



DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver: ULSET UTVIKLING AS
Rapporttittel: Risiko- og sårbarhetsanalyse
Utgave/dato: 01/ 29.05.2018
Oppdrag: Regulering (P14110)
Type oppdrag: Risiko- og sårbarhetsanalyse
Oppdragsleder: Kristel Bellerby
Tema: Risiko- og sårbarhet
Dokumenttype: Rapport
Skrevet av: Anne Mette Mydland (TFH)
Kvalitetskontroll: Siren T. Sælemyr
Opus Bergen AS www.opus.no

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE ULSETSTEMMA



Innhold

1. Innledning.....	3
1.1 Hensikt.....	3
1.2 Overordnede planer og retningslinjer	3
1.3 Analyseområdet	4
1.4 Forutsetninger og alternativer for planlagt situasjon	6
2. Metode.....	8
2.1 Vurdering av risiko, risikoakseptkriterium.....	8
2.2 Risikoreduserende tiltak	10
3. Fareidentifisering	11
3.1 Aktuelle naturfarer.....	14
3.1.1 Skred; jordskred, flomskred og steinsprang	14
3.1.2 Overvann/urban flom og ekstremnedbør.....	15
3.1.3 Vind.....	18
3.1.4 Skog/Gressbrann	19
3.2 Aktuelle menneske- og virksomhetsbaserte farer.....	19
3.2.1 Trafikkulykker.....	19
3.2.2 Transport av farlig gods	22
3.2.3 Stråling fra høyspentanlegg.....	24
3.2.4 Samlokalisering med sårbare objekter	25
3.2.5 Støy.....	26
4. Konklusjon	28
5. Kilder.....	31

1. INNLEDNING

1.1 HENSIKT

En av oppgavene for arealplanlegging etter Plan og bygningsloven er:

§ 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 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 tilstede i planområdet/influensområdet og eventuelt hvilke nye risiko- eller sårbarhetsforhold som tilføres i forbindelse med ny utbygging eller endret arealformål. I plan- og bygningsloven er det 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 planens 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 plan- og bygningsloven (PBL) § 6-2. I forhold til disse tema er særlig de følgende aktuelle:

- Statlig planretningslinje for klima- og energiplanlegging i kommunene (2009).
- Statlige planretningslinjer for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging (2014).

Lover som berører ROS er

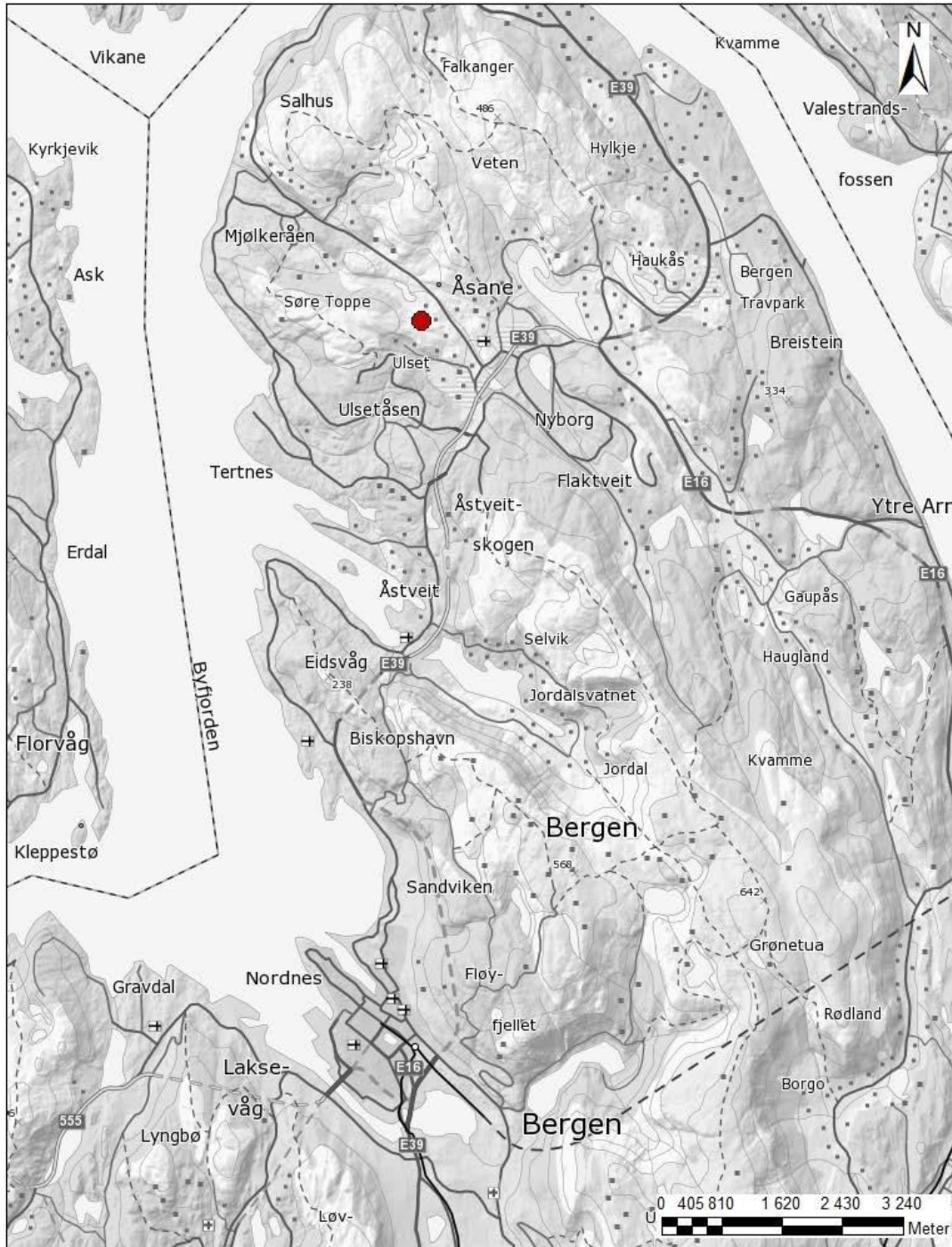
- Forskrift om kommunal beredskapsplikt
- Plan- og bygningsloven

Av kommunale og fylkeskommunale planer er de følgende aktuelle:

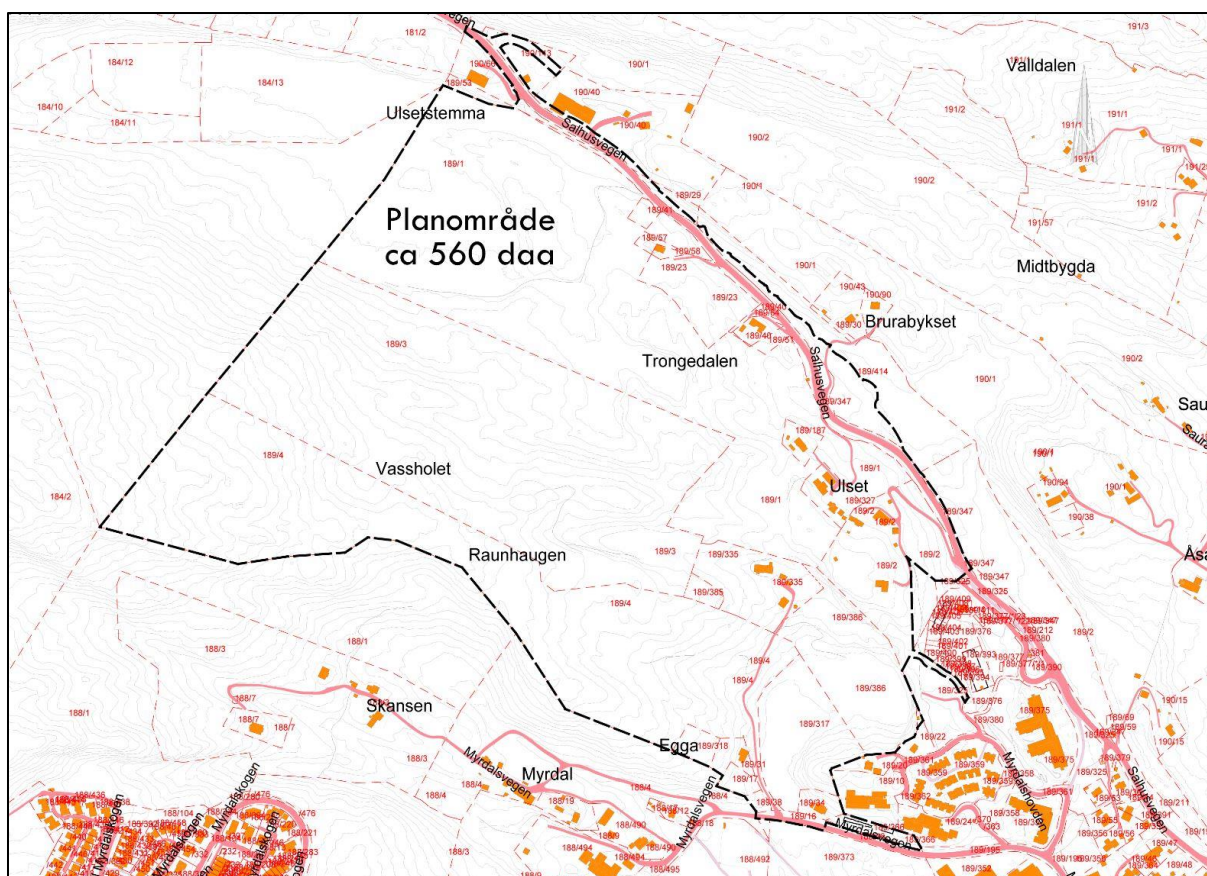
- FylkesROS Hordaland 2015
- Risiko og sårbarhetsanalyse (ROS) til kommuneplanens arealdel. Fastsetting av akseptkriterier
- Regional klimaplan 2014-2030
- Kommuneplanens arealdel, 2010-2021 (Bestemmelser kap 8: Risiko og sårbarhet)
- Bergen ROS 2014 Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen

1.3 ANALYSEOMRÅDET

Planområdet er på ca. 560 daa 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 1: Oversiktskart. Planområdet er omtrentlig markert med rødt punkt.



Figur 2: Planområdet på Ulset Vest, i Åsane, Bergen kommune.

Området Ulset vest har opprinnelig vært ett gårdsbruk, trolig med bosetting siden vikingtiden. Ulset ble trolig brukt som beiteområde og støl for gården Åstveit. I dag består området av tre gårdsbruk. Ingen av gårdene er lenger i drift, men kulturlandskapet holdes delvis i hevd ved at gresset blir slått og området blir brukt som beite for sau.

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 kupert 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.

1.4 FORUTSETNINGER OG ALTERNATIVER FOR PLANLAGT SITUASJON

Denne risiko –og sårbarhetsanalysen er overordnet og kvalitativ, den fokuserer hovedsakelig på planlagt arealbruk i planområdet, men der det er relevant inkluderes også dagens situasjon. Dvs. når den eksisterende situasjon påvirker den nye arealbruken er dette tatt med i analysen.

For denne analysen skal det utredes to utbyggingsalternativ, i tillegg til 0-alternativet. 0-alternativet omfatter alle relevante vedtatte planer i området som vil ha betydning for tiltaket. 0-alternativet er derfor gjeldende plan for Ulset Vest, planid 16350000. Reguleringsplanen legger til rette for 450 boliger som konsentrert småhusbebyggelse og blokker.

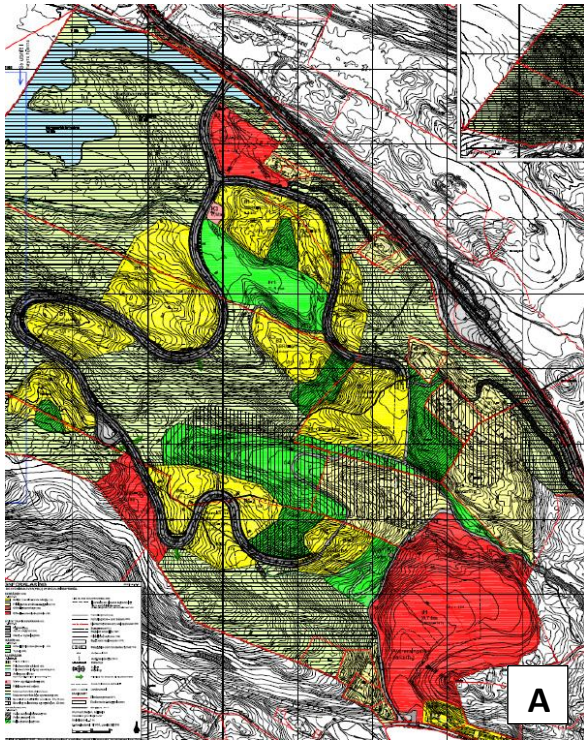
I alternativ 1 foreslås planområdet utbygd med blokkbebyggelse og rekkehus, nye boligformål konsentreres sør i planområdet. Hovedveitraséen effektiviseres og legges om noe sammenlignet med regulert vei i gjeldende plan. Alternativet gir rom for en utbygging av 500-600 boenheter. Alternativet åpner for en økning på inntil 150 enheter.

I alternativ 2 foreslås planområdet utbygd med en blanding av rekkehus/leiligheter og blokkbebyggelse. Hovedveitraséen dras mot sør og effektiviseres. Alternativet gir rom for en utbygging av 900- 1100 boenheter. Alternativet åpner for en økning på inntil 650 enheter.

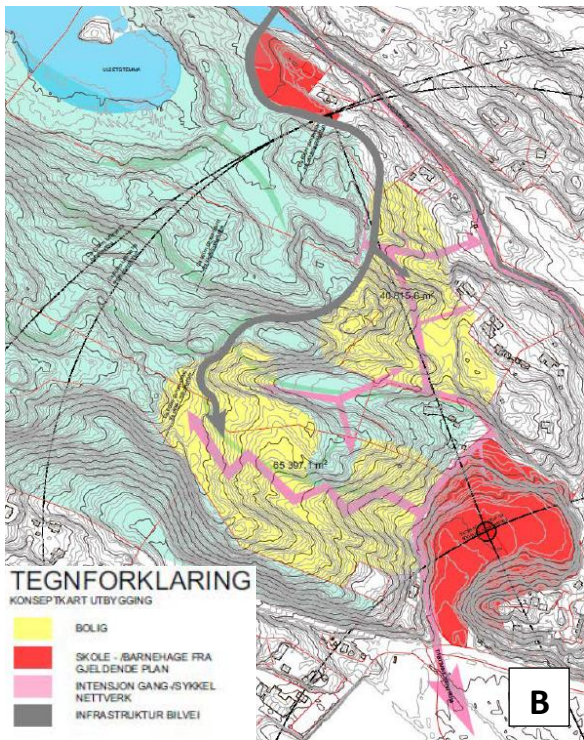
Illustrasjon av de tre alternativene er fremstilt i Figur 3. For begge utbyggingsalternativ skal utnyttelsesgraden økes mest innenfor de områdene som ligger tettest på sentrale deler av Åsane og kommende bybanestopp. Effektive og hensiktsmessige tilknytninger mot sentrum og kollektivknutepunkt for gående og syklende skal være et hovedfokus i utredning og planlegging.

Alternativene ligger til grunn for fareidentifiseringen, samt nærmere utredning og risikovurdering av representative uønskede hendelser i kapittel 3.

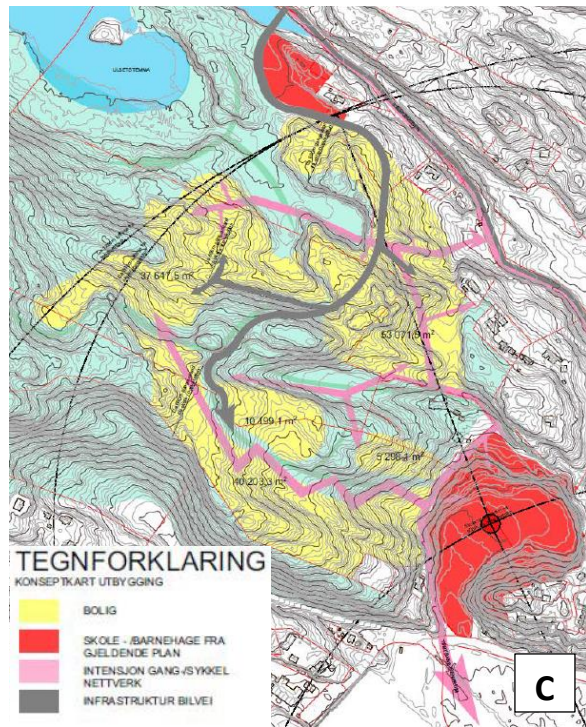
0-alternativ



Utbyggingsalternativ:



Alternativ 1



Alternativ 2

Figur 3: De tre alternativene. Øverst, A: 0-alternativet. Nederst: Utbyggingsalternativene; B: Alternativ 1, og; C: Alternativ 2.

2. METODE

Metoden som benyttes i ROS-analysen er en grovanalyse basert på prinsippene i NS5814 «Krav til risikovurderinger» og kan deles inn i følgende trinn:

1. Identifisering av uønskede hendelser ved gjennomgang og eventuell supplering av sjekkliste.
2. Risikoanalyse av aktuelle uønskede hendelser for planlagt situasjon.
3. Evaluering av risiko i planområdet og som følge av planen, samt forslag til avbøtende tiltak.
4. Konsekvenser ved de fire ulike alternativene, 0-alternativet, samt utbyggingsalternativ 1, 2 og 3, skal utredes, jf. vedtatt planprogram for Ulset Vest.

2.1 VURDERING AV RISIKO, RISIKOAKSEPTKRITERIUM

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 og Utne, 2009, s.369).

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 akseptabel risiko.

Denne analysen er koordinert og gjennomført av Opus Bergen AS. Analysen baserer seg på utførte konsekvensutredninger og rapporter knyttet til reguleringsplanen, i tillegg til offentlig tilgjengelige data knyttet til samfunnssikkerhet. I tillegg er kartanalyser og befaring i analyseområdet alltid behjelpelig i slike analyser. For arbeidet med fareidentifisering ble prosjektleder for planen inkludert i arbeidet for å identifisere farer og eventuell relevans for videre analyse.

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

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

Sannsynlighetsinndeling

Sannsynlighet	
S5	En hendelse oftere enn hvert 20. år
S4	En hendelse per 20 – 200 år
S3	En hendelse per 200 – 1000 år
S2	En hendelse per 1000 – 5000 år
S1	En hendelse sjeldnere enn 5000 år

Konsekvensinndeling

Konsekvens		Liv og helse
K1	Ubetydelig/ ufarlig	- Ubetydelige personskader. - Ingen fravær.
K2	Mindre alvorlig/ en viss fare	- Mindre personskade. - Sykemelding i noen dager.
K3	Betydelig/ kritisk	- Betydelig personskader. - 0-10 personer alvorlig skadd. - Personer med sykefravær i flere uker.
K4	Alvorlig/ farlig	- Alvorlig personskade. - 10-20 personer alvorlig skadde. - 1-10 personer døde.
K5	Svært alvorlig/ katastrofalt	- Svært alvorlig personskade. - Mer enn 20 alvorlig skadde personer. - Mer enn 10 døde personer.

Konsekvens		Økonomiske/ materielle verdier
K1	Ubetydelig/ ufarlig	- Ubetydelig skade. - Mindre enn 500000 kr. - Teknisk infrastruktur påvirkes i liten grad.
K2	Mindre alvorlig/ en viss fare	- Mindre skader. - 500000 – 10 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i noen timer.
K3	Betydelig/ kritisk	- Betydelige skader. - 10 – 100 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere døgn.
K4	Alvorlig/ farlig	- Alvorlige skader. - 100 – 500 mill. kr. - Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere måneder. - Andre avhengiges systemer rammes midlertidig.
K5	Svært alvorlig/ katastrofalt	- Svært alvorlige skader - Mer enn 500 mill. kr. - Teknisk infrastruktur og avhengige systemer settes permanent ut av drift.

Konsekvens		Miljø (jord, vann og luft)
K1	Ubetydelig/ ufarlig	- Ubetydelig miljøskader. - Mindre utslipp. - Ikke registrerbar resipient.
K2	Mindre alvorlig/ en viss fare	- Mindre alvorlig, men registrerbare skade. - Noe uønsket utslipp. - Restaureringstid mindre enn 1 år.
K3	Betydelig/ kritisk	- Betydelig miljøskade. - Betydelig utslipp. - Behov for tiltak. - Restaureringstid 1 -3 år.
K4	Alvorlig/ farlig	- Alvorlig miljøskade. - Stort utslipp med behov for tiltak. - Restaureringstid 3 -10 år.
K5	Svært alvorlig/ katastrofalt	- Svært alvorlig miljøskade. - Stort ukontrollert utslipp med svært stort behov for tiltak. - Restaureringstid mer enn 10 år.

Risikomatrise

Konsekvens		Ubetydelig/ Ufarlig	Mindre alvorlig/ En viss fare	Betydelig/ Kritisk	Alvorlig/ Farlig	Svært alvorlig/ Katastrofe
Sannsynlighet		K1	K2	K3	K4	K5
En hendelse oftere enn hvert 20 år	S5					
En hendelse per 20 - 200 år	S4					
En hendelse per 200-1000år	S3					
En hendelse per 1000-5000år	S2					
En hendelse sjeldnere enn 5000 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 RISIKOREDUSERENDE TILTAK

Risikoreduserende 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. Forslag til risikoreduserende tiltak gis i risikoanalyse av representative uønskede hendelser som velges etter fareidentifisering.

3. FAREIDENTIFISERING

Denne sjekklisten er basert på kommunale og statlige veiledere og inkluderer naturfarer, menneske –og virksomhetsbaserte farer samt farer knyttet til beredskap.

Nr	Faremoment	Aktuelt	Kilde	Kommentar
Naturfarer				
1	Ras/Fjellskred	Nei	Skredfarevurdering, Multiconsult 2007	Skredfarevurderinger (2007/2010) vurderer ikke Fjellskred som en aktuell hendelse. Fjellskred er større enn steinsprang og steinskred. Topografien i planområdet er ikke typisk for fjellskred.
2	Jordskred	Ja	Skredfarevurdering, Multiconsult 2007 og Cowi 2010 http://geo.ngu.no/kart/arealis/ (Løsmassegeologi)	Fare for jordskred er aktuelt i løsmassedekte skråninger som har en helning over 25° (Multiconsult 2007). Skredfarevurdering (Cowi 2010) konkluderer med ingen reell risiko for Jordskred.
3	Flomskred	Ja	http://geo.ngu.no/kart/arealis/	Ikke et tema i skredfarevurderingene men vurderes likevel som aktuelt pga. registrerte vannveier i skråningene.
4	Steinsprang	Ja	Skredfarevurdering, Multiconsult 2007 og Cowi 2010	Det er observert bratte bergskrenter i to partier i planområdet. Sørøst ved Ulsæter og ca. midt i planområdet ved Trongedalen.
5	Snøskred	Nei	http://geo.ngu.no/kart/arealis/	Ingen av skredfarevurderingene har inkludert snøskred. Topografien er ikke typisk for snøskred. Det er heller ikke registrert snøskredhendelser her før.
6	Sørpeskred	Nei		Se punkt 5
7	Sekundærvirkning av skred	Nei	https://www.nve.no/flaum-og-skred/fjellskredovervaking/ Egen vurdering	Sekundærvirkninger av skred kan skje når skredutløpet treffer vann og danner en flodbølge eller ved treff i andre løsmasser. I planområdet er ikke disse forutsetningene for sekundærvirkninger av skred til stede.

8	Masseutglidning	Nei	http://geo.ngu.no/kart/arealis/ , Løsmassekart	Ingen gamle fyllinger eller sårbare løsmasser kartlagt i planområdet.
9	Marine avsetninger	Nei	http://geo.ngu.no/kart/arealis/ , Løsmassekart.	Områder ligger over marin grense, dermed ingen marine avsetninger.
10	Kvikkleire	Nei	http://geo.ngu.no/kart/arealis/ , Løsmassekart.	Kvikkleire kan kun forekomme der det finnes marine avsetninger, se punkt 9.
11	Flom	Nei	NVE, elvenett.	Ingen store vassdrag i/ved planområdet.
12	Overvann/ urban flom	Ja	http://www.senorge.no/aboutSeNorge.html Nedbørsmengde https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-hordaland	Utbygging i by og tetting av overflater kan føre til overvann og urban flom. Det er forventet at nedbøren vil øke med 15 % i Hordaland som følge av klimaendringer.
13	Isgang	Nei	NVE, elvenett.	Ingen store vassdrag i/ved planområdet.
14	Vanninntrenging	Nei	Direktoratet for byggkvalitet. https://dibk.no/byggereglertek/	Byggetekniske standarder sikrer mot vanninntrenging.
15	Stormflo/havnivåstigning	Nei	Norgeskart.no, DSB, Sea level change for Norway (2015). https://www.dsb.no/lover/risiko-sarbarhet-og-beredskap/veileder/temaveileder-havnivastigning-og-stormflo/#havnivastigning-og-stormflo	Planområdet ligger over aktuelt område for stormflo og havnivåstigning.
16	Ekstremnedbør	Ja	https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-hordaland	Ca. 15% mer nedbør ventes i 2100. Bebyggelse prosjekteres til å tåle ekstremnedbør jf. Gjeldende byggetekniske standarder.
17	Vind	Ja	Lokalklimavurdering (Asplan Viak 2004).	Planområdet er eksponert for fremherskende vindretninger.
18	Skog – og gressbrann	Ja	http://kart.dsb.no/	Vegetasjon i området.
19	Radon	Nei	Miljøstatus, radon.	Kartlagt som moderat til lav. Ikke aktuell for utredning, da en utbygging i alle tilfeller følge kravene i TEK17 § 13-5.

20	Farlig terrengformasjoner (skrenter/stup)	Nei	Kart, info fra skredfarevurdering (Multiconsult 2007), og aktsomhetskart.	Variert topografi men ingen spesielt farlige skrenter.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer				
21	Virksomheter med fare for brann eller eksplosjon.	Nei	Miljøstatus. Info fra kommunen/oppstartsmøtet.	I planområder er det noen gamle gårdsbruk, leiligheter og rekkehus.
22	Akutt forurensing fra nærliggende virksomhet	Nei	Miljøstatus. Info fra kommune/oppstartsmøte.	Ingen kjennskap til akutt forurensning fra nærliggende virksomhet.
23	Trafikkulykker	Ja	SVV, Vegkart https://www.vegvesen.no/vegkart	Mellom innkjørsel til Salhusvegen og til like nord for planområdet er det registrert 33 trafikkulykker.
24	Transport av farlig gods	Ja	http://kart.dsb.no/	Total mengde farlig stoff som fraktes langs Salhusvegen er 262644,4375 tonn/m ³ pr år.
25	Skipsfart	Nei	Egen vurdering. Kystverkets kartdatabase.	Planområdet ligger ikke ved sjøen.
26	Ødeleggelse av kritisk infrastruktur	Nei	http://kart.dsb.no/	Ingen spesielt utsatt kritisk infrastruktur.
27	Grunnforurensing	Nei	Miljøstatus.	Ingen kjennskap til grunnforurensning i området.
28	Luftforurensing	Nei	Lokalklimavurdering (Asplan Viak 2004).	Mulig luftforurensning er fra Salhusvegen og fra Åsane. Planområdet ligger godt over aktuelle områder for luftforurensing.
29	Stråling fra høyspentanlegg	Ja	https://atlas.nve.no/	Det går en kraftlinje gjennom planområdet med spenning på 12 kV, mens det i Salhusvegen går to linjer a 132 kV. De eies av BKK nett AS.
30	Samlokalisering med sårbare objekter	Ja	http://kart.dsb.no/	Kulturminne og kulturlandskap – dyrka mark. Det utarbeides egen kulturminnerapport og kulturminneverdier - tema håndteres der.
31	Skytebane	Nei	Norgeskart.	Ikke aktuelt.
32	Militære områder	Nei	Norgeskart.	Ikke aktuelt.
33	Støy	Ja	Støykart (Kompas AS 2007).	Støy fra Salhusvegen og planlagt E39.
34	Støv fra industri/næring	Nei	Norgeskart.	BIR er nærmeste virksomhet og ligger like

			BIR: http://bir.no/startside	øst for planområdet. De forholder strenge utslippsregler og har overvåking av utslipp, støv er ikke vurdert som er aktuell hendelse.
Beredskapstiltak av betydning for arealplanleggingen				
35	Utrykningstid brannvesen	Nei	http://kart.dsb.no/ Google maps reiserute.	Nærmeste brannstasjon ligger i Hesthaugveien 40. Ca. 7 minutt kjøretid ifølge google maps.
36	Utrykningstid ambulanse	Nei	Google maps	Haukeland sykehus ligger ca. 18 km fra planområdet, ca. 20 minutt kjøring ifølge google maps.
37	Vanntrykksoner/ slukkevannskapasitet	Nei	VA-rammeplan	Sikret i VA-rammeplan.

3.1 AKTUELLE NATURFARER

Formålet med dette avsnittet er en videre utdypning av aktuelle naturfarer for å bestemme hvilke faremomenter som skal risikovurderes. Det er bare faremoment som vurderes å utgjøre reell fare som risikovurderes. I fareidentifiseringen ble det oppdaget syv aktuelle naturfarer; jordskred, flomskred, steinsprang, overvann, ekstremnedbør, vind og skog/gressbrann som utredes og om aktuelt risikovurderes i kapittel 3.1.1-3.1.5. Tema som henger sammen vurderes samlet.

3.1.1 SKRED; JORDSKRED, FLOMSKRED OG STEINSPRANG

Det er utført to skredfarevurderinger for gjeldende plan. Den første fra 2007 (Multiconsult) samt en vurdering av steinsprangfare (Cowi 2010). Topografien i planområdet karakteriseres av lave åsrygger med mellomliggende små daler eller forsenkninger. Rapporten fra 2007 beskriver to bratte skrenter som er potensielle løseområder for steinsprang.

Steinsprangfare-rapporten fra 2010 går nærmere inn på flere potensielle løseområder som modellerer utløp fra disse skråningene. Denne rapporten bruker TEK10 sine sikkerhetsklasser for skred, (disse ble oppdatert fra TEK17), det er ikke endringer i disse i ny TEK17 (trådte i kraft 1. juli 2017). Begge rapportene mangler faresoner som NVE krever fra dagens skredfarevurderinger. **Forutsatt at en følger sikringsanbefalingene som beskrevet i rapporten fra Cowi (2010), vurderes steinsprangfaren som godt ivaretatt og er ikke aktuell for en videre risikoanalyse for noen av utredningsalternativene.**

Når det gjelder jordskred og flomskred er det hendelser som er mulige i området, men planområdets topografi, hydrologi og løsmassegeologi er ikke typisk for slike skredtyper. Fare for jordskred er aktuelt i løsmassedekte skråninger som har en helning over 25° (Multiconsult 2007). Skredfarevurdering (Cowi 2010) konkluderer med ingen reell risiko for Jordskred..

Rapporten fra 2007 er en generell rapport som ikke går inn på en vurdering av reell skredfare, her vurderes det at skredfaren er ivaretatt så lenge man følger sikringstiltak som beskrevet i rapportene og ellers følger TEK10 § 7-2, 7-3 og Bergen kommunes VA-norm. ***På bakgrunn av foreliggende rapporter vurderes jord og flomskred som ivaretatt gjennom sikringstiltak beskrevet i rapporter og eksisterende forskrifter, og trenger ikke egen risikoanalyse for noen av utredningsalternativene.***

3.1.2 OVERVANN/URBAN FLOM OG EKSTREMNEDBØR

Det er forventet at årsnedbøren i Hordaland vil øke med ca. 15% frem mot 2100, og at det vil komme flere perioder med ekstremnedbør på kort tid. I området vil dette bety mer overvann og mulige urbane flommer og vanninntrenging i bygninger.

I forbindelse med planarbeidet er det utarbeidet en VA-rammeplan for 0-alternativet. Denne rapporten er fra 2015 (Cowi). Rapporten fra 2015 forholder til seg Bergen kommunes VA-norm. Det foreslås at overvannet fordrøyes lokalt, eventuelt med magasin satt sammen av prefabrikkerte betongelementer. Det skal i detaljprosjekteringen holdes tett dialog med de som detaljregulerer utearealer, da det er vesentlig at det for alle utredningsalternativ settes av arealer og volum for fordrøyning av overvannet og forventet nedbørsøkning. Videre vil det utarbeides VA-rammeplan for alternativet man velger å planlegge for i reguleringsplanen.

Alle alternativene beslaglegger større arealer til boligområde og vei. Ved økt nedbygging av vegetasjon og naturområder og økt grad av tette flater, vil overvann potensielt utgjøre risiko om det ikke håndteres på tilfredsstillende måte. Det er i hovedsak materielle verdier som er utsatt ved uønskede hendelse med overvann.

Risikovurdering 0-alternativ

Basert på tall fra plankart til eksisterende reguleringsplan (alternativ 0) er ca 83 daa/83.000m² avsatt til bolig med anlegg og ca. 35 daa/35.000m² avsatt til frittliggende småhusbebyggelse. For alle alternativene er areal til skole/barnehage tilnærmet likt, bortsett fra alternativ 0 som har en ekstra skoletomt i vest. Dette arealet er på 5,6 daa/5.600 m². Øvrig areal til skole/barnehage er i alle alternativ ca. 46 daa/46.000 m². Totalt utbyggingsareal (ekskludert vei) for alternativ 0 er dermed like i underkant av 170 daa/170.000m², men frittliggende småhusbebyggelse innebærer mindre grad av tette flater enn øvrig boligformål med større utnyttelse. Alternativet har et omfattende veisystem som er vesentlig lengre enn øvrige alternativ.

Sannsynligheten for en uønsket flomhendelse/urban flom vil avhenge av tiltak lokalt som fordrøyer, infiltrerer eller på annet vis tar unna vann, og av kapasiteten på rørsystemer, samt resterende naturlig grøntareal for infiltrering. Tiltak i foreliggende VA-rammeplan for 0-alternativ, skal være tilstrekkelige for å oppnå tilfredsstillende overvannshåndtering og unngå vanninntrenging ved urban flom. Risikoen skal derfor være ivaretatt, men man kan ikke utelukke uønskede hendelse knyttet til ekstremnedbør og urban flom.

Sannsynlighet vurderes til:

- Sannsynligheten for en alvorlig hendelse er vurdert til en hendelse per 200-1000 år, S3.

Konsekvens vurderes til:

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

Risikovurdering:

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	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	

Risikovurdering alternativ 1

Basert på tallene i konseptskisse for alternativ 1 er i overkant av 155.000 m² avsatt til bolig og skole/barnehage. Veisystemet i alternativet er betraktelig redusert sammenlignet med alternativ 0.

Sannsynligheten for en uønsket flomhendelse/urban flom vil avhenge av tiltak lokalt som fordrøyer, infiltrerer eller på annet vis tar unna vann, og at kapasiteten på rørsystemer, samt resterende naturlig grøntareal for infiltrering. Tiltak i foreliggende VA-rammeplan vil være aktuelle også for alternativ 1, men ny VA-rammeplan må nødvendigvis utarbeides ved ny situasjon. Området er ikke vurdert å være flomutsatt (naturlig flom fra vassdrag) utover potensiell risiko for urban flom. Tiltak i VA-rammeplan skal sikre at det ikke blir økt avrenning etter utbygging. Risikoen skal derfor være ivaretatt, men man kan ikke utelukke uønskede hendelse knyttet til ekstremnedbør og urban flom.

Sannsynlighet vurderes til:

- Sannsynligheten for en alvorlig hendelse er vurdert til en hendelse per 200-1000 år, S3.

Konsekvens vurderes til:

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

Risikovurdering:

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	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	

Risikovurdering alternativ 2

Basert på tallene i konseptskisse for alternativ 2 er i underkant av 193.000 m² avsatt til bolig og skole/barnehage. Veisystemet i alternativet er betraktelig redusert sammenlignet med alternativ 0, men noe lengre totalt sett enn alternativ 1.

Sannsynligheten for en uønsket flomhendelse/urban flom vil avhenge av tiltak lokalt som fordrøyer, infiltrerer eller på annet vis tar unna vann, og at kapasiteten på rørsystemer, samt resterende naturlig grøntareal for infiltrering. Tiltak i foreliggende VA-rammeplan vil være aktuelle også for alternativ 2, men ny VA-rammeplan må nødvendigvis utarbeides ved ny situasjon. Området er ikke vurdert å være flomutsatt (naturlig flom fra vassdrag) utover potensiell risiko for urban flom. Tiltak i VA-rammeplan skal sikre at det ikke blir økt avrenning etter utbygging. Risikoen skal derfor være ivaretatt, men man kan ikke utelukke uønskede hendelse knyttet til ekstremnedbør og urban flom.

Sannsynlighet vurderes til:

- Sannsynligheten for en alvorlig hendelse er vurdert til en hendelse per 200-1000 år, S3.

Konsekvens vurderes til:

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

Risikovurdering:

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	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	

Oppsummering og risikoreduserende tiltak

I alle alternativene er det store arealer som er regulert til bolig og vei, og dermed store arealer som bygges ned med tette flater. Alternativ 2 innebærer størst arealer til utbyggingsformål, men har til gjengjeld ivaretatt grøntområder omkring boligområdene hvor naturlig infiltrering kan foregå, alternativet har i tillegg forholdsvis lite veiareal. Alternativ 0 har svært mye veiareal og nest størst utbyggingsareal til bolig/skole/barnehage, og kan dermed antas å ha nær samme fotavtrykk som alternativ 2.

	Areal bolig/skole/barnehage	Vei
Alternativ 0	170 000 m ²	Mest vei (ca. 1850 m)
Alternativ 1	155 000 m ²	Minst vei
Alternativ 2	193 000 m ²	Noe mer vei enn alternativ 1

Selv om det er nesten 40 000 m² forskjell på utbyggingsalternativ 1 og 2, er alternativene på et så overordnet nivå at det er vanskelig å si hvordan forskjellene vil bli. Likeledes forutsettes det i alle alternativer at VA-rammeplan utarbeides, med tilstrekkelige tiltak for å ivareta hele

området og nedenforliggende områder. Selv om større utbygging i utgangspunktet betyr en verre situasjon når det kommer til avrenning, vil de avbøtende og forebyggende tiltak man velger å benytte i området også ha en stor betydning for den endelige situasjonen i området. Derfor ender man opp med lik risiko, til tross for forskjeller i alternativene.

Denne vurderingen *forutsetter* altså at det utarbeides VA-rammeplan for det alternativet som blir aktuelt, og at denne sikrer god lokal håndtering av overvann og at avrenning fra området ikke øker med utbyggingen. Aktuelle avbøtende tiltak kan være eksempelvis:

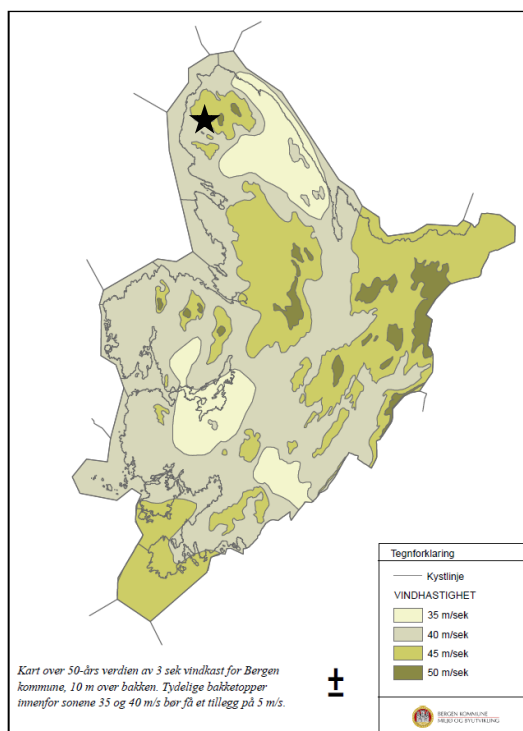
- Beholdes så store områder med vegetasjon som mulig
- Grønne tak
- Åpne vannveier
- Infiltrasjonsbasseng (åpne eller lukkede)

Dersom man har en overordnet strategi for håndtering av overvann lokalt, dimensjonert etter gjeldende standarder med klimapåslag, anses risikoen i alle alternativ å være akseptabel.

3.1.3 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 4: 50-års verdien av 3 sek vindkast for Bergen kommune 10 meter over bakken (Kartlegging av ekstreme vindforhold i Bergen kommune. Meteorologisk institutt 2006).

Vinden i et område påvirkes av menneskeskapte konstruksjoner. Det skapes både lokale lesoner med lavere vindhastighet enn i åpent terreng, og områder med akselerert vind og høyere hastigheter enn i åpent terreng rundt slike konstruksjoner. Det er krav om at byggverk må prosjekteres og konstrueres slik at det tåler sterk vind. Hva som skal være dimensjonerende vindstyrke defineres av Direktoratet for byggekvalitet basert på meteorologiske framskrivninger. Det bør gjøres vurderinger av vindforsterkningen i forbindelse med utforming av bygg i planområdet. Det må da tas høyde for å redusere vindhastigheten i fasaden før den treffer bakken. ***Vindlaster er omhandlet i egne prosjekteringsstanarder og forholdet til vind må ivaretas gjennom byggesaken, uavhengig av om utbyggingen følge 0-alternativet eller noen av utbyggingsalternativene.***

3.1.4 SKOG-/GRESSBRANN

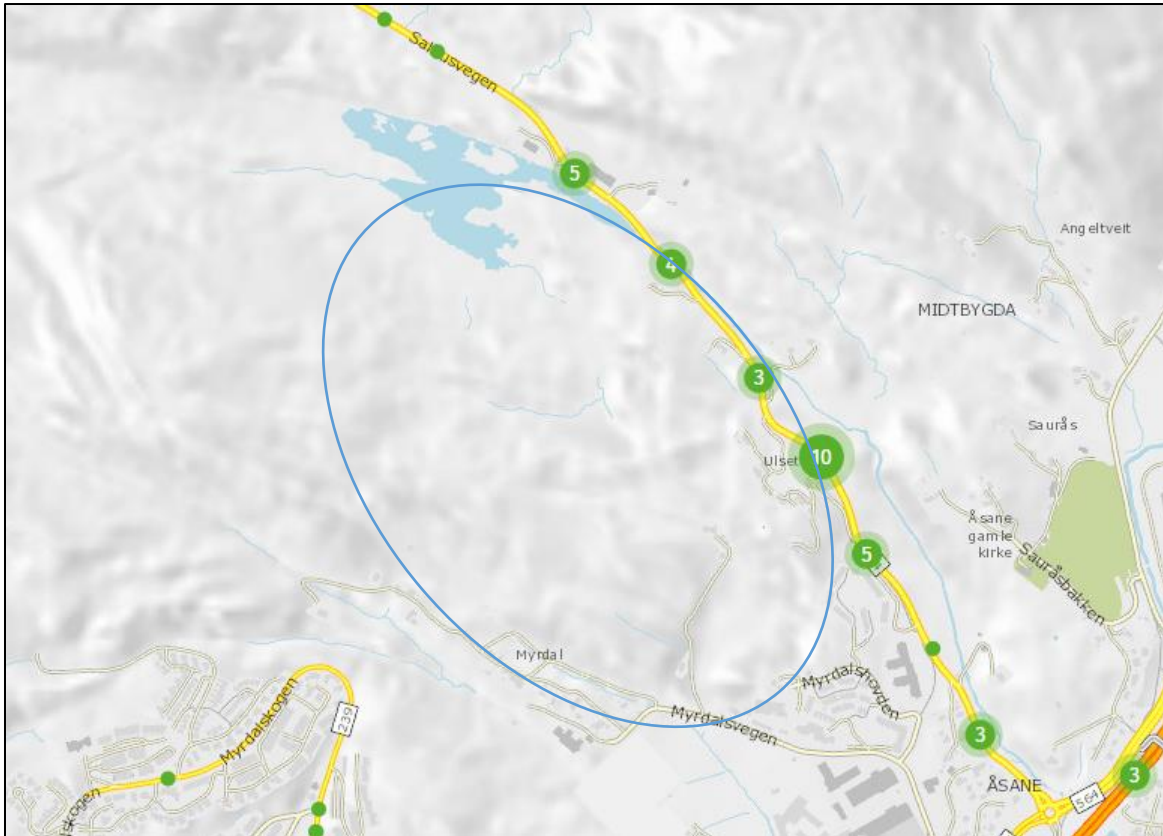
Planområdets vegetasjon og dets nærhet til naturområder gjør at skog/gressbrann er en aktuell hendelse. Utbygging reduserer risiko for skogbrann ved at vegetasjon fjernes. Alternativene er av noe ulikt omfang, men vurderes å ha relativt lik effekt på skogbrannrisikoen, da det i alle tilfeller er store vegetasjonsområder omkring planområdet. Nærmeste brannstasjon ligger i Hesthaugveien 40 (ca. 7 min fra planområdet) og vil fanges opp av brannvesenets beredskap. Bebyggelse og området opparbeides etter gjeldende brannkrav, noe som beskytter mot brann og brannsmite. Bergen kommune er ikke spesielt sårbare for skogbranner grunnet sjeldne perioder med tørke. I perioden 2005-2014 ble det registrert 6 skogbranner i Bergen kommune (kart.dsb.no). ***Det vurderes derfor at skog/gressbrann ikke krever egen risikovurdering.***

3.2 AKTUELLE MENNESKE- OG VIRKSOMHETSBASERTE FARER

Her utdypes aktuelle menneske- og virksomhetsbaserte faremomenter for å si ut hvilke faremomenter som skal risikovurderes. I fareidentifiseringen ble det oppdaget fem aktuelle menneske- og virksomhetsbaserte farer; trafikkulykker, transport av farlig gods, stråling fra høyspentanlegg, samlokalisering med sårbare objekter og støy.

3.2.1 TRAFIKKULYKKER

Salhusvegen er tilkomstvegen til planområdet, denne har en ÅDT på 6900 (Vegkart.no, april 2017). Salhusvegen er generelt en relativt ulykkesutsatt strekning. Langs planområdet er det registrert 33 trafikkulykker siden 1977. To av ulykkene er klassifisert som alvorlig skade, én ulykke endte med meget alvorlig skade, resten er klassifisert som lettere skade. Det er ikke registrert dødsulykker. Det er for det meste bilulykker, flere med enslig kjøretøy som kjører av veien, og enkelte møteulykker. To ulykker involverte fotgjengere, og to involverte MC. Det er satt i gang arbeid langs Salhusvegen for å utbedre denne på strekket mellom Salhuskrysset og BIR/BKK, dette vil redusere risiko for ulykker. Faremomentet risikovurderes for 0-alternativet og alternativ 1, 2 og 3.



Figur 5: Trafikkulykker ved planområdet. Planområdet omtrentlig markert i blått.

Risikovurdering 0-alternativet

Ved 0-alternativet legges det opp til et omfattende, todelt internt vegsystem i planområdet, med en ca. 1850 m lang hovedstrekning, se figur 3A. Vegsystemet er delvis svingete og uoversiktlig, noe som ikke er gunstig med hensyn på trafiksikkerhet. Utbedringer av Salhusveien ventes å ha positiv effekt på trafiksikkerhet når dette er ferdigstilt.

Trafikkulykkene er registrert med en skadegrad fra lettere skadd til meget alvorlig skadd. Det er ikke registrert drepte i trafikkulykker ved planområdet. Selv om liv og helse samsvarer med K5 i alvorlig skade, samsvarer den ikke med resten av kriteriene for K5. Det vurderes derfor at K4 er mest representativ for denne hendelsen. Sannsynligheten vurderes å ligge i høyeste kategori, en hendelse oftere enn hvert 20. år.

Sannsynlighet vurderes til:

- Sannsynligheten for en alvorlig hendelse er vurdert til en hendelse oftere enn hvert 20 år, **S5**.

Konsekvens vurderes til:

- Liv og helse: **K4** – Alvorlig/ farlig
- Miljø: **K2** – Mindre alvorlig/ en viss fare
- Materielle verdier: **K2** – Mindre alvorlig/ en viss fare

Risikovurdering:

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	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	

Risikovurdering Alternativ 1

Alle utbyggingsalternativene legger opp til et mer forenklet, mer oversiktlig og kortere vegsystem i planområdet enn 0-alternativet. Dette er positivt for trafikksikkerheten i området. Det legges i tillegg opp til sikre og gode gang- og sykkelforbindelser til viktige målpunkt som skole og kollektivknutepunkt i planområdet. Alternativ 1 åpner for en økning av boenheter i området på inntil 150 stk. Dette ventes å gi en viss trafikkøkning både på Salhusvegen og i planområdet. Med utbedring av Salhusveien, en moderat utbygging og et bedre utformet vegsystem med gode gang- og sykkelveier, anses trafikksikkerheten som bedre enn ved 0-alternativet, og innenfor en sannsynlighet på 20-100 år. Konsekvensen er tilsvarende som for utbyggingsalternativet.

Sannsynlighet vurderes til:

- Sannsynligheten for en alvorlig hendelse er vurdert til en hendelse per 20-100 år, **S4**.

Konsekvens vurderes til:

- Liv og helse: **K4** – Alvorlig/ farlig
- Miljø: **K2** – Mindre alvorlig/ en viss fare
- Materielle verdier: **K2** – Mindre alvorlig/ en viss fare

Risikovurdering:

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	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	

Risikovurdering Alternativ 2

Alle utbyggingsalternativene legger opp til et mer forenklet, mer oversiktlig og kortere vegsystem i planområdet enn 0-alternativet. Dette er positivt for trafikksikkerheten i området. Det legges i tillegg opp til sikre og gode gang- og sykkelforbindelser til viktige målpunkt som skole og kollektivknutepunkt i planområdet. Alternativ 2 åpner for en økning av boenheter i området på inntil 650 stk. Dette ventes å gi en større trafikkøkning både på Salhusvegen og i planområdet. Utbyggingen har relativt stort omfang, men med utbedring av Salhusveien, og et bedre utformet vegsystem innenfor planområdet med et nettverk av gang- og sykkelveier, er trafikksikkerheten fortsatt ansett som bedre enn ved 0-alternativet, dog dårligere enn alternativ 1 på grunn av antatt stor økning i trafikk. Sannsynligheten vurderes dermed som sannsynlig innenfor 20 år. Konsekvensen vil være tilsvarende som for alternativ 0 og 1.

Sannsynlighet vurderes til:

- Sannsynligheten for en alvorlig hendelse er vurdert til en hendelse oftere enn hvert 20 år, S5.

Konsekvens vurderes til:

- Liv og helse: **K4** – Alvorlig/ farlig
- Miljø: **K2** – Mindre alvorlig/ en viss fare
- Materielle verdier: **K2** – Mindre alvorlig/ en viss fare

Risikovurdering:

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	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	

Oppsummering og risikoreducerende tiltak

Det vil alltid være risiko knyttet til vegtrafikk. På grunn av generelt forholdsvis stor utbygging og et omfattende vegsystem i alternativ 0, vurderes sannsynligheten for en hendelse som høy. Alternativ 1 vurderes som beste alternativ når det kommer til trafiksikkerhet på grunn av et begrenset veisystem og en moderat utbygging. Til tross for en utvidelse med langt flere boliger i alternativ 2 enn i alternativ 0, kommer alternativ 2 best ut på grunn av et langt bedre veisystem. Differansen er imidlertid liten, og alle alternativene havner i gul og rød risikokategori. Denne risikoen kan gjøres så lav som mulig ved å følge Statens Vegvesens håndbøker for planlegging og prosjektering av vei. Det er flere aktuelle tiltak som vil være positive for å sikre trafiksikkerheten i planområdet:

- Lave fartsgrenser vil ha både sannsynlighetsreducerende og konsekvensreducerende effekt.
- Gode gang- og sykkelveier, gjerne separat fra kjøreveg er viktig for å sikre myke trafikanter som barn og unge. Å separere felt for gående og syklende vil ytterligere sikre myke trafikanter.
- En lav parkeringsdekning vil være et viktig virkemiddel for å begrense biler og trafikk i planområdet.
- Felles parkeringsanlegg nærmest mulig innkjøringen til planområdet vil ha begrensende effekt på mengden biler som ferdes innenfor planområdet.
- Andre tiltak som deleringer for (el-)bil og el-sykkel for å begrense behov for egen bil, og god sykkelparkering for å legge til rette for bruk av sykkel kan også ha god effekt.

Dersom man følger overordnede krav, standarder og veiledere, og legger opp til gode avbøtende tiltak som nevnt over, anser man trafiksikkerhet å være ivarettatt gjennom planarbeidet.

3.2.2 TRANSPORT AV FARLIG GODS

Planområdet ligger ved Salhusvegen. Her er det registrert frakt på ca. 250.000 m³ tonn farlig gods på veiene i pr år (kart.dsb.no). Planområdet ligger så tett på veinettet at en ulykke med farlig gods vil kunne påvirke planområdet. Faremomentet risikovurderes for 0-alternativet og alternativ 1 og 2

Risikovurdering 0-alternativ og alternativ 1, 2 og 3

Planområdet ligger tett inntil E39 med store mengder farlig gods (ca. 250.000 m³ tonn årlig) som blir transportert. Uhell med farlig gods er sjeldne i Norge og DSB har regnet at det i gjennomsnitt skjer en tankbilvelt per kommune per 10. år (ROS-analyse for Nygårdstangen, Norconsult 2014.)

En hendelse med farlig gods er akutt og kan ha store konsekvenser avhengig av hva slags gods som transporteres. Det kan forekomme alvorlige personskader og dødsfall i forbindelse med en slik ulykke. Forurensing anses som forbigående, men det kan bli materielle skader i forbindelse med infrastruktur og bolig/andre bygg.

For transport av farlig godt vil omfanget av utbyggingen i planområdet være av liten betydning, da det ikke legges opp til noen form for virksomhet eller aktivitet som krever transport av farlig gods. Sannsynligheten for en uønsket hendelse vil dermed være lik for alle alternativene. Alle alternativene legger opp til utbygging øst i planområdet, i nærhet til Salhusvegen. Konsekvensene kan tenkes å variere noe med grad av utbygging, da det vil være flere mennesker og trafikk i området med en større utbygging som kan bli påvirket av et eventuelt uhell med påfølgende brann, forurensning, gassutslipp eller eksplosjon. Alle alternativene vurderes likevel å ligge innenfor variasjonsområdet til K4 for liv og helse: Alvorlige skader, 10-20 personer alvorlig skadet og 1-10 personer døde. Siden temaet i det aller vesentligste er uavhengig av de skisserte alternativene, vurderes alle alternativene samlet for hendelsen trafikkulykke med farlig gods på Salhusvegen.

Sannsynlighet vurderes til:

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

Konsekvens vurderes til:

- Liv og helse: **K4** – Alvorlig/ farlig
- Miljø: **K2** – Mindre alvorlig/ en viss fare
- Materielle verdier: **K3** – Betydelig/kritisk

Risikovurdering:

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

Oppsummering og risikoreduserende tiltak:

For planlagt bebyggelse og skoler/barnehage i området bør det foreligge beredskapsrutiner ved en eventuell hendelse. Design av bygning og ventilasjon bør prosjekteres slik at eventuell forurensning fra vei gjør minst mulig skade. Å beholde terreng- og eller vegetasjonsskjerm/annen skjerming mellom vei og bebyggelse vil også virke som en buffer mot en eventuell hendelse på Salhusvegen (i tillegg til buffer mot støy, støv og annen forurensning fra vei).

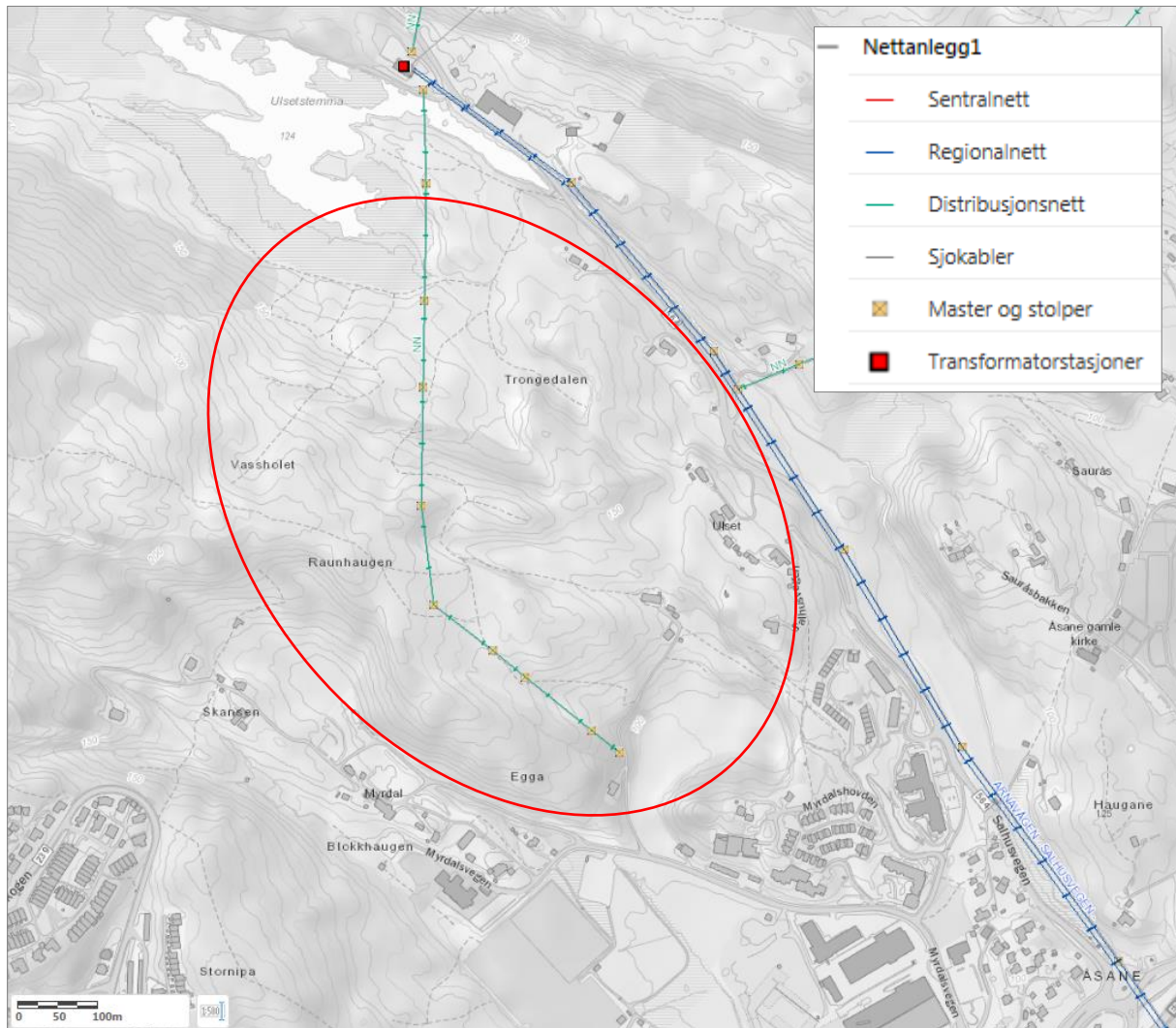
Temaet vurderes for øvrig som ivaretatt på overordnet nivå da transport og håndtering av farlig gods er regulert gjennom både nasjonale og internasjonale regelverk.

3.2.3 STRÅLING FRA HØYSPENTANLEGG

Det går en høyspentlinje langs planområdet på nordsiden av Salhusvegen, og en gjennom planområdet, fra Ulsetstemma til Amfiet. Høyspent linjen i Salhusvegen tilhører regionalnettet til BKK Nett AS og har 132 kV. Fra transformatorstasjon ved Ulsetstemma går en mindre linje inn i planområdet som del av distribusjonsnettet. Denne fører bare 12 kV. Ved utbygging av området må det sikres plass i planområdet til flere nye nettstasjoner for å sikre strøm til ny bebyggelse, samtidig som kabel vil legges i grunnen.

Statens strålevern har satt krav om at det i byggeprosjekter der det forventes feltnivåer over 0,4 μ T i årsgjennomsnitt i bygninger skal gjøres utredninger. Statens Strålevern har laget en tabell som viser eksempler på avstand i meter fra kraftledninger som gir 0,4 μ T (mikrotesla) for ulike spenninger. Tabellen kan brukes som veiledende for å fastsette bredden på hensynssonene rundt ulike kraftledninger. For høyspentanlegg på 132 kV vil avstanden være mellom 35-40 m.

Distribusjonsnettledningen innenfor planområdet forutsettes lagt i bakken eller lagt om med tilstrekkelig hensynssone mot bebyggelse, og strålingsrisiko er dermed håndtert i planen. Det vurderes at kravene til stråling er godt sikret i tekniske standarder og at det ikke er hensiktsmessig med en egen risikoanalyse for stråling.



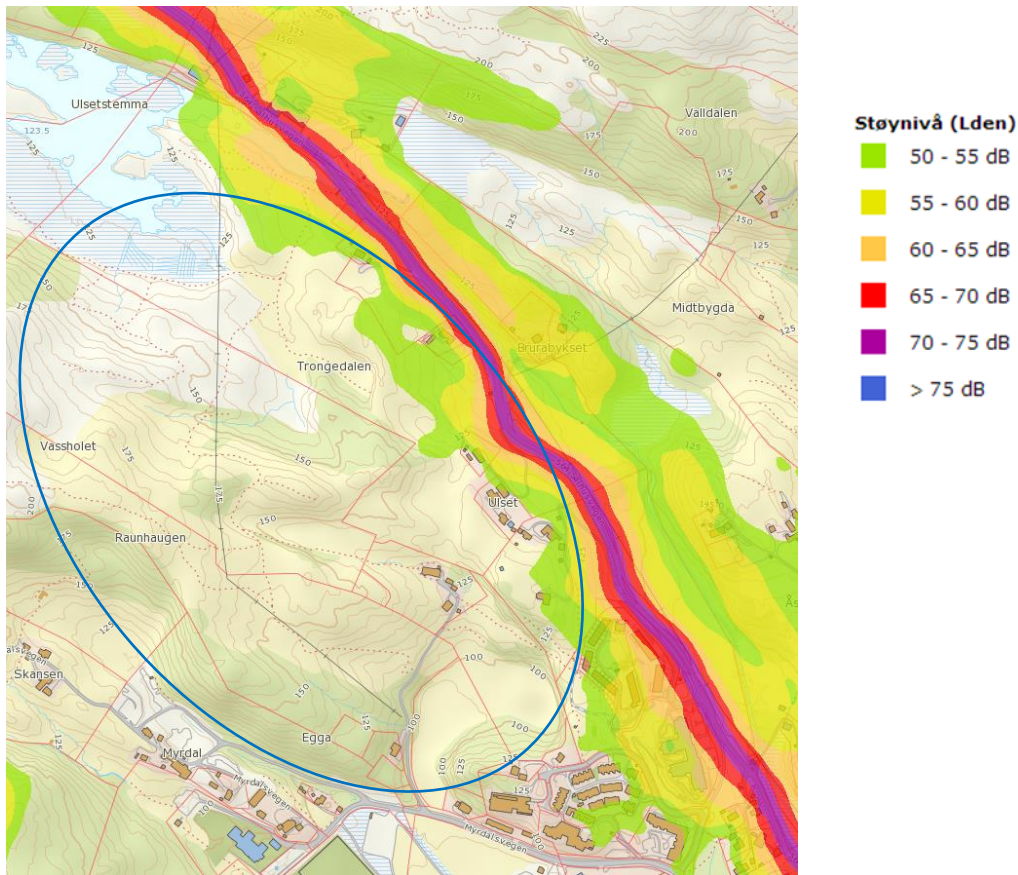
Figur 6: Høyspent gjennom planområdet, vist med grønn og blå linje. Planområdet omtrentlig markert i rødt (nve.atlas).

3.2.4 SAMLOKALISERING MED SÅRBARE OBJEKTER

Det er kulturminner, kulturlandskap og dyrka mark i planområdet som karakteriseres som sårbare objekter i DSBs kartdatabase. Hensynet til disse sårbare objektene er beskrevet i egne konsekvensutredninger for *Kulturminner og kulturmiljø* og for *Naturmiljø* med naturmangfoldvurdering i reguleringsplanen. **Faremomentet blir ikke risikovurdert videre, da verdier og konsekvenser fremgår av disse rapportene.**

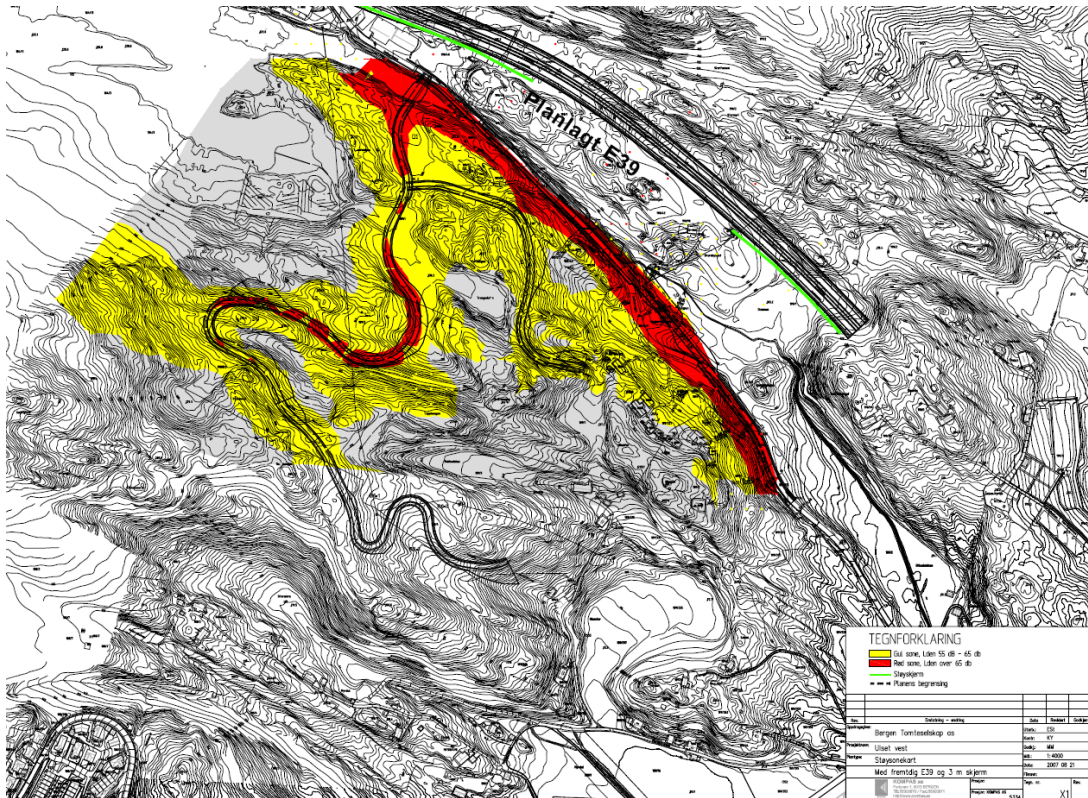
3.2.5 STØY

Planområdet ligger ved Salhusvegen, vegtrafikkstøy fra denne veien påvirker planområdet.



Figur 7: Miljøstatus viser støy for dagens situasjon slik. Planområdet omtrentlig markert i blått.

Det er utført støyanalyse for 0-alternativet, se figur 8, men ikke for alternativ 1, 2 og 3. Utbyggingsalternativene har mindre vegareal, og større utnyttelse (fra inntil 150-950 flere boliger). En kan anta at støy vil øke med antall boliger i området, da dette vil føre til flere biler og mer trafikk. Støysituasjonen vil imidlertid se ulik ut fordi vegsystemet er lagt om og effektivisert i forhold til 0-alternativet. Planen bør på ulike måte søke å begrense støy fra biltrafikk, ved for eksempel å legge opp til lav parkeringsdekning, og ha en felles parkeringskjeller/parkeringsareal som minsker behovet for å kjøre gjennom hele området.



Figur 8: Støyanalyse (KOMPAS 2007) viser støy i planområdet for 0-alternativet (Kap 1.4).

Det planlegges støyfølsom bebyggelse i planområdet. 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-1442/2016). ***Det vurderes at kravene til støy er godt sikret i tekniske standarder og T-1442 og at det ikke er hensiktsmessig med en egen risikoanalyse for støy i denne rapporten.***

4. USIKKERHET

Denne analysen bygger på foreliggende planer og kunnskap. 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.

Et annet moment er detaljeringsgraden man opererer med. I dette tilfellet er analysen utført på et overordnet nivå ut ifra grove skisser for de ulike alternativene som utredes. Det er videre et stort område som blir vurdert. Dermed blir detaljgraden overordnet. Formål er definert, men tiltaket er ikke ferdig prosjektert på dette stadiet i planprosessen. Det kan derfor være løsninger en ikke har oversikt over på dette planstadiet.

I tillegg kan det finnes utforutsette hendelser som KU - ROS ikke har avdekket. Analysen må derfor være et utgangspunkt for planen med alternativene slik de 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.

5. KONKLUSJON

I denne risiko –og sårbarhetsanalysen er gjeldene regelverk og relevante politiske dokumenter, samt statlige veiledere som er relevante for denne typer analyser, gjennomgått. Deretter ble analyseområdet og metode presentert.

Gjennom en fareidentifisering ble syv aktuelle naturfarer og fem aktuelle menneske- og virksomhetsbaserte farer avdekket:

- Naturfarer:
 - Jordskred
 - Flomskred
 - Steinsprang
 - Overvann
 - Ekstremnedbør
 - Vind
 - Skog/gressbrann
- Menneske- og virksomhetsbaserte farer:
 - Trafikkulykker
 - Transport av farlig gods
 - Stråling fra høyspentanlegg
 - Samlokalisering med sårbare objekter
 - Støy

Av disse ble tre representative og beslutningsrelevante hendelser vurdert som aktuelle ut for risikoanalyse. Risikoanalysen utføres som hovedregel for hvert alternativ, men for en av hendelsene, trafikkulykke med farlig gods, vurderes alle alternativene samlet, fordi utbyggingen vil være av minimal betydning for risikoen for en hendelse.

Én hendelse har uakseptabel risiko for liv og helse, det vi si at tiltak må iverksettes for å redusere risikoen. Denne hendelsen er trafikkulykke. Man må redusere risikoen ved å tilpasse prosjektet og sette i verk avbøtende tiltak. Se kap. 3.2.1, siste avsnitt for aktuelle risikoreduserende tiltak.

To hendelser har risiko som bør vurderes med hensyn som reduserer risiko. Dette er overvann og trafikkulykke med farlig gods. Overvann håndteres i VA-rammeplan som må utarbeides for det endelige alternativet. Det er i tillegg skissert aktuelle avbøtende tiltak som kan være aktuelle i planområdet. Sikkerhet rundt transport av farlig gods er et nasjonalt ansvar, men planforslaget kan legge opp til å trygge boligområder for eventuelle akutte utslipp fra farlig transport.

En oppsummering av risikoanalyse etter akseptkriteriene følger i tabell på neste side. Ved gjennomføring av aktuelle tiltak nevnt i denne rapporten, vurderes risiko i alle alternativer som ivare tatt på best mulig måte.

Tabell 1: Oppsummering og sammenstilling av ROS-analyse. LH = liv og helse, M = ytre miljø og Ø = økonomiske verdier. Alternativ med mest negative konsekvens er markert med *.

	Overvann			Trafikkulykke			Trafikkulykke med farlig gods		
	LH	M	Ø	LH	M	Ø	LH	M	Ø
0-alternativ				*					
Alternativ 1									
Alternativ 2			*				*		
Kommentar til risiko	Ingen alternativ skiller seg ut i risikoanalysen, men alternativ 2 er ventet å ha størst negativ konsekvens, på grunn av størst andel tette flater. Med en VA-rammeplan i bunn som håndterer overvann og legger gode føringer for utbyggingen, antas risikoen å være akseptabel for alle alternativer. Det er materielle verdier som er mest utsatt.			Samme utfall i risikoanalyse for alle alternativ, men på grunn av et omfattende og lite oversiktlig veisystem vurderes 0-alternativet som det med mest negativ konsekvens. Alternativ 1 vurderes som beste alternativ på grunn av et begrenset veisystem og en moderat utbygging. Det er liv og helse som er mest utsatt.			Selv om konsekvensene kan variere noe med grad av utbygging, havner alle alternativer i samme risikokategori. Man kan anta at alternativ 2 vil være mest negativt, fordi det innebærer tilstedeværelse av flest mennesker i området og genererer mest ny trafikk. Tiltak i planområdet legger ikke opp til en økning i transport av farlig gods. Det er liv og helse som er mest utsatt.		

6. KILDER

NS 5814 Krav til risikovurderinger.

Risikoanalyse - teori og metoder. Rausand og Utne (2009).

Plan og bygningsloven.

Byggteknisk forskrift (TEK10).

Temaveileder: Samfunnssikkerhet i arealplanlegging. DSB (2011).

Veileder til helhetlig ROS i kommunen. DSB (2014).

Norges Geologiske Undersøkelse (NGU). <http://geo.ngu.no/kart/arealis/>

Miljødirektoratet. <http://www.miljostatus.no/kart/>

DSBs kartdatabase. <http://kart.dsb.no/>

Bebyggelse nær høyspentanlegg. Statens Strålevern

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

Statens Vegvesen <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart>

Klimaprofil Hordaland, august 2016, Norsk klimaservicesenter, <https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/klimaprofil/er/klimaprofil-hordaland>

VA-rammeplan, COWI (2015).

Lokalklimavurdering, Asplan Viak (2004).

Støykart, Kompas AS (2007)

Skredfarevurdering, Multiconsult 2007

Vurdering av steinsprangfare, Reguleringsplan Ulset vest. COWI (2010)