

# Bankkvartalet i Melhus

---

## *Risiko og sårbarhetsanalyse*

06.10.2020



## Innhold

1	Innledning .....	4
1.1	Bakgrunn .....	4
1.2	Organisering .....	4
1.3	Planområdet.....	4
2	Metode .....	4
2.1.1	Metode og gjennomføring .....	4
2.1.2	Vurdering av risiko .....	4
2.2	Usikkerhet i ROS-analysen .....	5
3	Fareidentifisering .....	6
4	Analyse av risiko.....	6
4.1	Vurdering av aktuelle tema .....	6
4.1.1	Tema RIG – Masse ras/skred.....	6
4.1.2	Tema RIVA – Spesielt nedbørsutsatt .....	7
4.1.3	Tema RIVA - Overvann .....	8
4.1.4	Tema RIVeg – Ulykker med transportmidler (kjøretøy).....	8
4.1.5	Tema RIVeg – Ulykker med transportmidler og myke trafikanter .....	9
4.1.6	Tema RIVeg – Manglende alternativ vegforbindelse.....	10
4.1.7	Tema RIVA – Vannledninger.....	11
4.1.8	Tema RIVeg – Veger.....	12
4.1.9	Tema RIVeg – Gangveg/fortau .....	13
4.1.10	Tema RIVeg – Kollektivtransport .....	13
4.1.11	Tema RIG – Kollektivtransport .....	14
4.1.12	Tema RIAku - Støy og støv fra trafikk .....	15
4.1.13	Tema RIVeg – Ulykker ved anleggsgjennomføring.....	16
4.1.14	Tema RIVA – Ulykker ved anleggsgjennomføring.....	17
4.1.15	Tema RIB – Ulykker ved anleggsgjennomføring (Kraning over jernbane) .....	18
4.1.16	Tema RIB – Ulykker ved anleggsgjennomføring (Goods på jernbane) .....	19
4.1.17	Tema RIVeg – Trafikkavvikling ved anleggsgjennomføring.....	19
4.1.18	Tema RIG – Graving inntil bygg.....	20
4.1.19	Tema RIG – Støy og vibrasjoner fra spunting.....	21
4.1.20	Tema RIG – Spunting nær jernbane .....	22
5	Evaluering av risiko .....	23
5.1	Risikomatrise.....	23
5.2	Risikoreduserende tiltak og sikring gjennom planbestemmelser .....	24
5.3	Evaluering .....	25
6	Konklusjon .....	26
7	Kilder .....	29
7.1	Planforslag.....	29
7.2	Veiledere og planverk .....	29

7.3	Digitale .....	29
8	Vedlegg .....	29
8.1	Sjekkliste for ROS-analyse .....	29

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

PLAN har i samarbeid med eksterne konsulenter har utarbeidet risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS) som vedlegg til planforslaget. Metodikken er basert på identifikasjon av uønskede hendelser og farer gjennom sjekklister. Sannsynlighet og konsekvens er vurdert for de identifiserte hendelsene og sammenstilt i en risikomatrix. Det er også fremmet forslag til avbøtende tiltak og foreslått planbestemmelser.

ROS gjennomføres for å tilfredsstille kravet til Plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3, og har tatt utgangspunkt i rådende maler for utarbeidelse av ROS.

## 1.2 Organisering

Forslagsstiller for planarbeidet er Ragnar Torland på vegne av Melhus Sparebank. Forslaget til detaljregulering er utarbeidet av PLAN arkitekter AS i tett samarbeid med Skibnes Arkitekter AS. Karl Knudsen AS ved Svein Sødahl Kvam er prosjektleder for planarbeidet.

I tillegg har følgende konsulenter utarbeidet utredninger og fylt inn i ROS:

*RIVA* - Structor Trondheim AS

*RI Veg* - Structor Trondheim AS

*RIBr* - Erichsen & Horgen AS

*RIG* - Multiconsult

*RIaku/Luft* - Brekke & Strand Akustikk AS

*RIE* - Sweco Norge AS

*RIB* - Karl Knudsen AS

## 1.3 Planområdet

Planområdet er på ca. 12,7 daa og ligger sentralt i Melhus, mellom Melhusvegen, Gimsvegen og jernbanen. Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for utbygging av gnr/bnr 94/10, 94/23, 94//26, 94/36, 94/130, 94/138, 91/2, 1735/1 og 1740/5 med kombinert bolig-, forretning- og kontorbebyggelse.

Området består i hovedsak av to bankbygg, hvorav det nyeste foreslås revet. Nabobebyggelsen i nord består av omsorgsboliger i 3 etasjer. Disse inngår i helheten. Lensmannsgården foreslås revet, for å gi bedre utnyttelse totalt, samt en bedre arkitektonisk helhet og bedre uterom.

Det legges opp til fire nybygg med næring og bolig, mellom 4 og 8 etasjer, pluss parkeringskjeller.

# 2 Metode

## 2.1.1 Metode og gjennomføring

ROS er gjennomført iht. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin temaveileder for samfunnssikkerhet og beredskap i kommunens arealplanlegging (2017). Analysens omfang er tilpasset planforslagets innhold og kompleksitet, samtidig som den tilfredsstiller kravet om ROS gitt i PBL §4-3.

Analysen har foregått i følgende trinn:

1. Beskrivelse av analyseobjekt/planområde
2. Identifikasjon av farekilder og uønskede hendelser
3. Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser
4. Vurdering av sannsynlighet av uønskede hendelser
5. Vurdering av aktuelle tiltak
6. Oppfølging og rapportering

## 2.1.2 Vurdering av risiko

I kartleggingen av farer og aktuelle risikoforhold er det benyttet Sjekkliste for ROS-analyser (vedlegg 1) samt veileder fra DSB.

Aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold vurderes i forhold til tre risikostyringsmål:

- Liv og helse (helseskader og dødsfall)
- Stabilitet (svikt i viktige samfunnsfunksjoner, fremkommelighet og evakueringsbehov)
- Materielle verdier

Risiko vurderes som en funksjon av sannsynlighet og konsekvens med tilhørende usikkerhet. 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.

**Tabell 1 Risikomatrix**

	Små konsekvenser	Middels konsekvenser	Store konsekvenser
Høy sannsynlighet			
Middels sannsynlighet			
Lav sannsynlighet			

Plassering av hendelsene i risikomatriksen danner grunnlaget for vurdering av behov for ytterligere tiltak. De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatriksen. Risikoreduserende tiltak vurderes for alle aktuelle uønskede hendelser.

- RØD:** Ikke akseptert. Risiko må reduseres - forebyggende tiltak skal om mulig iverksettes.  
**GUL:** Aksepter dersom det finnes enkle tiltak - nye forebyggende tiltak vurderes.  
**GRØNN:** Kan aksepteres. Nye tiltak vurderes dersom de gir betydelig risikoreduserende effekt.

Kategoriene som er benyttet for gradering av sannsynlighet og konsekvenser er nærmere beskrevet i Tabell 2 og Tabell 3.

**Tabell 2 Sannsynlighetsinndeling**

Sannsynlighetskategori	Tidsintervall generelt	Tidsintervall flom/stormflo	Tidsintervall skredfare
Høy sannsynlighet	Oftere enn 1 gang ila. 10 år	1 gang ila. 20 år	1 gang ila. 100 år
Middels sannsynlighet	1 gang ila. 10-100 år	1 gang ila. 200 år	1 gang ila. 1000 år
Lav sannsynlighet	Sjeldnere enn 1 gang ila. 100 år	1 gang ila. 1000 år	1 gang ila. 5000 år

**Tabell 3 Konsekvenskategorier**

	Små konsekvenser	Middels konsekvenser	Store konsekvenser	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	Få og små personskader	Alvorlig personskade	Alvorlige skader /dødsfall		
Stabilitet – viktige samfunnsfunksjoner og infrastruktur	Ingen/mindre skader lokalt, kort restitusjonstid	Omfattende skader på områdenivå, moderat restitusjonstid	Svært alvorlige og langvarige skader		
Materielle verdier	Mindre skader på eiendom	Moderat skade på eiendom	Alvorlig/uopprettelig skade på eiendom		

## 2.2 Usikkerhet i ROS-analysen

ROS-analysen er gjennomført som en skrivebordsstudie på bakgrunn av eksisterende grunnlagsmateriale, kjente data og registreringer, mulighetsstudie, gjennomførte temautredninger og forslag til regulering. ROS-analysen er gjennomført på reguleringsnivå og vil følgelig ikke fange opp alle variabler og detaljer som fremkommer på et senere tidspunkt i prosjektet. Dersom forutsetningene endres i etterkant eller nye variabler gjøres kjent, revideres ROS-analysen. Dette er en enkel ROS-analyse. Den er basert på kjent dokumentasjon og faglige vurderinger. Det er ikke gjort spesifikke beregninger eller utredninger. Målet er å identifisere hvilke risikoer som endres som følge av tiltaket og som man skal ta hensyn til i planleggingen og gjennomføringen av prosjektet.

### 3 Fareidentifisering

Det er gjort en gjennomgang av Sjekklister for ROS-analyser (vedlegg 1). Følgende temaer, aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold er kartlagt og vurderes videre i analysen:

- 4. Masseras/skred
- 9. Spesielt nedbørsutsatt
- 10. Overvann/vanninntrenging
- 15.1 Ulykker med transportmiddel (kjøretøy)
- 15.2 Ulykker med transportmiddel og myke trafikanter
- 21. Manglende alternativ vegforbindelse
- 23. Vannledninger
- 28. Veger
- 29. Gangveg/fortau
- 30.2 Kollektivtransport (jernbane)
- 30.3 Kollektivtransport
- 40. Støv og støy fra trafikk
- 64.1 Ulykker ved anleggsgjennomføring
- 64.2 Ulykker ved anleggsgjennomføring
- 64.3 Ulykker ved anleggsgjennomføring (Kraning over jernbane)
- 64.4 Ulykker ved anleggsgjennomføring (Gods på jernbane)
- 65. Trafikkavvikling ved anleggsgjennomføring
- 66. Graving inntil bygg
- 67. Støy og vibrasjoner fra spunting
- 68. Spunting nær jernbane

### 4 Analyse av risiko

#### 4.1 Vurdering av aktuelle tema

I vurderingene er det brukt skjema etter veileder for ROS-analyse, DSB, /1/.

##### 4.1.1 Tema RIG – Masse ras/skred

Nr.	4	Navn uønsket hendelse	Masse ras/skred		
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse					
Utglidninger som kan forårsake skade på personer og nærliggende bygg/infrastruktur. Utrasing av grøfteskråning når personell befinner seg i grøften.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
TEK 17 §7-3 Sikkerhet mot skred NVEs veileder 7/2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred					
Årsaker					
Ustabile graveskråninger på grunn av for bratt utgraving, last på toppen av skråningen, dårlige masser, sprøbruddmateriale i grunnen.					
Eksisterende barrierer					
Tilgjengelige undersøkelser på og nærme tomter viser ikke forekomst av sprøbruddmateriale. Utførte grunnundersøkelser på tomte viser gode grunnforhold.					
Sårbarhetsvurdering					
Ved lokale dype utgravinger, må geoteknikker utføre/vurdere stabiliteten av grunnen.					
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav	Forklaring
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)			x		Utførte grunnundersøkelser viser ingen forekomst av sprøbruddmateriale. Fundamentering av byggene må prosjekteres, og det kan bli nødvendig med dype utgravinger i forbindelse med etablering av parkeringskjeller.
Begrunnelse for sannsynlighet					
Graveskråninger prosjekteres iht. krav i Eurokode. Grunnarbeider dokumenteres utført iht. prosjekteringsgrunnlag. Sannsynlighet anses derfor som middels.					
Konsekvensvurdering					

Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse	x				Et eventuelt skred kan medføre personskaade, helseskade eller dødsfall.
Stabilitet			x		
Materielle verdier	x				Et eventuelt skred vil kunne ta med seg nærliggende bygg og veger.
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens</b>					
Konsekvensen av et ras kan anses som høy på grunn av at det kan medføre personskaade, helseskade eller dødsfall, samt ta med seg nærliggende bygg og veger. Sannsynligheten for at ras av denne typen inntreffer er middels, da det foreligger planer om å grave dypt på tomta for etablering av parkeringskjeller. Utførte grunnundersøkelser viser gode grunnforhold. Stabiliteten av lokale utgravinger ivaretas gjennom geoteknisk prosjektering.					
<b>Usikkerhet</b>			<b>Begrunnelse</b>		
Lav			Gode grunnforhold. Stabiliteten av lokale utgravinger ivaretas gjennom geoteknisk prosjektering.		
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>					
<b>Tiltak</b>			<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>		
Det skal utføres prosjektering av grøfteskrånninger, samt vurdering av understøtting. Det skal utarbeides kontrollplan for personell som beskriver sikkerhetstiltak for arbeid i grøft.			Følges opp i detaljprosjekteringen. Planer for oppfølging under utførelse utarbeides. Entreprenøren må i anleggsperioden sikre at det jobbes i henhold til kontrollplan.		

#### 4.1.2 Tema RIVA – Spesielt nedbørsutsatt

Nr.	9	Navn uønsket hendelse	Spesielt nedbørsutsatt			
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse</b>						
Nedbørshendelse med svært høy intensitet.						
<b>Om naturpåkjenninger (TEK 17)</b>		<b>Sikkerhetsklasse flom/skred</b>	<b>Forklaring</b>			
<b>Årsaker</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nedbør</li> <li>- Klimaforandringer</li> </ul>						
<b>Eksisterende barrierer</b>						
<b>Sårbarhetsvurdering</b>						
Styrtregn kan føre til lokale oversvømmelser.						
<b>Sannsynlighet</b>		<b>Høy</b>	<b>Middels</b>	<b>Lav</b>	<b>Forklaring</b>	
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)			X			
<b>Begrunnelse for sannsynlighet</b>						
Styrtregn er en kjent hendelse som forekommer fra tid til annen.						
<b>Konsekvensvurdering</b>						
<b>Konsekvenstyper</b>		<b>Høy</b>	<b>Middels</b>	<b>Lav</b>	<b>IR</b>	<b>Forklaring</b>
Liv og helse				X		
Stabilitet					X	
Materielle verdier			X			
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens</b>						
Lav konsekvens for liv og helse. Oversvømmelse kan påføre materielle skader.						
<b>Usikkerhet</b>			<b>Begrunnelse</b>			
Moderat			Konsekvens vil avhenge av nedbørsintensitet og lokale forhold under hendelsen.			
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>						

Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Overvannssystem dimensjoneres etter VA-norm. Kommunens klimafaktor benyttes til dimensjonering.	Teknisk VA-plan

#### 4.1.3 Tema RIVA - Overvann

Nr.	10	Navn uønsket hendelse	Overvann		
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse					
Overvannsflom					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
Årsaker					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nedbør med større intensitet enn dimensjoneringskriterier for ledningsanlegget</li> <li>- Klimaforandringer</li> <li>- Terrengutforming</li> </ul>					
Eksisterende barrierer					
Sårbarhetsvurdering					
<i>Sannsynlighet</i>	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)		X			
Begrunnelse for sannsynlighet					
Styrtregn er en kjent hendelse som forekommer fra tid til annen.					
<i>Konsekvensvurdering</i>					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse			X		
Stabilitet			X		
Materielle verdier		X			
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Lav konsekvens for liv og helse. Overvannsflom kan påføre materielle skader.					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Moderat		Konsekvens vil avhenge av nedbørsintensiteten og lokale forhold under hendelsen.			
<i>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</i>					
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Kartlegging/analyse av eksisterende terrengforhold. Prosjektering av trygge flomveger på terreng.					
Overvannssystem dimensjoneres etter VA-norm. Kommunens klimafaktor benyttes til dimensjonering.	Teknisk VA-plan				

#### 4.1.4 Tema RIVeg – Ulykker med transportmidler (kjøretøy)

Nr.	15.1	Navn uønsket hendelse	Ulykker med transport-midler (kjøretøy)		
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse					
Påkørsel mellom kjøretøy i planområdet.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			



<b>Årsaker</b>					
Oppmerksomme sjåførere, mangelfull sikt, utforming av avkjørsler, for høyt fartsnivå					
<b>Eksisterende barrierer</b>					
<b>Sårbarhetsvurdering</b>					
<b>Sannsynlighet</b>					
	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)	X				
<b>Begrunnelse for sannsynlighet</b>					
Ifølge Trafikkanalysen til Melhus kommunes områdeplan er det i løpet av årene 2007-2017 registrert 4 trafikkulykker i planområdet, noe som tilsvarer «høy» sannsynlighet iht. definisjonen i tabell 2. Dagens avkjørsel flyttes nærmere jernbanebrua, som gir dårligere sikt enn dagens avkjørsel.					
<b>Konsekvensvurdering</b>					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse			X		
Stabilitet				X	
Materielle verdier			X		
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens</b>					
Fartsgrense er 40km/t og området befinner seg i et sentrumsområde med gatepreg. Fartsnivået og dermed skadekonsekvensen vurderes derfor som lav.					
<b>Usikkerhet</b>			<b>Begrunnelse</b>		
Lav			Det er alltid knyttet usikkerheter til trafikk og trafikkulykker på grunn av den menneskelige faktoren som alltid vil være til stede.		
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>					
<b>Tiltak</b>			<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>		
Veganlegg må være iht. gjeldende normer, evt. må godkjent fravik foreligge			Teknisk vegplan/overordna vegplan/regulert løsning		
Rekkefølgebestemmelser om godkjente teknisk vegplaner			Reguleringsplan		
Regulering av siktlinjer			Overordna vegplan/reguleringsplan		
Redusere fartsgrense i Melhus sentrum til 30km/t			Kan ikke tas inn i planbestemmelser. Må eventuelt tas opp med vegeier, skiltmyndighet osv.		
Fartsreducerende tiltak i prosjektering			Teknisk vegplan		

#### 4.1.5 Tema RIVeg – Ulykker med transportmidler og myke trafikanter

Nr.	15.2	Navn uønsket hendelse	Ulykker med transport-midler og myke trafikanter		
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse</b>					
Påkjørsel av myke trafikanter i området.					
<b>Om naturpåkjenninger (TEK 17)</b>		<b>Sikkerhetsklasse flom/skred</b>	<b>Forklaring</b>		
<b>Årsaker</b>					
Sentrumsområde med mange myke trafikanter, uoppmerksomme mennesker, mangelfull sikt, dårlig utformet avkjørsler.					
<b>Eksisterende barrierer</b>					
<b>Sårbarhetsvurdering</b>					
<b>Sannsynlighet</b>					
	Høy	Middels	Lav	Forklaring	

Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)	X				
<b>Begrunnelse for sannsynlighet</b>					
Sentrumsområde med mye trafikk og mange myke trafikanter. Ifølge Trafikkanalysen til Melhus kommunes områdeplan er det i løpet av årene 2007-2017 registrert 4 trafikkulykker i planområdet, noe som tilsvarer «høy» sannsynlighet iht. definisjonen i tabell 2. Det er forgjengekryssinger i området, samt avkjørsel som krysser fortau.					
<b>Konsekvensvurdering</b>					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse		X			
Stabilitet				X	
Materielle verdier			X		
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens</b>					
Fartsgrense er 40km/t og området befinner seg i et sentrumsområde med gatepreg. Fartsnivået er relativt lavt og dermed vurderes skadekonsekvensen som middels. Risiko for dødsulykke med gående reduseres betraktelig under 40km/t.					
<b>Usikkerhet</b>			<b>Begrunnelse</b>		
Lav			Det er alltid knyttet usikkerheter til trafikk og trafikkulykker på grunn av den menneskelige faktoren som alltid vil være til stede.		
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>					
<b>Tiltak</b>			<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>		
Veganlegg må være iht. gjeldende normer, evt. må godkjent fravik foreligge			Teknisk vegplan/overordna vegplan/regulert løsning		
Rekkefølgebestemmelser om godkjente teknisk vegplaner					
Regulering av siktlinjer			Overordna vegplan/ reguleringsplan		
Redusere fartsgrense i Melhus sentrum til 30km/t			Kan ikke tas inn i planbestemmelser. Må eventuelt tas opp med vegeier, skiltmyndighet osv.		
Fartsreduserende tiltak i prosjektering			Teknisk vegplan		
Universell utforming			Teknisk vegplan/overordna vegplan/regulert løsning		
Redusere mulige konfliktpunkter mellom myke trafikanter og kjøretøy			Overordna vegplan/regulert løsning		

#### 4.1.6 Tema RIVeg – Manglende alternativ vegforbindelse

Nr.	21	Navn uønsket hendelse	Manglende alternativ veg-forbindelse		
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse</b>					
Stenging av vegforbindelse i anleggsperioden på grunn av graving/bygging av infrastruktur. Stenging av fortau på grunn av graving/bygging.					
<b>Om naturpåkjenninger (TEK 17)</b>		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
<b>Årsaker</b>					
VA-ledninger saneres/utbedres/legges om og gjør at man må grave i eksisterende veg.					
<b>Eksisterende barrierer</b>					
<b>Sårbarhetsvurdering</b>					
<b>Sannsynlighet</b>		Høy	Middels	Lav	Forklaring
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)		X			

Begrunnelse for sannsynlighet					
Det må med høy sannsynlighet graves og legges nye VA-ledninger i Gimsvegen. Dette med bakgrunn av Melhus kommunes saneringsplan og overordnet VA-plan.					
Konsekvensvurdering					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse				X	
Stabilitet			X		
Materielle verdier				X	
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Gimsvegen må stenges i perioder for å bygge VA-ledninger. Konsekvensen vurderes som lav på grunn av at det er omkjøringsmulighet over Melhusbrua. Det må forventes økt trafikk i Melhusvegen når Gimsvegen er stengt. Det er gode tilbud for myke trafikanter på andre siden av Melhusvegen og Gimsvegen hvis fortau langs tomte må stenges.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Omfanget av stengingen er usikker, på grunn av at anlegget ikke er detaljprosjektert enda.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Gode arbeidsvarslingsplaner og omskiltninger			Teknisk vegplan		
Faseplaner/trafikkavviklingsplaner skal godkjennes av vegeier og Melhus kommune			Teknisk vegplan		
Informasjon til innbyggere i Melhus sentrum i anleggsperioden.					
Rekkefølgebestemmelser om godkjente teknisk vegplaner			Reguleringsplan		

#### 4.1.7 Tema RIVA – Vannledninger

Nr.	23	Navn uønsket hendelse	Kritisk ledningsbrudd (Vannledninger)		
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse					
Ledningsbrudd på kritisk vannledning.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
Årsaker					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dårlig tilstand</li> <li>- Skader på ledning under arbeid</li> </ul>					
Eksisterende barrierer					
Sårbarhetsvurdering					
Ledningsbrudd på vannledning kan føre til lokale oversvømmelser. Kan også føre til problemer med vannforsyning og redusere slukkevannskapasitet.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)		X			
Begrunnelse for sannsynlighet					
Ledningsbrudd er en kjent hendelse i bransjen, som skjer fra tid til annen.					
Konsekvensvurdering					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse	X				
Stabilitet		X			
Materielle verdier		X			
Samlet begrunnelse av konsekvens					

Større vannlekkasjer kan påføre betydelige materielle skader. Ledningsbrudd kan gi redusert slukkevannskapasitet i tillegg til forurensning av drikkevann, og dermed høy fare for liv og helse ved brann. Tosidig vannforsyning (som det er i dette tilfellet) reduserer konsekvensen av hendelsen.	
<b>Usikkerhet</b>	<b>Begrunnelse</b>
Moderat	Basert på tilgangen til relevante erfaringer og datagrunnlag.
<i>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</i>	
<b>Tiltak</b>	<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>
Kommunen har relevante tiltak for avstenging ved lekkasjer samt provisoriske løsninger for vannforsyning.	
Forsiktighet i anleggsfasen	
Dialog med GBRIKS i forkant av anleggsoppstart og ved vannavstengning som påvirker hydrant/brannventil.	

#### 4.1.8 Tema RIVeg – Veger

Nr.	28	Navn uønsket hendelse	Veger		
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse</b>					
Påvirkning og endring av eksisterende veger: <ul style="list-style-type: none"> <li>- I anleggsperioden må veger tidvis stenges (se hendelse nr 21)</li> <li>- I permanent situasjon vil dagens avkjørsel flyttes, og det anlegges ny avkjørsel nærmere jernbanebrua.</li> </ul>					
<b>Om naturpåkjenninger (TEK 17)</b>	<b>Sikkerhetsklasse flom/skred</b>	<b>Forklaring</b>			
<b>Årsaker</b>					
Flytting av avkjørsel er i henhold til vedtatte områdeplan for Melhus sentrum.					
<b>Eksisterende barrierer</b>					
<b>Sårbarhetsvurdering</b>					
<b>Sannsynlighet</b>	<b>Høy</b>	<b>Middels</b>	<b>Lav</b>	<b>Forklaring</b>	
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)	X				
<b>Begrunnelse for sannsynlighet</b>					
<b>Konsekvensvurdering</b>					
<b>Konsekvenstyper</b>	<b>Høy</b>	<b>Middels</b>	<b>Lav</b>	<b>IR</b>	<b>Forklaring</b>
Liv og helse			X		
Stabilitet			X		
Materielle verdier				X	
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens</b>					
Endret plassering av avkjørsel vurderes til å ha lav konsekvens på vegens funksjon og trafiksikkerhet.					
<b>Usikkerhet</b>	<b>Begrunnelse</b>				
Lav	Omfanget av stengingen er usikker, på grunn av at anlegget ikke er detaljprosjektert enda.				
<i>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</i>					
<b>Tiltak</b>	<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>				
Avkjørsler må være iht. aktuelle vegnormer, evt. må godkjent fravik foreligge	Teknisk vegplan/overordna vegplan/ reguleringsplan				
Rekkefølgebestemmelser om godkjente teknisk vegplaner	Reguleringsplan				

Regulering av siktlinjer	Overordna vegplan/reguleringsplan
--------------------------	-----------------------------------

#### 4.1.9 Tema RIVeg – Gangveg/fortau

Nr.	29	Navn uønsket hendelse	Gangveg/fortau			
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse						
Påvirkning og endring av eksisterende gangveger/fortau:						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- I anleggsperioden må tilstøtende gangveger og fortau tidvis stenges</li> <li>- I permanent situasjon vil fortaustilbudet øke og bedre trafikksikkerheten</li> </ul>						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
Årsaker						
VA-ledninger saneres/utbedres/legges om og gjør at man må grave i eksisterende fortau						
Eksisterende barrierer						
Sårbarhetsvurdering						
<i>Sannsynlighet</i>		Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)		X				
Begrunnelse for sannsynlighet						
Det må med høy sannsynlighet graves og legges nye VA-ledninger i Gimsvegen. Dette med bakgrunn av Melhus kommunes saneringsplan og overordnet VA-plan.						
<i>Konsekvensvurdering</i>						
Konsekvenstyper		Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse				X		
Stabilitet				X		
Materielle verdier					X	
Samlet begrunnelse av konsekvens						
Det er gode tilbud for myke trafikanter på andre siden av Melhusvegen og Gimsvegen hvis fortau langs tomte må stenges, og sannsynligheten for liv og helse og stabilitet vurderes derfor som lav.						
Usikkerhet		Begrunnelse				
Lav		Omfanget av stengingen er usikker, på grunn av at anlegget ikke er detaljprosjektert enda.				
<i>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</i>						
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Gode arbeidsvarslingsplaner og omskiltninger		Teknisk vegplan				
Faseplaner/trafikkavviklingsplaner skal godkjennes av vegeier og Melhus kommune		Teknisk vegplan				
Informasjon til innbyggere i Melhus sentrum i anleggsperioden.						
Rekkefølgebestemmelser om godkjente teknisk vegplaner		Reguleringsplan				

#### 4.1.10 Tema RIVeg – Kollektivtransport

Nr.	30.2	Navn uønsket hendelse	30.2	Kollektivtransport (jernbane)
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse				
Bygging nær jernbane kan gi ulykker/hendelser som kan gi skade på jernbanen/mennesker/tog og påvirker fremføringen av tog.				
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	

<b>Årsaker</b>					
Ulykker ifm. bygging. Anleggsmaskiner på avveie. Setninger på grunn av geotekniske forhold og byggegrop.					
Eksisterende barrierer					
<b>Sårbarhetsvurdering</b>					
<i>Sannsynlighet</i>	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)			X		
Begrunnelse for sannsynlighet					
<b>Konsekvensvurdering</b>					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse	X				
Stabilitet	X				
Materielle verdier	X				
Samlet begrunnelse av konsekvens					
En ulykke med jernbane/tog kan gi dødsfall, hindre togtrafikk, og store materielle skader. Det vurderes derfor til å ha høy konsekvens.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Prosjektet er ikke detaljprosjektet.		
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Dialog og søknader til Bane Nor om nærføring til jernbane.					
SHA-planer og SJA-planer i anleggsperioden					
Geoteknisk vurderinger					

#### 4.1.11 Tema RIG – Kollektivtransport

Nr.	30.3	Navn uønsket hendelse	Kollektivtransport		
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse</b>					
Påvirkning av jernbane i forbindelse med graving for etablering av nedkjøring rampe for parkeringskjeller, kulverten for varmpumper og parkeringsplasser med mur mot jernbane.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
TEK 17 §7-3 Sikkerhet mot skred TEK 17 §10-2 Konstruksjonssikkerhet					
<b>Årsaker</b>					
Redusert stabilitet av jernbanefylling på grunn av graving i nærheten av foten av fyllingen.					
Eksisterende barrierer					
RIG vurderer foreløpig at byggegrop for etablering av parkeringsrampe mot jernbane kan etableres med åpen graving med tilfredsstillende stabilitet. Det kan bli behov for spunting ved etablering av kulverten for varmpumper og parkeringsplasser med mur mot jernbane.					
<b>Sårbarhetsvurdering</b>					
Ved dype utgravinger, må geoteknikker utføre/vurdere stabiliteten av grunnen og jernbanefylling.					
<i>Sannsynlighet</i>	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)			x	Planlagt nedkjøring til parkeringskjeller ligger ca. 15 meter fra senterlinje jernbane, og byggegrop mot jernbane kan etableres med åpen graving uten å påvirke jernbanefylling negativt. Det kan bli behov for spunting ved etablering av kulverten for varmpumper og	

					parkeringsplasser med mur mot jernbane.
<b>Begrunnelse for sannsynlighet</b>					
Tilfredsstillende stabiliteten i byggefase og permanent dokumenteres gjennom stabilitetsberegninger. Grunnarbeider dokumenteres utført iht. prosjekteringsgrunnlag. Sannsynlighet anses derfor som lav.					
<b>Konsekvensvurdering</b>					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse	x				Et eventuelt skred ved jernbanefylling kan medføre personskaade, helseskade eller dødsfall.
Stabilitet	x				Et eventuelt skred ved jernbanefylling kan skade eller ødeleggelse av jernbanens infrastruktur og utstyr.
Materielle verdier			x		
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens</b>					
Konsekvensen av et ras ved jernbanefylling kan anses som høy på grunn av at det kan medføre personskaade, helseskade eller dødsfall, samt skade eller ødeleggelse av jernbanens infrastruktur og utstyr. Sannsynligheten for at ras av denne typen inntreffer er lav, da det foreligger planer som viser ca. 15 m avstand fra senterlinje jernbane til planlagt nedkjøring til parkeringskjeller. Tilfredsstillende stabiliteten i byggefase og permanent dokumenteres gjennom stabilitetsberegninger					
<b>Usikkerhet</b>			<b>Begrunnelse</b>		
Lav			Gode grunnforhold. Stabiliteten av jernbanefyllingen ivaretas gjennom geoteknisk prosjektering.		
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>					
<b>Tiltak</b>			<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>		
RIG vurderer foreløpig at byggegrøp mot jernbane kan etableres med åpen graving. Tilfredsstillende stabiliteten i byggefase og permanent må dokumenteres gjennom stabilitetsberegninger i detaljprosjekteringsfase. BaneNors regelverk vil gjelde for disse vurderingene.			Følges opp i detaljprosjekteringen. Planer for oppfølging under utførelse utarbeides. Entreprenøren må i anleggsperioden sikre at det jobbes i henhold til kontrollplan.		

#### 4.1.12 Tema RIaku - Støy og støv fra trafikk

Nr.	40	Navn uønsket hendelse	Støy og støv fra trafikk		
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse</b>					
Tomten er utsatt for støy fra både veitrafikk og jernbane. Utredning viser at støv ikke er utfordrende.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
<b>Årsaker</b>					
Beregnet støynivå overstiger gjeldende grenseverdier for gul sone i T-1442 ved deler av uteoppholdsareal og utenfor boligfasader som vender mot støykildene.					
<b>Eksisterende barrierer</b>					
<b>Sårbarhetsvurdering</b>					
<b>Sannsynlighet</b>	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)	x				
<b>Begrunnelse for sannsynlighet</b>					
Støyberegningene er basert på den faktiske trafikken i området, fremskrevet til 2040.					
<b>Konsekvensvurdering</b>					

Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse		x			
Stabilitet				X	
Materielle verdier				X	
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens</b>					
<p>Planområdet er svært støyutsatt fra veitrafikk. Deler av området er også utsatt for støy fra jernbane. Tilnærmet alle boenhetene har fasadepunkter som overskrider grenseverdi for gul sone. Mest støyutsatte boligfasade ligger like oppunder grensen til rød sone.</p> <p>Det må gjøres tiltak for å kunne tilfredsstillende alle bestemmelser om utvendig støyforhold i områdeplanen. Krav til innendørs støynivå kan ivaretas med normale fasade- og glasskonstruksjoner.</p>					
<b>Usikkerhet</b>		<b>Begrunnelse</b>			
Lav		<p>Støyberegningene er basert på Nordisk beregningsmetode for henholdsvis veitrafikk og jernbane. Støyberegninger basert på framskrivninger av veitrafikk over mange år medfører erfaringsmessig et klart konservativt estimat av fremtidig støybelastning.</p> <p>Grenseverdien for stille side er skjerpet med 3 dB der gul sone for veitrafikk og jernbane overlapper.</p> <p>Støymessig konsekvens av et fremtidig dobbeltspor for jernbanen er uklar. Det vil uansett først og fremst påvirke støynivået utenfor allerede mest støyutsatte fasade i prosjektet. Bestemmelsene i områdeplanen forventes å fortsatt kunne oppfylles.</p>			
<i>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</i>					
<b>Tiltak</b>		<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>			
<p>Plassering og utforming av de nye byggene er avgjørende for å kunne oppnå tilfredsstillende støyforhold.</p> <p>Støyskjerm på terreng bidrar til å sikre tilfredsstillende støynivå på felles uteoppholdsareal.</p>		<p>Utført støyutredning foreslår reguleringsbestemmelser som ivaretar krav fra områdeplanen og sikrer tilfredsstillende lydforhold.</p> <p>Det foreslås konkrete tiltak og dokumenteres at bestemmelsene vil tilfredsstillende dersom disse tiltakene følges.</p> <p>Ved endringer i planforslaget i senere faser (<i>bygningplassering/bygningsutforming/planløsninger</i>) bør det dokumenteres at reguleringsbestemmelsene om utendørs støyforhold fremdeles er ivarettatt.</p> <p>Innendørs støynivå ivaretas i byggesak iht PBL.</p>			

#### 4.1.13 Tema RIVeg – Ulykker ved anleggsgjennomføring

Nr.	64.1	Navn uønsket hendelse	Ulykker ved anleggsgjennomføring
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse</b>			
<p>Trafikkulykke i anleggsperioden, herunder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ulykke med anleggskjøretøy og myke trafikanter</li> <li>- Ulykke mellom trafikk og anleggsarbeidere</li> <li>- Ulykke mellom trafikk og anleggskjøretøy</li> </ul>			
<b>Om naturpåkjenninger (TEK 17)</b>		<b>Sikkerhetsklasse flom/skred</b>	<b>Forklaring</b>
<b>Årsaker</b>			
Uoppmerksomme sjåfører, mangelfull sikt, utforming av avkjørsler, mange myke trafikanter, dårlig sikret anleggsområde			
Eksisterende barrierer			



Sårbarhetsvurdering					
<i>Sannsynlighet</i>					
	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)		X			
Begrunnelse for sannsynlighet					
<i>Konsekvensvurdering</i>					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse	X				
Stabilitet				X	
Materielle verdier		X			
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Fartsgrense er 40km/t og området befinner seg i et sentrumsområde med gatepreg. Det er mange myke trafikanter. Sammenstøt mellom en anleggsmaskin og en myk trafikant kan medføre dødsfall, og konsekvensen vurderes derfor som høy.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Moderat			Det er alltid knyttet usikkerheter til trafikk og trafikkulykker på grunn av den menneskelige faktoren som alltid vil være til stede.		
<i>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</i>					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Anleggsavkjørsler må være iht. aktuelle vegnormer			Arbeidsvarslingsplaner/Faseplaner/teknisk vegplan		
SHA-planer og SJA-planer i anleggsperioden					
Gode arbeidsvarslingsplaner og omskiltninger, og sikring av anleggsområde					
Faseplaner/trafikkavviklingsplaner skal godkjennes av vegeier og Melhus kommune			Teknisk vegplan		
Midlertidig legge om/stenge fortau			Teknisk vegplan/faseplaner		
God dialog med naboer/informasjon					

#### 4.1.14 Tema RIVA – Ulykker ved anleggsgjennomføring

Nr.	64.2	Navn uønsket hendelse	Ulykker ved anleggsgjennomføring		
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse					
Ulykke ved anleggsarbeid:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fallulykke</li> <li>- Tunge gjenstander</li> <li>- Klemulykke</li> </ul>					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
Årsaker					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dype grøfter</li> <li>- Tunge gjenstander</li> </ul>					
Eksisterende barrierer					
Sårbarhetsvurdering					
<i>Sannsynlighet</i>					
	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)		X			

<b>Begrunnelse for sannsynlighet</b>					
Det er kjent at ulykker skjer ved anleggsgjennomføring.					
<b>Konsekvensvurdering</b>					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse	X				
Stabilitet				X	
Materielle verdier	X				
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens</b>					
Arbeidsulykker kan få fatale konsekvenser for liv og helse, samt gjøre skade på store materielle verdier.					
<b>Usikkerhet</b>			<b>Begrunnelse</b>		
Moderat			Usikkerhet knyttet til gjennomføring av anleggsarbeidet. Menneskelig faktor og fokus på HMS på anleggsområdet vil være avgjørende.		
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>					
<b>Tiltak</b>			<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>		
SHA-planer og SJA-planer i anleggsperioden.					

#### 4.1.15 Tema RIB – Ulykker ved anleggsgjennomføring (Kraning over jernbane)

Nr.	64.3	Navn uønsket hendelse	Ulykker ved anleggsgjennomføring		
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse</b>					
Kraning over jernbane					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
<b>Årsaker</b>					
Kran svinger over jernbane med eller uten gods i løftekrok					
<b>Eksisterende barrierer</b>					
Ingen					
<b>Sårbarhetsvurdering</b>					
<b>Sannsynlighet</b>	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)		x			
<b>Begrunnelse for sannsynlighet</b>					
Det er kjent at ulykker skjer ved anleggsgjennomføring.					
<b>Konsekvensvurdering</b>					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse	x				
Stabilitet				x	
Materielle verdier	x				
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens</b>					
Skulle ett tog kolliderer med gods som henger i en kran, eller bare krankroken, kan dette medføre avsporing av toget. Noe som setter liv og helse til ti-talls personer på spill.					
<b>Usikkerhet</b>			<b>Begrunnelse</b>		
Moderat			Erfaringsgrunnlag fra lignende saker er godt		
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>					
<b>Tiltak</b>			<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>		
Etablere kran-rutine som forbyr kraning direkte over jernbanen. Koordinering mellom entreprenør/hovedbedrift og jernbaneverket.			Omforent rutine bør fremlegges kommune og byggherre for godkjenning.		

Omforent rutine mellom jernbaneloverket og entreprenør/hovedbedrift før byggestart på hva som skal gjøres om ulykken er ett faktum.	
---	--

#### 4.1.16 Tema RIB – Ulykker ved anleggsgjennomføring (Gods på jernbane)

Nr.	64.4	Navn uønsket hendelse	Ulykker ved anleggsgjennomføring		
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse					
Byggevarer, gods, avfall eller annet havner på toglinjen					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
Årsaker					
Byggevarer, gods, avfall eller annet havner på toglinjen fra kraning, fall fra bygninger, transportert med vind etc.					
Eksisterende barrierer					
Ingen					
Sårbarhetsvurdering					
<i>Sannsynlighet</i>	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)		x			
Begrunnelse for sannsynlighet					
Det er kjent at ulykker skjer ved anleggsgjennomføring.					
<i>Konsekvensvurdering</i>					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse	x				
Stabilitet				x	
Materielle verdier	x				
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Om ett tog skulle kollidere med gods av betydelig tyngde, kan konsekvensene blir avsporing. Noe som setter liv og helse til ti-talls personer på spill.					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Moderat		Erfaringsgrunnlag fra lignende saker er godt			
<i>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</i>					
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Etablering av barrierer langs toglinjen. Koordinering mellom entreprenør/hovedbedrift og jernbaneloverket. Omforent rutine mellom jernbaneloverket og entreprenør/hovedbedrift før byggestart på hva som skal gjøres om ulykken er ett faktum.		Omforent rutine bør fremlegges kommune og byggherre for godkjenning.			

#### 4.1.17 Tema RIveg – Trafikkavvikling ved anleggsgjennomføring

Nr.	65	Navn uønsket hendelse	Trafikkavvikling ved anleggsgjennomføring		
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse					
Dårlig trafikkavvikling forbi anleggsområdet. Se for øvrig hendelse 21.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
Årsaker					

Graving i eksisterende vegareal					
Eksisterende barrierer					
Sårbarhetsvurdering					
<i>Sannsynlighet</i>					
	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)	X				
Begrunnelse for sannsynlighet					
Det må med høy sannsynlighet graves og legges nye VA-ledninger i Gimsvegen. I tillegg er det sannsynlig at eksisterende fortau vil bli berørt.					
<i>Konsekvensvurdering</i>					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse				X	
Stabilitet			X		
Materielle verdier				X	
Samlet begrunnelse av konsekvens					
Anleggsgjennomføringa vil gi midlertidige stengte veger og fortau. Det er omkjøringsmuligheter og alternative gangforbindelser rundt planområdet. Ved stengt Gimsveg vil trafikk i Melhusvegen øke.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Detaljprosjektering er ikke gjennomført.		
<i>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</i>					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Gode arbeidsvarslingsplaner og omskiltninger, og sikring av anleggsområde					
Faseplaner/trafikkavviklingsplaner skal godkjennes av vegeier og Melhus kommune			Teknisk vegplan		
Minimere tiden for vegstenging					

#### 4.1.18 Tema RIG – Graving inntil bygg

Nr.	66	Navn uønsket hendelse	Graving inntil bygg		
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse					
Fare for undergraving og utrasing av eksisterende bygg.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
TEK 17 §7-3 Sikkerhet mot skred TEK 17 §10-2 Konstruksjonssikkerhet					
Årsaker					
Det skal bygges tett inntil eksisterende bebyggelse på tomte.					
Eksisterende barrierer					
Planlagt					
Sårbarhetsvurdering					
Ved byggearbeider i urbane strøk er det ofte risiko for skader på nabobygg og infrastruktur. Risikoen for skader øker med økt dybde av utgraving og nærhet til nabobygg og –konstruksjoner. Eventuell undergraving av etablerte fundamenter vil også øke risikoen for skader på nabobygg.					
<i>Sannsynlighet</i>		Høy	Middels	Lav	Forklaring
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)		x			Det skal graves tett inntil eksisterende bebyggelse.
Begrunnelse for sannsynlighet					
Det skal graves tett inntil eksisterende bebyggelse. Det må tas hensyn til naboforhold ved endelig plassering og utforming av byggegrupp. Sannsynlighet anses derfor som høy.					

<i>Konsekvensvurdering</i>					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse	x				Et eventuelt skred kan medføre personskaade, helseskade eller dødsfall.
Stabilitet		x			
Materielle verdier	x				Et eventuelt skred vil kunne ta med seg nærliggende bygg og veger.
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens</b>					
Konsekvensen av et ras kan anses som høy på grunn av at det kan medføre tap av liv, skadd liv, skade eller ødeleggelse av eksisterende bebyggelse. Sannsynligheten for at ras av denne typen inntreffer er høy, da det foreligger planer om å grave dypt og tett på tomta for etablering av parkeringskjeller.					
<b>Usikkerhet</b>			<b>Begrunnelse</b>		
Moderat			Det må tas hensyn til naboforhold ved endelig plassering og utforming av byggegrupp.		
<i>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</i>					
<b>Tiltak</b>			<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>		
I forbindelse med prosjektering utføres det vurdering av fundamentering på eksisterende bebyggelse samt behov for oppstøtting.			Følges opp i detaljprosjekteringen. Planer for oppfølging under utførelse utarbeides. Entreprenøren må i anleggsperioden sikre at det jobbes i henhold til kontrollplan.		

#### 4.1.19 Tema RIG – Støy og vibrasjoner fra spunting

Nr.	67	Navn uønsket hendelse	Støy og vibrasjoner fra spunting		
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse</b>					
Arbeider med oppføring av spuntkonstruksjoner kan forårsake støy og vibrasjoner.					
Klima- og miljødepartementet / Norsk Standard		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016) Veileder til retningslinje for behandling av støy (M-128/2016) NS 8141 Vibrasjoner og støt					
<b>Årsaker</b>					
Det skal bygges tett inntil eksisterende bebyggelse på tomta. I noen områder må det etableres spunt. Installasjon av spunt kan forårsake støy og vibrasjoner.					
<b>Eksisterende barrierer</b>					
Entreprenørens gjeldende rutiner og erfaringer for installasjon av spunt vil være første barriere for å unngå uønskede støy og vibrasjoner.					
<b>Sårbarhetsvurdering</b>					
Under oppføring av spuntkonstruksjonen må det tas hensyn til forhold tilknyttet støy og vibrasjoner.					
<b>Sannsynlighet</b>		Høy	Middels	Lav	Forklaring
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)				x	Det skal graves tett inntil eksisterende bebyggelse på tomta, og det vurderes behov for spunt.
<b>Begrunnelse for sannsynlighet</b>					
Det skal graves tett inntil eksisterende bebyggelse på tomta, og det vurderes behov for spunt i flere områder. Oppstøtting prosjekteres iht. krav i Eurokode. Grunnarbeider dokumenteres utført iht. prosjekteringsgrunnlag. Ved spunttramming er det sjelden det blir målt verdier som overskrider grensene som kommer frem ved bruk av NS 8141 «Vibrasjoner og støt». Sannsynlighet anses derfor som lav.					
<i>Konsekvensvurdering</i>					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse			x		Støy fra spunting kan medføre noe små helseskader.

Stabilitet	x				Spunting kan forårsake kraftige vibrasjoner og rystelser som kan skade boliger, næringsbygg og infrastruktur i nærområdet.
Materielle verdier	x				Spunting kan forårsake kraftige vibrasjoner og rystelser som kan skade boliger, næringsbygg og infrastruktur i nærområdet.
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens</b>					
Konsekvensen av støy og vibrasjoner fra spunting anses som høy da spunting kan forårsake kraftige vibrasjoner og rystelser som kan skade boliger, næringsbygg og infrastruktur i nærområdet. Sannsynligheten at dette skjer er lav.					
<b>Usikkerhet</b>			<b>Begrunnelse</b>		
Lav			Måling og oppfølging av støy- og vibrasjonsnivå kan planlegges for å dokumentere miljøbelastningen. Spunt installasjoner er utført tidligere i mange prosjekter, og utførende entreprenør skal ha godt etablert rutine.		
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>					
<b>Tiltak</b>			<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>		
Varsling av berørte naboer, samt måling og oppfølging av støy- og vibrasjonsnivå anbefales for å dokumentere miljøbelastningen. For regulering av støy er det primært «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)» og «Veileder til retningslinje for behandling av støy (M-128/2016)» som er veiledere. Vibrasjon grenser kommer frem fra NS 8141 «Vibrasjoner og støt».			Følges opp med utarbeidelse av instruks/planer i detaljprosjekteringen. Planer for oppfølging under utførelse utarbeides.		

#### 4.1.20 Tema RIG – Spunting nær jernbane

Nr.	68	Navn uønsket hendelse	Spunting nær jernbane		
<b>Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse</b>					
Spunting mot jernbane innebærer noe krav i utførelsesfasen. Arbeider med oppføring av spuntkonstruksjoner krever togfriperiode på grunn av at sporet er spenningsatt. Spunting vil forårsake rystelse.					
Klima- og miljødepartementet / Norsk Standard		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring		
Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016) Veileder til retningslinje for behandling av støy (M-128/2016) NS 8141 Vibrasjoner og støt					
<b>Årsaker</b>					
Plassering av kulverten for varmepumper krever spunting mot jernbane. Etablering av parkeringsplasser og mur mot jernbane kan kreve spunting mot jernbane. Installasjon av spunt vil forårsake rystelse på jernbanespor/fylling.					
<b>Eksisterende barrierer</b>					
Entreprenørens gjeldende rutiner og erfaringer for installasjon av spunt vil være første barriere for å unngå uønskede støy og vibrasjoner.					
<b>Sårbarhetsvurdering</b>					
Under oppføring av spuntkonstruksjonen må det tas hensyn til forhold tilknyttet støy og vibrasjoner. Sporet er spenningsatt, som betyr at strømmen må kobles av og arbeidet med spunting må utføres i togfriperiode.					
<b>Sannsynlighet</b>		Høy	Middels	Lav	Forklaring

Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)		x			Det skal graves tett inntil jernbanefylling, og spunt må etableres.
<b>Begrunnelse for sannsynlighet</b>					
Det skal graves tett inntil jernbanefylling, og spunt må etableres. Oppstøtting prosjekteres iht. krav i Eurokode. Grunnarbeider dokumenteres utført iht. prosjekteringsgrunnlag. Sannsynlighet anses som middels.					
<b>Konsekvensvurdering</b>					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse			x		Strømmen på sporet må kobles av og arbeidet med spunting må utføres i togfriperiode. Støy fra spunting kan medføre noe små helseskader.
Stabilitet	x				Spunting kan forårsake kraftige vibrasjoner og rystelser som kan skade jernbanespor/fylling.
Materielle verdier	x				Spunting kan forårsake kraftige vibrasjoner og rystelser som kan skade jernbanespor/fylling.
<b>Samlet begrunnelse av konsekvens</b>					
Konsekvensen av spunting mot jernbane anses som høy da spunting kan forårsake kraftige vibrasjoner og rystelser som kan skade jernbanespor/fylling. Sannsynligheten at dette skjer er middels.					
<b>Usikkerhet</b>			<b>Begrunnelse</b>		
Lav			Måling og oppfølging av støy- og vibrasjonsnivå kan planlegges for å dokumentere miljøbelastningen. Spunt installasjoner er utført tidligere i mange prosjekter, og utførende entreprenør skal ha godt etablert rutine.		
<b>Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet</b>					
<b>Tiltak</b>			<b>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</b>		
Arbeidet må utføres i togfriperiode, enten i løpet av natta eller ved tog-fri helg, avhengig av hvor lang tid arbeidet vil ta. Det stilles det krav om måling av setninger på sporet når spunting pågår, mulige tiltak må bestemmes på forhånd og utføres etter installasjon (hastighetsnedsettelse, pakking av sporet etc.).			Følges opp med utarbeidelse av instruks/planer i detaljprosjekteringen. Planer for oppfølging under utførelse utarbeides.		

## 5 Evaluering av risiko

### 5.1 Risikomatrise

Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens sammenstilles i en risikomatrise. Risikomatrisen gir en kvantifiserbar og visuell fremstilling av risiko- og sårbarhetsanalysen, og bygger på resultater som fremgår av sjekklisten.

**Tabell 4 Risikomatrise**

	Små konsekvenser	Middels konsekvenser	Store konsekvenser
Høy sannsynlighet	15.1, 21, 28, 29, 65	15.2, 40	66
Middels sannsynlighet		9, 10	4, 23, 64.1, 64.2, 64.3, 64.4, 68
Lav sannsynlighet			30.2, 30.3, 67

Risikoområder som faller inn under grønn risikoklasse regnes som akseptable, mens risikoområder i rød kategori i utgangspunktet innebærer en uakseptabel risiko der det må i gjennomføres tiltak. For risikoområder i gul

kategori må det vurderes mulige tiltak for å redusere risiko til akseptabelt nivå. Dette innebærer gjerne også en kostnadsvurdering.

## 5.2 Risikoreduserende tiltak og sikring gjennom planbestemmelser

Med utgangspunkt i risikovurderingen i denne analysen anbefales det at følgende tiltak vurderes innarbeidet i reguleringsplan og videre planer for prosjektet:

Nr.	Hendelse/fare	Beskrivelse av tiltak
4	Masse ras/skred	Følges opp i geoteknisk prosjektering. Inkluderes i kvalitetsplan/sjekkliste ved utførelse.
9	Nedbør med høy intensitet	Dimensjonering med klimafaktor
10	Overvann/vanninntrenging	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kartlegging/analyse av eksisterende terrengforhold. Prosjektering av trygge flomveger på terreng.</li> <li>- Overvannssystem dimensjoneres etter VA-norm.</li> <li>- Kommunens klimafaktor benyttes til dimensjonering.</li> </ul>
15.1	Ulykker med transport-midler (kjøretøy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Veganlegg må være iht. gjeldende normer, evt. må godkjent fravik foreligge</li> <li>- Rekkefølgebestemmelser om godkjente teknisk vegplaner</li> <li>- Regulering av siktlinjer</li> </ul> <p>Fartsreduserende tiltak i prosjektering (teknisk vegplan)</p>
15.2	Ulykker med transport-midler og myke trafikanter	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Veganlegg må være iht. gjeldende normer, evt. må godkjent fravik foreligge</li> <li>- Rekkefølgebestemmelser om godkjente teknisk vegplaner</li> <li>- Regulering av siktlinjer</li> <li>- Fartsreduserende tiltak i prosjektering (teknisk vegplan), f.eks opphøyde gangfelt</li> <li>- Universell utforming skal ivaretas (f.eks taktile heller ved fotgjengeroverganger) (teknisk vegplan)</li> <li>- Redusere mulige konfliktpunkter mellom myke trafikanter og kjøretøy (f.eks ved å se på annen fortausløsning i Gimsvegen enn regulert i områdeplanen)</li> </ul>
21	Manglende alternativ veg-forbindelse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Krav om godkjente arbeidsvarslingsplaner</li> <li>- Krav om at faseplaner/trafikkavviklingsplaner skal godkjennes av vegeier og Melhus kommune</li> <li>- Rekkefølgebestemmelser om godkjente teknisk vegplaner</li> </ul>
23	Brudd på kritisk vannledning	Avstenging (kommunalt)
28	Veger	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avkjørsler må være iht. aktuelle vegnormer, evt. må godkjent fravik foreligge</li> <li>- Rekkefølgebestemmelser om godkjente teknisk vegplaner</li> </ul> <p>Regulering av siktlinjer</p>
29	Gangveg/fortau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Krav om godkjente arbeidsvarslingsplaner</li> <li>- Krav om at faseplaner/trafikkavviklingsplaner skal godkjennes av vegeier og Melhus kommune</li> <li>- Rekkefølgebestemmelser om godkjente teknisk vegplaner</li> </ul>
30.2	Kollektivtransport (jernbane)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Krav om dialog og søknader til Bane Nor om nærføring til jernbane.</li> <li>- SHA-planer og SJA-planer i anleggsperioden</li> <li>- Geoteknisk vurderinger</li> </ul>
30.3	Kollektivtransport	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Følges opp i geoteknisk prosjektering. Inkluderes i kvalitetsplan/sjekkliste ved utførelse.</li> </ul>
40	Støy fra trafikk	<p>Plassering og utforming av de nye byggene bidrar til å kunne oppnå tilfredsstillende støyforhold.</p> <p>Støyskjerm på terreng bidrar til å sikre tilfredsstillende støynivå på felles uteoppholdsareal.</p> <p>Planforslaget ivaretar alle bestemmelser til støy i områdeplanen.</p>



64.1	Ulykker ved anleggsgjennomføring	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Krav om godkjente arbeidsvarslingsplaner</li> <li>- Krav om at faseplaner/trafikkavviklingsplaner skal godkjennes av vegeier og Melhus kommune</li> <li>- Midlertidig legge om/stenge fortau</li> </ul> God dialog med naboer/informasjon
64.2	Ulykker ved anleggsgjennomføring	- HMA, SHA-planer og SJA.
64.3	Ulykker ved anleggsgjennomføring	Rutiner for kraning Omforent rutine av Jernbanelaget og entreprenør som omhandler kraning nær jernbane.
64.4	Ulykker ved anleggsgjennomføring	Omforent rutine av Jernbanelaget og entreprenør som omhandler handling ved uhell.
65	Trafikkavvikling ved anleggsgjennomføring	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Krav om godkjente arbeidsvarslingsplaner</li> <li>- Krav om at faseplaner/trafikkavviklingsplaner skal godkjennes av vegeier og Melhus kommune</li> <li>- Minimere tiden for vegstenging (tekniske planer/faseplaner)</li> </ul>
66	Graving inntil bygg	Følges opp i geoteknisk prosjektering. Inkluderes i kvalitetsplan/sjekkliste ved utførelse.
67	Støy og vibrasjoner fra spunting	Varsling av berørte naboer, samt måling og oppfølging av støy- og vibrasjonsnivå anbefales for å dokumentere miljøbelastningen. Følges opp med utarbeidelse av instruks/planer i detaljprosjekteringen. Planer for oppfølging under utførelse utarbeides.
68	Spunting nær jernbane	Arbeidet utføres i togfriperiode, enten i løpet av natta eller ved togfri helg, avhengig av hvor lang tid arbeidet vil ta. Det stilles det krav om måling av setninger på sporet når spunting pågår, mulige tiltak må bestemmes på forhånd og utføres etter installasjon (hastighetsnedsettelse, pakking av sporet etc.).

### 5.3 Evaluering

Følgende tabell viser hvordan planforslaget endrer risikonivå for de enkelte uønskede hendelsene eller farene. Det forutsettes at risikoreduserende tiltak gjennomføres som beskrevet i foregående kapittel. Tabellen baserer seg på følgende skala. (-) angir at risikoen ikke er relevant for den aktuelle fasen.

Redusert risiko	Uendret risiko	Økt risiko
-----------------	----------------	------------

**Tabell 5 Endret risiko for uønskede hendelser etter gjennomføring av tiltak som inngår i planforslaget**

Nr.	Hendelse/fare	Endring i risiko - Anleggsfase	Endring i risiko Permanent fase
4	Masse ras/skred	Uendret risiko	Uendret risiko
9	Nedbør med høy intensitet	Uendret risiko	Redusert risiko
10	Overvann/vanninntrenging	Redusert risiko	Redusert risiko
15.1	Ulykker med transportmidler (kjøretøy)	Uendret risiko	Redusert risiko
15.2	Ulykker med transportmidler og myke trafikanter	Uendret risiko	Redusert risiko
21	Manglende alternativ vegforbindelse	Uendret risiko	Uendret risiko
23	Brudd på VL	Uendret risiko	Uendret risiko
28	Veger	Uendret risiko	Redusert risiko
29	Gangveg/fortau	Uendret risiko	Redusert risiko
30.2	Kollektivtransport (jernbane)	Uendret risiko	Redusert risiko
30.3	Kollektivtransport	Uendret risiko	Uendret risiko
40	Støy fra trafikk	Uendret risiko	Redusert risiko

64.1	Ulykker ved anleggsgjennomføring	Redusert risiko	Uendret risiko
64.2	Ulykker ved anleggsgjennomføring	Uendret risiko	Uendret risiko
64.3	Ulykker ved anleggsgjennomføring (Kraning over jernbane)	Uendret risiko	Redusert risiko
64.4	Ulykker ved anleggsgjennomføring (Goods på jernbane)	Uendret risiko	Redusert risiko
65	Trafikkavvikling ved anleggsgjennomføring	Redusert risiko	Uendret risiko
66	Graving inntil bygg	Uendret risiko	Uendret risiko
67	Støy og vibrasjoner fra spunting	Uendret risiko	Uendret risiko
68	Spunting nær jernbane	Redusert risiko	Redusert risiko

## 6 Konklusjon

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen har identifisert 20 aktuelle temaer som har betydning for vurdering av risiko- og sårbarhet ved gjennomføring av reguleringsplanen:

- 4. Masse ras/skred
- 9. Nedbør med høy intensitet
- 10. Overvann/vanninntrenging
- 15.1 Ulykker med transportmidler (kjøretøy)
- 15.2 Ulykker med transportmidler og myke trafikanter
- 21. Mangelnde alternativ vegforbindelse
- 23. Vannledninger – brudd på kritisk vannledning
- 28. Veger
- 29. Gangveg/fortau
- 30.2 Kollektivtransport (jernbane)
- 30.3 Kollektivtransport
- 40 Støy fra trafikk
- 64.1 Ulykker ved anleggsgjennomføring
- 64.2 Ulykker ved anleggsgjennomføring
- 64.3 Ulykker ved anleggsgjennomføring (Kraning over jernbane)
- 64.4 Ulykker ved anleggsgjennomføring (Goods på jernbane)
- 65. Trafikkavvikling ved anleggsgjennomføring
- 66. Graving inntil bygg
- 67. Støy og vibrasjoner fra spunting
- 68. Spunting nær jernbane

Det er foreslått avbøtende tiltak for flere av de identifiserte farer og uønskede hendelsene. Tiltakene er sikret i planens bestemmelser eller ved gjeldene forskrifter. Ved å gjennomføre de foreslåtte tiltakene vil risikonivået holdes uendret eller reduseres på en tilfredsstillende måte når planen skal gjennomføres.

Nr.	Hendelse/fare	Beskrivelse av tiltak
4	Masse ras/skred  Utrasing av grøfteskråning når personell befinner seg i grøften.	Gode grunnforhold. Stabiliteten av lokale utgravinger ivaretas gjennom geoteknisk prosjektering og kvalitetsplan for gjennomføring. Entreprenøren må i anleggsperioden sikre at det jobbes i henhold til kontrollplan.
9	Nedbør med høyt intensitet	Dimensjonering av OV-anlegg med klimafaktor
10	Overvann/vanninntrenging	- Prosjektering av trygge flomveger på terreng.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teknisk VA-plan med dimensjonert overvannssystem etter VA-norm og kommunens klimafaktor</li> </ul>
15.1	Ulykker med transport-midler (kjøretøy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Veganlegg må være iht. gjeldende normer, evt. må godkjent fravik foreligge</li> <li>- Rekkefølgebestemmelser om godkjente teknisk vegplaner</li> <li>- Regulering av siktlinjer</li> </ul> <p>Fartsreducerende tiltak i prosjektering (teknisk vegplan)</p>
15.2	Ulykker med transport-midler og myke trafikanter	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Veganlegg må være iht. gjeldende normer, evt. må godkjent fravik foreligge</li> <li>- Rekkefølgebestemmelser om godkjente teknisk vegplaner</li> <li>- Regulering av siktlinjer</li> <li>- Fartsreducerende tiltak i prosjektering (teknisk vegplan), f.eks opphøyde gangfelt</li> <li>- Universell utforming skal ivaretas (f.eks taktile heller ved fotgjengeroverganger) (teknisk vegplan)</li> </ul> <p>Redusere mulige konfliktpunkter mellom myke trafikanter og kjøretøy (f.eks ved å se på annen fortausløsning i Gimsvegen enn regulert i områdeplanen)</p>
21	Manglende alternativ veg-forbindelse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Krav om godkjente arbeidsvarslingsplaner</li> <li>- Krav om at faseplaner/trafikkavviklingsplaner skal godkjennes av vegeier og Melhus kommune</li> </ul> <p>Rekkefølgebestemmelser om godkjente teknisk vegplaner</p>
23	Vannledninger - Ledningsbrudd på kristisk ledning	Kommunen
28	Veger	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avkjørsler må være iht. aktuelle vegnormer, evt. må godkjent fravik foreligge</li> <li>- Rekkefølgebestemmelser om godkjente teknisk vegplaner</li> </ul> <p>Regulering av siktlinjer</p>
29	Gangveg/portau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Krav om godkjente arbeidsvarslingsplaner</li> <li>- Krav om at faseplaner/trafikkavviklingsplaner skal godkjennes av vegeier og Melhus kommune</li> </ul> <p>Rekkefølgebestemmelser om godkjente teknisk vegplaner</p>
30.2	Kollektivtransport (jernbane)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Krav om dialog og søknader til Bane Nor om nærføring til jernbane.</li> <li>- SHA-planer og SJA-planer i anleggsperioden</li> </ul> <p>Geoteknisk vurderinger</p>
30.3	Kollektivtransport	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planlagt nedkjøring til parkeringskjeller ligger ca. 15 meter</li> </ul>

	Tiltaket kan medføre økt fare for naturskade mot jernbanen.	fra senterlinje jernbane. RIG vurderer foreløpig at byggegrop mot jernbane kan etableres med åpen graving. Tilfredsstillende stabiliteten i byggefase og permanent må dokumenteres gjennom stabilitetsberegninger i detaljprosjekteringsfase. BaneNors regelverk vil gjelde for disse vurderingene.
40	Planområdet er svært støyutsatt fra veitrafikk. Deler av området er også utsatt for støy fra jernbane. Tilnærmet alle boenhetene har fasadepunkter som overskrider grenseverdi for gul sone.  Mest støyutsatte boligfasade ligger like oppunder grensen til rød sone.	Plassering og utforming av de nye byggene bidrar til å kunne oppnå tilfredsstillende støyforhold. Støyskjerm på terreng bidrar til å sikre tilfredsstillende støynivå på felles uteoppholdsareal.  Planforslaget ivaretar alle bestemmelser til støy i områdeplanen.
64.1	Ulykker ved anleggsgjennomføring	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Krav om godkjente arbeidsvarslingsplaner</li> <li>- Krav om at faseplaner/trafikkavviklingsplaner skal godkjennes av vegeier og Melhus kommune</li> <li>- Midlertidig legge om/stenge fortau</li> <li>- God dialog med naboer/informasjon</li> </ul>
64.2	Ulykker ved anleggsgjennomføring	- SHA- og SJA-planer
64.3	Ulykker ved anleggsgjennomføring (Kraning over jernbane)	Krav om godkjente arbeidsrutiner
64.4	Ulykker ved anleggsgjennomføring (Gods på jernbane)	Krav om godkjente arbeidsrutiner, og handlingsplan ved ulykke.
65	Trafikkavvikling ved anleggsgjennomføring	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Krav om godkjente arbeidsvarslingsplaner</li> <li>- Krav om at faseplaner/trafikkavviklingsplaner skal godkjennes av vegeier og Melhus kommune</li> </ul> Minimere tiden for vegstenging (tekniske planer/faseplaner)
66	Graving inntil bygg  Fare for undergraving og utrasing av eksisterende bygg.	Gjelder ved Gammelbanken og Kroakvartalet. I forbindelse med prosjektering utføres det vurdering av fundamenter samt behov for oppstøtting.
67	Støy og vibrasjoner fra spunting  Installasjon av spunt kan forårsake støy og vibrasjoner.	Under oppføring av spuntkonstruksjoner må det tas hensyn til forhold knyttet til støy og vibrasjoner. Varsling av berørte naboer, samt måling og oppfølging av støy- og vibrasjonsnivå anbefales for å dokumentere miljøbelastningen. For regulering av støy er det primært «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)» og «Veileder til retningslinje for behandling av støy (M-128/2016)» som er veiledere. Vibrasjon grenser kommer frem fra NS 8141 «Vibrasjoner og støt».
68	Spunting mot jernbane	Spunting mot jernbane innebærer noe krav i utførelsesfasen. Sporet er spenningsatt, som betyr at strømmen må kobles av og arbeidet må utføres i togfriperiode, enten i løpet av natta

		<p>eller ved tog-fri helg, avhengig av hvor lang tid arbeidet vil ta.</p> <p>Spunting vil forårsake rystelse - derfor stilles det krav om måling av setninger på sporet når spunting pågår, mulige tiltak må bestemmes på forhånd og utføres etter installasjon (hastighetsnedsettelse, pakking av sporet etc.).</p>
--	--	--

## 7 Kilder

### 7.1 Planforslag

1. Plankart
2. Planbeskrivelse med følgende vedlegg:
  - Geoteknisk vurdering – Multiconsult, 17.08.2020
  - Trafikkanalyse – Structor, 01.10.2020
  - Trafikkanalyse Bankkvartalet Melhus – Multiconsult, 15.02.2018
  - Støyfaglig utredning. Brekke og Strand, 01.10.2020
  - Luftkvalitetsutredning – Brekke og Strand, 15.09.2020
  - Alternative energikilder – Erichsen og Horgen, 21.09.2020
  - Overordnet VA-plan - Structor, 06.10.2020

### 7.2 Veiledere og planverk

- Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planlegging, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), 2017
- TEK17
- Områdeplan Melhus sentrum
- Klima- og miljødepartementet / Norsk Standard
  - Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)
  - Veileder til retningslinje for behandling av støy (M-128/2016)
  - NS 8141 Vibrasjoner og støt

### 7.3 Digitale

- [http://geo.ngu.no/kart/radon\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/radon_mobil/)
- <https://kommunekart.com/klient/melhus/publikum>

## 8 Vedlegg

### 8.1 Sjekkliste for ROS-analyse

# Sjekkliste for ROS-analyse

## 1 Analyse av og tiltak mot uønskede hendelser

### 1.1 Risikoforhold

Under følger en sjekkliste for potensielle farer/farlige hendelser i planområdet og farer/farlige hendelser som kan oppstå som følge av tiltaket.

Hendelse / Situasjon	Aktuelt	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentarer
	Ja / Nei	1 – 3	1 – 3	Farge	
<b>NATURELATERT RISIKO</b>					
<b>Er området utsatt for, eller kan tiltaket medføre risiko for:</b>					
1. Havnivåstigning	Nei				
2. Stormflo	Nei				
3. Flom	Nei				Tiltaket er ikke flomutsatt.
4. Masse ras/skred	Ja	2	3		Utrasing av grøfteskråning når personell befinner seg i grøften. Det skal utføres prosjektering av grøfteskråninger, samt vurdere understøtting. Det skal utarbeides kontrollplan for personell som beskriver sikkerhetstiltak for arbeid i grøft.
5. Steinsprang	Nei	1	1		Område er ikke utsatt for ras fra nærliggende terreng.
6. Radon	Ja	1	2		Moderat til lav spredning ifølge. NGUS aktsomhetskart for radon. I byggesak sikrer TEK 17 radonsikring i nybygg. Radon er vurdert til akseptabel risiko i Kommunens ROS-analyse.
7. Skog-/lyngbrann	Ja	1	2		
8. Gressbrann	Ja	2	1		
9. Spesielt nedbørutsatt	Ja	2	2		Overvannsystem er dimensjonert for dimensjonerende nedbørshendelse.
10. Overvann / vanninntrenging	Ja	2	2		Terrengutforming må sikre bortledning av overvann.

11. Spesielt vindutsatt	Nei				Prosjektet skal etableres i ett ikke spesielt vindutsatt område og NS-EN 1991 Eurokode 1-4: Vindlaster, legges til grunn slik at krav til byggverk og vindlaster ivaretas.
12. Påvirkes planområdet av naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare.	Nei	1	1		Planområdet er relativt flatt og ligger på ca. kote +20. Omtrent 100 meter vest for tomta faller terrenget ned mot Gaula som har vannføringsnivå på ca. kote +5. Omtrent 100 meter vest for tomta stiger terrenget opp til toppen av Høyegga med en skråningshelning brattere enn 1:3. NGI har utført skredfarevurderinger av Melhus sentrum og det fremgår i rapporten utarbeidet av NGI at det ikke er fare for skred innenfor planområdet eller at det kan rammes av skred utløst utenfor området.
<b>VIRKSOMHETSRELATERT RISIKO</b>					
<b>Er planområdet i fare pga., eller medfører tiltaket risiko som:</b>					
13. Håndtering av farlige stoffer	Nei				
14. Storbrann	Ja	1	2		Hele bygget utføres med automatisk slokkeanlegg Det etableres stigeledning i trapperom for å lette slokkeinnsats Oppstillingsplasser er avklart med lokalt brannvesen.
15. Ulykker med transportmidler					
15.1 Ulykker med transportmidler (kjøretøy)	Ja	3	1		- Påkjørsel mellom kjøretøy ifm avkjørsler til planområdet.
15.2 Ulykker med transportmidler og myke trafikanter	Ja	3	2		- Påkjørsel av myke trafikanter.

16. Ulykker med farlig gods	Nei				
17. Sprengningsuhell	Nei				
<b>BEREDSKAPRELATERT RISIKO</b>					
<b>Er området utsatt for risiko knyttet til beredskap og infrastruktur, eller kan tiltaket føre til endringer for beredskapssituasjonen:</b>					
18. Utrykningstid for nødetater	Ja	1	1		Kort utrykningstid.
19. Slukkevannskapasitet/vanntrykk	Ja	1	2		Ligger innenfor ansvarsområdet til VA Plassering av brannkum/hydrant skal avklares med lokalt brannvesen  Slukkevannskapasitet på 50 l/s er bekreftet tilgjengelig av Melhus kommune på tilstøtende VA-anlegg. Nytt VA-anlegg prosjekteres mhp slukkevannskapasitet. Det er tosidig vannforsyning.
20. Manglende avløpskapasitet	Ja	1	1		Kapasitet på eksisterende system er vurdert av Melhus kommune. Manglende kapasitet i dagens situasjon utbedres ved at utbyggingen av Melhusbanken utløser tiltak på kommunalt VA-nett iht. Melhus kommunes saneringsplan.
21. Manglende alternativ vegforbindelse	Ja	3	1		Graving for VA-ledninger i Gimsvegen i anleggsperioden gir omkjøring via Melhusvegen for å krysse Gaula. Kan føre til økt trafikk på Melhusvegen i byggeperioden.
22. Vær/føreforhold begrenser tilgjengelighet	Nei				
<b>INFRASTRUKTUR OG SOSIAL INFRASTRUKTUR</b>					
<b>Vil planen utgjøre en risiko for eksisterende infrastruktur som:</b>					
23. Vannledninger	Ja	2	3		Eks. ledninger i konflikt, legges om.
24. Spillvannsledninger	Ja	2	1		Nytt ledningsanlegg for



25. Overvanns- ledninger	Ja	2	1		avløp, overvann og spillvann, dimensjoneres for ny utbygging.
26. Kraft- forsyning	Ja	2	1		Tiltaket kommer i konflikt med eksisterende kabler i bakken. Kablene er forutsatt lagt om. Det forutsettes at kabelpåvisning utføres i forbindelse med omlegging av kablene.
27. Telekommuni- kasjon	Ja	2	1		Tiltaket kommer i konflikt med eksisterende kabler i bakken. Kablene er forutsatt lagt om. Det forutsettes at kabelpåvisning utføres i forbindelse med omlegging av kablene.
28. Veger	Ja	3	1		Anleggsgjennomføring: Veger må tidvis stenges. Permanent situasjon: Ny og flyttet avkjørsler i Gimsvegen.
29. Gangveg/ fortau	Ja	3	1		Anleggsgjennomføring: Tilstøtende fortau må tidvis stenges. Permanent situasjon: Gangveg- og fortauforbindelser forbedres.
30. Kollektiv- transport					
30.1 Kollektivtransport (buss)	Ja	2	1		Eksisterende bussholdeplass kan bli utilgjengelig i perioder i anleggsperioden.
30.2 Kollektivtransport (jernbane)	Ja	1	3		Bygging nær jernbane kan gi ulykker/hendelser som forstyrrer fremføringen av tog.
30.3 Kollektiv- transport	Ja	1	3		Planlagt nedkjøring til parkeringskjeller ligger ca. 15 meter fra senterlinje jernbane. RIG vurderer foreløpig at byggegrøp mot jernbane kan etableres med åpen graving. Det kan bli behov for spunting ved etablering av kulverten for varmepumper og parkeringsplasser med

					mur mot jernbane. Tilfredsstillende stabiliteten i byggefase og permanent må dokumenteres gjennom stabilitetsberegninger i detaljprosjekteringsfase. BaneNors regelverk vil gjelde for disse vurderingene.
31. Havn, kaianlegg	Nei				
32. Helse og omsorgsinstitusjoner	Nei				
33. Skole/ barnehage	Nei				
34. Forsvarsområde	Nei				
35. Andre viktige offentlige bygg (brann- og politistasjon, rådhus, etc.)	Nei				
<b>STØY OG FORURENSNING</b>					
<b>Er området utsatt for, eller medfører tiltak i planen fare for:</b>					
36. Akutt forurensning	Nei				
37. Permanent forurensning	Nei				
38. Forurenset grunn	Nei				
39. Forurensning i sjø / vassdrag	Nei				
40. Støy og støv fra trafikk	Ja	3	2		Det er utført utredning av støy og luftkvalitet for planområdet. Området er godt egnet til planlagt bruk med tanke på luftkvalitet. Tomten er utsatt for støy og støv fra både veitrafikk og jernbane. Planlagt plassering av bygg, bygningsutforming og støyskjermingstiltak sikrer at alle bestemmelser i områdeplanen ivaretas. Prosjektet ligger tett opp mot jernbanen. Før igangsettelse må grunnforholdene avklares

					og det anbefales at det utføres vibrasjonsmålinger for å dokumentere at grenseverdier kan tilfredsstilles. I anleggsfasen vil det erfaringsmessig oppstå både støy- og støvplager ved transport av byggematerialer, masser m.m. Dette må vurderes nærmere i forbindelse med byggesøknad.
41. Støv og støy fra industri	Nei				
42. Forurensing fra avrenning	Nei				
43. Høyspentlinje (EM-stråling)	Nei				Tiltaket kommer ikke i konflikt med høyspentlinjer, men det er forlagt høyspentkabler (24kV) på tomtens sør-vestre side. Magnetiske felt reduseres betraktelig ved at kablene legges i bakken. Det anbefales en avstand på min. 6m fra nærmeste vegg for å sikre lavest mulig magnetfelt, samt sikre tilgjengelighet for utskifting av kabler ved behov.
44. Avfallsbehandling	Nei				
45. Farlige stoffer og spesialavfall	Nei				
46. Risikofylt industri (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet)	Nei				Ingen industri i nærheten.
47. Oljekatastrofe	Nei				
48. Støv, støy eller forurensning fra andre kilder	Ja	2	1		Byggefase kan medføre både støy og støv. Entreprenøren må redegjøre for hvordan problematikken vil bli håndtert, og eventuelle tiltak som vil bli gjennomført. Bestemmelser er

					foreslått i støytredning.
<b>SÅRBARE OBJEKTER/ OMRÅDER</b>					
<b>Er det sårbare objekter i området, og vil planforslaget påvirke slike som:</b>					
49. Barns leke- og oppholds-arealer	Nei				
50. Friluftsområder	Nei				
51. Kulturminner/ kulturmiljøer	Nei				
52. Kulturlandskap	Nei				
53. Jordbruksarealer	Nei				
54. Naturvernområder	Nei				
55. Naturtypeområde	Nei				
56. Utvalgte naturtyper	Nei				
57. Sårbar flora/fauna (rødliste-arter)	Nei				Ingen arter av nasjonal forvaltningsinteresse observert i området.
58. Uønsket flora/fauna (svarteliste-arter)	Nei				En fremmedlistet art observert nord-vest for omsorgsboligene, men vil ikke påvirkes.
59. Viktige oppholdsområder og trekkveier for vilt	Nei				
60. Vernede vassdrag (innenfor 100 m sonen)	Nei				
61. Andre viktige vassdrag	Nei				
62. Drikkevannskilder	Nei				
63. Grus- og pukkforekomst	Nei				Planforslaget berører ikke registrert grusressurs.
<b>ANDRE FORHOLD</b>					
<b>Risiko knyttet til tiltak og omgivelser</b>					
64. Ulykker ved anleggsgjennomføring					
64.1 Ulykker ved anleggsgjennomføring	Ja	2	3		Adkomst til og fra tomte krysser fortau. Sentrumsområde med

					mye trafikk og mange myke trafikanter. Eksisterende eldreboliger på tomte.
64.2 Ulykker ved anleggsgjennomføring	Ja	2	3		
64.3 Ulykker ved anleggsgjennomføring (Kraning over jernbane)	Ja	2	3		Rutiner for kraning Omforent rutine av Jernbaneverket og entreprenør som omhandler kraning nær jernbane.
64.4 Ulykker ved anleggsgjennomføring (Goods på jernbane)	Ja	2	3		Omforent rutine av Jernbaneverket og entreprenør som omhandler handling ved uhell.
65. Trafikk-avvikling ved anleggsgjennomføring	Ja	3	1		Anleggsgjennomføringen vil gi midlertidige stengte veger og fortau. Det er omkjøringsmuligheter og alternative gangforbindelser rundt planområdet. Ved stengt Gimsveg vil trafikk i Melhusvegen øke.
66. Graving inntil bygg	Ja	3	3		Fare for undergraving og utrasing. Gjelder ved Gammelbanken og Kroakvartalet. I forbindelse med prosjektering utføres det vurdering av fundamenter samt behov for oppstøtting.
67. Støy og vibrasjoner fra spunting	Ja	1	3		Under oppføring av spuntkonstruksjoner må det tas hensyn til forhold knyttet til støy og vibrasjoner. Varsling av berørte naboer, samt måling og oppfølging av støy- og vibrasjonsnivå anbefales for å dokumentere miljøbelastningen.
68. Spunting nær jernbane	Ja	2	3		Spunting mot jernbane innebærer noe krav i utførelsesfasen. Sporet er spenningsatt, som betyr at strømmen må kobles av og arbeidet må utføres i togfriperiode, enten i løpet av natta eller ved tog-fri helg, avhengig av

					<p>hvor lang tid arbeidet vil ta.</p> <p>Spunting vil forårsake rystelse - derfor stilles det krav om måling av setninger på sporet når spunting pågår, mulige tiltak må bestemmes på forhånd og utføres etter installasjon (hastighetsnedsettelse, pakking av sporet etc.).</p>
--	--	--	--	--	--