

Statens vegvesen Region vest

Fv. 409 Transportkorridor vest

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljregulering med KU - diagonal Nord



Oppdragsgiver: Statens vegvesen Region vest
Oppdragsgivers kontaktperson: Svein Mæle
Rådgiver: Norconsult AS, Apotekergaten 14, NO-3187 Horten
Oppdragsleder: Lars Roald Kringeland
Fagansvarlig: Kevin H. Medby
Andre nøkkelpersoner: Anine Jensen

2	2018-04-23	Oppdatering alternativ diagonal Nord	AnJen	KHMe	LRK
1	2017-06-30	For godkjenning hos oppdragsgiver	AnJen	KHMe	LRK
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

Sammendrag

Med utgangspunkt i forslag til reguleringsplan for fv. 409 Transportkorridor vest er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. § 4-3).

Planområdet fremstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite til moderat sårbart. Det er gjennomført en innledende fareidentifisering og sårbarhetsvurdering av de temaene som gjennom fareidentifikasjonen fremstår som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Ustabil grunn
- Flom i vassdrag
- Havnivåstigning
- Vind/ekstremnedbør
- Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning
- Transport farlig gods
- Trafikkforhold (vurderes i begrenset omfang)
- Fremkommelighet for utrykningskjøretøy (anleggsfasen)
- Sårbare bygg

Planområdet fremstår som moderat sårbart for transport farlig gods, og det er utført en risikoanalyse av dette tema. Risikoanalysen for transport farlig gods viser akseptabel risiko.

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

- Det forutsettes at anbefalinger og tiltak identifisert i geoteknisk rapport implementeres i det videre arbeid med Transportkorridor vest.
- Det anbefales en videre utredning av flomfare basert på aktsomhetskartet for flom. Nedbørsfelt ved Kvernevika krysser trasé og må dimensjoneres i forhold til et forventet økt nedbørsregime med periodevis ekstremnedbør.
- Stavanger har fastsatt at dimensjonerende stormflo for kommunen er 2,54 i tillegg til eventuell bølgepåvirkning. Dersom vegstrekningen må legges under kote 2,54 må det søkes dispensasjon fra kommunen, og eventuelt. etableres tiltak.
- Gjennom reguleringsplanen må det legges opp til lokal overvannshåndtering, og basert på dette må det tas høyde for forventede endringer i klima (nedbørsregime) i videre prosjektering av overvannsløsninger.
- Det er viktig at entreprenør ivaretar sikker drift av maskiner og kjøretøy under anleggsperioden. Dette for å unngå kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning.
- Vurdere å styrke ressursbasen til nødetatene for uhell med transport farlig gods.
- Det kan eksistere flere private brønner i området som ikke vises på kartet, og som må kartlegges og tas hensyn til.
- Det er mulige omkjøringsruter i området, både via E39, rv. 509, fv. 409 (framtidig lokalveg i nord-øst), fv. 476 (Kyrkjeveien) og fv. 445 (Kvernevik Ring). Det forutsettes at det før anleggsarbeidet starter planlegges omkjøringsruter og at faseplanene for anleggsarbeidet tar hensyn til dette. Faseplanene bør utarbeides i samarbeid med ambulans og brannvesen. Dette for å sikre at tilgjengelighet og fremkommelighet opprettholdes i alle områder under hele anleggsperioden.
- Anleggstrafikk bør i størst mulig grad unngå ferdsel i tett tilknytning til områder ved barnehager og skoler, inkludert skolevei før og etter skoletid, og ved henting og levering i barnehage.
- Velg alternativet som er lokalisert lengst unna Goa skole og dens uteområder.

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	6
1.3	Begreper og forkortelser	7
1.4	Styrende dokumenter	8
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	9
2	Om analyseobjektet	10
2.1	Beskrivelse av analyseområdet	10
2.2	Planlagte tiltak	10
3	Metode	15
3.1	Innledning	15
3.2	Fareidentifikasjon	15
3.3	Sårbarhetsvurdering	15
3.4	Risikoanalyse	15
3.4.1	Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens	15
3.4.2	Vurdering av risiko	17
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	17
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	18
4.1	Innledende farekartlegging	18
4.2	Sårbarhetsvurdering	20
4.2.1	Sårbarhetsvurdering ustabil grunn	20
4.2.2	Sårbarhetsvurdering flom i vassdrag	20
4.2.3	Sårbarhetsvurdering havnivåstigning	21
4.2.4	Sårbarhetsvurdering vind/ekstremnedbør	22
4.2.5	Sårbarhetsvurdering kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	22
4.2.6	Sårbarhetsvurdering transport av farlig gods	22
4.2.7	Sårbarhetsvurdering trafikkforhold (begrenset omfang)	23
4.2.8	Sårbarhetsvurdering fremkommelighet utrykningskjøretøy (anleggsfasen)	23
4.2.9	Sårbarhetsvurdering sårbare bygg	23
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	26
5.1	Konklusjon	26

5.2	Oppsummering av tiltak	27
6	Vedlegg 1 – Risikoanalyse	28

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Plan- og bygningsloven stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jf. § 4.3: "Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta en slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap."

Videre stiller NVEs retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» krav om at det ikke skal bygges i utsatte områder. Tilsvarende gir også andre lover og forskrifter krav om sikkerhet mot farer. Blant annet skal det tas hensyn til beregninger om fremtidens klima. Se oversikt over styrende dokumenter i kapittel 1.4.

Denne ROS-analysen vurderer og analyserer relevante farer, sårbarheter og risikoforhold ved det aktuelle planområdet, og identifiserer behov for sårbarhets- og risikoreduserende tiltak i forbindelse med fremtidig utvikling av området. Forhold knyttet til forventet fremtidig klima er en integrert del av analysen.

1.2 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- ROS-analysen er en overordnet og kvalitativ grovanalyse.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette brukes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).
- Analysen omfatter farer for tredjeperson, ytre miljø og materielle verdier.
- Vurderingene i analysen er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet.
- Analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning), dersom ikke helt spesielle forhold knyttet til anleggsfasen som vil ha stor betydning for omgivelsene avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

1.3 Begreper og forkortelser

Tabell 1 Begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Konsekvens	Mulig følge av en uønsket hendelse. Konsekvenser kan uttrykkes med ord eller som en tallverdi for omfanget av skader på mennesker, miljø eller materielle verdier. Det vil alltid være usikkerhet knyttet til hva som vil bli konsekvensene.
Risiko	Uttrykk for kombinasjonen av sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse.
Risikoanalyse	Systematisk fremgangsmåte for å beskrive og/eller beregne risiko. Risikoanalysen utføres ved kartlegging av uønskede hendelser, deres årsaker, sannsynlighet og konsekvenser.
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak.
Safety	Sikkerhet mot uønskede hendelser som opptrer som følge av en eller flere tilfældigheter.
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger.
Sannsynlighet	I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe.
Security	Sikkerhet mot uønskede hendelser som er resultat av overlegg og planlegging.
Sårbarhet	Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse, og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen.
Ekom	Elektronisk kommunikasjon. Med EKOM menes all form for elektronisk kommunikasjon og den infrastrukturen som må være tilstede for at kapasitetskrevede tjenester skal fungere.
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen

1.4 Styrende dokumenter

Tabell 2 Styrende dokumenter

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger	2008	Standard Norge
1.4.2	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 10). FOR-2010-03-26-489	2010	Kommunal- og regionaldepartementet
1.4.3	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Miljøverndepartementet
1.4.4	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.5	Storulykkeforskriften	2005	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.6	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2010	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.7	Samfunnssikkerhet i arealplanlegging (det har kommet ny veileder, men grunnet tidsperioden for utarbeidelse av denne ROS-analyse er det benyttet den tidligere veiledningen).	2011	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.8	Samfunnssikkerhet i plan- og bygningsloven	2011	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.9	NVEs retningslinjer nr. 2-2011: Flaum og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.4.10	Retningslinjer for Fylkesmannens bruk av innsigelse i plansaker etter plan og bygningsloven	2010	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.11	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Statens strålevern
1.4.12	Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.4.13	Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
1.4.14	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2006	Mattilsynet mfl.
1.4.15	Retningslinjer for risikoakseptkriterier for skred på veg NA-rundskriv 2014/08	05.2014	Statens vegvesen

1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Tabell 3 Grunnlagsdokumentasjon

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Forprosjektrapport	30.09.16	Norconsult
1.5.2	Planbeskrivelse	Foreløpig	Norconsult
1.5.3	Geoteknisk rapport	17.01.2016	Statens vegvesen
1.5.3	NVE-veileder nr. 7-2014: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.4	NVE-veileder nr. 8-2014: Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak.	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.5	Veileder ROS-analyser i arealplanlegging	2013	Plan- og temadatautvalget i Oslo og Akershus
1.5.6	GIS i samfunnssikkerhet og arealplanlegging	2011	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, FM Rogaland, FM Hordaland, FM Sogn og Fjordane, Statens kartverk
1.5.7	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
1.5.8	Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.9	Forvaltningsstrategi om magnetfelt og helse ved høyspentanlegg	2005	Statens strålevern
1.5.10	Åpen trusselvurdering	2016	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.11	Fokus – Etterretningstjenestens vurdering	2016	Etterretningstjenesten
1.5.12	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Statens strålevern, Mattilsynet, Riksantikvaren, Statens kartverk, m.fl.

2 Om analyseobjektet

2.1 Beskrivelse av analyseområdet

Fylkesvegdelene av Transportkorridor vest er en tofeltsveg med langsgående gang- og sykkelveg på deler av strekningen. Vegen går gjennom landbruksområder med spredt bebyggelse, næringsområder og boligområder. Vegen er en viktig forbindelse for næringstrafikken fra Risavika i sør til E39 og Dusavika i nord. Dagens fv. 409 Kvernevikveien er sammenhengende fra Sundekrossen til E39 ved Tastatorget, der vegen kopler seg til E39 i T-kryss. Den regulerte vegstrekningen er delt inn i fire parseller, med følgende vegstandard:

Parsell 1: Hafrsfjord bru til Tasabekken. Rv. 509 Revheimsveien er en tofeltsveg med noen feltutvidelser i kryssområder. Vegen går gjennom tettbygde boligområder. Det er gang- og sykkelveg på nord- og vestsiden og på sørsiden av vegen øst for Sundekrossen. Det er etablert tre planskilte kryssinger av Revheimsveien på denne parsellen. Dagens trafikkmengde er 12900 ÅDT (årsdøgntrafikk) sørvest for fv. 445 Kvernevik Ring (sør), 13.600 mellom Kvernevik Ring (sør) og Sundekrossen, og 15.000 øst for Sundekrossen (alle tall fra NVDB, 2016-tall). Tungbilandelen er seks til åtte prosent.

Parsell 2: Sundekrossen til fv. 445 Kvernevik Ring (nord). Dagens standard er tofeltsveg med midtstripe og gang- og sykkelveg på vestsiden langs hele strekningen. Det finnes noen avkjørsler og større boligveger med T-kryss, eksempelvis Havørnbrautene, som knytter seg på Kvernevikveien fra vest. Det er etablert tre par holdeplasser for buss på strekningen, og det er planskilt kryssing for myke trafikanter i Sundekrossen og ved Århaugveien/Traneveien. Dagens trafikkmengde er ÅDT lik 9.400. Tungbilandelen er fem prosent.

Parsell 3: Kvernevik Ring (nord) til kryss med fv. 476 Kyrkjeveien. Vegstandarden på strekningen er tofeltsveg med midtstripe. Frem til bussholdeplass ved Endrestø følger gang- og sykkelveg langs vestsiden av vegen. Mellom bussoppstillingsplassen og Varheiskjæringen er tilbudet for gående og syklende boligveger. Dette systemet knytter seg også på turvegsystemet rundt Hålandsvatnet med gangbru over Kvernevikveien. Fra Varheiskjæringen til Håland svinger vegen østover og gang- og sykkelvegen følger nordsiden av Kvernevikveien. Det er fire T-kryss som betjener mindre eller større boligområder på parsellen. Dagens trafikkmengde er 8.100 ÅDT fram til Varheiskjæringen, og 7.100 frem til Kyrkjeveien. Tungbilandelen er seks prosent.

Parsell 4: Fra krysset Kvernevikveien x Kyrkjeveien til fv. 480 Randabergveien. I dag er det ingen veg- eller gang- og sykkelvegforbindelse direkte mellom Håland og Finnestadgeilen. Dagens trafikkmengde langs Kyrkjeveien og Goaveien til Randabergveien er 5.400 og 4.100 ÅDT med en tungtrafikkandel på ti prosent. En ny diagonal vegtrasé vil knytte Kvernevikveien sammen med Randabergveien og E39 ved pågående planarbeid for Smiene-Harestad.

2.2 Planlagte tiltak

Mellom Hafrsfjord bru og Sundekrossen utvides rv. 509 Revheimsveien fra to felt for ordinær trafikk og to kollektivfelt i gjeldende regulering for rv. 509 TKV, til fire kjørefelt i tillegg til parallelførte bussfelt. Tilsvarende som på regulert bruløsning er det sykkelveg med fortau langs begge sider av veien. I Sundekrossen etableres et planskilt kryss, hvor ordinær trafikk går i en kulvert under lokk i en trearmet rundkjøring. Alle tilfarter og utfarter har ett felt, i tillegg til filterfelt på alle tre rundkjøringsarmer.

I Sundekrossen er bussfelt og gang- og sykkelforbindelser ført opp på lokket over kulverten. Fra vest, fra Hafrsfjord bru, er det sidestilte bussfelt, og i retning øst, mot Stavanger sentrum, er bussfeltene parallellført på sørsiden av veien. Nordover langs fv. 409 er bussfeltene midtstilt. Bussfeltene møtes i en rundkjøring som inngår i en større plass. Inn mot den samme plassen kommer fra vest tosidig sykkelveg med fortau og fra øst ensrettet sykkelveg med fortau langs nord- og sørsiden av

Revheimsveien. I retning øst går også sykkelfelt med fortau langs sørsiden av rv. 509. Nordover langs fv. 409 Kvernevikveien viser planforslaget et tosidig system med sykkelveg med fortau.

I ny løsning for fv. 409 etableres fire kjørefelt mellom Sundekrossen og fv. 445 Kvernevik Ring nord, der Bussveien disponerer to av feltene. Mellom kvernevik Ring nord og E39 ved Finnestad er det lagt opp til ordinær tofeltsveg, og langsgående sykkelveg med fortau langs vest-/ nordsiden.

Kollektivløsning

Miljølokket i Sundekrossen knytter sammen sidestilt, midtstilt og parallellført kollektivkonsept:

- Vest for Sundekrossen er det lagt til grunn sidestilte bussfelt, da slik løsning er regulert i plan 0527 (Sola kommune) og plan 2479 (Stavanger kommune) for riksvegdelene av Transportkorridor vest. Overgangen fra tungbilfelt i rv. 509-planen til sidestilt bussfelt tas i signalregulert T-kryss med Kvernevik Ring (sør).
- Nord for Sundekrossen legger planforslaget opp til midtstilte bussfelt. På strekningen etableres to rundkjøringer, og midtstilte bussfelt vurderes å gi best komfort for busspassasjerer, bedre og sikrere framføringshastighet og bedre mulighet for prioritering av bussene i kryssområder når disse er utformet som rundkjøring.
- Øst for Sundekrossen er det vist parallellført løsning, hvor bussfeltene er lagt langs sørsiden av Revheimsveien. Løsningen er fortsatt under vurdering i pågående planarbeid videre østover mot sentrum. Det er derfor gjort en vurdering og sikret tilstrekkelig areal innenfor planområdet til også å kunne velge midtstilt løsning for Bussveien på denne strekningen. Eventuelle endringer løses i naboplan mot Stavanger sentrum.

I Randaberg kommune legges det til rette for sidestilte holdeplasser ved gangbrua ved Endrestø/Hålandsvatnet. Videre legges det til grunn at dagens holdeplasser ved Goa skole og holdeplasser langs Kvernevikveien øst for nytt kryss med Kyrkjeveien opprettholdes. Neste etappe av Bussveien vil løse holdeplasser i Kvernevik Ring i egen reguleringsplan.

Løsninger for gående og syklende

Et av hovedmålene med prosjektet er å legge til rette for prioritering av gående og syklende. I planforslaget er det lagt vekt på et gjennomgående hovednett for sykkel langs vestsiden av Kvernevikveien, mellom Sundekrossen og Randabergveien. Mellom Hafrsfjord bru og Sundekrossen viser planforslaget sykkelveg med fortau både langs sør- og nordsiden av Revheimsveien, i samsvar med vedtatt løsning for rv. 509 TKV videre mot sørvest inn i Sola kommune. Øst for miljølokket i Sundekrossen viser planforslaget ensrettet sykkelveg med fortau langs nord- og sørsiden av Revheimsveien, og disse ulike sykkelønsningene knyttes sammen på miljølokket ved Sundekrossen. Mellom Sundekrossen og rundkjøring ved Traneveien/nordre adkomst til Nore Sunde, er det lagt opp til tosidig sykkelveg med fortau. Mellom Traneveien og Kvernevik Ring (nord) føres sykkelveg med fortau videre langs vestsiden av Kvernevikveien, da det i gjeldende planer stort sett ligger inne LNFR-formål langs østsiden. Mellom Kvernevik Ring (nord) og Randabergveien foreslås det fem meter bred sykkelveg med fortau langs vest-/nordsiden av Kvernevikveien. På denne strekningen er gang- og sykkelvegssystemet adskilt fra kjørevegen med tre meter bred rabatt.

Det etableres nye underganger på tvers av Kvernevikveien ved Sundelia og Mjughøyden, i tillegg til reetablering av dagens undergang mellom Traneveien og Århaugveien. Det etableres også ny undergang under Kvernevik Ring (nord), i tillegg til ny undergang i Kvernevik. I Randaberg kommune planlegges det ny gangbru som erstatning for eksisterende bru like nord for Kvernevikveien. I tillegg foreslås de en kulvert for både biltrafikk og myke trafikanter under Kvernevikveien ved Varheiskjæringen. Det er foreslått kryssing i plan over Kvernevikveien i forbindelse med bussholdeplasser på Bussveien.

Utvidelse av vegen

Vegen utvides betydelig på enkelte strekninger. Hovedprinsippet for utvidelsen er likevel at dagens veg skal følges. I nordgående retning er det valgt å legge utvidelsen mot øst for i størst mulig grad å unngå inngrep i boligområdene på vestsiden.

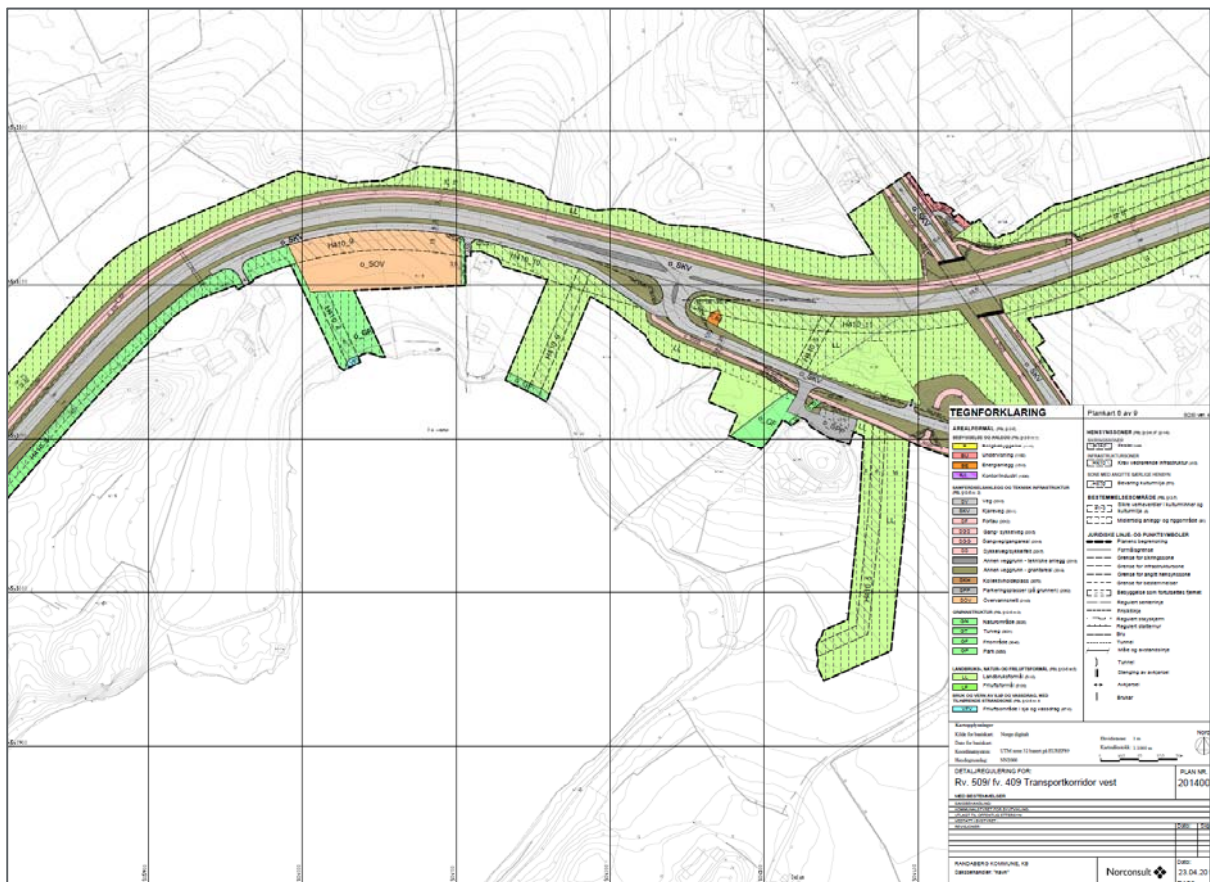
Nytt alternativ ved diagonalen og Kyrkjeveien

Det er i forbindelse med planforslaget fremmet et nytt alternativ ved diagonalen og Kyrkjeveien primo 2018. Alternativet innebærer at en større del av dagens fv. 409 ligger igjen som lokalveg, ny fv. 409 legges i 8-10 m høy skjæring over 400-500 meter, og Kyrkjeveien legges på bru over ny hovedveg, samt etablering av T-kryss fra sør som kobles mot dagens fv. 409 videre mot sørøst/Gabbas.

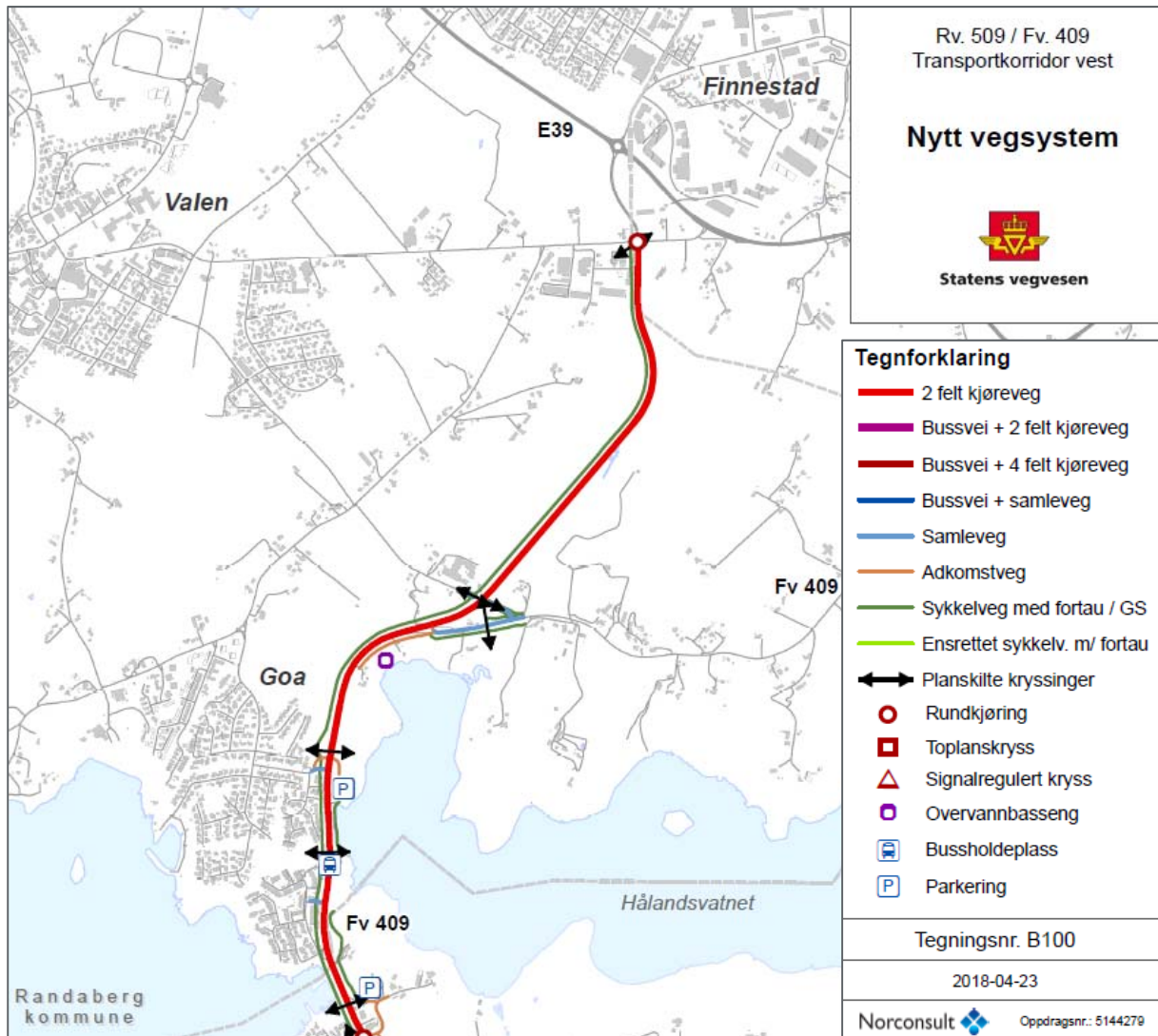
Alternativet er kommet i etterkant av utarbeidelsen av denne ROS-analyse og det er gjennomført en vurdering hvorvidt nytt alternativ vil medføre endringer gjennomført i ROS-analysen i 2017. Nytt alternativ vil medføre endringer knyttet til sårbarhetsvurderingen av sårbare bygg, se kapittel 4.2.9.1.

Nytt alternativ er i parsell 3 og 4.

Nytt alternativ ved diagonalen og Kyrkjeveien er vist i plankartene nedenfor:



Figur 1 Nytt alternativ ved diagonalen og Kyrkjeveien



Figur 3 Oversiktskart over veg- og transportsystemet gjennom Randaberg kommune, diagonal Nord.

3 Metode

3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, ytre miljø og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger* (ref. 1.4.1).

Risiko knyttes til uønskede hendelser, som er en hendelse som medfører tap av verdier. Dette kan på generelt grunnlag gjelde for liv/helse, miljø, materielle verdier, funksjoner, samfunnsverdi eller omdømme. For uønskede hendelser er det knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer. Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i arealplanlegging* (ref. 1.4.7).

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

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

3.2 Fareidentifikasjon

Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser. En fare er derfor ikke stedfestet og kan representere en gruppe hendelser med likhetstrekk. I kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i arealplanlegging* (ref. 1.4.7) og andre veiledninger utarbeidet av relevante myndigheter. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

3.3 Sårbarhetsvurdering

De farer som fremstår som relevante gjennom innledende farekartlegging, tas videre til en sårbarhetsvurdering i kapittel 4.2. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

- Svært sårbart
- Moderat sårbart
- Lite sårbart
- Ikke sårbart

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

Sårbarhet kan omtales som det motsatte av robusthet, og sårbarhetsbegrepet brukes når en er opptatt av konsekvensene av en inntruffet hendelse.

3.4 Risikoanalyse

3.4.1 Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

De farer som fremstår med forhøyet sårbarhet i kapittel 4.2, tas videre til en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse i Vedlegg I.

Hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet sannsynlighet.

Konsekvensene er vurdert med hensyn til "Liv og helse", "Ytre miljø" og "Materielle verdier". For "Materiell verdi" inngår også samfunnsverdier, slik som brudd i viktige samfunnsfunksjoner.

Tabell 4 Sannsynlighetskategorier

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse (frekvens)
1. Lite sannsynlig	Sjeldnere enn en gang hvert 1000 år
2. Moderat sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 100-1000 år
3. Sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 10-100 år
4. Meget sannsynlig	Gjennomsnittlig hvert 1-10 år
5. Svært sannsynlig	Oftere enn en gang per år

Tabell 5 Konsekvenskategorier

Konsekvenskategori	Beskrivelse
1. Svært liten konsekvens	Ingen personskade Ubetydelig miljøskade Materielle skader < 100 000 kr / ingen skade på eller tap av samfunnsverdier
2. Liten konsekvens	Personskade Lokale* miljøskader Materielle skader 100 000 -1 000 000 kr / ubetydelig skade på eller tap av samfunnsverdier
3. Middels konsekvens	Alvorlig personskade Regional** miljøskade, restitusjonstid inntil 1 år Materielle skader 1 000 000 - 10 000 000 kr / kortvarig skade på eller tap av samfunnsverdier
4. Stor konsekvens	Dødelig skade, en person. Regional miljøskade, restitusjonstid inntil 10 år Store materielle skader 10 000 000 - 100 000 000 kr / skade på eller tap av samfunnsverdier med noe varighet
5. Meget stor konsekvens	Dødelig skade, flere personer Irreversibel miljøskade Svært store materielle skader > 100 000 000 kr / varige skader på eller tap av samfunnsverdier

* Med lokale miljøkonsekvenser menes konsekvenser på utslippsområdet eller i umiddelbar nærhet av utslippspunktet.

** Regionale konsekvenser omfatter konsekvenser som strekker seg utenfor planområdet

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

3.4.2 Vurdering av risiko

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

Risikomatriksen har 3 soner:

GRØNN	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig, men bør vurderes
GUL	Akseptabel risiko - risikoreduserende tiltak må vurderes
RØD	Uakseptabel risiko - risikoreduserende tiltak er nødvendig

Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatriksen nedenfor.

Tabell 6 Risikomatrixe

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS				
	1. Svært liten	2. Liten	3. Middels	4. Stor	5. Meget stor
5. Svært sannsynlig					
4. Meget sannsynlig					
3. Sannsynlig					
2. Moderat sannsynlig					
1. Lite sannsynlig					

3.5 Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak

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

Hendelser i matrisens røde områder – risikoreduserende tiltak er nødvendig

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

Hendelser i matrisens gule områder – tiltak bør vurderes

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

Hendelser i matrisens grønne områder – akseptabel risiko

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

4 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

4.1 Innledende farekartlegging

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i arealplanleggingen*, men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Tabell 7 Farekartlegging

Fare	Vurdering
NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser	
Skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	I følge kartinnsynsløsningen til DSB ligger ikke planområdet i aktsomhetssone for snøskred, jord- og flomskred eller steinsprang. Planområdet for ny fv. 409 er preget av flatt terreng. Det vurderes at planområdet er lite sårbart for skred, og <i>tema vurderes ikke videre her.</i>
Ustabil grunn	Løsmassekartet til NVE viser at grunnen består av hovedsakelig morene materialer, og varierende områder av skredmateriale med tynt dekke/ur, marin strandavsetning og bart fjell med tynt dekke. Deler av strekningen er under marin grense. Temaet vurderes.
Flom i vassdrag (herunder isgang)	NVE (kartinnsynsløsning) viser ingen flomsone ved planområdet, men traseen ved Kvernevika ligger innenfor aktsomhetsområde for flom og tema vurderes.
Havnivåstigning (herunder stormflo og bølgeoppkylling)	Tema vurderes.
Vind/ekstremnedbør	Tiltaket er et nytt veganlegg, og vurderes ikke særlig utsatt for vind. Men ekstremnedbør er relevant, og tema vurderes.
Skog- / lyngbrann	Ortofoto av planområdet (kart.dsb.no) viser at planområdet er preget av bebyggelse og jordbruksområder. Det er liten fare for skog-/lyngbrann som vil påvirke fv. 409. <i>Tema er ikke relevant, og vurderes ikke videre.</i>
Radon	Det er avmerket soner på planområdet med lav til moderat aktsomhet mot radon. Reguleringen tilrettelegger for ny vegstrekning, og tilrettelegger ikke for bygninger med varig/ lengre personopphold. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Det foreligger et industrianlegg på Finnestad - Dusavika (Haliburton Norseabase), ca. 1 km fra planlagt fv. 409. Distansen mellom anlegg og vegstrekning gjør at anlegget ikke vurderes å utgjøre en fare for veg og personer som befinner seg her. En vegtrasé er også forholdsvis lett å evakuere dersom det skulle oppstå en brann/eksplosjon ved anlegg. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Reguleringen tilrettelegger ikke for virksomhet som vil medføre økt fare for kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning. Uhell kan forekomme i forbindelse med trafikkulykker, men det vurderes under temaet farlig gods. Det vil også kunne være en fare for kjemikalieutslipp under anleggsperiode. Tema vurderes (i begrenset omfang).
Transport av farlig gods	Tema vurderes.

Fare	Vurdering
Forurensning i grunn	Miljøstatus.no viser ingen markerte funn av forurensning i grunn for planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Elektromagnetiske felt	Det er ingen kjente kilder til elektromagnetisk felt i direkte tilknytning til planområdet, og reguleringen tilrettelegger ikke for infrastruktur som vil medføre elektromagnetiske felt. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Støy	Gjennom reguleringsplanen kartlegges støy som eget konsekvenstema. Det forutsettes at eventuelle tiltak og anbefalinger gitt i utredning implementeres i det videre arbeid. <i>Temaet vurderes ikke her.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg /ledningsnett.	Det er gjennomført egne vurderinger av VA i forbindelse med reguleringsplanen, og det forutsettes at eventuelle tiltak her implementeres i det videre arbeid. <i>Temaet vurderes ikke her.</i>
Trafikkforhold	Kollektivtrafikken, gående, syklende og næringslivstransport vil få vesentlig bedret fremkommelighet og bedret sikkerhet i ny situasjon. Personbiltrafikk vil og få bedret sikkerhet i ny situasjon. Tema vurderes i begrenset omfang.
Eksisterende kraftforsyning	Veglinjen er justert til å ikke være i konflikt med mastene, og det er en høyspent i bakken som må justeres. Det forutsettes kabelpåvisning før gravearbeidet starter og at høyspent i bakken tas hensyn til. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Drikkevannskilder	GRANADA (kartinnsynsløsning) viser ingen grunnvannsborehull i direkte tilknytning trasé, men det ligger en i umiddelbar nærhet ved Endrestø. Det kan også eksistere flere private brønner i området, som ikke vises på kartet, og som må kartlegges. Mattilsynet har ingen inntakspunkter for vannverk i nærhet til området. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy/slokkevann for brannvesenet	Det er ikke forhold i planen som vil utløse krav til responstid eller krav til slokkevann. Ny veg vil bedre fremkommeligheten i området. Fremkommelighet for utrykningskjøretøy kan være utfordrende i anleggsfasen, og tema vurderes.
SÅRBARE OBJEKTER: Anlegg, bygg, natur og kulturområder som er sårbare	
Sårbare bygg*	I henhold til kartinnsynsløsningen til DSB er det lokalisert sårbare bygg tett tilknyttet planområdet. Temaet vurderes.
Kulturminner	Det utføres en egen vurdering av kulturminner i forbindelse med konsekvensutredningen. Det forutsettes at forhold avdekket i kartleggingen følges opp i det videre arbeidet. <i> Dette temaet vurderes ikke ytterligere her.</i>
Natur	Det utføres en egen vurdering av naturmiljø i forbindelse med konsekvensutredningen. Det forutsettes at forhold avdekket i kartleggingen følges opp i det videre arbeidet. <i> Dette temaet vurderes ikke ytterligere her.</i>
TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger	
	Basert på dagens trusselbilde vurderes analyseobjektet og planområdet til å være lite sårbart for tilsiktede handlinger. <i>Tema vurderes ikke videre.</i>

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

4.2 Sårbarhetsvurdering

Følgende uønskede hendelser fremstår i fareidentifikasjonen som relevante, og det gjøres en sårbarhetsvurdering av disse:

- Ustabil grunn
- Flom i vassdrag
- Havnivåstigning
- Vind/ekstremnedbør
- Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning
- Transport farlig gods
- Trafikkforhold (vurderes i begrenset omfang)
- Fremkommelighet for utrykningskjøretøy (anleggsfasen)
- Sårbare bygg

4.2.1 Sårbarhetsvurdering ustabil grunn

Løsmassekartet til NVE viser at grunnen består av hovedsakelig morene materialer, og varierende områder av skredmateriale med tynt dekke/ur, marin strandavsetning og bart fjell med tynt dekke. Deler av strekningen er under marin grense.

Det er i forbindelse med reguleringsplanen for Transportkorridor vest gjennomført grunnundersøkelser, samt en vurdering og anbefaling ut fra registrerte grunnforhold. Dette er gjort gjennom feltarbeid av Geo- og skredseksjonen i Statens vegvesen Stavanger. Nedenfor er utdrag fra geoteknisk rapport:

«Løsmassene på strekningen består hovedsakelig av sandig siltig materiale (T2-T4) med meget stor lagringsfasthet. Løsmasseavsetningene medfører normalt ikke setning-, stabilitet- eller fundamenteringsproblem. Det er på deler av strekningen påtruffet myrlendte områder med torvmektighet opptil 3,0m.

På vegstrekningen er det kun påtruffet 2 områder med svake grunnforhold som medfører geotekniske utfordringer. Det ene er området nord for Hålandsvatnet mellom profil 820 og profil 980 VIPS 12003 og det andre er ved Randaberg Næringspark AS sin eiendom mellom profil 1165 og profil 1270 VIPS 13003. Disse områdene vil kreve spesielle geotekniske tiltak for utførelse.

Overbygningen på strekningen blir liggende med traubunn hovedsakelig på sandig siltig materiale (T2-T4) eller på sprengsteinfylling. Det anbefales derfor at overbygninger med traubunn på naturlige løsmasser dimensjoneres ut fra bæreevnegruppe 5 med frostsikring og fiberduk klasse 3 mellom traubunn og forsterkningslag/frostsikringslag. Der overbygningene blir liggende med traubunn på sprengsteinmasser skal overbygningen dimensjoneres ut fra bæreevnegruppe 3. Det forutsettes at sprengsteinfyllingen har tilstrekkelig tykkelse til å kunne defineres som traubunn (avhenger av trafikkgruppe og frostmengde).»

Det henvises til geoteknisk rapport for videre utredning av tema (ref. 1.5.3). Det forutsettes at anbefalinger i geoteknisk rapport implementeres i det videre arbeidet med Transportkorridor vest, og planområdet vurderes som lite sårbart for ustabil grunn.

4.2.2 Sårbarhetsvurdering flom i vassdrag

Det ligger ingen større vassdrag i eller i umiddelbar nærhet til planområdet, men Hålandsvatnet grenser til planområdet i øst, i tillegg til Kvernbecken som går mellom Hålandsvatnet og sjø (Kvernaviga).

Planområdet ligger i aktsomhetsområde for flom (kartinnsynsløsning NVE), se kartutsnitt nedenfor. NVE stadfester dette vedrørende aktsomhetsområde for flom:

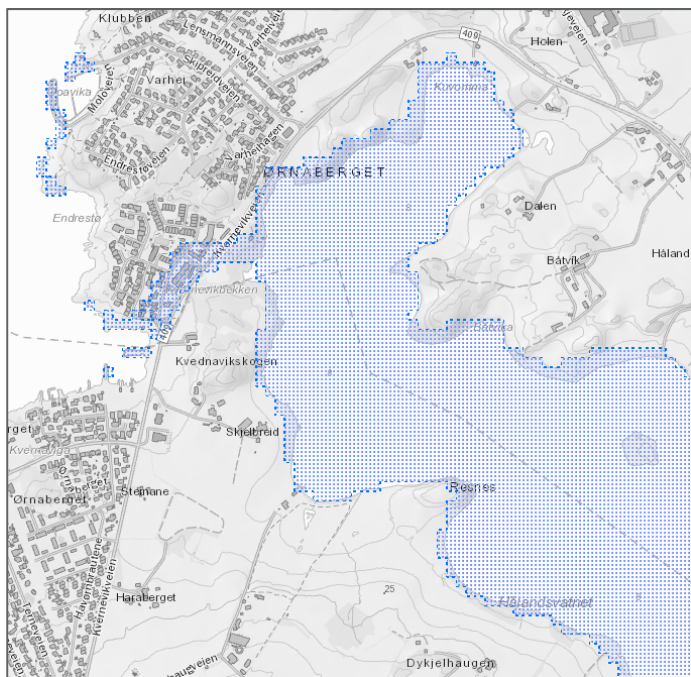
«NVEs aktsomhetskart for flom er et nasjonalt kart på oversiktsnivå som viser hvilke arealer som kan være utsatt for flomfare. Kartet vil aldri bli helt nøyaktig, men godt nok til å gi en indikasjon på hvor flomfaren bør vurderes nærmere». Aktsomhetsområde kan anvendes som grunnlag for hensynssoner, men kan ikke benyttes som et farekart.

Aktsomhetsområde over planområdet viser et grovt anslag for flomvannstander avhengig av nedbørsfeltstørrelse for en ekstrem flom, samt som et vurderingsgrunnlag for endret klima i 2100, når det gjelder flomfare.

Basert på usikkerheten rundt aktsomhetsområdene i forhold til mengde og gjentakintervall er det utfordrende å vurdere risikoen for en flom i planområdet. Planområdet er ikke sårbart i forhold til 200 års flomsone (NVE, kartinnsynsløsning).

Det bør etableres gode og lokale løsninger for håndtering av overvann, samt dimensjonere i forhold til at nedbørsfelt til hav krysser trasé ved Kvernevika og da spesielt i forhold til periodevis ekstremnedbør.

Planområdet vurderes som lite til moderat sårbart for flom, og det anbefales en videre vurdering av flomfare basert på at deler av strekningen ligger i et aktsomhetsområde for flom utarbeidet av NVE.



Figur 4 Kartutsnitt aktsomhetsområde flom.
Kilde: atlas.nve.no

4.2.3 Sårbarhetsvurdering havnivåstigning

Klima i Norge 2100 (2009) har utarbeidet offisiell veileder/håndbok for klimatilpasning for alle kystkommuner i Norge med scenarier (100 års returperiode) for 2050 og 2100. Denne veilederen legges til grunn for dimensjonerende stormflonivå i Stavanger kommune, se beregning nedenfor.

Havnivåstigning 2100:		78 cm
100 års stormflo, 2100:	lav:	182 cm over NN 2000
	middel:	202 cm over NN 2000
	høy:	237 cm over NN 2000

Tillegg for å gå fra 100 til 200 år returperiode: 10 cm

Total høyde: 237 cm + 10 cm = 247 cm over NN 2000

Det er knyttet usikkerhet til både havnivåstigninger og stormflonivåer. For stormflo knytter usikkerheten seg til fremtidige værbidrag, mens det for havnivåstigning knyttes til nedsmelting av de store isdekkene i Antarktis og på Grønland.

Stavanger kommune har basert seg på «Klima i Norge 2100», og har fastsatt at dimensjonerende stormflo for kommunen er kote 2,47 for hele kommunen (NN2000) i tillegg til eventuell bølgepåvirkning. Dersom vegstrekningen må legges under kote 2,47 (NN2000), må det søkes dispensasjon fra kommunen, samt at det må etableres tiltak og plan for å håndtere den eventuelle fremtidige havnivåstigningen og stormflo.

Det forutsettes at det enten prosjekteres etter dimensjonerende stormflo nivå, eller kompenseres med tiltak og plan for fremtidig håndtering. Vegstrekningen vurderes derfor som lite sårbar for havnivåstigning.

4.2.4 Sårbarhetsvurdering vind/ekstremnedbør

Norsk klimaservicesenter drar frem endring i nedbør som en utfordring for samfunnet, med påfølgende overvanns- og flomproblematikk. Planområdet er i et område som er vurdert å ha en prosentvis endring i normal årsnedbør fra normalperioden 1961-1990 til 2071-2100 på 20-25 prosent (dette i henhold til miljøstatus.no).

Ved etablering av overvannssystemer langs trasé må det ved dimensjonering tas hensyn til forventede klimaendringer. Endringen vil kunne variere mellom årstiden, med størst økning sommer og høst. Det er også en forventning om at styrtregneepisodene blir kraftigere og vil forekomme hyppigere. Et slikt nedbørsregime er en viktig faktor i forhold til flom i mindre bekker i nærhet til planområdet.

Det er anbefalt en nærmere vurdering av flomfare i planområdet basert på NVEs kart over aktsomhetsområder for flom (kap 4.2.1). Gjennom reguleringsplanen må det legges opp til lokal overvannshåndtering, og basert på dette og at det skal tas høyde for forventede endringer i klima (nedbørsregime) i videre prosjektering av overvannsløsninger, vurderes planområdet som lite sårbart for temaet.

4.2.5 Sårbarhetsvurdering kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning

Planlagte tiltak er et veganlegg, og vil således ikke tilrettelegge for anlegg med potensiale for større kjemikalieutslipp eller akutt forurensning.

Alt anleggsarbeid med tunge maskiner representerer en fare for akutt forurensning som følge av uhell med maskiner, fylling av drivstoff med videre. Det er viktig at entreprenør ivaretar sikker drift av maskiner og kjøretøy under anleggsperioden, slik at det unngås kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning.

Planområdet og tiltaket veganlegg vurderes som lite sårbart for temaet utover hendelser med transport av farlig gods. Det er gjort egen sårbarhetsvurdering av den type hendelser.

4.2.6 Sårbarhetsvurdering transport av farlig gods

Det transporteres farlig gods i ADR klassene: 1, 2, 3, 4.1, 6.1, 7, 8 og 9 ved fv. 409 Kvernevikveien, samt at det ved E39 ved Finnestad transporteres farlig gods i ADR klassen 5.1. Det antas og forutsettes at transport av farlig gods også vil forekomme ved ferdig utbygd Transportkorridor vest fv. 409. DSB sin kartlegging fra 2012 gir en indikasjon på hvor det transporteres større mengder farlig gods på vegnettet.

DSB mottar årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 55 hendelser i 2015 (DSBs uhellsstatistikk for 2015). Dette tallet omfatter også hendelser med farlig gods på jernbane og på ferjer.

Basert på at det vil transporteres farlig gods på fv. 409, vurderes planområdet som moderat sårbart for temaet, og det utføres en risikoanalyse, se vedlegg 1.

4.2.7 Sårbarhetsvurdering trafikkforhold (begrenset omfang)

Hovedmålet for Transportkorridor Vest er å gi bedre kapasitet og fremkommelighet for næringstrafikken og kollektivtrafikken på fv. 409. I tillegg er det mål om å forbedre trafikksikkerheten i området for alle trafikantergrupper, og legge til rette for bedre fremkommelighet for gående og syklende i området.

Det planlegges sykkelveger med fortau for myke trafikanter, og kryssing av TKV vil skje i planskilte krysningspunkt, med unntak av kryssing ved holdeplasser for midtstilt kollektivløsning. Det vil være rabatt mellom kjøreveg og gang- og sykkelvegen på hele strekningen.

Ulykker vil også kunne inntreffe på denne type veganlegg, som utforkjøring, påkjøring bakfra, feltskifteulykke og så videre. Det er ikke identifisert spesielle forhold med utforming av veganlegget som gjør det særskilt komplisert eller utfordrende, og som kan være en medvirkende faktor for økt sannsynlighet for hendelser.

Trafikkforhold er i denne ROS-analysen også vurdert i sammenheng med sårbare bygg og fremkommelighet for utrykningskjøretøy (ref. kap 4.2.7 og kap 4.2.8).

Ny veg vil forbedre sikkerheten til samtlige trafikantergrupper, og planområdet vurderes som lite sårbart overfor tema.

4.2.8 Sårbarhetsvurdering fremkommelighet utrykningskjøretøy (anleggsfasen)

Transportkorridoren vil i stor grad gjenbruke eksisterende trasé, bortsett fra parsell 4. Det vil i anleggsperioden bli stengte veier eller omkjøring i lengre perioder. Dette vil kunne bidra til økt kø på vegen. I tillegg vil det bli økt anleggstrafikk (tungtrafikk på nettet). Dette vil også bidra til kø-situasjoner og at trafikken går i lavere fart enn normalt.

Innsnevring og økt andel tungtrafikk vil også kunne gjøre det vanskelig for øvrige bilister å flytte seg for utrykningskjøretøy på utrykning. Økt utrykningstid vil følgelig kunne få konsekvenser for pasienten som kommer senere frem til den hjelp han/hun har behov for, og som kan være akutt. Også brannutrykninger kan bli forsinket og dermed kan det oppstå større skader på objektet.

Det er mulige omkjøringsruter i området, både via E39, rv. 509, fv. 409 (framtidig lokalveg i nord-øst), fv. 476 (Kyrkjeveien) og fv. 445 (Kvernevik Ring). Det forutsettes at det før anleggsarbeidet starter planlegges omkjøringsruter og at faseplanene for anleggsarbeidet tar hensyn til dette. Faseplanene bør utarbeides i samarbeid med ambulanse og brannvesen. Dette for å sikre at tilgjengelighet og fremkommelighet opprettholdes i alle områder under hele anleggsperioden.

I sårbarhetsvurderingen av sårbare bygg er det lagt ved et kart over sårbare bygg i nærhet til trasé. Det er vesentlig at anleggsfasen ikke hindrer fremkommelighet til spesielt omsorgsinstitusjoner.

Ut i fra gitte forutsetninger vurderes tiltaket som lite til moderat sårbart for fremkommelighet for utrykningskjøretøy i anleggsfasen.

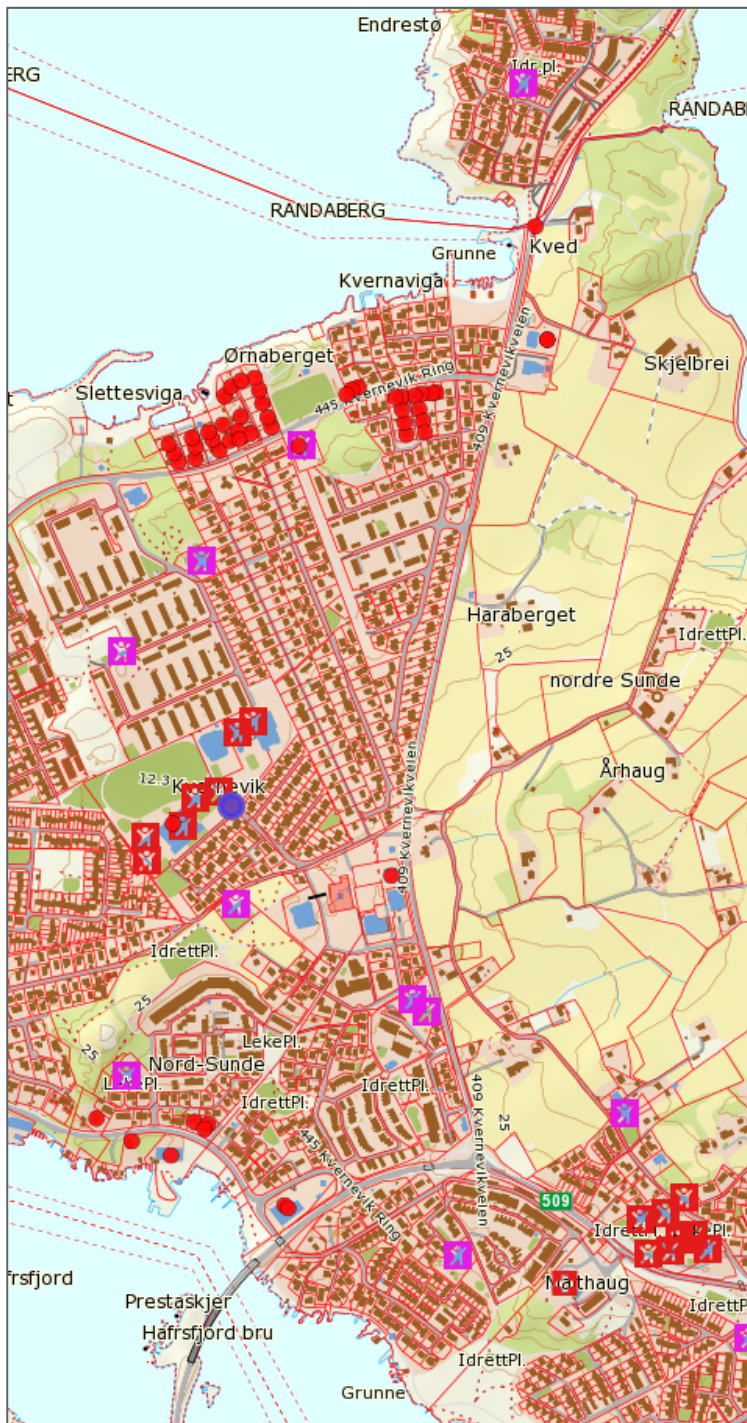
4.2.9 Sårbarhetsvurdering sårbare bygg

Det ligger flere sårbare bygg, hovedsakelig skoler og sykehjem, øst for traseen. Særlig fokus bør det være på barnehagen som ligger tett til fv. 409, hvor uteområdet og fylkesvegen kun har en gang- og sykkelveg som skiller (se kartutsnitt figur 4.2.7). Avstanden mellom barnehage og veg vil ikke bli endret som følge av tiltaket.

Det forutsettes at barnehagen er tilstrekkelig sikret slik at barn ikke kommer seg ut av barnehagens områder. Sårbarheten til barnehagens lokalitet er hovedsakelig knyttet til uhell med transport av farlig gods, og evakuering dersom en slik hendelse skulle inntreffe i nærhet til barnehager og sykehjem. Dette vurderes under temaet uhell med farlig gods.

Anleggstrafikk bør i størst mulig grad unngå ferdsel tett tilknyttet områdene til barnehage og skoler, og da på skoleveier før og etter skoletid, og ved henting og levering til barnehage.

Forutsatt tilstrekkelig sikring ved barnehager og trygge uteområder, vurderes planområdet som lite til moderat sårbart for påvirkning av sårbare bygg. Ved ferdig løsning vil ikke dagens situasjon endres som følge av tiltaket og eksisterende avstand opprettholdes. Det gjennomføres ikke en risikoanalyse av temaet, annet enn plassering i forhold til uhell med farlig gods.



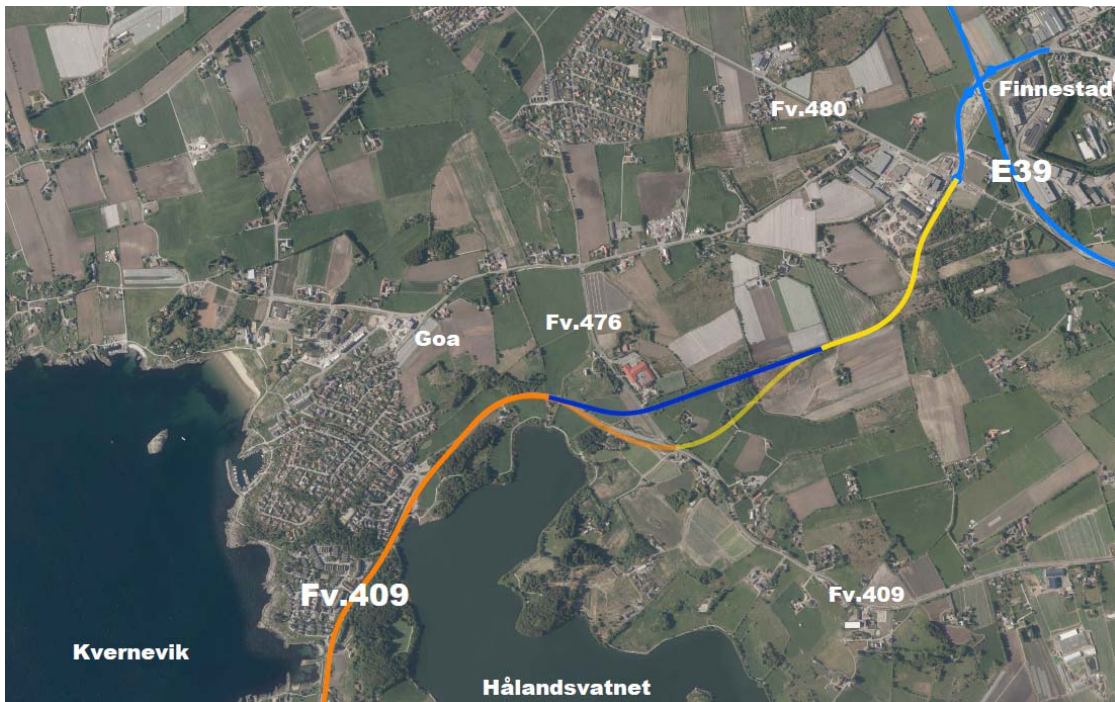
Figur 5 sårbare bygg i nærhet til trasé.
Kilde: DSB

4.2.9.1 Sårbarhetsvurdering sårbare bygg – nytt alternativ diagonalen – Kyrkjeveien

Nytt alternativ ved diagonal Nord og Kyrkjeveien medfører at ny fv. 409 vil komme vesentlig nærmere Goa skole med tilhørende idrettsplass og lekeområde.

På kartutsnittet nedenfor viser blå veglinje nytt alternativ for diagonal Nord, mens gul veglinje er det opprinnelige alternativet fra planforslaget. Nord for diagonal Nord tett tilknyttet nytt vegalternativ er Goa skole. Idrettsplassen vil ligge helt opp mot ny vegtrasé.

Det vurderes at nytt alternativ ved diagonalen og Kyrkjeveien vil medføre en større sårbarhet for skolen og skolens uteområder enn det opprinnelige planforslaget.



Figur 6 Diagonal i opprinnelig planforslag tonet ned, og ny linjeføring i diagonal Nord (blå linje)

Uteområdet til skolen vil være veldig tett på fv. 409 og det må sikres at skolebarn ikke har tilkomst til veg. Under normal drift av fv. 409 og med tilstrekkelig sikring av veg vurderes det ikke at vegen vil medføre stor sårbarhet for skolen og uteområdene¹, men dersom det skulle inntreffe en hendelse på vegen, som en større ulykke med farlig gods vil skolen og uteområdet være svært sårbart. Dette risikoanalyseres i vedlegg 1, hendelser med farlig gods som medfører brann/eksplosjon.

Vurderingene knyttet til sårbare bygg i 4.2.9 er også gjeldende for nytt alternativ ved diagonal Nord, spesielt anleggsperioden og anleggstrafikk.

¹ ROS-analysen vurderer ikke påvirkning av støy og luftforurensning for omgivelsene.

5 Konklusjon og oppsummering av tiltak

5.1 Konklusjon

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

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

- Ustabil grunn
- Flom i vassdrag
- Havnivåstigning
- Vind/ekstremnedbør
- Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning
- Transport farlig gods
- Trafikkforhold (vurderes i begrenset omfang)
- Sårbare bygg
- Fremkommelighet utrykningskjøretøy (anleggsfasen)

Av disse fremstår planområdet som moderat sårbart for transport av farlig gods, og det ble derfor utført en risikoanalyse. Analysen av transport av farlig gods viser akseptabel risiko, og det er formulert risikoreduserende tiltak med å styrke ressursbasen til nødetatene, dersom det vurderes nødvendig ut i fra et kost/nytte-perspektiv.

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

Det er i 2018 utarbeidet et alternativ for diagonal Nord. Dette alternativet vil medføre at vegtrasé ligger vesentlig nærmere Goa skole og tilhørende uteområder, i forhold til opprinnelig alternativ i planforslaget. Alternativet ved diagonal Nord vurderes som dårligere ut i fra et samfunnssikkerhetsperspektiv, da det ligger nærmere skolen og dens uteområder enn det opprinnelige forslaget.

5.2 Oppsummering av tiltak

Tabell 8 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Ustabil grunn	Det forutsettes at anbefalinger og tiltak identifisert i geoteknisk rapport implementeres i det videre arbeid med Transportkorridor vest.
Flom i vassdrag	Det anbefales en videre utredning av flomfare basert på aktsomhetskartet for flom. Nedbørsfelt ved Kvernevika krysser trasé og må dimensjoneres i forhold til et forventet økt nedbørsregime med periodevis ekstremnedbør.
Havnivåstigning	Stavanger har fastsatt at dimensjonerende stormflo for kommunen er 2,54 i tillegg til eventuell bølgepåvirkning. Dersom vegstrekningen må legges under kote 2,54, må det søkes dispensasjon fra kommunen, og eventuelt etableres tiltak.
Ekstremnedbør	Gjennom reguleringsplanen må det legges opp til lokal overvannshåndtering, og basert på dette og at det skal tas høyde for forventede endringer i klima (nedbørsregime) i videre prosjektering av overvannsløsninger.
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Det er viktig at entreprenør ivaretar sikker drift av maskiner og kjøretøy under anleggsperioden for å unngå kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning.
Transport farlig gods	Vurdere å styrke ressursbasen til nødetatene.
Drikkevannskilder	Det kan eksistere flere private brønner i området som ikke vises på kartet, og som må kartlegges og tas hensyn til.
Fremkommelighet utrykningskjøretøy	Det er mulige omkjøringsruter i området, både via E39, rv. 509, fv. 445 og fv. 476. Det forutsettes at det før anleggsarbeidet starter planlegges omkjøringsruter og at faseplanene for anleggsarbeidet tar hensyn til dette. Faseplanene bør utarbeides i samarbeid med ambulans og brannvesen, for å sikre at tilgjengelighet og fremkommelighet opprettholdes i alle områder under hele anleggsperioden.
Sårbare bygg	Anleggstrafikk bør i størst mulig grad unngå ferdsel tett tilknyttet områdene til barnehage og skoler, og da på skoleveier før og etter skoletid, og ved henting og levering til barnehage. Velge alternativet som er lokalisert lengst unna Goa skole og dens uteområder.

6 Vedlegg 1 – Risikoanalyse

Hendelse 1 – Uhell transport farlig gods hvor det oppstår brann/eksplosjon

Drøfting av sannsynlighet:

Det transporteres farlig gods i ADR klassene: 1, 2, 3, 4.1, 6.1, 7, 8 og 9 langs fv. 409 Kvernevikveien, samt at det ved E39 ved Finnestad transporteres farlig gods i ADR klassen 5.1. Det antas og forutsettes at transport av farlig gods også vil forekomme ved ferdig løsning på Transportkorridor vest fv. 409.

Stavanger kommune hadde mellom 2002-2011 4 uhell med transport farlig gods, og Randaberg kommune hadde i samme periode 2 uhell.

DSB mottar årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 55 hendelser i 2015 (DSBs uhellstatistikk for 2015). Dette tallet omfatter hendelser på jernbane, veg og ferje. Det er rimelig å anta at de fleste hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områdene hvor det fraktes mest gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene). I de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft. Andelen hendelser hvor det vil oppstå en brann eller eksplosjon er erfaringsmessig svært lav, men det er imidlertid ulykker med farlig gods hvor det oppstår brann eller eksplosjon som vil kunne gi meget store konsekvenser, spesielt for liv og helse. En slik hendelse vil kunne påvirke planområdet. Det settes ofte en evakueringsradius på minimum 500 meter ved slike tilfeller.

Risikoen for uhell med farlig gods hvor det oppstår brann eller eksplosjon på planområdet er moderat sannsynlig.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: Konsekvensen for liv og helse vurderes i verste fall som stor dersom en hendelse med transport av farlig gods som forårsaker brann/eksplosjon skulle oppstå på planområdet. Ved hendelser i nærhet til sårbare bygg langs traseen må det tas hensyn til, og det må sikres gode evakueringsrutiner. Dette må innarbeides i beredskapsplaner for nødetater, VTS og ved de sårbare byggene (skole, barnehage og sykehjem). Dette vil gjelde spesielt for barnehagen ved Sundelia som ligger tett tilknyttet til trasé. Ny vegtrasé vil ikke forverre situasjonen for barnehagen slik den er i dag. Avstanden vil ikke minkes, og ny veg vil føre til bedre fremkommelighet og trafiksikkerhet. Konsekvensen for liv og helse ved ulykker med farlig gods som gir akutt utslipp til grunnen eller til luft anses som liten, men faren analyseres ut i fra et verstefallsprinsipp i dette tilfellet.

Ved nytt alternativ ved diagonal Nord vil dette medføre at vegtrasé ligger vesentlig nærmere Goa skole og tilhørende uteområder, i forhold til opprinnelig alternativ i planforslaget. Dette kan medføre økt konsekvens for Goa skole dersom et uhell med transport farlig gods med brann/eksplosjon skulle inntreffe på vegstrekningen i nærheten av skolen. Konsekvensen vurderes også her som stor.

Ytre miljø: I de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til lokalt utslipp til grunnen og til luft, og vurderes i liten grad å påvirke det ytre miljøet. Samler vurderes dette å ha liten konsekvens for planområdets ytre miljø dvs. lokale miljøkonsekvenser menes konsekvenser på utslippsområdet eller i umiddelbar nærhet av utslippspunktet.

Materielle verdier: Det vurderes at det vil være middels konsekvens for materielle verdier i planområdet gitt en hendelse med farlig gods i nærheten til planområdet.

Oppsummering:

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

Forslag til tiltak er:

Velge alternativet som er lokalisert lengst unna Goa skole og dens uteområder.

å styrke ressursbasen til nødetatene, dersom det vurderes nødvendig ut i fra et kost/hytte-perspektiv.