, hvor mesteparten av arealene har blitt slått eller beitet av sau. Driften har gradvis avtatt, og til slutt opphørt, slik at det opprinnelige åpne kulturlandskapet er under gjengroing i dag. Arealene videre mot Ulsetvarden i vest er dominert av tett, plantet granskog.

Rett øst og vest for planområdet ligger det gårdsbruk i drift. Kulturlandskapet er beitet og slått. Inn mot skogsområdene er vegetasjonen tettere, med blanding av felt-, busk- og tær. I nord ligger våtmarksområdet Ulsetstemma, og i sørøst innmarksarealet «amfiet», som er omgitt av bratte, skogdekte skrenter, der det er planlagt fremtidig barneskole.

4. Fareidentifisering

Sjekkliste for identifikasjon av mulige faremomenter i planområdet. Kommentarer er gitt til høyre i tabellen nedenfor. KU ROS (Opus 2018) danner utgangspunkt for ROS-analysen, men med oppdaterte kilder og vurderinger. Aktuelle faremoment omtales ytterligere i kapittel 5.

Nr.	Faremoment	Aktuelt	Kilde	Kommentar
<i>Naturfarer</i>				
1	Ras/ fjellskred	Nei	Skredfarevurdering, Multiconsult 2007 og Cowi 2018	Skredfarevurderinger (2007/2010) vurderer ikke fjellskred som en aktuell hendelse. Fjellskred oppstår når unormalt store parti (>100 000 m ³) raser ut. Topografien i planområdet er ikke typisk for fjellskred.
2	Jord- og flomskred	Nei	https://atlas.nve.no/ Skredfarevurdering, Multiconsult 2007 og Cowi 2018 http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (Løsmassekart)	Det er ingen registrerte aktsomhetsområder for jord- og flomskred i planområdet. Fare for jordskred er aktuelt i løsmassedekte skråninger som har en helning over 25° (Multiconsult 2007). Flomskred er en vannrik massestrøm som typisk oppstår langs bratte (25-45°) bekkeløp, gjel eller raviner, som blir utløst ved store/ekstreme nedbørstilfeller (Cowi 2018). Cowi (2018) omtaler ett område, sør og nord for Topphaugen, med teoretisk jordskredfare, men forhold i det aktuelle området gjør at rapporten konkluderer med ingen reell risiko for Jordskred.
3	Steinsprang	Ja	https://atlas.nve.no/ Skredfarevurdering, Multiconsult 2007 og Cowi 2018	Det er ingen registrerte aktsomhetsområder for steinsprang i planområdet. Skredfarevurdering (Cowi 2018) identifiserer flere bratte skrenter i planområdet. Rapporten angir faresonekart for 1/100, 1/1000 og 1/5000 for steinsprang. Steinsprang er vurdert å være den dimensjonerende skredtypen i planområdet. Tema vurderes videre.
4	Snøskred	Nei	https://atlas.nve.no/	Det ligger flere aktsomhetsområder for snøskred i NVE Atlas, ved

			Skredfarevurdering, Cowi 2018	<p>Runahaugen, langs Egga og ned mot skoletomt (sør for planområdet).</p> <p>Snøskred er vanlige i brattere fjellområder der tilstrekkelige mengder av snø kan akkumuleres.</p> <p>Planområdet anses ikke å ha forutsetninger for snøskred av betydning. Cowi (2018) omtaler ikke sørpeskred som aktuelt for planområdet. Steinsprang er vurdert å være den dimensjonerende skredtypen i planområdet.</p>
5	Sørpeskred	Nei	Skredfarevurdering, Cowi 2018	<p>Sørpeskred er en type snøskred som består av snø med svært høyt vanninnhold. oppstår normalt ved høy snøsmelting om våren eller ved kraftig regnvær i snødekte skråninger (Cowi 2018).</p> <p>Planområdet anses ikke å ha forutsetninger for flomskred av betydning. Cowi (2018) omtaler ikke sørpeskred som aktuelt for planområdet. Steinsprang er vurdert å være den dimensjonerende skredtypen i planområdet.</p>
6	Sekundærvirkning av skred	Nei	http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (Løsmassekart)	<p>Sekundærvirkninger av skred kan oppstå når skredutløp treffer vann og danner en flodbølge, eller når andre løsmasser treffes. Forutsetninger for sekundærvirkninger av skred vurderes ikke å være til stede i planområdet.</p>
7	Masseutglidning	Nei	http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (Løsmassekart)	<p>Utglidning brukes gjerne for å benevne mindre, grunne jordskred med lokal utstrekning. De oppstår i slakere terreng med finkornet, vannmettet jord og leire.</p> <p>Det er ingen gamle fyllinger eller sårbare løsmasser kartlagt i planområdet.</p>
8	Marine avsetninger	Nei	https://atlas.nve.no/	<p>Planområdet ligger over marin grense, ikke aktuelt.</p>

9	Kvikkleire	Nei	https://atlas.nve.no/	Planområdet ligger over marin grense, ikke aktuelt.
10	Flom	Nei	https://atlas.nve.no/	Det er ingen vassdrag i tiltaksområdet i planområdet. Ulsetstemma ligger delvis innenfor planområdet. Langs Salhusveien renner vassdrag fra Ulsetstemma som også ligger delvis innenfor planområdet. Rundt Ulsetstemma og vassdraget er det aktsomhetsområde for flom. Det ligger ingen tiltak i planen som vil påvirke eller bli påvirket av mulig flom langs vassdrag.
11	Overvann/ urban flom	Ja	Klimaprofil Hordaland 2016	Utbygging og tette overflater kan føre til økt mengde overvann og urban flom. Det er forventet at nedbøren vil øke med ca. 15 % i Vestland fram mot år 2100 som følge av klimaendringer. Tema vurderes videre.
12	Isgang	Nei	https://atlas.nve.no/	Det er ingen vassdrag nær planområdet som vurderes å ha potensiale til å føre til uønskede hendelser knyttet til isgang.
13	Vann- inntrenging	Nei	Direktoratet for byggkvalitet – TEK17	I planområdet etableres ny bebyggelse. Byggetekniske standarder sikrer mot vanninntrenging. Bebyggelse er styrt bort fra de største myrene, ved Ulsetstemma, nord i området.
14	Stormflo/ havnivåstigning	Nei	https://atlas.nve.no	Planområdet ligger over aktuelt område for stormflo og havnivåstigning.
15	Ekstremnedbør	Ja	Klimaprofil Hordaland 2016	Det er forventet at nedbøren vil øke med ca. 15 % i Vestland fram mot år 2100 som følge av klimaendringer. Tema vurderes videre.
16	Vind	Ja	Lokalklimavurdering (Asplan Viak 2004).	Planområdet er eksponert for fremherskende vindretninger.
17	Skog- og gressbrann	Ja	http://kart.naturbase.no	Planområdet er en del av et større sammenhengende grøntområde med

				bla. gjengroende kulturlandskap. Store grøntareal vil bli videreført i planen. Tema vurderes videre.
18	Radon	Nei	http://kart.dsb.no/ Direktoratet for byggkvalitet – TEK17	Området har moderat til lav aktsomhet for radon. TEK17 § 13-5 angir krav til sikring mot radon, og tema vurderes ivaretatt gjennom forskriften.
19	Farlige terrengformasjoner (skrenter/stup)	Nei	Skredfarevurdering, Multiconsult 2007 og Cowi 2018	Planområdet har variert topografi, men ingen spesielt farlige skrenter.
<i>Menneske- og virksomhetsbaserte farer</i>				
20	Virksomheter med fare for brann eller eksplosjon	Nei	http://kart.dsb.no/	I planområder er det noen gamle gårdsbruk, leiligheter og rekkehus. Planforslaget legger til rette for boliger, ingen virksomhet med fare for brann/eksplosjon.
21	Akutt forurensning fra nærliggende virksomhet	Nei	Bergen kommune, oppstartsmøte http://www.miljostatus.no/kart/	Det er ikke kjennskap til virksomheter som kan gi akutt forurensning i området.
22	Trafikkulykker	Ja	Statens vegvesen: www.vegkart.no Hopen 2023	Salhusvegen er en strekning som er relativt utsatt for ulykker, med i overkant av 30 registrerte trafikkulykker mellom innkjørsel til Salhusvegen i sør og til innkjørsel til planområdet. Det tilrettelegges for kjørevei internt i planområdet. På grunn av terrengetilpasning vil vegen stedvis være svingete. Tema vurderes videre.
23	Transport av farlig gods	Ja	http://kart.dsb.no/	Ifølge DSB fraktes det ca. 260.000 tonn/m ³ farlig gods langs Salhusvegen (tall fra 2012) langs utbyggingsområdet. Tema vurderes videre.
24	Luftfart/skipsfart	Nei	http://kart.dsb.no/	Planområdet ligger ikke ved sjø eller flyplass.

25	Ødeleggelse av kritisk infrastruktur	Nei	http://kart.dsb.no/	Det er ingen kjent og spesielt utsatt kritisk infrastruktur i planområdet.
26	Grunnforurensning	Nei	Miljøstatus.no	Ingen kjennskap til grunnforurensning i planområdet, som i all hovedsak består av eldre kulturlandskap og fungerer som turområde.
27	Luftforurensning	Nei	Lokalklimavurdering (Asplan Viak 2004).	Mulig luftforurensning er fra Salhusvegen og fra Åsane, men planområdet ligger godt over aktuelle områder for luftforurensning og har god luftutskifting.
28	Stråling fra høyspentanlegg	Nei	https://atlas.nve.no BKK Nett (pers. med. 2023)	Regionalnett Midtbygda-Salhusvegen og Arnavågen-Salhusvegen, begge 145 kV, går langs nordøstsiden av Salhusvegen. Sikkerhetssone på 7,5 m på hver side av linjen berører ikke bebyggelse i aktuelt planområde. Ved planoppstart gikk distribusjonsnett på 22 kV videre inn i planområdet, fra Ulsetstemma i retning sør og sørøst. Per 2023 melder BKK Nett at disse høyspent-ledningene er satt ut av drift og fysisk fjernet. Dermed er hensynsone tatt ut av plankartet. Stråling fra høyspent-ledninger er ikke lengre en aktuell problemstilling for planen.
29	Samlokalisering	Nei	Opus 2019. Konsekvensutredning kulturmiljø Opus 2019. Konsekvensutredning naturmangfold	Planområdet består av eldre kulturlandskap og dyrket mark, med kulturminner knyttet til gårdsdrift, som ferdelsårer, steingjerder mm. KU kulturminner og KU naturmangfold viser samlet en liten negativ konsekvens for hhv. kulturminner og naturmangfold innenfor planområdet. Tema er i og for seg aktuelt, men vurderes ikke videre i ROS-analyse, da de respektive KU'er håndterer temaene.
30	Skytebane	Nei	Kommuneplanens arealdel (KPA) 2018	Planområdet har ikke vært brukt som skytebane.

31	Militære områder	Nei	Kommuneplanens arealdel (KPA) 2018	Planområdet er ikke en del av et militært område.
32	Støy	Ja	Sweco 2023. Støyvurdering	Støyvurdering viser at enkelte enheter og barnehage, nærmest Salhusvegen, kan være støyutsatt. Tema vurderes videre.
33	Støv/ lukt fra industri/ næring	Nei	BIR: http://bir.no/startside	BIR er nærmeste virksomhet og ligger like øst for planområdet. De forholder strenge utslippsregler og har overvåking av utlipp, støv er ikke vurdert som er aktuell hendelse.
<i>Beredskapstiltak av betydning for arealplanleggingen</i>				
34	Utrykningstid brannvesen	Nei	http://kart.dsb.no/ Google maps reiserute	Nærmeste brannstasjon ligger i Hesthaugveien 40, ca. 7 minutt kjøretid ifølge google maps.
35	Utrykningstid ambulanse	Nei	Google maps reiserute	Haukeland sykehus ligger ca. 18 km fra planområdet, ca. 20 minutt kjøring ifølge google maps.
36	Vanntrykksoner / slukkevanns-kapasitet	Nei	Cowi 2023. VA-rammeplan	Tema håndteres i VA-rammeplan som er førende for videre detaljprosjektering.

5. Risiko- og sårbarhetsvurdering

Gjennom fareidentifisering i sjekklisten er det identifisert 8 faremoment; 5 naturfarer og 3 menneske- og virksomhetsbaserte farer i eller nær planområdet. Det er ingen beredskapstiltak av betydning for arealplanleggingen. I dette kapittel utredes faremomentene som er identifisert i sjekklisten og risikovurderes etter Bergen kommune sine vedtatte akseptkriterier, der det er aktuelt.

NATURFARER		MENNESKE- OG VIRKSOMHETSBASERTE FARER	
Pkt. 3	Steinsprang	Pkt. 22	Trafikkulykker
Pkt. 11	Overvann/ urban flom	Pkt. 23	Transport av farlig gods
Pkt. 15	Ekstremnedbør	Pkt. 32	Støy
Pkt. 16	Vind		
Pkt. 17	Skog- og gressbrann		

Enkelte tema er tett knyttet sammen, og vurderes samlet. Her gjelder dette temaene overvann/urban flom og ekstremnedbør.

5.1 Steinsprang

Steinsprang og steinskred forekommer når én eller flere blokker som løsner fra en bratt fjellvegg. Steinsprang består av små enkeltblokker (< 100 m³, dvs. relativt lite volum) som vanligvis ikke splittes opp langs skredbanen. Steinsprang inntreffer hyppigere enn steinskred, som utgjør betydelig større volum. Det er ikke registrert aktsomhetsområder for steinsprang ifølge NVE atlas. Steinsprang utløses i bratt terreng, gjerne > 40 grader

Det er utarbeidet flere skredfarevurderinger i forbindelse med reguleringsarbeid for Ulsetstemma. Siste rapport er Vurdering av Stensprangfare (Cowi 2018), som er vurdert som dimensjonerende skredtype i planområdet. Rapporten beskriver hvor det er nødvendig med sikringstiltak og det er utarbeidet faresonekart for 1/100, 1/1000 og 1/5000 nominell sannsynlighet.

Det vil etableres veistrek i planområdet, som er tilpasset terrenget best mulig, men som fortsatt vil skape enkelte skjæringer og fyllinger i området. Slike skjæringer må sikres på forsvarlig måte i samsvar med gjeldende forskrifter, for å oppnå sikkerhetskrav ved terrenginngrep.

Sannsynlighet:

Området som helhet har lav/moderat risiko for steinsprang (Cowi 2018). ROS-analysen tar utgangspunkt i den høyeste nominelle sannsynligheten som det er utarbeidet faresonekart for i vurderingen, 1/100

Sannsynlighet for en hendelse knyttet vurderes som én hendelse per 20-200 år – **S4**.

Konsekvens:

Det er ikke registrert særlig store steinblokker eller løse fjellparti, og konsekvensene av et steinsprang vurderes som mindre for alle verdier.

Liv og helse: **K1 – Ubetydelig/ ufarlig**

Miljø: **K1 – Ubetydelig/ ufarlig**

Materielle verdier: **K2 – Mindre alvorlig/ en viss fare**

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Liv og helse				X		X						X		
Miljø				X		X						X		
Materielle verdier				X			X						X	

Miljø og materielle verdier kommer ut i gul risikokategori, avbøtende tiltak vurderes i kapittel 6

5.2 Overvann/urban flom og ekstremnedbør

Det er forventet at årsnedbøren i Vestland vil øke med ca. 15 % frem mot år 2100 sammenlignet med perioden 1971-2000, og at det vil komme flere perioder med ekstremnedbør. Dette kan øke risiko for uønskede hendelser knyttet til overvann og ekstremnedbør.

Vegetasjon og jordsmonn har en drenerende og fordrøyende effekt, noe som reduserer overvannsproblematikken ved ekstremnedbør. Deler av naturområdet på Ulsetstemma vil erstattes med bebyggelse og infrastruktur (tette overflater), som reduserer området sin naturlige kapasitet til å håndtere store nedbørsmengder.

Aksomhetskart fra NVE, (gjengitt i VA rammeplan), viser at det er en flomaktsomhetszone rundt Ulsetstemma, men den dekker ikke områder som skal bygges ut i forbindelse med tiltaket.

Ifølge VA-rammeplan (Cowi 2023) legger reguleringsplanen opp til fortetting, noe som vil bidra til økt avrenning, men ikke, i særlig grad, endring av avrenningsmønsteret for planområde. Overvannsystemet er søkt tilpasset eksisterende avrenningsmønster og nedbørsfelt til de ulike resipientene. En nærmere beskrivelse overvannshåndtering fra vegarealene og boligfeltene er beskrevet i VA rammeplan. I hovedsak skal overvann infiltreres og magasineres på egen tomt. Der dette ikke lar seg gjøre føres overvann fortrinnsvis videre i åpne vannveier til andre infiltrasjonsmagasiner. Overvann fra vei føres i hovedsak til åpne infiltrasjonsgrøfter langs veinettet. Infiltrasjonsgrøftene langs veinettet må dimensjoneres for å kunne benyttes som flomvei ved 100 års flom. Det er viktig at veggrøfter og andre flomveier opparbeides med tilstrekkelig kapasitet for å håndtere et 100 års regn.

Sannsynlighet:

Det er en viss sannsynlighet for at tiltak i planområdet vil bidra til uønskede hendelser knyttet til overvann/urban flom i området, siden deler av planområdet skal transformeres fra vegetasjonsområder til tette flater. Problematikken må sees i lys av en forventet økning i omfang og intensitet av nedbør.

Gjennom VA-rammeplan går det frem hvordan, blant annet, overvann i planområdet må håndteres. Overvannet som genereres på tomtene vil være rent, og det vil ikke være nødvendig med ekstra tiltak ifm. rensing av overvannet. Trafikkmengden på vegene i planområdet er lav og utløser heller ikke krav om rensing av overvann. Spissavrenning fra tomten skal ikke øke. Det legges til grunn 3-ledds strategien for å håndtere overvann i planområdet: 1) infiltrere, 2) forsinke og fordrøye, og 3) trygge flomveier.

VA-rammeplan er forholdsvis overordnet, men eksemplifiserer tiltak som må vurderes i videre prosess (se avsnitt 6.2). Sannsynlighet for en er vurdert å være én hendelse per 200 - 1000 år – **S3**.

Konsekvens:

Konsekvensen vil i hovedsak være knyttet til materielle verdier ved at overvann fører til skade på bygg/infrastruktur e.l. i området.

Liv og helse: **K1 – Ubetydelig/ ufarlig**

Miljø: **K1 – Ubetydelig/ ufarlig**

Materielle verdier: **K2 – Mindre alvorlig/ en viss fare**

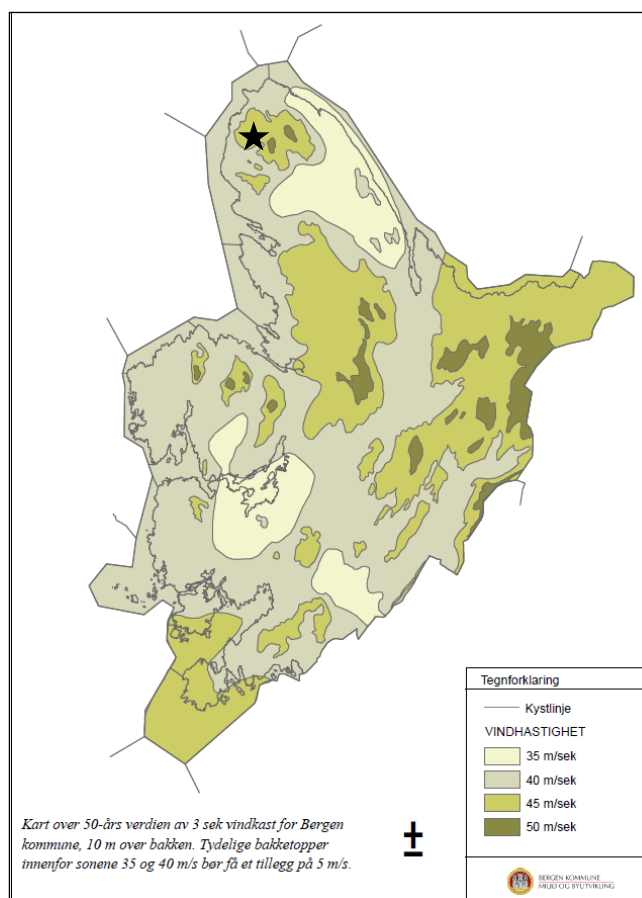
Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse			X			X					X		
Miljø			X			X					X		
Materielle verdier			X				X					X	

Materielle verdier kommer ut i gul risikokategori, avbøtende tiltak vurderes i kapittel 6.

5.3 Vind

Klimaprofil for Hordaland viser at det er usikkert hvordan klimaendringene vil påvirke vindforhold. FylkesROS for Hordaland (2015) vurderer at det er middels sannsynlighet (mellom hvert 5. og 25. år) for sterk vind (stormer og orkaner) i Hordaland

Figuren under viser at en del områder får maksimale vindkast opp mot 45 m/s fordi effekten av vindkast fra bratt terreng er ekstra stor. Deler av planområdet ligger utsatt til på en høyde.



Figur 5: 50-års verdien av 3 sek vindkast for Bergen kommune 10 meter over bakken (Kartlegging av ekstreme vindforhold i Bergen kommune. Meteorologisk institutt 2006).

Lokalklimavurdering for Ulsetstemma (dvs. for gjeldende plan, Ulset vest, ved Asplan Viak 2004) beskriver et lokalklima med fremherskende vindretning fra sørøstlig sektor om vinteren og fra nordvestlig sektor om sommeren, med innslag av vind fra sør-sørøst. Gjennomsnittlig vindstyrke for året er oppgitt å være 3,6 m/s, med maksimal vindstyrke om sommeren er 10-12 m/s fra sør-sørøst og nord-nordvest, og maksimal vindstyrke om vinteren er 14-16 m/s fra sør-sørøst og vest.

Vindstyrken som skisseres tilsier ikke at området er spesielt uegnet for utbygging pga. vind. Asplan Viak (2004) anbefaler at soner som bygges ut ligger i le for fremherskende vindretning, eller skjermes, og over kaldluftsdrenasje i dalbunnen, samt under de mest forblåste høyder.

Det er ikke spesielle vindforhold som tilsier at tema trenger egen risikovurdering i ROS-analysen. Videre setter TEK17 krav til at byggverk må prosjekteres og konstrueres for å motstå naturpåkjenninger. Dimensjonerende vindstyrke defineres av Direktoratet for byggkvalitet og forholdet til vind ivaretas gjennom byggesaken. Temaet vurderes ivaretatt i gjeldende forskrift og gjennom byggesak.

5.4 Skog- og gressbrann

Bergen kommune er i utgangspunktet ikke spesielt sårbar for skogbranner grunnet sjeldne perioder med tørke. De senere år har det imidlertid vært flere lengre tørkeperioder. Ifølge brannstatistikk.no (DSB 2022, 2023) var det i 2019 hele 11 skog- og gressbranner i inn- og utmark, i 2020 var det totalt 7 branner, og i 2021 var det totalt 16 branner. Både i 2022 totalt og frem til august 2023 er det registrert 13 slike branner i Bergen kommune.

Planområdet er en del av et stort, sammenhengende grøntområde. Ved utbygging vil deler av vegetasjonen i tiltaksområdet fjernes. Tilliggende grøntområder opprettholdes. Skog/gressbrann representerer derfor et faremoment. Jf. VA-rammeplan skal det sikres at trykkøkningsstasjon dimensjoneres for å håndtere brannvannsmengder og det skal være tilgjengelig slokkevannsuttak i området iht. krav i Bergen kommunes VA-norm og TEK17.



Figur 6: Foto fra planområdet viser eksempel på vegetasjon i området. Foto: Opus 2016

Nærmeste brannstasjon, Åsane brannstasjon, ligger i Hesthaugveien 40 (ca. 7 min fra planområdet) og en hendelse vil fanges opp av brannvesenets beredskap. Bebyggelse og området opparbeides etter gjeldende brannkrav, noe som beskytter mot brann og brannsmitte. Tilkomst for utrykningskjøretøy legges over interne gang- og sykkelveier, med fast dekke og en bredde på 4,5 meter som sikrer at en stigebil kan kjøre forbi en barnevogn/rullestol.

Sannsynlighet:

Store grøntområder mot nord og vest opprettholdes tett inn mot planområdet, og større deler av planområdet ivaretas som grøntområder. Det vil derfor være en viss sannsynlighet for at skogbrann kan oppstå og påvirke planområdet.

Sannsynligheten for en uønsket hendelse er vurdert til **S4**; én hendelse per 200.-1000. år.

Konsekvens:

Området vurderes ikke som særlig sårbart for skog- og gressbrann, da det fragmenteres med ny bebyggelse, og det er stort innslag av (delvis dype) myrer. Utbyggingen vil sikre god fremkommelighet for brannbiler/-mannskap til store deler av planområdet. En brannhendelse kan likevel tenkes å få store materielle konsekvenser, men ubetydelige konsekvenser for liv og helse, da mennesker ventes å kunne evakuere ved en slik hendelse. Miljøet ventes ikke å få varige skader av en skogbrann.

Liv og helse: **K1 – Ubetydelig/ ufarlig**

Miljø: **K1 – Ubetydelig/ ufarlig**

Materielle verdier: **K3 – Betydelig/ kritisk**

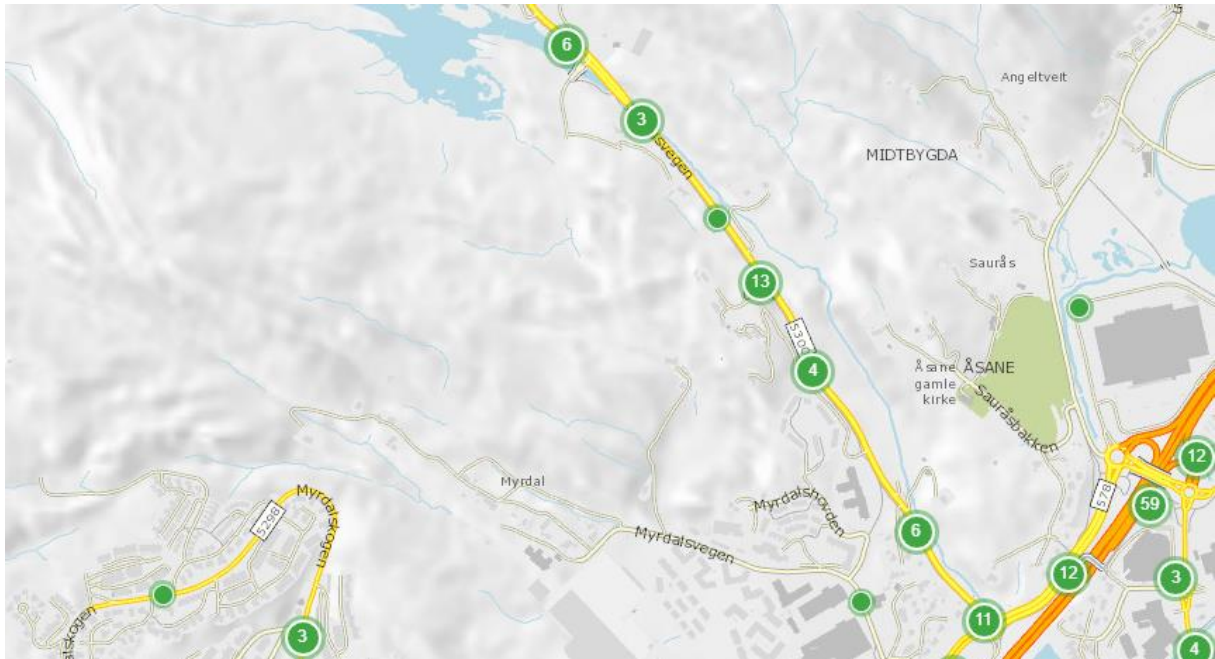
Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Liv og helse				X		X						X		
Miljø				X		X						X		
Materielle verdier				X				X					X	

Materielle verdier kommer ut i gul risikokategori, avbøtende tiltak vurderes i kapittel 6.

5.5 Trafikkulykker

Salhusvegen er tilkomstvegen til planområdet. Den er forholdsvis sterkt trafikkert og hadde 6500 i ÅDT i 2020, og 7400 i 2022. Fartsgrensen i Salhusvegen fra rundkjøringen ved Åsamyrane, til avkjørsel til planområdet er i 60 km/t, med unntak av en mindre strekning nær eksisterende bebyggelse (50 km/t). Statens vegvesen har samlet ulykkesdata (politiregistrerte personskadeulykker siden slutten av 1970-tallet) i Norsk vegdatabank (NVDB). Det er registrert til sammen 34 ulykker på Salhusvegen langs planområdet, hvorav ingen har forekommet etter 2021. De fleste er av eldre dato og hadde utfallet «lettere skadet». Totalt 10 av ulykkene er registrert i perioden mellom januar 2010 og desember 2021.

Salhusvegen er nylig (2017) oppgradert/utbedret, blant annet med utvidet kjørebane og fortau/sykkelvei på sørvestsiden av veien. Dette ventes å gjøre sikkerhetsforholdene, både for kjørende og for myke trafikanter, langs strekket adskillig bedre.

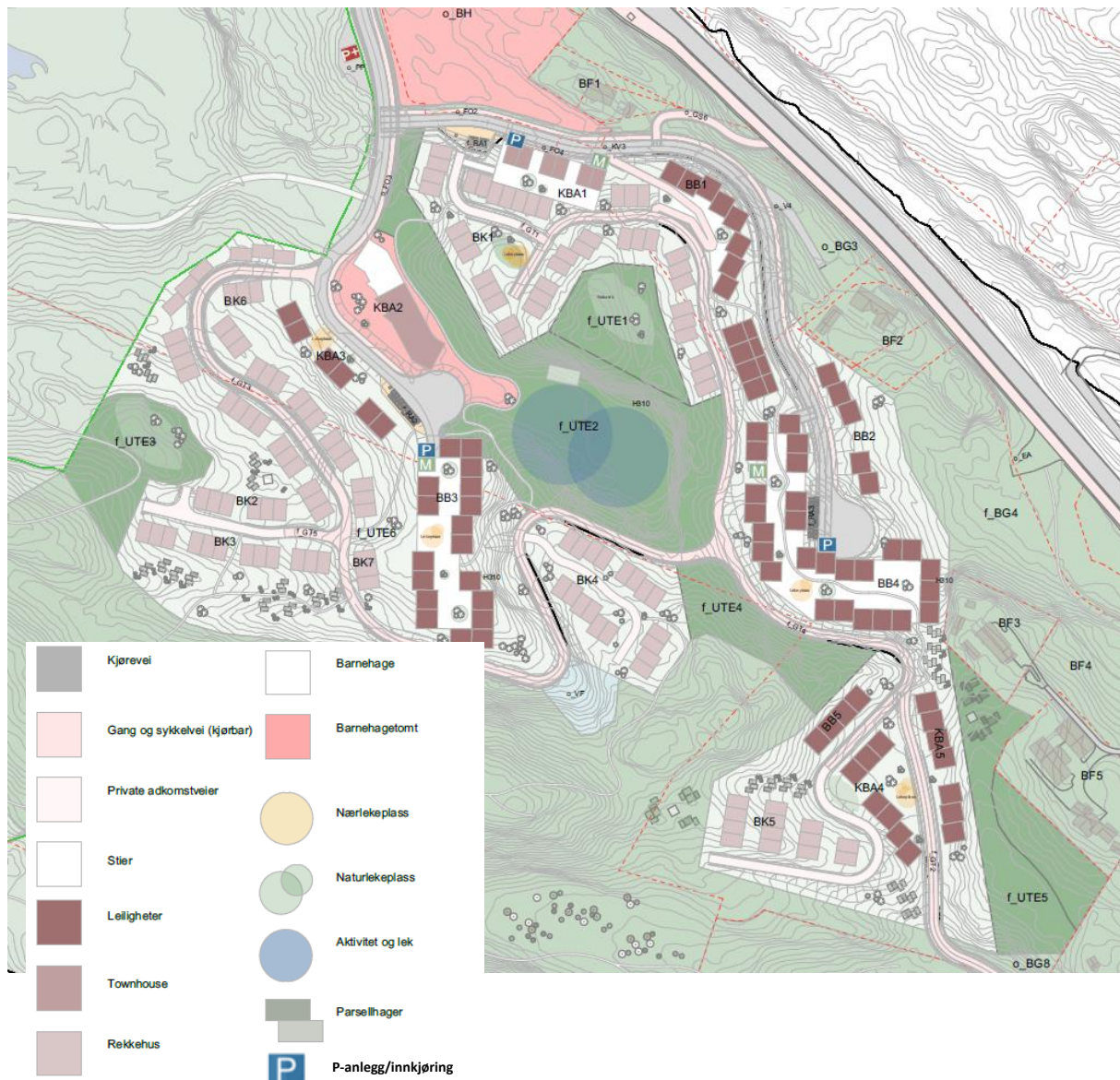


Figur 7: Registrerte trafikkulykker langs Salhusvegen ved planområdet. Kilde: Vegkart, Statens Vegvesen 2022.

Internt i planområdet er høykvalitets gang- og sykkelveier prioritert, mens kjørevei er redusert til et minimum. Boligområdet gjøres mest mulig bilfritt ved å lede biler tidlig inn i p-anlegg. Videre er parkeringsdekning lav, på 0,5 plasser pr. 100 m² bolig (lavere enn KPA 2018 krav), og 15 % av p-plassene er forbeholdt delebiler. Utrykningskjøretøys adkomst sikres gjennom gang- og sykkelveier med dekke/kurvatur som gjør dem kjørbare ved behov.

Hopen (2023) har utarbeidet en mobilitetsplan, der trafiksikkerhet vurderes ivaretatt gjennom plangrep:

- Tydelig separering av kjørende trafikk til/fra planområdet i bakkant via Salhusvegen, og tilrettelegging for myke trafikanter i front til målpunkt og servicetilbud i retning Åsane sentrum. Få konfliktpunkter mellom bilfrie gang/sykkelforbindelser til sentrumsområdet og kjøreveier.
- Begrensning av bilkjøring på tilkomstveiene internt i planområdet, prioritering av å etablere bilfrie kommunikasjonslinjer.
- Bilfri og kort forbindelse til planlagt barneskole.
- Trygge gang- og sykkelforbindelser til Åsane sentrum som med gjennomføring av bybaneplanen vil legge det meste av biltrafikken under bakken og prioritere overflatearealene til kollektiv, sykkel og gange.
- Det er ikke identifisert spesielle risikoelementer eller potensielle ulykkespunkt i tilknytning til planområdet.



Figur 8: Utsnitt fra illustrasjonsplan (datert 31.07.23) gir oversikt over internveier, gang- og sykkelveier og de tre p-anleggene i tiltaket

Sannsynlighet:

En kan aldri sikre seg helt mot en hendelse som trafikkulykker. Plangrepet har en rekke gode tiltak for å minimere kontakten mellom biler og myke trafikanter. En ev. hendelse vil ikke involvere høy fart eller mange kjøretøy. Likevel kan en ikke forebygge menneskelig svikt, og en hendelse kan ikke utelukkes.

Sannsynlighet for en alvorlig hendelse er vurdert å være middels: Én hendelse per 200 - 1000 år ->S3.

Konsekvens:

En hendelse kan få konsekvenser for liv og helse, med alvorlig personskade, og i mindre grad materielle verdier og miljø, avhengig av omfanget.

Liv og helse: **K3 – Betydelig/kritisk**

Miljø: **K1 – Ubetydelig/ufarlig**

Materielle verdier: **K1 – Ubetydelig/ufarlig**

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse			X					X					
Miljø			X			X						X	
Materielle verdier			X			X						X	

Liv og helse havner i gul risikokategori. Avbøtende tiltak vurderes i kapittel 6. Plangrepet løser trafikk situasjonen på en god måte og trafiksikkerheten vurderes som høy.

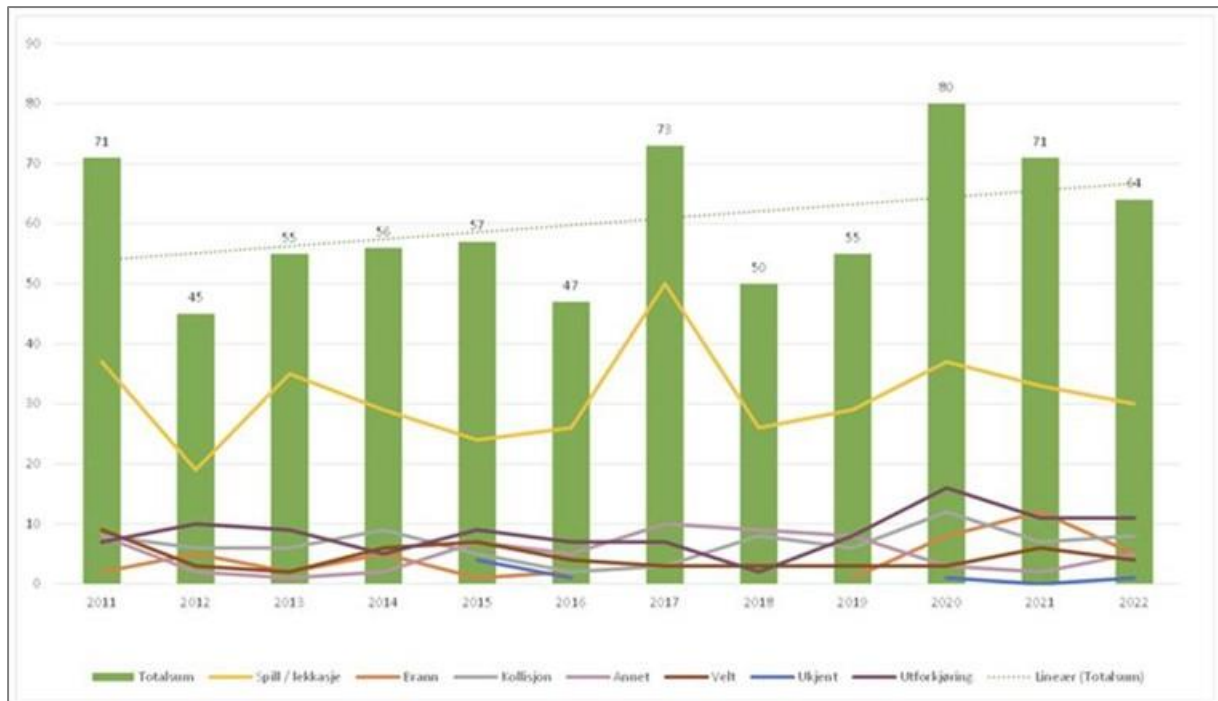
5.6 Transport av farlig gods

Planområdet ligger ved Salhusvegen. Her er det registrert frakt på ca. 260.000 m³ tonn farlig gods på veien for 2012 (kart.dsb.no). Det er usikkert om det fortsatt er like store mengder farlig gods som transporteres langs Salhusveien, eller om mer går om Haukås/Hylkje i retning nord eller sør. En går ut ifra at det i alle fall er en forholdsvis stor mengde farlig gods langs Salhusveien.

Deler av utbyggingsområdet i planen ligger så tett på veinettet at en ulykke med farlig gods kan tenkes å påvirke planområdet. En hendelse med farlig gods er akutt og kan ha store konsekvenser avhengig av type gods. Det kan forekomme alvorlige personskader og dødsfall i forbindelse med en slik ulykke, det kan føre til skade på materielle verdier som infrastruktur og bolig/andre bygg, samt forurensing til miljøet.

Ifølge DSBs statistikk er de alvorligste uhellene ved transport av farlig gods som oftest trafikale uhell. Ofte er vinterføre årsak til uhell, hvor sjåfører får sleng på henger. Figur under viser uhell knyttet til transport av farlig gods mellom 2011 og 2022. Fra denne går det frem at de fleste uhell handler om spill/lekkasje. Av 64 innmeldte uhell på landsbasis ble det rapportert 24 uhell på vei, mens resten skjedde på terminal eller i forbindelse med lasting og lossing. Ifølge DSB er ulykker med farlig gods på vei oftest knyttet til rene trafikkuhell, og ikke relatert direkte til det farlige godset. Mellom 2011 og 2022 har det nasjonalt skjedd mellom 45 og 80 ulykker hvert år. Selv om volumet av farlig gods har økt, er trenden at det rapporteres færre uhell med farlig gods.

For transport av farlig gods vil omfanget av utbyggingen i planområdet ha liten betydning, da det hverken legges opp til noen form for virksomhet eller aktivitet som krever transport av farlig gods, eller generer så mye ny trafikk at trafiksikkerheten for godstransport på Salhusvegen påvirkes.



Figur 9: Uhell under transport av farlig gods på landsbasis mellom 2011 og 2022.. Figur viser totalt antall uhell, samt fordeler disse på enkelte kategorier. Kilde: DSB, statistikk. Uhell under transport av farlig gods.

Eksisterende boliger, og eventuelt ny barnehage, lokalisert nærmest Salhusvegen vil være mest utsatt ved en eventuell hendelse, som utslipp, eksplosjon eller lignende, langs Salhusvegen. For alt som ikke er luftbåret, vil de imidlertid skjermes av avstand i høydemeter, da all bebyggelse er/vil bygges omlag 10 høydemeter over Salhusvegen.

Sannsynlighet:

Basert på DSB statistikk til synes det rimelig å anta at sannsynligheten for at en alvorlig hendelse, som skal få følger for planområdet, vil være svært liten. Med tanke på at veistrekket forbi planområdet også er utbedret, og at transport av farlig gods ikke vil påvirkes av tiltaket, underbygges denne vurderingen.

Sannsynligheten for en alvorlig hendelse er vurdert til en gang hvert 1000 – 5000 år, **S2**.

Konsekvens:

Ved en ev, hendelse kan det tenkes kritiske konsekvenser for fører eller andre i umiddelbar nærhet av transporten. Ifølge DSB er spill/lekkasje viktigste hendelse når det kommer til transport av farlig gods, som igjen kan føre til miljøskade/utslipp. På bakgrunn av avstand i meter og høydemeter, samt at vassdrag går langs østsiden av Salhusvegen, er det lite sannsynlig at det vil medføre store konsekvenser for tiltak eller beboere/brukere i planområdet. Det kan tenkes luftbårne utslipp fra en hendelse på veien. TEK 17 (§§ 3.1 og 3.3) og Forskrift om helse og miljø i barnehager, skoler og skolefritidsordninger (§ 6) sikrer at ved eventuell nybygging av barnehage, skal både bygningen og bygningens ventilasjonsanlegg plasseres og utformes slik at tilluftskvaliteten sikres. Dette medfører at luftinntak ikke vil henvende seg mot veien, og dermed også redusere konsekvens av en hendelse med farlig gods. Støyskjerm og vegetasjonsskjerm kan i noen grad redusere konsekvenser.

Konsekvens i planområdet vurderes å være størst for liv og helse, og settes til K2, mens den er ubetydelig for miljø og materielle verdier, og settes til K1 for disse.

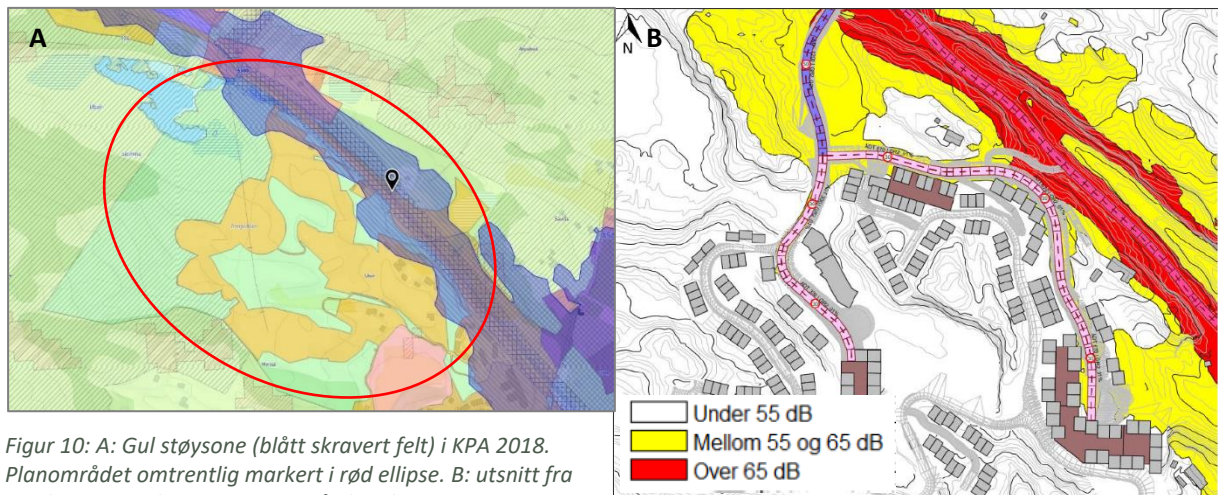
Liv og helse: **K2 – Mindre alvorlig/en viss fare**
 Miljø: **K1 – Ubetydelig/ufarlig**
 Materielle verdier: **K1 – Ubetydelig/ufarlig**

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse		X					X				X		
Miljø		X				X					X		
Materielle verdier		X				X					X		

Alle kategorier kommer ut i grønt, og tema vurderes ikke videre med tanke på risikoreduserende tiltak. Ellers er tema håndtert på overordnet nivå da transport og håndtering av farlig gods er regulert gjennom både nasjonale og internasjonale regelverk.

5.7 Støy

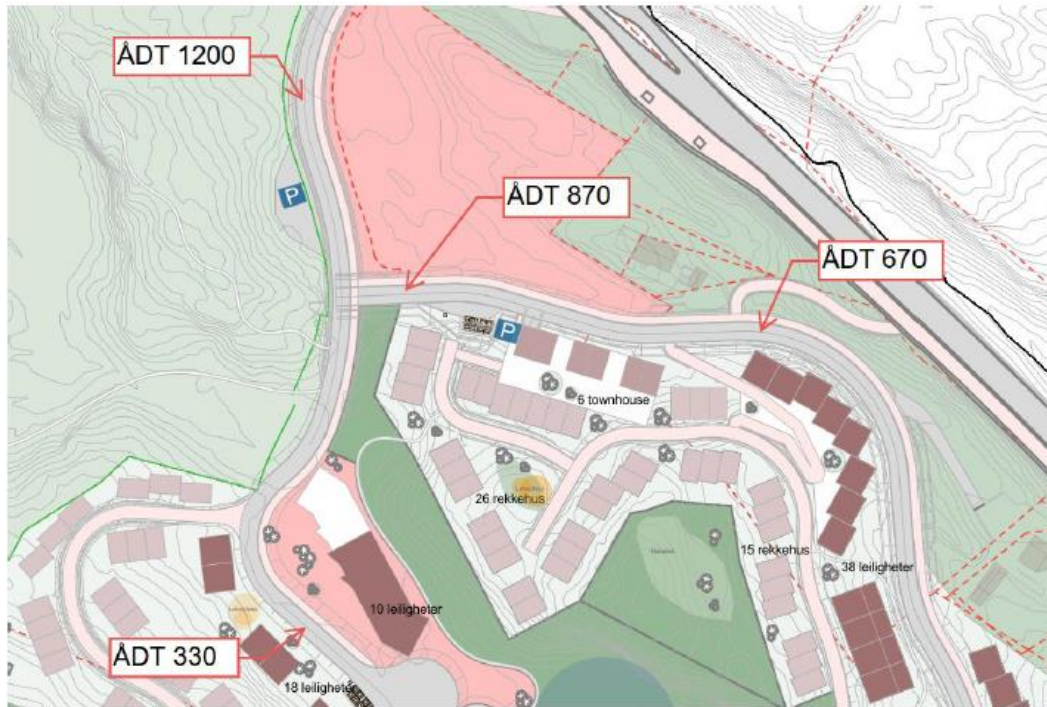
Langs Salhusvegen, som ligger innenfor planområdet, viser KPA gul støysone i en viss utstrekning langs vei, jf. figur under. Deler av utbyggingsfeltene innenfor planområdet kan ligge delvis innenfor denne sonen, blant annet gjelder dette barnehagetomten lengst nord. Støyberegninger foretatt av Sweco (2023) i forbindelse med foreliggende planforslag bekrefter støyutbredelsen langs Salhusvegen.



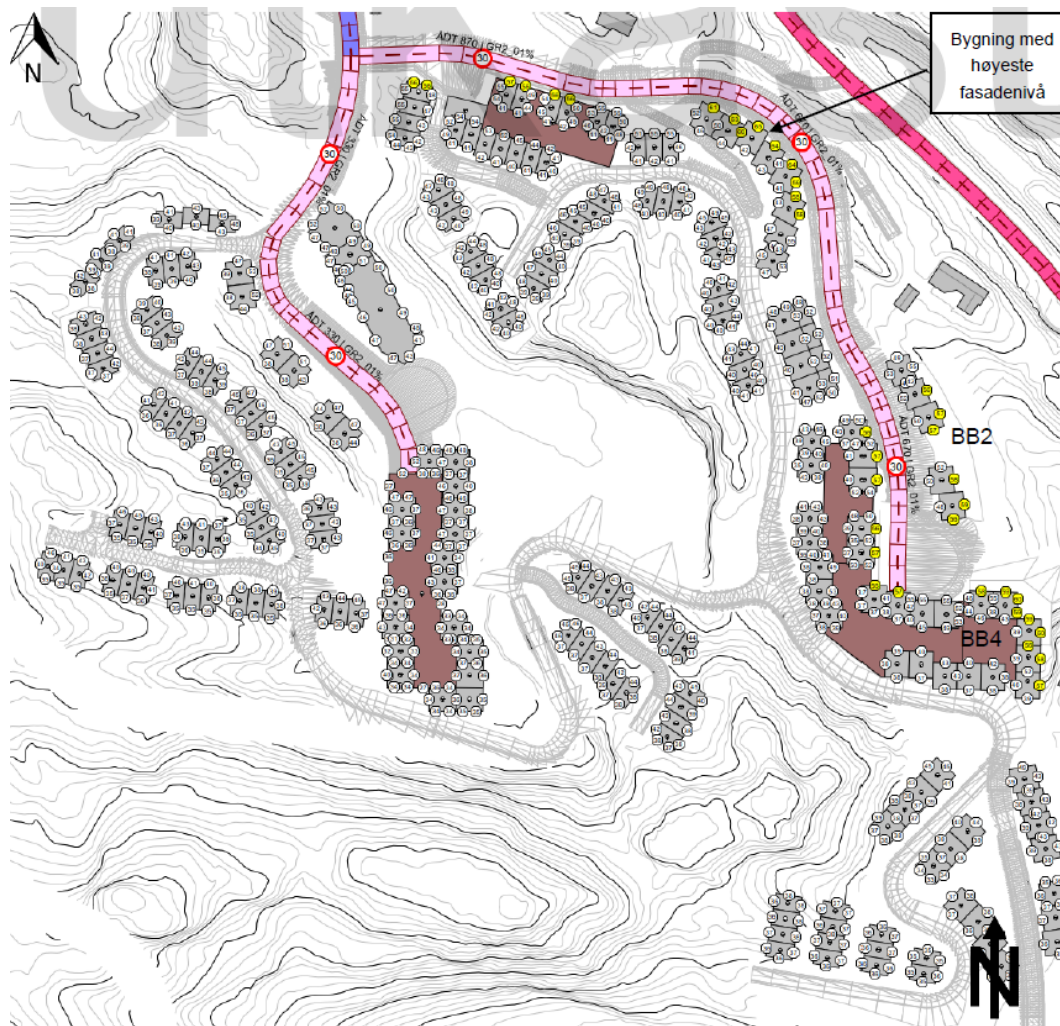
Figur 10: A: Gul støysone (blått skravert felt) i KPA 2018. Planområdet omtrentlig markert i rød ellipse. B: utsnitt fra støyberegning, beregnet støynivå i høyde 1,5 m over terreng, uten skjerming (Sweco 2023)

Det aller meste av planområdet og bebyggelsen vil ha støynivå under L_{den} 55 dB. Uteareal nærmest Salhusvegen vil noen steder ha støynivå over L_{den} 55 dB, men under L_{den} 65 dB. Dersom dette arealet skal inngå i «stille» uteareal vil det være nødvendig med støyskjerming eller utforming av terreng og uteplasser på en slik måte at man oppnår tilfredsstillende støyforhold. Barnehagetomten nærmest Salhusvegen i nord har i sin helhet støynivå over L_{den} 55 dB og støyskjerming vil være nødvendig for å få tilfredsstillende støyforhold.

Støyforholdene internt i planområdet er knyttet til trafikk generert av selve tiltaket. Da kjørevei er begrenset til et minimum, viser beregninger for tilført ÅDT så lave tall at det ikke vil gi utslag ift. støykrav for støyfølsom bebyggelse, som bolig og barnehage.



Figur 11: Estimert ÅDT på internveger (Sweco 2023).



Figur 12: Beregnet støynivå ved fasade. Høyeste støynivå, uavhengig av etasje er vist i figuren (Cowi 2023).

Sweco (2023) har vurdert utslag for støy ved gjennomføring av foreslått tiltak. Beregnet støynivå ved fasade er vist i neste figur. Beregningspunktene viser høyeste støynivå uavhengig av etasje. Ingen boenheter har støynivå over nedre grense for rød støysone. Alle byggene har minst en stille side uten avbøtende tiltak, med unntak av et fåtall boenheter lengst øst i BB2 og BB4.

Sannsynlighet:

Det planlegges støyfølsom bebyggelse i planområdet: bolig og barnehage. Langs veiene i planområdet er trafikken så lav at det ikke er ventet å bli støy. Arealet nærmest Salhusvegen har gul støysone. Mindre deler av bebyggelse og uteareal kan dermed bli støyutsatt.

Sannsynligheten for en uønsket hendelse er vurdert til én hendelse per 20 – 200. år – **S4**.

Konsekvens:

Støy kan ha konsekvenser som å negativt påvirke trivsel, prestasjonsevne, søvn, kommunikasjon og sosial atferd, samt bidra til stressrelatert sykdom.

Liv og helse: **K2 – Mindre alvorlig/en viss fare**

Miljø: **K1 – Ubetydelig/ ufarlig**

Materielle verdier: **K1 – Ubetydelig/ ufarlig**

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Liv og helse				X			X							
Miljø				X		X						X		
Materielle verdier				X		X						X		

Liv og helse havner i gul risikokategori. Avbøtende tiltak vurderes i kapittel 6.

6. Risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak

6.1 Steinsprang

Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
--------------	-------	--------------------

Miljø og materielle verdier kommer ut i gul risikokategori, avbøtende tiltak bør vurderes.

Iht. Skredfarevurderingen (Cowi 2018) lar utbyggingen seg gjennomføre med relativt beskjedne sikringstiltak og/eller ved noe tilpasning av de enkelte tiltakene til skredfarlige skrenter.

Skredfarevurderingen skisserer sikringstiltak, som er vurdert å gi tilstrekkelig sikkerhet mot skred iht. krav i TEK 17. Det anbefales derfor at denne rapporten, eller senere rapporter som blir gjeldende for planområdet, gjøres retningsgivende for videre detaljregulering/prosjektering i bestemmelsene, for å sikre at nødvendig sikringstiltak gjennomføres.

Faresonene fra skredfarevurderingen er lagt inn i plankart med tilhørende bestemmelser, for å ivareta sikkerhet.

Gitt at sikringstiltak i gjeldende skredfarevurdering for planområdet etterfølges, vurderes risiko og sårbarhet for steinsprang å være tilstrekkelige.

6.2 Overvann/ urban flom og ekstremnedbør

Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
--------------	-------	--------------------

Materielle verdier kommer ut i gul risikokategori. Avbøtende tiltak vurderes.

VA-rammeplan for planområdet er utarbeidet. Den skisserer strategier for håndtering av overvann m.m. Gode overvannstiltak kan være grønne/blå/blågrønne tak, regnbed, åpne oversvømmelsesarealer, åpne grøfter, etc. Det anbefales å bruke permeable overflater i den grad det er mulig, på f.eks. parkeringsarealer, gangveier og andre oppholdsarealer.

Der planområdet bevares som naturområde, vil flomveiene være like som i dag etter utbygging. For feltene som skal bygges ut, vil flomveiene justeres noe fra dagens situasjon. Det er ønskelig at de i så stor grad som mulig følger de naturlige flomveiene fra dagens situasjon. Flomveier etter utbygging er vist i VA-rammeplanen vedlegg GH003. Der flomveiene går langs vegsystemet vil de følge planlagte infiltrasjonsgrøfter langs vegene. Denne, eller senere VA-rammeplaner som er gjeldende for planområdet, må være retningsgivende for videre detaljregulering/prosjektering i bestemmelsene.

Gitt at gjeldende godkjent VA-rammeplan etterfølges, vurderes risiko og sårbarhet for overvann/urban flom å være tilfredsstillende.

6.3 Skog- og gressbrann

Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
--------------	-------	--------------------

Materielle verdier havner i gul risikokategori. Avbøtende tiltak vurderes.

Tørke, kombinert med tilfeldig eller påsatt ild, kan forårsake skog- og gressbrann i eller omkring planområdet. Planområdets plassering nær vei forenkler tilkomst for slukkemannskaper.

Brannstasjonen i Åsane har kort responstid til planområdet ved brann. Ny bebyggelse må oppføres iht. gjeldende brannkrav, som beskytter mot brann og brannsmitte. Alt dette bidrar til å redusere sårbarhet og forebygge alvorlige konsekvenser av en hendelse.

Det må være tilstrekkelig trykk for å takle brannvannsmengder og slukkevannuttak i planområdet. Dette ligger i VA-rammeplan og skal iht. bestemmelsene følges opp i den videre detaljplanleggingen/prosjekteringen av planområdet.

Gitt at gjeldende VA-rammeplan og brannkrav etterfølges ved utbygging av planområdet, vurderes risiko og sårbarhet for skog- og gressbrann å være tilfredsstillende.

6.4 Trafikkulykker

Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
--------------	-------	--------------------

Liv og helse havner i gul risikokategori. Avbøtende tiltak vurderes.

Alt i alt vurderes trafiksikkerheten i området som svært god, som følge av tiltak som ligger i utformingen av selve plangrepet. Det er lagt godt til rette for å begrense biltrafikk, samt skille biltrafikk fra gående og syklende. Risikoen ligger i stor grad i at biltrafikk og trafikk med store kjøretøy i teorien alltid kan utgjøre en risiko for uønskede hendelser.

Avbøtende tiltak er bakt inn i plangrepet, gjennom å lede biltrafikk tidlig til P-anlegg, begrense bilparkering, tilrettelegg for trygge og funksjonelle forbindelser for mye trafikanter. Slik gjøres gange og sykkel attraktivt og trygt, mens bilkjøring gjøres noe vanskeligere tilgjengelig. For detaljer om trafiksikkerhetsvurdering, vises det til avsnitt 5.5 og Mobilitetsplan (Hopen 2023).

ROS-analysen forutsetter at utbedring/opparbeiding av veisystem gjøres i tråd med plankart, mobilitetsplan, samt i tråd med Statens Vegvesen sine standarder og veiledere med tanke på bredde, siktlinjer/ friskt, gang- og sykkelvei etc.

Gitt at tiltak som ligger i planen og føringer fra vegmyndigheter, vurderes trafiksikkerheten å være godt ivaretatt.

6.5 Støy

Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
--------------	-------	--------------------

Liv og helse havner i gul risikokategori. Avbøtende tiltak vurderes.

TEK17 § 13-6 omtaler generelle krav om lyd og vibrasjoner. I tillegg til plan- og bygningslovens bygnings-tekniske krav eksisterer det lover, forskrifter og retningslinjer som forvaltes av andre myndigheter og som omhandler lydforhold i og utenfor byggverk, blant annet retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021).

Støyyvurdering fra Sweco (2023) viser at barnehagetomten nærmest Salhusvegen vil kunne få tilfredsstillende støyforhold på uteoppholdsarealet gitt tilstrekkelig støyskjerming. Dette kan oppnås

gjennom støyskjerm, ev. i kombinasjon med hensiktsmessig utforming av bygg. Andre støyutsatte uteareal ved boligbygg kan også oppnå akseptable støynivå ved bruk av skjerming.

Ift støy på fasade viser støyrapporten at alle byggene har minst en stille side uten avbøtende tiltak, med unntak av et fåtall boenheter lengst øst i BB2 og BB4. De aktuelle boenhetene er ensidige mot støyutsatt side, men går over to etasjer og har mulighet for skjerming av første etasje på bakkeplan slik at tilfredsstillende planløsning kan oppnås. Støyrapporten detaljerer og eksemplifiserer skjermingstiltak for de aktuelle enhetene.

Reguleringsbestemmelsene stiller krav om støytiltak i samsvar med støyrapporten, slik at støy ansees som ivaretatt for planen. Det vurderes at kravene til støy er godt sikret i tekniske standarder og T-1442, samt gjennom planens bestemmelser.

7. Dokumentasjon og usikkerhet

Denne ROS-analysen er koordinert og gjennomført av Opus Bergen AS. Analysen baserer seg på utførte utredninger og rapporter knyttet til gjeldende områdereguleringen (inkludert KU ROS), undersøkelser og rapporter utført i forbindelse med tilgrensende reguleringsplaner og eldre reguleringsplan i for området, samt offentlig tilgjengelige data knyttet til samfunnsikkerhet. Det er gjennomført flere befaringer. Sentrale tema som støy og trafikk utredet av fagperson, med tanke på konsekvenser av foreliggende plangrep, oppdatert i samsvar med planforslag som legges ut til nytt offentlig ettersyn i 2023. Tilsvarende er VA-rammeplan omarbeidet, i samsvar med justering av plangrepet og ny versjon ligger til grunn for denne analysen. For arbeidet med fareidentifisering er prosjektleder for planen, samt andre aktuelle medarbeidere, inkludert i arbeidet for å identifisere farer og eventuell relevans for videre analyse. Kunnskapsgrunnlaget vurderes på det nåværende tidspunkt som tilstrekkelig.

Gjennom ROS-analysen og fagrapporter som danner grunnlag for denne, er det avdekket behov for å sikre flere hensyn gjennom plankart og reguleringsbestemmelser:

FARE	PLANKART	BESTEMMELSER
Steinsprang	H310 Ras og skredfare sikrer faresone tilknyttet steinsprang	Bestemmelser knyttet til H310, sikrer prosjektering og gjennomføring av avbøtende tiltak av bergkyndig firma.
Flom	Veier i kart skal og fungere som flomveier, som leder ev. flomvann utenom bebyggelse	Bestemmelser sikrer fordrøyning av overvann og kapasitet i flomveier, jf. VA-rammeplan gjøres gjeldende
Skog-/gressbrann	Nettverk av G/S-veg som er kjørbart for utrykningskjøretøy Areal avsatt til trykkøkningsanlegg (VA) og vannforsyningsanlegg med høydebasseng og trykkøkningsanlegg (VF)	Bestemmelse §3.8 sikrer trykkøkningsanlegg og §3.10 vannforsyningsanlegg, og dermed tilstrekkelig slukkevannskapasitet og uttak, samt at VA-rammeplan gjøres gjeldende
Trafikkulykke	Kort strekk kjørevei, trafikk ledes tidlig til P-anlegg, gir bilfritt boligområde. Fortau og G/S-veier.	
Støy		Bestemmelse § 2.3.3 a-g sikrer ivaretagelse av nødvendige støytiltak for deler av uteareal og enkelte bygg; samt rekkefølgebestemmelse § 6.1.1, om støyfaglig utredning og plan for håndtering av støy i anleggsfase (før rammetillatelse)

Analysen bygger på foreliggende planer og kunnskap. Risikobildet kan endres dersom det kommer ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg i planen. 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 kvalifisert personell 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 planen, slik den foreligger, men risikovurderinger må være et løpende tema i det videre planarbeidet, og i prosjekteringen av tiltak, for å sikre at de til enhver tid aktuelle uønskede hendelsene blir håndtert.

8. Oppsummering og konklusjon

Denne ROS-analysen er utarbeidet etter Bergen kommune sine vedtatte akseptkriterier og tar for seg risiko- og sårbarhetsfaktorer i tilknytning til tiltak i planforslag for gnr. 189, bnr. 1 mfl., Ulsetstemma, i Åsane bydel, Bergen kommune.

Gjennom fareidentifiseringstabell er det identifisert 9 faremoment, fordelt på 5 naturfarer og 4 menneskeskapt farer. Det er videre foretatt vurderinger/utredninger og risiko- og sårbarhets-analyse av de aktuelle faremomentene.

Ved en utbygging vil planområdet sin karakter endre seg, fra et tilnærmet naturområde til et boligområde med barnehager, tilgrensende skole og nyetablerte kjøreveier, samt gang- og sykkelveier. Mye natur vil imidlertid ivaretas. Det vil samtidig bli flere mennesker som ferdes i, til og fra området. Det stiller videre krav til at sikkerheten i planområdet er tilpasset dette.

På bakgrunn av utredninger i forbindelse med de ulike aktuelle risikoelementene, er det avdekket 5 hendelser i gul risikokategori, det vil si med akseptabel risiko, men der avbøtende tiltak bør vurderes. Det er ikke avdekket faremoment som tilhører rød risikokategori, hvor tiltak må iverksettes. Følgende faremoment er identifisert:

Steinsprang		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
Overvann/urban flom		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
Skog og gressbrann		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
Trafikkulykker		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier
Støy		
Liv og helse	Miljø	Materielle verdier

For flere faremoment bør det vurderes avbøtende tiltak for å bedre situasjonen (gul risiko). Kapittel 6 lister kort opp hvilke tiltak som er aktuelle, og kapittel 7 oppsummerer hvordan disse er fulgt opp i planen gjennom plankart, bestemmelser eller andre grep. Enkelte av temaene er vurdert ivaretatt gjennom overordnet/bransjespesifikt regelverk, tekniske standarder og liknende.

Flere faremoment handler om risiko for materielle verdier, dette kan være på grunn av steinsprang, flom/ekstremnedbør, samt skog- og gressbrann, som følge av at tiltaket er samlokalisert med naturområder. En stor del av tiltak handler om god og riktig håndtering av overvann lokalt, tilstrekkelig slukkevannskapasitet/-uttak, bygge på et begrenset areal og kort, og god fremkommelighet for brannvesen i tilfelles gress/skogbrann. Dette håndteres gjennom bestemmelser og VA-rammeplan.

Faremoment som kan berøre liv og helse, er knyttet til støy og trafikk. Trafikk i planområdet er søkt holdt til et minimum gjennom valgte løsninger, og trafikksikkerheten vurderes som godt ivaretatt gjennom plangrep. Samtidig er en aldri sikret mot menneskelig svikt, og kan derfor vanskelig avskrives helt. Planforslaget er svært omarbeidet ift. slik det fremstod ved offentlig ettersyn, og har

vært gjennom mange runder med høringsparter. Antall meter kjørevei er redusert til et minimum, mens gang- og sykkelveier er prioritert. Dette skaper tryggest mulig forhold for myke trafikanter.

Trafikk i tiltaksområdet vil være liten, slik at støyproblematikk er knyttet til Salhusveien. Ingen boenheter har støynivå over nedre grense for rød støysone. Et fåtall enheter, samt noe uteoppholdsareal er støyutsatt, pga. Salhusvegen. Tilfredsstillende støyforhold lar seg oppnå gjennom tiltak vist i støyrapport og sikret i bestemmelser.

Ved gjennomføring av nødvendige avbøtende tiltak foreslått i ROS-analysen og andre tilhørende rapporter, samt overordnet regelverk og forskrifter, anses risiko- og sårbarhet å være ivaretatt i planen.

Hvis utbyggingen endrer karakter og formål som ikke samsvarer med dagens informasjon, kan det være behov for å utarbeide en ny risiko- og sårbarhetsanalyse for planområdet.

9. Kilder

Asplan Viak 2004. Lokalklimavurdering

Cowi 2018.Reguleringsplan Ulset vest, vurdering av steinsprangfare, revidert rapport. Datert 17.12.18

Cowi 2023. VA-rammeplan. Datert 05.02.2018

Direktoratet for byggkvalitet 2017: TEK17 (<https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>)

DSB, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap 2017. Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. DSB-veileder.

DSB, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap 2022.Brannstatistikk. Brann i skog og gress per fylke. Tilgjengelig fra: <https://www.brannstatistikk.no/>

Hopen, Helge 2023. Mobilitetsplan. Datert 06.07.2023

Norsk klimaservicesenter: Klimaprofil Hordaland 2016

NS 5814 Krav til risikovurderinger

Multiconsult 2007. Skredfarevurdering

Statens Strålevern Bebyggelse nær høyspentanlegg.

Statens Strålevern Bolig nær høyspentanlegg. <https://www.nrpa.no/publikasjon/bolig-naer-hoeyspenningsanlegg.pdf>

Sweco 2023. Ulsetstemma støy. Datert (foreløpig).

Personlig kommunikasjon BKK Nett 2023. E-post som bekrefter fjerning av høyspentkabler, ved Jan Arne Salhus, datert 23.06.2023

NETTBASERTE KARTKILDER:

- DSB: <http://kart.dsb.no/>
- Miljødirektoratet, Miljøstatus: <http://www.miljostatus.no/kart/>
- Naturbase: <http://kart.naturbase.no/>
- NGU: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>
- NVE Atlas: <https://atlas.nve.no/>
- Statens Vegvesen, vegkart: <https://www.vegvesen.no/vegkart>