

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE FOR GRAVING VED DN600 VL OG DN375/400 VL

Til: **Trondheim kommune v/Frode Andrew Selvik
Trondheim Bydrift v/Bjørn Bjerkli
Marka Eiendom AS v/Thomas Schulze**

Fra: **Structor Trondheim AS v/Linn Lodgaard**

Oppdrag: **9230068 – Leirbruveien 2**

Dato: **02.10.2023**

Notat/rev.nr.: **VA-01**

Emne: **ROS – analyse arbeid nært VL600 og VL375/400, reguleringsfase**

Innhold

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Orientering og bakgrunn | 2 |
| 2 | Rammeverk for risikostyring | 2 |
| 2.1 | Del A – Forberedende arbeid og fareidentifikasjon | 2 |
| 2.2 | Del B – Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) | 3 |
| 2.2.1 | Beskrivelse av vannledningene | 3 |
| 2.2.2 | Beskrivelse av arbeid nært vannledningen | 4 |
| 2.2.3 | Kriterier for vurdering av sannsynlighet og konsekvens | 8 |
| 2.2.4 | Vurdering av konsekvens for uønskede hendelser | 9 |
| 2.2.5 | Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser | 10 |
| 2.2.6 | Samlet vurdering av risiko | 10 |
| 2.3 | Vurdering av flomvei ved et ledningsbrudd | 12 |
| 2.4 | Del C – Tiltaksplan for reduksjon av risiko | 12 |
| 2.4.1 | Ny vurdering av risiko basert på forebyggende tiltak | 14 |
| 2.5 | Del D – Plan for varsling og oppfølging | 15 |

1 Orientering og bakgrunn

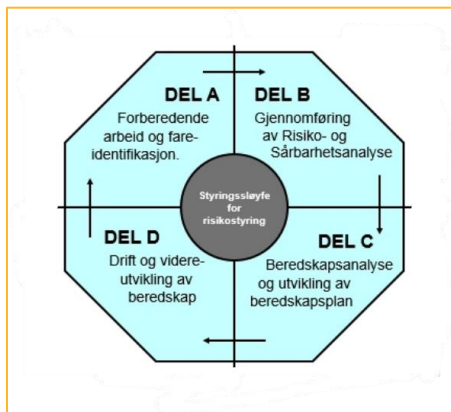
Marka Eiendom AS har engasjert Structor Trondheim AS til å utarbeide en ROS-analyse for arbeidene nært store, kommunale vannledninger i Leirbruveien 2 (g.nr./b.nr.: 105/100, 105/124 og 105/103).

Formålet med prosjektet er at det skal bygges fem leilighetsblokker med parkeringskjeller. Bebyggelsen på tomta i dag er en bensinstasjon som skal rives. Arbeidene vil komme i berøring med og nært eksisterende Ø600 og Ø375(400) hovedvannledning i Kongsvegen, Byåsveien og Leirbruveien.

Formålet med ROS-analysen er å kartlegge farer, risiko og konsekvens ved arbeidene, samt foreslå avbøtende tiltak.

2 Rammeverk for risikostyring

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



FIGUR 1 STYRINGSLØYFE FOR RISIKOSTYRING. MATTILSYNET 2012

2.1 Del A – Forberedende arbeid og fareidentifikasjon

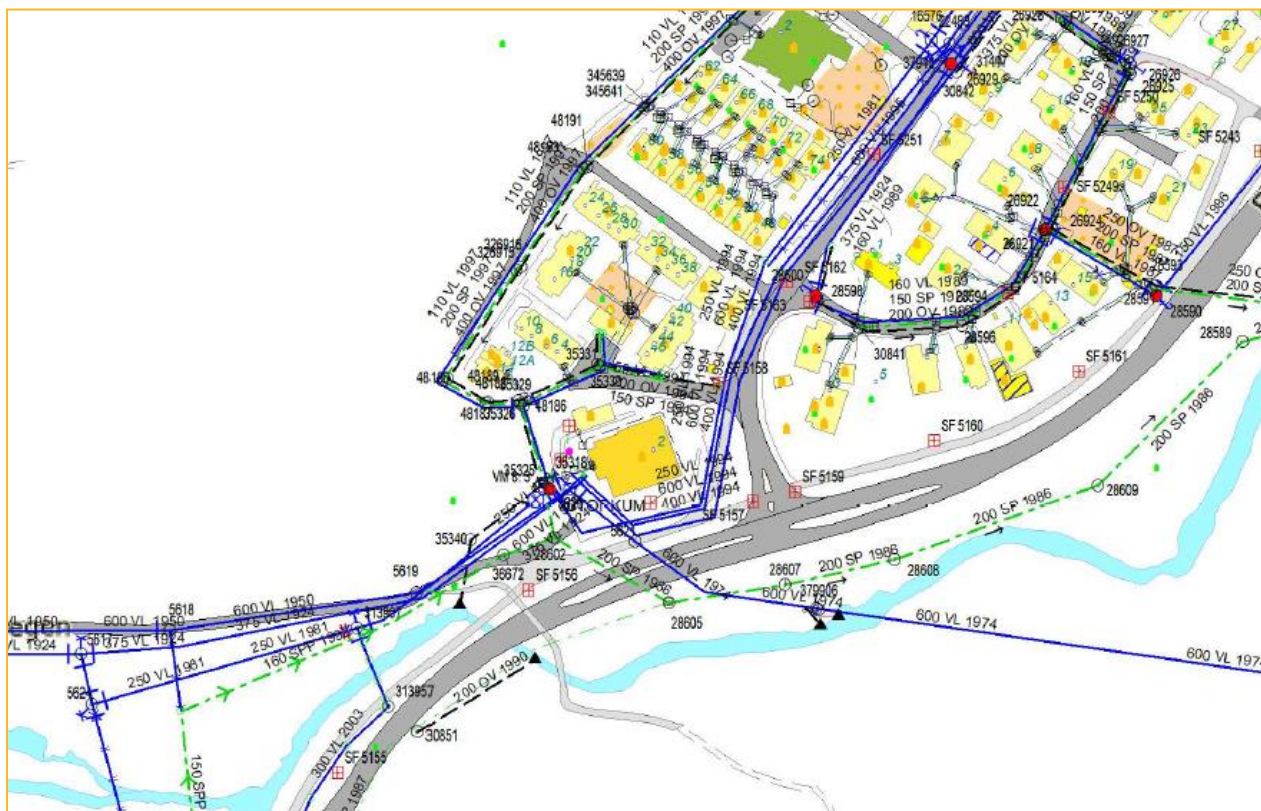
04.09.2023 ble det avholdt et ROS-møte mellom prosjektet, Trondheim kommune Kommunalteknikk og Trondheim Bydrift. Risikomomenter og risikoreducerende tiltak identifisert i møtet er tatt med i dette notatet. Det samme gjelder planer og rutiner for når/hvordan graveentreprenøren skal ha dialog med Trondheim Bydrift om arbeider i nærheten av vannledningene.

Kommunalteknikk har utført en simulering som viser effekt på vannforsyning ved at VL600 og VL375 stenges av enkeltvis. Dette for å simulere brudd på vannledning eller hendelse som påvirker vannledningen på samme måte som et brudd.

Simuleringen viser at brudd på en av ledningene medfører at man mister reservevolum i Høgåsen høydebasseng. Hele vestsiden av byen forsynes da direkte fra Kolstad pumpestasjon. Trykket og slokkevannkapasiteten vil fortsatt være akseptabel, men det gjør forsyningsnettet mer sårbart hvis det skulle skje en hendelse til i nettet som fører til brudd på overføringsnettet (O1).

2.2 Del B – Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse)

2.2.1 Beskrivelse av vannledningene



FIGUR 2 KART OVER EKISTERENDE VA-LEDNINGER, MOTTATT FRA TRONDHEIM KOMMUNE

Det ligger store vannledninger sør og øst for planlagt bebyggelse. På sørsiden, fra vest kommer det en DN375 grå støpejernsledning fra 1924 og en DN600 grå støpejernsledning fra 1950. I kum SID5620 går de over til en DN400 duktil støpejernsledning fra 1994 og en DN600 duktil støpejernsledning, også fra 1994. Ingen av ledningene er strekkfaste. Ledningene fra 1994 har et bend mot planlagt p-kjeller.

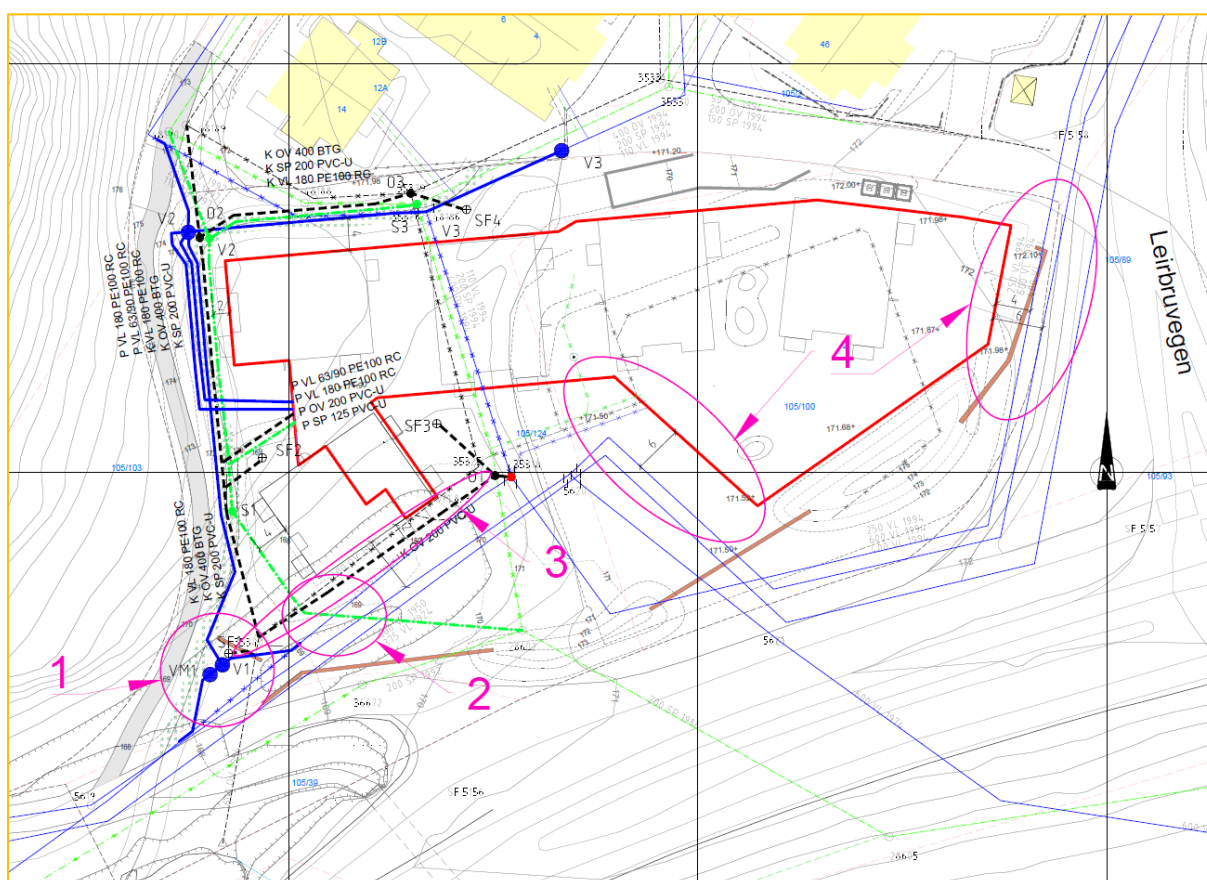
Det ble den 15.09.23 av Trondheim bydrift gjort et forsøk på å peile vannledningene. Resultatet ble at man fikk peilet Ø600 vannledningen fra 1950 og Ø375 vannledningen fra 1924, ledningene fra 1994 fikk man ikke signal på og må dermed prøvegraves for å finne plassering. For de ledningene som ble peilet fikk de et felles signal, da de ligger i samme grøft. Det er usikkert om peilet plassering er for VL600, VL375 eller en blanding av begge.

2.2.2 Beskrivelse av arbeid nært vannledningen

Skissen nedenfor viser planlagt bebyggelse mot VA-ledningene. Parkeringskjelleren er vist med tykk rød strek og blokkene er vist med svarte tynne streker. Eksisterende VA-er vist med tynnere streker enn planlagt VA. Eksisterende VA er tegnet ut etter Trondheim kommune sitt VA-kart. VA-kartet kan inneholde feil og mangler.

Arbeidene er nummerert:

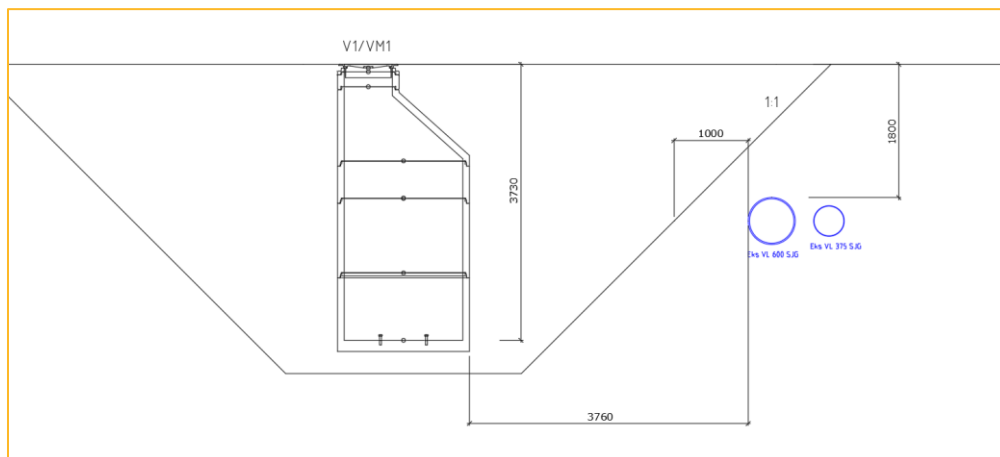
1. Setting av ny vannkum V1 og kum for vannmåler VM1.
2. Kryssing av eksisterende VL600 og VL375 med ny SP200.
3. Legging av ny OV200 parallelt med eksisterende VL600 og VL375
4. Etablering av P-kjeller nært eksisterende VL600, VL400 og forankring for bend.



FIGUR 3 OVERSIKT VA-LEDNINGER OG PLANLAGT BEBYGGELSE

1. Setting av ny vannkum og kum for vannmåler

Med dybdene og avstandene som er vist i snittet nedenfor vil ikke vannledningene undergraves, eller sidefyllingen til ledningene påvirkes. Dette avhenger av dybden til eksisterende VL250, VL600 og VL375, som per nå er usikker.

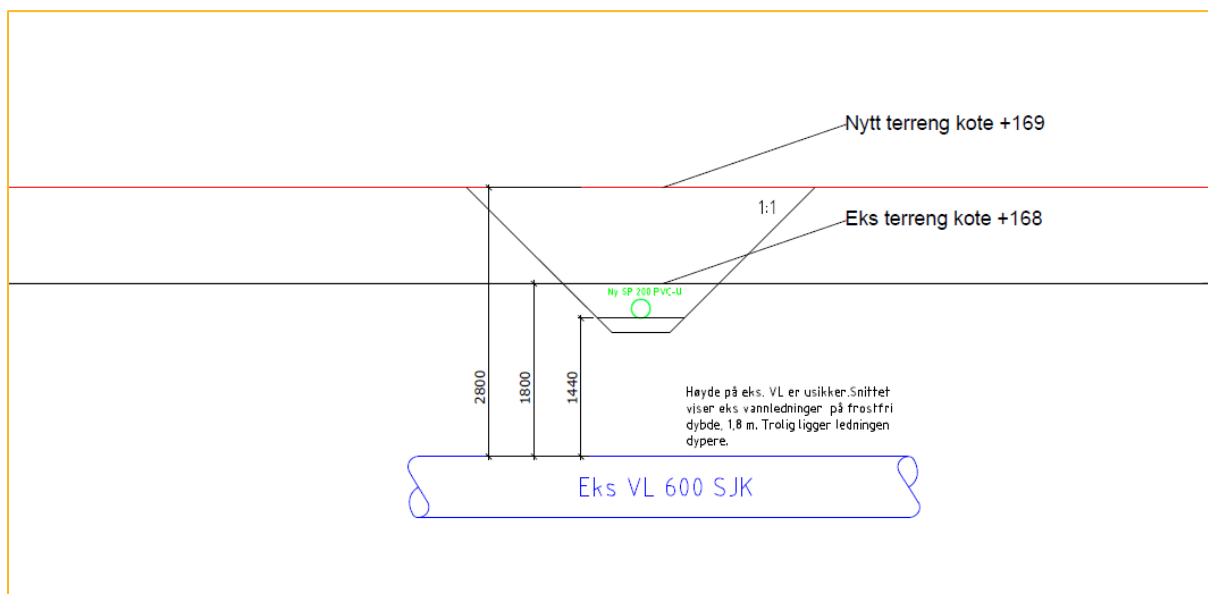


FIGUR 4 SNITT ETABLERING AV VANNKUM/VANNMÅLER LANGS EKS VANNLEDNINGER

2. Kryssing av eksisterende VL600 og VL375 med ny SP200.

Snittet nedenfor viser kryssing med ny Ø200 spillvannsledning over eksisterende vannledning. Høyden på vannledningen er usikker, men den er antatt lagt med frostfri dybde (1,8m) under eksisterende terreng. Basert på innmåling i kummer på traseen ligger den trolig dypere.

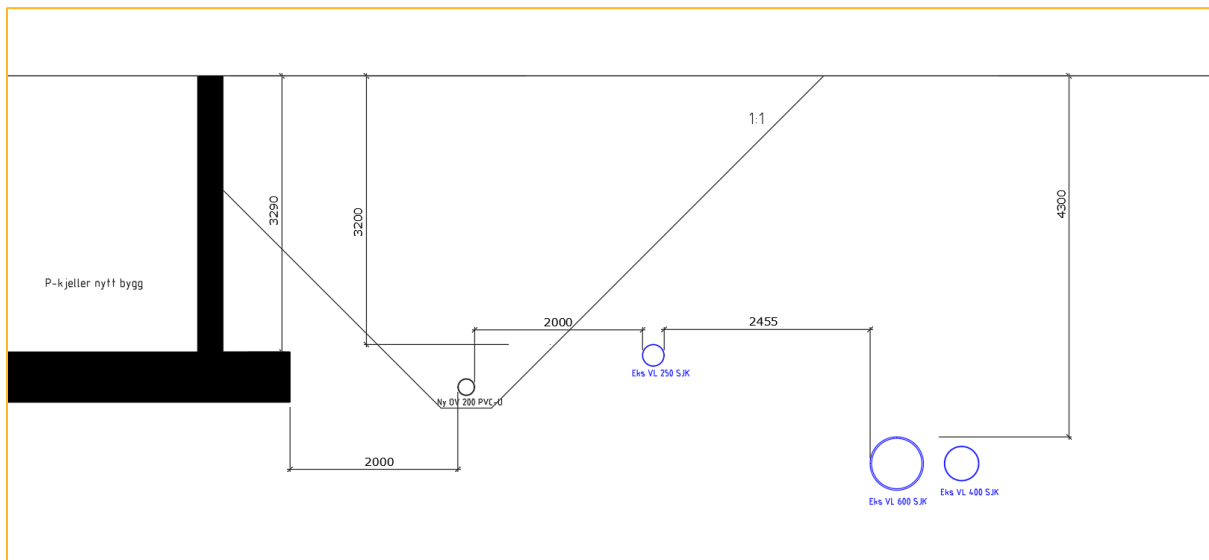
Sannsynligheten for at det skjer skader på vannledningen påvirkes av høydene på ledningene. Det som risikerer å skje er at sidefyllingen til vannledningene skal berøres eller at ledningene skal utsettes for punktlast av for eksempel en gravemaskinskuff. Med forutsetningene som er satt i snittet, vil ikke sidefyllingen til ledningene påvirkes.



FIGUR 5 SNITT: KRYSSING AV EKS VL600 MED NY SP200

3. Legging av ny OV200 parallelt med VL600 og VL375

Basert på antagelsene i snittet nedenfor vil ikke vannledningene undergraves, eller sidefyllingen til ledningene påvirkes. Dette avhenger av dybden og plasseringen til eksisterende VL600 og VL375, som per nå er usikker.



FIGUR 6 SNITT OVERVANNsledNING PARALLELT MED VANNLEDNINGER

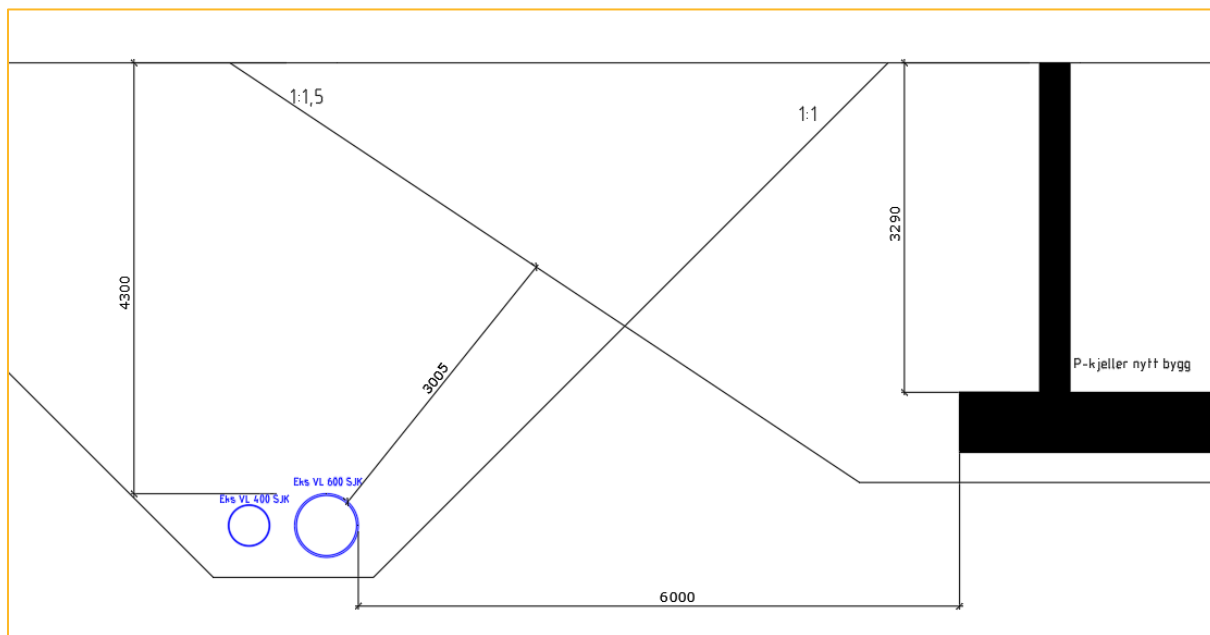


FIGUR 7 Plassering av snitt OV parallelt med vannledninger

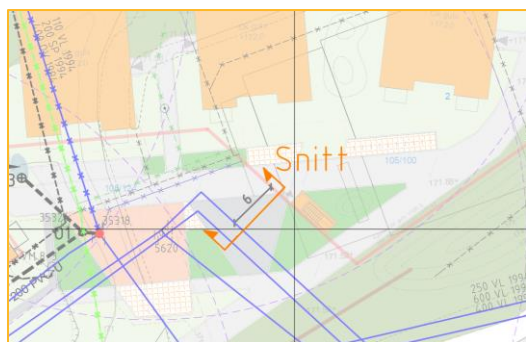
4. Etablering av p-kjeller nært eksisterende VL600, VL400 og forankring for bend

Snittet nedenfor viser eksisterende vannledninger mot planlagt p-kjeller. I henhold til Trondheim kommune sin VA-norm skal det være minimum 6 meter fra ytterkant rør til ytterkant p-kjeller. Hvis nødvendig avstand opprettholdes, vil man ikke undergrave vannledningene eller berøre sidefyllingen.

Plasseringen til bendet er usikker. Her må man være varsom slik at forankringsklossen ikke undergraves eller mister bakfyllingen. Hvis ledningen er trykksatt kan den gå til brudd eller forankringen kan skli ut og risikere å skade en arbeider.



FIGUR 8 SNITT P-KJELLER VED VANNLEDNINGER



FIGUR 9 PLASSERING SNITT P-KJELLER VED VANNLEDNINGER

2.2.3 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 10 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 11 KRITERIER FOR VURDERING AV KONSEKVENNS

2.2.4 Vurdering av konsekvens for uønskede hendelser

Identifiserte uønskede hendelser og mulige konsekvenser:

Dette er en vurdering av ulike hendelser som man risikerer at inntreffer ved arbeidene og hva konsekvensen vil være hvis man ikke gjør noen tiltak.

A. Ledningsbrudd

Gjelder for arbeid 1, 2,3 og 4.

- Et ledningsbrudd på VL600 eller VL375/400 kan medføre redusert vanntrykk for større deler av vestsiden av byen og dermed også slokkevannkapasitet. Svært stor konsekvens (K4)
- Et ledningsbrudd kan forårsake en betydelig flom, som utgjør en fare for både publikum, trafikk og eiendom langs flomveien. Svært stor konsekvens (K4).
- Et ledningsbrudd kan gjøre at anleggsområdet raskt blir fylt av vann og drivgods, med påfølgende drukningsfare for personell og skade på eiendom. Svært stor konsekvens (K4)
- Tap av vanntrykk som følge av lekkasje på ledningen kan gjøre kommunens vannledningsnett midlertidig mer sårbart, da spesielt hvis det skulle skjer en tilsvarende hendelse et annet sted på nettet. Svært stor konsekvens (K4)

B. Fjerning av sidestøtte til VL375/400 og VL600 og ev. bakfylling til forankringskloss til bend mot p-kjeller.

Gjelder for arbeid 1, 2,3 og 4.

- Vannledningene blir mer sårbar for bevegelse og skader som følge av trykkstøt. Stor konsekvens (K3)
- Skjøtene på vannledningene kan gli fra hverandre hvis bendet ikke klarer å oppta stor nok forankringskraft når bakfyllingen er redusert/fjernet. Lekkasje/brudd. Svært stor konsekvens (K4)

C. Skade på ledningen som følge av anleggstrafikk eller andre anleggslaster

Gjelder for arbeid 2 og anleggstrafikk.

- 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. Svært stor konsekvens (K4)
- Vesentlig økt belastning på en større lengde av ledningen (f.eks. parkering av mobilkran, plassering av tårnkran, anleggstrafikk der ledningen har liten overdekning etc.) kan medføre tilsvarende skader. Svært stor konsekvens (K4)

D. Undergraving av VL375/400 og VL600 inkludert ev. forankringskloss

Gjelder for arbeid 1, 2,3 og 4.

- Vannledningen er ikke strekkfast og kan bli forskjøvet, slik at skjøtene går fra hverandre og det oppstår lekkasje eller et ledningsbrudd. Svært stor konsekvens (K4)
- Forankringsklossen raser ut og gjør skade på personell og materiell. Svært stor konsekvens (K4)
- Vannledningen mister nødvendig forankring og blir mer sårbar for trykkstøt, forskyvinger og setninger. Stor konsekvens (K3)

2.2.5 Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser

Hendelse A: Ledningsbrudd.

Ø375 SJG fra 1924 og Ø600 SJG fra 1950 er eldre ledninger. Grått støpejern er sårbart til å gå til brudd når det graves nært disse. Ø400 SJK og Ø600 SJK fra 1994 er nyere ledninger og i bedre materiale, sannsynligheten for at de går i brudd er mindre.

Hendelse B: Fjerning av sidestøtte til VL375/400 og VL600 og ev. bakfylling til forankringskloss til bend mot p-kjeller.

Snittene viser at hvis høyder og plassering på ledningene er som antatt, vil man ikke fjerne sidestøtten for vannledningen i noen av arbeidene. Dette avhenger av høydene på ledningene som flere steder er usikker. Plasseringen av bend og forankringskloss er også usikker.

Hendelse C: Skade på ledningen som følge av anleggstrafikk eller andre anleggslaster.

Det vil være anleggstrafikk over ledningene fra 1994, men det er ikke planlagt med det over de eldste. Tunge maskiner som for eksempel mobilkran planlegges ikke parkert over vannledningen.

Hendelse D: Undergraving av VL375/400 og VL600 inkludert ev. forankringskloss.

Snittene viser at hvis høyder og plassering på ledningene er som antatt, vil man ikke undergrave vannledningen i noen av arbeidene. Dette avhenger av høydene på ledningene som flere steder er usikker. Plasseringen av bend og forankringskloss er også usikker.

2.2.6 Samlet vurdering av risiko

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

| SANNSYNLIGHET | KONSEKVENNS | | | |
|-----------------|-------------|--------------|-----------|-----------------|
| | 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 12 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 | Arbeid | S-NIVÅ | K-NIVÅ | RISIKO | REFERANSE |
|----------|----------------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| A | a: Kvalitet | 1 | S3 | K4 | rød | |
| | b: Leveranse | 2 | S2 | K4 | rød | |
| | c: Omdømme/øk. | 3 | S2 | K4 | rød | |
| | | 4 | S2 | K4 | rød | |

| HENDELSE | TEMA | Arbeid | S-NIVÅ | K-NIVÅ | RISIKO | REFERANSE |
|----------|-------------------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| B | a: Kvalitet | 1 | S2 | K4 | rød | |
| | b: Leveranse | 2 | S2 | K4 | rød | |
| | c: Omdømme/øk. | 3 | S2 | K4 | rød | |
| | | 4 | S2 | K4 | rød | |

| HENDELSE | TEMA | Arbeid | S-NIVÅ | K-NIVÅ | RISIKO | REFERANSE |
|----------|-------------------|----------------|--------|--------|--------|-----------|
| C | a: Kvalitet | 2 | S2 | K4 | rød | |
| | b: Leveranse | Anleggstrafikk | S2 | K4 | rød | |
| | c: Omdømme/øk. | | | | | |

| HENDELSE | TEMA | Arbeid | S-NIVÅ | K-NIVÅ | RISIKO | REFERANSE |
|----------|-------------------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| D | a: Kvalitet | 1 | S2 | K4 | rød | |
| | b: Leveranse | 2 | S2 | K4 | rød | |
| | c: Omdømme/øk. | 3 | S2 | K4 | rød | |
| | | 4 | S2 | K4 | rød | |

2.3 Vurdering av flomvei ved et ledningsbrudd

Ved et ledningsbrudd i forbindelse med anleggsarbeidene vil det kunne flomme ut betydelige vannmengder før kommunen får stengt av tilførselen. Det går en eksisterende flomvei over vannledningen. Denne går direkte ut i Leirelva. Ved et ledningsbrudd vil vannet følge denne.



FIGUR 13 EKSISTERENDE FLOMVEI, HENTET FRA SCALGO

2.4 Del C – Tiltaksplan for reduksjon av risiko

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.

Midlertidig avstenging av vannledningen:

- Graveentreprenør skal koordinere med Trondheim Bydrift. Trondheim Bydrift stenger hovedvannledningen midlertidig når utgravningen påbegynnes.
- Vannavstegning må varsles 4 dager i forveien.
- Vannledningen bør stenges ved kryssing av vannledningene med Ø200 spillvannsledning, ved setting av vannkummer, ved graving nært bend mot p-kjeller og ved graving av overvannstrasé parallelt med vannledningene.
- Trondheim Bydrift skal vurdere når det er tilbakefylt tilstrekkelig med komprimerte løsmasser til at trykket kan påsettes igjen.

Plan for stenging av vannledning. Dette er et estimat som må kontrolleres i en senere fase. En komplett plan med datoer må fylles ut i god tid før oppstart:

| Tiltak | Lengde på vannstenging |
|---|------------------------|
| Kryssing av vannledningene med Ø200 spillvannsledning | 2- 3 dager |
| Etablering av vannkum V1 og vannmåler VM1 | 1 uke |
| Overvannstrase parallelt med vannledninger | 3-4 dager |
| Bend mot p-kjeller | Ukjent |

Forsiktig graving og påvisning av ledningen beliggenhet:

- Graveentreprenør skal grave forsiktig i området der hovedvannledningene antas å ligge.
- Masser skal fjernes i tilstrekkelig tynne lag, det skal følges godt med på hva som avdekkes under graving, og gravestedet skal være godt opplyst til enhver tid.
- Graveentreprenør måler inn avdekt ledning og oversender til prosjekterende RIVA og Bydrift.

Sikring av bend på vannledning:

- Plassering på bend mot p-kjeller og utforming av forankringskloss er usikker. Det er viktig at forankringsklossen ikke undergraves og at bakfyllingen ikke forsvinner.
- Det må gjøres en ny vurdering når usikkerhetene er kartlagt, men foreløpig vurdering viser at det er nødvendig å stenge vannledningen når det arbeides nært bendet og at man må vurdere å spunte rundt forankringen.

Sikring av anleggsplass:

- Det skal ikke plasseres masser eller gjenstander som kan rase ut og true liv og helse i flomveien fra gravestedet, 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 hovedvannledningen og når.

Dialog og samarbeid med Trondheim Bydrift:

- Graveentreprenør skal holde Trondheim Bydrift løpende informert om når gravearbeidet i nærheten av hovedvannledningen planlegges utført.
- Graveentreprenør skal varsle Trondheim Bydrift om utførelsestidspunkt, slik at de har mulighet til å stille opp på stedet.
- Trondheim Bydrift skal varsle graveentreprenør i god tid dersom planlagt stengning av hovedvannledningen blir påvirket eller ønskes flyttet fram/tilbake i tid.

Skånsom komprimering og maskinoverfart over vannledningen:

- Det skal ikke plasseres mobilkran eller tilsvarende tunge kjøretøy over hovedvannledningen. Disse skal kun plasseres inne på anleggsområdet.
- Det skal ikke være noe anleggstrafikk over ledningene SJG ledningene fra 1924 og 1950.
- Grunnarbeids-, grave- og asfaltentreprenører skal benytte ekstra skånsom komprimering av masser i nærheten av hovedvannledningen, for å ikke overstige tillatte rystelser i grunnen.

2.4.1 Ny vurdering av risiko basert på forebyggende tiltak

Hendelse A: Vannledningsbrudd eller stor lekkasje på ledningen

Hendelse B: Fjerning av nødvendig sidestøtte til VL375/400 og VL600 ev. bakfylling til forankringskloss til bend mot p-kjeller.

Hendelse C: Skade på ledningen som følge av anleggstrafikk eller andre anleggslaster

Hendelse D: Undergraving av VL375/400 og VL600 inkludert ev. forankringskloss.

Når tiltakene i del C er utført, vurderes det at risikoen er redusert for alle hendelsene, men at det fortsatt er en høy risiko for hendelse A. Dette er fordi eldre ledninger av SJG er sårbare og erfaring tilsier at de ofte går til brudd etter at det er gravd nær dem.

| HENDELSE | TEMA | Arbeid | S-NIVÅ | K-NIVÅ | RISIKO | REFERANSE |
|----------|----------------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| A | a: Kvalitet | 1 | S1 | K4 | gul | |
| | b: Leveranse | 2 | S1 | K4 | gul | |
| | c: Omdømme/øk. | 3 | S1 | K4 | gul | |
| | | 4 | S1 | K4 | gul | |

| HENDELSE | TEMA | Arbeid | S-NIVÅ | K-NIVÅ | RISIKO | REFERANSE |
|----------|----------------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| B | a: Kvalitet | 1 | S1 | K3 | gul | |
| | b: Leveranse | 2 | S1 | K3 | gul | |
| | c: Omdømme/øk. | 3 | S1 | K3 | gul | |
| | | 4 | S1 | K3 | gul | |

| HENDELSE | TEMA | Arbeid | S-NIVÅ | K-NIVÅ | RISIKO | REFERANSE |
|----------|----------------|----------------|--------|--------|--------|-----------|
| C | a: Kvalitet | 2 | S1 | K3 | gul | |
| | b: Leveranse | Anleggstrafikk | S1 | K4 | gul | |
| | c: Omdømme/øk. | | | | | |

| HENDELSE | TEMA | Arbeid | S-NIVÅ | K-NIVÅ | RISIKO | REFERANSE |
|----------|----------------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| D | a: Kvalitet | 1 | S1 | K3 | gul | |
| | b: Leveranse | 2 | S1 | K3 | gul | |
| | c: Omdømme/øk. | 3 | S1 | K3 | gul | |
| | | 4 | S1 | K3 | gul | |

Det må gjøres nye vurderinger i en senere fase når omfang på arbeidene og plasseringen av ledningene er avklart.

2.5 Del D – Plan for varsling og oppfølging

Ved akutte hendelser som truer liv og helse – Ring politiet på telefonnummer 112

Plan for varsling:

1. Minst to dager før gravearbeid påstartes: Graveentreprenør varsler Bydrift.
2. Minst fire dager før vannavstenging: Graveentreprenør varsler Bydrift.
3. Straks gravearbeidet er avsluttet og masser tilbakefylt: Graveentreprenør varsler Bydrift.
4. Tidligst mulig før vanntrykk påsettes: Bydrift varsler graveentreprenør og tiltakshaver.

Kontaktinformasjon:

- Nødetater
 - Brann: 110
 - Politi: 112
 - Helse: 113
- Trondheim Bydrift
 - Bjørn Bjerkli – 91 11 22 98 – bjorn.bjerkli@trondheim.kommune.no
 - Trond Ellefsen – 91 11 23 09 – trond.ellefsen@trondheim.kommune.no
 - Joachim Yttereng – 91 11 22 60 - joachim.yttereng@trondheim.kommune.no
 - Marius Fjellås – 99 40 68 10 – marius.fjellas@trondheim.kommune.no
- Teknisk vakt Trondheim kommune vann og avløp
 - 72 54 63 50 (dagtid)
 - 72 54 64 49 (akutt - etter kl. 15:00)
- Marka Eiendom AS
 - Thomas Risberg Schulze – 95 52 22 60 – trs@varmbo.no
- Structor Trondheim AS (Ansvarlig VA-prosjekterende)
 - Batur Bayani – 97 13 65 28 – batur.bayani@structor.no
 - Linn Lodgaard – 46 81 64 18 – linn.lodgaard@structor.no
- Kommunalteknikk VA
 - Frode Selvik – 91 76 02 38 – frode-andrew.selvik@trondheim.kommune.no