

Rælingen kommune

► Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljreguleringsplan for fv. 120 kollektivfelt Nedre Rælingsveg

Oppdragsnr.: 52102039 Dokumentnr.: ROS Versjon: J03 Dato: 2022-05-30



Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljreguleringsplan for fv. 120 kollektivfelt Nedre Rælingsveg

Oppdragsnr.: 52102039 Dokumentnr.: ROS Versjon: J03

Oppdragsgiver: Rælingen kommune
Rådgiver: Norconsult AS, Apotekergaten 14, NO-3187 Horten
Oppdragsleder: Ivar Martinius Skyberg
Fagansvarlig: Tore Andre Hermansen
Andre fagressurser: Marte Elverum

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljreguleringsplan for fv. 120 kollektivfelt Nedre Rælingsveg

Oppdragsnr.: 52102039 Dokumentnr.: ROS Versjon: J03

J03	2022-05-30	Supplering TS av kryss med Strandveien	IVS		IVS
J02	2021-10-21	For bruk	ToAHe	MarElv	IVS
A01	2021-09-13	For fagkontroll	ToAHe		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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 detaljregulering for fv. 120 kollektivfelt Nedre Rælingsveg, 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).

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

- Grunnforhold (ustabil grunn)
- Flom
- Ekstremnedbør/overvann
- Transport av farlig gods
- Vurdering av tilstand gangkulvert

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for transport av farlig gods, og det ble derfor utført risikoanalyse av denne faren. Analysen viste akseptabel risiko – gul sone der risikoreduserende tiltak må vurderes. Det er imidlertid ingen risikoreduserende tiltak som vurderes å være aktuelle basert på en kost/nytte-vurdering, utover å ha en god beredskap hos nødetatene.

Det er allikevel, gjennom fareidentifikasjon, sårbarhetsvurdering og risikoanalyse, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Disse er oppsummert i kap. 5.2 og må følges opp gjennom videre planarbeid og prosjektering.

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Forutsetninger og avgrensninger	6
1.3	Begreper og forkortelser	6
1.4	Styrende dokumenter	7
1.5	Grunnlagsdokumentasjon	7
2	Om analyseobjektet	9
2.1	Beskrivelse av analyseområdet og tiltaket	9
3	Metode	11
3.1	Innledning	11
3.2	Fareidentifikasjon	11
3.3	Sårbarhetsvurdering	11
3.4	Risikoanalyse	12
3.4.1	<i>Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens</i>	12
3.4.2	<i>Vurdering av risiko</i>	12
3.5	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak	13
3.5.1	<i>Krav i Byggteknisk forskrift</i>	13
4	Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	15
4.1	Innledende farekartlegging	15
4.2	Vurdering av usikkerhet	17
4.3	Sårbarhetsvurdering	17
4.3.1	<i>Sårbarhetsvurdering – grunnforhold (ustabil grunn)</i>	17
4.3.2	<i>Sårbarhetsvurdering – flom</i>	18
4.3.3	<i>Sårbarhetsvurdering – ekstremnedbør/overvann</i>	20
4.3.4	<i>Sårbarhetsvurdering – transport av farlig gods</i>	20
4.3.5	<i>Sårbarhetsvurdering – vurdering av tilstand gangkullvert</i>	21
5	Konklusjon og oppsummering av tiltak	23
5.1	Konklusjon	23
5.2	Oppsummering av tiltak	23
	Vedlegg 1 - Risikoanalyse	25

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."

N200 Vegbygging henviser til Byggteknisk forskrift (TEK 17) som gir sikkerhetskrav til naturpåkjenninger (TEK 17 § 7-1 til § 7-4), og det er gitt et generelt krav om at byggverk skal utformes og lokaliseres slik at det er tilfredsstillende sikkerhet mot fremtidige naturpåkjenninger. Videre stiller NVEs retningslinjer 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» (rev. 2014) 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, og tap av stabilitet 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 som har betydning utover anleggsområdet avdekkes.
- Analysen omhandler enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

1.3 Begreper og forkortelser

Uttrykk	Beskrivelse
Fare	Forhold som kan føre til en uønsket hendelse
Konsekvens	Tap av verdier som følge av en uønsket hendelse
Risiko	Usikkerhet knyttet til om en uønsket hendelse vil inntreffe og hvilke konsekvenser den kan få
Risikoanalyse	Systematisk framgangsmåte for å beskrive risiko
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger

Uttrykk	Beskrivelse
Sannsynlighet	Hvor trolig det er at en hendelse vil inntreffe
Sårbarhet	Analyseobjektets manglende evne til å motstå uønskede hendelser eller varige påkjenninger, samt å opprettholde eller gjenoppta sin funksjon etterpå
Uønsket hendelse	Hendelse som kan medføre tap av verdier
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkelse
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen
DSA	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet

1.4 Styrende dokumenter

Under vises en oversikt over styrende dokumenter som er grunnlag for denne ROS-analysen.

Ref.	Tittel	Dato	Utgiver
1.4.1	NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger	2021	Standard Norge
1.4.2	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.3	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17). FOR-2017-06-19-840	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.4.4	Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet
1.4.5	Brann- og eksplosjonsvernloven	2002	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.6	Storulykkeforskriften	2016	Justis- og beredskapsdepartementet
1.4.7	Forskrift om strålevern og bruk av stråling	2016	Helse- og omsorgsdepartementet
1.4.8	Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging	2017	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	N200 Vegbygging	2021	Statens vegvesen

1.5 Grunnlagsdokumentasjon

Under vises en oversikt over grunnlagsdokumenter som er benyttet i arbeidet med denne ROS-analysen

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
1.5.1	Planbeskrivelse	Foreløpig	Norconsult
1.5.2	Geoteknisk prosjekteringsrapport	2021-09-23	Norconsult
1.5.3	Vurdering av flomforhold	2021-04-23	Norconsult
1.5.4	02-1002 Rudveien gangkulvert Tilstandsvurdering	2021-05-18	Norconsult
1.5.5	Klimaprofil Oslo og Akershus	2021	Norsk klimaservicesenter
1.5.6	NVE-veileder Nr. 1/2019 Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging	2019	Norges vassdrags- og energidirektorat

Ref.	Tittel, beskrivelse	Dato	Utgiver
	i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.		
1.5.7	Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.	2020	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.8	Nasjonale og vesentlige regionale interesser innen NVEs saksområder i arealplanlegging - Grunnlag for innsigelse.	2017	Norges vassdrags- og energidirektorat
1.5.9	Rundskriv H-5/18 Samfunnssikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling	2018	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
1.5.10	StrålevernInfo 14:2012 Radon i arealplanlegging	2012	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.11	Bebyggelse nær høyspenningsanlegg	2017	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet
1.5.12	Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.13	Sea Level Change for Norway	2015	Kartverket, Nansensenteret og Bjerknessenteret
1.5.14	Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging	2015	Klimatilpasning Norge
1.5.15	Klimahjelperen	2015	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
1.5.16	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - Veiledning	2017	Mattilsynet m.fl
1.5.17	Nasjonal trusselvurdering	2021	Politiets sikkerhetstjeneste
1.5.18	Fokus – Etterretningstjenestens vurdering av sikkerhetsutfordringer	2021	Etterretningstjenesten
1.5.19	Offisielle kartdatabaser og statistikk		Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Norges geologiske undersøkelse, Statens vegvesen, Miljødirektoratet, Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, Statens kartverk, mfl.

2 Om analyseobjektet

2.1 Beskrivelse av analyseområdet og tiltaket

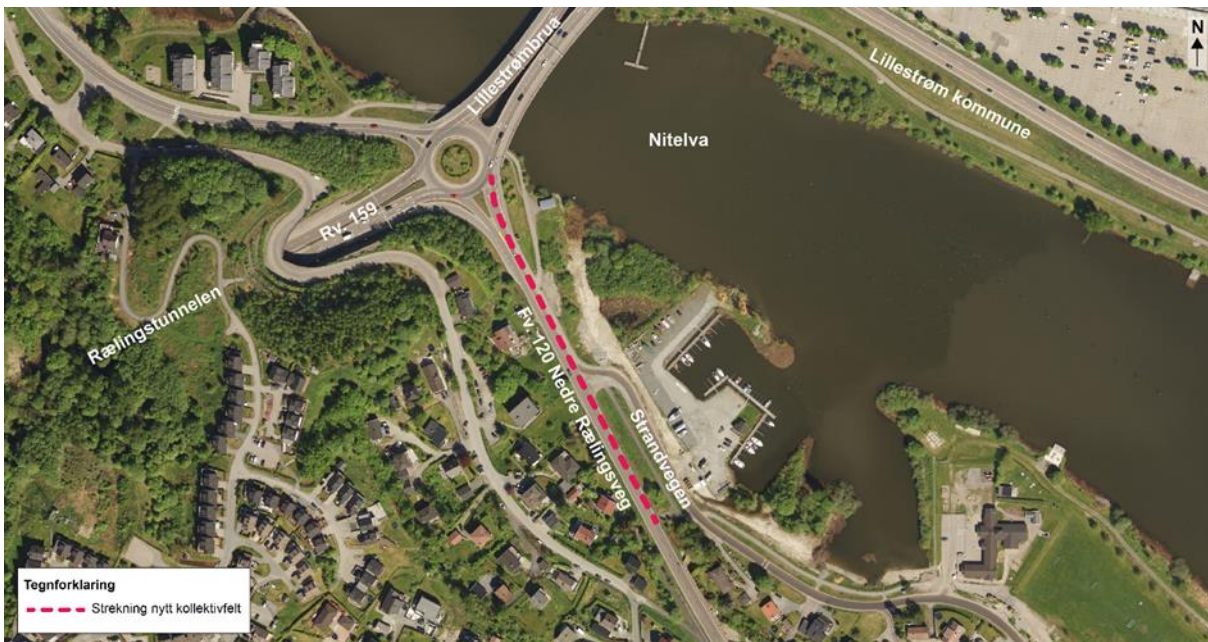
Formålet med planen er å utvide fylkesvei 120, Nedre Rælingsveg, med et ensidig kollektivfelt inn mot rundkjøringen med riksvei 159. Strekningen for det nye kollektivfeltet er på ca. 275 meter. Planen legger også opp til en justering av tilhørende gang- og sykkelvei på østsiden av Nedre Rælingsveg, som må forskyves noe som følge av kollektivfeltet. Hensikten med prosjektet er å prioritere kollektivtrafikken og gi kollektivtrafikken bedre flyt og mer forutsigbarhet i trafikkbildet.



Figur 1 Planområdet (fra varsel om oppstart)

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljreguleringsplan for fv. 120 kollektivfelt Nedre Rælingsveg
Oppdragsnr.: 52102039 Dokumentnr.: ROS Versjon: J03



Figur 2 Strekning for nytt kollektivfelt

3 Metode

3.1 Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger* (ref. 1.4.1). Analysen følger også retningslinjene i DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8).

Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer. Vurdering av usikkerhet gjøres basert på det kunnskapsgrunnlaget som legges til grunn for ROS-analysen.

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 1.

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

En fare er en kilde til en hendelse, eksempelvis brann, ekstrem vind, ulykke. Farer er ikke stedfestet og kan representere en "gruppe hendelser" med likhetstrekk. En hendelse er konkret, eksempelvis med hensyn til tid, sted og omfang. I kapittel 4.1 gjøres det en systematisk gjennomgang av analyseobjektet i en tabell basert på DSBs veiledning *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (ref. 1.4.8) 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 4.3. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår
Moderat sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår
Lite sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig
Ikke sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes

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 4.3, tas videre til en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse i vedlegg 1.

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

Konsekvensene er vurdert med hensyn til "Liv og helse", "Stabilitet" og "Materielle verdier".

Tabell 3.4-1 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 3.4-2 Konsekvenskategorier

Konsekvenskategori	Beskrivelse
1. Svært liten konsekvens	Ingen personskade Ingen skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader < 100 000 kr
2. Liten konsekvens	Personskade Ubetydelig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 100 000 - 1 000 000 kr
3. Middels konsekvens	Alvorlig personskade Kortvarig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 1 000 000 - 10 000 000 kr
4. Stor konsekvens	Dødelig skade, en person. Skade på eller tap av stabilitet med noe varighet* Store materielle skader 10 000 000 - 100 000 000 kr
5. Meget stor konsekvens	Dødelig skade, flere personer Varige skader på eller tap av stabilitet* Svært store materielle skader > 100 000 000 kr

* Med stabilitet menes svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen.

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

3.4.2 Vurdering av risiko

De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Risikoreducerende 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 1.4-3 Risikomatrikse

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 må 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 ifra 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.

3.5.1 Krav i Byggteknisk forskrift

Når det gjelder kriterier for sannsynlighet og konsekvens knyttet til naturhendelser, slik som flom og skred, vil krav besluttet gjennom Byggteknisk forskrift 2017 (TEK17) være gjeldende ved utarbeidelse av planer for utbygging. Veiledningen til TEK 17 gir retningsgivende eksempler på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for flom og skred.

TEK 17 § 7-2 Sikkerhet mot flom og stormflo

(1) Byggverk hvor konsekvensen av en flom er særlig stor, skal ikke plasseres i flomutsatt område.

(2) For byggverk i flomutsatt område skal sikkerhetsklasse for flom fastsettes. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides. I de tilfeller hvor det er fare for liv fastsettes sikkerhetsklasse som for skred, jf. § 7-3.

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

TEK 17 § 7-3 Sikkerhet mot skred

(1) Byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område.

(2) For byggverk i skredfareområde skal sikkerhetsklasse for skred fastsettes. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen nedenfor ikke overskrides.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

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 kommunens arealplanlegging* (1.4.8), men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Tabell 4.1 – Oversikt over relevante farer

Fare	Vurdering
NATURBASERTE FARER: naturlige, stedlige farer som gjør arealet sårbart og utsatt for uønskede hendelser	
Skredfare (snø, is, stein)	Det er ingen av NVEs aktsomhetskart for skred som viser at planområdet er utsatt for dette (NVE Atlas). NVEs bratthetskart viser også at det ikke er terreng med 27° eller mer i eller i relevant nærhet til planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Grunnforhold (ustabil grunn) Skredfare (leire, jord)	Planområdet ligger under marin grense. Marin grense angir det høyeste nivået der marin leire (med potensial for kvikkleire) kan forekomme. Det er registrerte borpunkter med kvikkleire i området. Det er ikke registrert faresoner for kvikkleireskred. Det er utført geotekniske undersøkelser. Temaet vurderes.
Flom i vassdrag (herunder isgang)	Planområdet ligger flomutsatt til, ned mot Nitelva. Temaet vurderes.
Havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning	Planområdet ligger ikke sjønært. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Vind/ekstremnedbør (overvann)	Planområdet er ikke spesielt utsatt for vind som kan forårsake fare for liv og materielle verdier. Forventninger om fremtidens klima viser at det trolig blir mer nedbør i Norge, og da særlig i form av periodevis ekstremnedbør. Dette krever lokale og gode løsninger for håndtering av overvann. Temaet vurderes med hensyn på ekstremnedbør/overvann.
Skog- / lyngbrann	Planområdet ligger urbant og det er ingen skogområder i relevant nærhet til planområdet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Radon	Planområdet ligger i et område med moderat til lav aktsomhet for radon (aktsomhetskart fra NGU/Statens strålevern). Tiltaket omfatter imidlertid et veianlegg uten varig opphold av personer og <i>temaet vurderes ikke som relevant.</i>
VIRKSOMHETSBASERT FARE	
Brann/eksplosjon ved industrianlegg	Dynea næringspark, ca. 1 km øst for planområdet og på motsatt side av Nitelva, har potensial til større brann/eksplosjon, men avstanden til planområdet og det faktum at det ikke legges til rette for varig personopphold, tilsier at faren er svært begrenset. Det vil være gode muligheter for evakuering av personer i planområdet ved en evt. hendelse på Dynea. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Kjemikalieutslipp og annen akutt forurensning	Dynea næringspark er en potensiell kilder til større kjemikalieutslipp eller annen akutt forurensning, men avstanden dit og gode muligheter for evakuering av personer i planområdet tilsier at faren er lite relevant for

Fare	Vurdering
	dette tiltaket. Sikker drift av anleggsmaskiner må etterstrebes slik at akutt forurensning fra disse unngås. Se for øvrig vurdering av temaet transport av farlig gods. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Transport av farlig gods	Det transporteres ifølge DSBs kartinnsynsløsning farlig gods på Nedre Rælingsvei (fylkesvei 120) og på riksvei 159. I tillegg transporteres det farlig gods på jernbanen nord for planområdet. Temaet vurderes.
Elektromagnetiske felt	Det ligger en nettstasjon på motsatt side av det planlagte kollektivfeltet og en høyspentkabel gjennom planområdet. Tiltaket (et veianlegg) legger imidlertid ikke til rette for varig personopphold og personer i området vil ikke bli eksponert for elektromagnetisk felt over grenseverdi. <i>Temaet vurderes ikke videre</i>
Dambrudd	Planområdet og tiltaket vurderes ikke å være utsatt for dette, <i>temaet vurderes ikke videre.</i>
INFRASTRUKTUR	
VA-anlegg/-ledningsnett	Det ligger eksisterende VA-ledninger innenfor planområdet som må hensyntas i forbindelse med anleggsarbeidet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Trafikkforhold	Det er registrert åtte trafikkulykker på fv. 120 gjennom planområdet. I tillegg er det registrert en rekke ulykker i rundkjøringen. Viken fylkeskommune har vurdert trafiksikkerhet knyttet til prosjektet. For kjørebvegelsen fra nord og inn Strandvegen vil det kunne bli en stopp i trafikken på grunn av motgående trafikk. Dette vil kunne skape forsinkelse for biler som blir stående bak og vente. Spørsmålet blir ikke behandlet i ROS analysen, men kan eventuelt tas opp i forbindelse med byggeplanen. For trafikk på fv. 120 fra sør som skal svinge inn i Strandvegen vil kollektivfeltet bli avsluttet før krysset og det blir et kort svingefelt til høyre. Dette er en normal løsning og vil ikke være en trafiksikkerhetsmessig utfordring. Det er planlagt å etablere et rekkverk på rabatten mellom nytt kollektivfelt og gang-/sykkelvei. Dette vil redusere faren for utforkjøring og vil også beskytte myke trafikanter i kollektivfeltet. Trafiksikkerhet vurderes ivare tatt gjennom utredningen av dette som skal utføres av Viken fylkeskommune og planlagte løsning for beskyttelse av myke trafikanter. <i>Temaet vurderes ikke videre her.</i>
Eksisterende kraftforsyning	Det er ingen høyspente luftledninger i relevant nærhet til området, men det er kabler for strømforsyning og e-kom som må tas hensyn til i anleggsfasen. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Drikkevannskilder	Det er ingen drikkevannskilder som vil påvirkes av dette tiltaket (Mattilsynets inntakspunktet og grunnvannsbrønner (GRANADA)).
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Det må sørges for god fremkommelighet for utrykningskjøretøy gjennom hele anleggsfasen. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Slokkevann for brannvesenet	Tiltaket gjelder et veianlegg, og krav til slokkevann gitt i TEK17 vil ikke være relevant for dette. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
SÅRBARE OBJEKTER	
Sårbare bygg*	Torva barnehage ligger ca. 150 meter øst for planområdet og Rud skole ligger ca. 250 meter vest for planområdet. Dette tiltaket vurderes ikke direkte å påvirke disse sårbare byggene og driften av disse, men de bør

Fare	Vurdering
	allikevel gis oppmerksomhet og om nødvendig hensyntas i forbindelse med anleggsarbeidet. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
TILSIKTEDE HANDLINGER: Forhold ved analyseobjektet som gjør det sårbart for tilsiktede handlinger	
Tilsiktede handlinger	Det er ingen forhold ved planområdet og dette tiltaket som vurderes som utsatt for tilsiktede handlinger, basert på gjeldende trusselbilde. <i>Temaet vurderes ikke videre.</i>
Andre forhold	
Gangkulvert	Det er en gangkulvert (nr. 02-1002 Rudveien) langs Nedre Rælingsveg og det er utført en tilstandsvurdering av denne. Temaet vurderes.

**"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 Vurdering av usikkerhet

Denne analysen har lagt til grunn eksisterende dokumenter og kunnskap om planområdet. Dersom forutsetningene for analysen endres kan det medføre at de vurderinger som er gjort i ROS-analysen ikke lenger er gyldige, og en revisjon av analysen bør da vurderes. Mangelfulle historiske data og usikre klimaframskrivninger er eksempler på at det kan være usikkerhet knyttet til vurderinger som gjøres i slike kvalitative analyser. Dette tilsier at det ikke er mulig å beregne eller vurdere eksakt sannsynlighet for at en hendelse inntreffer, og konsekvensen av den dersom den inntreffer. Vurderingene er derfor basert på eksisterende kunnskap, erfaring og faglig skjønn, og vil derfor medføre en viss grad av usikkerhet.

4.3 Sårbarhetsvurdering

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

- Grunnforhold (ustabil grunn)
- Flom
- Ekstremnedbør/overvann
- Transport av farlig gods
- Vurdering av tilstand gangkulvert

4.3.1 Sårbarhetsvurdering – grunnforhold (ustabil grunn)

I forbindelse med planforslaget er det utført en geoteknisk vurdering (ref. 1.5.2). Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i området i all hovedsak består av et lag med leire over berg. I flere av de undersøkte punktene er det et ca. 3-4 m tykt lag med antatte fyllmasser over leira, mens i enkelte punkter antas kun naturlig av. Det ser ut til å være et tynt lag på ca. 1 m med morene over berg i enkelte av sonderingene. Leira er bløt til middels fast. Det er registrert sprøbruddmateriale (kvikkleire) i den dypeste prøven i borhull 26, på 8,5 meters dybde. Registrert dybde til berg varierer mellom 4 og 24 m under terreng. Dybden til berg øker generelt mot nord. Sonderingene viser også at berget stiger mot vest.

Området der nytt kollektivfelt og gang- og sykkelvei skal etableres er generelt flatt, med slake helninger i lengderetning. Normalt på veien varierer høydeforskjellene langs strekket. Fv. 120 ligger i dag parallelt med Nitelva, og terrenget faller ned mot elva. Terrenget er bratt på vestsiden av fylkesveien.

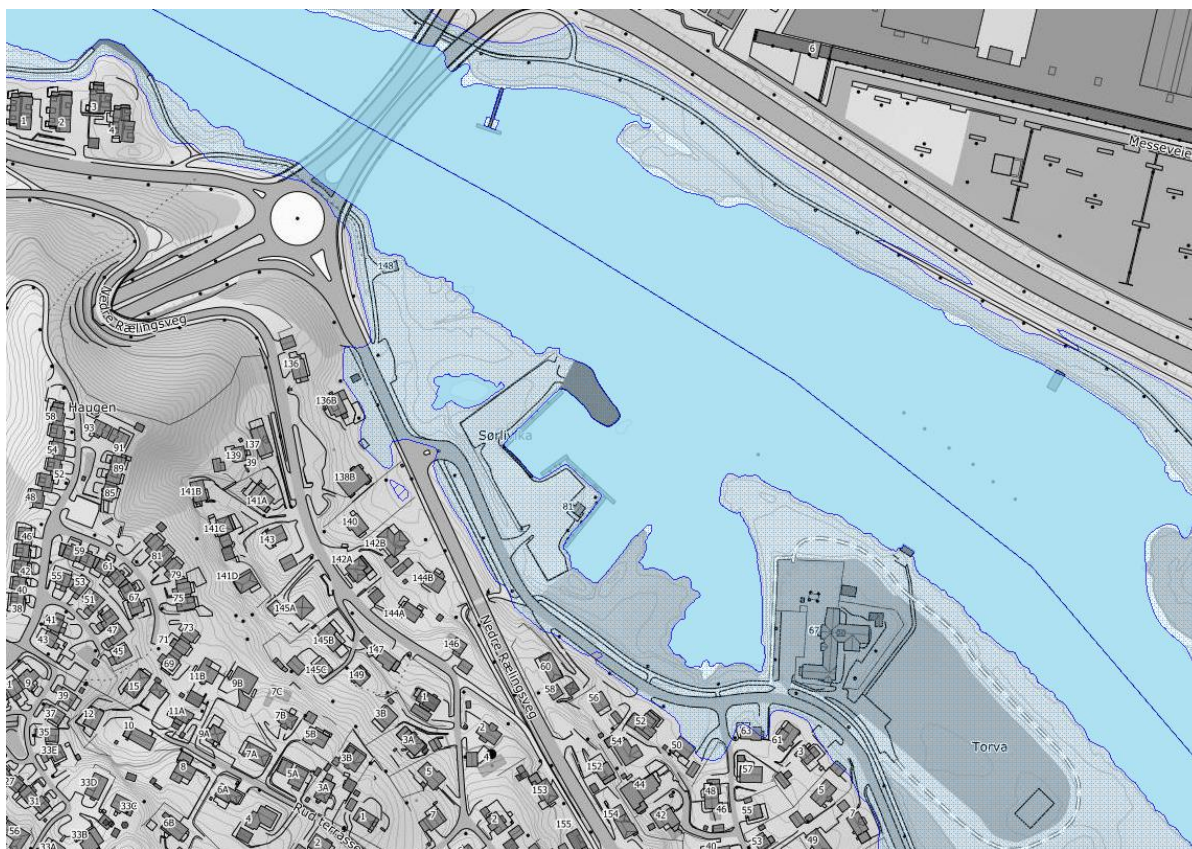
Det er utført stabilitetsberegning av lokalstabilitet i det mest kritiske snittet, som viser tilstrekkelig sikkerhet ved å innføre mindre stabiliserende tiltak. Det kritiske snittet befinner seg lengst sør, der høydeforskjellen mellom eksisterende fylkesvei og eksisterende gang- og sykkelvei er størst. Anbefalt tiltak innebærer å heve gang- og sykkelveien, samt å flytte den nærmere elva, for å minimere høydeforskjellen. For strekningen mellom profil 50 og profil 70 er det i tillegg behov for ytterligere tiltak for å sikre tilstrekkelig stabilitet. Det foreslås å legge skumglass i en tykkelse på 1,5 m og bredde 2,1 m fra profil 50 til profil 65. Videre fases tykkelsen på skumglasslaget ut i henhold til N200 Vegbygging (ref. 1.4.11), dvs. med helning på utkiling i lengderetning på minimum 1:10. Skumglass krever en overdekning på minimum 0,5 m. Det presiseres at plassering av skumglass, tykkelse og mengde må detaljeres opp mot etablering av fundamentering for rekkverket.

Områdestabiliteten i henhold til NVE veileder 1/2019 (ref. 1.5.6) vurderes som tilstrekkelig.

Planområdet og tiltaket vurderes som lite sårbart for ustabil grunn gitt at forutsetninger og anbefalte tiltak i den geotekniske prosjekteringsrapporten gjennomføres. Det presiseres likevel at det stedvis finnes kvikkleire i grunnen, slik at det er viktig at geotekniker følger opp videre prosjektering.

4.3.2 Sårbarhetsvurdering – flom

N200 Vegbygging (ref. 1.4.11) gir krav til sikkerhet mot flom for veianlegg og det er utført en flomvurdering i forbindelse med planforslaget (ref. 1.5.3). Det er vurdert at gjeldende sikkerhetsklasse for dette prosjektet vil være V3, som tilsvarer en 200-års flom, se figur 3 nedenfor.



Figur 3 Flomsonekart som viser oversvømt område ved 200-års gjentaksintervall (kilde: NVE Atlas)

NVE utførte i 2016 flomsonekartlegging for den aktuelle strekningen (NVE-rapport 83-2016), som er brukt som grunnlag for flomvannstandene. I denne kartleggingen ble det beregnet 200-års flomvannstand i Nitelva. Det er flom i Glomma/ vannstand Øyeren som er bestemmende for 200-årsflommen i nedre del av Nitelva. Det er vårflommene som er størst i Glomma, og dette gjør at dimensjonerende flomsituasjon ikke har klimapåslag. Dette er en konsekvens av at det frem mot år 2100 ventes generelt mindre snø om vinteren, og at elver med dominerende vårfloer derfor ikke vil få større flommer.

Referert til like nedstrøms Lillestrømbua ble vannstanden for en 200-årsflom beregnet til 105,9 moh. (NN2000) (106,2 moh. med sikkerhetsmargin).

Et vannstands nivå på 105,9 står høyere enn dagens veibane over en strekning på 60-70 m på veistrekningen som nå reguleres. Et gjentaksintervall under 100 år gir ikke overtopping av dagens veibane.

Stans i Solbergfoss kraftverk ved utløpet av Øyeren vil gi høyere flomvannstand også på den aktuelle delstrekningen i Nitelva. 200-årsflomvannstand for veistrekningen med stans i Solbergfoss kraftverk I og II er på ca. 106,6 moh. (NN2000) (106,9 moh. med sikkerhetsmargin).

Ved bygging av vei på flomsikkert nivå anbefales det at det legges til en sikkerhetsmargin på beregnet flomvannstand for å dekke opp usikkerheter i beregningene. I NVEs rapport for flomsonekartlegging er det anbefalt å benytte et påslag med 0,3 m på de beregnede vannstandene for arealplanlegging. Flomvannstander med sikkerhetspåslag skal legges til grunn for reguleringsplan for Nedre Rælingsveg.

En eventuell oppfylling av deler av veistrekingen til flomsikkert nivå vil ikke kunne påvirke flomforholdene opp- eller nedstrøms i vassdraget.

Gitt at det legges til grunn en 200-års flomvannstand på 106,9 moh. ved prosjektering av dette veianlegget, vurderes planområdet og tiltaket som lite sårbar for flom.

4.3.3 Sårbarhetsvurdering – ekstremnedbør/overvann

Det er forventet at fremtidens klima vil medføre mer nedbør i Norge, og periodevis ekstremnedbør. I Klimaprofil for Oslo og Akershus (ref. 1.5.5) er det gjort vurderinger av forventede klimaendringer som påvirker årsnedbøren.

Årsnedbøren i Oslo og Akershus er beregnet å øke med cirka 15 %. Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider. Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med cirka 20 %. For varigheter kortere enn ett døgn, er det indikasjoner på enda større økning.

For å unngå forhøyet skaderisiko som følge av forventet økning i kraftig nedbør anbefales å legge et klimapåslag på dagens dimensjonerende nedbør. Det er tidligere anbefalt et klimapåslag på minst 40 % på dimensjonerende nedbør med kortere varighet enn 3 timer. Denne anbefalingen kan fortsatt benyttes. Dersom det ønskes en mer nyansert tilnærming, for ulike varigheter og gjentakintervall, anbefales påslag på dimensjonerende nedbør som vist i tabellen nedenfor.

	Dimensjonerende gjentakintervall < 50 år	Dimensjonerende gjentakintervall ≥ 50 år
≤ 1 time	40 %	50 %
>1 – 3 timer	40 %	40 %
>3 – 24 timer	30 %	30 %

Det er planlagt at overvann fordrøyes i grøft langs gang-/sykkelvei. Overløp skal ledes gjennom 300 mm stikkrenne.

Gitt dette vurderes planområdet som lite til moderat sårbart for temaet ekstremnedbør/overvann.

4.3.4 Sårbarhetsvurdering – transport av farlig gods

Det transporteres ifølge DSBs kartinnsynsløsning farlig gods på Nedre Rælingsvei (fylkesvei 120) og på riksvei 159. I tillegg transporteres det farlig gods på jernbanen nord for planområdet.

DSB mottar på landsbasis 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 ferge. Det settes ofte en evakueringsradius på ca. 3-500 meter ved slike tilfeller. Det er rimelig å anta at 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, og med små konsekvenser for liv og helse. Andelen hendelser hvor det vil oppstå en brann eller eksplosjon er erfaringsmessig svært lav.

Basert på at det transporteres farlig gods innenfor planområdet og tiltakets areal, vurderes det som moderat sårbart for hendelser med transport av farlig gods. Det gjennomføres dermed en hendelsesbasert risikoanalyse, se vedlegg 1.

4.3.5 Sårbarhetsvurdering – vurdering av tilstand gangkulvert

Det er en gangkulvert (nr. 02-1002 Rudveien) langs Nedre Rælingsveg og det er utført en tilstandsvurdering av denne (ref. 1.5.4).



Figur 4 Oversiktsbilde hvor kulverten er merket med rød pil.

Det er utført en kontroll av tilstand av kulverten med tanke på framtidig utvidelse av Nedre Rælingsveg og forlengelse av kulverten.

Det er registrert:

- Avskallinger av betongoverdekning og synlig korrodert armering på flere lokasjoner i vegg og i tak av kulvertelementene.
- Opprissing i vegg langs vertikal armering.
- Vanngjennomgang i skjøt mellom elementene.
- Krakelering og delaminering i vingemur S-V.

Basert på dagens tilstand, godkjenner Norconsult forlengelse og framtidig bruk av kulverten med forbehold at de anbefalte rehabiliteringstiltakene blir utført.

Følgende rehabiliteringstiltak forutsettes utført:

- Begrenset mekanisk reparasjon i samtlige områder med betongavskallinger og blottlagt armering.
- Etablering av min. 30 mm betongoverdekning i bunn av veggelementer i hele kulvertlengde.

- Påføring av CO2-bremsende maling på alle betongoverflater.
- Vanntetting på overkant av kulvertelementene ved reetablering av membran.
- Forenklet mekanisk reparasjon av vingemur (vestsiden) med delaminert betong.
- Vingemurer i øst utgår og erstattes av nye murer.
- Kulverten forlenges østover med nye elementer med foreskrevne dimensjoner.
- Kulverten avdekkes i full lengde og det legges ny membran over tak og overgangsplater.

Gitt at rehabiliteringstiltakene utføres, vurderes tiltaket som lite sårbart for uønskede hendelser knyttet til konstruksjonen.

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

- Grunnforhold (ustabil grunn)
- Flom
- Ekstremnedbør/overvann
- Transport av farlig gods
- Vurdering av tilstand gangkulvert

Av disse fremsto planområdet som moderat sårbart for transport av farlig gods, og det ble derfor utført risikoanalyse av denne faren. Analysen viste akseptabel risiko – gul sone der risikoreducerende tiltak må vurderes. Det er imidlertid ingen risikoreducerende tiltak som vurderes å være aktuelle basert på en kost/nytte-vurdering, utover å ha en god beredskap hos nødetatene.

Det er allikevel, gjennom fareidentifikasjon, sårbarhetsvurdering og risikoanalyse, identifisert tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn er nødvendig å gjennomføre for å unngå å bygge sårbarhet inn i dette planområdet. Disse er oppsummert nedenfor og må følges opp gjennom videre planarbeid og prosjektering.

5.2 Oppsummering av tiltak

Fare	Sårbarhets- og risikoreducerende tiltak
Ustabil grunn	Forutsetninger og anbefalte tiltak i den geotekniske prosjekteringsrapporten (ref. 1.5.2) forutsettes gjennomført i videre planlegging og detaljprosjektering. Stedvis finnes kvikkleire i grunnen, det er derfor viktig at geotekniker følger opp videre prosjektering.
Flom	Det må legges til grunn en 200-års flomvannstand på 106,9 moh. ved prosjektering av veianlegget.
Ekstremnedbør/overvann	Hensynta anbefalt klimapåslag på gjeldende dimensjonerende nedbør (ref. 1.5.6) og i videre detaljprosjektering av tiltaket. Overvann skal fordrøyes i grøft langs gang-/sykkelvei iht. tegning for overvannshåndtering
Trafikkforhold	Viken fylkeskommune skal vurdere trafiksikkerhet knyttet til dette prosjektet og det forutsettes at tiltak som fremmes i den forbindelse blir implementert i videre detaljprosjektering.
Eksisterende infrastruktur i bakken	Eksisterende kabler for strømforsyning, e-kom og VA-ledninger må hensyntas i anleggsfasen.
Fremkommelighet for utrykningskjøretøy	Det må sørges for tilstrekkelig fremkommelighet for utrykningskjøretøy under hele anleggsfasen.
Sårbare bygg	Torva barnehage og Rud skole må gis oppmerksomhet i anleggsperioden, og om nødvendig hensyntas i forbindelse med anleggsarbeidet.

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljreguleringsplan for fv. 120 kollektivfelt Nedre Rælingsveg

Oppdragsnr.: 52102039 Dokumentnr.: ROS Versjon: J03

Gangkulvert	Det forutsettes at rehabiliteringstiltakene utføres som beskrevet.
-------------	--

Vedlegg 1 - Risikoanalyse

Hendelse 1 – Transport av farlig gods hvor det oppstår brann/eksplosjon

Drøfting av sannsynlighet:

Det transporteres ifølge DSBs kartinnsynsløsning farlig gods på Nedre Rælingsvei (fylkesvei 120) og på riksvei 159. I tillegg transporteres det farlig gods på jernbanen ca. 450 meter nord for planområdet.

DSB mottar på landsbasis årlig mellom 40-70 hendelser som inkluderer farlig gods, 55 hendelser i 2015 (DSBs uhellsstatistikk for 2015). Rælingen kommune hadde ingen registrerte hendelser med farlig gods mellom 2006-2015 (DSB). En hendelse som forårsaker en brann/eksplosjon vil kunne påvirke planområdet, og det settes ofte en evakueringsradius på ca. 3-500 meter ved slike tilfeller. Erfaringsmessig er andelen ulykker med farlig gods der det oppstår brann eller eksplosjon svært lav (2-3 årlige branntilfeller), i de fleste tilfellene fører en hendelse med farlig gods til akutt utslipp til grunnen og til luft. Det er rimelig å anta at hendelser med farlig gods vil forekomme hyppigst i de områder hvor det fraktes mest farlig gods (rundt de store byene og langs hovedtrafikkårene).

Basert på historiske data vurderes det som moderat sannsynlig at en hendelse med farlig gods som forårsaker en brann/eksplosjon kan ramme dette planområdet.

Drøfting av konsekvens:

Liv og helse: Konsekvens for menneskers liv og helse vurderes i dette tilfellet som stor, dersom en hendelse med transport av farlig gods som forårsaker brann/eksplosjon skulle oppstå når det befinner seg personer i umiddelbar nærhet. Konsekvens for liv og helse ved ulykker med farlig gods som gir akutt utslipp til grunnen eller luft anses som liten, men faren analyseres ut ifra verstefallsprinsippet i dette tilfellet.

Stabilitet: En slik hendelse vil kunne medføre at områder i og utenfor planområdet vil måtte evakueres og veien stenges i en periode. Det er normalt at det opprettes evakueringssoner på rundt 3-500 meter ved slike hendelser. Værforhold kan påvirke utbredelse av evakueringssoner. En slik evakuering vil kunne oppleves som brudd i stabilitet slik dette er definert i kriteriene for analysen. Konsekvens vurderes som middels - kortvarig skade på eller tap av stabilitet (se tabell 3.4-2).

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

Oppsummering:

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse		x							x			x	
Stabilitet		x						x				x	
Materielle verdier		x						x				x	

Tiltak: Det er ingen risikoreduserende tiltak som vurderes å være aktuelle basert på en kost/nytte-vurdering, utover å ha en god beredskap hos nødetatene.