

RAPPORT

Risiko- og sårbarhetsanalyse til reguleringsplan for Kregnesbakken

OPPDRAUGSGIVER

Melhus kommune

EMNE

ROS-analyse

DATO / REVISJON: 22.11.2019

DOKUMENTKODE: 10206545-PLAN-PBL-003



Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAK	Kregnesbakken - regulering	DOKUMENTKODE	10206545-PLAN-PBL-003
EMNE	ROS-analyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAKSGIVER	Melhus kommune	OPPDRAGSLEDER	Stine Ruud
KONTAKTPERSON	Stian Aspaas Haugen	UTARBEIDET AV	Ingvill H. Eikelund
GNR./BNR.	50/5 og 48/7 m.fl., Melhus kommune	ANSVARLIG ENHET	Arealplan og landskap. Multiconsult Norge AS

SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med utarbeidelsen av reguleringsplan for Kregnesbakken vest for Kvål i Melhus kommune.

Hensikten med en ROS-analyse er å gjennomføre en systematisk kartlegging av mulige uønskede hendelser som har betydning for om arealet er egnet til foreslått utbyggingsformål, for derigjennom å identifisere hvordan prosjektet ev. bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå, jf. plan- og bygningslovens § 4-3.

Planforslagets hensikt er å legge til rette for utvidelse og utbedring av Kregnesbakken, del av Kv. 2016 Kregnesvegen, med sikringstiltak knyttet til flom, overvann, erosjon og skred.

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert 11 mulige uønskede hendelser som vurderes nærmere i egne analyseskjema, innenfor følgende temaer:

- Store nedbørsmengder/overvann
- Skred (jord, snøskred, flomskred)
- Ustabil grunn/kvikkleire
- Erosjon
- Høyspenningsanlegg
- Redusert framkommelighet
- Ivaretagelse av sårbare grupper (universell utforming)
- Trafikkulykker (møteulykker, generell trafikkulykke, gående/syklende)
- Støy

ROS-analysen peker på avbøtende tiltak som vil redusere sannsynligheten for og konsekvensene av de ulike hendelsene. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen.

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

REV	REV. DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
00	22.11.2019	ROS-ANALYSE	INGVILL H. EIKELUND	TORUNN SPETS STORHOV	STINE RUUD

Sammendrag av foreslåtte tiltak i reguleringsplan:

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1	Store nedbørmengder/overvann	Sikkerhet mot flom må dokumenteres i forbindelse med reguleringsplanen. Det er utarbeidet VA-rapport som beskriver tiltak. Krav i bestemmelser om oppfølging av anbefalinger i rapporten.
2	Skred (jord, fjell, snø, flomras)	Sikkerhet mot skred må dokumenteres i forbindelse med reguleringsplanen. Det er utarbeidet en geoteknisk vurderingsrapport som beskriver situasjonen. Krav i bestemmelser om oppfølging av anbefalinger i rapporten
3	Ustabil grunn/kvikkleire	Sikkerhet mot ustabil grunn/kvikkleire må dokumenteres i forbindelse med reguleringsplanen. Det er utarbeidet en geoteknisk vurderingsrapport som beskriver situasjonen. Krav i bestemmelser om oppfølging av anbefalinger i rapporten
4	Erosjon	Sikkerhet mot erosjon må dokumenteres i forbindelse med reguleringsplanen. Det er utarbeidet VA-rapport som beskriver tiltak knyttet til erosjonssikring. Krav i bestemmelser om oppfølging av anbefalinger i rapporten. Erosjon i forbindelse med Gaulas yttersving er sikret ifm. et prosjekt i regi av kommunen og NVE.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur		
5	Infrastruktur (høyspentlinje)	Det legges inn hensynssone (H370 - høyspentlinje) i plankart med henvisning til bestemmelser. Hensynssonen har en avstand på 30 m på hver side av kraftlinjens midtre i henhold til myndighetenes varsomhetsstrategi.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
6	Støy	Det er utført støyvurderinger som ligger til grunn for planforslaget. Hensynssone støy H220 «gul sone» legges inn i plankart med bestemmelser knyttet til sonen. Støyrapport viser at det ikke er behov for noen form for støyskjerming av de eksisterende boligene.
7	Veger (møteulykker/generelle trafikkulykker)	Frisikt må sikres ved alle kryss og avkjørsler (i plankart), i tillegg til tilstrekkelig stoppsikt langs veg. Krav til frisiktsoner (bestemmelser). Det bør stilles krav om belysning i bestemmelser.
8	Ulykke med gående/syklende	Frisikt må sikres langs veg, ved alle kryss og avkjørsler (plankart), og det må settes krav til frisiktzone (bestemmelser). Det bør stilles krav om belysning i bestemmelser.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
1.1	Hensikten med ROS-analyser	5
1.2	Begrepsforklaring.....	5
2	Metode.....	6
2.1	Bakgrunn og fremgangsmåte.....	6
2.2	Prosess.....	7
2.3	Analyseoppsett	7
2.4	Avgrensning av analysen.....	7
2.5	Kilder.....	8
2.6	Analyseskjema	8
2.7	Sammenstilling.....	11
3	Planområdet og utbyggingsformål/tiltak	12
3.1	Dagens situasjon	13
3.2	Utbyggingsformålet	14
4	Identifisering av uønskede hendelser.....	15
5	Risiko- og sårbarhetsvurdering	19
5.1	Naturgitte forhold/naturhendelser.....	19
5.2	Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur	24
5.3	Menneske- og virksomhetsbaserte farer	26
6	Oppsummering og konklusjon	29
6.1	Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen	29
7	Referanser	30
8	Vedlegg.....	30

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

1.2 Begrepsforklaring

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 varslingssystemer 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.

2 Metode

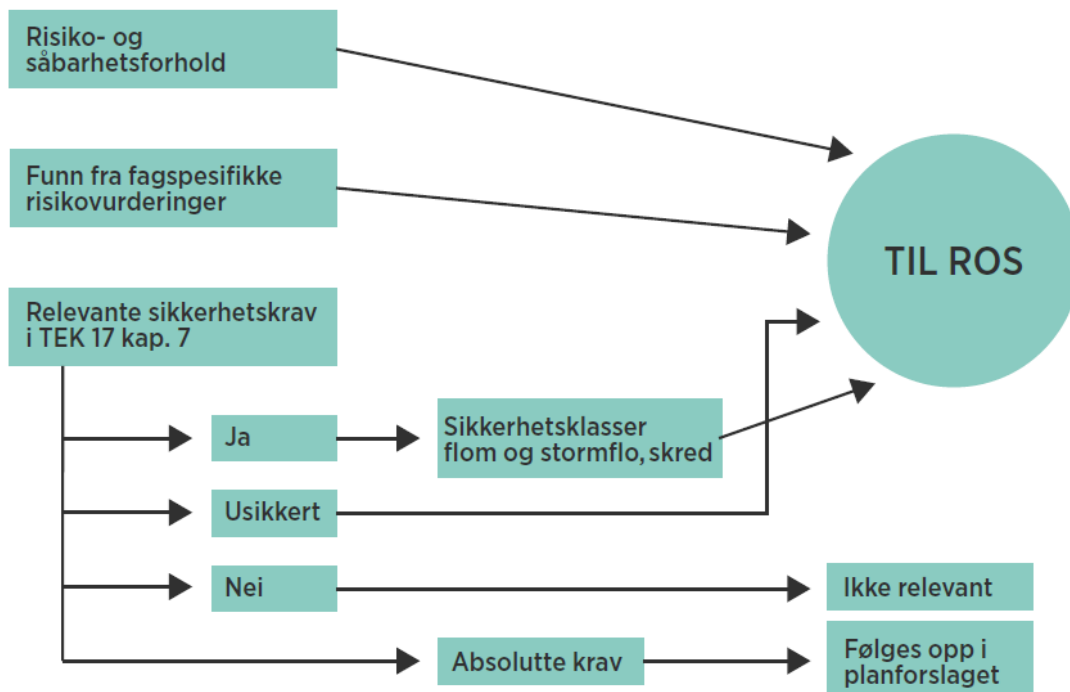
2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

Fremgangsmåten for utarbeidelse av denne ROS-analysen bygger på metode gitt i DSB veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», 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 kunnskapsgrunnet 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 byggt teknisk forskrift (TEK 17), kap 7, er relevante



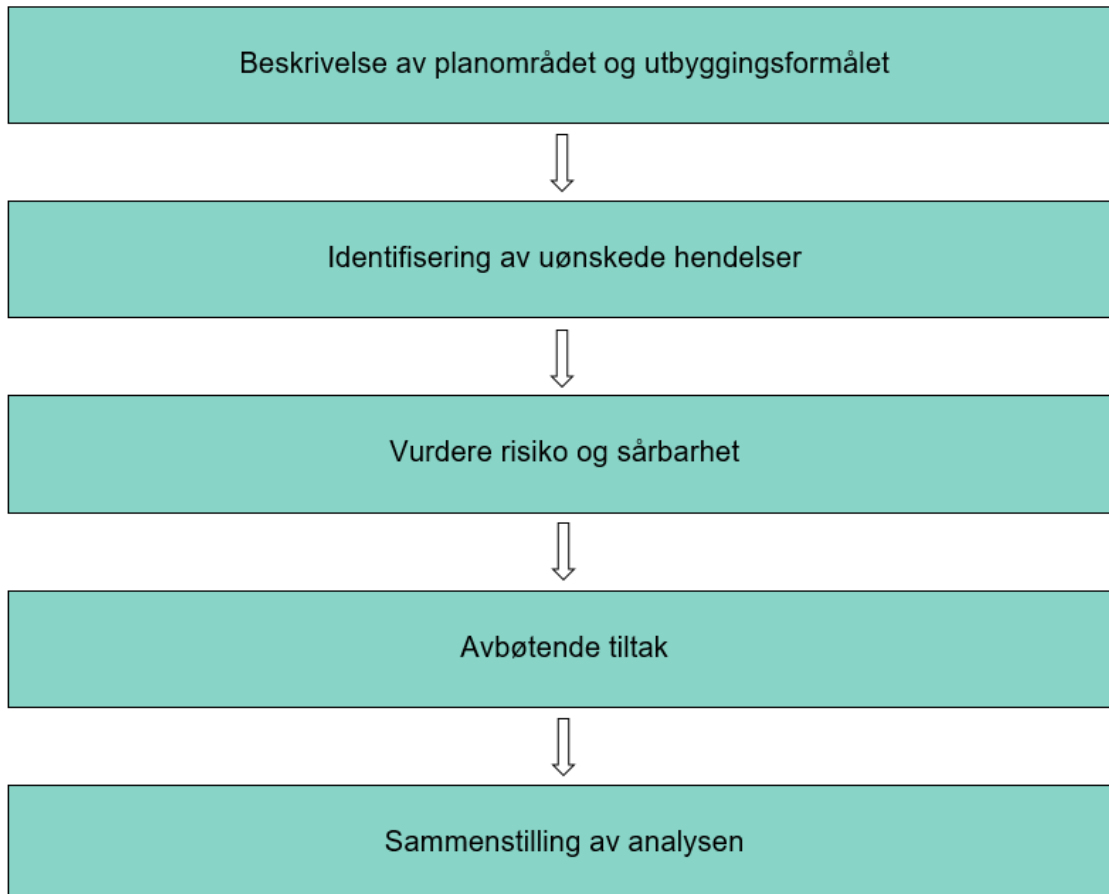
Figur 1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser. Kilde: DSB veileder «samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

2.2 Prosess

I denne saken har man valgt å utarbeide analysen med innspill og tilhørende rapporter fra fagfolk knyttet til geoteknikk/skredfare, flom/overvannshåndtering/erosjon, og vegstøy. På grunn av tiltakets begrensede omfang fant man det ikke påkrevd å innkalle til et bredt 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 ikke. Dette omfattes av andre utredninger i planlegging og prosjektering av tiltaket.

Hensikten med ROS-analysen er å påse at forhold som kan medføre *alvorlig* skade på mennesker, miljø eller samfunnsfunksjoner skal klargjøres i plansaken og ligge til grunn for vedtak av planen. Alvorlige risikoforhold kan medføre at 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 ivaretatt 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. Uønskede hendelser som f.eks. personskader på anlegget som kan inntreffe i anleggsperioden omfattes av SHA-reglementet, er derfor ikke beskrevet i denne analysen.

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 detaljreguleringsplan-nivå. På dette nivået er ikke tiltaket 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, samt på tilgjengelige faglige vurderinger.

- Geoteknisk vurderingsrapport: 10206445-RIG-RAP-002-rev00, datert 22.11.2019
- Datarapport grunnundersøkelse: 10206445-RIG-RAP-001- rev00, datert 22.11.2019
- VA-rapport: 10206445-04-RIVA-Rapport-01, datert 05.09.2019
- Støyrapport: 10206445-04-RIA-RAP-001-rev00, datert 04.10.19
- Norsk klimaservicesenter. (2019,). Klimaprofiler for fylker og Longyearbyen. Hentet fra klimaservicesenter.no:
<https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-sor-trondelag>
- Miljødirektoratet, R.N. (2019, september). miljøstatus.no. Hentet fra miljøstatus.no – Miljøinformasjon fra offentlige myndigheter:
<https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/MAKartWeb/KlientFull.htm?>

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 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.: Gi hendelsen et 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		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	
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 STORM 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		
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper		Store	Middels	Små	Ikke relevant
Liv og helse		Død	Alvorlige personskader	Få og små personskader	
Stabilitet		Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelig-het 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.	
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					
<p>Tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsakene, 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 			<p>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:</p> <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 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:

- 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.

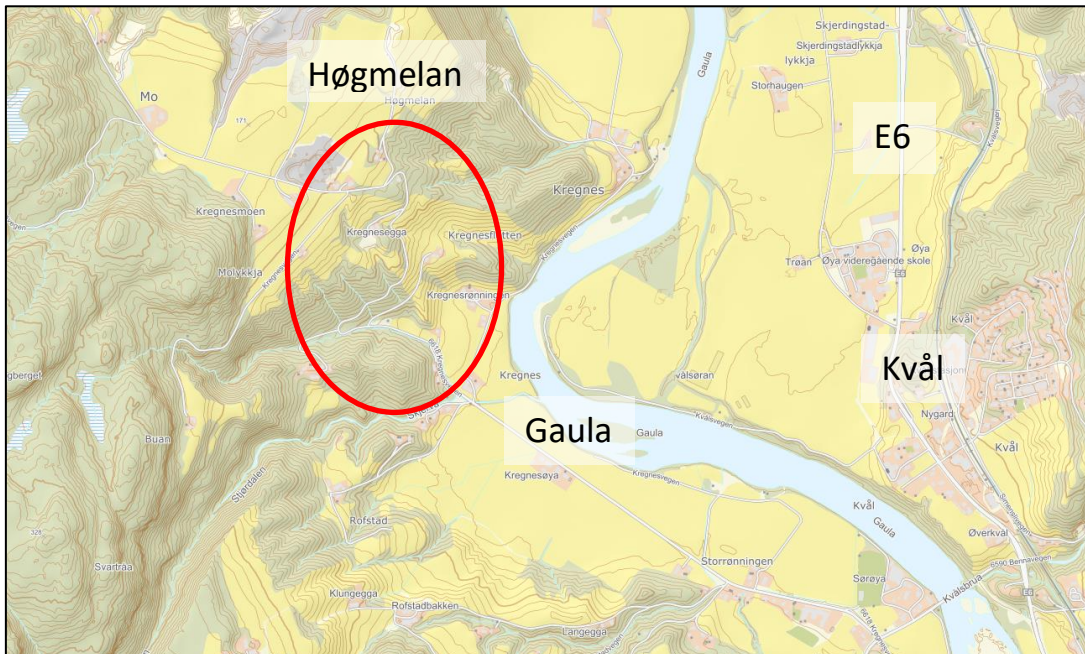
Det foreslås risikoreducerende tiltak i forbindelse med uønskete hendelser. Tiltak som foreslås i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser), men også øvrige tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen 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

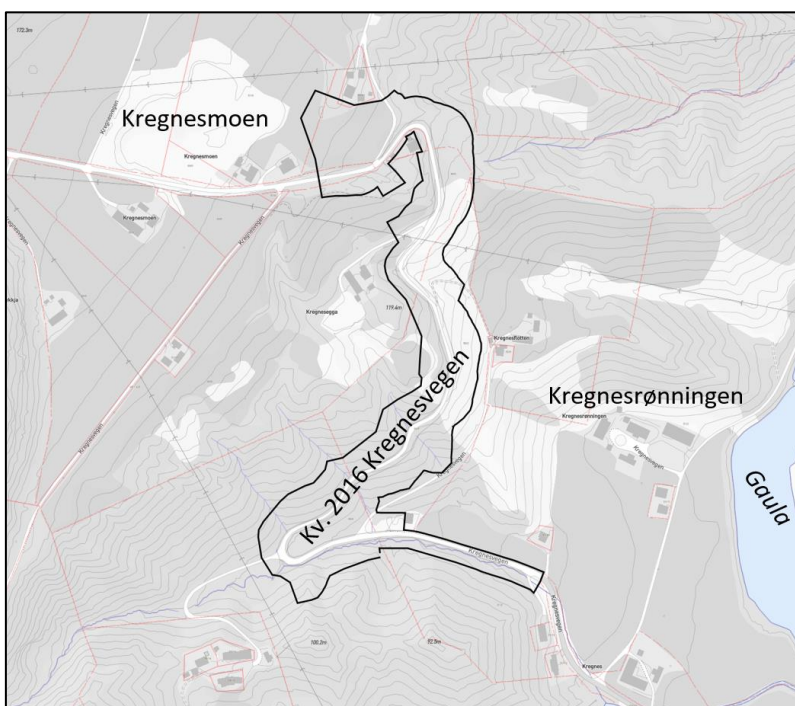
I kapittel 5 vises alle analyseskjema for mulige uønskede hendelser som er presentert i kapittel 4. For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, er det laget en sammenstilling av uønskede hendelser og avbøtende tiltak i kapittel 6 Oppsummering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

3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak

Multiconsult er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljreguleringsplan for Kregnesbakken. Planområdet er lokalisert vest for elven Gaula på Kvål i Melhus kommune, som vist i figur 3. Planområdet tar utgangspunkt i Kregnesbakken, del av kv. 2016 Kregnesvegen, med omkringliggende område for å sikre nødvendige sikringstiltak tilknyttet utbedring av vegen. Planområdet strekker seg fra enden av FV. 6618 (start på Kregnesvegen) til topp på Høgmelan.



Figur 3: Oversiktskart. Rød sirkel illustrerer planområdets plassering.



Figur 4: Kartutsnittet over viser avgrensning av planområdet med svart linje.

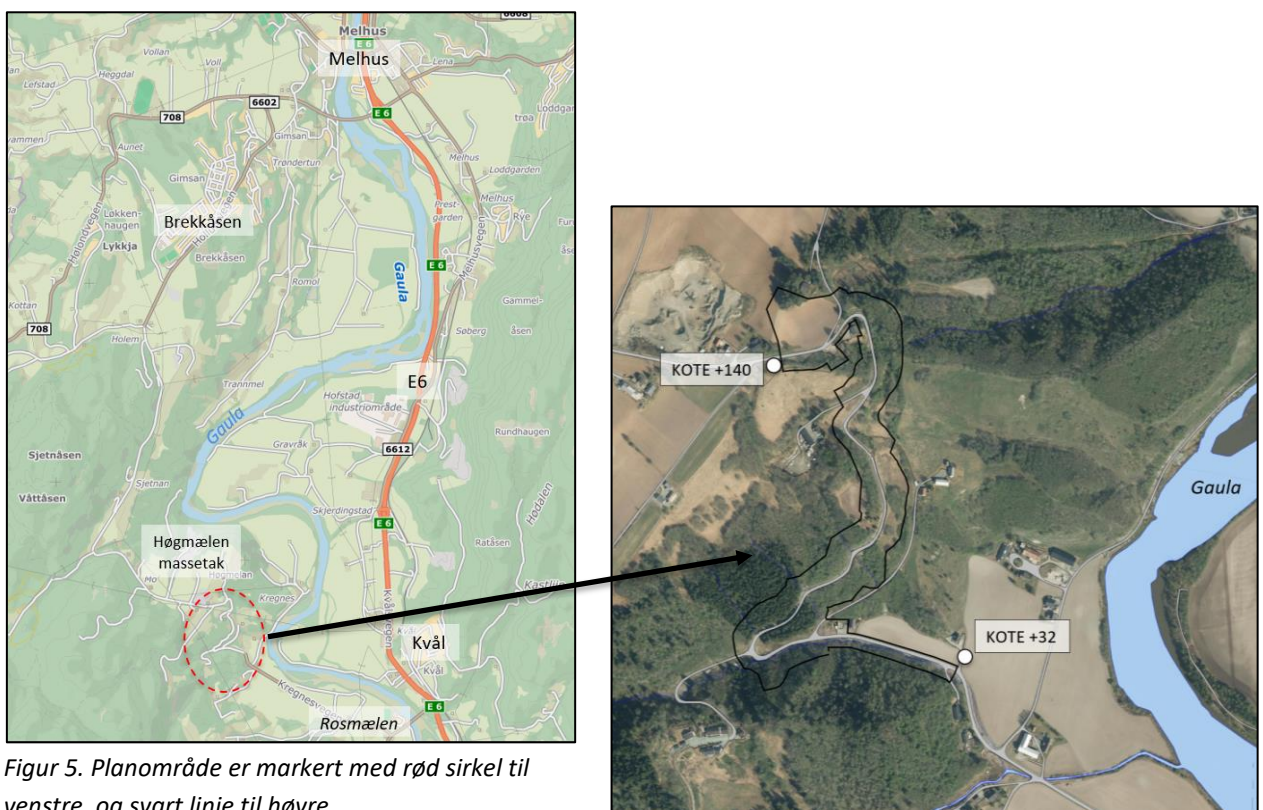
Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for utvidelse og justering av vegtrase opp Kregnesbakken. Det vil stedvis bli foretatt justeringer på eksisterende veg, mens det for andre deler av vegtraseen vil bli lagt utenom den eksisterende.

De planlagte tiltakene har blant annet til formål å gi en reduksjon i vedlikeholdskostnader, sikre økt levetid for vegen, minimere skred- og erosjonsfare, og gi et velfungerende overvannsystem. Det er en målsetting å forbedre den generelle trafikksikkerheten i området.

3.1 Dagens situasjon

Kregnesvegen ligger i en skråning vendt mot sør-øst med relativt bratt terrenghelning, områdene rundt vegen består for det meste av blandingsskog. Kregnesbakken har grusdekke og vegbredden varierer fra 4 til 6 meter. Det er små horisontalkurver, bratte stigninger og stedvis dårlig sikt. Dagens stigning er på det meste 12 % og vegens horisontalkurver har radius ned til 14 m. Vegen oppfyller ikke krav til standard i vegnormalene eller kommunens egen vegnorm.

På toppen av bakken er det lokalisert to grustak og en massetipp. På grunn av restriksjoner knyttet til tillatt aksellast, må massetransporten kjøre omveier for å levere masser i regionen. I tillegg til dette har Melhus kommune hatt uforholdsmessig store vedlikeholdskostnader knyttet til erosjon, sig, lokal utvasking og overflateutglidninger av vegskuldra på strekningen. Det er også observert aktiv erosjon og utglidning i alle ravedalene på begge sider av vegen. Erosjon i ravedalene ovenfor vegen medfører at bekkene transporterer og avsetter mye leirmasse ved vegen, og dette tetter igjen innløp til sandfang og stikkrenner. Løsmassene i området er karakterisert av siltig leire og leirig silt, og vegen ligger delvis innenfor kvikkleiresone 447 Kregnes med middels faregrad.

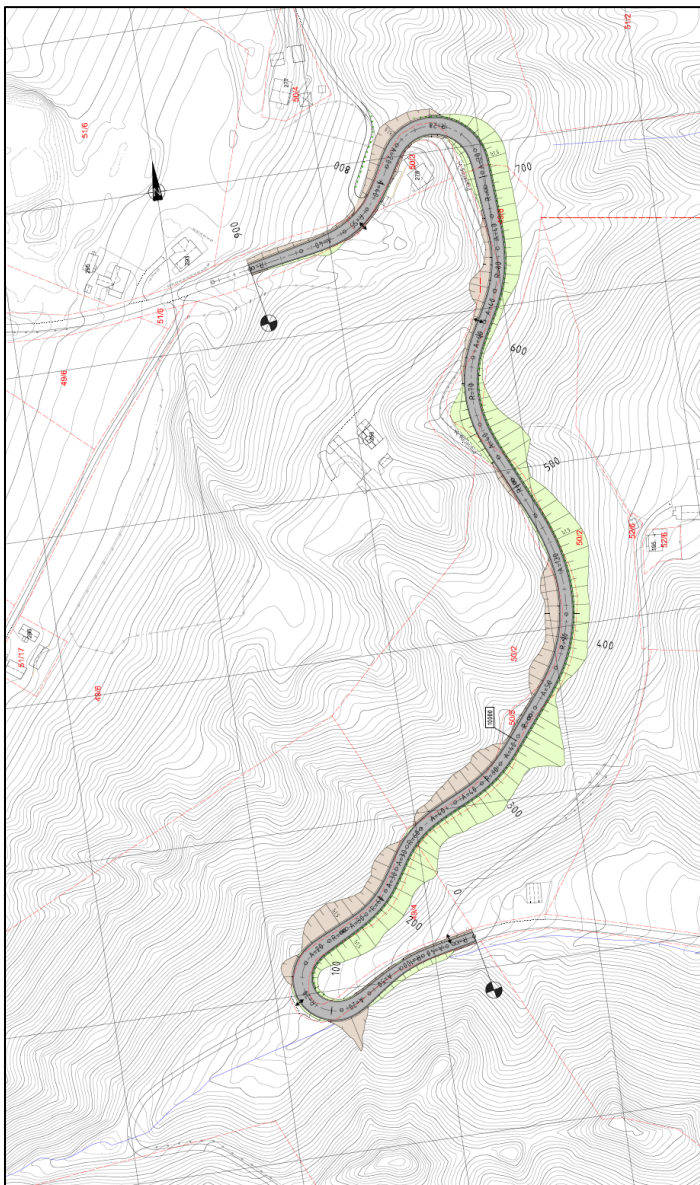


Figur 5. Planområde er markert med rød sirkel til venstre, og svart linje til høyre.

3.2 Utbyggingsformålet

Det varslede planområdet er om lag 155 dekar, men har blitt justert til 69 dekar i forbindelse med planarbeidet. Planforslaget legger til rette for kjøreveg med tilhørende fylling/skjæring som inngår i annet vegareal. Det avsettes to midlertidige felt for rigg- og anleggsområde, samt midlertidig anleggsbelte langs vegtraseen. Deler av planområdet vil settes av til skred- og erosjonssikring. Geotekniske vurderinger som er utført i forbindelse med planarbeidet viser behov for tiltak.

Detaljreguleringsplanen tar utgangspunkt i skisseprosjekt for Kregnesvegen utført av Multiconsult i 2018. I skisseprosjektet ble flere trasevalg vurdert med tanke på funksjonskrav, samt topografiske og geotekniske forhold. Komite for teknikk og miljø i Melhus kommune vedtok 10.02.19 at reguleringsplan skal baseres på vegalternativ V0 fra skisseprosjektet som ble gjennomført i 2018.



Figur 6. Alternativ V0 fra skisseprosjektet.

4 Identifisering av uønskede hendelser

I Tabell 3 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering av Kregnesbakken. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 5.

Tabell 3: identifiserte uønskede hendelser

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	AKTUELT? JA/NEI KOMMENTAR
Naturgitte forhold/naturhendelser		
Er planområdet utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:		
Sterk vind (storm)	Trevelt, flyvende gjenstander, ødeleggelse av gjenstander/konstruksjoner	Nei. Området vurderes som ikke spesielt sårbart for skade som følge av sterk vind.
Snø/is	Glatt føre, fallulykker, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer.	Nei. Vegen er bratt og kan være utfordrende ved glatt føre, men forutsettes tilstrekkelig ivaretatt ved kommunal drift.
Flom i vassdrag	Oversvømmelse, ødelagt bebyggelse (elektrisk anlegg etc.), materielle skader, stengte veier og redusert fremkommelighet-spesielt fare knyttet til dette ifm. Utrykningskjøretøyer.	Nei. Det er utarbeidet flomsone (NVE) for elven Gaula. Flomfaren fra elven berører ikke planområdet og anses ikke som en fare for tiltaket og området i seg selv. Det er flere mindre bekker i planområdet. Disse har vært flomutsatt tidligere.
Store nedbørsmengder/ overvann	Oversvømmelse av veg, og påvirkning	Ja. Store nedbørsmengder i løpet av kort tid vil kunne medføre problemer med overvannshåndtering. Kan føre til flom dersom natur og kommunalt nett ikke har kapasitet til å ta unna de store overvannsmengdene.
Skred (stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning, flomras, steinsprang)	Tap av liv, ødelagt bebyggelse, materielle verdier.	Ja. Området ligger innenfor aktsomhetsområde for skred (snø, stein, jord og flom). Det må dokumenteres at sikkerheten mot skred er ivaretatt før planen kan sendes ut på høring. Eventuell risiko for nærliggende bebyggelse som følge av tiltaket beskrives. Områder for erosjonssikring inngår i plankart og planbestemmelser.
Kvikkleire/ustabil grunn. Områdestabilitet/fare for utglidning)	Tap av liv, ødelagt bebyggelse, materielle verdier.	Ja. Det er påvist kvikkleire innenfor planområdet. I forbindelse med planarbeidet er det utført geotekniske undersøkelser og utarbeidet en rapport (Multiconsult 2019) for å kartlegge skredfare og dokumentere

		tilfredsstillende sikkerhet mot kvikkleireskred etter krav i gjeldende regelverk.
Skog- og lyngbrann	Fare for spredning til bebyggelse, materielle skader, tap av buffersone)	Nei, ingen vesentlig endring av eksisterende situasjon. Tiltak for erosjonssikring vil kunne medføre mindre inngrep i skogsområder.
Erosjon	Erosjon i grøft og veg. Erosjon fra Gaula	Ja. Ved oppbygging av fyllinger må det sikres system for drenering for å unngå erosjon. VA-rapport beskriver nødvendige tiltak. Områder for erosjonssikring inngår som en del av plankart og planbestemmelser. Nei. Erosjonssikring av Gaula er utført i regi av NVE/kommunen ansees tilstrekkelig.
Radon	Inntrengning av radongass, fare for liv/helse gjennom sykdomsutbrudd over tid som følge av dette.	Nei. Aktsomhetskart for radon (NGU) viser at hele planområdet ligger innenfor område markert som moderat til lav aktsomhetsgrad. Temaet vurderes ikke videre ettersom det ikke etableres bygninger for varig opphold.
Grunnvann	Tiltaket endrer grunnvannstanden slik at skader oppstår eller avrenning endres.	Nei.
Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)	Fare for personskade ved fallulykker.	Nei, ikke mer enn vanlig.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:		
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt	Behov for stenging av veier, redusert fremkommelighet.	Nei. Adkomst til berørte eiendommer vil bli ivaretatt gjennom nærmere avtaler mellom tiltakshaver og de berørte.
Infrastruktur for forsyning av vann, energi/el, gass og telekommunikasjon	Brudd på ledningsnett, manglende vannforsyning til for eksempel brannvann, manglende strømforsyning og telekommunikasjon, høyspent/lavspenning i/ved planområdet.	Ja. Høgspenninglinjer innenfor planområdet må håndteres slik at de ikke påvirkes under bygging eller driftsfase. Ev. flytting av stolper og/eller heving av luftspenn må vurderes nærmere.
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester	Redusert fremkommelighet for redningstjenester/utrykningskjøretøyer.	Ja. Deler av vegstrekningen vil trolig holdes stengt i en kort periode, og vil gi noe redusert fremkommelighet.
Brannvannforsyning	Brannhendelser i eller tilknyttet planområdet som forverres på	Nei.

	grunn av utilstrekkelig kapasitet i vannforsyning til brannslukking.	
Bortfall av strøm	Strømutfall som forårsaker avbrudd i intern drift, problemer med å opprettholde sikkerhet?	Nei.
Utrykningstid politi, ambulanse og brann	Bør være under 12 minutter i tettbygd strøk og uansett under 25 minutter der et større antall personer bor eller oppholder seg, ref. krav fra Helsedirektoratet.	Nei. Brannvesen og ambulansetjenesten i Melhus sentrum har en kjøretid på omtrent 12 minutter til planområdet.
Ivaretagelse av sårbare grupper.	Nedleggelse/forringelse av omsorgsbygg, sykehjem etc, manglende tilrettelegging for universell utforming	Vegen oppnår ikke tilstrekkelig tilrettelegging for universell utforming, men det er ikke mulig i det bratte terrenget.
Dambrudd	Dambrudd som kan føre til oversvømmelse og materielle skader.	Nei.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
Kan planen føre til:		
Ulykke med farlig gods		Nei.
Ulykke i av-/påkjørslar		Ja. Det er utfordrende siktforhold og krappe svinger.
Møteulykker/generell trafikkulykke		Ja. Det er utfordrende kjøreforhold på vinteren, og smal veg for store kjøretøy.
Ulykke med syklende/gående		Ja, det er ikke særskilt tilrettelagt for syklende/gående.
Andre ulykkespunkt		Nei
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)	Eksplisjon, forurensing, brann, gassutslipp.	Nei.
Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp, etc.		Nei. Ifølge offentlige databaser (miljostatus.no) er det ikke registrert forurenset grunn i planområdet.
Høyspentanlegg	Høyspentanlegg i planområdet.	Ja. Høyspentlinjer går gjennom planområdet. Det må legges inn hensynssone i plankart i tråd med myndighetenes varsomhetsstrategi. Ved anleggsarbeider vil det være en viss fare for kontakt med kraftlinjene. Sikkerhet ivaretas i SHA-plan og prosjekteringsfasen.
Fare for sabotasje /terrorhandlinger	Tiltaket i seg selv er et mål med forhøyet risiko.	Nei.
Gruver, åpne sjakter, etc.		Nei.
Støy	Endring av trase, vegstigning og underlag, samt type trafikk, framtidige trafikk tall og avstand	Ja. Det utarbeides en støvvurdering i forbindelse med reguleringsplanen for å

	til omkringliggende bebyggelse kan gi støy over grenseverdier i gjeldende retningslinje T-1442.	vurdere om gjeldende støygrenser blir oppfylt.
Farer relatert til anleggsarbeid		
Ulykker i forbindelse med anleggstrafikk	Atkomstforhold til anlegg-/riggplass, anleggstrafikk i nærheten av boligområder/skoler/barnehager, snumuligheter på anlegget for å unngå rygging inn/ut av anleggsplassen etc.	Nei. Konflikt mellom forbipasserende og anleggsmaskiner kan føre til ulykker. Dette temaet er generelt dekket gjennom byggeherreforskriften og håndteres gjennom byggeherrens SHA-plan og entrepenørens HMS-plan i byggeperioden. Ikke videre vurdert i ROS.
Uvedkommende tar seg inn på anleggsplass/riggplass.	Tilstrekkelig sikring av anleggsplass med gjerder etc., rutiner for adgangskontroll, nærhet til skoler/barnehager/boligområder etc.	Nei. Anleggsområdet forutsettes forsvarlig sikret iht. byggeherreforskriften. Nødvendige sikkerhetsforhold redegjøres for i SHA-plan. Ikke videre vurdert i ROS.
Ulykker i forbindelse med anleggsgjennomføring/utbygging	Olje og kjemikalier lekker fra anleggskjøretøy. Tømming av spillolje, kjemikalier eller sement medfører forurensning. Vanninntrengning/ras i byggegrop.	Nei. Denne utbyggingen skiller seg ikke vesentlig fra andre lignende prosjekter, og dette vil bli dekket gjennom relevant regelverk, f.eks. Byggeherreforskriften. Følges opp gjennom byggeherrens SHA-plan og entrepenørens HMS-plan. Ikke vurdert videre i ROS.

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

5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

5.1 Naturgitte forhold/naturhendelser

Nr. 1	Navn uønsket hendelse:	Store nedbørmengder/overvann			
<p>Beskrivelse av uønsket hendelse: Store nedbørmengder i løpet av kort tid medfører problemer med overvannshåndtering. Kan føre til flom dersom natur og kommunalt nett ikke har kapasitet til å ta unna de store vannmengdene.</p>					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ja		-		-	
Årsaker					
Regnfall forventes å øke i tiden framover grunnet observerte endringer i klimaet. Det gjelder inntil videre et klimapåslag på minst 40 % for regnskyll med kortere varighet enn 3 timer for regionen (Norsk klimaservicesenter 2019)					
Eksisterende barrierer					
Harde flater og bekkeløp i rør under veg øker risikoen for oppsamling av overvann i grøft og vegbanen.					
Sårbarhetsvurdering					
Flomskade kan innebære at vegen må stenges i en periode på grunn av ev. skader.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år			Vurderingen støtter seg til klimaprofilen som beskrevet over.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Påvirkes i liten grad.
Stabilitet		X			Kan bidra til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, etc. i en kortere periode, uten livsviktige konsekvenser.
Materielle verdier		X			Mulig skade på infrastruktur og installasjoner.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Avhengig av varighet kan flom føre til svikt i flere samfunnsfunksjoner som fremkommelighet, og andre materielle skader på infrastruktur og installasjoner.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels			Usikre klimaframskrivninger.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: Sikkerhet mot flom må dokumenteres i forbindelse med reguleringsplanen.			<p>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:</p> <p>Krav til overvannshåndtering i reguleringsplanbestemmelser (i henhold til VA-plan) og dokumentasjonskrav i byggeplan. Overvannssystem må sikres opparbeidet etter gjeldende byggeregler (TEK17) og ha dimensjon for klimapåslag på minst 40 % på regnskyll med kortere varighet enn 3 timer for regionen.</p>		

	Påslippsmengde av overvann til ledningsnett skal avklares med kommunens avdeling Teknisk drift.
--	---

Nr. 2	Navn uønsket hendelse:	Skred (stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning, flomras, steinsprang)			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Skred fra jordmasser og snø/slaps kan ramme på planområdet.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ja		S1		Lite trafikkert veg	
Årsaker					
Planområdet og omkringliggende terreng ligger i et område der det er identifisert skredrisiko. Typiske utløsende faktorer vil være større nedbørsmengder og teleløsning.					
Eksisterende barrierer					
Topografi og vegetasjon vil lokalt kunne virke som barriere.					
Sårbarhetsvurdering					
Skred medfører at vegen må stenges i korte til middels lange perioder.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x	Vurdering basert på erfaring for slike hendelser, og vurdering av terrenget i planområdet.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	x				Ytterste konsekvens er død av å bli truffet av skred.
Stabilitet		x			Manglende tilgang til husly, varme og kommunikasjon. Ytterste fall også kommunikasjon til sykehus etc. Men det er ansett at dette gjelder kun for kortere perioder, derfor middels.
Materielle verdier		x			Deler av veg og bebyggelse kan bli helt eller delvis rammet.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Skredhendelser vil normalt ha middels til stor konsekvens.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels			Skredhendelser er generelt usikre.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Det bør følges med på massetransport/erosjon i tiden fremover. Dreneringstiltak som f.eks pukkfylte drenggrøfter loddrett på høydekotene kan bli aktuelt dersom det registreres problemer med overflatestabilitet.		

	Skogdrift bør unngås i skråningen, da røtter og trær er stabiliserende for både jord og snøskred.
--	---

Nr. 3	Navn uønsket hendelse:	Kvikkleire/ustabil grunn. Områdestabilitet/fare for utglidning)			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Skred utløst ifm. graving, fylling og mellomlagring av masser i anleggsperioden.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ja					
Årsaker					
Graving, fylling og mellomlagring av masser kan påvirke stabiliteten negativt. Feil utførelse av dette vil i ytterste konsekvens kunne føre til utglidninger og større kvikkleireskred.					
Eksisterende barrierer					
Det forutsettes geoteknisk prosjektering som omhandler og beskriver slike problemstillinger.					
Sårbarhetsvurdering					
Det forutsettes videre at utførende entreprenør leser og forstår geoteknisk prosjekteringsrapport. Hyppig oppfølging og/eller kontroller i anleggsperiode kan avdekke feil/misforståelser.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x	Geoteknisk prosjektering forutsettes, normalt følger entreprenører dette opp på en god måte.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	X				Ev. utglidninger kan potensielt få fatale konsekvenser
Stabilitet		X			Ev. utglidning ifm. anleggsfasen vil kunne forsinke utbyggingen. Liten fare for skred i permanent situasjon, forutsatt at nødvendig erosjonssikring er utført.
Materielle verdier		X			Ev. utglidninger ifm. anleggsfasen vil kunne forsinke utbyggingen. Liten fare for skred i permanent situasjon, forutsatt at nødvendig erosjonssikring er utført.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Hvis det skulle utløses et skred i eller utenfor planområdet vil dette kunne gi fatale konsekvenser for liv og helse, samt materielle skader på infrastruktur. Det vurderes som liten sannsynlighet for skred i permanent fase, forutsatt at nødvendig erosjonssikring er utført.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels			Det er gjort stabilitetsberegninger for 3 kritiske snitt. Det er utført omfattende grunnundersøkelser ifm. reguleringsplanen, og det anbefales supplerende grunnundersøkelser ifm. prosjekteringen. Prosjektering vil		

	<p>omhandle graving, fylling og mellomlagring av masser, som et ledd i å sikre mot slike hendelser. Det vil alltid være en usikkerhet til grunnforhold, selv med et omfattende grunnundersøkelsesprogram, da lokale variasjoner kan forekomme over kortere avstander.</p> <p>Det vil være usikkerhet tilknyttet utførende entreprenør og eventuelle avvik av utførelsen som måtte forekomme som er utover vår kontroll.</p> <p>Forutsatt at stabiliserende tiltak som fremgår av den geotekniske vurderingsrapporten utføres, er både område- og lokalstabiliteten ivaretatt.</p>
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
<p>Tiltak: Skjæringer og fyllinger er tiltak som sikrer ønsket stabilitet.</p>	<p>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:</p> <p>Multiconsult har vurdert planen byggbar og skredsikker iht. aktuelle lover og forskrifter, forutsatt at det tas hensyn til råd gitt i foreliggende geoteknisk vurderingsrapport 10206445-RIG-RAP-002, datert 22.11.2019. Denne skal legges til grunn for videre detaljprosjektering og dette er tatt inn i bestemmelsene.</p>

Nr. 4	Navn uønsket hendelse:	Erosjon			
Beskrivelse av uønsket hendelse:					
Erosjon i ravinedalene som ovenfor vegen som medfører at bekkene transporterer og avsetter mye leirmasser ved vegen, som videre tetter igjen innløp til sandfang og stikkrenner. Det er også uønskede hendelser knyttet til sig, lokal utvasking og overflateutglidninger av vegskuldra.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ja		-		-	
Årsaker					
Manglende grøft på innsiden av vegen. Særlig problematisk ved store nedbørmengder og ved snøsmelting/teeløsning.					
Eksisterende barrierer					
Avløpssystem					
Sårbarhetsvurdering					
Utglidninger i vegbanen og overvann som følge av tette innløp til sandfang og stikkrenner. Stenging av veg.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Planene er byggbare og sikret mot erosjon iht. aktuelle lover og forskrifter, forutsatt at det tas hensyn til råd/sikringstiltak gitt i foreliggende VA- og GEO- vurderingsrapport.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring

Liv og helse			X		Påvirkes i liten grad
Stabilitet		X			Kan bidra til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser.
Materielle verdier		X			Mulig skade på infrastruktur og installasjoner
Samlet begrunnelse av konsekvens: Den største faren ifm. erosjon er skade på infrastruktur og installasjoner. Liten fare for at erosjon skal medføre utfordringer for fremkommelighet.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels			Erosjonssikring i henhold til GEO- og VA-rapport vil i stor grad forhindre erosjon og overflateutglidninger. Det er usikkerhet knyttet til usikre klimaframskrivninger.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: • Tiltak i henhold til anbefalinger i GEO- og VA-rapport			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: I plankart må det legges inn sikringssone H190-krav om erosjonssikring. Det skal knyttes bestemmelser til sonen som sikrer at området sikres mot erosjon i henhold til VA-rapport. Krav til erosjonssikring i reguleringsbestemmelser i henhold til VA-rapport, samt dokumentasjonskrav i byggeplan.		

5.2 Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur

Nr. 5	Navn uønsket hendelse:		Høyspentlinje/elektromagnetisk stråling		
<u>Beskrivelse av uønsket hendelse:</u> Elektromagnetisk stråling fra høyspentlinje som kan medføre skade på mennesker som oppholder seg over lengre tid i nærheten av linjen.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Nei		-		-	
Årsaker					
Potensielt for høye μT (mikrotesla) – verdier med helserisiko fra høyspentnettet som går gjennom planområdet.					
Eksisterende barrierer					
Ingen					
Sårbarhetsvurdering					
Usikkerhet i både risiko og konsekvens.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
PLAN-ROS SANNSYNLIGHET			X	Forskning har ikke gitt klare konklusjoner angående risiko ved opphold nær kraftledninger. En studie antyder en dobling av blodkrefttilfeller hos barn ved eksponering > 0,4 mikrotesla i sitt bomiljø.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	X				Konsekvensene av stråling kan potensielt føre til død.
Stabilitet			X		Liten påvirkning.
Materielle verdier				X	Ikke relevant.
<u>Samlet begrunnelse av konsekvens:</u> Veggen er ikke benyttet for varig opphold og vil trolig ikke påvirke liv og helse nevneverdig.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Liten			Det finnes konkrete, men omdiskuterte tall med statistikk for sykdomstall og risikohyppighet. Virkningene av hendelsen er mest usikker i forbindelse med lengre varig opphold nær høyspentlinjer.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:		
<ul style="list-style-type: none"> Fysiske tiltak for å redusere strålingsfare fra nettlinjen. For linjen er det ifølge linjeeier, TrønderEnergi, en byggeforbudssone med hensyn til elsikkerhet på 17 meter, men horisontal avstand fra ytterste ledning til nærmeste bygningsdel skal være minimum 6 meter. I henhold til myndighetenes varsomhetsstrategi vil magnetfeltet overstige 0,4 microTesla i en avstand opptil 30 meter til hver side av kraftlinjens midtre. 			<ul style="list-style-type: none"> Det er legges inn hensynssone langs høyspentlinjen, bredde totalt 60 m. 		

Nr. 6	Navn uønsket hendelse:	Støy			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Støy fra kjøretøy på veggen.					
Om naturpåkjenninger (TEK 10)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Nei		-		-	
Årsaker					
Endring av trase, vegstigning og underlag, samt type trafikk, framtidige trafikk tall og avstand til omkringliggende bebyggelse kan gi støy over grenseverdier i gjeldende retningslinje T-1442.					
Eksisterende barrierer					
Begrenset trafikk mtp. tillatt aksellast, lav fartsgrense (50 km/t)					
Sårbarhetsvurdering					
Noe usikkerhet knyttet til framtidige trafikk tall.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
	X			Trafikk vil kunne forekomme hele døgnet. ÅDT er 200 på strekningen.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			Forklaring
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Både framtidig trafikk mengde og fart er lav. Støynivåene er lavere enn grenseverdien på 55 dBA.
Stabilitet			X		Ingen store konsekvenser for befolkningen.
Materielle verdier				X	
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Støynivåene øker med 3-4 dB i ny situasjon sammenliknet med eksisterende situasjon. Det er likevel ikke beregnet noen overskridelser av støygrensene i ny situasjon. En nøyaktig beregning i punkter på boligfasadene viser at ingen boliger får støynivå over grenseverdien på 55 dBA. Beregningene viser at ingen uteplasser ved boligene får støynivå over grenseverdien på 55 dBA.					
Støyrapport viser at det ikke er behov for noen form for støyskjerming av de eksisterende boligene.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Noe usikkerhet knyttet til framtidig trafikk mengde.			Usikre data.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: Det må utføres vurderinger av vegtrafikkstøy for ny veg med økt trafikk. Vurderingene danner grunnlag for hensynssone støy og bestemmelser knyttet til sonen.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Det er utført støyvurderinger som ligger til grunn for planforslaget. Hensynssone støy H220 «gul sone» legges inn i plankart. Innenfor denne sonen kan det godkjennes tiltak som ikke er støyømfintlig eller der det er gjort støyreducerende tiltak, dersom tiltakene ellers er i samsvar med reguleringsformålet.		

5.3 Menneske- og virksomhetsbaserte farer

Nr. 7		Navn uønsket hendelse:		Veger (Møteulykker/generell trafikkulykke)			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Sammenstøt i forbindelse med kjøring på lang og bratt veg, med stedvis små horisontalkurver							
Om naturpåkjenninger (TEK 17)			Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
Nei			-		-		
Årsaker							
For høy hastighet, uoppmerksomhet, glatt føre.							
Eksisterende barrierer							
Begrenset trafikk, lav fartsgrense (50 km/t)							
Sårbarhetsvurdering							
Hastigheten i området vil være lav og mengden trafikk i området vil være begrenset. Vegen vil bli belastet med økt andel tunge kjøretøy. Fare for at trafikantene «kutter svingen» på grunn av vegens kurvatur.							
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav		Forklaring	
PLAN-ROS SANNSYNLIGHET			X			Det er registrert én trafikkulykke med personskade på vegen tidligere (vegkart.no). Det kan være svært utfordrende kjøreforhold på vinterføre.	
Konsekvensvurdering							
			Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper			Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				X			Selv om fartsgrensen er relativt lav vil det potensielt være høyere fart, særlig for kjøretøy på tur ned bakken.
Stabilitet					X		En ev. ulykke vil ha liten betydning for stabilitet, og vil trolig medføre stenging av veg med kort varighet.
Materielle verdier					X		Skader på kjøretøy og installasjoner langs veg vil trolig være av begrenset omfang
Samlet begrunnelse av konsekvens: Ulykker i Kregnesvegen vil ha begrenset betydning i planområdet.							
Usikkerhet				Begrunnelse			
Liten				Det er noe usikker statistikk ifm. hendelser i området, og påvirkning av større andel tunge kjøretøy. Generelt liten usikkerhet.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet							
Tiltak: <ul style="list-style-type: none"> Sikre friskt og sørge for god belysning. 				Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Friskt må sikres ved alle kryss og avkjørsler (i plankart), i tillegg til tilstrekkelig stoppsikt langs veg. <ul style="list-style-type: none"> Krav til frisktsoner (bestemmelser). Det bør stilles krav om belysning i bestemmelser. 			

Nr. 8	Navn uønsket hendelse:	Ulykke med gående/syklende			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Ulykke mellom kjøretøy og gående/syklende.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Nei		-		-	
Årsaker					
For høy hastighet, uoppmerksomhet, glatt føre, gående i kjørebanen.					
Eksisterende barrierer					
Begrenset trafikk, lav fartsgrense.					
Sårbarhetsvurdering					
Hastigheten i området vil være lav, og trafikkmengden begrenset. Trafikkbelastningen vil øke som følge av flere tunge kjøretøy på vegen (på grunn av økt tillatt aksellast). Fare for at kjøretøy «kutter svingen» på grunn av vegens kurvatur. Gående/syklende har ikke egne felt, og må dermed gå/sykle i kjørebanen (selv om det ikke anbefales). Belysning langs vegen kan bidra til økt gangtrafikk.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
PLAN –ROS - SANNSYNLIGHET			X	Det er ingen registrerte hendelser (Statens vegvesen 2019). Lav fartsgrense i området.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	X				Selv om fartsgrensen er relativt lav vil det potensielt være høyere fart, særlig for kjøretøy på tur ned bakken. Et ev. sammenstøt mellom kjøretøy og myke trafikanter vil kunne gi store konsekvenser.
Stabilitet			X		En ev. ulykke kan bidra til manglende framkommelighet i en kortere periode, uten livsviktige konsekvenser for stabilitet.
Materielle verdier				X	Ikke relevant.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Ulykke med gående/syklende vil ha størst konsekvens for involverte parter. Potensielt dødelig utfall for myk trafikant. Ulykke med gående/syklende vil ha begrenset betydning for planområdet.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Det er lagt til grunn at ulykker mellom kjøretøy og myke trafikanter er rapportert og i samsvar med at det ikke tidligere har forekommet denne type ulykker på strekningen.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: <ul style="list-style-type: none"> Etablere kryss og veg med god sikt Det bør tillates å etablere belysning langs vegen innenfor annen veggrunn av trafikkikkerhetsmessige årsaker. 			Oppfølging gjennom planverktøy: <ul style="list-style-type: none"> Frisikt må sikres langs veg, ved alle kryss og avkjørsler (plankart), og det må settes krav til frisisone (bestemmelser). 		

	<ul style="list-style-type: none">• Det bør stilles krav om belysning i bestemmelser.
--	---

6 Oppsummering og konklusjon

ROS-analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser for mennesker, miljø, økonomiske verdier eller samfunnsfunksjoner klargjøres i plansaken, slik at omfang og skader av uønskede hendelser reduseres. ROS-analysen identifiserer hvordan prosjektet eventuelt bør endres, samt tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen for området for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Analysen danner grunnlag for de valgte løsningene og avbøtende tiltakene som inngår i reguleringsplanen, bl. a. i form av fastsettelse av hensynssoner og reguleringsbestemmelser.

I dette kapittelet gis en oppsummering av identifiserte uønskete hendelser i forbindelse med planforslaget og hvilke tiltak som foreslås for å redusere risikoen forbundet med hendelsene.

6.1 Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen

TILTAK - Reguleringsplan		
Uønsket hendelse:		Tiltak i planen:
Naturgitte forhold/naturhendelser		
1	Store nedbørmengder/overvann	Sikkerhet mot flom må dokumenteres i forbindelse med reguleringsplanen. Det er utarbeidet VA-rapport som beskriver tiltak. Krav i bestemmelser om oppfølging av anbefalinger i rapporten.
2	Skred (jord, fjell, snø, flomras)	Sikkerhet mot skred må dokumenteres i forbindelse med reguleringsplanen. Det er utarbeidet en geoteknisk vurderingsrapport som beskriver situasjonen. Krav i bestemmelser om oppfølging av anbefalinger i rapporten
3	Ustabil grunn/kvikkleire	Sikkerhet mot ustabil grunn/kvikkleire må dokumenteres i forbindelse med reguleringsplanen. Det er utarbeidet en geoteknisk vurderingsrapport som beskriver situasjonen. Krav i bestemmelser om oppfølging av anbefalinger i rapporten
4	Erosjon	Sikkerhet mot erosjon må dokumenteres i forbindelse med reguleringsplanen. Det er utarbeidet VA-rapport som beskriver tiltak knyttet til erosjonssikring. Krav i bestemmelser om oppfølging av anbefalinger i rapporten. Erosjon i forbindelse med Gaulas yttersving er sikret ifm. et prosjekt i regi av kommunen og NVE.
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur		
5	Infrastruktur (høyspentlinje)	Det legges inn hensynssone (H370 - høyspentlinje) i plankart med henvisning til bestemmelser. Hensynssonen har en avstand på 30 m på hver side av kraftlinjens midtre i henhold til myndighetenes varsomhetsstrategi.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer		
6	Støy	Det er utført støyvurderinger som ligger til grunn for planforslaget. Hensynssone støy H220 «gul sone» legges inn i plankart med bestemmelser knyttet til sonen. Støyrapport viser at det ikke er behov for noen form for støyskjerming av de eksisterende boligene.

7	Veger (møteulykker/generelle trafikkulykker)	Frisikt må sikres ved alle kryss og avkjørsler (i plankart), i tillegg til tilstrekkelig stoppsikt langs veg. Krav til frisiktsoner (bestemmelser). Det bør stilles krav om belysning i bestemmelser.
8	Ulykke med gående/syklende	Frisikt må sikres langs veg, ved alle kryss og avkjørsler (plankart), og det må settes krav til frisiktzone (bestemmelser). Det bør stilles krav om belysning i bestemmelser.

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.

7 Referanser

NVE atlas, nve.no

Trafikkulykker (Statens vegvesen 2019) – vegkart.no

Trønder Energi – innspill plan

Klimaprofil Sør-Trøndelag (2016) Norsk klimaservicesenter: <https://klimaservicesenter.no/>

8 Vedlegg

- Støyrapport: 10206445-04-RIA-RAP-001-rev00, datert 04.10.19
 - Vedlegg 1: Støysoneskart: Vegtrafikkstøy – eksisterende veg, datert 25.09.2019
 - Vedlegg 2: Støysoneskart: Vegtrafikkstøy - ny veg og økt trafikk, datert 31.10.2019
- Geoteknisk vurderingsrapport: 10206445-RIG-RAP-002-rev00, datert 22.11.2019
- Datarapport grunnundersøkelse: 10206445-RIG-RAP-001-rev00, datert 22.11.2019
- VA-rapport: 10206445-04-RIVA-Rapport-01, datert 05.09.2019