





# FELLESPROSJEKTET ARNA – STANGHELLE, FORBEREDENDE ARBEIDER

## ROS BERGEN

|  |  |                                       |             |                    |           |
|--|--|---------------------------------------|-------------|--------------------|-----------|
|  |  |                                       |             |                    |           |
| 02A  | Oppdatert med vurdering av mulig uttransport av masser fra Naustvika | 15.04.2024                            | LPLO        | TODY               | EISI      |
| 01A  | Andre revisjon   | 03.11.2023                            | SLHG        | LPLO               | EISI      |
| 00A  | Første revisjon  | 12.10.2023                            | SLHG        | LPLO               | EISI      |
| Rev.   | Revisjonen gjelder   | Dato                                  | Utarb. av   | Kontr. av          | Godkj. av |
| <b>Tittel:</b><br><b>ROS Bergen</b>  |  | Ant. sider                            | Fritekst 1d |                    |           |
|  |  | <b>27</b>                             | Fritekst 2d |                    |           |
|  |  |                                       | Fritekst 3d |                    |           |
|  |  |                                       | Produsent   | COWI               |           |
|  |  | Prod. dok. nr.                        |             |                    |           |
|  |  | Erstattet for                         |             |                    |           |
| Erstattet av   |  |                                       |             |                    |           |
| <b>Prosjekt: Fellesprosjektet Arna – Stanghelle,<br/>forberedende arbeider</b><br><b>Parsell: 01</b>   |  | Dokument nr.<br><b>FAS-01-Q-00064</b> |             | Rev.<br><b>02A</b> |           |
|  <br><b>Statens vegvesen</b> |  | Dokument nr.                          |             | Rev.               |           |

# FELLESPROSJEKTET ARNA – STANGHELLE, FORBEREDENDE ARBEIDER

## ROS BERGEN

|  |  |                                       |             |                    |           |
|--|--|---------------------------------------|-------------|--------------------|-----------|
|  |  |                                       |             |                    |           |
| 02A  | Oppdatert med vurdering av mulig uttransport av masser fra Naustvika | 15.04.2024                            | LPLO        | TODY               | EISI      |
| 01A  | Andre revisjon   | 03.11.2023                            | SLHG        | LPLO               | EISI      |
| 00A  | Første revisjon  | 12.10.2023                            | SLHG        | LPLO               | EISI      |
| Rev.   | Revisjonen gjelder   | Dato                                  | Utarb. av   | Kontr. av          | Godkj. av |
| <b>Tittel:</b><br><b>ROS Bergen</b>  |  | Ant. sider                            | Fritekst 1d |                    |           |
|  |  | <b>27</b>                             | Fritekst 2d |                    |           |
|  |  |                                       | Fritekst 3d |                    |           |
|  |  |                                       | Produsent   | COWI               |           |
|  |  | Prod. dok. nr.                        |             |                    |           |
|  |  | Erstattet for                         |             |                    |           |
| Erstattet av   |  |                                       |             |                    |           |
| <b>Prosjekt: Fellesprosjektet Arna – Stanghelle,<br/>forberedende arbeider</b><br><b>Parsell: 01</b>   |  | Dokument nr.<br><b>FAS-01-Q-00064</b> |             | Rev.<br><b>02A</b> |           |
|  <br><b>Statens vegvesen</b> |  | Dokument nr.                          |             | Rev.               |           |

---

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1</b>  | <b>SAMMENDRAG</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2</b>  | <b>INNLEDNING</b>  | <b>5</b>  |
| <b>3</b>  | <b>INNLEDNING TIL ANALYSEN</b>   | <b>6</b>  |
| 3.1       | BAKGRUNN   | 6         |
| 3.2       | FORMÅL   | 6         |
| 3.3       | OMFANG OG AVGRENSNINGER  | 6         |
| 3.4       | ARBEIDSGRUPPENS SAMMENSETNING  | 6         |
| 3.5       | TERMINOLOGI  | 6         |
| <b>4</b>  | <b>METODE</b>  | <b>8</b>  |
| 4.1       | ANALYSEPROSESS   | 8         |
| 4.2       | SANNSYNLIGHETSKLASSER  | 8         |
| 4.3       | KONSEKVENSKLASSER  | 9         |
| 4.4       | RISIKOMATRISJE   | 10        |
| <b>5</b>  | <b>BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDENE OG TILTAKENE</b>                        | <b>11</b> |
| 5.1       | ROMSLO/NAUSTVIKA   | 11        |
| 5.2       | TRENGEREID   | 12        |
| <b>6</b>  | <b>FAREIDENTIFISERING OG VURDERING</b>                                 | <b>13</b> |
| 6.1       | ROMSLO/NAUSTVIKA   | 14        |
| 6.1.1     | <i>Risikoestimering</i>  | 15        |
| 6.2       | TRENGEREID   | 16        |
| 6.2.1     | <i>Risikoestimering</i>  | 17        |
| <b>7</b>  | <b>RISIKOVURDERING</b>   | <b>18</b> |
| 7.1       | ROMSLO/NAUSTVIKA   | 18        |
| 7.2       | TRENGEREID   | 18        |
| <b>8</b>  | <b>TILTAKSANALYSE</b>  | <b>19</b> |
| 8.1       | ROMSLO/NAUSTVIKA   | 19        |
| 8.1.1     | <i>Risiko etter tiltak</i>   | 20        |
| 8.2       | TRENGEREID   | 21        |
| 8.2.1     | <i>Risiko etter tiltak</i>   | 22        |
| <b>9</b>  | <b>USIKKERHET</b>  | <b>23</b> |
| <b>10</b> | <b>KONKLUSJON</b>  | <b>24</b> |
| <b>11</b> | <b>REFERANSER</b>  | <b>25</b> |
|           | <b>VEDLEGG 1 – SJEKKLISTE SVV HÅNDBOK 632 (STATENS VEGVESEN, 2020)</b> | <b>26</b> |
|           | <b>VEDLEGG 2 – ANALYSESKJEMA</b>                                       | <b>27</b> |

---

## 1 SAMMENDRAG

I forbindelse med omregulering av statlig reguleringsplan for Fellesprosjekt Arna - Stanghelle, er det utarbeidet ROS-analyse i henhold til bestemmelse i § 4-3 i plan- og bygningsloven. Formålet med ROS-analysen er å sikre et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å unngå at utbyggingstiltaket skaper ny eller økt risiko og sårbarhet (DSB, 2017). Kunnskapsgrunnlaget brukes til å ivareta samfunnssikkerheten i planområdet ved å kartlegge hendelser som kan få konsekvenser for liv og helse, miljøskader og fremkommelighet.

På bakgrunn av analysens omfang og avgrensninger er den gjennomført som en skrivebordsøvelse basert på åpne data fra sektormyndigheter innen de ulike risiko-typene og NVEs karttjenester, samt systematisk gjennomgang av SVVs sjekklister fra rapport 632 (Statens vegvesen, 2020). Fra fareidentifiseringen ble det indentifisert 35 uønskede hendelser innen de to områdene i Bergen kommune, hvorav 4 var dekket av SHA. 18 av de uønskede hendelsene var innenfor varslingsområdet på Romslo/Naustvika og de resterende 17 var innenfor varslingsområdet for Trengereid.

Av de identifiserte farene havnet 12 innen et lavt risikonivå, og krever dermed ikke ytterligere risikoreduserende tiltak. De resterende 19 hendelsene havnet innenfor middels risikonivå. Det var ingen av de identifiserte farene som havnet innen høyt risikonivå og som dermed krever tiltak. Fra tiltaksanalysen ble det foreslått en rekke risikoreduserende tiltak for farer innen middels risikonivå. For vurdering av tiltak henvises det til Tabell 8-1 og Tabell 8-2 i kapittel 8.

Tabell 1-1 presenterer en oversikt over hvilken risikotype som havnet innen middels risikonivå for de ulike områdene<sup>1</sup>.

Tabell 1-1: ID-er innen middels risikonivå fordelt på område

| ID | Beskrivelse (sjekklister SVV 632)       | Romslo/ Naustvika | Trengereid |
|----|---|-------------------|------------|
| 1  | Jordskred                               |                   |            |
| 2  | Flomskred                               |                   |            |
| 4  | Steinsprang/ steinskred                 |                   |            |
| 7  | Utglidning av løsmasser                 |                   |            |
| 8  | Kvikkleireskred                         |                   |            |
| 18 | Overvann på vei                         |                   |            |
| 23 | Omkjøringsmuligheter                    |                   |            |
| 24 | Adkomst til jernbane, havn og flyplass  |                   |            |
| 25 | Tilkomst for nødetater                  |                   |            |
| 26 | Adkomst sykehus/ helseinstitusjoner     |                   |            |
| 29 | Flyplass/ jernbanen/ havn/ bussterminal |                   |            |

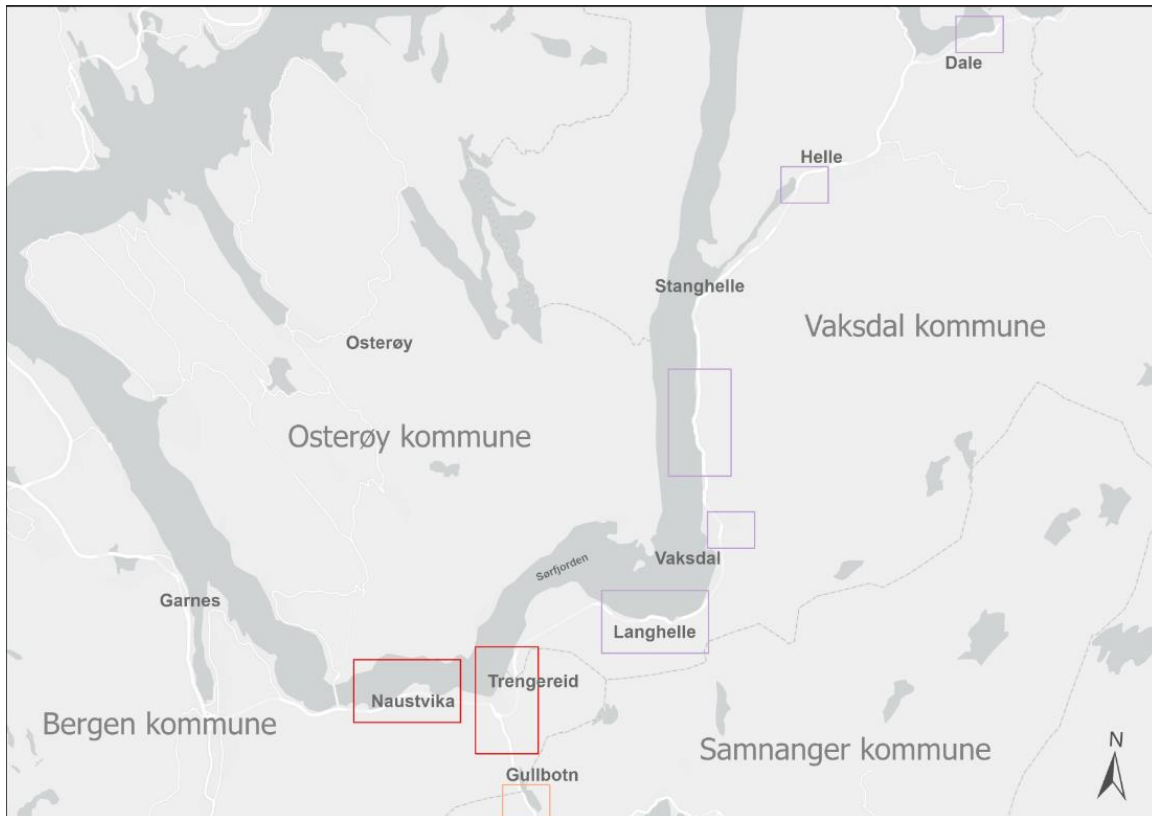
Det presiseres at lover, forskrifter og offentlig tiltak som regulerer tiltakene i planen er gjeldende, uavhengig av ROS-analysens resultat.

<sup>1</sup> Celler markert i gult er ID-er innen middels risikonivå for de ulike områdene. Celler markert i grått er ID-er innen lavt risikonivå eller uten stedlige forhold.

## 2 INNLEDNING

Statlig reguleringsplan for Fellesprosjektet Arna-Stanghelle (FAS) ble vedtatt av Kommunal- og distriktsdepartementet (KDD) 01.04.2022 (Kommunal- og distriktsdepartementet, 2022). I det videre arbeidet med optimalisering og reduksjon av risiko og kostnader ser FAS behov for å regulere om noen områder. Omreguleringene vil gjelde Bergen kommune (BK), Vaksdal kommune (VK) og Samnanger kommune (SK).

I Bergen kommune gjelder reguleringsendringene to områder: Romslo/Naustvika og Trengereid, (se Figur 2-1).



Figur 2-1: Oversiktskart over områdene som skal omreguleres.

## 3 INNLEDNING TIL ANALYSEN

### 3.1 Bakgrunn

I forbindelse med omregulering av statlig reguleringsplan for Fellesprosjekt Arna - Stanghelle, er det utarbeidet ROS-analyse i henhold til bestemmelse i § 4-3 i plan- og bygningsloven. Hensikten med ROS-analyse er å sørge for at samfunnssikkerheten i planområdet og tilstøtende områder er like god eller bedre, under og etter tiltaket er gjennomført. Herunder skal den gi kommunen et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

I en ROS-analyse kartlegges alle risiko- og sårbarhetsforhold i forbindelse med ønsket utbyggingstiltak i et planområde. Med risiko- og sårbarhetsforhold menes forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Dette kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av arealbruken.

### 3.2 Formål

Formålet med ROS-analysen er å sikre et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å unngå at utbyggingstiltaket skaper ny eller økt risiko og sårbarhet (DSB, 2017). Kunnskapsgrunnlaget brukes til å ivareta samfunnssikkerheten i planområdet ved å kartlegge hendelser som kan få konsekvenser for liv og helse, miljøskader og fremkommelighet.

### 3.3 Omfang og avgrensninger

Analysen er avgrenset til varslingsgrensene ved områdene Romslo/Naustvika og Trengereid. Da dette er områder som skal benyttes under anleggsgjennomføringen er analysen avgrenset til anleggsfasen. Analysen skal ha fokus på større hendelser, og vil ikke vurdere forhold som naturlig dekkes av utredninger og analyser i prosjektet. Forhold som angår ytre miljø, SHA og trafikksikkerhet dekkes av de respektive fagene og er ikke dekket av analysen.

### 3.4 Arbeidsgruppens sammensetning

Analysen er gjennomført som en skrivebordsøvelse og er basert på åpne data fra sektormyndigheter innen de ulike risiko-typene og NVEs karttjenester. Følgende har bidratt til identifisering av uønskede hendelser.

Tabell 3-1: Arbeidsgruppens sammensetning

| Navn                  | Stilling                       | Firma |
|-----------------------|--------------------------------|-------|
| Lars Petter Løkken    | Senior arealplanlegger         | COWI  |
| Selma Brandanger Haga | Rådgiver risikostyring og RAMS | COWI  |

### 3.5 Terminologi

Tabell 3-2 presenterer anvendt terminologi med beskrivelse for rapporten.

Tabell 3-2: Terminologi med beskrivelse

| Forkortelser | Betydning   |
|--------------|---|
| ALARP        | As Low As Reasonable Practicable (så lavt som praktisk mulig)   |
| Barrierer    | Eksisterende tiltak, f.eks. flom/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri, eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse |
| DSB          | Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap   |
| fv.          | Fylkesvei   |

---

| <b>Forkortelser</b> | <b>Betydning</b>  |
|---------------------|---|
| Konsekvens          | Virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde eller utbyggingsformålet   |
| NVE                 | Norges vassdrags- og energidirektorat   |
| ROS                 | Risiko og Sårbarhet   |
| rv.                 | Riksvei   |
| Sannsynlighet       | Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelsen inntreffe i planområdet innenfor et visst tidsrom   |
| SHA                 | Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø  |
| SVV                 | Statens vegvesen  |
| Sårbarhet           | Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og ev. barrierer, og evnen til gjenopprettelse  |
| Tiltak              | I oppfølging av funn fra ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak |
| TS                  | Trafikksikkerhet  |
| Usikkerhet          | Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen   |
| YM                  | Ytre miljø  |

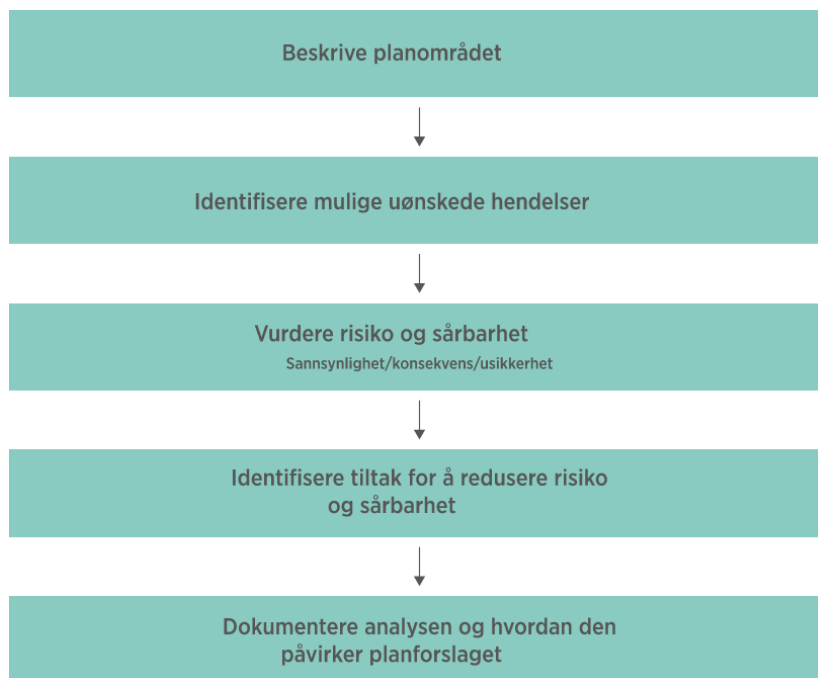
---

## 4 METODE

ROS-analysen er gjennomført i henhold til Statens vegvesens rapport nr. 632 «Veileder for risiko og sårbarhetsanalyser i vegplanlegging» (Statens vegvesen, 2020) som bygger på Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (DSB, 2017).

### 4.1 Analyseprosess

ROS-analysen tar utgangspunkt i anbefalt oppsett fra rapport 632 og DSBs veileder, og den består av følgende trinn presentert i Figur 4-1. Hensikten med ROS-analysen er å belyse hvordan omgivelsene påvirker risikoen på tiltaket og hvordan tiltaket påvirker risikoen for omgivelsene. Analysen tar for seg risikoforhold knyttet til naturfare, tilgjengelighet, samfunnskritiske objekter og funksjoner, trafiksikkerhet, farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader.



Figur 4-1: Trinn fra analyseprosessen (DSB, 2017)

### 4.2 Sannsynlighetsklasser

I denne analysen blir sannsynlighets kategorier basert på anbefalingene i Statens Vegvesens håndbok V712 (Statens vegvesen, 2021) benyttet som utgangspunkt. Håndboken fra Statens Vegvesen gir muligheten til å velge mellom en, tre eller fem-delt sannsynlighetsgradering, avhengig av planområdets størrelse og planleggingsnivå. I denne ROS-analysen er det vurdert som naturlig å benytte fem sannsynlighets kategorier på grunn av planleggingsnivået, som er detaljreguleringsplan. Siden det ikke finnes sannsynlighets kategorier for anleggsfase i håndbok V712, er sannsynligheten for anleggsfasen presentert i Figur 4-1, basert på en fordeling brukt i tidligere veiprosjekter.



Tabell 4-1: Sannsynlighetsklasser med beskrivelse

| Nr. | Sannsynlighet | Anleggsfase                                      |
|-----|---------------|--|
| 5   | Svært høy     | Vil kunne skje i anleggsperioden                 |
| 4   | Høy           | Har vært registrert i sammenlignbare situasjoner |
| 3   | Middels       | Har vært registrert lignende hendelser           |
| 2   | Lav           | Svært sjelden registrert lignende hendelser      |
| 1   | Svært lav     | Aldri registrert lignende hendelser              |

### 4.3 Konsekvensklasser

Tabell 4-2 presenterer konsekvensklassene som er benyttet i analysen, hentet fra Håndbok V712. Konsekvensklassene som er anvendt i analysen inkluderer liv og helse, miljøskader og framkommelighet. På samme måte som for sannsynlighetsklassene, er det valgt å bruke en fem-delt konsekvensgradering.

Tabell 4-2: Konsekvensklasser fra Håndbok V712 (Statens vegvesen, 2021) med beskrivelse

| Konsekvens-kategori | Liv og helse                             | Miljøskader   | Framkommelighet   |
|---------------------|--|---|---|
| 1<br>Svært små      | Ingen drepte eller alvorlig skadde       | Liten lokal skade uten særlige konsekvenser                                   | Åpen veg, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet                  |
| 2<br>Små            | Få drepte eller alvorlig skadde          | Liten til alvorlig lokal skade med konsekvenser som vil ta ett år å rette opp | Stengt veg i kortere periode, god omkjøring, få konsekvenser for samfunnet                |
| 3<br>Middels        | Flere drepte eller alvorlig skadde       | Omfattende/alvorlig skade med konsekvenser som vil ta ett år å rette opp      | Stengt veg i lengre periode og lang/dårlig omkjøring, lokale konsekvenser for samfunnet   |
| 4<br>Store          | Mange drepte eller alvorlig skadde       | Omfattende/alvorlig skade med konsekvenser som vil ta flere år å rette opp    | Stengt veg i lang tid, lang/dårlig omkjøring, regionale konsekvenser for samfunnet        |
| 5<br>Svært store    | Svært mange drepte eller alvorlig skadde | Omfattende/alvorlig skade med konsekvenser som vil ta flere tiår å rette opp  | Stengt veg i veldig lang tid, lang/dårlig omkjøring, nasjonale konsekvenser for samfunnet |

#### 4.4 Risikomatrise

Identifiserte uønskede hendelser risikoestimeres i henhold til sannsynlighets- og konsekvensklassene gitt i Tabell 4-1 og Tabell 4-2, videre plottes disse i en risikomatrise som vist i Figur 4-2.

| Konsekvens \ Sannsynlighet | Særs små | Små | Middels | Store | Særs store |
|----------------------------|----------|-----|---------|-------|------------|
| Særs høy                   |          |     |         |       |            |
| Høy                        |          |     |         |       |            |
| Middels                    |          |     |         |       |            |
| Låg                        |          |     |         |       |            |
| Særs låg                   |          |     |         |       |            |

Figur 4-2: Risikomatrise

Risikomatrisen er delt opp i tre ulike risikonivå, høy, middels og lav risiko. De ulike risikonivåene er presentert og beskrevet i Tabell 4-3.

Tabell 4-3: Risikonivå med beskrivelse

| Risikonivå | Beskrivelse  |
|------------|--|
| Høy        | Rødt område representerer høyt risikonivå. Ved høy risiko er risikoreduserende tiltak nødvendige for å senke risikoen til et akseptabelt nivå. |
| Middels    | Gult område representerer middels risikonivå. Ved middels risiko er risikoen akseptabel, men tiltak bør vurderes der det er hensiktsmessig     |
| Lav        | Grønt område representerer lavt risikonivå. Ved lav risiko er risikoen akseptabel, videre risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig           |

## 5 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDENE OG TILTAKENE

### 5.1 Romslo/Naustvika

Varslingsområdet ligger i Naustvika ved Romslo og strekker seg fra vedtatt planavgrensning i sør til kommunegrensen mot Osterøy i nord. I vest starter varslingsområdet ved Statens vegvesens kontroll- og vektstasjon langs Hardangervegen og strekker seg til Kvernhusvika i øst, like øst for Romslotunnelens østre påhugg.

Omtrent en tredjedel av varslingsområdet i nord består av vann opp mot kommunegrensen til Osterøy. Den sørlige og østlige delen er stort sett ubebygget og dekt av barskog, mens vest i varslingsområdet og videre langs Romslovegen er arealbruken preget av bebygde arealer i form av boligbebyggelse. Tilhørende bebyggelsen er det innslag av både innmarksbeite og fulldyrka fjord, i tillegg til barskog i ytterkantene av planområdet. Hele varslingsområdet ligger i eller langs foten av en fjellside. Det ubebygde området fra sør til Romslovegen heller bratt mot nord. Fra Romslovegen heller fremdeles terrenget, men er noe slakere og småkupert.



Figur 5-1: Oversikt over varslingsområde Romslo/Naustvika

**Endring fra gjeldende plan:** Det er behov for ny nedføringsløsning av stein til sjødeponi i Naustvika. Det er planlagt at skråstilte fjellsjakter skal erstatte løsning med nedføring av masser til sjødeponi fra midlertidige, flytende kaianlegg. Dette er forventet å gi betydelig reduksjon i kostnader og risiko, samt mindre anleggsstøy og terrenginngrep. En stor del av endringene vil gjelde traseer i fjell for adkomst- og transporttunneler, og en ny plassering av midlertidig kryss. Ny sjaktløsning gjør at sjødeponiet ved Romslo må flyttes ca. 1,3 km østover til Naustvika.

Det er usikkerhet knyttet til kvaliteten på fjellet over den ytterste delen av transporttunnelen og fjellhallen der masser til sjødeponiet skal nedføres. Denne usikkerheten gjør at det er ønskelig å legge til rette for et midlertidig bygge- og anleggsområde over dette arealet, i tilfelle overdekningen ikke blir god nok og det skulle bli gjennomslag opp i dagen. Det er også ønskelig med tilkomst fra sjøen, men det er ikke tenkt at det skal bygges anleggsveg inn i området fra Romslovegen.

I planforslaget er det i tillegg åpnet for å tilrettelegge for en mulig sjøtilkomst for eventuell uttransport av steinmasse ved Naustvika. I praksis vil det bety at man må prosjektere og sprengte ut et sideløp fra fjellhallen og etablere en åpning mot sjøen til et flytende, midlertidig kaianlegg (lekter). I tillegg må det etableres forankringspunkt for lekterkai.

I reguleringsplanen blir det lagt midlertidig bygge- og anleggsområde over forankringsområdene, deler av fjellhall, tunnel og ut til sjølinja. Det er knyttet egne bestemmelser til området som gir begrensninger for bruken i anleggsfasen.

## 5.2 Trengereid

Varslingsområdet ligger i Trengereiddalen og strekker seg fra sør mot nord på Trengereid. Varslingsområdet er hovedsakelig ubebyggt med unntak av vegsystemet, Hjelle bakeri og noe bebyggelse i nærheten av Trengereid stasjon. Ellers er varslingsområdet preget av barskog, særlig den vestlige delen mot Risnestunnelen og sør mot Trengereiddalen. Man finner også mindre innslag av fulldyrka jord ved Trengereidsvingene.

Hele varslingsområdet ligger i bunnen av selve Trengereiddalen. Langs Hardangervegen mot sør, langs Manddalselva, følger planområdet bunnen av dalsøkket. I den nordlige delen av varslingsområdet åpner landskapet seg noe med dalsiden over Risnestunnel i vest og en slak, bebygd dalside mot øst.



Figur 5-2: Oversikt over varslingsområdet Trengereid

**Endring fra gjeldende plan:** På Trengereid og i Trengereiddalen er det hovedsakelig planlagt tre endringer i planen. Øst for kryssområdet utvides midlertidig bygge- og anleggsområde ettersom det er behov for økt areal for skred- og sikringstiltak. Sørøst langs fv.49 flyttes gang- og sykkelvegen inntil kjørevegen, hvor den i vedtatt plan var lagt et stykke unna vegen. Nord mot Trengereid stasjon langs Holmavasselvi er det behov for midlertidig anleggsbelte for å sikre tilstrekkelig areal for å etablere et midlertidig plastrør som skal frakte rensset tunnelvann ut på dypt vann. Ved inntak skredbøkken utvides bebyggelse og anlegg og annen veggrunn.

## 6 FAREIDENTIFISERING OG VURDERING

Fra gjennomgangen ble det identifisert 35 uønskede hendelser, hvorav 4 er dekket av SHA. Av de identifiserte hendelsene var 18 innenfor varslingsgrensen for Romslo/ Naustvika og de resterende 17 innen varslingsgrensen for Trengereid. Tabell 6-1 presenterer en oppsummering av risikobildet for de tre områdene innen de ulike punktene på sjekklisten fra SVVs rapport 632 (Statens vegvesen, 2020). Fargekodingen i tabellen følger risikomatriksen (Figur 4-2) presentert i kapittel 4.4. Det er ikke identifisert stedlige forhold for celler markert i hvitt. ID 9 er ikke vurdert.

Tabell 6-1: Oversikt over ID-er med identifiserte farer fra sjekklisten

| ID | Beskrivelse (sjekkliste SVV 632)   | Romslo/<br>Naustvika | Trengereid |
|----|--|----------------------|------------|
| 1  | Jordskred  |                      |            |
| 2  | Flomskred  |                      |            |
| 3  | Sørpeskred   |                      |            |
| 4  | Steinsprang eller steinskred   |                      |            |
| 5  | Fjellskred   |                      |            |
| 6  | Snøskred   |                      |            |
| 7  | Ustabil grunn / fare for utglidning av veibanen  |                      |            |
| 8  | Kvikkleireskred  |                      |            |
| 9  | Undersjøiske skred, fare for utglidning av sjøbunn   |                      |            |
| 10 | Flom i elv/ vassdrag   |                      |            |
| 11 | Flom i bekk  |                      |            |
| 12 | Snøfokk  |                      |            |
| 13 | Isgang   |                      |            |
| 14 | Bølger   |                      |            |
| 15 | Stormflo   |                      |            |
| 16 | Vindutsatt   | SHA                  | SHA        |
| 17 | Sandflukt  |                      |            |
| 18 | Store nedbørmengder, intens nedbør (som fører til overvann)  |                      |            |
| 19 | Isnedfall  | SHA                  |            |
| 20 | Ustabil veiskjæring, nedfall fra skjæring. Høye skjæringer over 10 meter   | SHA                  |            |
| 21 | Skogbrann/ lynnbrann   |                      |            |
| 22 | Annen naturfare (f.eks. sprengkulde/ frost/ tele/ tørke/ nedbørsmangel/ jordskjelv)                                    |                      |            |
| 23 | Omkjøringsmuligheter   |                      |            |
| 24 | Adkomst til jernbane, havn, flyplass   |                      |            |
| 25 | Tilkomst for nødetater   |                      |            |
| 26 | Adkomst sykehus/ helseinstitusjoner  |                      |            |
| 27 | Skole/ barnehage   |                      |            |
| 28 | Sykehus/ helseinstitusjon  |                      |            |
| 29 | Flyplass/ jernbanen/ havn/ bussterminal  |                      |            |
| 30 | Vannforsyning  |                      |            |
| 31 | Avløpsinstallasjoner   |                      |            |
| 32 | Kraftforsyning og datakommunikasjon  |                      |            |
| 33 | Militære installasjoner  |                      |            |
| 34 | Økt ulykkesrisiko  | TS                   | TS         |
| 35 | Særskilte forhold som bør vurderes/ er vurdert i en trafikkisikkerhetsrevisjon   | TS                   | TS         |
| 36 | Økt trafikk (spesielt transport av farlig gods) forbi skole/ barnehage, sykehus/ helseinstitusjoner eller boligområder | TS                   | TS         |
| 37 | Særlig brannfarlig industri  |                      |            |
| 38 | Naturlige farlige masser (alunskifer, sulfidmasser etc.)   | YM                   | YM         |
| 39 | Forurenset grunn   | YM                   | YM         |
| 40 | Terrengformasjoner som utgjør spesiell fare  |                      |            |
| 41 | Annen fare i omgivelsene   |                      |            |

## 6.1 Romslo/Naustvika

Av de identifiserte farene var 18 innenfor varslingsgrensen for området på Romslo/Naustvika, hvorav tre farer er dekket av SHA. De identifiserte farene er presentert i Tabell 6-2 med tilhørende årsak og konsekvens.

Tabell 6-2: Identifiserte farer fra gjennomgang av SVVs sjekkliste – Romslo/Naustvika

| ID | Farebeskrivelse                  | Årsak  | Konsekvens   |
|----|----------------------------------|--|--|
| 1  | Jordskred                        | Området befinner seg innenfor NVEs aktsomhetskart for jordskred og flomskred. Det er registrert tidligere jordskred i området                                    | Materielle skader/ personskader  |
| 2  | Flomskred                        | Området befinner seg innenfor NVEs aktsomhetskart for jordskred og flomskred. Det er registrert tidligere flomskred i området                                    | Materielle skader/ personskader  |
| 4  | Steinsprang/<br>steinskred       | Området befinner seg innenfor NVEs aktsomhetskart for steinsprang/<br>steinskred. Det er tidligere registrert steinsprang i området                              | Materielle skader/ personskader  |
| 6  | Snøskred                         | Området befinner seg innenfor NVEs aktsomhetskart for snøskred. Det er ikke registrert tidligere skred i området   | Materielle skader/ personskader  |
| 7  | Utglidning av løsmasser          | Deponering av masser på ustabil grunn. Foreligger ikke kart over ustabil grunn, generelt mye berg i området. Det er tidligere registrert løsmasseskred i området | Masseutglidning, løsmasser i veibane. Materielle skader/ personskader  |
| 8  | Kvikkleireskred                  | Området befinner seg under marin grense iht. NVEs farekart for kvikkleire. Det er ikke registrert skredfare i området  | Materielle skader/ personskader  |
| 11 | Flom i bekk                      | Området befinner seg i et nedbørsutsatt område. Kraftig regn over tid/ snøsmelting   | Vann i veibane/ anleggsområde  |
| 18 | Overvann på vei                  | Overvann som følge av intens nedbør. Området befinner seg i et regnutsatt område hvor det kan forekomme store nedbørsmengder eller intens nedbør                 | Vannplaning som følge av overvann  |
| 23 | E16 stenges                      | E16 stenges som følge av anleggsarbeider   | Ved stenging av E16 retning Arna vil en måtte kjøre Risnes/ Romslovegen for å komme til Bergen   |
| 24 | Lang vei til transportterminaler | E16 stenges som følge av anleggsarbeider   | Ved stenging av E16 retning Arna vil en måtte kjøre Risnes/ Romslovegen for å komme til Bergen   |
| 25 | Lang utrykningstid               | E16 stenges som følge av anleggsarbeider   | Ved stenging av E16 blir det omkjøring via Risnes/ Romslovegen for å komme seg til Sykehus og for utrykning for brannbil. Utrykningstiden vil da bli noe lenger enn dagens |
| 26 | Lang vei til sykehus             | E16 stenges som følge av anleggsarbeider   | Ved stenging av E16 retning Arna vil en måtte kjøre Risnes/  |

| ID | Farebeskrivelse                                | Årsak   | Konsekvens                                     |
|----|--|---|--|
|    |  |   | Romslovegen for å komme til Bergen             |
| 29 | Konflikt med busstopp                          | Det er lokalisert et busstopp innenfor området                                  | Bortfall av busstopp                           |
| 30 | Konflikt med VA-ledninger                      | Det er lokalisert vannledninger og spillvannsledninger i området. Samt brønner. | Brudd/ skade på vannledning/ spillvannsledning |
| 32 | Konflikt med regionalnett og distribusjonsnett | Regionalnett og distribusjonsnett krysser over området                          | Skade/ brudd på kabler                         |

### 6.1.1 Risikoestimering

Tabell 6-3 presenterer de identifiserte farene fra kapittel 6 med tilhørende sannsynlighets- og konsekvensklasse. Se Tabell 4-1 og Tabell 4-2 fra kapittel 4.2 og 4.3 for oversikt over sannsynlighet- og konsekvensklassene brukt i risikoestimeringen. For å sikre at risikoen ikke underestimeres, anvendes den høyeste verdien (Røde tall) fra de tre konsekvensklassene videre i rapporten.

Tabell 6-3: Risikoestimering identifiserte farer – Romslo/Naustvika

| ID | Farebeskrivelse                                | Sannsynlighet | Liv og helse | Miljøskader | Fremkommelighet | Risiko  |
|----|--|---------------|--------------|-------------|-----------------|---------|
| 1  | Jordskred                                      | 3             | 2            | 1           | 3               | Middels |
| 2  | Flomskred                                      | 3             | 2            | 1           | 3               | Middels |
| 4  | Steinsprang/ steinskred                        | 3             | 2            | 1           | 3               | Middels |
| 6  | Snøskred                                       | 1             | 2            | 1           | 3               | Lav     |
| 7  | Utglidning av løsmasser                        | 3             | 2            | 1           | 3               | Middels |
| 8  | Kvikkleireskred                                | 1             | 2            | 1           | 3               | Lav     |
| 11 | Flom i bekk                                    | 2             | 1            | -           | 3               | Lav     |
| 18 | Overvann på vei                                | 4             | 1            | -           | 1               | Middels |
| 23 | E16 stenges                                    | 3             | 1            | -           | 2               | Middels |
| 24 | Lang vei til transportterminaler               | 3             | 1            | -           | 2               | Middels |
| 25 | Lang utrykningstid                             | 3             | 2            | -           | 2               | Middels |
| 26 | Lang vei til sykehus                           | 3             | 2            | -           | 2               | Middels |
| 29 | Konflikt med busstopp                          | 4             | 1            | -           | 2               | Middels |
| 30 | Konflikt med VA-ledninger                      | 3             | 1            | -           | 1               | Lav     |
| 32 | Konflikt med regionalnett og distribusjonsnett | 3             | 1            | -           | 1               | Lav     |

## 6.2 Trengereid

Av de identifiserte farene var 17 innenfor varslingsgrensen for området på Trengereid, hvorav en fare er dekket av SHA. De identifiserte farene er presentert i Tabell 6-4 med tilhørende årsak og konsekvens.

Tabell 6-4: Identifiserte farer fra gjennomgang av SVVs sjekklister – Trengereid

| ID | Farebeskrivelse                  | Årsak  | Konsekvens   |
|----|----------------------------------|--|--|
| 1  | Jordskred                        | Området befinner seg innenfor NVEs aktsomhetskart for jordskred og flomskred. Det er registrert tidligere jordskred i området                    | Materielle skader/<br>personskader   |
| 2  | Flomskred                        | Området befinner seg innenfor NVEs aktsomhetskart for jordskred og flomskred. Det er ikke registrert flomskred i området fra tidligere           | Materielle skader/<br>personskader   |
| 4  | Steinsprang/ steinskred          | Området befinner seg innenfor NVEs aktsomhetskart for steinsprang/ steinskred. Det er tidligere registrert steinsprang i området                 | Materielle skader/<br>personskader   |
| 6  | Snøskred                         | Området befinner seg innenfor NVEs aktsomhetskart for snøskred. Det er ikke registrert tidligere skred i området                                 | Materielle skader/<br>personskader   |
| 7  | Utglidning av løsmasser          | Deponering av masser på ustabil grunn. Foreligger ikke kart over ustabil grunn, generelt mye berg i området                                      | Masseutglidning, løsmasser i veibane. Materielle skader/<br>personskader   |
| 8  | Kvikkleireskred                  | Området befinner seg under marin grense iht. NVEs farekart for kvikkleire. Det er ikke registrert skredfare i området                            | Materielle skader/<br>personskader   |
| 10 | Flom i elv/ vassdrag             | Det går en elv/ større bekk gjennom området. Kraftig nedbør over tid/ snøsmelting  | Vann i veibane/<br>anleggsområde   |
| 11 | Flom i bekk                      | Området befinner seg i et nedbørsutsatt område. Det går flere bekker gjennom området. Kraftig regn over tid/ snøsmelting                         | Vann i veibane/<br>anleggsområde   |
| 18 | Overvann på vei                  | Overvann som følge av intens nedbør. Området befinner seg i et regnutsatt område hvor det kan forekomme store nedbørsmengder eller intens nedbør | Vannplaning som følge av overvann  |
| 23 | E16 stenges                      | E16 stenges som følge av anleggsarbeider.  | Ved stenging av E16 retning Arna vil en måtte kjøre Risnes/ Romslovegen for å komme til Bergen   |
| 24 | Lang vei til transportterminaler | E16 stenges som følge av anleggsarbeider.  | Ved stenging av E16 retning Arna vil en måtte kjøre Risnes/ Romslovegen for å komme til Bergen   |
| 25 | Lang utrykningstid               | E16 stenges som følge av anleggsarbeider   | Ved stenging av E16 blir det omkjøring via Risnes/ Romslovegen for å komme seg til Sykehus og for utrykning for brannbil. Utrykningstiden vil da bli noe lenger enn dagens |
| 26 | Lang vei til sykehus             | E16 stenges som følge av anleggsarbeider   | Ved stenging av E16 retning Arna vil en måtte  |



| ID | Farebeskrivelse                                   | Årsak  | Konsekvens   |
|----|---|--|--|
|    |   |  | kjøre Risnes/ Romslovegen for å komme til Bergen                                 |
| 27 | Konflikt med skole/barnehagevei                   | Området strekker seg inn i Trengereid og deler bebyggelse fra den lokale barnehagen og skolen. Anleggsarbeider sperrer veien til skole/ barnehage for bebyggelse vest for varslingsgrensen | Hindret tilkomst til barnehage og skole fra bebyggelse vest for varslingsgrensen |
| 29 | Konflikt med busstopp                             | Det er lokalisert et busstopp innenfor området   | Bortfall av busstopp   |
| 30 | Konflikt med VA-ledninger og/ eller vannkraftverk | Anleggsarbeider kommer i konflikt med VA-ledninger og/ eller vannkraftverk. Det er lokalisert vannledninger og spillvannsledninger i området, samt vannledninger ned til vannkraftverket   | Skade/brudd på VA-kabler og/ eller vannkraftverk                                 |

### 6.2.1 Risikoestimering

Tabell 6-5 presenterer de identifiserte farene fra kapittel 6 med tilhørende sannsynlighets- og konsekvensklasse. Se Tabell 4-1 og Tabell 4-2 fra kapittel 4.2 og 4.3 for oversikt over sannsynlighet- og konsekvensklassene brukt i risikoestimeringen. For å sikre at risikoen ikke underestimeres, anvendes den høyeste verdien (røde tall) fra de tre konsekvensklassene videre i rapporten.

Tabell 6-5: Risikoestimering identifiserte farer - Trengereid

| ID | Farebeskrivelse                                   | Sannsynlighet | Liv og helse | Miljøskader | Fremkommelighet | Risiko  |
|----|---|---------------|--------------|-------------|-----------------|---------|
| 1  | Jordskred   | 3             | 2            | 1           | 3               | Middels |
| 2  | Flomskred   | 1             | 2            | 1           | 3               | Lav     |
| 4  | Steinsprang/ steinskred                           | 3             | 2            | 1           | 3               | Middels |
| 6  | Snøskred  | 1             | 2            | 1           | 3               | Lav     |
| 7  | Utglidning av løsmasser                           | 2             | 2            | 1           | 3               | Lav     |
| 8  | Kvikkleireskred                                   | 1             | 2            | 1           | 3               | Lav     |
| 10 | Flom i elv/ vassdrag                              | 2             | 1            | -           | 3               | Lav     |
| 11 | Flom i bekk                                       | 2             | 1            | -           | 3               | Lav     |
| 18 | Overvann på vei                                   | 4             | 1            | -           | 1               | Middels |
| 23 | E16 stenges                                       | 3             | 1            | -           | 2               | Middels |
| 24 | Lang vei til transportterminaler                  | 3             | 1            | -           | 2               | Middels |
| 25 | Lang utrykningstid                                | 3             | 2            | -           | 2               | Middels |
| 26 | Lang vei til sykehus                              | 3             | 2            | -           | 2               | Middels |
| 27 | Konflikt med skole/barnehagevei                   | 2             | 1            | -           | 2               | Lav     |
| 29 | Konflikt med busstopp                             | 4             | 1            | -           | 2               | Middels |
| 30 | Konflikt med VA-ledninger og/ eller vannkraftverk | 3             | 1            | -           | 1               | Lav     |

## 7 RISIKOVURDERING

Fra gjennomgangen ble det indentifisert 35 uønskede hendelser hvorav 19 havnet innenfor middels risikonivå og de resterende 12 innenfor lavt risikonivå. Ingen av de uønskede hendelsene havnet innen høyt risikonivå. Fordelingen innen de ulike risikonivåene for hvert delområde er presentert i Tabell 7-1.

Tabell 7-1: Antall farer innen hvert risikonivå per område

| Risikonivå | Romslo/ Naustvika | Trengereid |
|------------|-------------------|------------|
| Høy        | 0                 | 0          |
| Middels    | 10                | 9          |
| Lav        | 5                 | 7          |

### 7.1 Romslo/Naustvika

Figur illustrerer det totale risikobildet for Romslo/Naustvika. Matrisen viser risikobidraget per ID fra SVVs sjekkliste. Se Vedlegg 1 – Sjekkliste SVV håndbok 632 for fullstendig sjekkliste.

| Konsekvens/<br>Sannsynlighet | Svært små | Små               | Middels    | Store | Svært store |
|------------------------------|-----------|-------------------|------------|-------|-------------|
| Svært høy                    |           |                   |            |       |             |
| Høy                          | 18        | 29                |            |       |             |
| Middels                      | 30, 32    | 23, 24, 25,<br>26 | 1, 2, 4, 7 |       |             |
| Lav                          |           |                   | 11         |       |             |
| Svært lav                    |           |                   | 6,8        |       |             |

Figur 7-1: Totalt risikobilde for Romslo/naustvika

### 7.2 Trengereid

Figur 7-2 illustrerer det totale risikobildet for Trengereid. Matrisen viser risikobidraget per ID fra SVVs sjekkliste. Se Vedlegg 1 – Sjekkliste SVV håndbok 632 for fullstendig sjekkliste.

| Konsekvens/<br>Sannsynlighet | Svært små | Små            | Middels   | Store | Svært store |
|------------------------------|-----------|----------------|-----------|-------|-------------|
| Svært høy                    |           |                |           |       |             |
| Høy                          | 18        | 29             |           |       |             |
| Middels                      | 30        | 23, 24, 25, 26 | 1, 4,     |       |             |
| Lav                          |           | 27             | 7, 10, 11 |       |             |
| Svært lav                    |           |                | 2, 6, 8   |       |             |

Figur 7-2: Risikomatrise med identifiserte farer (ID fra sjekkliste) – Trengereid

## 8 TILTAKSANALYSE

Av de identifiserte uønskede hendelsene innehar 12 et lavt risikonivå og de resterende 19 havnet innenfor middels risiko. Farer innenfor lavt risikonivå ansees som akseptabel og videre tiltak er ikke nødvendig, men kan vurderes implementert dersom de er hensiktsmessig i forhold til kost/ nytte. I de kommende delkapitlene vil det foreslås og vurderes risikoreduserende tiltak for de uønskede hendelsene innen middels risikonivå. Se Vedlegg 2 – Analyseeskjema for fullstendig oversikt over tiltak.

### 8.1 Romslo/Naustvika

For Romslo/ Naustvika ble det identifisert 18 uønskede hendelser hvorav 5 innehar et akseptabelt risikonivå og de resterende 10 havnet i middels risikoområde. De resterende tre farene er dekket av SHA.

Tabell 8-1: Tiltaksanalyse – Romslo/ Naustvika

| ID | Farebeskrivelse                  | Risiko før tiltak | Tiltaksforslag   | Risiko etter tiltak | Evaluering av tiltak   |
|----|----------------------------------|-------------------|--|---------------------|--|
| 1  | Jordskred                        | Middels           | Etablere skredsikring der nødvendig  | Lav                 | Etablering av skredsikring vil virke sannsynlighetsreduserende for den uønskede hendelsen jordskred  |
| 2  | Flomskred                        | Middels           | Etablere skredsikring der nødvendig  | Lav                 | Etablering av skredsikring vil virke sannsynlighetsreduserende for den uønskede hendelsen flomskred  |
| 4  | Steinsprang/ steinskred          | Middels           | Sikring av berg/ etablere skredsikring der nødvendig   | Lav                 | Sikring av berg/ skredsikring vil redusere sannsynligheten for steinsprang/ steinskred   |
| 7  | Utglijning av løsmasser          | Middels           | Etablere skredsikring der nødvendig  | Lav                 | Etablering av skredsikring vil virke sannsynlighetsreduserende for den uønskede hendelsen utglijning av løsmasser  |
| 18 | Overvann på vei                  | Middels           | Ingen tiltaksforslag   | Middels             |  |
| 23 | E16 stenges                      | Middels           | Unngå fullstendig stenging av vei, holde et felt åpent/ midlertidig stenging om natten hvis behov for stenging | Lav                 | Ved å holde et felt åpent/ stenge om natten vil en i større grad kunne sikre fremkommeligheten for bebyggelsen rundt, samt passerende trafikk og tiltaket vil virke sannsynlighetsreduserende. |
| 24 | Lang vei til transportterminaler | Middels           | Unngå fullstendig stenging av vei, holde et felt åpent/ midlertidig stenging om natten hvis behov for stenging | Lav                 | Ved å holde et felt åpent/ stenge om natten vil en i større grad kunne sikre fremkommeligheten for bebyggelsen rundt, samt passerende trafikk og tiltaket vil virke sannsynlighetsreduserende. |

| ID | Farebeskrivelse       | Risiko før tiltak | Tiltaksforslag   | Risiko etter tiltak | Evaluering av tiltak  |
|----|-----------------------|-------------------|--|---------------------|---|
| 25 | Lang utrykningstid    | Middels           | Unngå fullstendig stenging av veien, sikre fremkomst for nødetaer  | Lav                 | Ved å unngå fullstendig stenging av veien/ sikre tilkomst for nødetaene vil en sikre nødetaenes fremkommelighet. Tiltaket vil virke sannsynlighetsreducerende for den uønskede hendelsen lang utrykningstid |
| 26 | Lang vei til sykehus  | Middels           | Unngå fullstendig stenging av vei, holde et felt åpent/ midlertidig stenging om natten hvis behov for stenging | Lav                 | Ved å holde et felt åpent/ stenge om natten vil en i større grad kunne sikre fremkommeligheten for bebyggelsen rundt, samt passerende trafikk. Tiltaket vil virke sannsynlighetsreducerende                 |
| 29 | Konflikt med busstopp | Middels           | Midlertidig flytting av busstopp   | Middels             | Ved midlertidig flytting av busstoppet vil en kunne opprettholde fremkommeligheten for tilstøtende bebyggelse/ brukere av bussholdeplassen, hvilket vil virke konsekvensreducerende for fremkommeligheten.  |

### 8.1.1 Risiko etter tiltak

Figur 8-1 presenterer det totale risikobilde etter tiltak implementert.

| Konsekvens/<br>Sannsynlighet | Svært små | Små               | Middels        | Store | Svært store |
|------------------------------|-----------|-------------------|----------------|-------|-------------|
| Svært høy                    |           |                   |                |       |             |
| Høy                          | 18, 29    |                   |                |       |             |
| Middels                      | 30, 32    |                   |                |       |             |
| Lav                          |           |                   | 1, 2, 4, 7, 11 |       |             |
| Svært lav                    |           | 23, 24, 25,<br>26 | 6, 8           |       |             |

Figur 8-1: Risikomatrix med identifiserte farer etter tiltak – Romslo/ Naustvika

## 8.2 Trengereid

For Trengereid ble det identifisert 17 uønskede hendelser hvorav 7 innehar et akseptabelt risikonivå og de resterende 9 havnet i middels risikoområde. Den resterende faren er dekket av SHA.

Tabell 8-2: Tiltaksanalyse - Trengereid

| ID | Farebeskrivelse                  | Risiko før tiltak | Tiltaksforslag   | Risiko etter tiltak | Evaluering av tiltak   |
|----|----------------------------------|-------------------|--|---------------------|--|
| 1  | Jordskred                        | Middels           | Etablere skredsikring der nødvendig  | Lav                 | Etablering av skredsikring vil virke sannsynlighetsreducerende for den uønskede hendelsen jordskred  |
| 4  | Steinsprang/ steinskred          | Middels           | Sikring av berg/ etablere skredsikring der nødvendig   | Lav                 | Sikring av berg/ skredsikring vil redusere sannsynligheten for steinsprang/ steinskred   |
| 8  | Kvikkleireskred                  | Middels           | Ingen tiltaksforslag   | Middels             |  |
| 18 | Overvann på vei                  | Middels           | Ingen tiltaksforslag   | Middels             |  |
| 23 | E16 stenges                      | Middels           | Unngå fullstendig stenging av vei, holde et felt åpent/ midlertidig stenging om natten hvis behov for stenging | Lav                 | Ved å holde et felt åpent/ stenge om natten vil en i større grad kunne sikre fremkommeligheten for bebyggelsen rundt, samt passerende trafikk og tiltaket vil virke sannsynlighetsreducerende              |
| 24 | Lang vei til transportterminaler | Middels           | Unngå fullstendig stenging av vei, holde et felt åpent/ midlertidig stenging om natten hvis behov for stenging | Lav                 | Ved å holde et felt åpent/ stenge om natten vil en i større grad kunne sikre fremkommeligheten for bebyggelsen rundt, samt passerende trafikk og tiltaket vil virke sannsynlighetsreducerende.             |
| 25 | Lang utrykningstid               | Middels           | Unngå fullstendig stenging av veien, sikre fremkomst for nødetaer  | Lav                 | Ved å unngå fullstendig stenging av veien/ sikre tilkomst for nødetaer vil en sikre nødetaenes fremkommelighet. Tiltaket vil virke sannsynlighetsreducerende for den uønskede hendelsen lang utrykningstid |
| 26 | Lang vei til sykehus             | Middels           | Unngå fullstendig stenging av vei, holde et felt åpent/ midlertidig stenging om natten hvis behov for stenging | Lav                 | Ved å holde et felt åpent/ stenge om natten vil en i større grad kunne sikre fremkommeligheten for bebyggelsen rundt, samt passerende trafikk. Tiltaket vil virke sannsynlighetsreducerende                |
| 29 | Konflikt med busstopp            | Middels           | Midlertidig flytting av busstopp   | Middels             | Ved midlertidig flytting av busstoppet vil en kunne opprettholde fremkommeligheten for   |

| ID | Farebeskrivelse | Risiko før tiltak | Tiltaksforslag | Risiko etter tiltak | Evaluering av tiltak  |
|----|-----------------|-------------------|----------------|---------------------|---|
|    |                 |                   |                |                     | tilstøtende bebyggelse/ brukere av bussholdeplassen, hvilket vil virke konsekvensreduserende for fremkommeligheten. |

### 8.2.1 Risiko etter tiltak

Figur 8-2 presenterer det totale risikobilde etter tiltak implementert.

| Konsekvens/<br>Sannsynlighet | Svært små | Små            | Middels   | Store | Svært store |
|------------------------------|-----------|----------------|-----------|-------|-------------|
| Svært høy                    |           |                |           |       |             |
| Høy                          | 18        | 29             |           |       |             |
| Middels                      | 30        | 27             | 1, 4,     |       |             |
| Lav                          |           |                | 7, 10, 11 |       |             |
| Svært lav                    |           | 23, 24, 25, 26 | 2, 6, 8   |       |             |

Figur 8-2: Risikomatrix med identifiserte farer etter tiltak – Trengereid

## 9 USIKKERHET

Da dette i hovedsak er en kvalitativ analyse er den største usikkerheten knyttet til hvorvidt fareidentifikasjonen er tilstrekkelig komplett. Fareidentifikasjoner som er 100 % komplette er ikke realistiske, men det bør ikke være slik at farer som gir vesentlige bidrag til risikonivået er uteglemt. Det viktigste grepet som er gjort for å redusere usikkerhet knyttet til identifikasjon av farer er bruk av systematisk prosess for identifikasjon av farer.

Gjennom å benytte en systematisk prosess for identifikasjon av farer mener vi å ha redusert usikkerheten til et akseptabelt nivå. Det er også usikkerhet relatert til vurderingen av risikonivået for den enkelte fare, og om dette er akseptabelt eller ikke. Estimering av sannsynlighet for hendelser er i hovedsak basert på analysegruppens erfaring. En svakhet ved denne metoden er at man har begrenset erfaring med sjeldne hendelser og at det derfor er stor usikkerhet i vurdering av sannsynlighet for disse hendelsene. Selv om vurderingene i all hovedsak er subjektive, er de basert på definerte og anerkjente prinsipper. Dette gjør det både lettere å etterprøve vurderingene, og reduserer sannsynligheten for at andre personer ville kommet til andre konklusjoner.

Det er også knyttet noe usikkerhet til analysen da det ikke ble gjennomført et analysemøte med relevant fagpersonell til stede for fareidentifiseringen. Da analysen har et begrenset omfang er den gjennomført som en skrivebordsøvelse med gjennomgang av sjekklister og åpne data fra sektormyndigheter innen de ulike risiko-typene og NVEs karttjenester.

---

## 10 KONKLUSJON

Fra den systematiske gjennomgangen av SVVs sjekklister og åpne data fra sektormyndigheter innen de ulike risiko-typene og NVEs karttjenester ble det identifisert 35 uønskede hendelser innen de to områdene i Bergen kommune, hvorav 4 var dekket av SHA. 18 av de identifiserte farene var innenfor varslingsområdet på Romslo/ Naustvika og de resterende 17 var innenfor varslingsområdet for Trengereid.

Av de identifiserte farene havnet 12 innen et lavt risikonivå, og krever dermed ikke ytterligere risikoreduserende tiltak. De resterende 19 hendelsene havnet innenfor middels risikonivå. Det var ingen av de identifiserte farene som havnet innen høyt risikonivå og som dermed krevde tiltak. Fra tiltaksanalysen ble det foreslått en rekke risikoreduserende tiltak for farer innen middels risikonivå. For vurdering av tiltak henvises det til Tabell 8-1 og Tabell 8-2 i kapittel 8. For fullstendig oversikt over uønskede hendelser innen lavt og middels risikonivå med tilhørende tiltaksforslag henvises det til Vedlegg 2 – Analyseeskjema.

Tabell 10-1 presenterer en oversikt over hvilke ID-er som havnet innen middels risikonivå for de ulike områdene<sup>2</sup>.

Tabell 10-1: ID-er innen middels risikonivå fordelt på område

| ID | Beskrivelse (sjekklister)               | Romslo/ Naustvika | Trengereid |
|----|---|-------------------|------------|
| 1  | Jordskred                               |                   |            |
| 2  | Flomskred                               |                   |            |
| 4  | Steinsprang/ steinskred                 |                   |            |
| 7  | Utglidning av løsmasser                 |                   |            |
| 18 | Store nedbørsmengder, intens nedbør     |                   |            |
| 23 | Omkjøringsmuligheter                    |                   |            |
| 24 | Adkomst til jernbane, havn og flyplass  |                   |            |
| 25 | Tilkomst for nødetater                  |                   |            |
| 26 | Adkomst sykehus/ helseinstitusjoner     |                   |            |
| 29 | Flyplass/ jernbanen/ havn/ bussterminal |                   |            |

<sup>2</sup> Celler markert i gult er ID-er innen middels risikonivå for de ulike områdene. Celler markert i grått er ID-er innen lavt risikonivå eller uten stedlige forhold.



## 11 REFERANSER

- DSB, D. f. (2017). Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging.
- Kommunal- og distriktsdepartementet. (2022). *Vedtak av statlig reguleringsplan for E16 og Vossebanen på strekningen Arna-Stanghelle*. Kommunal- og distriktsdepartementet.
- Miljødirektoratet. (2019). *Faktaark for NIN5K1910073064*. <https://nin-faktaark.miljodirektoratet.no/kartleggingsenheter/?id=NIN5K1910073064>.
- Statens vegvesen. (2020). *Veileder for risiko- og sårbarhetsanalyser i vegplanlegging*.
- Statens vegvesen. (2021). *Håndbok V712 Konsekvensanalyser*.
-

## VEDLEGG 1 – SJEKKLISTE SVV HÅNDBOK 632 (STATENS VEGVESEN, 2020)

Tabell 0-1: Sjekkliste basert på Statens Vegvesens rapport 632

| Sjekkliste SVV Håndbok 632 |  |
|----------------------------|--|
| <b>ID</b>                  | <b>Naturfare</b>   |
| 1                          | Jordskred  |
| 2                          | Flomskred  |
| 3                          | Sørpeskred   |
| 4                          | Steinsprang eller steinskred   |
| 5                          | Fjellskred   |
| 6                          | Snøskred   |
| 7                          | Ustabil grunn / fare for utglidning av veibanen  |
| 8                          | Kvikkleireskred  |
| 9                          | Undersjøiske skred, fare for utglidning av sjøbunn   |
|                            | <b>Flom</b>  |
| 10                         | Flom i elv/ vassdrag   |
| 11                         | Flom i bekk  |
|                            | <b>Uvær</b>  |
| 12                         | Snøfokk  |
| 13                         | Isgang   |
| 14                         | Bølger   |
| 15                         | Stormflo   |
| 16                         | Vindutsatt   |
| 17                         | Sandflukt  |
| 18                         | Store nedbørsmengder, intens nedbør (som fører til overvann)   |
|                            | <b>Annen naturfare</b>   |
| 19                         | Isnedfall  |
| 20                         | Ustabil veiskjæring, nedfall fra skjæring. Høye skjæringer over 10 meter   |
| 21                         | Skogbrann/ lynchbrann  |
| 22                         | Annen naturfare (f.eks. sprengkulde/ frost/ tele/ tørke/ nedbørsmangel/ jordskjelv)                                    |
|                            | <b>Tilgjengelighet</b>   |
| 23                         | Omkjøringsmuligheter   |
| 24                         | Adkomst til jernbane, havn, flyplass   |
| 25                         | Tilkomst for nødetater   |
| 26                         | Adkomst sykehus/ helseinstitusjoner  |
|                            | <b>Samfunnsviktige objekter og virksomheter</b>  |
| 27                         | Skole/ barnehage   |
| 28                         | Sykehus/ helseinstitusjon  |
| 29                         | Flyplass/ jernbanen/ havn/ bussterminal  |
| 30                         | Vannforsyning  |
| 31                         | Avløpsinstallasjoner   |
| 32                         | Kraftforsyning og datakommunikasjon  |
| 33                         | Militære installasjoner  |
|                            | <b>Trafikksikkerhet</b>  |
| 34                         | Økt ulykkesrisiko  |
| 35                         | Særskilte forhold som bør vurderes/ er vurdert i en trafikksikkerhetsrevisjon  |
| 36                         | Økt trafikk (spesielt transport av farlig gods) forbi skole/ barnehage, sykehus/ helseinstitusjoner eller boligområder |
|                            | <b>Farer i omgivelsene og miljøfarer/ miljøskader</b>  |
| 37                         | Særlig brannfarlig industri  |
| 38                         | Naturlige farlige masser (alunskifer, sulfidmasser etc.)   |
| 39                         | Forurenset grunn   |
| 40                         | Terrengformasjoner som utgjør spesiell fare  |
| 41                         | Annen fare i omgivelsene   |

## **VEDLEGG 2 – ANALYSESKJEMA**