
RAPPORT

Rv- 706. Sivert Dahlens veg - Dortealyst

OPDRAGSGIVER

Statens vegvesen

EMNE

ROS- analyse

DATO / REVISJON: 06. september / 00

DOKUMENTKODE: 10240128-01-PLAN-PBL-
003_Rev0



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

RAPPORT

OPPDRAAG	Rv- 706. Sivert Dahlens veg - Dorthealyst	DOKUMENTKODE	10240128-01-PLAN-PBL-003_Rev0
EMNE	ROS- analyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Stattens vegvesen	OPPDRAAGSLEDER	Ørjan Edvardsen
KONTAKTPERSON	Torstein Ryeng	UTARBEIDET AV	SFC
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	By & områdeutvikling
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for detaljregulering av Rv. 706 Sivert Dalens veg – Dorthealyst. Analysen har identifisert flere uønskede hendelser med særlig relevans: ustabil grunn og kvikkleire, sekundærvirkninger av skred, flom i Nidelva, urban flom/overvann, erosjon og overvann i anleggsfasen.

Risikoen er håndtert gjennom konkrete bestemmelser i reguleringsplanen, blant annet krav om detaljert geoteknisk prosjektering, etablering av sikringstiltak før øvrige arbeider igangsettes, uavhengig kvalitetssikring (UAK), dimensjonering av nytt overvannssystem etter N200 og VA-norm, samt krav om midlertidig overvannshåndtering i anleggsfasen.

Analysen viser at risikoen kan reduseres til et akseptabelt nivå dersom foreslåtte tiltak gjennomføres. Det gjenstår detaljprosjektering, og derfor er det lagt inn rekkefølgebestemmelser og krav til SHA-/YM-plan og miljøoppfølging for å sikre at usikkerhet håndteres i videre prosess.

Sammendrag av foreslåtte tiltak i reguleringsplan:

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:	
Naturgitte forhold/naturhendelser		
4	Flom i vassdarg	Nye overvannsanlegg skal dimensjoneres i tråd med Statens vegvesens håndbok N200 og Trondheim kommunes VA-norm, med klimafaktor. Kritiske punkter som lavbrekk skal sikres med overløpsløsninger. Jf. bestemmelsene om <i>Anleggsfasen og Midlertidig bygge- og anleggsområde</i> .

00	10.09.2025	ROS-analyse	Sølve Christiansen	Vidar Iversen	
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

5	Urban flom/overvann (oversvømmelse/overvann/dreneringssvikt)	Teknisk plan for vann- og avløpsanlegg skal godkjennes av Trondheim kommune før anleggsstart. Flomveier skal synliggjøres i teknisk plan (Scalgo eller tilsvarende verktøy) og integreres i overvannsløsningene
13	Ustabil grunn/fare for utglidning av veibanen	Krav om detaljert geoteknisk prosjektering før igangsettingstillatelse (jf. rekkefølgebestemmelser). Stabiliserende tiltak skal etableres før øvrige anleggsarbeider. Geoteknisk vurdering skal dokumentere at stabiliteten ikke forverres under byggefasen. Jf. bestemmelsene om <i>Rekkefølgekrav</i> og <i>Midlertidig bygge- og anleggsområde</i> .
14	Kvikkleireskred	Alle tiltak innenfor faresonen skal dokumentere tilstrekkelig sikkerhet iht. NVE veileder 1/2019 og TEK17. Krav om sikringstiltak for brukstillatelse (jf. rekkefølgebestemmelsene). Uavhengig kvalitetssikring (UAK) skal gjennomføres iht. NVEs krav.
15	Sekundærvirkninger av skred (oppdemming/flodbølge)	Geoteknisk vurdering skal inkludere vurdering av nærliggende faresoner og mulige påvirkninger på Nidelva. Eventuelle konsekvenser for flom og erosjon skal avbøtes med egnede tiltak. Jf. bestemmelsene om <i>Hensynssoner ras- og skredfare</i> .
18	Erosjon	Erosjonssikringstiltak av fyllinger og elvebredd skal være gjennomført før midlertidig brukstillatelse gis (jf. rekkefølgebestemmelsene). Erosjonssikring skal dimensjoneres etter beregnet vannhastighet og klimapåslag, i tråd med Multiconsults flomfarevurdering (10240128-01-RIVass-NOT-001). Vegetasjon og kantsoner mot Nidelva skal bevares og styrkes der det er mulig (jf. hensynssone H560 – bevaring naturmiljø).
20	Grunnvann	Erosjonssikringstiltak skal være gjennomført før midlertidig brukstillatelse (jf. rekkefølgebestemmelsene). Geoteknisk prosjektering skal inkludere vurdering av grunnvannsnivå og poretrykk. Tiltak i riggområder skal ha prosedyrer for å hindre forurensning og avrenning. Jf. bestemmelsene om <i>Midlertidig bygge- og anleggsområde</i> . Det skal utarbeides en Ytre miljø-plan (YM-plan) som beskriver tiltak for å unngå negativ påvirkning på grunnvann og resipienter i anleggsfasen. YM-planen skal være før anleggsstart (jf. bestemmelsen om <i>Miljøoppfølgingsplan</i>).
27	Overvann i anleggsfasen	Krav om SHA-/YM-plan med tiltak for midlertidig overvannshåndtering, inkludert løsninger som hindrer oversvømmelse, erosjon og forurensning til Nidelva. Planen skal sikre drenering, fordrøyning og sedimentasjonshåndtering i anleggsperioden. Jf. bestemmelsen om <i>Anleggsfasen</i> .

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	6
1.1	Hensikten med ROS-analyser	6
1.2	Begrepsforklaring.....	6
2	Metode.....	7
2.1	Bakgrunn og fremgangsmåte.....	7
2.2	Prosess.....	8
2.3	Analyseoppsett	8
2.4	Avgrensning av analysen.....	8
2.5	Kilder.....	9
2.6	Analyseskjema	9
2.7	Sammenstilling.....	11
3	Planområdet og utbyggingsformål/tiltak	12
3.1	Dagens situasjon	13
3.2	Utbyggingsformålet	13
4	Identifisering av uønskede hendelser.....	15
5	Risiko- og sårbarhetsvurdering	29
5.1	Naturgitte forhold/naturhendelser.....	29
5.2	Foreslåtte tiltak.....	39
6	Referanser	41

1 Innledning

1.1 Hensikten med ROS-analyser

Krav om ROS-analyser er et generelt utredningskrav som gjelder alle planer for utbygging, i henhold til plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3. Hensikten med ROS-analyse er å sikre et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i planområdet, og gi kommunen et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

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

1.2 Begrepsforklaring

Tabell 1 gir oversikt over de mest brukte begrepene i forbindelse med ROS-analyser.

Tabell 1: Begrepsforklaring

Begrep	Beskrivelse
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse.
Fare	Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser som innebærer skade eller tap.
Uønsket hendelse	En hendelse eller tilstand som kan medføre skade på mennesker, stabilitet eller materielle verdier.
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser/tilstander representerer for mennesker, stabilitet eller materielle verdier. Sannsynligheten for og konsekvensen av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en uønsket hendelse representerer.
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene, evt. barrierer og evnen til gjenopprettelse.
Konsekvens	Virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde.
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget.
Barrierer	Eksisterende tiltak som f.eks. flom-/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvens av en uønsket hendelse.
Tiltak	I oppfølging av funn for ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.
Stabilitet	Innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen. Konsekvenser for natur og miljø blir vurdert som egne punkter i ROS-analysen, der vurderingen av konsekvensene er rettet mot de tre konsekvenstypene.

2 Metode

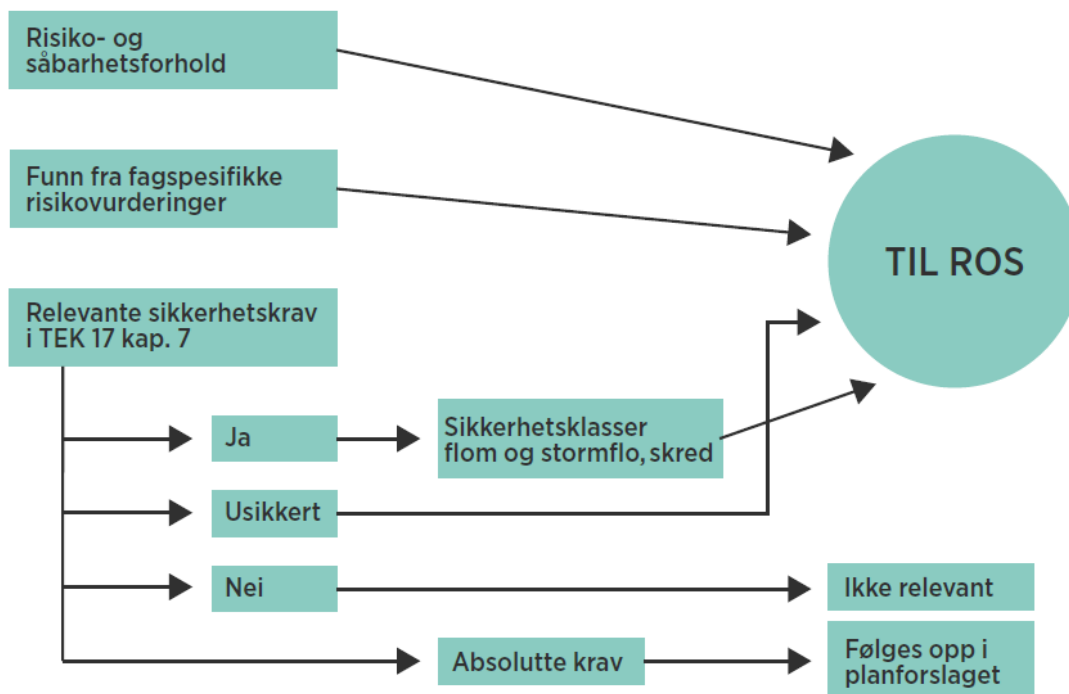
2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

Fremgangsmåten for utarbeidelse av denne ROS-analysen bygger på metode gitt i Direktoratet for sikkerhet og beredskaps (DSB) veileder «*Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*» fra 2017. I veilederen anbefaler DSB at en ROS-analyse omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet.
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for planområdet.
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging.
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges på klimapåslag for relevante naturforhold.
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder.
- Vurdering av om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

Metoden tilrettelegger for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og utbyggingsformålet, se figur 1. Risikomomenter til ROS-analysen identifiseres på ulike måter. Det innebærer å identifisere mulige uønskede hendelser gjennom å:

- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold,
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger
- vurdere om sikkerhetskrav i byggeteknisk forskrift (TEK 17), kap. 7, er relevante



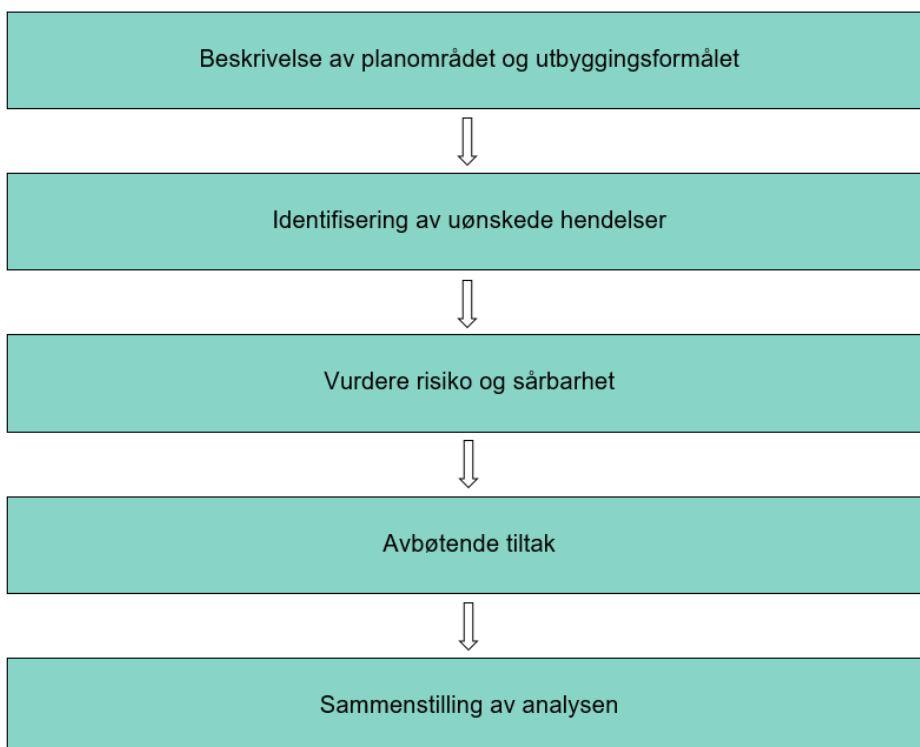
Figur 1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser. Kilde: DSB veileder «*samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*».

2.2 Prosess

I denne saken har man valgt å utarbeide analysen som en ekspertanalyse der fagfolk innen hvert område har bidratt. Felles ROS-seminar har blitt avholdt i oppstartsfasen. På grunn av tiltakets begrensede omfang fant man det ikke hensiktsmessig med omfattende sammensatt ROS-seminar.

2.3 Analyseoppsett

Oppsettet i denne ROS-analysen tar utgangspunkt i anbefalt oppsett i DSBs veileder, og er inndelt i følgende trinn:



Figur 2: ROS-analysens hovedsteg, hentet fra DSBs veileder for Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging.

2.4 Avgrensning av analysen

I henhold til DSB sin veileder skal ROS-analysen inneholde hendelser som kan få konsekvenser for liv og helse, trygghet/stabilitet og eiendom/materielle verdier. Konsekvenser for ytre miljø inngår i begrenset grad, da dette først og fremst omfattes av andre utredninger i planlegging og prosjektering av tiltaket, som f.eks. YM-plan iht. internkontrollforskriften.

Hensikten med ROS-analysen er å påse at forhold som kan medføre alvorlig skade på mennesker, miljø, materielle verdier eller samfunnsfunksjoner skal klargjøres i plansaken og ligge til grunn for vedtak av planen. Alvorlige risikoforhold kan medføre krav om endringer, innføring av hensynssoner, planbestemmelser som ivaretar forholdet eller i alvorlige tilfeller at planen frarådes.

Fokus skal rettes mot det som er spesielt ved at virksomheten lokaliseres som foreslått, og ikke generelle trekk ved virksomheten som er uavhengig av lokalisering.

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen, risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Dette forutsettes ivare tatt gjennom reguleringsplan og gjeldende lover og forskrifter.

Forhold knyttet til anleggsfasen er kun medtatt dersom den uønskede hendelsen kan få konsekvenser for det omkringliggende området, da dette er relevant for planarbeidet.

Analysen omfatter enkelthendelser, og eventuelle følgehendelser er beskrevet i analyseskjema for den enkelte hendelse. Analysen omfatter ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

Denne analysen er utført på parallelt med reguleringsprosessen. På dette nivået, særlig i tidligfase har tiltaket ikke vært ferdig prosjektert. Innenfor de rammer som reguleringsplanen setter kan det være rom for valg av ulike løsninger i byggeplan. Selv om vi gjennom de forutsetningene som er spesifisert i analysen har forsøkt å sette klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen.

Analysen som er gjennomført bygger på foreliggende planer og kunnskap. Ved endring i forutsetningene gjennom ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Hvis endringer medfører vesentlig økt risiko, må det vurderes om risikoanalysen bør oppdateres. Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.

2.5 Kilder

Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, tilgjengelig offentlig informasjon samt på tilgjengelige faglige vurderinger og rapporter tilknyttet reguleringsplanen (se også kildehenvisning).

2.6 Analyseskjema

Alle de uønskede hendelsene som er vurdert aktuelle for planområdet er analysert i eget skjema for å identifisere risiko og sårbarhetsforhold, som vist i tabell 2. I skjemaet vurderes mulige årsaker til hendelsen, eksisterende barrierer, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvenser og usikkerhet. I tillegg foreslås det forbyggende/risikoreduserende tiltak for planarbeidet.

Som en del av vurderingen av hvert aktuelt risiko- og sårbarhetsforhold skal sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe klassifiseres, dvs. det skal anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe. Denne vurderingen må bygge på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon. I denne ROS-analysen har vi benyttet klassifisering som vist i DSBs veileder.

I tabell 2 er det spesifisert hvilke kriterier som ligger til grunn for vurderingene i analysen. Blant annet er konsekvenser for liv og helse vurdert som store dersom den uønskede hendelsen har dødsfall som verste konsekvens.

Tabell 2: ROS-analyseskjema

Nr.	Navn uønsket hendelse:	(Navn)
Beskrivelse av uønsket hendelse: Konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?		
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
Ja/nei	F1/F2/F3 eller S1/S2/S3	F1-3: Høy: 1 gang i løpet av 20 år, 1/20 Middels: 1 gang i løpet av 200 år, 1/200 Lav: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000 S1-3: Høy: 1 gang i løpet av 100 år, 1/100 Middels: 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000 Lav: 1 gang i løpet av 5000 år, 1/5000

ROS- analyse

Årsaker					
Beskriv mulige årsaker					
Eksisterende barrierer					
<ul style="list-style-type: none"> - Hva finnes allerede? - Videre vurdering må ta hensyn til disse - Vurdering av funksjonalitet 					
Sårbarhetsvurdering					
Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
PLAN-ROS SANNSYNLIGHET	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 år	1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10 %	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. <1 %	Vurderingen skjer på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det gis en forklaring.	
FLOM OG STORMFLO SANNSYNLIGHET	1 gang i løpet av 20 år, 1/20	1 gang i løpet av 200 år, 1/200	1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000		
SKREDSANNSYNLIGHET	1 gang i løpet av 100 år, 1/100	1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000	1 gang i løpet av 5000 år, 1/5000		
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	Død	Alvorlige personskader	Få og små personskader		Antall skadde og alvorlighet.
Stabilitet	Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.	Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser	Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende gatebelysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.		Antall og varighet.
Materielle verdier, skadepotensial	> 10 millioner	1–10 millioner	< 1 million		Direkte kostnader. Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Usikkerhet	Begrunnelse				
Høy, middels, lav	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hvilke data og erfaringer er benyttet? Er dataene/erfaringene relevante for hendelsen? Dersom data eller erfaringer er utilgjengelige eller upålitelige er usikkerheten høy. Beskriv benyttede kilder. 2. Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig er usikkerheten høy. 3. Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet er usikkerheten høy. 4. Hvilket plannivå er ROS-analysen gjort på? På reguleringsplan/KP/KDP er tiltaket ikke ferdig prosjektert. Planen kan åpne for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen. <p>Dersom hendelsen er forstått, ekspertene er enige og det foreligger tilstrekkelig data som er delvis pålitelige, er usikkerheten middels eller lav. Avhengig av hvor pålitelige dataene er.</p>				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
<ul style="list-style-type: none"> - Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsaker, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet - Er det nødvendig å vurdere flere aktuelle planer, lokalisering og egnethet? - Synliggjøre dersom forhold er avdekket, men det ikke skal følges opp av kommunen 			<ul style="list-style-type: none"> - Opprettelse av hensynssoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc. - Man kan også foreslå at man skal la være å gå videre med planforslaget - Det er viktig at alvorlige forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget 		

Som vist i tabell 2 vil bakgrunnen for vurderingen av hver aktuell uønsket hendelse komme tydelig frem ved hjelp av at usikkerheten rundt vurderingen også fremgår av analysen. Dette punktet er ment som en hjelp til kommunen og andre interessenter for å kunne etterprøve vurderingene. Det er derfor viktig at hvert analyseskjema leses i sin helhet, slik at man kan danne en egen mening om de enkelte uønskede hendelsene. Dersom usikkerheten er vurdert til å være høy kan det skyldes:

ROS- analyse

- manglende relevante data
- at hendelsen er vanskelig å forstå
- at det er manglende enighet blant ekspertene

Ifm. høring av planforslag med ROS-analyser kan det i disse tilfellene tilføyes ny informasjon for å gjøre vurderingen mindre usikker.

Det foreslås risikoreduserende tiltak i forbindelse med uønskete hendelser. Tiltak som foreslås i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser), men også øvrige tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen. Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Det kan også være tiltak for å etablere ny kunnskap. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

2.7 Sammenstilling

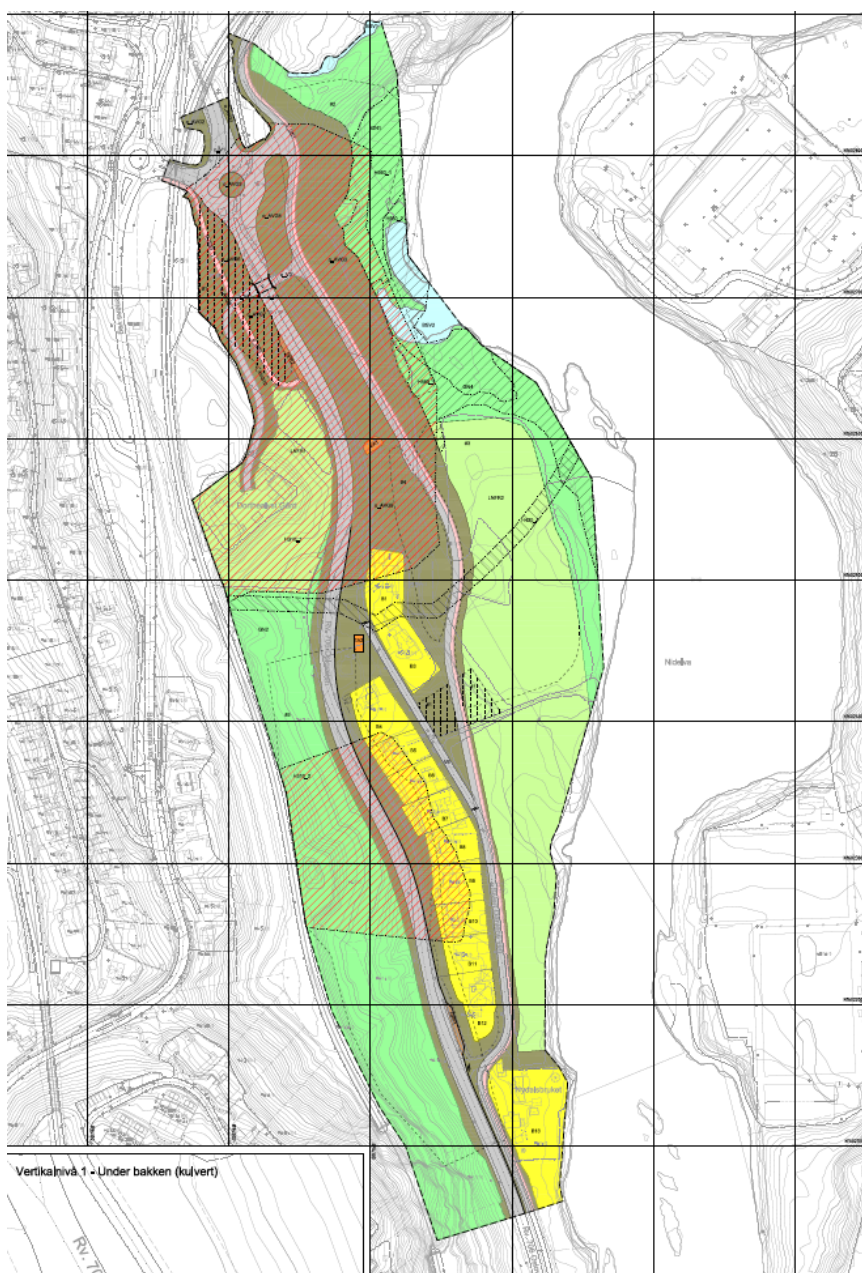
I kapittel 5 vises alle analyseskjema for mulige uønskede hendelser som er presentert i kapittel 4. For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, er det laget en sammenstilling av uønskede hendelser og avbøtende tiltak i kapittel 6 Oppsummering og konklusjon.

3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak

Multiconsult er engasjert av Statens vegvesen for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljregulering for Rv. 706 Oslovegen, strekningen Sivert Dahlens veg – Dorthealyst, planID: r20220044

Planområdet ligger på vestsiden av Nidelva i Trondheim kommune, mellom Nydalsbrua i sør og Stavne i nord. Strekningen er om lag 1,2 km lang og følger dagens rv. 706 Oslovegen. I vest grenser planområdet mot jernbanen, mens Nidelva utgjør avgrensningen i øst. Mot nord avgrenses området av Stavnerundkjøringen, og mot sør av veganlegget ved Nydalsbrua (jf. Figur 3).

Planområdet omfatter deler av boligområdene langs Sivert Dahlens veg, gårdsbebyggelsen på Dorthealyst, samt naturområder og landbruksarealer langs Nidelva. Eksisterende gang- og sykkelveger samt viktige forbindelser til Stavne bru inngår i området.



Figur 3: Planforslag/planområdet (Multiconsult)

Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for utbedring og ny linjeføring av rv. 706 Oslovegen på strekningen, samt etablering av ny Sivert Dahlens veg med tilhørende gang- og sykkelveg.

Prosjektet skal:

- gi en helhetlig standard og sammenhengende transporttilbud langs rv. 706,
- sikre bedre fremkommelighet for næringstransport, kollektivtrafikk, gående og syklende,
- bidra til nullvekstmålet gjennom å avlaste Midtbyen for gjennomgangstrafikk og tilrettelegge for hovedsykkelruter,
- forbedre trafiksikkerheten i tråd med nullvisjonen, og
- ivareta stabilitet i området gjennom omfattende geotekniske tiltak.

Planforslaget vil dermed gi bedre fremkommelighet og trafiksikkerhet, redusere belastningen på sentrale gater i Midtbyen, samt skape tryggere løsninger for gående og syklende langs en av byens viktige hovedinnfartsårer.

3.1 Dagens situasjon

Planområdet omfatter eksisterende rv. 706 Oslovegen mellom Stavne og Nydalsbrua. Veggen er i dag en viktig innfartsåre til Trondheim sentrum, med høy trafikkbelastning og betydelig innslag av tungtransport. Vegstandarden varierer, og det mangler tilstrekkelige løsninger for gående og syklende. Trafiksikkerhet er en utfordring, særlig knyttet til kryss og adkomster.

Langs strekningen ligger boliger, gårdsbebyggelse og et mindre boligfelt sør for Dorthealyst. Planområdet grenser til jernbanen i vest og Nidelva i øst. Terrenget er stedvis bratt ned mot elva, og grunnundersøkelser har dokumentert kvikkleire og sprøbruddmateriale. Området er derfor sårbart for skred og krever omfattende sikringstiltak.

VA-nettet i området består av eldre vannledninger, spillvannsnett og et større overvannssystem som leder til Nidelva. Infrastruktur for vann og avløp kan være utsatt ved eventuelle skred- eller flomhendelser, og kapasiteten må vurderes i lys av klimaendringer og økt nedbør.

Samlet sett er dagens situasjon preget av høy trafikkbelastning, sårbare grunnforhold og eksisterende bebyggelse og infrastruktur som kan bli direkte berørt av uønskede hendelser. Disse forholdene er sentrale momenter i ROS-analysen.

3.2 Utbyggingsformålet

Planforslaget legger til rette for regulering av følgende hovedformål:

- Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur – rv. 706 Oslovegen, ny lokalveg (Sivert Dahlens veg), gang- og sykkelveg, samt areal for annen veggrunn og tekniske anlegg.
- Grønnstruktur – friområder og vegetasjonssoner langs Nidelva.
- Landbruks-, natur- og friluftsmål (LNF) – areal i randsoner som ikke bygges ned, men inngår i helheten.
- Bebyggelse og anlegg – eksisterende boliger innenfor planområdet med tilpasning av adkomst.

Tiltaket innebærer etablering av fyllinger mot Nidelva, skjæringer i eksisterende terreng og flytting/oppgradering av teknisk infrastruktur (VA, strøm og tele). For ROS-analysen er dette særlig relevant med hensyn til stabilitet, erosjon, overvann og konsekvenser for nærliggende bebyggelse.

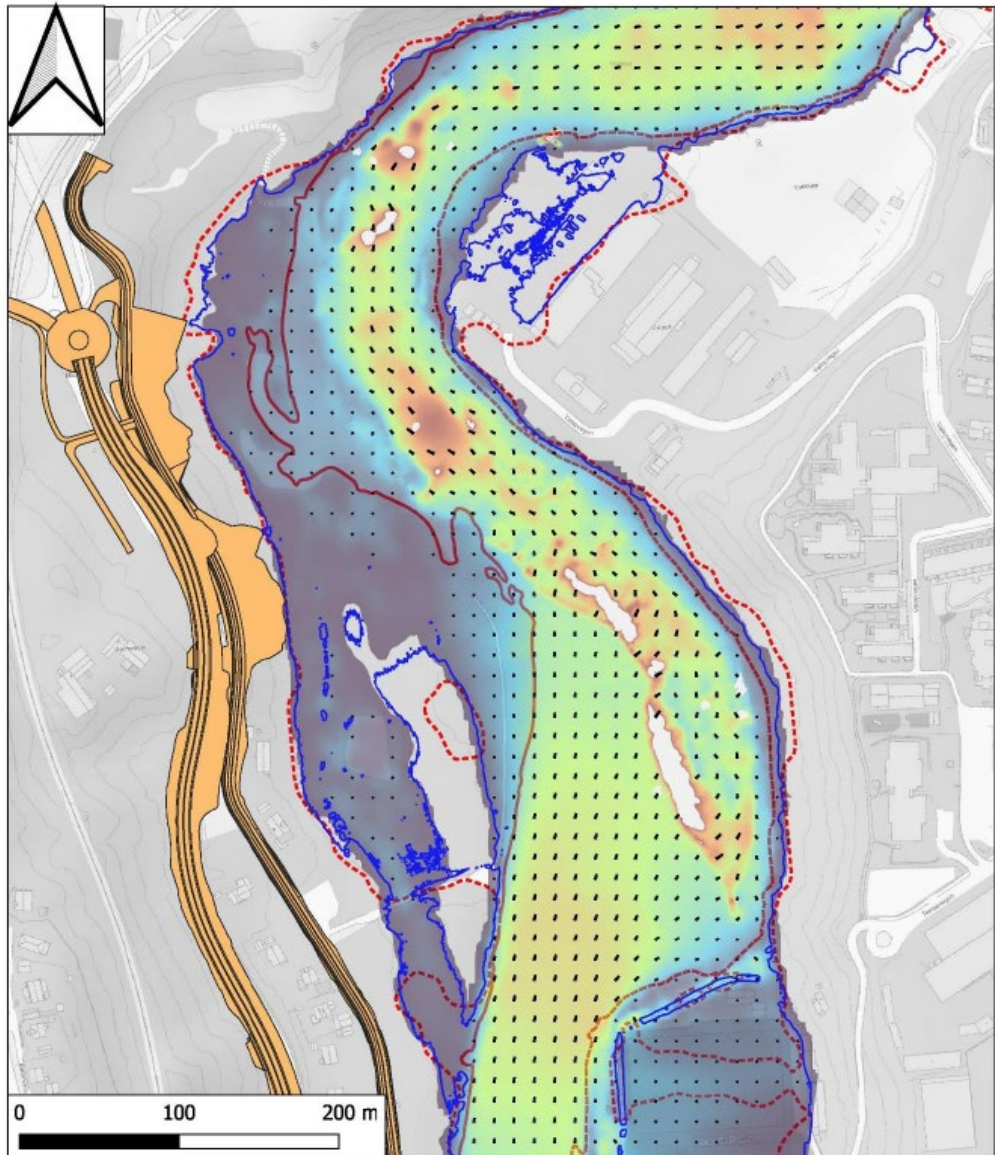
4 Identifisering av uønskede hendelser

I tabell 3 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for Rv. 706 Sivert Dalens veg - Dorthealyst, planID : r20220044

Tabell 3: Identifiserte uønskede hendelser

IDnr.	SV nr	RISIKO- OG SÅRBARHETSFORH OLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	AKTUELT? JA/NEI KOMMENTAR
Naturgitte forhold/naturhendelser				
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:				
1	17	Sterk vind (storm)	<i>(trevelt, flyvende gjenstander, ødeleggelse av gjenstander/konstruksjoner, innstilte rutebåter som reduserer fremkommelighet til planområdet etc.)</i>	Planområdet ligger skjermet i dalsiden langs Nidelva, og tiltaket innebærer ikke høye bygg eller konstruksjoner som øker vindutsatthet. Sterk vind kan gi kortvarige driftsutfordringer under anlegg og drift (nedfall av grener, redusert sikt), men vurderes ikke å medføre særskilt risiko ut over normal vegdrift. Tiltaket ivaretas gjennom ordinær beredskap.
2	15	Bølger/bølgehøyde	<i>(redusert mulighet for opphold og fremkommelighet til planområdet (om planområdet for eksempel er på en øy uten bru), ødeleggelse av gjenstander/materielle skader (båter, brygger etc.)</i>	Avstand fra sjø/hav Vurderes ikke videre
3	13	Snø/is, inkl. snøfokk.	<i>(glatt føre, fallulykker, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, ras fra hustak/bygninger, snødrift)</i>	Klimadata viser snødybder opp mot 70 cm, men med forventet reduksjon i framtidige snømengder. Strekningen har ingen registrerte værutsatte partier (SVV vegkart), og vegens utforming medfører ikke særskilt risiko utover normal vinterdrift. Hendelsen vurderes derfor ikke videre i ROS-analysen.
4	12	Flom i vassdrag	<i>(oversvømmelse, ødelagt bebyggelse (fuktskader, elektrisk anlegg etc), materielle skader, stengte veier og redusert fremkommelighet- spesielt fare knyttet til dette ifm utrykningskjøretøyer, ødelagte avlinger ifm gårdsdrift etc.)</i>	Området er berørt av aktsomhetsområde for flom. Se beregnet flomlinje i kart. Vurderes Videre
Det er gjennomført en flomfarevurdering for planområdet (Multiconsult RIVass-NOT-001, 19.08.2024). Hydrauliske beregninger viser at en 200-årsflom med klimapåslag gir vannstand på				

ca. kote 4,40. Flomutbredelsen ligger i hovedsak innenfor Nidelvas hovedløp, og planområdet påvirkes i liten grad.
 Maksimal vannhastighet i elvas hovedløp er beregnet til 3,5–8,0 m/s, men langs utfyllingen for rv. 706 er vannhastigheten 0,1–0,15 m/s. Dette innebærer at erosjonsskader på utfylling og vegskråning ikke forventes.
 Flomvann kan likevel ha konsekvenser for overvannssystemet og infrastruktur, og det må etableres tilstrekkelig erosjonssikring av nye fyllinger mot Nidelva.



Figur hentet fra flomfarevurdering. Sammenligning av flomutbredelser ved 200-årsflom med klimapåslag med ulike nedre grensebetingelser i Nidelva langs reguleringsområdet for Rv. 706 er vist i Figur 4-1 (Flomfarevurdering) Flomutbredelse ved 200-årsflom med klimapåslag i Nidelva og langs reguleringsområdet for Rv. 706 er hovedsakelig innenfor elvas hovedløp.

5	12	Urban flom/overvann	<i>(ødelagt bebyggelse, strømstans/ødeleggelse av elektrisk anlegg/trafo, redusert fremkommelighet for</i>	En bekk på sørsiden 6-7 stikkrenner i dag. Sjekke stikkrenner også på jernbane.
---	----	---------------------	--	---

		(oversvømmelse/overvann/dreneringssvikt)	utrykningskjøretøyer, materielle skader (biler etc.)	Vurderes videre
		<p>Det er gjennomført vurderinger av overvann og flomveger i forbindelse med planarbeidet for Rv. 706 Sivert Dahlens veg – Dorthealyst. Multiconsult har utarbeidet en overordnet VA-plan (RIVA-NOT-001, 2024) og en flomfarevurdering (RIVass-NOT-001, 19.08.2024). Disse viser at området i dag dreneres via et eldre overvannssystem med utløp til Nidelva, supplert med flere stikkrenner langs vegen og jernbanen. Sør for Dorthealyst går det en bekk som krysser under vegen. I tillegg er det registrert 6–7 stikkrenner i området.</p> <p>Flomfarevurderingen identifiserte en flomveg i nord (Bøckmans veg – Stavnebekken), samt en flomveg fra Sivert Dahlens veg til Nidelva. Sistnevnte påvirkes i liten grad av tiltaket, men i ekstreme nedbørssituasjoner kan det oppstå overvann i lavbrekket sør i planområdet. Dette kan gi lokal oversvømmelse, med påfølgende konsekvenser for trafikk, infrastruktur og nærliggende bebyggelse.</p> <p>Klimaframskrivninger tilsier økt hyppighet og intensitet av styrtregn, og dette vil kunne forverre risikoen for urban flom. Risikoen er særlig knyttet til kapasitet og funksjon av stikkrenner, kulverter og overvannsledninger. Dersom disse blir underdimensjonert eller tilstoppet, kan det føre til oversvømmelse på veg, skader på biler og bygg, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøy, samt driftsavbrudd for teknisk infrastruktur (strøm, tele, VA). Konsekvens: Urban flom/overvann kan medføre materielle skader, driftsavbrudd og redusert fremkommelighet, men vurderes å ha begrenset betydning for liv og helse. Risikoen er først og fremst knyttet til kritisk infrastruktur og samfunnsfunksjoner.</p> <p><u>Avbøtende tiltak / krav:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nytt overvannssystem for rv. 706 skal dimensjoneres iht. Statens vegvesens håndbok N200 og kommunal VA-norm. - Alle eksisterende stikkrenner og kulverter i planområdet skal kartlegges og vurderes for kapasitet, inkludert under jernbanen. - Det skal etableres sandfang og renseløsninger (f.eks. lukket renseløsteng) for vegvann før utslipp til Nidelva. - Kritiske punkter som lavbrekket sør i planområdet skal utformes med overløpsløsning som hindrer uakseptabel oversvømmelse. - Ved detaljprosjektering bør det utføres flomanalyser (Scalco-kjøring eller tilsvarende) for å kartlegge flomveger ved styrtregn. - Tiltakene skal prosjekteres med klimafaktor/klimapåslag i tråd med gjeldende retningslinjer (NVE/DSB/kommunale krav). 		
6	16	Stormflo (høy vannstand)	(oversvømmelse i kystnære områder, skade på bygninger og infrastruktur, redusert fremkommelighet, fare for liv og helse, korrosjonsskader på tekniske anlegg)	Planområdet ligger ved Nidelva, langt oppstrøms fjorden, og påvirkes ikke av stormflo eller tidevannsvariasjoner. Flomfarevurderingen (Multiconsult RIVass-NOT-001, 19.08.2024) viser

ROS- analyse

				at flomutbredelsen ved 200-årsflom med klimapåslag i hovedsak ligger innenfor elveløpet. Risiko knyttet til stormflo vurderes derfor som ikke relevant.
7		Kombinasjon av vassdragsflom og stormflo	<i>(forsterket oversvømmelse som følge av samtidig høy vannføring i vassdrag og stormflo, store materielle skader, redusert fremkommelighet, påvirkning på kritisk infrastruktur)</i>	Kombinasjon av stormflo og vassdragsflom – ikke relevant
8	2	Flomskred	<i>(hurtig bevegelse av vann- og jordmasser i bekk/elveløp, ødeleggelser av veg og infrastruktur, fare for liv og helse, isolerte områder)</i>	Planområdet ligger langs Nidelva i slakt terreng uten bratte bekkedaler eller raviner. Det finnes ingen forhold som tilsier risiko for flomskred. Hendelsen vurderes derfor som ikke aktuell.
9	3	Sørpeskred	<i>(utglidning av snø og vannmettede masser, skader på veg og konstruksjoner, stenging av adkomst, fare for trafikanter)</i>	Klimatiske og topografiske forhold gjør at løsnings sannsynligheten for sørpeskred vurderes å være < 1/1000. Vurderes ikke
10	4	Steinsprang eller steinskred	<i>(fallende blokker eller steinmasser, ødelagte konstruksjoner, fare for trafikanter, stenging av veg)</i>	Det er ikke påvist skredfare knyttet til stein eller fjell i planområdet, og risikoen vurderes derfor som ubetydelig for reguleringsplanen. Vurderes ikke
11	5	Fjellskred	<i>(ras av større fjellpartier, store ødeleggelser på infrastruktur og bebyggelse, tap av liv, flodbølger i innsjøer/vassdrag)</i>	Ikke relevant
12	6	Snøskred	<i>(ras av snø ned bratte fjellsider, ødeleggelser på bygg og infrastruktur, fare for trafikanter, stenging av veg)</i>	Årlig nominell sannsynlighet for at snøskred skal ramme kartleggingsområdet vurderes å være <1/1000. Vurderes ikke
13	7	Ustabil grunn/fare for utglidning av veibanen	<i>(setninger, utglidning i fylling eller skjæring, skade på vegbane og konstruksjoner, stenging av veg, fare for trafikanter)</i>	Skråningsstabilitet – også uten kvikkleire. Vurderes Videre
		<p><i>Det er gjennomført omfattende grunnundersøkelser i planområdet for Rv. 706 Sivert Dahlens veg – Dorthealyst. Multiconsult har vurdert områdestabiliteten iht. NVE Veileder 1/2019 (RIG-RAP-006, 14.08.2025). Undersøkelsene har avdekket sprøbruddmateriale/kvikkleire flere steder, og to faresoner er definert:</i></p> <p><i>Dorthealyst sør: Lav faregrad, meget alvorlig konsekvens, risikoklasse 4. Stabilitetsberegninger viser for lav sikkerhet i dagens situasjon. Tiltak i form av motfyllinger og kalksementstabilisering vil være nødvendige for å tilfredsstille kravene til områdestabilitet.</i></p>		

Dorthealyst nord: Middels faregrad, meget alvorlig konsekvens, risikoklasse 4. Videre prosjektering vil baseres på prinsipp om prosentvis forbedring eller absolutt sikkerhet. Tiltak som lette masser, motfyllinger og erosjonssikring mot Nidelva vil være aktuelle.

Begge faresonene ligger i tiltakskategori K4, som innebærer strenge krav til dokumentasjon av sikkerhet. Sikkerhetsnivå må dokumenteres gjennom detaljprosjektering (RIG-RAP-007) og underlegges uavhengig kvalitetssikring (UAK).

Konsekvens: Områdeskred i en av faresonene vil kunne få svært alvorlige konsekvenser for bebyggelse, jernbane og kritisk infrastruktur, samt for liv og helse. Risikoen er klassifisert i risikoklasse 4 (høy).

Avbøtende tiltak / krav:

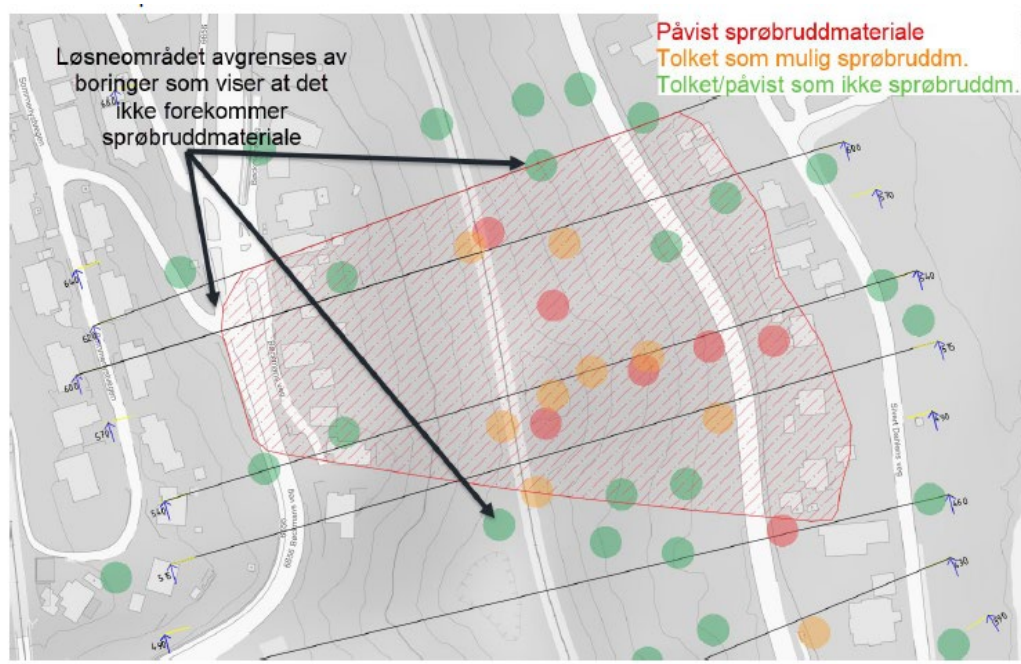
Det skal gjennomføres detaljert geoteknisk prosjektering av nødvendige sikringstiltak før igangsetting av utbyggingsarbeider.

- *Sikringstiltak (motfyllinger, kalksementpeler, evt. alternative løsninger) skal etableres før øvrige anleggsarbeider igangsettes.*
- *Erosjonssikring av motfyllinger mot Nidelva skal etableres.*
- *Det skal gjennomføres overvåkning av poretrykk under utførelse for å hindre redusert stabilitet i anleggsperioden.*
- *Uavhengig kvalitetssikring skal gjennomføres iht. NVE Veileder 1/2019, kap. 3.1.*
- *Det tillates ikke midlertidig brukstillatelse før nødvendige sikringstiltak er etablert.*

Sannsynlighet: Middels (flere registreringer av kvikkleire, men detaljert stabilitetsvurdering gjenstår).

Konsekvens: Stor (kan gi alvorlige ulykker, stenging av hovedveg, skader på jernbane og nærliggende områder).

Risiko: Høy uten avbøtende tiltak. Risikoen kan reduseres til akseptabelt nivå dersom anbefalte grunnforsterkningstiltak gjennomføres.



		<i>Kartutsnitt som viser område med påvist sprøbruddmateriale ved Dorthealyst. Rød skravur markerer tolket/påvist sprøbruddmateriale. Grunnundersøkelser ligger til grunn for avgrensning av faresonen (Multiconsult RIG-RAP-006, 2025).</i>		
14	8	Kvikkleireskred	<i>(utglidning av kvikkleire, ødeleggelser på veg, jernbane og bebyggelse, fare for liv og helse, langvarig stenging av hovedveg)</i>	Vurderes videre
		<p>Det er gjennomført en områdestabilitetsvurdering iht. NVE Veileder 1/2019 (Multiconsult RIG-RAP-006, 14.08.2025) for planområdet. Undersøkelsene har dokumentert sprøbruddmateriale/kvikkleire i grunnen, og det er identifisert to faresoner:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dorthealyst sør: Lav faregrad, meget alvorlig konsekvens, risikoklasse 4. Stabilitetsberegninger viser for lav sikkerhet i dagens situasjon. Det stilles krav til forbedrende tiltak (motfyllinger, kalksementstabilisering m.m.) for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet. - Dorthealyst nord: Middels faregrad, meget alvorlig konsekvens, risikoklasse 4. For videre prosjektering benyttes prinsipp om prosentvis forbedring eller absolutt sikkerhet iht. NVE-veilederen. Tiltak som lette masser, motfyllinger og erosjonssikring av motfyllinger mot Nidelva vurderes som nødvendige. <p>Begge sonene er plassert i tiltakskategori K4, som innebærer at vegen er samfunnskritisk og at det stilles strenge krav til dokumentasjon og sikring.</p> <p>Konsekvens:</p> <p>Et kvikkleireskred kan få svært alvorlige konsekvenser, med risiko for tap av menneskeliv, skade på boliger, jernbane, kritisk infrastruktur og riksveg 706. Risikoen er vurdert til risikoklasse 4 (høy).</p> <p>Avbøtende tiltak / krav:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geoteknisk detaljprosjektering av sikringstiltak (RIG-RAP-007). - Etablering av sikringstiltak før igangsetting av øvrige anleggsarbeider. - Erosjonssikring mot Nidelva for alle fyllinger. - Overvåkning av poretrykk i anleggsfasen. - Uavhengig kvalitetssikring iht. NVE Veileder 1/2019. - Krav om at nødvendige sikringstiltak må være gjennomført før brukstillatelse gis. 		
15	9	Sekundærvirkninger av skred, som oppdemming, flodbølge	<i>(oppdemming av vassdrag med påfølgende oversvømmelse, plutselig utløst flodbølge som kan skade veg, jernbane, bygninger og kritisk infrastruktur, fare for liv og helse, stenging av hovedveg)</i>	Fareområde rett nord for planområdet kan evt. gi oppdemming. Det er gjennomført vurdering, det finnes fareområde for skred. Isolde sjekker hvordan dette evt. kan vurderes. Vurderes videre
		Kvikkleireskred kan gi sekundærvirkninger i form av oppdemming av sidevassdrag eller Nidelva, og i verste fall utløse flodbølge. Faresone er identifisert rett nord for planområdet (jf. Multiconsult RIG-RAP-006). Dette innebærer en potensiell risiko for at skredmasser kan blokkere vannveier midlertidig, noe som kan gi oversvømmelser oppstrøms eller flombølge nedstrøms. Konsekvensene vurderes som alvorlige dersom slike sekundærvirkninger oppstår, men sannsynligheten vurderes som lav gitt områdestabiliserende tiltak.		

ROS- analyse

		Avbøtende tiltak: <ul style="list-style-type: none"> - Følge opp vurderinger av sekundærvirkninger i geoteknisk prosjektering (RIG-RAP-007). - Dimensjonering og plassering av overvannssystem og kulverter må ta høyde for flom- og skredhendelser. - Koordinering med flomfareutredningen (RIVass-NOT-001) og Trondheim kommune. - Uavhengig kvalitetssikring iht. NVE-veilederen skal også dekke vurdering av sekundærvirkninger. 		
16	19	Store nedbørmengder	<i>(oversvømmelser i lavbrekk, overbelastning av overvannssystem, oversvømt vegbane, stenging for trafikk, skade på biler og infrastruktur)</i>	Kraftig nedbør kan gi lokal oversvømmelse i lavbrekk og belastning på overvannssystemet. Ny veg får nytt overvannsanlegg med rensing og utløp til Nidelva, dimensjonert etter N200 og VA-norm. Det stilles krav om flomvegsanalyse (f.eks. Scalgo) i detaljprosjekteringen for å sikre trygge avrenningsveger. Risiko anses håndtert i videre planlegging.
17	22	Skog- og lyngbrann	<i>(rask spredning av brann i skog/vegetasjon, røykutvikling som reduserer sikt og fremkommelighet, fare for nærliggende bygninger og infrastruktur, risiko for liv og helse, behov for innsats fra nødetater)</i>	Ikke relevant
18	11	Erosjon	<i>(utvasking av masser, skade på fyllinger og skråninger, svekket stabilitet, undergraving av konstruksjoner, skade på VA-ledninger og stikkrenner)</i>	Det blir behov for sikring. Hastigheten er liten Fyllingen blir nytt terreng. Overgang mellom fylling og elvebredde må sikres. Relevant for skråningsstabilitet. Må også sikres mhp. Overvannshåndtering og stikkrenner. Vurderes videre
		Erosjon vurderes i sammenheng med flomfare (pkt. 12), ustabil grunn/kvikkleire (pkt. 7–8) og urban flom/overvann (pkt. 12b). Vannhastigheten langs fyllingen er beregnet til 0,1–0,15 m/s, og erosjonsfare vurderes derfor som liten. Det er likevel krav om erosjonssikring ved nye fyllinger og i overgang mellom fylling og elvebredde, samt ved stikkrenner og overvannsløsninger. Risiko anses som tilstrekkelig ivaretatt gjennom tiltakene i nevnte punkter.		
19		Radon	<i>(oppkonsentrering av radongass i bygninger, økt risiko for helsefare)</i>	NGUs kart viser moderat til lav aktsomhet for radon.

ROS- analyse

			<i>over tid, behov for tiltak i grunn og bygningsteknisk utførelse)</i>	
20		Grunnvann	<i>(endringer i grunnvannsnivå som kan gi setningsskader, påvirkning på poretrykk og stabilitet, risiko for forurensning eller kjemiske endringer ved kalk-/sementstabilisering, mulig påvirkning på nærliggende konstruksjoner eller miljø)</i>	Legger veien i fylling, graver ikke ned i bakken. Kalk/sementstabilisering og fylling kan påvirke grunnvannet kjemisk. Vurderes Videre
		Planområdet består i hovedsak av fyllinger og skråninger ned mot Nidelva. Ny rv. 706 etableres som fylling og innebærer derfor ikke inngrep som vesentlig påvirker grunnvannsnivået. Kalk-/sementstabilisering kan lokalt påvirke kjemien i porevann, men dette håndteres i detaljprosjekteringen og vurderes ikke å utgjøre en vesentlig risiko i ROS-sammenheng. Risikoen for uønskede hendelser knyttet til grunnvann vurderes som lav.		
21	14	Isgang	<i>(oppnopning og oppdemming av is i elveløp, oversvømmelse ved brudd, skader på konstruksjoner, redusert fremkommelighet)</i>	Nidelva har høy vannføring og er regulert, og det er ikke registrert hendelser med isgang som gir oppstuvning eller skader langs tiltaksområdet. Isen holder seg i elveløpet, og hendelsen vurderes derfor ikke som aktuell.
22	18	Sandflukt	<i>(sandtransport ved sterk vind, redusert sikt og fremkommelighet, slitasje på konstruksjoner, økte driftskostnader)</i>	Ikke relevant
23	20	Isnedfall	<i>(nedfall av is fra skråninger, bruer eller konstruksjoner, fare for trafikanter og kjøretøy, materielle skader)</i>	Ikke relevant.
24	21	Ustabil vegskjæring, nedfall fra skjæring	<i>(utglidning eller stein-/jordfall fra skjæring, skade på trafikanter og kjøretøy, ødelagt vegbane, behov for stenging og opprydding)</i>	Tiltaket innebærer hovedsakelig fyllinger, men enkelte mindre skjæringer må etableres (bl.a. ved passering av kolle). Risiko for utglidning eller steinsprang vurderes som lav, men håndteres gjennom geoteknisk prosjektering og etablering av nødvendige sikringstiltak. Endelig vurdering og tiltak fastsettes i byggeplanfasen.
25		Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	<i>(fare for fallulykker ved stup eller bratte skrenter, drukningsfare ved vann, redusert sikkerhet for gående og syklende, behov for sikring med gjerder/murer)</i>	Planområdet ligger til Nidelva. Forutsetter nødvendig sikring av skjæring og murer. Vurderes ikke videre.

26	23	Annen naturfare SVV: f.eks. sprengkulde/frost/tele/ tørke/nedbørsmangel, jordskjelv - ifm. bru/tunnel)	<i>(ekstreme klimatiske forhold eller jordskjelv, setninger eller sprekkdannelse i konstruksjoner, svikt i materialer, redusert fremkommelighet og økte driftskostnader)</i>	IDet er ikke kjent at planområdet er særlig utsatt for jordskjelv eller ekstreme naturhendelser som kan gi vesentlige konsekvenser for veganlegget. Frost og tele kan påvirke bæreevne og føre til setninger i vegoverbygningen, men dette håndteres gjennom dimensjonering etter Statens vegvesens håndbok N200 og krav i TEK17. Sprengkulde, tørke og nedbørsmangel vurderes ikke som relevante risikofaktorer for tiltaket. Eventuelle klimatiske ytterpunkt forutsettes ivaretatt gjennom standard krav til materialvalg, frostsikring og drenering i bygge- og driftsfase.
27		Overvann i anleggsfase	<i>(midlertidig oversvømmelse av riggområder, underdimensjonert drenering, partikkeltilførsel til vassdrag, forurensning fra anleggsdrift, forsinkelser i anleggsarbeid)</i>	Vurderes videre
		<p>I anleggsfasen vil riggområder, masselagring og midlertidige anleggsveger endre overflateavrenningen. Det kan oppstå midlertidig oversvømmelse dersom stikkrenner og avskjærende drenering ikke har tilstrekkelig kapasitet. Det er også risiko for partikkelavrenning og forurensning til Nidelva.</p> <p>Sannsynlighet: Middels – erfaring tilsier at overvannsproblemer ofte oppstår i anleggsperioder uten avbøtende tiltak.</p> <p>Konsekvens: Middels – oversvømmelse kan forsinke anleggsarbeider, skade maskiner/utstyr og føre til utslipp til Nidelva.</p> <p>Risiko: Middels, men kan reduseres til lavt nivå med riktige tiltak.</p> <p>Tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Midlertidig overvannshåndtering skal planlegges i SHA-plan og miljøplan. - Midlertidige grøfter, sedimentasjonsbasseng og sandfang skal etableres. - Partikkeltilførsel og forurensning skal forebygges gjennom avskjerming, oppsamling og rensiltak. - Drenering i anleggsfase dimensjoneres for å håndtere styrtregn/ekstremnedbør. - Oppfølging gjennom miljøoppfølgingsplan (MOP) og byggeledelse. 		
		Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:		
28	30	Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	<i>(behov for stenging av veier, mulig nedetid for jernbane, havner eller flyplass, ekstra avkjørsel fra hovedvei, færre avkjørsler fra</i>	Forholdet anses å være ivaretatt i eksisterende planer og krav, og er derfor ikke behandlet særskilt i analysen.

ROS- analyse

			<i>hovedvei, redusert fremkommelighet)</i>	
29	24	omkjøringsmulighet er	<i>(manglende alternative ruter kan føre til redusert fremkommelighet ved stenging, forsinket transport av varer og tjenester, problemer for nødetater, økt belastning på lokalvegnett)</i>	Planområdet gjelder rv. 706 som er en viktig hovedvegforbindelse. Omkjøringsmuligheter er begrenset, men stenging håndteres gjennom beredskapsplaner hos Statens vegvesen og kommunen. Trafikkavvikling i anleggsperioden skal ivaretas gjennom reguleringsbestemmelsene (§ 7 Anleggsperiode) og SHA-plan, hvor det stilles krav til plan for omkjøring, trafiksikkerhet og fremkommelighet for nødetater. Risikoen anses derfor ivaretatt og vurderes ikke særskilt videre i ROS-analysen.
30	25	Adkomst til jernbane, havn og flyplass	<i>(stenging eller redusert fremkommelighet kan påvirke kritisk transport, forsyning og logistikk, forsinkelser for passasjerer og gods, økte kostnader)</i>	Tiltaket berører ikke kritiske forbindelser til jernbane, havn eller flyplass. Forholdet anses ivaretatt i eksisterende beredskapsplaner og er derfor ikke vurdert særskilt i denne analysen
31	26	Tilkomst for nødetater	<i>(hindret fremkommelighet for ambulanse, brannvesen og politi, forsinket innsats ved ulykker og brann, økt risiko for tap av liv og skader på materiell)</i>	Vegsystemet opprettholder adkomst for nødetater. Eventuelle midlertidige avvik håndteres i anleggsfase gjennom SHA-plan. Forholdet anses derfor ivaretatt og er tilstrekkelig ivaretatt.
32, 33, 34	31, 32, 33	Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	<i>(brudd på ledningsnett, manglende vannforsyning til for eksempel brannvann, manglende overvannshåndtering som fører til oversvømmelse i planområdet, manglende strømforsyning og telekommunikasjon, høyspent/lavspent i/ved planområdet)</i>	Det utarbeides egne VA- og tekniske planer med krav til plangodkjenning fra kommunen. Krav til strømforsyning og tele ivaretas av netteiere. Forholdet anses derfor tilstrekkelig ivaretatt
35, 36, 37	27, 28, 29	Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester. Inkl. adkomst til disse.	<i>(redusert fremkommelighet for redningstjenester/utrykningskjøret øyer, manglende barnehage- eller skoledekning som følge av økt boligutbygging i området, konsekvenser for sykehus/legekontor, brannstasjon, politistasjon, innsatstid nødetater)</i>	lanområdet omfatter ikke nye tjenestetilbud og tiltaket påvirker ikke eksisterende dekning. Adkomst for redningstjenester opprettholdes. Forholdet anses derfor ivaretatt.

ROS- analyse

			<i>etc. Innsatstid brannvesen: ved tre type risikoobjekter er det krav til særlig kort innsatstid (10 minutter); tettbebyggelse med særlig fare for rask og omfattende spredning, sykehus, sykehjem etc., strøk med konsentrert og omfattende næringsdrift ol.)</i>	
38		Brannvannforsyning	<i>(Er det tilstrekkelig kapasitet i vannforsyning til brannslukking? Krever tiltaket tosidig forsyning? Skal vurderes for planområdet og omkringliggende områder, inkl. de som er under arbeid)</i>	Forholdet anses å være ivaretatt i eksisterende planer og krav, og er derfor ikke behandlet særskilt i denne analysen.
39, 40, 41	32, 33	Bortfall av strøm, kraftforsyning	<i>(Intern drift, opprettholde sikkerhet, pumpestasjon avløp. Skal vurderes for planområdet og omkringliggende områder, inkl. de som er under arbeid)</i>	Forholdet anses å være ivaretatt i eksisterende planer og krav, og er derfor ikke behandlet særskilt i denne analysen.
42		Utrykningstid politi, ambulanse og brann	<i>(forsinket innsats ved ulykker eller brann, økt risiko for tap av liv og materielle skader, redusert trygghet for befolkningen)</i>	Tiltaket påvirker ikke tilkomst eller utrykningstid for nødetater. Eventuelle midlertidige avvik i anleggsfasen håndteres gjennom SHA-plan. Forholdet anses derfor ivaretatt
43	34	Forsvarsområde, militære installasjoner	<i>(redusert tilgjengelighet til militære anlegg, mulig svekket beredskap, skade på forsvarsinstallasjoner ved uønskede hendelser)</i>	Ikke relevant
44	28	Ivaretagelse av sårbare grupper.	<i>(nedleggelse/forringelse av omsorgsbygg, sykehjem etc, manglende tilrettelegging for universell utforming)</i>	Planområdet omfatter ikke institusjoner for sårbare grupper. Tiltaket forventes ikke å redusere tilgjengelighet eller universell utforming. Forholdet anses derfor ivaretatt.
45		Dambrudd	<i>(dambrudd som kan føre til oversvømmelse og materielle skader)</i>	Ikke relevant
Menneske- og virksomhetsbaserte farer				
Kan planen føre til:				
46	37	Ulykke med farlig gods	<i>(lekkasje av brannfarlige, eksplosive eller giftige stoffer, brann/eksplosjon, fare for liv og helse, skader på miljø og infrastruktur, behov for omfattende beredskapstiltak)</i>	Transport av farlig gods på rv. 706 er regulert av ADR-regelverket og Statens vegvesens håndbøker. Tiltaket innebærer ingen lagring eller håndtering av farlig gods. Risikoen vurderes ivaretatt gjennom nasjonale regler for

ROS- analyse

				transport og beredskap, og behandles ikke særskilt i planen.
47	35	Ulykke i av- /påkjørslar	(kollisjon mellom kjøretøy ved avkjørslar eller påkjøringsfelt, personskader, materielle skader, forsinkelser og stenging av veg)	Forholdet er vurdert og ivaretas i planleggingen gjennom etablering av sikre kryss og avkjørslar iht. Statens vegvesens håndbøker (N100 Veg- og gateutforming). Temaet anses tilstrekkelig håndtert i regulerings- og prosjekteringsfasen.
48	35	Møteulykker/generell trafikkulykke	(frontkollisjon, påkjørsel bakfra eller sidekollisjon, alvorlige personskader eller dødsfall, store materielle skader, stenging av veg, forsinket nødetatstilgang)	Risiko for trafikkulykker er ivaretatt gjennom krav til vegstandard (N100) og trafiksikkerhetsprinsipper. Tiltaket omfatter ingen uvanlige risikoforhold. Trafiksikkerheten skal følges opp videre i byggeplan og SHA-plan. Vurderes derfor tilstrekkelig håndtert.
49	35	Ulykke med syklende/gående	(påkørsel av myke trafikanter, alvorlige personskader eller dødsfall, økt utrygghet for gående og syklende, redusert trafiksikkerhet i området)	Tema ivaretas i reguleringsplanen ved etablering av gang- og sykkelveg, universell utforming og trafiksikkerhetstiltak. Kravene følger av planbestemmelsene (§ 2 Anleggsperiode, trafiksikkerhet) og vegnormalene. Vurderes derfor tilstrekkelig håndtert.
50	36	Andre ulykkespunkt, særskilte forhold som bør tas hensyn til	(lokale trafikkfarlige punkter som skarpe kurver, kryss eller skolevei; økt risiko for ulykker og redusert trafiksikkerhet dersom ikke ivaretatt i prosjektering)	Ingen særskilte ulykkespunkter er registrert i området utover det som ivaretas i reguleringsplanen. Eventuelle risikopunkter vurderes og håndteres i detaljprosjektering i samsvar med Statens vegvesens krav til trafiksikkerhetsrevisjon (TS-revisjon).
51	38	Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)	<i>(eksplosjon, forurensing, brann, gassutslipp)</i> <i>Medfører foreslått virksomhet fare for storulykker? Er det storulykkevirksomhet med influensområde som omfatter planområdet? Har kommunen kartlagt risiko for storulykker? Storulykker omfattes av egen forskrift: Storulykkeforskriften.</i>	Det etableres ingen virksomheter som håndterer farlige stoffer innenfor planområdet. Storulykkeforskriften er ikke relevant, og temaet vurderes derfor ikke videre i denne ROS-analysen.
52	42	Fare for akutt forurensning på	<i>(eksplosjon, brann, gassutslipp eller forurensning som kan ramme planområdet, fare for liv og helse,</i>	Planområdet omfatter ikke sjøarealer eller virksomheter som håndterer store mengder olje eller

ROS- analyse

		land eller i sjø, oljeutslipp etc.	<i>alvorlige materielle skader, behov for omfattende beredskap)</i>	kjemikalier. Risiko for akutt forurensning begrenser seg til anleggsfase (diesel, hydraulikkolje, kjemikalier). ”Anleggsperioden vil gi økt risiko for akutte hendelser som olje- og drivstofflekasjer. Anlegget vil ha beredskap for å avgrense og samle opp eventuelle utslipp. Plan for ytre miljø (YM-plan) skal være utarbeidet og godkjent før anleggsarbeidet starter. Dette er ivaretatt gjennom reguleringsbestemmelser (§ 7 Anleggsperiode og § 6Anleggs- og riggområder), som krever rutiner for håndtering av olje og kjemikalier samt sikring mot avrenning. I tillegg stiller forurensningsloven og internkontrollforskriften krav til beredskap mot akutt forurensning. Risikoen vurderes derfor som tilstrekkelig ivaretatt, og behandles ikke videre i ROS-analysen.
53	40	Forurenset grunn	<i>(helseisiko ved direkte kontakt eller oppvirling av masser, spredning av forurensning til grunnvann og vassdrag, behov for særskilt håndtering ved graving)</i>	Det foreligger ingen kjente registreringer av forurenset grunn i planområdet (ref. Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase). Eventuelle funn håndteres etter forurensningsforskriften kap. 2, og SHA-plan i anleggsfasen. Vurderes ikke videre i ROS-analysen.
54	39	Naturlig farlige masser	<i>(forekomst av svovelholdige eller andre reaktive bergarter, avrenning med lav pH, korrosjonsskader på konstruksjoner, miljøpåvirkning i nærliggende vann)</i>	Det er ikke registrert forekomster av svovelholdig berg eller andre reaktive masser i planområdet. Risikoen anses ikke aktuell og behandles derfor ikke videre.
55		Elektromagnetiske forhold	<i>Risiko bør vurderes dersom det planlegges lokalisering av bygg der mennesker oppholder seg over lengre tid nær slike felt. Det finnes anbefalinger på tesla-verdi, som ikke samsvarer med krav til byggegrenser.</i>	Tiltaket omfatter veg- og VA-infrastruktur, ikke bygg for varig opphold. Risiko knyttet til elektromagnetiske felt vurderes ikke relevant i denne sammenhengen.
56		Fare for sabotasje/terrorhandlinger	<i>Er tiltaket i seg selv et mål med forhøyet risiko?</i>	

57	42	Gruver, åpne sjakter etc.	<i>(fallulykker, innsig av vann, rasfare, personskader, fare for kjøretøy eller maskiner dersom gamle gruveåpninger ikke er sikret)</i>	Ikke relevant
58	43	Annen miljøfare og miljøskade pga større uønsket hendelse	<i>(støy, støv, vibrasjoner, utslipp til jord, vann eller luft; skade på naturmangfold og kulturminner; redusert bokvalitet for nærliggende bebyggelse)</i>	Forhold knyttet til støy, støv, vibrasjoner og utslipp er ivaretatt i reguleringsbestemmelsene 8). Ytre miljø og naturmangfold følges opp i YM-plan og miljøoppfølgingsplan. Det er derfor ikke nødvendig med ytterligere ROS-vurdering.
Farer relatert til anleggsarbeid				
59		Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	<i>(Atkomstforhold til anlegg-/riggplass, anleggstrafikk i nærheten av boligområder/skoler/barnehager, snumuligheter på anlegget for å unngå rygging inn/ut av anleggsplassen etc.)</i>	<i>Dette temaet er generelt dekket av rutiner for SHA-plan. Aktuelle temaer kan derfor kort beskrives som mulige farer, med forbehold om at det utarbeides SHA-plan som ivaretar sikkerheten på anlegg/riggplass som avbøtende tiltak.</i>
60		Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass	<i>(Tilstrekkelig sikring av anleggsplass med gjerder etc., rutiner for adgangskontroll, nærhet til skoler/barnehager/boligområder etc.)</i>	Sikres gjennom bestemmelse for Anleggs- og riggområder og anleggsperiode
61		Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/utbygging	<i>(arbeidsulykker på anleggsområde, trafikkulykker med anleggsmaskiner eller midlertidige omkjøringer, setningsskader på nærliggende bygg, skade på eksisterende VA- og tekniske anlegg, støy og støvplager for naboer)</i>	Risikoen er i stor grad ivaretatt gjennom reguleringsbestemmelsene (§ 2 Anleggsperiode, § 5 Anleggs- og riggområder, § 6 Rekkefølgebestemmelser – geotekniske tiltak), og skal følges opp i detaljprosjektering og SHA-plan.

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert 8 mulige uønskede hendelser som vurderes nærmere i egne analyseskjema. 8

5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

5.1 Naturgitte forhold/naturhendelser

Nr. 13	Navn uønsket hendelse:	Ustabil grunn – områdeskred (Dorthealyst sør/nord)			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Forekomst av sprøbruddmateriale/kvikkleire i skrånningene mot Nidelva. Områdeskred kan utløses og få store konsekvenser for bebyggelse, jernbane, veg og liv/helse.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
		K4 (svært alvorlig infrastruktur, høy ÅDT, samfunnskritisk veg)		Dokumentert i Multiconsult RIG-RAP-006, iht. NVE Veileder 1/2019.	
Årsaker					
Sprøbruddmateriale/kvikkleire i grunnen. Bratte skrånninger mot Nidelva. Belastning/endringer fra anleggsarbeider og fyllinger.					
Eksisterende barrierer					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x		Det er påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire i to faresoner (Dorthealyst sør og Dorthealyst nord). Grunnundersøkelser viser for lav sikkerhet i dagens situasjon uten tiltak. Risikoen vurderes som middels, da det er dokumentert ustabile masser, men sannsynligheten for skred kan reduseres til akseptabelt nivå ved etablering av nødvendige sikringstiltak (motfyllinger, kalksementstabilisering, erosjonssikring).	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	x				Områdeskred kan gi tap av liv
Stabilitet	x				Risiko for områdeskred i to faresoner.
Materielle verdier	x				Skade på boliger, jernbane, vegnett.
Miljøskader		x			Store terrenginngrep/skredmasser til Nidelva, men ikke langvarig miljøødeleggelse.
Fremkommelighet					
Samlet begrunnelse av konsekvens: Konsekvensene vurderes som meget alvorlige. Skredhendelser kan gi tap av liv, ødelegge infrastruktur og lamme viktige samfunnsfunksjoner.					
Usikkerhet / Kunnskapsstyrke			Begrunnelse		

Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
<p>Tiltak: Detaljert geoteknisk prosjektering. Etablering av sikringstiltak (motfyllinger, kalksementstabilisering, evt. alternative løsninger) før øvrige anleggsarbeider. Erosjonssikring av motfyllinger mot Nidelva. Overvåkning av poretrykk under utførelse. Uavhengig kvalitetssikring iht. NVE Veileder 1/2019.</p> <p>Ingen midlertidig brukstillatelse før sikringstiltak er etablert.</p>	<p>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Følge opp krav i geoteknisk prosjektering, ROS og planbestemmelser. Informasjon og koordinering med Statens vegvesen, NVE og Trondheim kommune.</p>
<p>Dekkes av bestemmelsene: Rekkefølgebestemmelser – Geotekniske tiltak: Krav om detaljert geoteknisk prosjektering før IG, sikringstiltak før øvrige arbeider, og at stabiliteten ikke forverres i byggeprosessen.</p> <p>Hensynssoner – Ras- og skredfare: Nye tiltak innenfor faresonen skal dokumentere tilstrekkelig sikkerhet iht. NVE 1/2019.</p> <p>Bestemmelsesområder – Geotekniske tiltak: «Stabiliserende geotekniske tiltak skal være i fred» + krav om geoteknisk vurdering før tiltak.</p>	

Nr. 14	Navn uønsket hendelse:	Kvikkleireskred		
Områdeskred kan utløses i kvikkleiresoner ved Dorthealyst sør og nord. Kan ramme bebyggelse, jernbane, veg og liv/helse.				
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring
Ja – kvikkleire/sprøbruddmateriale		K4		Dokumentert i Multiconsult RIG-RAP-006 iht. NVE Veileder 1/2019
Årsaker				
Sprøbruddmateriale/kvikkleire i grunnen. Bratte skrånninger mot Nidelva. Belastning/endringer fra anleggsarbeider og fyllinger.				
Eksisterende barrierer				
Ingen sikringstiltak i dag				
Sårbarhetsvurdering				
Bebyggelse, jernbane og vegnett i influensområdet.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
		x		Klassifiseringen bygger på stabilitetsberegningene i Multiconsult rapport 10240128-RIG-RAP-006 (2025), som viser at sikkerhetsfaktorene i dagens situasjon er under anbefalt nivå iht. NVE veileder 1/2019. Det er ikke observert pågående skred eller tydelige tegn til ustabilitet, men forekomst av sprøbruddmateriale og klassifisering til

					risikoklasse 4 tilsier at hendelsen ikke kan settes lavere enn "middels".
Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	x				Områdeskred kan gi tap av liv
Stabilitet	x				Risiko for områdeskred i to faresoner.
Materielle verdier	x				Skade på boliger, jernbane, vegnett.
Miljøskader		x			Masser til Nidelva, begrenset varighet
Fremkommelighet	x				Rv. 706 kan bli stengt, kritisk transportåre
Meget alvorlige konsekvenser. Risiko i klasse 4 (høy).					
Usikkerhet / Kunnskapsstyrke			Begrunnelse		
God			God – omfattende undersøkelser gjennomført (RIG-RAP-006). Gjenstår detaljprosjektering og UAK.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: Detaljprosjektering (RIG-RAP-007) Etablering av sikringstiltak (motfyllinger, lette masser, kalksementstabilisering) før anleggsstart Erosjonssikring mot Nidelva Overvåkning av poretrykk i anleggsfasen Uavhengig kvalitetssikring iht. NVE Veileder 1/2019 Sikringstiltak må være etablert før brukstillatelse			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Følge opp krav i geoteknisk prosjektering, ROS og planbestemmelser. Informasjon og koordinering med Statens vegvesen, NVE og Trondheim kommune.		
Rekkefølgebestemmelser – Geotekniske tiltak: Krav om detaljert geoteknisk prosjektering før igangsettingstillatelse, og at nødvendige sikringstiltak for skred skal være gjennomført før øvrige utbyggingsarbeider. Det er presisert at stabiliteten ikke skal forverres i byggeprosessen. Hensynssoner – Ras- og skredfare: Alle nye tiltak innenfor faresonen skal dokumentere at de kan gjennomføres med tilstrekkelig sikkerhet, i samsvar med NVE veileder 1/2019. Bestemmelsesområder – Geotekniske tiltak: Stabiliserende geotekniske tiltak skal være i fred. Det skal dokumenteres geoteknisk vurdering før tiltak innenfor bestemmelsesområdet.					

Nr. 15	Navn uønsket hendelse:	Sekundærvirkninger av skred – oppdemming/flodbølge			
Kvikkleireskred kan blokkere vannveier eller gi massenedfall i Nidelva. Dette kan føre til midlertidig oppdemming, oversvømmelser oppstrøms eller flodbølge nedstrøms.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
a – sekundærvirkning av kvikkleireskred		K4 (kritisk infrastruktur, høy ÅDT)		Faresone identifisert rett nord for planområdet (RIG-RAP-006).	
Årsaker					
Områdeskred i kvikkleire som blokkerer Nidelva eller sidevassdrag. Store masser i bevegelse som skaper bølge i vassdraget.					
Eksisterende barrierer					
ingen fysiske tiltak, men området er kartlagt.					
Sårbarhetsvurdering					
Bebyggelse, veg og VA-systemer langs Nidelva kan bli utsatt for oversvømmelser/flodbølger.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x	Hendelsen krever stort skredvolum og spesifikke utløsningsforhold, men kan ikke utelukkes.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	x				Områdeskred kan gi tap av liv
Stabilitet		x			Midlertidig oppdemming, økt vanntrykk
Materielle verdier	x				Skade på bygg og infrastruktur langs elva
Miljøskader		x			Store vannmasser og massetransport til Nidelva
Fremkommelighet	x				Rv. 706 kan bli oversvømt eller skadet
Alvorlige konsekvenser dersom oppdemming/flodbølge oppstår, men lav sannsynlighet. Risiko klassifiseres som middels.					
Usikkerhet / Kunnskapsstyrke			Begrunnelse		
Middels			sekundærvirkninger omtalt i geoteknisk rapport, men bør vurderes videre i flomfareutredningen (RIVass-NOT-001).		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
<ul style="list-style-type: none"> • Utrede sekundærvirkninger i detaljprosjektering (RIG-RAP-007). • Samordning med flomfareutredning og VA-plan (RIVA-NOT-001). 			Følge opp krav i geoteknisk prosjektering, ROS og planbestemmelser. Informasjon og		

<ul style="list-style-type: none"> • Sikringstiltak og overvannssystem dimensjoneres med margin for flomhendelser. • Uavhengig kvalitetssikring (UAK) skal omfatte vurdering av sekundærvirkninger. 	koordinering med Statens vegvesen, NVE og Trondheim kommune.
<p>Rekkefølgebestemmelser – Geotekniske tiltak: Krav om detaljert geoteknisk prosjektering og sikringstiltak før igangsettingstillatelse, inkludert krav om erosjonssikring før midlertidig brukstillatelse. Dette reduserer sannsynlighet for skred som kan gi sekundærvirkninger.</p> <p>Hensynssoner – Ras- og skredfare: Alle nye tiltak innenfor faresonen skal dokumentere tilstrekkelig sikkerhet iht. NVE veileder 1/2019. Dette dekker også vurdering av mulige sekundærvirkninger som oppdemming.</p> <p>Bestemmelsesområder – Geotekniske tiltak: Krav om at stabiliserende tiltak ikke skal svekkes, og at geoteknisk vurdering skal foreligge før inngrep.</p>	

Nr. 4	Navn uønsket hendelse:	Flom i vassdrag (Nidelva)			
Ekstremflom i Nidelva kan gi oversvømmelse, økt vannhastighet og erosjon langs planområdet.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ja – vassdragsflom		K4 (kritisk infrastruktur, høy ÅDT)		Beregninger av 200-årsflom med klimapåslag gjennomført (Multiconsult 2024).	
Årsaker					
Ekstremnedbør og storflom i Nidelva. Klimapåvirkning med økt hyppighet/intensitet. Eventuell oppdemming/sekundærvirkninger av skred.					
Eksisterende barrierer					
Ingen spesifikke tiltak mot flom i dag, men elveløpet har høy kapasitet.					
Sårbarhetsvurdering					
Ny rv. 706 bygges nær Nidelva. Fyllinger, VA-anlegg og teknisk infrastruktur kan være utsatt ved høy vannstand.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x	200-årsflom med klimapåslag gir kote 4,40. Flomutbredelsen ligger i hovedsak innenfor elvas hovedløp, og planområdet påvirkes i liten grad.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			x		Flom påvirker i liten grad bebyggelse og ferdsel
Stabilitet		x			Fyllinger kan påvirkes av erosjon ved høye vannstander

ROS- analyse

Materielle verdier		x			Skade på veg, VA og teknisk infrastruktur kan oppstå
Miljøskader		x			Midlertidig oversvømmelse/erosjon til Nidelva
Fremkommelighet		x			Veg kan bli utilgjengelig dersom erosjon eller undergraving oppstår
Samlet begrunnelse av konsekvens: Flom i Nidelva vurderes å ha begrenset direkte innvirkning på planområdet, men kan gi middels alvorlige konsekvenser for infrastruktur. Risikoen vurderes som lav–middels.					
Usikkerhet / Kunnskapsstyrke			Begrunnelse		
God			God – hydrauliske beregninger og modellering er gjennomført i egen rapport (RIVass-NOT-001).		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: Følge opp anbefalinger fra flomfarevurderingen i detaljprosjektering. Dimensjonere overvannssystem iht. N200 og kommunal VA-norm. Etablere erosjonssikring av nye fyllinger mot Nidelva. Samordne med geoteknisk prosjektering og VA-plan.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Følge opp krav i geoteknisk prosjektering, ROS og planbestemmelser. Informasjon og koordinering med Statens vegvesen, NVE og Trondheim kommune.		
Rekkefølgebestemmelser – Geotekniske tiltak: Krav om at nødvendige erosjonssikringstiltak skal være gjennomført før det kan gis midlertidig brukstillatelse.					
Fellesbestemmelser for samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur: «Annet vegareal» kan brukes til murer, grøfter og tekniske anlegg, som gir hjemmel for etablering av permanente flom- og erosjonssikringstiltak.					
Anleggsperiode: Krever plan for anleggsarbeider med trafiksikkerhet, renhold og miljøtiltak, noe som gir grunnlag for håndtering av overvann og avrenning i anleggsfasen.					

Nr. 5	Navn uønsket hendelse:	Urban flom/overvann	
Intens nedbør, dreneringssvikt eller utilstrekkelig kapasitet i overvannssystem, kulverter eller stikkrenner kan gi oversvømmelser i planområdet.			
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
Ja – urban flom/overvann		K4 (veg med høy trafikk og kritisk infrastruktur)	Påvist flomveger (Bøckmans veg – Stavnebekken, og sør for Dorthealyst).
Årsaker			
<ul style="list-style-type: none"> - Styrtregn / ekstremnedbør. - Tilstoppede eller underdimensjonerte stikkrenner/kulverter. - Økt avrenning pga. klimaendringer og nye tette flater. 			
Eksisterende barrierer			

Idre overvannssystem (800 mm til Nidelva). Flere stikkrenner og bekk under veggen sør for Dorthealyst.					
Sårbarhetsvurdering					
Veg, VA-anlegg, strømforsyning og bebyggelse kan bli berørt. Redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøy ved oversvømmelse.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x		Flomveger identifisert, kapasitet i dagens system begrenset, økt risiko med klimaendringer.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			x		Primært materielle skader, lite risiko for liv og helse
Stabilitet		x			Skader på fylling/infrastruktur ved erosjon og oversvømmelse
Materielle verdier		x			Skader på bygg, biler, VA, elektriske anlegg
Miljøskader		x			Forurenset overvann til Nidelva
Fremkommelighet		x			Stenging av rv. 706, redusert fremkommelighet for nødetater
Samlet begrunnelse av konsekvens: Middels alvorlige konsekvenser. Risikoen vurderes til middels uten tiltak.					
Usikkerhet / Kunnskapsstyrke			Begrunnelse		
God			God – hydrauliske beregninger og modellering er gjennomført i egen rapport (RIVass-NOT-001).		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Dimensjonere nytt overvannssystem iht. N200 og kommunal VA-norm. Kartlegge og oppgradere eksisterendestikkrenner/kulverter (inkl. jernbanen). Etablere sandfang og rensebasseng for vegvann. Utforme lavbrekk sør i planområdet med sikker overløpsløsning. Utføre detaljert flomanalyse (Scalgo eller tilsvarende). Inkludere klimafaktor/klimapåslag i prosjektering.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Følge opp krav i geoteknisk prosjektering, ROS og planbestemmelser. Informasjon og koordinering med Statens vegvesen, NVE og Trondheim kommune.		
Anleggsperiode: Krever plan for trafikkavvikling, renhold og miljøtiltak i anleggsfasen. Dette gir grunnlag for å stille krav til midlertidig overvannshåndtering.					

Fellesbestemmelser for samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur: «Annet vegareal» kan brukes til grøfter og tekniske anlegg, og gir hjemmel for etablering av overvannsløsninger.

Nr. 20	Navn uønsket hendelse:	Grunnvann			
Endringer i grunnvannsnivå eller grunnvannskvalitet som følge av nye fyllinger og kalk-/sementstabilisering.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ja – urban flom/overvann		K4 (veg med høy trafikk og kritisk infrastruktur)		Påvist flomveger (Bøckmans veg – Stavnebekken, og sør for Dorthealyst).	
Årsaker					
<ul style="list-style-type: none"> - Endret last og stabiliseringstiltak (kalk-/sementstabilisering, fyllinger) kan påvirke poretrykk og grunnvannsnivå. - Risiko for kjemisk påvirkning av grunnvann ved bruk av stabiliseringsmidler. - Potensiell avrenning av olje/kjemikalier fra anleggsarbeid eller riggområder 					
Eksisterende barrierer					
Vegen etableres i fylling, ikke skjæring - liten påvirkning på naturlig grunnvann. Tiltak håndteres normalt i detaljprosjektering					
Sårbarhetsvurdering					
Veg, VA-anlegg, strømforsyning og bebyggelse kan bli berørt. Redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøy ved oversvømmelse.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x	geoteknisk prosjektering håndterer hovedrisiko, men hendelser kan oppstå i anleggsfase	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				x	Ikke relevant
Stabilitet		x			Mindre påvirkning på poretrykk kan oppstå, men håndteres i prosjektering
Materielle verdier			x		Ingen direkte risiko
Miljøskader		x			Kalk-/sement kan påvirke grunnvann lokalt, men i begrenset omfang
Fremkommelighet				x	Ikke relevant
Samlet begrunnelse av konsekvens: Middels alvorlige konsekvenser. Risikoen vurderes til middels uten tiltak.					
Usikkerhet / Kunnskapstyrke			Begrunnelse		
Middels			Middels – grunnvannsnivå er ikke detaljert kartlagt, men konsekvensene anses små		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Geoteknisk prosjektering skal inkludere vurdering av grunnvannsnivå og poretrykk (jf. § 6			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		

<p>rekkefølgebestemmelser og § 5 bestemmelsesområder). SHA-plan/YM-plan skal beskrive tiltak mot forurensning av grunnvann i anleggsfasen. Rigg- og lagringsområder skal plasseres på tett dekke med oppsamling, for å unngå avrenning (jf. § 5 Anleggs- og riggområder). Det anbefales å vurdere behov for poretrykksmålinger og overvåkning under anleggsfasen.</p>	<p>Følge opp krav i geoteknisk prosjektering, ROS og planbestemmelser. Informasjon og koordinering med Statens vegvesen, NVE og Trondheim kommune.</p>
<p>Rekkefølgebestemmelser – Geotekniske tiltak: Krav om detaljert geoteknisk prosjektering før igangsettingstillatelse, og at stabiliteten ikke skal forverres i byggeprosessen. Dette gir indirekte beskyttelse av grunnvannsforhold (poretrykk).</p> <p>Bestemmelsesområder – Geotekniske tiltak: Krav om geoteknisk vurdering før inngrep, som kan omfatte vurdering av grunnvannsnivå og påvirkning.</p> <p>Anleggs- og riggområder: Krav om å etablere rutiner som hindrer avrenning av olje, kjemikalier og andre forurensende stoffer til grunnen. Dette reduserer risiko for kjemisk forurensning av grunnvann.</p> <p>Det skal utarbeides en Ytre miljø-plan (YM-plan) som beskriver tiltak for å unngå negativ påvirkning på grunnvann og resipienter i anleggsfasen. YM-planen skal være før anleggsstart (jf. bestemmelsen om <i>Miljøoppfølgingsplan</i>).</p>	

Nr. 27	Navn uønsket hendelse:	Overvann i anleggsfase			
Midlertidig overvannshåndtering under anleggsarbeid. Risiko for oversvømmelser og avrenning til Nidelva dersom stikkrenner, grøfter og midlertidige systemer blir underdimensjonert eller tilstoppet.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ja – urban flom/overvann		K4 (veg med høy trafikk og kritisk infrastruktur)		Påvist flomveger (Bøckmans veg – Stavnebekken, og sør for Dorthealyst).	
Årsaker					
<ul style="list-style-type: none"> - Midlertidig redusert kapasitet i overvannssystem. - Tilstopping eller feil dimensjonering av grøfter/stikkrenner. - Avrenning fra masselagring og riggområder. 					
Eksisterende barrierer					
Eksisterende overvannssystem, men ikke tilstrekkelig for å håndtere anleggssituasjoner uten tilpasning.					
Sårbarhetsvurdering					
Veg, VA-anlegg, strømforsyning og bebyggelse kan bli berørt. Fremkommelighet kan reduseres ved oversvømmelse.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
		x		Styrtregn i anleggsperiode	
Konsekvensvurdering					
Middels (materielle skader, miljøskader, redusert fremkommelighet).					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				x	Ikke relevant
Stabilitet		x			

ROS- analyse

					Mindre påvirkning på poretrykk kan oppstå, men håndteres i prosjektering
Materielle verdier			x		Ingen direkte risiko
Miljøskader		x			Kalk-/sement kan påvirke grunnvann lokalt, men i begrenset omfang
Fremkommelighet				x	Ikke relevant
Samlet begrunnelse av konsekvens: Middels alvorlige konsekvenser. Risikoen vurderes til middels uten tiltak.					
Usikkerhet / Kunnskapsstyrke			Begrunnelse		
Middels			Middels – grunnvannsnivå er ikke detaljert kartlagt, men konsekvensene anses små		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Midlertidige grøfter, sandfang og sedimentasjonsbasseng i anleggsfasen. Rigg- og lagringsområder med tett dekke og oppsamling. Krav om MOP/YM-plan som beskriver overvannshåndtering i anleggsfasen (§ 2 Anleggsperiode). Oppfølging gjennom geoteknisk prosjektering og planverktøy. Det anbefales å vurdere behov for poretrykksmålinger og overvåkning under anleggsfasen.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Følge opp krav i geoteknisk prosjektering, ROS og planbestemmelser. Informasjon og koordinering med Statens vegvesen, NVE og Trondheim kommune.		
<p>Anleggsperiode</p> <p>Krever plan for beskyttelse av omgivelsene mot støy og andre ulemper i bygge- og anleggsfasen. Planen skal redegjøre for trafikkavvikling, massetransport, renhold og støvdemping. Dette kan utvides til å omfatte håndtering av overvann i anleggsperioden.</p> <p>Bestemmelsesområder – Anleggs- og riggområder</p> <p>Slår fast at riggområder skal sikres på forsvarlig måte, og at det skal etableres rutiner som hindrer avrenning av olje, kjemikalier og andre forurensende stoffer til grunnen. Dette bidrar også til å redusere risiko for forurenset overvann i anleggsfasen.</p> <p>Rekkefølgebestemmelser – Geotekniske tiltak</p> <p>Krever at sikringstiltak for stabilitet og erosjon er gjennomført før utbygging. Dette omfatter også tiltak mot erosjon fra overvann i skråninger og fyllinger i anleggsfasen.</p>					

ROS-analysen har identifisert flere tema med særlig betydning for anleggsperioden, herunder overvannshåndtering og grunnvann. Gjennom reguleringsprosessen er det utarbeidet geotekniske vurderinger og flom-/overvannsrapporter som har gitt tydelig kunnskapsgrunnlag. Analysen har ført til at konkrete krav er tatt inn i reguleringsbestemmelsene: § 6 Rekkefølgebestemmelser stiller krav om detaljert geoteknisk prosjektering og gjennomføring av sikringstiltak før øvrige arbeider igangsettes, § 5 Bestemmelsesområder regulerer krav til geoteknisk vurdering og sikring i riggområder, og § 2 Fellesbestemmelser for anleggsperiode pålegger utarbeidelse av plan for å

ivareta omgivelsene. Bestemmelsene omfatter også rutiner for å hindre forurensning og avrenning fra anleggsarbeid.

Samlet sett innebærer dette at sentrale risikoforhold som ustabil grunn, kvikkleire, erosjon, overvann i anleggsfase og grunnvannsforhold er fulgt opp både gjennom faglige utredninger og gjennom konkrete juridisk bindende krav i planen.

5.2 Foreslåtte tiltak

Nummer og navn på uønsket hendelse viser til analyseskjemaer i kap. 5.

Tabell 4: Oversikt over foreslåtte tiltak i reguleringsplanen som følge av risiko- og sårbarhetsvurderinger

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:	Tiltak i planen:	
Naturgitte forhold/naturhendelser		
4	Flom i vassdarg	Nye overvannsanlegg skal dimensjoneres i tråd med Statens vegvesens håndbok N200 og Trondheim kommunes VA-norm, med klimafaktor. Kritiske punkter som lavbrekk skal sikres med overløpsløsninger. Jf. bestemmelsene om <i>Anleggsfasen og Midlertidig bygge- og anleggsområde</i> .
5	Urban flom/overvann (oversvømmelse/overvann/dreneringssvikt)	Teknisk plan for vann- og avløpsanlegg skal godkjennes av Trondheim kommune før anleggsstart. Flomveier skal synliggjøres i teknisk plan (Scalgo eller tilsvarende verktøy) og integreres i overvannsløsningene
13	Ustabil grunn/fare for utglidning av veibanen	Krav om detaljert geoteknisk prosjektering før igangsettingstillatelse (jf. rekkefølgebestemmelser). Stabiliserende tiltak skal etableres før øvrige anleggsarbeider. Geoteknisk vurdering skal dokumentere at stabiliteten ikke forverres under byggefasen. Jf. bestemmelsene om <i>Rekkefølgekrav og Midlertidig bygge- og anleggsområde</i> .
14	Kvikkleireskred	Alle tiltak innenfor faresonen skal dokumentere tilstrekkelig sikkerhet iht. NVE veileder 1/2019 og TEK17. Krav om sikringstiltak for brukstillatelse (jf. rekkefølgebestemmelsene). Uavhengig kvalitetssikring (UAK) skal gjennomføres iht. NVEs krav.
15	Sekundærvirkninger av skred (oppdemming/flodbølge)	Geoteknisk vurdering skal inkludere vurdering av nærliggende faresoner og mulige påvirkninger på Nidelva. Eventuelle konsekvenser for flom og erosjon skal avbøtes med egnede tiltak. Jf. bestemmelsene om <i>Hensynssoner ras- og skredfare</i> .
18	Erosjon	Erosjonssikringstiltak av fyllinger og elvebredd skal være gjennomført før midlertidig brukstillatelse gis (jf. rekkefølgebestemmelsene).

		<p>Erosjonssikring skal dimensjoneres etter beregnet vannhastighet og klimapåslag, i tråd med Multiconsults flomfarevurdering (10240128-01-RIVass-NOT-001).</p> <p>Vegetasjon og kantsoner mot Nidelva skal bevares og styrkes der det er mulig (jf. hensynssone H560 – bevaring naturmiljø).</p>
20	Grunnvann	<p>Erosjonssikringstiltak skal være gjennomført før midlertidig brukstillatelse (jf. rekkefølgebestemmelsene).</p> <p>Geoteknisk prosjektering skal inkludere vurdering av grunnvannsnivå og poretrykk. Tiltak i riggområder skal ha prosedyrer for å hindre forurensning og avrenning. Jf. bestemmelsene om <i>Midlertidig bygge- og anleggsområde</i>.</p> <p>Det skal utarbeides en Ytre miljø-plan (YM-plan) som beskriver tiltak for å unngå negativ påvirkning på grunnvann og resipienter i anleggsfasen. YM-planen skal være før anleggsstart (jf. bestemmelsen om <i>Miljøoppfølgingsplan</i>).</p>
27	Overvann i anleggsfasen	<p>Krav om SHA-/YM-plan med tiltak for midlertidig overvannshåndtering, inkludert løsninger som hindrer oversvømmelse, erosjon og forurensning til Nidelva.</p> <p>Planen skal sikre drenering, fordrøyning og sedimentasjonshåndtering i anleggsperioden. Jf. bestemmelsen om <i>Anleggsfasen</i>.</p>

ROS- analyse

Analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreduserende tiltak vil være mulig å redusere sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

Gitt at de foreslåtte tiltakene følges opp, vurderes risikoen forbundet med planforslaget og de foreslåtte tiltakene å reduseres til et akseptabelt nivå.

6 Referanser

Kart og databaser

NVE Atlas

NGU løsmassekart

Statens vegvesen vegkart

Multiconsult. (2025). Vurdering av områdestabilitet. Trondheim: Multiconsult.

Multiconsult. (2024). Rv. 706 Sivert Dahlens vei-Dorthealyst - Skredfarevurdering. Trondheim: Multiconsult.

Multiconsult. (2025). Overordna VA-plan. Trondheim: Multiconsult.

Multiconsult. (2024). 10240128-01-RIVass-NOT-001 Flomfarevurdering for Regulering Rv. 706. Trondheim: Multiconsult

Vedlegg

Plankart

Planbestemmelser

Planbeskrivelse

Innkomne merknader til oppstart