

Oppdragsgiver
Trøndelag fylkeskommune

Dokument type
ROS-analyse

Dato
Januar, 2025

GANG- OG SYKKELVEG BENNAVEGEN, LANGDALEN - HÅRRÅBAKKEN

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

GANG- OG SYKKELVEG BENNAVEGEN, LANGDALEN - HÅRRÅBAKKEN RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

Oppdragsnavn	Gang- og sykkelveg Bennavegen, Langdalen - Hårråbakken
Prosjekt nr.	1350054996
Dokumenttype	Rapport
Versjon	01
Dato	16.01.25
Utført av	ANMB
Kontrollert av	ERDI
Godkjent av	RATR
Beskrivelse	Risiko- og sårbarhetsanalyse

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	2
1.1	Hensikt	2
2.	Metode	3
2.1	Trinn 1: Beskrive planområdet	3
2.2	Trinn 2: Identifisering av uønskede hendelser	3
2.3	Trinn 3: Risiko- og sårbarhetsvurdering av uønskede hendelser	4
2.4	Trinn 4: Risikoreduserende tiltak	5
2.5	Usikkerhet i ROS-analyse	5
3.	Beskrivelse av planområdet	7
3.1	Planområdet	7
4.	Analyse av risiko	9
4.1	Identifisering av uønskede hendelser	9
4.2	Skjema for vurdering av aktuelle tema (gul og rød vurdering av sannsynlighet/konsekvens)	19
5.	Oppsummering og vurdering av tiltak	25
5.1	Identifiserte uønskede hendelser	25
5.2	Risiko- og sårbarhetsbilde	25
5.3	Risikoreduserende tiltak	26
5.4	Evaluering	27
6.	Konklusjon	29
7.	Kilder	30

1. INNLEDNING

1.1 Hensikt

Planforslaget har som formål å legge til rette for forlengelse av dagens gang- og sykkelveg langs Bennavegen, ved Kvål i Melhus kommune. Forbindelsen videreføres på strekningen Langdalen til Hårråbakken, en strekning på ca. 2,2 km. Prosjektet har som fokus å forbedre framkommeligheten for gående og syklende, og sikre et tilbud som oppleves trygt og trafiksikkert for alle.

Prosjektet er utredet grundig i forkant, da strekningen er detaljprosjektert med utgangspunkt i eksisterende reguleringsplan. Denne har ikke tatt tilstrekkelig høyde for krevende grunnforhold, og det utarbeides derfor ny reguleringsplan for tiltaket.

Tiltaket forutsetter omlegging og endring av kommunalt VA-anlegg og en nærmere vurdering av grunnforholdene i området. MeTroVann-ledningen, reservevannsledningen fra Benna til Trondheim, går også parallelt med vegen store deler av strekningen.

Risiko- og sårbarhetsanalysen omfatter både planområdet, og vurderer sannsynlighet og konsekvens for de identifiserte hendelsene og sammenstiller dem i en risikomatrise. Det gjelder både hendelser som oppstår på grunn av tiltaket og hendelser som oppstår uavhengig av det, men som kan få konsekvenser for tiltaket. Det er også fremmet forslag til avbøtende tiltak og foreslått planbestemmelser.

2. METODE

ROS-analysen er utformet med utgangspunkt i Veileder for samfunnssikkerhet i arealplanlegging (2017) (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017), er tilpasset andre veiledere og maler og i tråd med kommunale angivelser av ROS-analyser i reguleringsplaner. Analysens omfang er tilpasset planforslagets innhold og kompleksitet, samtidig som den tilfredsstillende krav om risiko- og sårbarhetsanalyse gitt i Plan- og bygningslovens § 4-3.

ROS-analysen baseres på foreliggende planforslag med tilhørende fagrapporter, og offentlig tilgjengelig materiale (databaser). Fagrapportene er utarbeidet av Rambøll AS. Det videre innholdet i dokumentet utgjør hoveddelen av ROS-analysen og består av følgende deler:

- 1) Identifisere mulige uønskede hendelser
- 2) Vurdere risiko og sårbarhet
- 3) Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

ROS-analysen avdekker hvilke områder det er nødvendig med ytterligere undersøkelser eller avbøtende tiltak slik at forslaget til regulering kan fremmes. Analysen gir grunnlag for eventuelle hensynssoner i plankartet og utforming av reguleringsbestemmelser.

2.1 Trinn 1: Beskrive planområdet

Beskrivelse av planområdet er første trinn i ROS-analysen. Det innhentes informasjon om krav, egenskaper og forhold som kjennetegner planområdet, utbyggingsformålet og omkringliggende områder.

Beskrivelsen gir grunnlag for å identifisere mulige uønskede hendelser.

2.2 Trinn 2: Identifisering av uønskede hendelser

Trinn to i ROS-analysen er å identifisere mulige uønskede hendelser. Mulige hendelser kan grupperes i naturhendelser og andre uønskede hendelser. For å identifisere mulige uønskede hendelser benyttes en sjekklister.

For å få vurdere aktuelle hendelser, er det hentet gjelder informasjon i eksisterende databaser, utkast til detaljregulering og faglig utredninger. Til sammen gir det et tilstrekkelig utfyllende risikobilde av planområdet.

De mulige uønskede hendelsene skal beskrives så konkret som mulig, herunder omfanget av hendelsene og hvor i planområdet de inntreffer.

De identifiserte risikoene angis uten risikoreduserende tiltak. Hvis en hendelse i sjekklister er identifisert som en aktuell fare/uønsket hendelse vil den bli nærmere analysert. Hendelser som ikke ansees som aktuelle utredes ikke videre.

2.3 Trinn 3: Risiko- og sårbarhetsvurdering av uønskede hendelser

Trinn tre i ROS-analysen er å vurdere risiko og sårbarhet av de uønskede hendelsene. De uønskede hendelsene vurderes med hensyn til årsaker, eksisterende barrierer, sannsynlighet, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet.

Sannsynlighetsvurdering

Sannsynlighet brukes som mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom. Vurderingen er på bakgrunn av beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser fremtiden. Vurderingen gis en forklaring.

Kategori	Tidsintervall	Flom og stormflo	Skred
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	1 gang i løpet av 20 år	1 gang i løpet av 100 år
Middels	1 gang i løpet av 10-50 år	1 gang i løpet av 200 år	1 gang i løpet av 1000 år
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 50 år	1 gang i løpet av 1000 år	1 gang i løpet av 5000 år

Sårbarhetsvurdering

Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser av den uønskede hendelsen.

Vurdering av konsekvens

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet og utbyggingsformålet. Konsekvenstypene som brukes tar utgangspunkt i viktige samfunnsikkerhetsverdier;

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

Stabilitet vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritisk 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.

Siden det er store forskjeller mellom planområder og utbyggingsformål er det ikke satt grenseverdier for de ulike konsekvenskategoriene. Eksempel på konsekvenskategorier er gitt nedenfor.

Konsekvenskategori	Beskrivelse
Store	<i>Liv og helse:</i> Dødelig skade, en til flere personer <i>Stabilitet:</i> Varige skader på eller tap av stabilitet <i>Materielle verdier:</i> Økonomiske tap >10 mill. kroner
Middels	<i>Liv og helse:</i> Alvorlig personskade <i>Stabilitet:</i> Skade på eller tap av stabilitet <i>Materielle verdier:</i> Økonomiske tap 1-10 mill. kroner
Små	<i>Liv og helse:</i> Mindre eller ingen personskader <i>Stabilitet:</i> Ubetydelig eller ingen skade på eller tap av stabilitet <i>Materielle verdier:</i> Økonomiske tap <1 mill. kroner

Fremstilling av risiko- og sårbarhetsbilde

Risiko- og sårbarhetsvurderingene for alle de uønskede hendelsene oppsummeres i matriseform. Det benyttes én matrise for hver konsekvenstype fordi de ulike konsekvenstypene ikke kan sammenlignes.

De uønskede hendelsene plasseres i matrisen ut fra vurderingen av sannsynlighet og konsekvens. Hendelsene som ligger øverst til høyre i matrisen, er hendelser som er vurdert å ha høy sannsynlighet og store konsekvenser. Hendelser som ligger nede til venstre i matrisen, er hendelser som er vurdert å ha lav sannsynlighet og små konsekvenser.

	KONSEKVENNS			Forklaring
		Små	Middels	Store
SANNSYNLIGHET	Høy			
	Middels			
	Lav			

2.4 Trinn 4: Risikoreducerende tiltak

Trinn fire i ROS-analysen er å identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette gjøres på bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen.

Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer.

For å sørge for at tiltak blir fulgt opp i planforslaget vil det være hensiktsmessig å koble aktuelle tiltak til verktøy i PBL (hensynssoner, bestemmelser og arealformål).

2.5 Usikkerhet i ROS-analyse

ROS-analysen er gjennomført på bakgrunn av eksisterende grunnlagsmateriale, kjente data og registreringer, grunnundersøkelser, gjennomførte tema-utredninger og forslag til regulering. ROS-analysen er gjennomført på reguleringsnivå og vil følgelig ikke fange opp alle variabler og

detaljer som kommer frem på et senere tidspunkt i prosjektet. Dersom forutsetningene endres i etterkant eller nye variabler gjøres kjent, revideres ROS-analysen.

Generelt sett vil all menneskelig aktivitet innebære en viss risiko. I analysen er sannsynlighet for og konsekvens av ulykker og hendelser forsøkt kvantifisert. I dette ligger det en betydelig grad av usikkerhet, ettersom det mangler både informasjon og metoder som gir eksakte beregninger. 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. BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

3.1 Planområdet

Planområdet strekker seg langs Bennavegen, ved Kvål i Melhus kommune. Strekningen starter ved krysset Bennavegen x Løbergsvegen og avslutter ca. 2,2 lenger sør på Bennavegen, ved krysset til skogsvegen Loåsvegen. Totalt utgjør varslet planområde (inkl. varsel om utvidelse av planområdet) ca. 166 daa.



Figur 1: Planområdet

Langs strekningen er det i dag boligbebyggelse og landbruks- og naturområder. Strekningen er ikke tilrettelagt for ferdsel for gående og syklende, og eneste alternativet for disse trafikantgruppene i dag er å ferdes på vegskulderen.



Figur 2: Bennavegen, nordlig del av planområdet.

4. ANALYSE AV RISIKO

4.1 Identifisering av uønskede hendelser

Dette kapitlet inneholder metodens tre deler i detalj: (1) Identifisering av uønskede hendelser, og (2) vurdering av risiko og sårbarhet og (3) identifisering av mulige tiltak for hvert enkelt av de identifiserte tema.

Oppsummering av sårbarhetsbilde og evaluering av tiltak er gitt i kapittel 5 og utgjør metodens tredje del.

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/ Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
NATUR-, KLIMA OG MILJØFORHOLD					
Er området utsatt for, eller kan tiltak i planen medføre risiko for:					
1. Masseras/skred	Ja	Middels	Store	LH/ØK/S	Store deler av området ligger under marin grense. Nordlige deler av planområdet ligger innenfor NVEs aktsomhetsområde for kvikkleire, ref. 3. Faresone er klassifisert som middels faregrad. Risikoklasse er satt til 4.
2. Snø/isras	Ja	Lav	Små	LH/S	I bergskjæringer som blir 8-9 meter høye kan det bli økt risiko for isnedfall. Det vil gjøres en vurdering av tiltak etter at skjæring er sprengt og det vil da etableres isnett der det er risiko for nedfall (ref. 15).
3. Flomras	Ja	Lav	Små		Sørlige deler av planområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for flom (ref. 3). Bygging av gang- og sykkelveg

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/ Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					parallelt med dagens veg vil også medføre økt areal av harde flater i området. Det vil også bli behov for å forskyve elveløpet langs den denne delen av planområdet. Gjennom planforslaget og detaljeringsfasen etter vil det etableres nødvendige fordrøyningsløsninger, kulverter og erosjonssikring som tar hensyn til hyppigere tilfeller av kraftig nedbør, blir etablert i forbindelse med tiltaket (ref. 12).
4. Elveflom	Ja	Lav	Små	LH/ØK/S	Sørlig del av planområde ligger innenfor registrert aktsomhetsområde for flom (ref. 3). Maksimal vannstandsstigning er her vurdert til å være under 2,5 m. Basert på kartlegging har tilhørende stikkrenne under Bennavegen ikke tilstrekkelig kapasitet for 200-års flom, og bør derfor økes fra dagens dimensjon på 600mm til 1400mm (ref. 13).
5. Tidevannsflom/ havnivåstigning /stormflo	Nei				Ikke relevant pga. høyde over havet.
6. Radongass	Nei				Planområdet ligger i område med moderat til

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/ Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					lav radonaktsomhet (ref. 6).
7. Vind	Nei				Ikke mer enn normalt utsatt.
8. Nedbør	Ja	Middels	Små	ØK/S	Fram mot år 2100 må det medregnes store, men gradvise endringer i klimaet. Det antas at episoder med kraftig nedbør kan føre til økt forekomst av overvann i Trøndelag. Konsekvensene av ekstrem nedbør vil være stedsspesifikke og avhengig av hvilke løsninger som er etablert for håndtering av overvann. Bygging av gang- og sykkelveg parallelt med dagens veg vil medføre økt areal av harde flater i området. Nødvendige dreneringsløsninger og kulverter som tar hensyn til hyppigere tilfeller av kraftig nedbør, blir etablert i forbindelse med tiltaket (ref. 12 og 13).
9. Sårbar flora	Ja	Høy	Stor	S	Gjennom befaring er det gjort funn av to <i>artsrike veikanter</i> og en gammel <i>høgstaudegråorskog</i> . Både høgstaudegråorskogen og den ene artsrike veikanten vil gjennom tiltaket bli sterkt forringet.

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/ Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					Det ble også funnet Marianøkleblom (sårbar). Tiltaket vil medføre at store deler av leveområdet til planten forsvinner og Tiltakets påvirkning er vurdert til å gi sterk forringelse. Det ble gjort funn av en rekke fremmedarter i høy risiko ved massehåndtering innenfor plangrensa (ref. 11).
10. Sårbar fauna	Ja	Middels	Små	S	Kunnskapsgrunnlaget viser 30 registrerte fuglearter. Støy påvirker fugler, spesielt i hekkeperioder. Planområdet er langt en eksisterende fylkesveg med betydelig støy. Tiltaket er vurdert til å <i>noe forringe</i> for vilt i området.
11. Naturvernområder	Nei				Det er ikke registrert naturvernområder innenfor eller nært (ref. 2).
12. Vassdragsområder	Ja	Lav	Små	S	Harde flater vil kunne påvirke avrenning til vassdragsområdet, ref. pkt. 8. Hensynssone med tilhørende bestemmelser sikrer oppfølging mht. vannmiljø for bekk i nord som skal forflyttes. Ut over dette vil ikke tiltaket påvirke vassdragsområdet.
13. Kulturminner	Nei				Ingen registrerte kulturminner innenfor

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/ Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					planområdet. Innenfor varslet plangrense er det to registrerte SEFRAK- bygninger uten fredning, men disse er ikke innenfor endelig plangrense (ref. 5).
BYGDE OMGIVELSER					
Kan tiltak i planen få virkninger for:					
14. Veg, kollektiv - transport	Nei				Dagens kjørebane beholdes i stor grad. Noen landbruksatkomster blir endret. Planen og gjennomføring av tiltaket vil innebære en forbedring av trafikksituasjonen.
15. Havn, kaianlegg	Nei				Ikke relevant.
16. Sykehus, omsorgsinstitusjon	Nei				Ikke relevant.
17. Skole, barnehage	Nei				Strekningen er skoleveg for elever ved Rosmælen barneskole og Lundamo ungdomsskole (ref. 17 og 18). Strekningen er i dag registrert som farlig skoleveg, og elever langs strekningen har krav på skoleskyss på grunn av dette. Tiltaket bidrar til økt trafikksikkerhet langs traseen, og gi flere trygg skoleveg.
18. Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	Nei				Tilgjengeligheten for utrykningskjøretøy ivaretas i planforslaget. Under anleggsperioden må alternativ adkomstveg

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/ Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					sikres dersom eksisterende veg stenges.
19. Brannslukningsvann	Nei				Ikke relevant.
20. Kraftforsyning	Nei				Ikke relevant.
21. Vannforsyning	Ja	Middels	Store	ØK/S	Tiltaket kommer i berøring med MeTro-vannledningen. VA rapport og egen ROS- analyse for dette temaet er lagt ved planen som eget vedlegg, ref. 16.
22. Forsvarsområde	Nei				Ikke relevant
23. Rekreasjons- områder	Ja	Middels	Små	S	Deler av friluftslivsområdet Råbygdmarka og parkeringen til Trehjørningen idrettspark ligger innenfor planområdet (ref. 2). Området er et nærterreng og svært viktig friluftsområde. Det er også parkeringsplasser langs Bennavegen som er viktige for friluftsliv- og utfartsområde. Planforslaget vil i anleggsperioden kunne midlertidig beslaglegge parkeringsareal som benyttes som utfartsparkering. Alternative parkeringsplasser redegjøres for i plan for anleggsgjennomføring. Permanent løsning vil gi

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/ Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					økt tilgang til områdets rekreasjonsområder for gående og syklende (ref. 10).
FORURENSNINGSKILDER berøres planområdet av:					
24. Akutt forurensing	Nei				Ingen risikoaktivitet i direkte nærhet.
25. Permanent forurensing	Nei				Ingen risikoaktivitet i direkte nærhet.
26. Støv og støy; industri og jernbane	Nei				Ingen industri i nærheten.
27. Støv og støy; trafikk	Nei				Planområdet er innenfor gul sone (Lde 55 dB) (ref. 4). Med tillegg for støy om kvelden (5 dB) og natten (10 dB) ligger planområdet innenfor rød sone (65 dB) og lilla (70 dB) sone. Tiltaket vil ikke medføre permanent støyfare.
28. Støy; andre kilder	Nei				Ingen støyregistreringer fra andre kilder er registrert.
29. Forurenset grunn	Nei				Ikke registrert forurenset grunn innenfor eller nært planområdet (2).
30. Høyspentlinje	Nei				Ikke relevant.
31. Risikofylt industri (kjemikalier, eksplosiver, olje/gas, radioaktivitet)	Nei				Ikke relevant.
32. Avfallshåndtering/ renovasjon	Nei				Ikke relevant.
FORURENSING Medfører tiltak i planen:					
33. Fare for akutt forurensing	Ja	Lav	Middels	LH/S	Akutt forurensning som følge av anleggsarbeid.

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/ Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					Uhellsutslipp kan medføre utslipp til grunn. Miljøriskovurdering i forbindelse med detaljprosjektering, SHA-risikovurdering, internkontrollforskriften og HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk.
34. Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen	Ja	Middels	Middels	LH	I anleggsfasen kan det oppstå støypåvirkning fra maskiner og tungtransport, og mulig støvpåvirkning ved massetransport.
35. Støy og støv fra andre kilder	Nei				Tiltaket medfører ikke til støy og støv fra andre kilder.
36. Forurensing av sjø	Nei				Ikke relevant.
37. Risikofylt industri	Nei				Ikke relevant.
TRANSPORT					
Er det risiko for:					
38. Ulykke med farlig gods, veg og jernbane	Nei				Tiltaket medfører ingen endring på dagens situasjon.
39. Vær/føreforhold begrenser tilgjengelighet	Nei				Ikke mer enn normalt utsatt.
40. Ulykke i kryss og avkjørsler (motorkjøretøy)	Ja	Lav	Små	LH/Ø	Adkomster langs traséen vil i hovedsak opprettholdes som i dag. For gnr./bnr. 64/3 vil eksisterende atkomst til dyrkamarka stenges og reetableres direkte fra internvegen på gården. Her stenges også en sørlig

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/ Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					avkjørsel som har dårlig kurvatur inn mot fylkesvegen – denne etableres sammen med eksisterende avkjørsel i nord. Det er ikke registrert ulykker for de 10 siste årene, siste gang i 2008 (ref. 4).
41. Ulykker med gående /syklende	Ja	Lav	Middels	LH	Det er i dag ikke registrert trafikkulykker med gående eller syklende involvert, ref. 4. Med tilrettelagt infrastruktur for gående og syklende, vil antallet myke trafikanter sannsynligvis øke. Med dette vil også sannsynligheten for ulykker øke. Ved kryssing av gangfelt vil alle kjørende måtte vike for gående og syklister som går av sykkelen. Dette vil gi god framkommelighet for gående og syklister.
42. Ulykke ved anleggsgjennomføring	Ja	Lav	Store	LH	Arbeidsulykke kan forekomme. Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk. Konflikt kan oppstå mellom anleggsmaskiner og motorkjøretøy/ gående/syklende. Ulykker kan oppstå ved redusert framkommelighet langs hovedveinett i

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/ Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					anleggsperioden. Gående og syklende må omdirigeres under anleggsperioden.
ANDRE FORHOLD					
Risiko knyttet til tiltak og omgivelser:					
43. Er tiltaket i seg selv et terror/sabotasjemål?	Nei				Ikke utsatt.
44. Fare for terror/sabotasje	Nei				Ikke utsatt.
45. Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende	Nei				Ikke relevant.
46. Fremtidige klimaendringer	Ja	Middels	Middels	LH/ØK/S	I fremtiden må det medregnes store, men gradvise endringer i klimaet. Det antas at episoder med kraftig nedbør kan føre til økt forekomst av overvann i landet. Konsekvensene av ekstrem nedbør vil være stedsspesifikke og avhengig av hvilke løsninger som er etablert for håndtering av overvann. Tiltaket vil øke andelen harde flater i planområdet. Det forutsettes at nødvendige dreneringsløsninger og utvidelser av kulverter blir etablert i forbindelse med tiltaket.

4.2 Skjema for vurdering av aktuelle tema (gul og rød vurdering av sannsynlighet/konsekvens)

Følgende kapittel utreder nærmere de hendelsene som er vurdert med gul og rød vurdering av sannsynlighet/konsekvens fra tabell 4 i egne skjemaer hentet fra DSBs veileder for ROS-analyser.

4.2.1 MASSERAS/SKRED

NR.	1	NAVN UØNSKET HENDELSE	Løsmasseras/kvikkleireskred			
		Funn av sprøbruddleire/kvikkleire i grunnen i planområdet. Fare for at grunnen raskt mister bæreevne betraktelig – stabilitetsforverring, kvikkleireskred.				
		Om naturpåkjenninger (TEK 17)	Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
		N/A	S2		Spredte boligområder,	
ÅRSAKER						
Terrenginngrep i forbindelse med etablering av gang- og sykkelveg. Økt belastning ved fylling/deponering. Anleggsgjennomføring.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
N/A						
SÅRBARHETSVURDERING						
Planområdet er innenfor marin grense, og det er registrert marin leire i løsmassekart utarbeidet av NGU, ref. 6. I forbindelse med geotekniske undersøkelser er det avdekket sprøbruddsmateriale (ref. 14).						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			X		Rambøll har gjort geotekniske grunnundersøkelser med vurdering av grunn- og stabilitetsforhold, ref. 14.	
KONSEKVENSVURDERING						
Grave- og fyllingsarbeider øker risikoen for menneskeskapte skred i området. Kan også få konsekvenser for eksisterende infrastruktur og bebyggelse.						
KONSEKVENSTYPER		STOR	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse		X				Flere boliger innenfor faresone.
Stabilitet			X			Istandsettelse etter skade kan bli omfattende med behov for reserveløsning/omkjøringsveg.
Materielle verdier		X				Kan gi omfattende skade på eiendom og infrastruktur.
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS						
Konsekvensen er stor for liv og helse, samt for materielle verdier.						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				
Lav		Gjennomført grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger/beregninger (ref. 14). Tiltaket vil ikke forverre områdestabilitet. Planforslaget sikrer tilstrekkelig sikkerhet for lokalstabilitet (ref. 10 og 14).				

FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.	
TILTAK	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Krav til dokumentert geoteknisk stabilitet	Geoteknisk rapport (ref. 14) forutsetter ytterligere geoteknisk detaljprosjektering for tilstrekkelig sikring av lokal terrengstabilitet for planlagt veianlegg, inkl. ved anleggsgjennomføring og deponering/mellomlagring av masser. Er forankret i planbestemmelsene (ref. 10).
Krav til sikkerhet, inkl. terrengstabilitet i anleggsperioden.	Planbestemmelsene sikrer oppfølging av tema før anleggsstart (ref. 10).

4.2.2 SÅRBAR FLORA

NR.	9	NAVN UØNSKET HENDELSE	Spredning av uønskede arter			
Tiltaket kan potensielt bidra til spredning av fremmede arter og forringelse av sårbar flora.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		N/A		
ÅRSAKER						
I og rundt planområdet er det tre naturtyper med sentral økosystemfunksjon, en karplante vurdert som sårbar og stor forekomst av fremmedarter med fare for spredning. Etableringen av tiltaket vil gi noe eller sterk forringelse.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
Fylkesvegen er en barriere for dagens flora.						
SÅRBARHETSVURDERING						
Tiltaksgjennomføringen kan bidra til spredning av fremmede arter i anleggsprosessen.						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		X			Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	
KONSEKVENSVURDERING						
Fare for spredning av fremmede arter ved anleggsgjennomføring og massehåndtering.						
KONSEKVENSTYPER		HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse					X	
Stabilitet		X				Spredning av fremmede arter.
Materielle verdier					X	
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENSEN						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				
Lav		Vurdering er basert på opplysninger fra offentlig tilgjengelige databaser samt kartlegging i henhold til Miljødirektoratets instruks for kartlegging av naturtyper etter NiN2.				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.						

TILTAK	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Det forutsettes at man tar i bruk eksisterende veinett i anleggsfasen for å unngå unødig slitasje på omkringliggende vegetasjon.	Planforslaget sikrer avbøtende tiltak, men disse vil ikke kunne kompensere for de langvarige konsekvensene (ref. 10).
Basert på funn av fremmedarter må det utarbeides en tiltaksplan for sikker håndtering av registrerte forekomster og infiserte masser for å hindre spredning i forbindelse med anleggsarbeidet.	Avbøtende tiltak for å forebygge smitte av fremmede arter og redusere påvirkningen på sårbare arter. Oppfølging av naturmiljø under anleggsperioden og etter endt ferdigstilling ivaretas i bestemmelsene. Føringer fra matjordplan legges også til grunn for prosjektering og anleggsgjennomføring.

4.2.3 VANNFORSYNING

NR.	21	NAVN UØNSKET HENDELSE	Nærføring til MeTro-vannledning			
Gjennomføring av tiltak kan medføre skade/brudd på MeTro-vannledningen.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		N/A		
ÅRSAKER						
Nærføring til eksisterende MeTro-vannledning i forbindelse med anleggsgjennomføringen. Graving, sprengning, belastning el.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
N/A						
SÅRBARHETSVURDERING						
MeTro-vannledningen ligger langs planlagte tiltak for GS-vegen. Prosjekteringen har ivarett nærføringen til denne, men det er usikkerhet knyttet til innmålingsdata for denne.						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			X		Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	
KONSEKVENSVURDERING						
Egen ROS-analyse beskriver dette i detalj (ref. 16)						
KONSEKVENSTYPER		HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse					X	
Stabilitet		X				Omfattende skader på områdenivå.
Materielle verdier		X				Omfattende skader på områdenivå.
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS						
Egen ROS-analyse beskriver dette i detalj (ref. 16)						

USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Middels	Vannledningen må innmåles i detalj før anleggsgjennomføringen.
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.	
TILTAK	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Se egen ROS-analyse for detaljer (ref. 16).	Fagrapporter tilhørende planen må hensyntas i prosjektering og i anleggsfasen.

4.2.4 STØY OG STØV FRA TRAFIKK, INKL. ANLEGGSSFASE

NR.	34	NAVN UØNSKET HENDELSE	Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfase			
I anleggsfasen kan det oppstå støypåvirkning fra maskiner og tungtransport, og mulig støvpåvirkning ved massetransport.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring			
N/A		N/A	N/A			
ÅRSAKER						
Anleggsfasen kan bidra til støv- og støypåvirkning.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
N/A						
SÅRBARHETSVURDERING						
Planområdet er i et område med en god del bolig- og næringsbebyggelse.						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x		1 gang i løpet av 100 år.	
KONSEKVENSVURDERING						
Støy og støv i anleggsperioden kan føre til alvorlige personskader.						
KONSEKVENSTYPER		HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse			X			Alvorlige personskader.
Stabilitet					x	
Materielle verdier					x	
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS						
Konsekvenser vurderes samlet sett til å være middels						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				
N/A		N/A				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.						
TILTAK		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Planbestemmelsene stiller krav til plan for anleggsgjennomføring. T1442 og T1520 setter grenseverdier for støy og støv i anleggsperioden.		Godkjent plan for anleggsgjennomføring ligger til grunn for nødvendig hensyn til støy- og støvpåvirkning under anleggsperioden.				

4.2.5 ULYKKE VED ANLEGGSGJENNOMFØRING

NR.	42	NAVN UØNSKET HENDELSE	Ulykke ved anleggsgjennomføring			
I anleggsfasen kan det oppstå støypåvirkning fra maskiner og tungtransport, og mulig støvpåvirkning ved massetransport. Konflikt kan oppstå mellom anleggsmaskiner og motorkjøretøy/fotgjengere/ syklistere. Ulykker kan oppstå ved redusert fremkommelighet langs hovedveinett i anleggsperioden.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		N/A		
ÅRSAKER						
Årsak til påkjørsel har ofte årsak i dårlig sikt eller for høy hastighet.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
Regelverk for sikkerhet og hensyn ved anleggsgjennomføring (byggesaksforskriften).						
SÅRBARHETSVURDERING						
Planområdet er i et område med en god del bolig- og landbruksbebyggelse.						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
Middels			X	X	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.	
KONSEKVENSVURDERING						
Ulykker i anleggsperioden kan føre til alvorlige personskader/dødsfall.						
KONSEKVENSTYPER		HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse		X				Alvorlige personskader og dødsfall.
Stabilitet					x	
Materielle verdier					x	
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS						
Konsekvenser vurderes samlet sett til å være store.						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				
N/A		N/A				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.						
TILTAK		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk. Hovedprinsippet er at tovegs bil- og busstrafikk opprettholdes i anleggsperioden. Anleggsdrifta kan holde seg på siden og noe innpå vegbanen og gjennomføres i seksjoner. Viktig at trafikken kan ledes forbi i anleggsperioden, på en sikker måte. Fotgjengere		Godkjent plan for anleggsgjennomføring er et krav i reguleringsbestemmelsene.				

og syklister må hensyntas under anleggsperioden.

4.2.6 NATURPÅKJENNINGER

NR.	46	NAVN UØNSKET HENDELSE	Fremtidige klimaendringer			
Kraftig nedbør og flom som en konsekvens av klimaendringer.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		N/A		
ÅRSAKER						
Tiltaket vil øke andelen harde flater i planområdet.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
N/A						
SÅRBARHETSVURDERING						
Konsekvensene av ekstrem nedbør vil være stedsspesifikke og avhengig av hvilke løsninger som er etablert for håndtering av overvann. Konsekvensene av ekstrem nedbør kan føre til at infrastrukturen svekkes.						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			X		1 gang i løpet av 10-100 år.	
KONSEKVENSVURDERING						
Økning av harde asfaltflater kan føre til problematikk ved overvannshåndtering.						
KONSEKVENSTYPER		HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse					X	N/A
Stabilitet			X			Omfattende skader på områdenivå. Moderat restitusjonstid.
Materielle verdier					X	N/A
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS						
Konsekvensene vurderes totalt sett å være middels.						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				
Middels.		Etablering av kulverter iht. hydrologisk rapport (ref. 13) følges opp i prosjekteringen av veganlegget.				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.						
TILTAK		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Naturbaserte overvannsløsninger som håndterer hyppigere tilfeller av kraftig nedbør, oppgraderte kulverter, og kantsteinslinjer som leder vannet i riktig retning.		Sikret i planforslag (ref. 10). Fagrapport hydrologi (ref. 13) må følges opp ved prosjektering av kulverter og andre tiltak knyttet til vannhåndtering.				

5. OPPSUMMERING OG VURDERING AV TILTAK

5.1 Identifiserte uønskede hendelser

Nr.	Uønsket hendelse
1	Masseras/skred
2	Snø/isras
3	Flomras
4	Elveflom
8	Nedbør
9	Sårbar flora
10	Sårbar fauna
12	Vassdragsområder
21	Vannforsyning
23	Rekreasjonsområder
33	Fare for akutt forurensning
34	Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen
40	Ulykke i avkjørsler (motorkjøretøy)
41	Ulykker med gående /syklende
42	Ulykke ved anleggsgjennomføring
46	Fremtidige klimaendringer

5.2 Risiko- og sårbarhetsbilde

Konsekvens	1 Små konsekvenser	2 Middels konsekvenser	3 Store konsekvenser
Sannsynlighet			
A Høy sannsynlighet			9
B Middels sannsynlighet	8, 10, 23	34, 46	1, 21
C Lav sannsynlighet	2, 3, 4, 12, 40	33, 41	42

5.3 Risikoreduserende tiltak

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

ID nr.	Uønsket hendelse	Beskrivelse av tiltak
1	Masseras/skred	Sikringstiltak og oppfølging av geotekniker i anleggsperiode er sikret i planforslag (ref. 10).
2	Snø/isras	Det vil gjøres vurdering av tiltak etter at skjæring er sprengt og det vil da etableres isnett der det er risiko for nedfall. Etter tiltak er utført skal risikoen for isnedfall være fjernet. Dette er sikret i planforslag (ref. 10).
3	Flomras	Bekk erosjonssikres i forbindelse med flytting. Dette detaljeres i neste fase og er sikret i planforslaget.
4	Elveflom	Dimensjoner på relevante stikkrenner økes, for å øke bekkeløpets kapasitet. Dette redegjøres for i detaljeringsfase. Nødvendig fordrøyningsløsninger sikres i planforslaget.
8	Nedbør	Naturbaserte overvannsløsninger som håndterer hyppigere tilfeller av kraftig nedbør og kantsteinslinjer som leder vannet i riktig retning, sikres i planbestemmelsene.
9	Sårbar flora	Planforslaget sikrer avbøtende tiltak for å redusere risikoen for spredning av fremmedarter (ref. 10).
10	Sårbar fauna	Planforslaget sikrer avbøtende tiltak for å redusere påvirkningen på vilt innenfor og nært planområdet (ref. 10).
12	Vassdragsområder	Hydrologisk rapport følges opp i forbindelse med etablering av kulverter og tiltak knyttet til omlegging av bekk.
21	Vannforsyning	MeTro-vannledning hensyntatt med prosjektering av veganlegget. Må følges opp i anleggsfasen, herunder særskilt detaljert innmåling av vannledningen, slik at ev. hensyn tas i anleggsfasen.
23	Rekreasjonsområder	Alternative parkeringsplasser redegjøres for i plan for anleggsperiode.
33	Fare for akutt forurensning	Miljøriskovurdering i forbindelse med detaljprosjektering, SHA-risikovurdering, internkontrollforskriften og HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk.
34	Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen	Planbestemmelsene stiller krav til plan for anleggsgjennomføring. T1442 og T1520 setter grenseverdier for støy og støv i anleggsperioden.

40	Ulykke i avkjørsler (motorkjøretøy)	Siktlinjer iht. SVV Håndbok N100 gjennom hele året, sikres i plankart og planbestemmelser. Sikring av riktig fartsnivå blir gjort gjennom utforming av vegbanen.
41	Ulykker med gående /syklende	Plan for anleggsperioden skal redegjøre for trafiksikkerhet og fremkommelighet for gående og syklende, og dette er sikret i planforslaget (ref. 10).
42	Ulykke ved anleggsgjennomføring	Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk. Hovedprinsippet er at tovegs bil- og busstrafikk opprettholdes i anleggsperioden. Anleggsdrifta kan holde seg på siden og skogkanten og gjennomføres i seksjoner. Viktig at trafikken kan ledes forbi i anleggsperioden, på en sikker måte, uten tilbakeblokkering for nære eller over kryss. Fotgjengere og syklistar må henvises til andre siden av veggen under anleggsperioden.
46	Fremtidige klimaendringer	Naturbaserte overvannsløsninger som håndterer hyppigere tilfeller av kraftig nedbør og kantsteinslinjer som leder vannet i riktig retning, sikres i planbestemmelsene. Hydrologisk rapport følges opp i forbindelse med etablering av kulverter og tiltak knyttet til omlegging av bekk.

5.4 Evaluering

Følgende tabell viser hvordan planforslaget endrer risikonivå for de enkelte uønskede hendelsene eller farene. Det forutsettes at risikoreducerende 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
-----------------	----------------	------------

Nr.	Hendelse/fare	Endring i risiko - Anleggsfase	Endring i risiko - Permanent
1	Masseras/skred	Økt risiko	Redusert risiko
2	Snø/isras	Uendret risiko	Uendret risiko
3	Flomras	Uendret risiko	Redusert risiko
4	Elveflom	Uendret risiko	Redusert risiko
8	Nedbør	Uendret risiko	Uendret risiko
9	Sårbar flora	Økt risiko	Økt risiko
10	Sårbar fauna	Økt risiko	Uendret risiko
12	Vassdragsområder	Økt risiko	Redusert risiko
21	Vannforsyning	Økt risiko	Uendret risiko
23	Rekreasjonsområder	Økt risiko	Redusert risiko
33	Fare for akutt forurensning	Økt risiko	Uendret risiko

34	Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen	Økt risiko	Uendret risiko
40	Ulykke i kryss og avkjørsler	Økt risiko	Redusert risiko
41	Ulykker med gående /syklende	Økt risiko	Redusert risiko
42	Ulykke ved anleggsgjennomføring	Økt risiko	-
46	Fremtidige klimaendringer	Uendret risiko	Uendret risiko

Endret risiko for uønskede hendelser etter gjennomføring av tiltak som inngår i planforslaget.

6. KONKLUSJON

Det er gjennomført en ROS-analyse i henhold til plan- og bygningslovens § 4-3. I analysen er det tatt utgangspunkt i ny veileder for DSB om utarbeidelse av ROS. Det er vurdert 16 aktuelle risikoforhold og uønskede hendelser, som vil kunne medføre konsekvenser enten for liv og helse, stabilitet og/eller miljø. Det må rettes spesiell oppmerksomhet til geotekniske forhold, overvannshåndtering, MeTro-vannledningen, trafikksikkerhet og anleggsfasen.

Det er foreslått gjennomføring av avbøtende tiltak for flere av de identifiserte farer og uønskede hendelsene. Ved å gjennomføre de foreslåtte tiltakene vil risikonivået holdes uendret eller reduseres på en tilfredsstillende måte når planen skal gjennomføres. Gjennomføringen av planforslaget innebærer at risikoen for uønskede hendelser stort sett reduseres i den permanente situasjonen.

7. KILDER

1. Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), 2017
2. Miljødirektoratet - kart.naturbase.no/
3. NVE - <http://atlas.nve.no/>
4. Vegkart, Statens vegvesen - vegvesen.no/vegkart
5. Kulturminner - kulturminnesok.no/
6. NGU - geo.ngu.no/kart/arealisNGU/
7. Artsdatabanken, GBIF - artskart.artsdatabanken.no/
8. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap – Havnivåstigning og stormflo – 2016
9. DSB kart internett. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. <https://kart.dsb.no/>
10. Planforslagets planbeskrivelse og planbestemmelser
11. Fagrapport naturmangfold, vedlegg 4.2
12. Fagrapport VA, vedlegg 4.5
13. Fagrapport hydrologi, vedlegg 4.7
14. Fagrapport geoteknikk, vedlegg 4.3
15. Ingeniørgeologisk rapport, vedlegg 4.8
16. ROS-analyse Bennavegen/Metroledning, vedlegg 4.9
17. Melhus kommunes karttjeneste, Kommunekart - <https://kommunekart.com/klient/melhus/>
18. Lundamo ungdomsskole: <https://www.melhus.kommune.no/lundamo-ungdomsskole.346680.no.html>