

Bromstadruta del 3, VA Plan

ROS-analyse for VL400 langs E6.

Oppdragsnavn **Bromstadruta sykkelveg med fortau**
Prosjekt nr. **1350046458**
Mottaker **Trondheim Kommune**

Versjon **02**
Dato **13.01.2025**
Utført av **JMT**
Kontrollert av **FREK**
Godkjent av **FREK**
Beskrivelse **Vedlegg til VA Plan.**

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	2
1.1	Bakgrunn og formål	2
1.2	Omfang og forutsetninger.	2
1.3	Forutsetninger og antakelser	3
1.4	Fremgangsmåte og metode	4
1.5	Vurdering av sannsynlighet og konsekvens	4
1.6	Risikomatriser	5
2.	Beskrivelse av analyseobjektet	6
3.	Identifiserte uønskede hendelser	6
4.	Vurdering av uønskede hendelser	8
4.1	Liv og helse	8
4.2	Materielle skader	9
4.3	Leveranse	9
5.	Risikoreduserende tiltak	10

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn og formål

Rambøll Norge AS er engasjert av Trondheim Kommune til å prosjektere ny sykkelveg med fortau. Etablering av sykkelveg med fortau fører med seg arbeid og økt belastning over eksisterende rør. Det skal innledningsvis lages et forprosjekt, før man videre utfører detaljprosjekteringen. I henhold til VA-norm skal en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) gjennomføres der vannledninger med innvendig diameter >300mm blir berørt. ROS-analyse skal omfatte både anleggsfase og driftsfase. Dette betyr at det skal utføres en ROS-analyse for eksisterende VL400 ved kulvert til E6 hvor sykkelveg og fortau krysser.

Formålet med denne ROS-analysen er å kartlegge alle risikoforhold knyttet til hovedvannledningen i anleggs- og driftsfasen, for derved å identifisere mulige risikoreduserende og forebyggende tiltak som kan iverksettes. Usikre forhold og uønskede hendelser som er identifisert i tilknytning til hovedvannledningen er konsekvensvurdert i forhold til følgende risikostyringsmål:

- a) Liv og helse: Faremomenter knyttet til et eventuelt brudd på vannledningen i form av flomfare og mekaniske skader.
- b) Materielle skader: Materielle og økonomiske skader av ledning, utstyr, maskineri, infrastruktur og eiendom ved et brudd i vannledning og under en flomsituasjon.
- c) Leveranse: Konsekvens for leveransen av drikkevann; svikt i forsyning til områder i ulikt omfang som direkte konsekvens av en uønsket hendelse.

Denne rapporten dokumenterer ROS-analysen.

1.2 Omfang og forutsetninger.

Eks. hovedvannledning inn til byen VL400 duktilt støpjern fra 2000 ligger langs E6. Ledninger krysser eks gangvei/ sykkelveg på vestsiden av E6. Gang og sykkelsti går vest -øst og skal oppdateres. Ny gang og sykkelveg skal ligge på samme høyde som eks. gang veg ved kryssing.

sikkerhet, økonomi og leveranse av forsyningsvann. Trondheim Byplan har etterspurt en ROS-analyse som tar for seg både anleggs- og driftsfasen. Hovedvannledningen skal i utgangspunktet ikke graves frem eller avdekkes, og det skal heller ikke gjøres direkte inngrep på ledningen.

1.4 Fremgangsmåte og metode

ROS-analysen følger en metodikk for risikovurdering som er i samsvar med Mattilsynets veileder *Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - fra ROS til operativ beredskap*, samt NS 5813 *Krav til risikovurderinger*.

Arbeidsmetoden følger følgende trinn:

1. Initiering med avklaringer og fastsettelse av risikostyringsmål
2. Identifisering av uønskede hendelser
3. Risikovurdering av uønskede hendelser
4. Kartlegging av eksisterende og identifisering av nye risikoreduserende tiltak
5. Rapportering

1.5 Vurdering av sannsynlighet og konsekvens

Risiko defineres som kombinasjonen av sannsynlighet og konsekvens, hvor sannsynlighet uttrykker hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe (hendelsesfrekvens) og konsekvens uttrykker omfanget på virkningene av at hendelsen faktisk inntreffer. Under presenteres frekvensinndelingen og konsekvensinndeling som ligger til grunn for risikoanalysen:

Sannsynlighetsnivå	Kriterier
S1: Liten sannsynlighet	a) Hendelsen er omtrent ukjent i bransjen. b) Faglig skjønn tilsier at hendelsen ikke helt kan utelukkes. c) Trusselvurdering tilsier at hendelsen er lite sannsynlig.
S2: Middels sannsynlighet	a) Bransjen kjenner til at hendelsen har inntruffet de siste 5 år. b) Faglig skjønn og føre-var hensyn tilsier at det er riktig å ta høyde for at hendelsen kan oppstå i slike prosjekter på løpet av 10-50 år. c) Trusselvurdering tilsier at hendelsen er middels sannsynlig.
S3: Stor sannsynlighet	a) Det er kjent i bransjen at hendelsen forekommer årlig. b) Vannverket har selv opplevd enkeltstående tilfeller, eller hendelsen nesten inntruffet. c) Faglig skjønn og føre-var hensyn tilsier at hendelsen kan oppstå i anleggsområder i løpet av de neste 1-10 år. d) Trusselvurdering tilsier at hendelsen har stor sannsynlighet.
S4: Svært stor sannsynlighet	a) Hendelsen forekommer fra tid til annen i anleggsområder. b) Trusselvurdering tilsier at hendelsen har svært stor sannsynlighet.

Tabell 1 Sannsynlighetsinndeling

Risikostyringsmål	Liten konsekvens	Middels konsekvens	Stor konsekvens	Svært stor konsekvens
Liv og helse	Mindre personskade (uten fravær)	Betydelige fysiske og mentale skader	Alvorlige skader, varig men	Dødsfall
Materielle skader	< 0,1 MNOK	0,1 – 1 MNOK	1– 3 MNOK	> 3 MNOK
Leveranse	Ubetydelig påvirkning	Kortvarig svikt i forsyning (få timer)	Langvarig svikt i forsyning(dager)	Svært langvarig svikt i forsyning (flere dager/uker)

Tabell 2 Konsekvensinndeling for hvert risikostyringsmål

1.6 Risikomatriser

Risikomatriser benyttes for å beskrive fordelingen av risiko. Alle identifiserte hendelser tilskrives en sannsynlighet og konsekvens i forhold til hvert risikostyringsmål, og basert på disse verdiene plasseres de i risikomatrisen. Risikomatrisen er delt inn i tre risikoområder som beskrevet:

- Rød: Hendelser som havner i det røde området har høy risiko. Risikoreduserende tiltak er normalt nødvendig.
- Gul: Hendelser som havner i det gule området har betydelig risiko. Risikoreduserende

tiltak bør normalt vurderes.

- Grønn: Hendelser som havner i det grønne området har lav risiko. Risikoreduserende tiltak er normalt ikke nødvendig.

Kvalitet /Leveranse /Omdømme /Materielle skader	Liten konsekvens	Middels konsekvens	Stor konsekvens	Svært stor konsekvens
Svært stor sannsynlighet				
Stor sannsynlighet				
Middels sannsynlighet				
Liten sannsynlighet				

Figur 1 Tom risikomatrise til bruk i det videre analysearbeidet for risikomålene kvalitet og leveranse.

2. BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKTET

Rambøll har utarbeidet planer for sykkelveg og fortau ved analyseobjektet. Se tegning GH07. Tegninger illustrerer planlagt trase og eksisterende ledninger i området, samt bekk ved kulvert.

Eksisterende vannledning

Eksisterende vannledning er en VL400 fra 2000 langs E6 på den nordlige siden og krysser kulvert.

Planlagt vannledning

Det er ikke planlagt nye vannledninger i delstrekningen.

3. IDENTIFISERTE UØNSKEDE HENDELSER

Identifiserte, uønskede hendelser som fremkommer av ROS-analysen, er presentert i tabellen nedenfor. Tabellen gir en oversikt over uønskede hendelser (nummerert 1-6), hvilken fase de gjør seg gjeldende i (drift/anlegg) og det aktuelle området.

Nr.	Ønsket hendelse	Fase		Aktuelt for analyseobjektet		
		Drift	Anlegg	Hovedvannledning, kum eller grøft	Vannforsyning	Nærliggende områder
1	Vanntilførsel til tilknyttede abonnenter må avstenges.	X	X	X	X	X
2	Mindre skader på vannledning uten lekkasje		X	X	X	
3	Skader på vannledninger som fører til lokal flom		X	X	X	

4	Større skader på vannledning som fører til større flom		X	X	X	X
5	Forurensing av drikkevann		X		X	
6	Skader på eksisterende VA-ledning VL400		X	X	X	X

Tabell 3 Oversikt over uønskede hendelser for hovedvannledning langs E6.

4. VURDERING AV UØNSKEDE HENDELSER

Det er gjort en risikovurdering av de uønskede hendelsene som er presentert ovenfor. Sannsynligheten for og konsekvensen av at hver enkelt hendelse inntreffer har blitt vurdert og semi-kvantifisert. Konsekvensene har blitt delt inn etter de ulike risikostyringsmålene: Liv og helse, materielle skader og leveranse. Vurdering av sannsynlighet for den enkelte hendelse har tatt hensyn til de risikoreduserende tiltak som er gjennomført og/eller planlagt for vannforsyningen, samt historikken til hendelsen – altså om den har inntruffet tidligere eller ikke. Resultatet av risikovurderingen er presentert nedenfor ved bruk av risikomatriser. Det er utviklet en risikomatrise for hvert risikomål. Nummeret til hendelsene er oppgitt i risikomatrisen på området hvor risikoen er vurdert å ligge.

Det må utføres kontroll av ledningen før arbeidene utføres. Dette kan skje ved oppgraving for kontroll av beliggenhet i horisontal plan og vertikalplan. Det antas at det også finnes innmålingsdata for ledningen, eventuelt utføre peiling av ledningen for å verifisere som bygget dokumentasjon. Ledningen kan legges trykkløst, men dette må avklares med Trondheim bydrift vedr når dette kan utføres og hvor lenge ledningen kan være ut av drift.

4.1 Liv og helse

Følgende matrise og tabell viser resultatene av vurderingen av de uønskede hendelsene på bakgrunn av risikostyringsmål «Liv og helse».

Liv & helse	Liten konsekvens	Middels konsekvens	Stor konsekvens	Svært stor konsekvens
Svært stor	1			
Stor				
Middels	2	3	4,5	
Liten				6

Figur 2 Risikomatrise Liv og helse

4.2 Materielle skader

Følgende matrise og tabell viser resultatene av vurderingen av de uønskede hendelsene på bakgrunn av risikostyringsmål «Materielle skader».

Materielle skader	Liten konsekvens	Middels konsekvens	Stor konsekvens	Svært stor konsekvens
Svært stor	1			
Stor				
Middels		2,3		
Liten			5	4,6

Figur 3 Risikomatrise Materielle skader

4.3 Leveranse

Følgende matrise og tabell viser resultatene av vurderingen av de uønskede hendelsene på bakgrunn av risikostyringsmål «Leveranse».

Leveranse	Liten konsekvens	Middels konsekvens	Stor konsekvens	Svært stor konsekvens
Svært stor	1			
Stor	2			
Middels		3	5	
Liten				4,6

Figur 4 – Risikomatrise Leveranse

5. RISIKOREDUSERENDE TILTAK

Risikoreduserende tiltak foreslås for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Foreslåtte tiltak er oppsummert i tabell 4. Tabellen beskriver tiltakene, både nye og eksisterende, og oppgir hvilken hendelse de er rettet mot. Noen av tiltakene rettes mot flere hendelser. Nye tiltak er listet punktvis, mens videreføring av eksisterende tiltak kommenteres i beskrivelsen.

Nr.		Hva	Beskrivelse	Tilknyttet risiko nr.
T-1		Stenge/trykkreduksjon på hovedvannledning i kritiske faser.	- I samråd med Trondheim kommunalteknikk og Trondheim Bydrift vurderes muligheten for å stenge vanntilførsel og kontrollert redusere trykket i hovedvannledning i aktuelt område under kritisk arbeid. Dette eliminerer risikoen for en større flomhendelse og personskader ved et eventuelt brudd, da det ikke vil være vann eller trykk tilstede. - Sørge for midlertidig vannforsyning til abonnenter ved behov. <i>Ved avstengning og trykkreduksjon av ledningen vil alle risikostyringsmål ha lavere konsekvenser.</i>	1, 2, 3, 5, 6
T-2		Faseplaner med hensyn til vanntilførsel	Planlegge faser og fremdrift med hensyn til kortest mulig nedetid på tilknytninger til abonnenter.	1
T-3		Følge prosjektert grunnlag og føringer. Kommunikasjon i anleggsperiode.	- Orienter seg i og følge alle involverte fagplaner og føringer. - Kommunikasjon og varslings om forutsetninger for prosjektering/ planlegging viser seg å være feil.	1, 2, 3, 5, 6

Nr.		Hva	Beskrivelse	Tilknyttet risiko nr.
			<i>Ved å ha god kontroll på planer og forundersøkelser gjort for området vil man enklere indentifisere avvik og kunne tilpasse undervegs i anleggsfasen.</i>	
T-4		Generell aktsomhet	- Etablere SHA-plan som tar for seg forholdet opp mot vannledningen. - Etablere beredskapsrutiner for et mulig ledningsbrudd. - Vise ekstraordinær aktsomhet ved arbeid nært hovedvannledningen. <i>Økt generell aktsomhet gir lavere sannsynlighet for en uønsket hendelse.</i>	2, 3, 5, 6,
T-5		Forberede mulig flomvei	- Etablere midlertidig terskler for å føre større vannmengder til ønskede flomveger. - Utføre flomanalyse ved ledningsbrudd for å få en bedre forståelse av flomvegen og skadeomfanget. <i>Ved å utrede en eventuell flom og implementere korrekte tiltak så vil de materiale skadene av en flomsituasjon reduseres.</i>	3, 4
T-6		Ekstraordinær sikring mot uvedkommende	- Økt sikkerhet og vanskeligere adkomst til byggeplassen når vannledningen er eksponert. <i>Sabotasje på vannledningen er allerede ansett som svært usannsynlig, men kan føre til en kritisk situasjon.</i>	1, 2, 3, 5, 6

Nr.		Hva	Beskrivelse	Tilknyttet risiko nr.
T-7		Særlig aktsomhet under utførelse	Vise ekstraordinær aktsomhet ved arbeid nært hovedvannledninger som berøres.	2, 3, 5,6,

Tabell 4 Risikoreduserende tiltak

For hendelser som er vurdert å ha høyt risikonivå (rødt område), er risikoreduserende tiltak normalt nødvendig. For hendelser med betydelig risikonivå (gult risikoområdet), bør det normalt vurderes risikoreduserende tiltak. Tiltak bør iverksettes sett i forhold til et kost-nytte perspektiv.