

RISIKOVURDERING VED UTSKIFTING AV DN300 VANNLEDNING I HOLTVEGEN

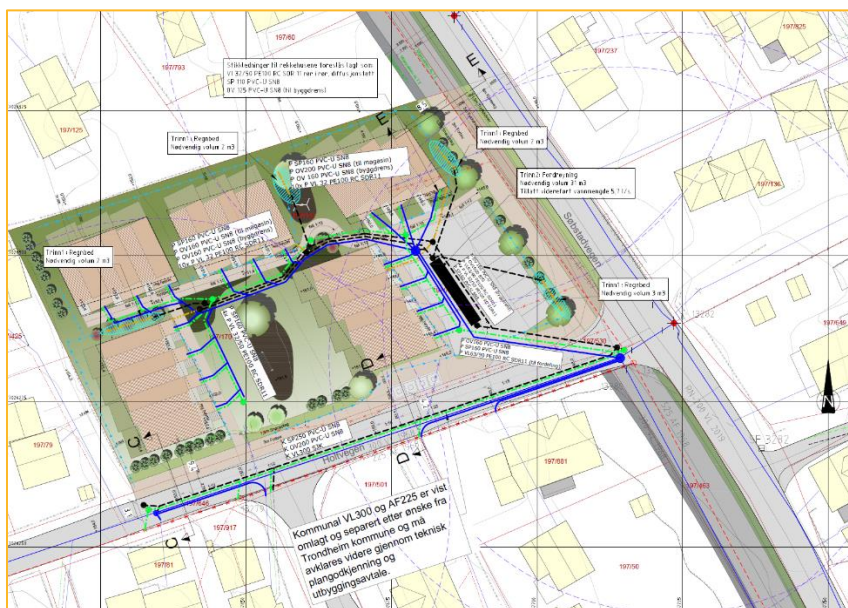
Til: **Trondheim kommune, Kommunalteknikk og Bydrift**
Kopi:
Fra: **Structor Trondheim v/Kamilla T. Hannasvik**
Oppdrag: **Søbstadvegen 46 og Holtvegen 1-3**
Dato: **14.02.2025**
Notat/rev.nr.: **Not VA-01**
Emne: **Risikovurdering ved utskifting av DN300 vannledning**

Innhold

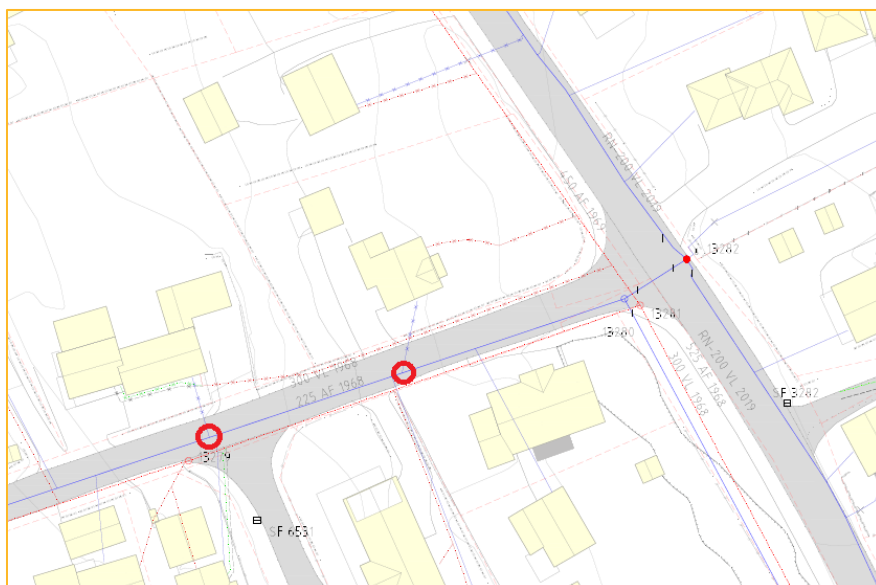
1	Bakgrunn og orientering.....	2
2	ROS-møte med Kommunalteknikk 21.01.25	3
2.1	Endringer i overordnet VA-plan	3
3	Konstruksjoner mot VL300	3
4	Behov for omlegging i anleggsfase	5
5	Plan for ivaretagelse av ledning i anleggsfasen.....	5
6	Forsyningssikkerhet.....	6
7	Flomveger ved ledningsbrudd	7
8	Fare for utvasking av masser ved ledningsbrudd	7
9	Rammeverk for risikostyring	8
9.1	Del B - Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse).....	8
9.1.1	Kriterier for vurdering av sannsynlighet og konsekvens	8
9.1.2	Identifiserte uønskede hendelser.....	10
9.1.3	Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser	10
9.1.4	Samlet vurdering av risiko	11
9.2	Del C - Tiltaksplan for reduksjon av risiko	12
9.2.1	Sikring av anleggsplass.....	12
9.2.2	Dialog og samarbeid med Trondheim Bydrift	12
9.2.3	Skånsom maskinoverfart over eksisterende ledninger	12
9.2.4	Plan for desinfisering	12
10	Oppsummering.....	13
11	Kontaktpersoner i Trondheim bydrift vann-nett.....	13

1 Bakgrunn og orientering

I forbindelse med detaljregulering av Søbstadvegen 46 og Holtvegen 1-3, er Structor Trondheim AS engasjert av Bakklandet Eiendom AS til å utarbeide en overordnet VA-plan. Eksisterende bebyggelse skal rives og 17 nye boenheter i form av 17 rekkehus skal oppføres. Det skal anlegges ny vannforsyning inn til planområdet, og eksisterende vannforsyninger vil da legges ned, Se utklipp av overordnet VA-plan på figur 1. Eksisterende vannforsyninger til planområdet er gjennom an boring av 1" kobberledninger på VL300 SJK (1968) langs Holtvegen, i tillegg til en an boring på VL 200 SJK (2019) i Søbstadvegen. Anboringene i Holtvegen er markert på figur 2.



FIGUR 1 UTSNITT FRA TEGNING HB100 I OVERORDNET VA-PLAN, NY TILKOBLING FOR VANN I SØBSTADVEGEN



FIGUR 2 - UTSNITT FRA VA-KART FRA TRONDHEIM KOMMUNE. ANBORINGER SOM SKAL LEGGES NED ER MARKERT I RØDT.

2 ROS-møte med Kommunalteknikk 21.01.25

Trondheim kommune krever at det i overordnede VA-planer omtales og utarbeides ROS-analyse mht. ledningsbrudd for vannledninger med innvendig dimensjon DN300 og større. Derfor ble satt opp et møte 21.01.25 med kommunalteknikk vann og avløp samt bydrift vann for å diskutere situasjonen rundt VL300 når de eksisterende anbringene skal fjernes. Til stede var Liv Åshild Lykkja, Berit Johanne Hanger og Tore Christian Waack fra kommunalteknikk, Bjørn Bjerkli fra bydrift, Kjell Ivar Kjølhamar fra byggherrerådgiveren, Trond Arne Bonslet og Kamilla Tronhuus Hannasvik fra Structor Trondheim. I møtet ble overordnet VA-plan vist og diskutert. Nedlegging og separering av kommunal AF225 i Holtvegen utløses ikke av tiltaket, men er medtatt i overordnet VA-plan etter ønske fra Trondheim kommune. AF225 ligger i felles grøft med VL300. I møtet ble det derfor diskutert om vannledningen også skal tas med når det graves i Holtvegen. Selv om det ikke har vært noen kjente hendelser med vannledningen er den fra 1968 og det ble bestemt at VL300 skiftes ut i overordnet plan, samtidig som AF omlegges og separeres.

2.1 Endringer i overordnet VA-plan

Som resultat av møte ble utbygging av VL300 tatt med i plantegning. Ved utskifting av VL300 blir det nødvendig med nye kummer, i start og slutt av utskifting. Tidligere var det tenkt at ny tilkobling for vann for planområdet skulle skje i Søbstadvegen. For å spare prosjektet for denne gravingen er ny vannforsyning flyttet til ny vannkum på VL300 i krysset Holtvegen/Søbstadvegen.

Formålet med dette notatet er å kartlegge farer, risiko og konsekvens, samt foreslå avbøtende tiltak, ved arbeidet av å bytte ut eksisterende kommunal 300 ledning samt nedsetting av vannkummer. Analysen gjennomføres i forbindelse med detaljreguleringen for å ha avklart forutsetningene for arbeidet ved utbygging av VL300.

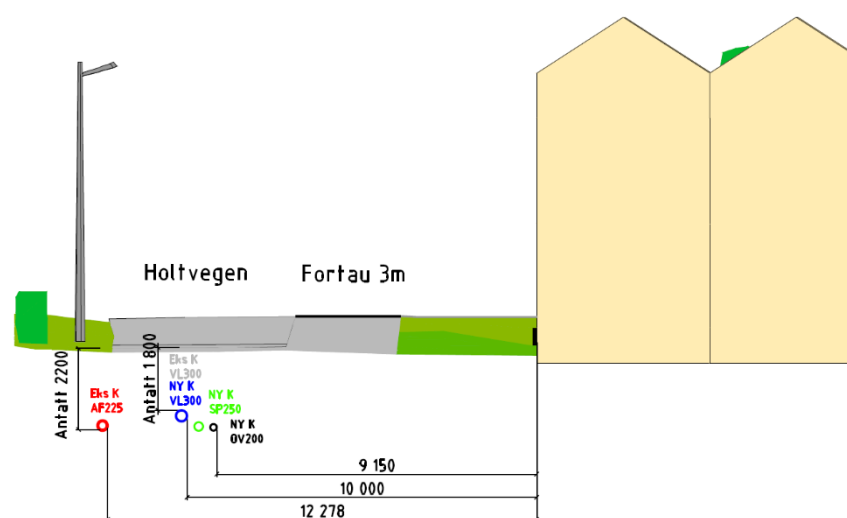
3 Konstruksjoner mot VL300

Utskiftet VL300 legges i eksisterende trase. AF225 separeres i overvann DN200 og spillvann DN250. Eksisterende AF-ledning ligger i eiendomsgrense mot private eiendommer. Nye ledninger flyttes til motsatt side av vannledningen og blir liggende i veg. Avstand mellom konstruksjoner og ledninger er vist på plantegning HB100 og snittegning HS200. Illustrasjonen nedenfor (figur 3) viser hvor snittene er tatt. Snitt og plantegning viser at planlagt bebyggelse og konstruksjoner tilfredsstiller kravene gitt i Trondheim kommune sin VA-norm. Avstandskravet til VL200, AF450, OV200 og SP250 er 4 meter, og avstandskravet til VL300 er 5 meter.

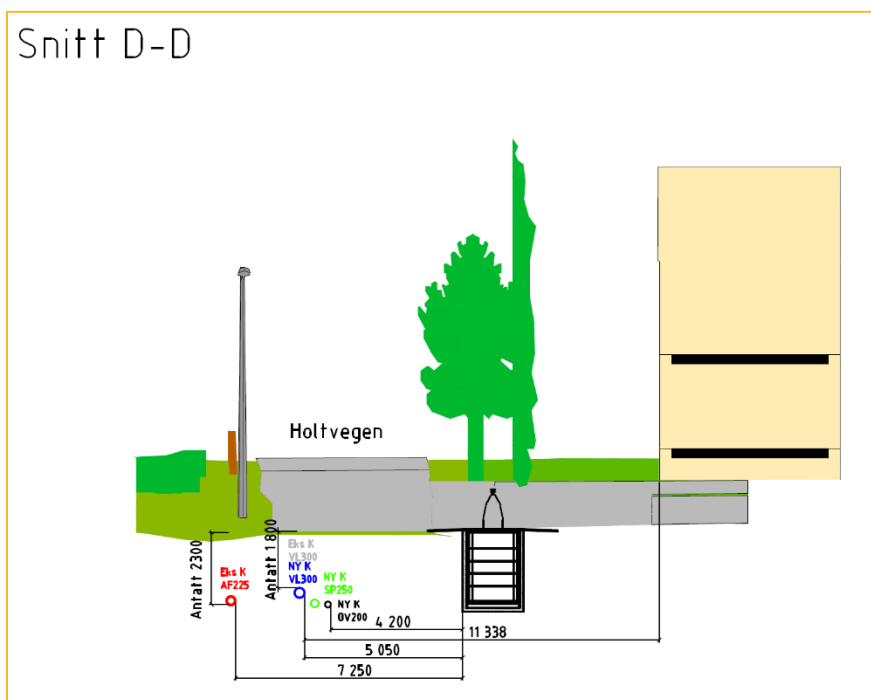


FIGUR 3 OVERSIKT OVER PLASSERING AV SNITT

Snitt C-C



FIGUR 4 SNITT C FRA TEGNING HS200



FIGUR 5 SNITT D FRA TEGNING HS200

4 Behov for omlegging i anleggsfase

I utgangspunktet kreves bypass for å opprettholde forsyning ved avstengninger. Evt fritak fra krav om bypass forutsetter avklaring med Bydrift. På generelt grunnlag har bydrift uttalt at kort stenging antas OK, men det er viktig med koordinering mot bydrift med tanke på andre avstenginger og andre prosjekter på vannforsyningsnettet i området. Bydrift krever en detaljert og realistisk fremdriftsplan hvis de skal godkjenne lengre stenging.

5 Plan for ivaretagelse av ledning i anleggsfasen

Under anleggs- og graveperioden kan det oppstå skade på vannledningen. Siden hele ledningen skal stenges og byttes ut, er det avgjørende at gravearbeidet utføres skånsomt for å unngå utilsiktede skader på omkringliggende infrastruktur og sikre en trygg gjennomføring.

Ved oppgraving av den eksisterende ledningen kan støt eller slag føre til skader på stikkledninger og eventuelle installasjoner. Graveområdet avgrenses og merkes tydelig for å forhindre nærgående ferdsel og sikre at utglidning eller utrasing over røret unngås.

Ettersom ledningen skal stenges og fjernes, vil det ikke være risiko for frostskaider på den ledningen. Imidlertid må arbeidet planlegges nøye for å minimere perioden uten vannforsyning og redusere risikoen for uforutsette hendelser.

Hele gravearbeidet og ledningsbyttet skal koordineres i samråd med Bydrift og Kommunalteknikk. Etter at tiltakshaver sammen med graveentreprenør har fastsatt fremdriften for demontering og nedlegging, skal Bydrift/Kommunalteknikk informeres i tidlig fase. Utførelsen avtales med Bydrift i gjennomføringsfasen, slik at deres personell kan være til stede ved behov. Dette sikrer rask oppdagelse av eventuelle skader og kortest mulig responstid for konsekvensreduserende tiltak.

Feil håndtering eller uforutsett belastning på stikkledninger eller omliggende infrastruktur kan medføre brudd, lekkasjer eller svikt i vannforsyningen. En slik hendelse kan resultere i flomhendelser, økonomiske tap og forsinkelser i prosjektet.

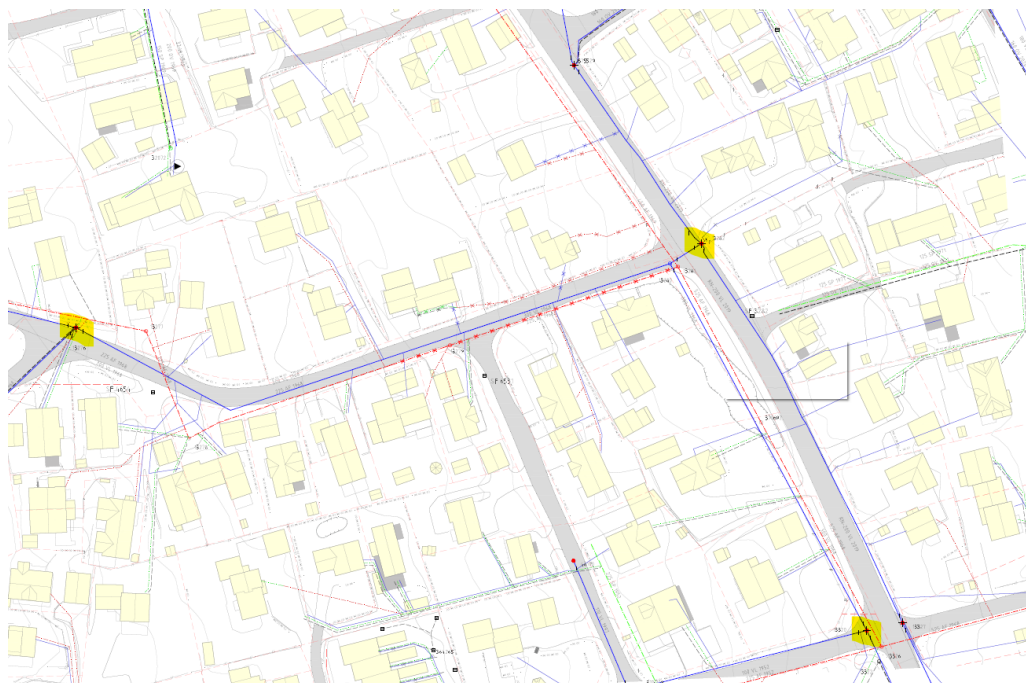
Risikoen for skader og komplikasjoner under ledningsbyttet anses som liten ved forsvarlig planlegging og gjennomføring.

6 Forsyningssikkerhet

Kommunalteknikk har utført simulering av effekten på vannforsyning ved avstengning/ledningsbrudd på VL300 mellom VK13280 og VK13276. Konklusjonen fra kommunalteknikk er at boliger langs Holtvegen forsynes til vanlig via VL300 fra vest. Ringforsyningen sørger for at området også forsynes tilstrekkelig med vann ved brudd/avstengning på VL300. I så fall blir området forsynt fra nord. Brannvannskapasitet og trykket ved evt. brudd er også tilstrekkelig høyt i området slik at vannforsyningen opprettholdes på en tilfredsstillende måte.

Ut fra simulerings-resultatene og konklusjonen fra Kommunalteknikk anses det som akseptabelt at ledningen kan stenges av i korte perioder ved arbeider på ledningen, så fremt forsyningssituasjonen er avklart med TBRT.

Avstenging skal varsles og planlegges i samarbeid med Trondheim Bydrift (vanndrift). Tiltak på vannledning skal planlegges slik at konsekvens ved avstengning minimeres; Stenging skal foregå i så korte tidsrom som mulig; Og det må påses at tidspunkt for avstengning ikke sammenfaller med andre avstengninger av vannledninger som kan påvirke vannforsyningen i området. Det skal lages en fremdriftsplan for arbeidet som gjennomgås med Trondheim Bydrift (vanndrift) før arbeidet utføres.

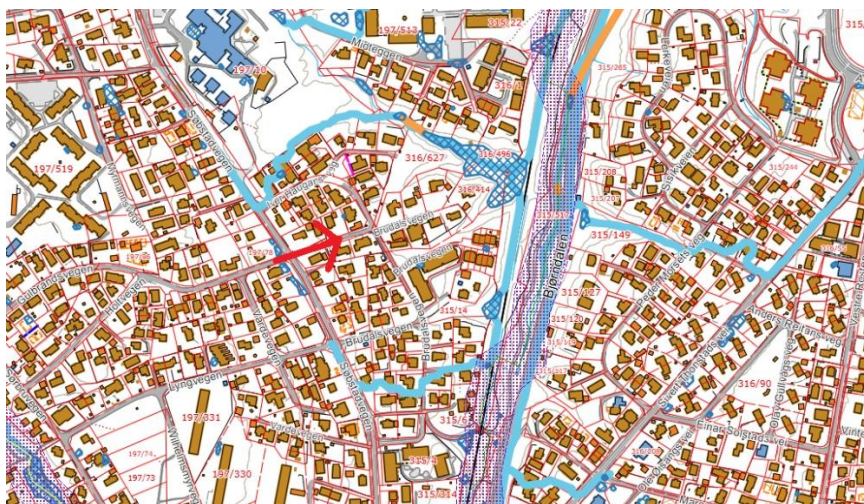


FIGUR 6 KUMMER MED AVSTENGINGSMULIGHET MOT VL300 VED UTSKIFTING

7 Flomveger ved ledningsbrudd

Ved et ledningsbrudd i forbindelse med anleggsarbeidene vil det kunne flomme ut betydelige vannmengder. Terrenget i området heller mot øst og naturlig avrenningsvei for dette flomvannet vil bli østover langs Holtvegen til den møter Sjøbstavegen og derfra over eiendommer i øst mot Bjørndalen

Arbeidene vil kunne foregå med stengt ledning, og risiko for flom anses da som svært redusert.



FIGUR 7 FLOM, HENTET FRA TRONDHEIM KOMMUNE SIN KARTLØSNING

8 Fare for utvasking av masser ved ledningsbrudd

Ved et ledningsbrudd vil flomvannet kunne vaske ut omliggende masser. Dette vil kunne medføre skader på veganlegget i nærområdet og medføre stenging av veg.



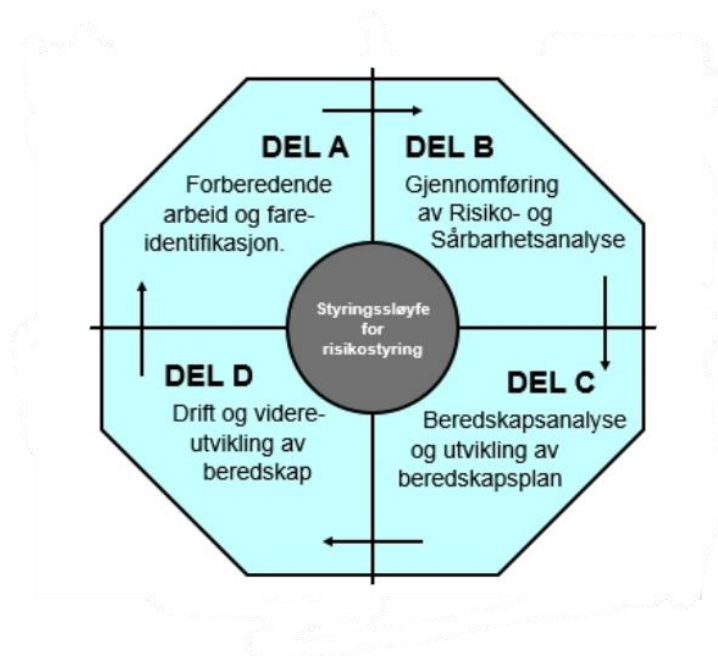
FIGUR 8 FLOM, HENTET FRA TRONDHEIM KOMMUNE SIN KARTLØSNING

Ved ledningsbrudd ved anboringspunktet vil det også kunne være fare for bortvasking av understøtte til fundamenter for nærliggende bebyggelse i Holtvegen.

Arbeidene vil kunne foregå med stengt ledning, og risiko for utvasking av masser ved ledningsbrudd anses da som svært redusert.

9 Rammeverk for risikostyring

I denne forenklede vurderingen har Mattilsynets «*Veiledning i økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen*» [1] blitt benyttet som grunnlag. Figur 3 viser hoveddelene av hvordan risiko skal styres i dette rammeverket.



FIGUR 5 STRYINGSSLØYFE FOR RISIKOSTYRING. MATTILSYNET 2012 [1]

9.1 Del B - Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse)

Dette kapittelet består av følgende hovedpunkter:

- Beskrivelse av analyseobjektet
- Forklaring av kriterier for vurdering av sannsynlighet og konsekvens
- Identifiserte uønskede hendelser
- Vurdering av sannsynlighet
- Vurdering av konsekvens
- Fastsetting av risiko ved hjelp av risikomatrise

9.1.1 Kriterier for vurdering av sannsynlighet og konsekvens

Følgende utklipp fra Mattilsynets veileder er benyttet for å vurdere sannsynlighet og konsekvens.

S-NIVÅ	KRITERIER
S1: Liten sannsynlighet	a: Hendelsen er 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 vannverket de neste 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 har nesten inntruffet c: Faglig skjønn og føre-var hensyn tilsier at hendelsen kan oppstå i vannverket 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 vannverket b: Trusselvurdering tilsier at hendelsen har svært stor sannsynlighet

FIGUR 7 KRITERIER FOR VURDERING AV SANNSYNLIGHET

K-NIVÅ	KRITERIER
K1: Liten konsekvens	a: Kvalitet: Kvalitet påvirkes noe, men krav overholdes b: Leveranse: Ubetydelig påvirkning c: Omdømme & økonomi: Omdømme ikke truet, eller økonomisk tap mindre enn 5% av årlig driftskostnader
K2: Middels konsekvens	a: Kvalitet: Kortvarig, mindre brudd på gjeldende krav b: Leveranse: Kortvarig (timer) svikt i forsyning til enkelte områder c: Omdømme & økonomi: Omdømme truet, eller økonomisk tap 5-10% av årlig driftskostnader
K3: Stor konsekvens	a: Kvalitet: Brudd på gjeldende krav, ulempe for helse b: Leveranse: Langvarig svikt (dager) i forsyning til enkelte områder c: Omdømme & økonomi: Omdømme kortvarig tapt, eller økonomisk tap 10-20% av årlig driftskostnader
K4: Svært stor konsekvens	a: Kvalitet: Alvorlig brudd på gjeldende krav, fare for liv og helse, drikkevannsforskriften § 9 andre ledd trer i kraft b: Leveranse: Langvarig svikt som rammer flertallet av abonnentene c: Omdømme & økonomi: Omdømme langvarig tapt, eller økonomisk tap større enn 20% av årlig driftskostnader

FIGUR 8 KRITERIER FOR VURDERING AV KONSEKVENNS

9.1.2 Identifiserte uønskede hendelser

Her er en liste over identifiserte uønskede hendelser og mulige konsekvenser:

- A. Vannledningsbrudd eller stor lekkasje på ledningen
 - Et ledningsbrudd kan gjøre at anleggsområdet og gravegrop raskt blir fylt av vann og drivgods, med påfølgende drukningsfare for personell og skade på eiendom. Svært stor konsekvens (K4)
 - Et ledningsbrudd kan forårsake en betydelig flom, som utgjør en fare for både infrastruktur, publikum, trafikk og eiendommer langs flomvegen. Svært stor konsekvens (K4)
- B. Skade på deler av ledning som ikke skal utskiftes, som følge av anleggstrafikk eller andre anleggslaster
 - Innføring av en betydelig punktlast på ledningen (f.eks. hvis en gravemaskinskuff kommer i kontakt med ledningen) kan forårsake skade, eventuelt lekkasje, og i verste fall ledningsbrudd. Det skal etableres nye kummer i endene av utskifting hvor eksisterende ledninger kobles til. Svært stor konsekvens (K4)
 - Ved fremgraving av stikkledninger og frakobling/tilkobling kan man få skader som følge av usikker beliggenhet. Middels konsekvens (K2)
- C. Skade eller feilkobling ved tilkobling av stikkledninger for OV og SP
 - Eksisterende stikkledninger for SP/OV/AF må krysse under ny VL300. Stikkledninger har usikker beliggenhet. Stor konsekvens (K3)
- D. Kontaminering under utskifting av vannledning
 - Utilstrekkelig desinfeksjon av nye rør kan være helsefarlig for forbrukere. AF-ledning skal separeres samtidig som utskifting av vannledning som gjør grøfta utsatt for kontaminering. Stor konsekvens (K3)

9.1.3 Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser

Hendelse A: Vannledningsbrudd eller stor lekkasje på ledningen

- Hendelsen er antatt å være lite sannsynlig, men sannsynligheten kan påvirkes av at eksakt beliggenhet ikke er kjent.
- Eksisterende VL300 skal stenges av og utskiftes.
- Liten sannsynlighet (S1)

Hendelse B: Skade på deler av ledning som ikke skal utskiftes, som følge av anleggstrafikk eller andre anleggslaster

- Hendelsen er antatt å være lite sannsynlig, men sannsynligheten kan påvirkes av at eksakt beliggenhet ikke er kjent.
- Etablering av nye vannkummer på VL300 må utføres med hensyn til eksisterende ledninger.

- Det vil bli anleggstrafikk med tunge maskiner i nærheten og som krysser over ledningen. Tunge maskiner som f.eks. gravemaskin må ikke planlegges parkert over eksisterende vannledninger.
- Usikkerheten tas høyde for. Liten sannsynlighet (S1)

Hendelse C: Skade eller feilkobling ved tilkobling av stikkledninger

- Hvis stikkledninger kartlegges før utførelse antas det liten sannsynlighet
- Usikkerheter rundt tilstand på stikkledninger
- Hendelsen er antatt å være lite sannsynlig (S1)

Hendelse D: Kontaminering under utskifting av vannledning

- Både vannledning og AF-ledning skal byttes/separeres samtidig. AF-ledning kan ikke stenges som vannledning og kan gi kontaminering i grøfta.
- Hendelsen er antatt å være lite sannsynlig hvis rutiner blir fulgt (S1)

9.1.4 Samlet vurdering av risiko

Følgende utklipp fra Mattilsynets veileder er benyttet for å kvantifisere risiko.

SANNSYN- LIGHET	KONSEKVENS			
	K1 - Liten	K2 - Middels	K3 - Stor	K4 - Svært stor
S4 - Svært stor	gul	rød	rød	rød
S3 - Stor	grønn	gul	rød	rød
S2 - Middels	grønn	grønn	gul	rød
S1 - Liten	grønn	grønn	gul	gul

FIGUR 9 RISIKOMATRISSE. MATTILSYNET (2012) [1]

Følgende tabeller er hentet fra Mattilsynets veileder [1] og er benyttet for å vise risiko for hver enkelt hendelse:

HENDELSE	TEMA	S-NIVÅ	K-NIVÅ	RISIKO	REFERANSE
A	a: Kvalitet	S1	K4	gul	
	b: Leveranse				
	c: Omdømme/øk.				

HENDELSE	TEMA	S-NIVÅ	K-NIVÅ	RISIKO	REFERANSE
B	a: Kvalitet	S1	K4	gul	
	b: Leveranse				
	c: Omdømme/øk.				

HENDELSE	TEMA	S-NIVÅ	K-NIVÅ	RISIKO	REFERANSE
C	a: Kvalitet	S1	K3	gul	
	b: Leveranse				
	c: Omdømme/øk.				

HENDELSE	TEMA	S-NIVÅ	K-NIVÅ	RISIKO	REFERANSE
D	a: Kvalitet	S1	K3	gul	
	b: Leveranse				
	c: Omdømme/øk.				

Alle de analyserte hendelsene har blitt vurdert til å ha gul risiko iht. akseptkriterier i veilederen beskrives dette for

- GUL: Aktiv risikohåndtering – nye forebyggende tiltak vurderes. Hendelsen utredes videre i beredskapsanalysen.

Trondheim kommune kan utarbeide en egen beredskapsanalyse dersom dette blir hensiktsmessig.

9.2 Del C - Tiltaksplan for reduksjon av risiko

9.2.1 Sikring av anleggsplass

Anleggsplassen skal sikres på følgende måte:

- Det skal ikke plasseres masser eller gjenstander som kan rase ut og true liv og helse i flomveien fra gravstedet, dersom et ledningsbrudd skulle skje.
- Grøfter og groper skal ha trapp eller stige som evakueringsmulighet, kfr. Graveforskriften.
- Arbeidere og funksjonærer på anleggsområdet skal på forhånd opplyses om de sikringskrav som gjelder, samt hvilket arbeid som skal gjøres ved vannledningen og når.

9.2.2 Dialog og samarbeid med Trondheim Bydrift

- Graveentreprenør skal holde Trondheim Bydrift løpende informert om når gravearbeidet i nærheten av vannledningen planlegges utført.
- Graveentreprenør skal varsle Trondheim Bydrift om utførelsestidspunkt, slik at de har mulighet til å stille opp på stedet.

9.2.3 Skånsom maskinoverfart over eksisterende ledninger

- Det skal ikke plasseres tunge kjøretøy over vannledningen uten tilstrekkelig overdekning.

9.2.4 Plan for desinfisering

- I detaljering må plan for gjennomføring av desinfisering lages. Den skal angi hvilket ledningsstrek som skal kloses og hvor klorvann skal tappes ut.

10 Oppsummering

Ringforsyningen sørger for at området forsynes tilstrekkelig med vann ved brudd/avstenging på VL300. Stenging vil i stor grad redusere risiko og konsekvenser fra flomvann ved ledningsbrudd. Avstenging av ledning fordrer at følgende er oppfylt:

- Det må lages en detaljert og realistisk fremdriftsplan for arbeidet som gjennomgås med Bydrift vann før arbeidet utføres.
- Avstengninger skal koordineres med Bydrift vann. Avstenging må ikke sammenfalle med andre avstengninger som kan påvirke forsynings situasjonen til området.
- Ev. behov for midlertidig vannforsyning, må avklares med TBRT.

Det er i anleggs- og graveperioden at det er sannsynlighet for skade på ledningen. For å redusere risiko, og ev. konsekvenser, ved ledningsbrudd skal følgende være oppfylt:

- Arbeidene varsles og koordineres med personell fra Bydrift vann. Tidslinjen for oppdaging av skade vil da være kort, og dermed blir ev. konsekvenser redusert.

Det er viktig at alle involverte i arbeidene, spesielt utførende entreprenør, følger de tiltak som er gitt i denne rapporten. Det er tiltakshavers ansvar at alle involverte er blitt informerte, og at vurderinger og tiltak er lett tilgjengelige på anleggsområdet. Tiltakshaver har ansvar for å holde kontakten med og underrette Bydrift under arbeidene.

11 Kontaktpersoner i Trondheim bydrift vann-nett

- Bjørn Bjerkli 911 12 298
- Joachim Yttereng 911 12 260
- Marius Fjellås 994 06 810
- Trond Ellefsen 911 12 309

Referanser

Veilederen om økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen (2023), Mattilsynet, url:
<https://www.mattilsynet.no/drikkevannsforsyning/okt-sikkerhet-og-beredskap-i-vannforsyningen>

Vedlegg:

1. HB100 - Overordnet VA-plan Sjøbstadvegen 46 og Holtvegen 1-3
2. HS200 - Snitt
3. Simulering av brudd VL300 utført av Trondheim kommune 06.02.2025