



KAPASITETSØKENDE TILTAK TRØNDERBANEN MELHUS – SØBERG

Risiko- og sårbarhetsanalyse

<input checked="" type="checkbox"/> Akseptert <input type="checkbox"/> Akseptert m/kommentarer <input type="checkbox"/> Ikke akseptert / kommentert Revider og send inn på nytt <input type="checkbox"/> Kun for informasjon	
Sign: Jokin Mendikute, 20.05.2022 15:50:51	

01B	Ny dato etter gjennomsyn hos statsforvalter	13.05.2022	AEKR	AMOK	ERDI
00B	Første utgave	25.04.2022	AEKR	AMOK	ERDI
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: Dovrebanen Støren – Trondheim Melhus stasjon ROS-analyse		Antall sider: 42			
		Produsent: Rambøll Norge AS			
		Erstatning for: Rambøll Norge AS			
		Erstattet av:			
Prosjekt: Prosjektnr: 60034611 Parsell: 20 Planfase:		Dokument-/tegningsnummer: KTT-20-A-10110		Revisjon: 01B	
		FDV-dokument-/tegningsnummer:		FDV-rev.:	

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE (ROS)

Detaljregulering Kryssingsspor Melhus sentrum

13.05.2022



Innhold

Ordliste/Begreper	4
Sammendrag	5
1 Innledning	6
1.1 Hensikt	6
1.2 Forutsetninger og avgrensninger	6
2 Tiltaksbeskrivelse	7
2.1 Bakgrunn	7
2.2 Planområde	7
2.3 Planlagte tiltak	8
3 Metode	9
3.1 Innledning	9
3.2 Organisering og ROS-møte	9
3.3 Vurdering av risiko	10
4 Fareidentifikasjon	12
4.1 Fareidentifikasjon	12
5 Risiko- og sårbarhetsvurdering	13
5.1 Sammendrag	13
5.2 Risiko- og sårbarhetsvurderinger	14
5.3 Forslag til videre tiltak	32
6 Konklusjon	35
Referanser	37
Vedlegg 1 – Sjekkliste	38

Ordliste/Begreper

Begrep	Forklaring
Barrierer	Eksisterende tiltak, f.eks. flom/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri, eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse.
Konsekvens	Virkingen den uønskede hendelsen kan få i et planområde eller for utbyggingsformålet
Risiko	en vurdering av om en hendelse kan skje, hva konsekvensene vil bli og usikkerhet knyttet til dette
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten for eller konsekvensen av en uønsket hendelse. Risikoreduserende tiltak består av forebyggende tiltak og konsekvensreduserende tiltak
Samfunnssikkerhet	Evnen samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og å ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenninger
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.
Sikringsrisiko	Sikkerhet mot uønskede hendelser som er resultat av overlegg og planlegging
Stabilitet i samfunnet	Vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og ev. barrierer, og evnen til gjenopprettelse
Tiltak	I oppfølging av funn fra ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen

Sammendrag

Melhus og Søberg-prosjektet er en del av prosjektporteføljen «Kapasitetsøkende tiltak Trønderbanen». Ved Melhus skal det etableres nytt krysningsspor og vendespor. Ved Melhus skysstasjon skal det etableres ny Melhus stasjon med nytt spor og tilhørende sideplattform.

Plan- og bygningslovens §4-3 stiller krav til gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) ved utarbeidelse av planer for utbygging. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Videre er det også et krav i plan- og bygningslovens §3-1 om at planer skal; "... fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv."

ROS-analysen er utarbeidet på reguleringsplannivå, og arbeidet med analysen følger metodikk beskrevet i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging». Det er gjennomført et eget analyse møte med aktuelle deltakere fra Rambølls prosjektorganisasjon, Bane NOR, Melhus kommune og aktuelle nødetater for å innhente innspill til arbeidet.

Risiko- og sårbarhetsanalysen vurderer 16 aktuelle risiko- og sårbarhetsforhold.

1. Kvikkleireskred/masseras
2. Flom i Gaula
3. Flom i sidevassdrag (Loddbekken)
4. Overvannsflom
5. Jernbaneulykke ved planovergang Lamoen
6. Jernbaneulykke med avsporing av tog
7. Brannhendelser ifm. jernbane
8. Ferdsel i spor (villkryssing)
9. Tilsiktede hendelser
10. Trafikkulykker i driftsfase
11. Trafikkulykker i anleggsfase
12. Brann på nærliggende jordbruksområder
13. Akutt forurensning og utslipp av farlige stoffer
14. Skader på kritisk/viktig infrastruktur
15. Støy fra anleggsarbeider
16. Skader/brann på nærliggende industriområde (kornsilo)

Det er ikke identifisert noen hendelser/risikoforhold som tilsier at planlagt arealbruk ikke er egnet til planlagte formål, men det vil være behov for å gjennomføre forskjellige tiltak for sikre seg mot uønskede konsekvenser for de aktuelle hendelsene og risikoforholdene.

Spesielt anbefales det at løsninger for planovergang ved Lamoen avklares, og at denne fjernes. Dette sammen med tiltak for å hindre flom ved kulvert under Loddbekken og sikring mot ferdsel i spor/villkryssing vil være viktige bidrag for å fremme samfunnssikkerhet innenfor planområdet.

I anleggsfasen vil det være enkelte områder som vil kreve spesiell oppmerksomhet, dette omfatter bl.a. forebygging av skader/hendelser ved nærliggende industriområde (kornsilo), forebygging mot akutt forurensning ifm. anleggsarbeider ved Loddbekken, avbøtende tiltak mot anleggsstøy nær omsorgsboliger, samt ivaretagelse av adkomstbehov for brannkjøretøy i planområdet.

1 Innledning

1.1 Hensikt

Rambøll bistår Bane NOR med utarbeidelse av teknisk detaljplan og reguleringsplan for kapasitetsøkende tiltak på Trønderbanen ved strekningen Melhus – Søberg i Melhus kommune. Som en del av planarbeidet med reguleringsplan skal det også gjøres en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse).

Plan- og bygningslovens §4-3 stiller krav til gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyse ved utarbeidelse av planer for utbygging. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging.

Videre er det også et krav i plan- og bygningslovens §3-1 om at planer skal; "... fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv."

Denne rapporten dokumenterer resultatene av de vurderinger som er gjort i forbindelse med ROS-analysen.

1.2 Forutsetninger og avgrensninger

Formålet med ROS-analysen er å forebygge ulykker og uønskede hendelser gjennom å unngå arealdisponering som skaper ny eller økt risiko og sårbarhet.

Analysen skal:

- vise de risiko- og sårbarhetsforhold som er av betydning for om foreslått arealbruk og planer er egnet til formålet
- vise endringer i risiko- og sårbarhet som følge av planen
- vurdere og foreslå aktuelle tiltak som kan bidra til å redusere risiko som følge av planlagt utbygging og arealbruk
- bidra til å ivareta samfunnssikkerhet og beredskapsmessige forhold i tilknytning til planprosessen
- bidra til økt bevissthet om planområdet og planens innhold, i forhold til risiko og samfunnssikkerhet
- Gi et godt kunnskapsgrunnlag for beslutningstakere
- Gi kunnskap om hvilke tiltak som må ivaretas eller som kan gjennomføres for å øke planområdets sikkerhet

Følgende omfang og avgrensninger ligger til grunn for ROS-analysen:

- Risikoanalysen er overordnet og kvalitativ
- Risikovurderingen gjennomføres etter NS 5814 Krav til risikovurderinger og Direktoratet for samfunnssikkerhet sin temaveileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging»
- ROS-analysen omfatter planlagt utbygging og planområde slik det er beskrevet i kapittel 3
- ROS-analysen vurderer risiko både for drifts- og anleggsfasen

Analysen vurderer konsekvenser i henhold til følgende samfunnsverdier/konsekvenstyper:

- Liv og helse (dødsfall, personskader og sykdom)
- Stabilitet (påvirkning på viktige i samfunnsfunksjoner, manglende dekning av grunnleggende behov)
- Materielle verdier (eiendomsskader)

2 Tiltaksbeskrivelse

2.1 Bakgrunn

Melhus og Sjøberg-prosjektet er en del av prosjektporteføljen «Kapasitetsøkende tiltak Trønderbanen». Porteføljen har som ambisjon å realisere to regiontog i timen på strekningen Melhus – Trondheim – Steinkjer innen 2027 (R2028). Denne frekvensøkningen av personreiser mellom Melhus og Steinkjer krever i tillegg tiltak for å sikre framføring og tilstrekkelig restkapasitet til å videreutvikle andre togprodukter, som godstog og fjerntog.

Melhus og Sjøberg-prosjektet skal overordnet bidra til målene ved å etablere et kryssingsspor og et vendespor på Melhus i tillegg til et forlenget kryssingsspor på Sjøberg. Denne ROS-analysen omhandler kun reguleringsplan for tiltakene på Melhus.

2.2 Planområde

Planområdet omfatter Melhus stasjon, Melhus skysstasjon på Dovrebanen. Etter planen skal det bygges et nytt spor på ca. 650 m. og en ny plattform på vestsiden av dagens spor på Melhus skysstasjon. I tillegg vil alternativ adkomst til eiendommer som i dag benytter planovergang nord for Melhus stasjon bli vurdert. En oversikt over planområdet er vist i Figur 1.



Figur 1: Planavgrønsning for kryssingsspor Melhus sentrum.

2.3 Planlagte tiltak

2.3.1 Melhus stasjon

Ved det gamle stasjonsområdet blir spor 1 revet, og spor 2 lagt om for å heve hastigheten til 80 km/t gjennom stasjonen. Det etableres et hensettingsspor for gule maskiner på Melhus for å videreføre dagens hensettingstilbud på strekningen.

Planovergangen inne på dagens Melhus stasjon er planlagt nedlagt. Planovergangen sikrer adkomst til Lamoen der det befinner seg et utsalg og verksted for landbruksmaskiner, et bygg med flere utleieboliger og et bolighus. Det er registrert flere hendelser på denne planovergangen der tyngre kjøretøy har blitt stående på planovergangen på grunn av vikeplikt til Melhusvegen og/eller glatt vegbane, også når det har kommet tog. Av disse sikkerhetsmessige hensynene anbefales planovergangen fjernet.

2.3.2 Melhus skysstasjon

Melhus stasjon blir opparbeidet med nytt spor i øst og tilhørende ny sideplattform. Dette gir en ny situasjon for stasjonsområdet der det må tilrettelegges for planfri gangadkomst til begge plattformer og mellom plattformene.

Eksisterende plattform i øst skal heves og overvann skal ledes vekk fra spor. Adkomstområdet må som følge av dette tilpasses ny plattformhøyde.

Ved Melhus skysstasjon etableres ny sideplattform på vestsiden med en lengde på 125 m. I tillegg forlenges dagens sideplattform 15 m sørover på østsiden. Det etableres et nytt kryssingsspor ved Melhus skysstasjon som dimensjoneres for godstog med lengde 650 meter. I tillegg etableres et vendespor sør for skysstasjonen som er dimensjonert for et persontog type 76 (113 m).

Som følge av nytt spor og ny plattform i vest må også kulvert forlenges vestover, dette medfører også behov for å justere gang-/sykkelveg i vest. Gang- og sykkelkulverten på Melhus skysstasjon forlenges ca. 10-11 m med samme type prefabrikkerte kulvertelementer som den eksisterende kulverten.

Tiltaket fører til at det vil gå to spor over Hølondevegen istedenfor kun ett slik det gjør i dag. For det nye sporet bygges det en tilsvarende bro som den eksisterende for dagens spor.

Nord for Melhus skysstasjon bygges det en lav støttemur med skjerm for å redusere arealbehovet på eiendommen Jernbanevegen 11 og ivareta behov for snøopplag langs jernbanelinja.

På Melhus skysstasjon skal det etableres et teknisk bygg som inneholder rom for; trafo, lavspent, tele og signal. Bygget plasseres i nordenden av østlig sideplattform. Når tiltaket er ferdig vil dagens Melhus skysstasjon bli ny Melhus stasjon.

2.3.3 Loddbekken

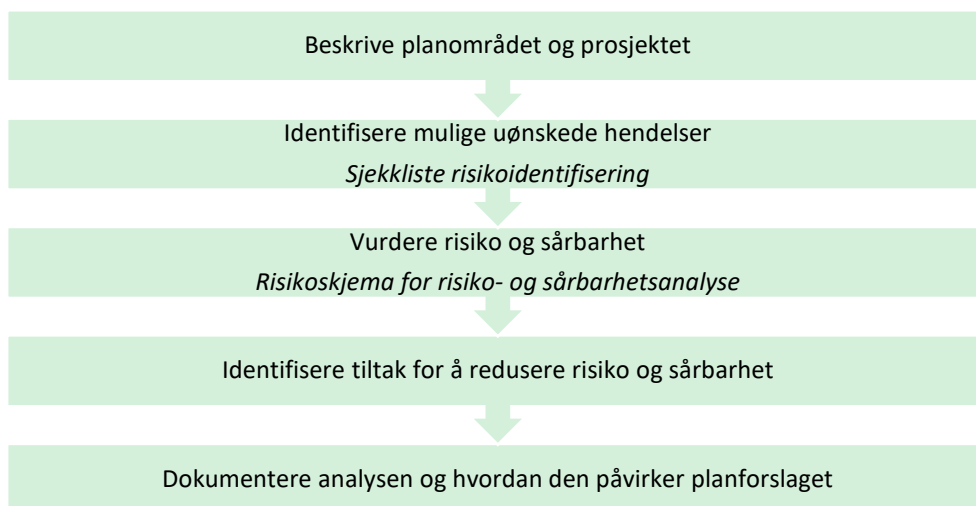
I dag krysser en privat veg under jernbanen i en mindre kulvert med støpt brudekke og landkar av murte steiner. Ved siden av kulverten krysser Loddbekken i en gammel murt steinkulvert. Tiltaket på Melhus fører til at to spor går over Loddbekken istedenfor kun ett slik som i dag. Det er derfor behov for å gjøre tiltak på kulverten for Loddbekken.

Fyllingen i Loddbekken kan utvides med lette fyllmasser, deretter kan kulverten forlenges med betongrør eller tradisjonell prefabrikkert kulvert, og adkomsten til jorden i sør kan opprettholdes.

3 Metode

3.1 Innledning

Arbeidet med ROS-analysen følger metodikk beskrevet i NS 5814 *Krav til risikovurderinger* (1) og er utarbeidet i tråd med anbefalinger beskrevet i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (2). Metodikken omfatter følgende trinn:



Figur 2: Trinnene i ROS-analysen etter figur i DSB-veilederen «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

3.2 Organisering og ROS-møte

Det ble gjennomført ett arbeidsmøte den 18.02.2022 med deltakere fra Bane NOR, Rambølls prosjektorganisasjon, Melhus kommune og Gausdal Brann og redning IKS. Arbeidsmøtet ble gjennomført som et nettmøte via Microsoft Teams. Under møtet ble det gjort en gjennomgang av planlagte tiltak, sjekkliste fra DSB med foreløpig vurdering av aktuelle risikoforhold og en mer detaljert gjennomgang av aktuelle farer og risikoforhold. En oversikt over deltakere på møtet er vist i Tabell 1.

Tabell 1: Oversikt over deltakere på analysemøte den 18.02.2022.

Navn	Rolle	Organisasjon
Erik Ditlefsen	Prosjekteringsleder plan	Rambøll
Amund Økland	Medarbeider, ROS	Rambøll
Alexander Ekren	Fagansvarlig, ROS	Rambøll
Bjørnar Nordeidet	Fagansvarlig, Hydrologi	Rambøll
Elisabeth Bostrøm	Fagansvarlig, Ytre miljø	Rambøll
Rune Jansen	Fagansvarlig, spor og faseplanlegging	Rambøll
Stefan Andreas Edin Nilsen	Prosjekteringsleder tekniske fag	Rambøll
Erlend Sletten Arnekleiv	Fagansvarlig, RAMS	Rambøll
Trude Ørbech	Fagansvarlig, geoteknikk	Rambøll

Navn	Rolle	Organisasjon
Jokin Mendikute	Prosjektleder	Bane Nor
Siri Hollup Broholm	Prosjekteringsleder, arealplan	Bane Nor
Morten Gunnar Hvattum	Prosjekteringsleder	Bane Nor
Sveinung Bjørgvik	Rådgiver SHA	Bane Nor
Truls Tharalsen	Prosjektleder	Bane Nor
Sigrun Nygård	Rådgiver, Miljø	Bane Nor
Stian Aspaas Haugen	Saksbehandler, plan	Melhus kommune
Snorre Løvseth	Politi	Politiet
Arild Karlsen	Brannvesen	Gauldal brann- og redning

*Ambulansetjenesten ved St. Olavs hospital var også invitert, men hadde ikke anledning til å delta.

3.3 Vurdering av risiko

Risiko vurderes som en funksjon av sannsynlighet x konsekvens, og tilhørende usikkerhet. Det er gjennomført en innledende farekartlegging med utgangspunkt i eksempler på uønskede hendelser beskrevet i DSB sin veileder (2). De aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold som ble identifisert er vurdert etter følgende samfunnsverdier/konsekvenstyper: liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Liv og helse – vurderes ut fra antall omkomne, skadde (varige og midlertidige) eller andre som er påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.

Stabilitet – vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen (antall og varighet) som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc.

Materielle verdier – vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

Ytre miljø – I veileder for samfunnsikkerhet i kommunens arealplanlegging anbefaler DSB at konsekvenser for natur og miljø blir vurdert gjennom andre metoder (f.eks. miljøkonsekvenser i konsekvensutredning (KU) eller i forbindelse med krav til miljørisikoanalyse etter forurensningsforskriften dersom det er fare for akutt forurensning). Imidlertid kan hendelser som akutt forurensning eller utslipp fra farlig industri fortsatt vurderes i ROS-analysen, men da i forbindelse med de andre risikostyringsmålene.

For alle identifiserte uønskede hendelser settes en sannsynlighet og en konsekvens. Det benyttes en risikomatrix til å presentere og rangere identifisert risiko. Eksempel på risikomatriksen som benyttes er vist i figur 1.

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Svært små	Små	Middels	Store	Svært store
Svært høy	Yellow	Red	Red	Red	Red
Høy	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
Middels	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red
Lav	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Svært lav	Green	Green	Green	Yellow	Yellow

Figur 3: Eksempel på risikomatrixe.

Kategoriene som er benyttet for gradering av sannsynlighet og konsekvenser er nærmere beskrevet i tabell 1 og tabell 2.

Tabell 2: Kategorisering av sannsynlighet.

Sannsynlighets-kategorier	Tidsintervall / Sannsynlighet pr. år	Tidsintervall flom/stormflo (F1-3)	Tidsintervall skredfare (S1-3)
Svært høy	En gang i løpet av 10 år eller oftere	F1: 1 gang i løpet av 20 år	S1: 1 gang i løpet av 100 år
Høy	En gang i løpet av 11 til 50 år	-	-
Middels	En gang i løpet av 51–100 år	F2: 1 gang i løpet av 200 år	S2: 1 gang i løpet av 1000 år
Lav	En gang i løpet av 101 til 1000 år	-	-
Svært lav	En gang i løpet av 1001 år eller sjeldnere	F3: 1 gang i løpet av 1000 år	S3: 1 gang i løpet av 5000 år

Tabell 3: Kategorisering av konsekvenser.

Konsekvens-kategorier	Liv/Helse*	Stabilitet*	Økonomiske verdier *
Svært store	> 10 dødsfall, > 100 skader/sykdom	>1000 berørt over 2-7 dager 200-1000 berørt over 7 dager	Skader over 50 mill. kr
Store	6–10 dødsfall, 20-100 skader/sykdom	>1000 berørt 1-2 dager 200-1000 berørt 2-7 dager 50-200 berørt >7dager	Skader opp til 50 mill. kr.
Middels	3–5 dødsfall, 6-20 skader/sykdom	>1000 berørt <1 dag 200-1000 berørt 1-2 dager 50-200 berørt 2-7dager <50 personer berørt > 7 dager	Skader opp til 10 mill. kr.
Små	1–2 dødsfall, 3-5 skader/sykdom	200-1000 berørt <1 dag 50-200 berørt 1-2dager <50 berørt personer 2-7 dager	Skader opp til 1 mill. kr.
Svært små	Ingen dødsfall, 1-2 skader/sykdom	50-200 berørt <1 dag <50 personer berørt 1-2 dager	Skader opp til kr 100 000.

Vurdering av usikkerhet: Usikkerhet vurderes på en tredelt skala: Lav, middels og høy usikkerhet. Usikkerheten vurderes som høy hvis en eller flere av de følgende betingelser er oppfylt: Mangler relevante data/erfaringer/kunnskap eller har upålitelige data om en hendelse/et fenomen eller dersom det er stor uenighet blant deltakere/fageksperter om ett tema.

4 Fareidentifikasjon

4.1 Fareidentifikasjon

Det er tatt utgangspunkt i eksempelhendelser og tema beskrevet i DSB sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging» for å kartlegge aktuelle risikoforhold og farer (Vedlegg 1).

Ut ifra sjekklisten ble aktuelle farer og risikoforhold relevante for planforslaget ytterligere konkretisert.

Sjekklisten og vurderinger av aktuelle farer og risikoforhold ble gjennomgått i analysemøtet den 18.02 og ytterligere supplementert/konkretisert.

Følgende risikoforhold og uønskede hendelser er vurdert i ROS-analysen:

1. Kvikkleireskred/masseras
2. Flom i Gaula
3. Flom i sidevassdrag (Loddbekken)
4. Overvannsflom
5. Jernbaneulykke ved planovergang Lamoen
6. Jernbaneulykke med avsporing av tog
7. Brannhendelser ifm. jernbane
8. Ferdsel i spor (villkryssing)
9. Tilsiktede hendelser
10. Trafikkulykker i driftsfase
11. Trafikkulykker i anleggsfase
12. Brann på nærliggende jordbruksområder
13. Akutt forurensning og utslipp av farlige stoffer
14. Skader på kritisk/viktig infrastruktur
15. Støy fra anleggsarbeider
16. Skader/brann på nærliggende industriområde (kornsilo)

5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

5.1 Sammendrag

Det høyeste vurderte risikonivå/risikostyringsmålet vises i risikomatriksen i figur 4. Risikonivået er vurdert etter planlagt utbygging med alle forutsatte tiltak, uten ytterligere anbefalte tiltak.

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Svært små	Små	Middels	Store	Svært store
Svært høy					
Høy					
Middels	2	7, 8, 10, 11	13, 15	3	5
Lav		4, 14		6, 16	
Svært lav		1	9, 12		

Figur 4: Totalmatrise som viser høyeste risikonivå for hver uønsket hendelse/fare.

Risikonivået som er vurdert for hvert enkelt risikostyringsmål for de aktuelle identifiserte hendelsene er vist i tabell 4.

Tabell 4: Risikonivå pr. risikostyringsmål for aktuelle identifiserte hendelser.

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenstype/samfunnsverdi	Konsekvens	Risikonivå	Usikkerhet
1	Kvikkleireskred/masseras	Svært lav	Liv og helse	Små		Lav
			Stabilitet	Svært små		
			Materielle verdier	Små		
2	Flom i Gaula	Middels	Liv og helse	Svært små		Lav
			Stabilitet	Svært små		
			Materielle verdier	Svært små		
3	Flom i sidevassdrag (Loddbekken)	Middels	Liv og helse	Svært små		Lav
			Stabilitet	Store		
			Materielle verdier	Små		
4	Overvannsflom	Lav	Liv og helse	Små		Middels
			Stabilitet	Små		
			Materielle verdier	Små		
5	Jernbaneulykke ved planovergang Lamoen	Middels	Liv og helse	Middels		Middels
			Stabilitet	Store		
			Materielle verdier	Svært store		
6	Jernbaneulykke med avsporing av tog	Lav	Liv og helse	Middels		Middels
			Stabilitet	Middels		
			Materielle verdier	Store		
7	Brannhendelser ifm. jernbane	Middels	Liv og helse	Svært små		Middels
			Stabilitet	Svært små		
			Materielle verdier	Små		
8	Ferdsl i spor (villkryssing)	Middels	Liv og helse	Små		Middels
			Stabilitet	Små		
			Materielle verdier	N/A		

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenstype/ samfunnsverdi	Konsekvens	Risikonivå	Usikkerhet
9	Tilsiktede hendelser	Lav	Liv og helse	Middels		Høy
			Stabilitet	Små		
			Materielle verdier	Små		
10	Trafikkulykker i driftsfase	Middels	Liv og helse	Små		Lav
			Stabilitet	Svært små		
			Materielle verdier	N/A		
11	Trafikkulykker i anleggsfase	Middels	Liv og helse	Små		Middels
			Stabilitet	Små		
			Materielle verdier	N/A		
12	Brann på nærliggende jordbruksområder	Middels	Liv og helse	Svært små		Lav
			Stabilitet	Svært små		
			Materielle verdier	Små		
13	Akutt forurensning og utslipp av farlige stoffer	Middels	Liv og helse	Svært små		Høy
			Stabilitet	Middels		
			Materielle verdier	Små		
14	Skader på kritisk/viktig infrastruktur	Lav	Liv og helse	Små		Middels
			Stabilitet	Små		
			Materielle verdier	N/A		
15	Støy fra anleggsarbeider	Middels	Liv og helse	Små		Middels
			Stabilitet	Middels		
			Materielle verdier	N/A		
16	Skader/brann på nærliggende industriområde (kornsilo)	Lav	Liv og helse	Stor		Høy
			Stabilitet	Små		
			Materielle verdier	Middels		

5.2 Risiko- og sårbarhetsvurderinger

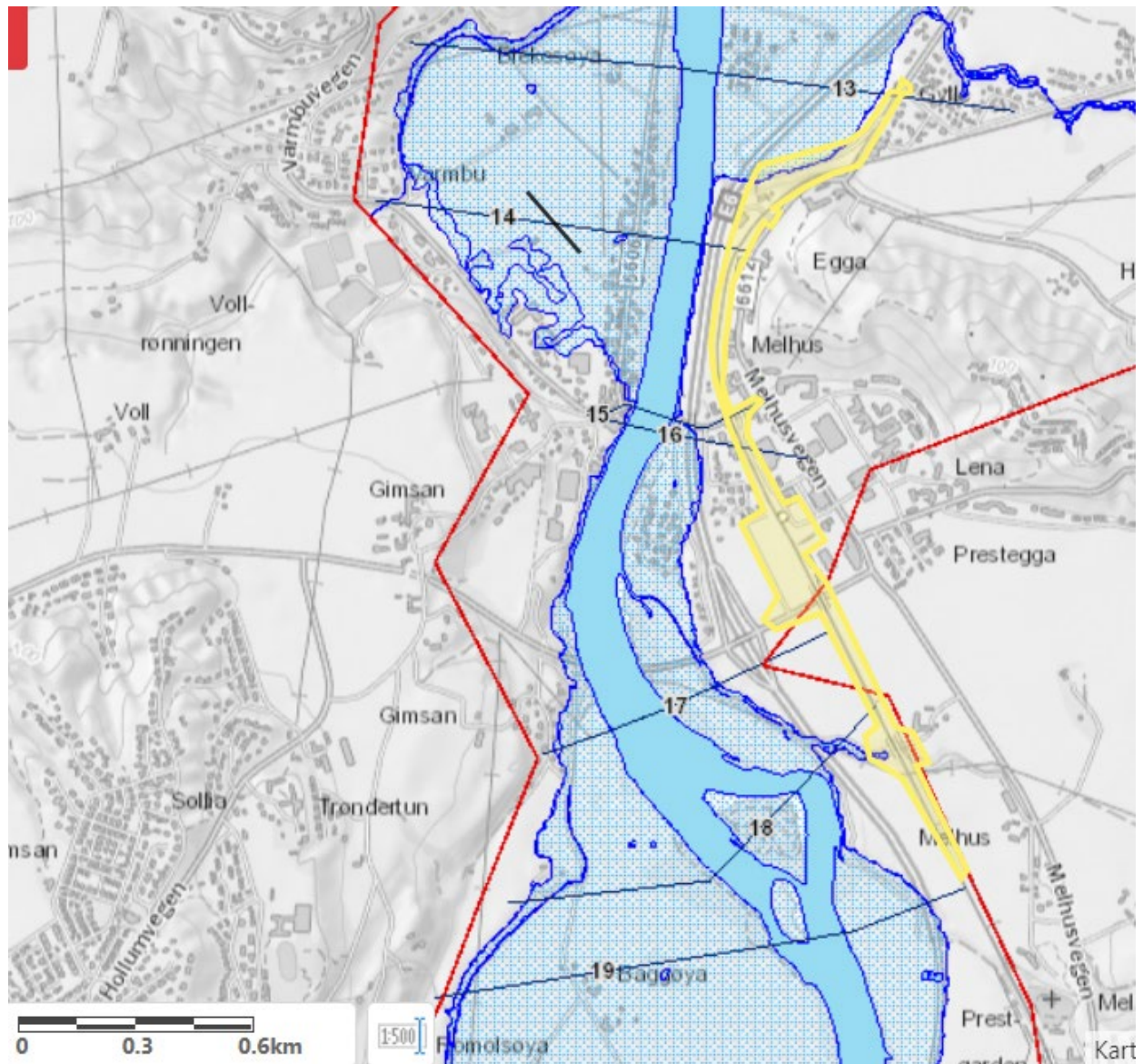
Detaljerte vurderinger av de farer og risikoforhold som er vurdert som aktuelle er vist i egne analyseskjema på neste side.

1. Kvikkleireskred/masseras

NR.	1	Uønsket hendelse	Kvikkleireskred/masseras				
Beskrivelse:							
Planområdet ligger i aktsomhetsområde for marin leire. Kvikkleireskred/masseras kan være aktuelt under marin grense. Er registrert faresone ca. 850 – 1000 m. vest for nordre del av planområdet (1111 Nordegga – Lerlia, risikoklasse 3).							
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse Flom/skred	Forklaring					
Ja	Tiltaksklasse K3	Jernbanetiltak faller inn under tiltakskategori 3 i NVE Veileder 1/2019					
Årsaker:							
Utglijning eller kvikkleireskred skjer der det er leire og ustabile masser i grunnen, og fundamenteringsmetoder ikke tilstrekkelig hensyntar grunnforhold. Ekstrem nedbør, snøsmelting/floam sammen med menneskelige terrenginngrep kan bidra til å skape ustabile grunnforhold/kvikkleireskred.							
Eksisterende barrierer:							
Krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger i TEK17 for byggverk/infrastruktur. Vurdering av områdestabilitet etter NVE veileder (krav til tiltaksklasse 3). Krav til 3.parts kontroll av geotekniske vurderinger.							
Sårbarhetsvurdering							
Det er gjennomført grunnundersøkelser, og utarbeides egen geoteknisk fagrapport som vurderer områdestabilitet/lokal stabilitet. Det er noen steder med sprøbrudd i tynne lag og lommer, men er ikke identifisert noen utfordringer med områdestabilitet (3). Lokal stabilitet/ utglidning kan være aktuelt							
Sannsynlighet	A	B	C	D	E	Forklaring	
	X					En gang i løpet av 1001 år eller sjeldnere	
Sannsynligheten vurderes som svært lav.							
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					Forklaring	
Konsekvenstype	1	2	3	4	5		
Liv og helse		X				1–2 dødsfall, 3-5 skader/sykdom	
Stabilitet	X					50-200 berørt <1 dag	
Materielle verdier		X				Skader opp til 1 mill. kr.	
Mest aktuelle scenario vurderes som mindre masseras i/nært større skråninger/groper ved anleggsarbeider. Personskader/dødsfall kan være aktuelt. Mindre antall mennesker vil berøres.							
Usikkerhet			Begrunnelse				
Lav			Geotekniske vurderinger følger prosess beskrevet i NVE veileder.				
Forslag til tiltak							
Ev. tiltak beskrives i geoteknisk fagrapport.							

2. Flom i Gaula

NR.	2	Uønsket hendelse	Flom i Gaula				
Beskrivelse:							
Deler av planområder i aktsomhetsområde for flom i Gaula. Det er utarbeidet flomsonekart for elven. En del av planområdet i nord (Øran) kan være flomutsatt ved 200-års flomintervall i Gaula (figur 5). Flomsonekart utarbeidet før ferdigstillelse av ny E6 som i dagens situasjon vil fungere som buffer ved flom. Antas området er mer flomutsatt først ved 500-års flomnivå. Dersom det skal etableres ny adkomstveg til Lamoen via Øran må forholdet hensyntas i videre detaljprosjektering.							
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse	Forklaring					
Ja	F2	Jernbaneutbygging må tilfredsstillende krav til sikkerhet mot naturfarer (TEK 17) og dimensjoneres for 200-års gjentaksintervall for elv-/bekkeflom.					
Årsaker:							
Vårflom, ekstrem nedbør.							
Eksisterende barrierer:							
Krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger i TEK17 for byggverk/infrastruktur. Krav til utredning av reell fare etter NVE retningslinjer "Flaum- og skredfare i arealplanar".							
Sårbarhetsvurdering							
Lite sårbart. Dersom flom i det aktuelle området inntreffer, vil sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig.							
Sannsynlighet	A	B	C	D	E	Forklaring	
			X			Sikkerhetsklasse F2	
Sikkerhetsklasse F2 og krav til tilfredsstillende sikkerhet for tiltak dimensjonert for 200-års gjentaksintervall legges til grunn.							
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					Forklaring	
Konsekvenstype	1	2	3	4	5		
Liv og helse	X					Ingen dødsfall/skade	
Stabilitet	X					<50 berørt personer 2-7 dager	
Materielle verdier	X					Skader opp til kr 100 000.	
Flom i Gaula vurderes ikke å påvirke planlagt utbygging.							
Usikkerhet			Begrunnelse				
Lav			Utarbeidet flomsonekart for området. Krav til sikkerhetsklasse ivaretas.				
Forslag til tiltak							
Dersom det skal etableres ny adkomstveg til Lamoen via Øran må sikkerhet mot flom for ny veg ivaretas. En eventuell anleggsfase må hensynta flomrisiko.							



Figur 5: Kartutsnitt som viser flomsoneer for Gaular ved 200-års gjentakintervall. Planområdet er vist i gult (NVE ATLAS 18.03.2022).

3. Flom i sidevassdrag (Loddbekken)

NR.	3	Uønsket hendelse	Flom i sidevassdrag (Loddbekken)				
Beskrivelse:							
Loddbekken går i kulvert under spor (aktsomhetsområde for flom). Utarbeidet flomsonekart for Gaula opp til kulvert. Utarbeidet flomberegninger for bekken i egen fagrapport hydrologi. Dagens kulvert er ikke etter dagens dimensjoneringskrav.							
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse Flom/skred			Forklaring			
Ja	F2			Jernbaneutbygging må tilfredsstillende krav til sikkerhet mot naturfarer (TEK 17) og dimensjoneres for 200-års gjentaksintervall for elv-/bekkeflom.			
Årsaker:							
Vårflom, ekstrem nedbør.							
Eksisterende barrierer:							
Krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger i TEK17 for byggverk/infrastruktur. Krav til utredning av reell fare etter NVE retningslinjer "Flaum- og skredfare i arealplanar".							
Sårbarhetsvurdering							
Moderat sårbart. Ved flom i bekken vil sikkerheten og området funksjonalitet kunne rammes slik at ulempe eller fare oppstår.							
Sannsynlighet	A	B	C	D	E	Forklaring	
			X			Sikkerhetsklasse F2	
Sikkerhetsklasse F2 og krav til tilfredsstillende sikkerhet for tiltak dimensjonert for 200-års gjentaksintervall legges til grunn.							
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					Forklaring	
Konsekvenstype	1	2	3	4	5		
Liv og helse	X					Ingen dødsfall/skade	
Stabilitet				X		>1000 berørt 1-2 dager	
Materielle verdier		X				Skader opp til 1 mill. kr.	
Flom kan føre til materielle skader på kulvert/jernbanefylling eller oppdemming av vann på jordbruksområder og skader på avlinger (avhengig av tid på året). Skader på jernbanefylling kan medføre forsinkelser/stans i togfremføring.							
Usikkerhet			Begrunnelse				
Lav			Utarbeidet flomberegninger i egen fagrapport for hydrologi. Fagrapport beskriver også tiltak.				
Forslag til tiltak							
Tiltak etter anbefalinger fra fagrapport hydrologi. Dagens kulvert beholdes, og det etableres nytt flomrør litt høyere. Ved dimensjonerende flom (200-års gjentaksintervall og 40% klimapåslag) vil det fortsatt være kapasitet i flomkulvert.							

4. Overvannsflo

NR.	4	Uønsket hendelse	Overvannsflo				
Beskrivelse:							
Utbygging kan medføre endringer i overvannsbevegelser i planområdet. Tiltaket med utvidelse til dobbeltspor vurderes ikke å påvirke overvannsbevegelser. Etableres kun nye «harde flater» ved bygging av ny plattform ved nye Melhus stasjon. Anleggsarbeider med gravearbeider o.l. kan påvirke drenering og overvannsbevegelser for lokalt landbruk.							
Årsaker:							
Styrtregn eller langvarige perioder med nedbør kombinert med anleggsarbeider som endrer/påvirker overvannsmønster. Tette / underdimensjonerte stikkrenner ved styrtregn.							
Eksisterende barrierer:							
Ingen spesielle.							
Sårbarhetsvurdering							
Lite sårbart. Sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig.							
Sannsynlighet	A	B	C	D	E	Forklaring	
		X				En gang i løpet av 101 til 1000 år	
Vurderes som mindre sannsynlig.							
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					Forklaring	
Konsekvenstype	1	2	3	4	5		
Liv og helse	X					Ingen dødsfall, 1-2 skader/sykdom	
Stabilitet	X					<50 personer berørt 1-2 dager	
Materielle verdier	X					Skader < 100 000 NOK	
Overvannsflo som følge av planlagt utbyggingstiltak forventes ikke å medføre noen omfattende konsekvenser. Kan påvirke landbrukseiendommer dersom dreneringsgrøfter o.l. for jordbruksarealer ivaretas i anleggsfasen.							
Usikkerhet			Begrunnelse				
Middels			Usikkerhet tilknyttet vurdering av sannsynlighet. Ikke identifisert noen større konsekvenser for noen av samfunnsverdiene/konsekvenstypene.				
Forslag til tiltak							
Eksisterende stikkrenner under jernbanen forlenges med krav til dimensjonering for 200-års gjentaksintervall for flo med klimapåslag (40%). Eventuelle anleggsarbeider som fører til skader på landbruksdrenering i området må følges opp (reetableres/erstattes).							

5. Jernbaneulykke ved planovergang Lamoen

NR.	5	Uønsket hendelse	Jernbaneulykke ved planovergang Lamoen				
Beskrivelse:							
Kollisjon tog og kjøretøy ved planovergang Lamoen inn til industri-/næringsområde.							
Årsaker:							
Kjøretøystans ved planovergang, feil med signalanlegg/bommer.							
Eksisterende barrierer:							
Planovergangen er sikret med bom og signalanlegg.							
Sårbarhetsvurdering							
Svært sårbart. Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår.							
Sannsynlighet	A	B	C	D	E	Forklaring	
			X			En gang i løpet av 51–100 år	
Ingen kjente tidligere nesten-hendelser eller hendelser. Planoverganger er blant jernbaneobjektene med størst ulykkesrisiko. De aller fleste ulykker og uønskede hendelser på planoverganger skyldes at folk utilsiktet gjør feil eller bryter trafikkreglene bevisst. I dagens situasjon er det oppgitt at næringsvirksomhet ifm. varelevering og transport med store kjøretøy ofte tar initiativ til å dirigere trafikk lokalt på Melhusvegen (kan også medføre risiko ved trafikkulykker).							
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					Forklaring	
Konsekvenstype	1	2	3	4	5		
Liv og helse			X			3–5 dødsfall, 6-20 skader/sykdom	
Stabilitet				X		>1000 berørt <1 dag	
Materielle verdier					X	Skader over 50 mill. kr	
Kollisjon med persontog og tungtransport kan medføre risiko for større alvorlig ulykke, med opptil flere døde/skadde. Store konsekvenser for materielle verdier.							
Usikkerhet			Begrunnelse				
Middels.			Usikkerhet tilknyttet vurdering av sannsynlighet.				
Forslag til tiltak							
Det anbefales å sanere dagens planovergang. Næringseiendommer ved Lamoen må da innløses.							

6. Jernbaneulykke med avsporing av tog

NR.	6	Uønsket hendelse	Jernbaneulykke med avsporing av tog				
Beskrivelse:							
Avsporing av tog på strekningen							
Årsaker:							
Solslyng på jernbanespor, feil med sporveksler o.l.							
Eksisterende barrierer:							
Prosjektering av spor følger krav i teknisk regelverk. Det gjennomføres egne risikovurderinger for togfremføring i prosjektet (RAMS). Nytt dobbeltspor dimensjoneres for hastighet 80 km/t.							
Sårbarhetsvurdering							
Lite sårbart. Tog kan ha høy hastighet gjennom planområdet (opptil 80 km/t). Rett strekning, med liten risiko for avsporing. Vurderes som lite aktuelt.							
Sannsynlighet	A	B	C	D	E	Forklaring	
		X				En gang i løpet av 101 til 1000 år	
Sannsynlighet vurderes som lav. Ingen kjente utfordringer i dagens situasjon.							
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					Forklaring	
Konsekvenstype	1	2	3	4	5		
Liv og helse			X			3-5 dødsfall, 6-20 skader/sykdom	
Stabilitet			X			200-1000 berørt 1-2 dager	
Materielle verdier				X		Skader opp til 50 mill. kr.	
Avsporing av tog i høy hastighet kan ha storulykkepotensiale.							
Usikkerhet			Begrunnelse				
Middels			Risiko og eventuelle behov for tiltak vurderes i egen RAMS-vurdering for togfremføring.				
Forslag til tiltak							
Ikke identifisert noen nye tiltak (prosjektering av spor må tilfredsstillende krav i teknisk regelverk).							

7. Brannhendelser ved jernbane

NR.	7	Uønsket hendelse	Brannhendelser ved jernbane				
Beskrivelse:							
Branntilløp langs spor eller på riggområder ved anleggsarbeider. Brann i tog eller på nytt stasjonsområde i driftsfase.							
Årsaker:							
Varmearbeider i anleggsfase. Kan være flere årsaker til brann i tog, brann i hensatte tog/maskiner eller på brann på stasjonsområdet (tekniske feil på tog, bremsesystemer, feil med trafo/strømforsyning o.l.) Ikke identifisert noen spesielle brannutfordringer ved stasjonsområdet. Ved brann i tog finnes andre beredskapsplasser før-/etter stasjonen. Forventes også at fremtidige klimaendringer vil kunne gi økt risiko for brannfare i tørre perioder.							
Eksisterende barrierer:							
Finnes brannhydranter-/slukkevann nært stasjonsområdet.							
Sårbarhetsvurdering							
Moderat sårbart. Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår. I anleggsfasen må nødetaer ha adkomstmuligheter til rigg- og anleggsområder.							
Sannsynlighet	A	B	C	D	E	Forklaring	
			X			En gang i løpet av 51–100 år	
Brannhendelser vurderes som sannsynlig (kan forekomme/ikke utelukkes). Det er ikke identifisert noen spesielle risikomomenter.							
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					Forklaring	
Konsekvenstype	1	2	3	4	5		
Liv og helse	X					Ingen dødsfall, 1-2 skader/sykdom	
Stabilitet	X					50-200 berørt <1 dag	
Materielle verdier		X				Skader opp til 1 mill. kr.	
Ikke identifisert noen spesielle brannutfordringer for anleggsfase eller drift på nytt stasjonsområde. Vurderes som mest aktuelt med mindre brannscenario som kan medføre noe personskade, forstyrrelser i trafikk og skader opp til 1 mill. kr.							
Usikkerhet			Begrunnelse				
Middels			Noe usikkerhet rundt sannsynlighet og konsekvens. Ikke kjent med noen spesielle utfordringer på strekningen i dagens situasjon.				
Forslag til tiltak							
Ny plattform planlegges slik at det vil være mulig for brøytebil å komme seg opp på plattformområdet. Det bør vurderes om det også skal tilrettelegges for adkomstbehov for brannkjøretøy etter GIBR IKS Kriterier for adkomst og oppstillingsplass. Plattformområdet må også sikres mot adkomst for uvedkommende kjøretøy.							

8. Ferdsl i spor (villkryssing)

NR.	8	Uønsket hendelse	Ferdsl i spor (villkryssing)				
Beskrivelse:							
Personer påkjøres av tog eller kommer i kontakt med strømførende ledninger/elementer.							
Årsaker:							
Ferdsl i/langs spor, villkryssing ved nytt stasjonsområde av togpassasjerer og andre som oppholder seg på stasjonen.							
Eksisterende barrierer:							
Gjerde langs spor i områder nært bebyggelse.							
Sårbarhetsvurdering							
Svært sårbart. Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår. utfordringer i dagens situasjon med at personer klipper opp gjerde og krysser spor i «snarveger».							
Sannsynlighet	A	B	C	D	E	Forklaring	
			X			En gang i løpet av 11 til 50 år	
Alvorlige ulykker langs jernbane ved ferdsl langs spor vurderes som middels sannsynlig dersom det ikke tilrettelegges for gode alternativer til kryssing av spor.							
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					Forklaring	
Konsekvenstype	1	2	3	4	5		
Liv og helse		X				1-2 dødsfall, 3-5 skader/sykdom	
Stabilitet		X				50-200 berørt <1 dag	
Materielle verdier						Ikke relevant	
Ulykker ved ferdsl langs spor eller villkryssing kan innebære risiko for dødsfall eller alvorlige personskader (1-2 personer). Dersom en ulykke inntreffer vil det berøre fremkommelighet for tog for en kortere periode.							
Usikkerhet			Begrunnelse				
Middels			Kjent med noen utfordringer i dagens situasjon. Usikkerhet i vurderingene av sannsynlighet.				
Forslag til tiltak							
Nytt stasjonsområde må utarbeides/tilrettelegges for enkel kryssing av undergang. Anbefalt løsning innebærer å redusere gangavstand mellom plattformene via kulvert ved å prosjektere trapp fra plattform ned til/opp fra kulvert. Trapp i enden på ny sideplattform til spor 2, som knyttes til øvrig vegsystem på Melhustunet.							
Det bør vurderes muligheter for å etablere gangsti ved;							
<ul style="list-style-type: none"> Lamoen langs jernbanesporet inn til Melhus, vurdere om traseen for eksisterende sti/tråkk kan brukes Fra privat veg opp til brua nord for Melhus st. Gangkulvert v/ Lamoen 							

9. Tilsiktede hendelser

NR.	9	Uønsket hendelse	Tilsiktede hendelser				
Beskrivelse:							
Personer kjører kjøretøy opp på plattformområdet.							
Alvorlige tilsiktede hendelser kan omfatte sabotasje, terror eller lignende hendelser (andre scenario er ikke vurdert i ROS-analysen).							
Årsaker:							
Mulighet for kjøretøy å komme til plattformområdet. Brudd på trafikkregler.							
Eksisterende barrierer:							
-							
Sårbarhetsvurdering							
Moderat sårbart. Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår. Plattformen tilrettelegges for adkomst med brøytebil.							
Sannsynlighet	A	B	C	D	E	Forklaring	
	X					En gang i løpet av 1001 år eller sjeldnere	
Hendelsen vurderes som svært lite sannsynlig, men dersom brøytebil kan kjøre helt opp til plattformer kan det ikke utelukkes at andre vil kunne prøve å gjøre det.							
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					Forklaring	
Konsekvenstype	1	2	3	4	5		
Liv og helse			X			3-5 dødsfall, 6-20 skader/sykdom	
Stabilitet		X				200-1000 berørt <1 dag	
Materielle verdier		X				Skader opp til 1 mill. kr.	
Vil være begrenset mulighet for å bruke kjørehastighet for å utøve skade. Konsekvenser vurderes som opptil 3-5 dødsfall/skade, togtrafikk kan stoppe opp for en periode og skader opp til 1 mill. kr.							
Usikkerhet			Begrunnelse				
Høy			Ikke kjent med noen aktuelle eller spesielle trusler. Sikringsrisikoanalyser må brukes for å vurdere spesifikke trusler, sårbarheter og verdier som må beskyttes.				
Forslag til tiltak							
Adkomstveg til plattformområde for brøytebiler og nødetaer må sikres mot annen trafikk.							

10. Trafikkulykker i driftsfase

NR.	10	Uønsket hendelse	Trafikkulykker i driftsfase				
Beskrivelse:							
Trafikkulykker som følge av omlegging/endring av trafikk. Planforslaget med utvidelse av dobbeltspor innebærer ikke noen omfattende endringer for biltrafikk i Melhus. Ved Lamoen er det i dag en planovergang som kobler Melhusvegen til industri-/næringsområde.							
Årsaker:							
Møteulykker som kan involvere tunge kjøretøy ved inn-/utkjøring i kryss Lamoen/Melhusvegen. Trafikkulykker med myke trafikanter.							
Eksisterende barrierer:							
-							
Sårbarhetsvurdering							
Svært sårbart. Ved Lamoen kan et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår. Registrert en trafikkulykke ved utkjøring Lamoen – Melhusvegen i vegkart.no (påkørsel bakfra i forbindelse med venstresving, skjedd i 1981). Øvrige plantiltak vurderes å i liten grad påvirke trafikksituasjonen.							
Sannsynlighet	A	B	C	D	E	Forklaring	
			X			En gang i løpet av 51–100 år	
Sannsynlighet vurderes som middels.							
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					Forklaring	
Konsekvenstype	1	2	3	4	5		
Liv og helse		X				1–2 dødsfall, 3-5 skader/sykdom	
Stabilitet	X					50-200 berørt <1 dag	
Materielle verdier						Ikke relevant.	
Konsekvenser vurderes som alvorlige personskader på 1-4 personer. Opptil 200 personer kan berøres midlertidig pga. stengte veger/omkjøring inntil ulykkessted er ryddet.							
Usikkerhet			Begrunnelse				
Lav			Ikke avklart løsninger for planovergang ved Lamoen eller ny adkomstveg via Øran				
Forslag til tiltak							
Det anbefales å sanere dagens planovergang. Næringseiendommer ved Lamoen må da innløses.							

11. Trafikkulykker i anleggsfase

NR.	11	Uønsket hendelse	Trafikkulykker i anleggsfase			
Beskrivelse:						
Trafikkulykker som følge av omlegging/endring av trafikkmønster. Vil være noe anleggstrafikk i sentrumsområde.						
Årsaker:						
Trafikkulykker med myke trafikanter. Trafikkulykker som involverer anleggstrafikk.						
Eksisterende barrierer:						
-						
Sårbarhetsvurdering						
Moderat sårbart. Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår. I forbindelse med utvidelse av dobbeltspor på kulvert over Hølundvegen må denne vegen stenges for et kortere tidsrom (f.eks. i forbindelse med helg). Gimsvegen må benyttes som adkomstveg til sentrum for trafikk fra E6, som vil medføre økt trafikk på østside av Gaula (Skolevegen/Gimse bru). Gimsvegen går i kulvert under dagens jernbane. Trang/uoversiktig kulvert, som kan skades av større kjøretøy. Nedfall av bjelker o.l. Når Hølundvegen er stengt vil det også være kunne være noe lengre omkjøringsveg for nødteater. Område ved Hølundvegen/Melhurstunet kan brukes som riggområde slik at anleggstrafikk normalt kan komme rett fra E6.						
Sannsynlighet	A	B	C	D	E	Forklaring
			X			En gang i løpet av 51–100 år
Sannsynlighet vurderes som middels.						
Konsekvensvurdering						
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					Forklaring
Konsekvenstype	1	2	3	4	5	
Liv og helse		X				1–2 dødsfall, 3-5 skader/sykdom
Stabilitet		X				50-200 berørt 1-2dager
Materielle verdier						Ikke relevant.
Konsekvenser vurderes som alvorlige personskader på 1-4 personer. Opptil 200 personer kan berøres midlertidig pga. stengte veger/omkjøring ved stengt bru.						
Usikkerhet			Begrunnelse			
Middels			Usikkerhet vedrørende sannsynlighets- og konsekvensvurderinger.			
Forslag til tiltak						
Kommunikasjon/varsling til brannvesen om tidspunkt for stenging av Hølundvegen. Adkomstveger til rigg/anleggsområder må ivareta GIBR IKS Kriterier for adkomstveg og oppstillingsplass for brannvesenets biler.						

12. Brann på nærliggende jordbruksområder

NR.	12	Uønsket hendelse	Brann på nærliggende jordbruksområder				
Beskrivelse:							
Anleggsarbeider langs spor i tørre/varme perioder, eller gnister fra jernbanevirksomhet i driftssituasjon kan føre til skog-/lyngbrann eller brannspredning på jordbruksområder.							
Årsaker:							
Gnistspredning fra tog (f.eks. ved nedbremsing) eller anleggsarbeider langs spor som innebærer brannfare (varmearbeider).							
Eksisterende barrierer:							
Ingen spesielle.							
Sårbarhetsvurdering							
Lite sårbart. Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig.							
Sannsynlighet	A	B	C	D	E	Forklaring	
			X			En gang i løpet av 51–100 år	
Hendelsen vurderes som middels sannsynlig (kan ikke utelukkes). Innkjøring inn mot stasjonsområde er rett, oversiktlig strekning.							
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					Forklaring	
Konsekvenstype	1	2	3	4	5		
Liv og helse	X					Ingen dødsfall, 1-2 skader/sykdom	
Stabilitet	X					<50 personer berørt 1-2 dager	
Materielle verdier		X				Skader opp til 1 mill. kr.	
Brannspredning kan medføre noe risiko for personskader for anleggsarbeidere. Mest aktuelle scenario er gnistspredning mot landbruksområder, vil kunne medføre skader/produksjonstap for bønder mellom 100.000 og 1 mill. kr.							
Usikkerhet			Begrunnelse				
Lav			Lite og oversiktig planområde, med kjent risiko og begrensede muligheter for spredning/følgehendelser.				
Forslag til tiltak							
Risiko for brann og gnistspredning fra varmearbeider i forbindelse med jernbanearbeider må følges opp i anleggsfasen (f.eks. vegetasjonsfjerning/utlegging av pukk nært/langs spor).							

13. Akutt forurensning og utslipp av farlige stoffer

NR.	13	Uønsket hendelse	Akutt forurensning og utslipp av farlige stoffer				
Beskrivelse:							
Utslipp/akutt forurensning (utslipp av drivstoff, hydraulikkolje o.l.) til Lodbekken. Utslipp til grunnvann og påvirkning på grunnvannsbrønner. Hendelse er mest aktuelt når det gjennomføres anleggsarbeider.							
Årsaker:							
Utslipp/søl med drivstoff, brudd på hydraulikkslanger o.l. fra anleggsmaskiner							
Eksisterende barrierer:							
-							
Sårbarhetsvurdering							
Moderat sårbart. Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår.							
Sannsynlighet	A	B	C	D	E	Forklaring	
			X			En gang i løpet av 51–100 år	
Vurderes som sannsynlig (kan inntreffe). Mindre utslipp er kjent at kan forekomme ved anleggsarbeider uten at det oppdages umiddelbart. Større utslipp vil kunne oppdages når det inntreffer, men forurensning vil raskt kunne gå videre ut i Gaula eller til grunnvann.							
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					Forklaring	
Konsekvenstype	1	2	3	4	5		
Liv og helse	X					Ingen dødsfall, 1-2 skader/sykdom	
Stabilitet			X			<50 personer berørt > 7 dager	
Materielle verdier		X				Skader opp til 1 mill. kr.	
Forurensning av drikkevannsbrønner kan skade vannkvalitet/føre til sykdom. Antas færre en 50 personer som eventuelt berøres, men kan vedvare over lang tid. Vurderes som skader opp mot 1 mill. kr. Store konsekvenser for miljø og fisk i vassdrag.							
Usikkerhet			Begrunnelse				
Høy			Usikkerhet vedrørende omfang av anleggsarbeider og risiko for utslipp (kan være aktuelt).				
Forslag til tiltak							
I planleggingen av anleggsarbeider ved kulvert over Lodbekken bør det gjøres egne miljørisikovurderinger og vurderes behov for tiltak for å ivareta miljø/fiskemiljø (laks). Vurdere kartleggings-/overvåkingstiltak i vassdrag.							

14. Skader på kritisk/viktig infrastruktur

NR.	14	Uønsket hendelse	Skader på kritisk/viktig infrastruktur				
Beskrivelse:							
Anleggsarbeider fører til skade på kritisk/viktig infrastruktur som vannledninger, nettkabler, strømforsyning. I Melhus sentrum er det kabler/ledninger i bakken som krysser spor. Ved Lodbekken krysser regional nettkabel 72 kV spor i luftstrekk. Lokal distribusjonskabel går parallelt med spor ved Melhus gård.							
Årsaker:							
Overgraving av ledninger i grunnen, kontakt mellom maskiner/luftstrekk ved anleggsarbeider kan føre til bortfall av viktige tjenester som strøm, vann og avløp. Det kan være infrastruktur i bakken som ikke er avmerket i kart.							
Eksisterende barrierer:							
Byggeforbudsbelte rundt høyspentledninger/distribusjonsnett. Innhenting av kartgrunnlag for infrastruktur i grunn.							
Sårbarhetsvurdering							
Moderat sårbart. Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår.							
Sannsynlighet	A	B	C	D	E	Forklaring	
		X				En gang i løpet av 101 til 1000 år	
Hendelsen vurderes som mindre sannsynlig (kan ikke utelukkes).							
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					Forklaring	
Konsekvenstype	1	2	3	4	5		
Liv og helse		X				1-2 dødsfall, 3-5 skader/sykdom	
Stabilitet		X				200-1000 berørt <1 dag	
Materielle verdier						Ikke relevant.	
Konsekvenser vurderes som små. Skader som skjer ved anleggsarbeider kan medføre risiko for alvorlige personskader/dødsfall. Skader på infrastruktur vurderes å begrense seg til et omfang der færre enn 1000 personer berøres for en kortere periode, som i løpet av en dag.							
Usikkerhet			Begrunnelse				
Middels			Kan være kabler, ledninger i grunnen som ikke er avmerket, eller avmerket feil på kart.				
Forslag til tiltak							
Kabelpåvisning før oppstart av arbeider. Høyspent regionalnett ved Lodbekken bør vises som hensynsone i plankart. Arbeider i/nært byggeforbudsbelte avklares med netteier.							

15. Støy fra anleggsarbeider

NR.	15	Uønsket hendelse	Støy fra anleggsarbeider				
Beskrivelse:							
Langvarig eksponering for støy over fastsatte grenseverdier vil kunne medføre helseplager. Anleggsarbeider eller -trafikk kan forekomme nært omsorgsboliger i Melhus sentrum.							
Årsaker:							
Anleggsarbeider som overskrider fastsatte grenseverdier (gravearbeider, anleggstrafikk).							
Eksisterende barrierer:							
Anbefalinger til grenseverdier for utendørs bygge- og anleggsvirksomhet beskrevet i retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021).							
Sårbarhetsvurdering							
Lite sårbart. Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes ubetydelig.							
Sannsynlighet	A	B	C	D	E	Forklaring	
			X			En gang i løpet av 51–100 år	
Anleggsarbeider skal kunne gjennomføres slik at man overholder grenseverdier beskrevet i T-1442. Begrenset tidsrom for aktiviteter nært bebyggelse. Sannsynlighet vurderes middels.							
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					Forklaring	
Konsekvenstype	1	2	3	4	5		
Liv og helse	X					Ingen dødsfall, 1-2 skader/sykdom	
Stabilitet			X			<50 personer berørt > 7 dager	
Materielle verdier						Ikke relevant	
Konsekvenser for liv og helse vurderes som svært små. Arbeider vil foregå i begrenset tidsrom og berøre lavt antall personer. Antas <50 personer berørt > 7 dager.							
Usikkerhet			Begrunnelse				
Middels			Usikkerhet tilknyttet støynivå og omfang av anleggsarbeider				
Forslag til tiltak							
Dersom det skal gjøres anleggsoperasjoner i nærheten av mølleområdet som kan innebære vibrasjoner, støy o.l. bør det først gjøres risikovurderinger av operasjoner for å kartlegge risiko for skader på silokonstruksjon eller propantank.							
I forbindelse med planlegging av anleggsgjennomføring bør det gjøres vurderinger av eventuelle behov for tiltak for sikre beboere ved omsorgsboliger nært spor mot støy fra anleggsarbeider.							

16. Skader/brann på nærliggende industriområde (kornsilo)

NR.	16	Uønsket hendelse	Skader/brann på nærliggende industriområde (kornsilo)				
Beskrivelse:							
<p>Mellom Gimsvegen og jernbane ligger ett nærings-/industriområde som bl.a. huser Melhus kornsilo og mølle. Silokonstruksjon, og en større propantank som ligger nært spor. Silo er også et særskilt brannobjekt. Anleggsarbeider som innebærer vibrasjoner o.l. kan medføre risiko for skader på konstruksjoner. Andre hendelser som brann, konstruksjonsskader o.l. på næring-/industriområdet kan også medføre konsekvenser for jernbanen i driftsfase (silokonstruksjon kan revne/fare for stor brann, propantank innebærer eksplosjonsfare).</p>							
Årsaker:							
Anleggsarbeider som innebærer graving, vibrasjoner e.l. kan føre til risiko for skader på konstruksjoner.							
Eksisterende barrierer:							
Ingen.							
Sårbarhetsvurdering							
Svært sårbart. Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og områdets funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår.							
Sannsynlighet	A	B	C	D	E	Forklaring	
		X				En gang i løpet av 101 til 1000 år	
Sannsynlighet vurderes som lav (kan ikke utelukkes). Begrenset omfang på anleggsarbeider som skal gjøres nært områder. Finnes eksempler på lignende hendelser fra andre jernbanestrekninger.							
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenskategori					Forklaring	
Konsekvenstype	1	2	3	4	5		
Liv og helse				X		6–10 dødsfall, 20-100 skader	
Stabilitet		X				200-1000 berørt <1 dag	
Materielle verdier			X			Skader opp til 10 mill. kr.	
Ulykker med skader eller brann på silo/propantank kan føre til risiko for dødsfall/flere alvorlige personskader. Ved brann/eksplosjonsfare kan det være behov for evakuering av en gruppe mennesker. Skader vurderes som materielle verdier opp til 10 mill. kr.							
Usikkerhet			Begrunnelse				
Høy			Usikkerhet om konsekvenser. Vil avhenge av type hendelser.				
Forslag til tiltak							
<p>Det må sikres at adkomstmuligheter for nødetaer til Melhus kornsilo/mølle ivaretas i planlegging av anleggsgjennomføringen.</p> <p>Dersom det skal gjøres anleggsoperasjoner i nærheten av mølleområdet som kan innebære vibrasjoner, støy o.l. bør det først gjøres risikovurderinger av operasjoner for å kartlegge risiko for skader på silokonstruksjon eller propantank.</p>							

5.3 Forslag til videre tiltak

En sammenstilling av aktuelle tiltak for videre oppfølging er presentert i Tabell 5.

Tabell 5: Anbefalinger til tiltak.

ID	Fare/risikoforhold	Tiltak	Oppfølging av tiltak
1	Kvikkleireskred/ masseras	Eventuelle tiltak beskrives i geoteknisk fagrapport.	Aktuelle tiltak må følges opp i videre detaljprosjektering
2	Flom i Gaula	Dersom det skal etableres ny adkomstveg til Lamoen via Øran må sikkerhet mot flom for ny veg ivaretas. En eventuell anleggsfase må hensynta flomrisiko.	Vurdere å knytte til planbestemmelse Følges opp i videre detaljprosjektering
3	Flom i sidevassdrag (Loddbekken)	Tiltak etter anbefalinger fra fagrapport hydrologi. Dagens kulvert beholdes, og det etableres nytt flomrør litt høyere opp en eksisterende kulvert. Ved dimensjonerende flom (200-års gjentakintervall og 40% klimapåslag) vil det da fortsatt være kapasitet i flomkulvert.	Vurdere å knytte til planbestemmelse Følges opp i videre detaljprosjektering
4	Overvannsflom	Eksisterende stikkrenner under jernbanen forlenges med krav til dimensjonering for 200-års gjentakintervall for flom med klimapåslag (40%). Eventuelle anleggsarbeider som fører til skader på landbruksdrenering i området må følges opp (reetableres/erstattes). Risiko for brann og gnistspredning fra varmearbeider i forbindelse med jernbanearbeider må følges opp i anleggsfasen (f.eks. vegetasjonsfjerning/utlegging av pukk nært/langs spor).	Følges opp i videre detaljprosjektering Følges opp i utarbeidelse av planer for anleggsgjennomføring Følges opp i utarbeidelse av planer for anleggsgjennomføring
5	Jernbaneulykke ved planovergang Lamoen	Det anbefales å sanere dagens planovergang. Næringseiendommer ved Lamoen må da innløses, eller det må etableres en ny adkomstveg inn til området via Øran.	Løsning må avklares Vurdere å knytte til rekkefølgekrav
6	Jernbaneulykke med avsporing av tog	Ikke identifisert noen nye tiltak (prosjektering av spor må tilfredstille krav i teknisk regelverk).	

ID	Fare/risikoforhold	Tiltak	Oppfølging av tiltak
7	Brannhendelser ifm. jernbane	Ny plattform planlegges slik at det vil være mulig for brøytebil å komme seg opp på plattformområdet. Det bør vurderes om det også skal tilrettelegges for adkomstbehov for brannkjøretøy etter GIBR IKS Kriterier for adkomst og oppstillingsplass. Viktigste at det adkomstmulighet for ambulanse o.l. så lenge brennende tog ikke bruker stasjonsområdet som beredskapsplass. Plattformområde må også sikres mot adkomst for uvedkommende kjøretøy.	Vurdere å knytte til planbestemmelse Følges opp i videre detaljprosjektering
8	Ferdsl i spor (villkryssing)	<p>Nytt stasjonsområde må utarbeides/tilrettelegges for enkel kryssing av undergang. Anbefalt løsning innebærer å redusere gangavstand mellom plattformene via kulvert ved å prosjektere trapp fra plattform ned til / opp fra kulvert. Trapp i enden på ny sideplattform til spor 2, som knyttes til øvrig vegsystem på Melhustunet.</p> <p>Det bør vurderes muligheter for å etablere gangsti ved;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lamoen langs jernbanesporet inn til Melhus, vurdere om traseen for eksisterende sti/tråkk kan brukes • Fra privat veg opp til brua nord for Melhus st. • Gangkulvert v/ Lamoen 	Følges opp i videre detaljprosjektering Følges opp i videre detaljprosjektering
9	Tilsiktede hendelser	Adkomstveg til plattformområde for brøytebiler og nødeter må sikres mot annen trafikk.	Vurdere å knytte til planbestemmelse Følges opp i videre detaljprosjektering
10	Trafikkulykker i driftsfase	Det anbefales å sanere dagens planovergang. Næringseiendommer ved Lamoen må da innløses.	Følges opp i videre detaljprosjektering
11	Trafikkulykker i anleggsfase	<p>Kommunikasjon/varsling til brannvesen om tidspunkt for stenging av Hølundvegen.</p> <p>Adkomstveger til rigg/anleggsområder må ivareta GIBR IKS Kriterier for adkomstveg og oppstillingsplass for brannvesenets biler.</p>	Følges opp i utarbeidelse av planer for anleggsgjennomføring Følges opp i utarbeidelse av planer for anleggsgjennomføring

ID	Fare/risikoforhold	Tiltak	Oppfølging av tiltak
12	Brann på nærliggende jordbruksområder	Risiko for brann og gnistspredning fra varmearbeider i forbindelse med jernbanearbeider må følges opp i anleggsfasen.	Følges opp i utarbeidelse av planer for anleggsgjennomføring
13	Akutt forurensning og utslipp av farlige stoffer	<p>I anleggsarbeider ved kulvert over Lodbekken bør det gjøres egne miljørisikovurderinger og vurderes behov for tiltak for å ivareta miljø/fiskemiljø (laks).</p> <p>Vurdere kartleggings-/overvåkingstiltak i vassdrag.</p>	<p>Følges opp i videre detaljprosjektering</p> <p>Vurdere å knytte til planbestemmelse-/rekkefølgekrav</p> <p>Følges opp i videre detaljprosjektering</p>
14	Skader på kritisk/viktig infrastruktur	<p>Kabelpåvisning før oppstart av arbeider.</p> <p>Høyspent regionalnett ved Lodbekken bør vises som hensynsone i plankart. Arbeider i/nært byggeforbudsbelte avklares med netteier</p>	<p>Følges opp i utarbeidelse av planer for anleggsgjennomføring</p> <p>Hensynssone i plankart med bestemmelse</p>
15	Støy fra anleggsarbeider	<p>Dersom det skal gjøres anleggsoperasjoner i nærheten av mølleområdet som kan innebære vibrasjoner, støy o.l. bør det først gjøres risikovurderinger av operasjoner for å kartlegge risiko for skader på silokonstruksjon eller propantank</p> <p>I forbindelse med planlegging av anleggsgjennomføring bør det gjøres vurderinger av eventuelle behov for tiltak for sikre beboere ved omsorgsboliger nært spor mot støy fra anleggsarbeider.</p>	<p>Følges opp i utarbeidelse av planer for anleggsgjennomføring</p> <p>Følges opp i utarbeidelse av planer for anleggsgjennomføring</p>
16	Skader/brann på nærliggende industriområde (kornsilo)	<p>Det må sikres at adkomstmuligheter for nødetaer til Melhus kornsilo/mølle ivaretas i planlegging av anleggsgjennomføringen.</p> <p>Dersom det skal gjøres anleggsoperasjoner i nærheten av mølleområdet som kan innebære vibrasjoner, støy o.l. bør det først gjøres risikovurderinger av operasjoner for å kartlegge risiko for skader på silokonstruksjon eller propantank.</p>	<p>Følges opp i utarbeidelse av planer for anleggsgjennomføring</p> <p>Følges opp i utarbeidelse av planer for anleggsgjennomføring</p>

6 Konklusjon

Det er gjennomført en ROS-analyse etter plan- og bygningslovens § 4-3. I analysen er det tatt utgangspunkt i eksempelliste for ROS-analyser fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging» (Vedlegg 1) Risiko- og sårbarhetsanalysen vurderer 16 aktuelle risiko- og sårbarhetsforhold:

1. Kvikkleireskred/masseras
2. Flom i Gaula
3. Flom i sidevassdrag (Loddbekken)
4. Overvannsflom
5. Jernbaneulykke ved planovergang Lamoen
6. Jernbaneulykke med avsporing av tog
7. Brannhendelser ifm. jernbane
8. Ferdsel i spor (villkryssing)
9. Tilsiktede hendelser
10. Trafikkulykker i driftsfase
11. Trafikkulykker i anleggsfase
12. Brann på nærliggende jordbruksområder
13. Akutt forurensning og utslipp av farlige stoffer
14. Skader på kritisk/viktig infrastruktur
15. Støy fra anleggsarbeider
16. Skader/brann på nærliggende industriområde (kornsilo)

Hensikten med analysen er å vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Risiko- og sårbarhet vurderes ut ifra uønskede hendelser som vil kunne medføre personskader, konsekvenser for viktige samfunnsfunksjoner eller materielle verdier/eiendomsskader.

Det er ikke identifisert noen hendelser/risikoforhold som tilsier at planlagt arealbruk ikke er egnet til planlagte formål, men det vil være behov for å gjennomføre forskjellige tiltak for sikre seg mot uønskede konsekvenser for de aktuelle hendelsene og risikoforholdene. De forslåtte tiltakene er presentert i foregående kapittel 5.3.

En av de vurderte hendelsene er vurdert som høy risiko (jernbaneulykke ved planovergang).

Ni av de identifiserte hendelsene vurderes som middels risiko for ett eller flere konsekvenskategorier. Dette omfatter hendelsene flom i sidevassdrag (Loddbekken), avsporing av tog, skader/brann på nærliggende industriområde (kornsilo), akutt forurensning og utslipp av farlige stoffer, støy fra anleggsarbeider, brannhendelser ifm. jernbane og ferdsel i spor.

Det er foreslått tiltak for alle hendelsene med unntak av jernbaneulykke med avsporing av tog (generell risiko ved jernbane). De øvrige åtte hendelsene vurderes som lav risiko, men også for disse er det redegjort for aktuelle tiltak som anbefales gjennomført.

Spesielt anbefales det at løsninger for planovergang ved Lamoen avklares, og at denne fjernes. Dette sammen med tiltak for å hindre flom ved kulvert under Loddbekken og sikring mot ferdsel i spor/villkryssing vil være viktige bidrag for å fremme samfunnssikkerhet innenfor planområdet.

I anleggsfasen vil det være enkelte områder som vil kreve spesiell oppmerksomhet, dette omfatter bl.a. forebygging av skader/hendelser ved nærliggende industriområde (kornsilø), forebygging mot akutt forurensning i forbindelse med anleggsarbeider ved Loddbekken, avbøtende tiltak mot anleggsstøy nær omsorgsboliger, og ivaretagelse av adkomstbehov for brannkjøretøy i planområdet.

For tre av hendelsene er vurderingene av risiko vurdert med en angivelse av høy usikkerhet (tilsiktete hendelser, akutt forurensning og skader/brann på nærliggende industriområde). For tilsiktete hendelser vil en vurdering av sannsynlighet og konsekvens alltid være heftet med stor usikkerhet ettersom dette er handlinger utført av mennesker med overlegg. Slike vurderinger bør gjøres basert på en verdi-, trussel-, sårbarhetsmetodikk som kan bidra til å kartlegge eventuelle behov for spesielle sikringstiltak. Det er i ROS-analysen ikke identifisert noen spesielle forhold som tilsier at planområdet er et spesielt utsatt område. For det øvrige to hendelsene skyldes angivelsen manglende avklaringer/kunnskap om hvordan anleggsfasen kan påvirke forholdene, og disse må følges opp videre her.

Gjennom videre oppfølging av de foreslåtte tiltakene, enten ved forankring av tiltak som planbestemmelser, rekkefølgekrav og bruk av hensynssoner, eller i forbindelse med videre planlegging, detaljprosjektering og oppfølging i anleggsfase vurderes det at risikoen vil kunne ivaretas, og antatt risikonivå etter dette vil være akseptabelt eller så lavt som mulig i henhold til slik løsninger er foreslått og foreligger.

Referanser

1. **Standard Norge.** *NS 5814:2008 Krav til risikovurdering.* Oslo : Standard Norge, 2008.
2. **Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.** *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging - Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen.* Tønsberg : Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
3. **Rambøll.** *KTT-20-A-10114 Melhus og Søberg Geoteknisk vurdering for reguleringsplan - Utredning av områdestabilitet.* s.l. : Rambøll, 2022.

Vedlegg 1 – Sjekkliste

Eksempelhendelser fra DSB sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, (2017)».

Hendelses-type	Kategori	Eksempel på uønsket hendelse	Aktuelt?
Natur-hendelser	Ekstremvær	Storm og orkan	Klimaendringene forventes å kunne medføre økende nedbørsmengder og en fuktigere værtype i lange perioder i Trøndelag. Beregninger viser at nedbøren kan øke med mellom 5 og 30 %. Endringer i klimaet medfører mer ekstremnedbør og sterke vinder, med påfølgende flom, skred og trefall som kan true veier, broer og kraftanlegg (Helhetlig ROS). Klimaendringer vurderes videre som årsaker til andre hendelser.
		Lyn- og tordenvær	Kan være årsak til andre hendelser.
	Flom	Flom i sjø og vassdrag	Aktsomhetskartet for flom viser at planlagt spor kommer innenfor aktsomhetsområder ved Søberg og Lodbekken. Flomfare må videre utredes, herunder særskilt Lodbekken. Det er utarbeidet et flomsonekart for planområdet. Det viser at planlagt alternativ for nytt spor og tiltak ligger utenfor flomsonekartet for 200 årsflom. Det må imidlertid nevnes at flomsonekartet per 2001 er uten klimapåslag, mens klimaprofil for Sør-Trøndelag per januar 2021, anbefaler et klimapåslag på 20%.
		Urban flom/overvannshåndtering	Det opparbeides langsgående drenering med åpen linjegrøft og lukket drengrøft for nye krysningsspor Melhus og Søberg. Overvannshåndtering på Melhus vil skje med avrenning av overvann sørover mot Hølundvegen og ved Lodbekken. Vest for Gimsvegen anses ikke behov for ny drenering for spor der det ikke foretas utkiling fra eksisterende spor for etablering av nytt formasjonsplan og ny underbygning. Her antas at eksisterende drenering av sporområdet fungerer tilfredsstillende, uten rapportert setningsproblematikk eller overvannsproblematikk. Det antas at området har gode infiltrasjonsmasser og at overvannet vil filtreres i bakken, og at linjegrøfter vil fungere som fordrøyning før infiltrasjon.
		Stormflo	Ikke aktuelt
		Havnivåstigning	Ikke aktuelt
	Skred	Utglidning/kvikkleire	Aktsomhetskartene til NVE viser at hele planområdet ligger under marin grense.

Hendelses-type	Kategori	Eksempel på uønsket hendelse	Aktuelt?
		Steinsprang	<p>Stedvis er det registrert kvikkleire omkring Melhus sentrum, men det er kun registrert som tynne lag og i lokale lommer. Det er ikke registrert noen kvikkleiresoner langs planområdet, men lengst nord.</p> <p>I forbindelse med supplerende grunnundersøkelser for detaljplan må eventuelle kvikkleireforekomster kartlegges og eventuelt utredes dersom de utgjør en fare for jernbanen.</p>
		Jordskred	
		Snøskred	
		Sekundær-virkninger av skred (flodbølge)	
	Skog- og lyngbrann	Skog- og lyngbrann	<p>DSBs kart indikerer ikke skogbrannfare. Togsporet går hovedsakelig gjennom flate området med dyrket mark.</p> <p>Brann i jordbrukseiendom vurderes som aktuelt.</p>
	Radon	Helseskadelig eksponering for radon	<p>Radon er aktuelt for bygg med personopphold. Ikke relevant for denne ROS-analysen. Planområdet ligger for øvrig i moderat til lavt aktsomhetsområde.</p>
Andre uønskede hendelser	Transport	Veg	Trafikksikkerhet vurderes for anleggsgjennomføring og ev. endringer fra dagens situasjon ved ferdigstilling av arbeidene.
		Jernbane	<p>For planer som omfatter utbygging i tilknytning til jernbaneanlegg skal følgende sikkerhetsforhold vurderes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jernbanestøy og vibrasjoner - Sikring mot ferdsel - Avsporing <p>Ingen bygninger vil ligge i rød sone i fremtidig situasjon for hverken Melhus eller Søberg, der de mest støyutsatte bygningene vil få fasader i gul sone med nivåer på ca. Lden = 64-65 dB.</p> <p>Selv om støynivåene vil reduseres, vil antall togpasseringer på natt (kl. 23-07) øke. Det vil samlet være over 10 togpasseringer på natt. På bakgrunn av dette anbefales at det utredes for lokale tiltak i bygninger</p> <p>Villkryssing ved nedlagt planovergang og påfølgende sammenstøt med tog</p> <p>Jernbanetrafikken representerer et betydelig potensial for store ulykker med mange skadde, tap av store materielle verdier og miljøskader (Helhetlig ROS).</p>
		Luft	Helhetlig ROS har identifisert flyulykke tilknyttet til Værnes. Vurderes ikke videre i denne ROS-analysen.

Hendelses- type	Kategori	Eksempel på uønsket hendelse	Aktuelt?
		Sjø	Ikke aktuelt.
	Nærings- virksomhet/ Industri	Utslipp av farlige stoffer	Vurderes for anleggsarbeider.
		Akutt forurensning	Vurderes for anleggsarbeider.
		Brann/eksplosjon i industri (Tankanlegg, oljeterminal, LNG- anlegg, raffineri etc.)	Generelt er ikke næringslivet i kommunen av en slik art at det representerer noen betydelig risiko for større ulykker eller utslipp som vil påføre samfunnet/omverdenen store konsekvenser.
	Brann	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	Brannstasjon i Melhus sentrum. Gauldal brann og redning har inngått samarbeidsavtale med Trøndelag brann og redningstjeneste. Brannhendelser ifm. jernbane vurderes. Adkomstmuligheter for brannvesen og behov for slukkevanntilførsler vurderes.
		Brann i bygninger og anlegg	
	Eksplosjon	Eksplosjon i industrivirksomhet	Et av de største næringsområdene i kommunen etableres nå i et tidligere forsvarsanlegg der det kan forekomme udetonert sprengstoff i grunnen. Det er foretatt grundig opprensning av området og foreligger detaljerte rutiner aktivitet i området.
		Eksplosjon i tankanlegg	
		Eksplosjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager	
	Svikt i kritiske samfunnsfun- ksjoner/infras- struktur	Dambrudd	Trønderenergi vurderer sannsynligheten for uønsket hendelse av alvorlig omfang ved disse dammene som nesten usannsynlig, dvs. kan inntreffe sjeldnere enn 1 gang pr tusende år. Vurdere om dette skal videre inn i analysen
		Distribusjon av forurenset drikkevann	Vurderes for anleggsgjennomføringen.
		Bortfall av energiforsyning	Vurderes for anleggsgjennomføringen.
		Bortfall av telekom/IKT	Vurderes for anleggsgjennomføringen.
		Svikt i vannforsyning	Vurderes for anleggsgjennomføringen.
		Svikt i avløpshåndtering	Vurderes for anleggsgjennomføringen.

Hendelses-type	Kategori	Eksempel på uønsket hendelse	Aktuelt?
		Svikt i fremkommelighet for personer eller varer	Fremkommelighet i ny situasjon vurderes, herunder utfordringer tilknyttet villkryssing.
		Svikt i nød- og redningstjenesten	Brann og adkomst/slukkevannsbehov for brannvesen vurderes.
	Villede handlinger	Terrorisme	<p>Nasjonal trusselvurdering utarbeidet av PST som et generelt grunnlag. Gjerningspersonene vil mest sannsynlig enten forsøke å ramme folkerike mål i det offentlige rom med lave sikringstiltak eller symbolmål.</p> <p>Det er ikke identifisert eller avdekket spesielle forhold rundt strekningen Melhus – Søberg som er symboltunge.</p>
		Sabotasje	
		Annet	<p>Opphold på hensettingsområdet for uvedkommende vil kunne være forbundet med livsfare ettersom det er risiko for kontakt med strømførende deler (jernbanespor/kontaktledningsanlegg/hensatte tog).</p> <p>Hensettingsanlegg nært boligområder kan være attraktivt å utforske for barn og unge. Denne type handlinger skjer gjerne impulsivt, og god forebygging vil være å fysiske hindringer som gjør det vanskelig å ta seg inn på området.</p>