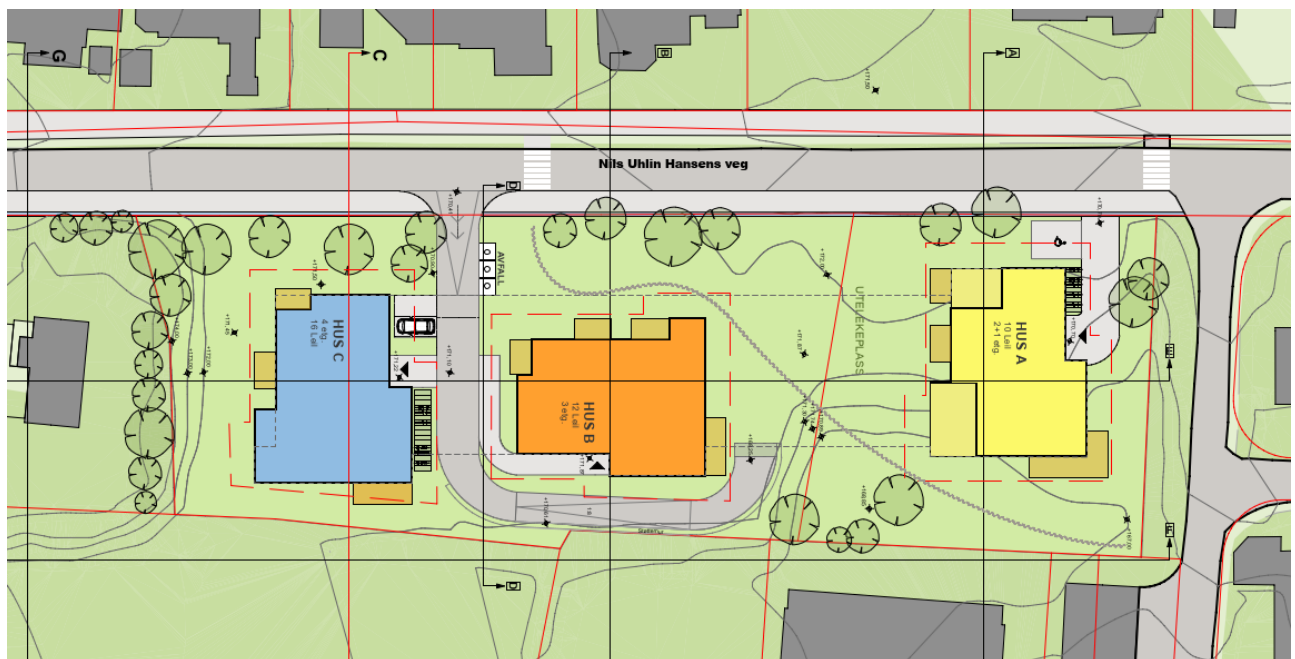


RAPPORT

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE for 375 mm vannledning i Nils Uhlin Hansens veg



Kunde: JM Norge AS

Prosjekt: Overordnet VA-plan, Nils Uhlin Hansens veg, JM Bolig

Prosjektnummer: 10220930

Sammendrag:

Sweco er engasjert av JM Norge AS for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for boligutbyggingen i Nils Uhlin Hansens veg 58 – 60 utenfor Trondheim sentrum, med hensyn til en nærliggende 375 mm vannledning.

ROS-analysen vurderer risiko for brudd på vannledningen i anleggs- og driftsfasen og identifiserer mulige risikoreducerende tiltak som kan iverksettes for å redusere det totale risikobildet. Analysen er gjennomført iht. Mattilsynets veileder; «ROS-veileder for økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen»[A] og Norsk Standard 5814; «Krav til risikovurderinger» [B].

Det er gjennomført et analyse møte for å avdekke potensielle, uønskede hendelser. Hendelsene som ble identifisert er kategorisert ut ifra konsekvens og sannsynlighet for å danne et risikobilde. Totalt er det identifisert 8 uønskede hendelser som har konsekvenser for «kvalitet», «leveranse» og «omdømme/økonomi», slik at vi totalt har 24 ulike risikoer.

Det er ingen hendelser som havner i rødt risikoområde. Det er derimot 12 risikoer som er vurdert til å havne i gult risikoområde, som iht. Mattilsynets veileder betyr at risiko er akseptabel, men at *nye forebyggende tiltak vurderes. Hendelsen utredes videre i beredskapsanalysen.*

I henhold til akseptkriteriene konkluderes det derfor med at risiko er akseptabel. Det bør likevel gjennomføres tiltak for å redusere risiko ytterligere. Se Tabell 5-2 for fullstendig beskrivelse av uønskede hendelser og foreslåtte sannsynlighets- og konsekvensreducerende tiltak.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
- Oversendelse for kommentar
- Utkast

Utarbeidet av:	Sign.:
Vidar Dahle	
Kontrollert av:	Sign.:
Kristin Hope Kjellevold	
Prosjektleder:	Prosjekteier:
Per Olav Fremo Kalvå	Ida Marie Herre

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
01	19.02.2021	Endelig utgave	NOVIDD	NOKRIK

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn og formål	5
1.2	Avgrensinger og forutsetninger	5
2	Begreper, definisjoner og forkortelser.....	6
2.1	Begreper og definisjoner	6
2.2	Forkortelser	6
3	Metode.....	7
3.1	Om ROS-analyser	7
3.2	Sannsynlighetsvurdering	8
3.3	Konsekvensvurdering.....	9
3.3.1	Kvalitet.....	9
3.3.2	Leveranse.....	10
3.3.3	Omdømme og økonomi	10
3.4	Risikomatrise.....	11
3.5	Akseptkriterier	11
4	Beskrivelse av planområdet	12
5	Risikovurdering	14
5.1	Identifikasjon av uønskede hendelser	14
5.2	Risiko for kvalitet	16
5.3	Risiko for leveranse.....	17
5.4	Risiko for omdømme/økonomi	17
6	Oppsummering av resultat og konklusjon.....	18
7	Referanser	19
8	Vedlegg.....	20

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Sweco er engasjert av JM Norge AS for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for boligutbyggingen i Nils Uhlin Hansens veg 58 – 60 utenfor Trondheim sentrum, med hensyn til en nærliggende vannledning.

ROS-analysen skal vurdere risiko for brudd på vannledningen i anleggs- og driftsfasen. I tillegg skal den identifisere mulige risikoreduserende tiltak som kan iverksettes for å redusere det totale risikobildet.

Det overordnede formålet med analysen er å forebygge risiko for «kvalitet», «leveranse» og «omdømme/økonomi» i forbindelse med utbyggingen.

Mer konkret er formålet følgende:

- Å identifisere risiko og sårbarhet i planforslaget, og få et risikobilde over de uønskede hendelsene.
- Å sette fokus på risiko og sårbarhet på en systematisk måte.

Risikoanalysen er utført iht. Mattilsynets veileder; «ROS-veileder for økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen»[A] og Norsk Standard 5814; «Krav til risikovurderinger» [B].

1.2 Avgrensinger og forutsetninger

Følgende avgrensninger og forutsetninger gjelder for ROS-analysen:

- ROS-analysen er en kvalitativ grovanalyse.
- ROS-analysen begrenser seg til mulige uforutsette hendelser med potensiell negativ innvirkning på «kvalitet», «leveranse» og «omdømme/økonomi»
- Faremomenter knyttet til arbeidernes liv/helse under anleggsfasen vurderes ikke da dette skal inngå i planer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) iht. Byggherreforskriften.
- ROS-analysen har en tidshorisont som gjelder fram til eventuell ny, vesentlig ombygging.
- Alle antakelser og vurderinger er basert på kjent og tilgjengelig dokumentasjon og bakgrunnsinformasjon om prosjektet og planområdet.
- Ytre hendelser som krig, trusler fra verdensrommet som for eksempel nedfall meteoritter, eller betydelige endringer av samfunnet, er ikke vurdert.

2 Begreper, definisjoner og forkortelser

2.1 Begreper og definisjoner

Barriere: Eksisterende tiltak som f.eks. skred/flomvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvenser av en uønsket hendelse.

Konsekvens er virkningen den uønskede hendelsen kan få i planområdet eller utbyggingsformålet.

Konsekvensvurdering: Vurdering av de uønskede hendelsenes konsekvens for de gitte konsekvenstypene «kvalitet», «leveranse» og «omdømme/økonomi».

Risiko er en vurdering av om en hendelse kan skje, hva konsekvensen vil bli og usikkerhetene knyttet til dette. Vurdering av risiko innebærer følgende vurderinger:

- mulige uønskede hendelser som kan skje i fremtiden
- sannsynligheten for at den uønskede hendelsen vil inntreffe
- sårbarheten ved systemer som kan påvirke sannsynligheten og konsekvensene
- hvilke konsekvenser hendelsen vil få
- usikkerheten ved vurderingene

Sannsynlighet brukes som mål for hvor trolig vi mener det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt kunnskapsgrunnlag.

Robusthet: Motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og eventuelle barriere, og evnen til gjenopprettelse

Sårbarhet: Fravær av robusthet og manglende evne til å motstå påvirkning.

Tiltak: I oppfølgingen av ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

Usikkerhet: Vurdering om kunnskapsgrunnlaget for våre vurderinger

2.2 Forkortelser

Tabell 2-1 viser en oversikt over forkortelser benyttet i analysen.

Tabell 2-1. Forkortelser.

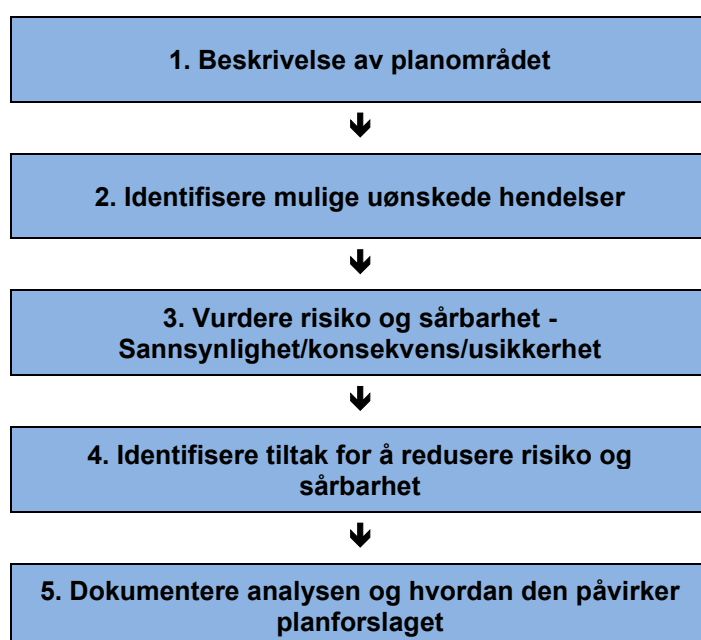
Forkortelse	Forklaring
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
ROS	Risiko og sårbarhet
SHA	Sikkerhet, Helse og Arbeidsmiljø
SJA	Sikker Jobb Analyse

3 Metode

3.1 Om ROS-analyser

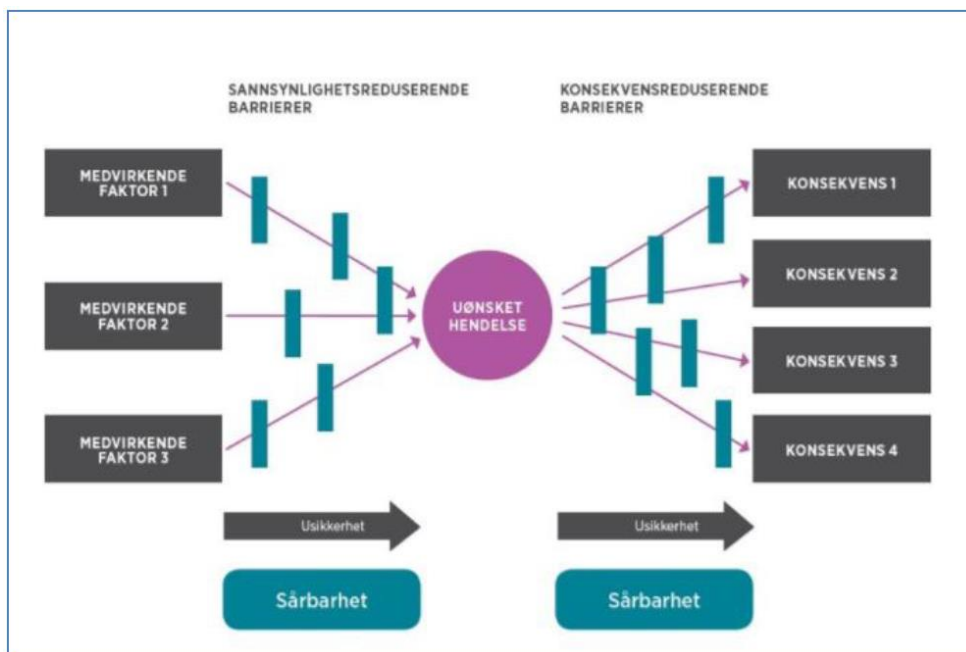
En ROS-analyse er en systematisk fremgangsmåte for å avdekke risiko og sårbarhet, samt å utarbeide tiltak for å redusere disse. Hensikten med ROS-analysen er å gi kommune og oppdragsgiver beslutningsstøtte for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

Innhold og metode for ROS-analysen tok utgangspunkt i veilederen fra Mattilsynet «*ROS-veileder for økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen*» (2017) og NS 5814 «*Krav til risikovurderinger*». Gjennomføringen av analysen er vist i figuren under:



Figur 3-1: Oversikt over trinnene i en ROS-analyse

Modellen i Figur 3-2 illustrerer innholdet i en risiko- og sårbarhetsanalyse. Venstre side viser hva som påvirker sannsynligheten for den uønskede hendelsen, og høyre side hva som påvirker konsekvensene av hendelsen. I begge tilfeller dreier dette seg om sårbarhet og etablerte barrierer (tiltak). Det knytter seg usikkerhet både til om hendelsen vil inntreffe, og hva konsekvensene vil bli.



Figur 3-2. Bow-tie diagram som viser forebygging og tiltak. [C]

I denne analysen er inndeling av sannsynlighet og konsekvensklasser, samt risikomatrixe og akseptkriterier hentet fra Mattilsynets veileder. [A]

3.2 Sannsynlighetsvurdering

Sannsynlighet handler om hvor ofte en har registrert at hendelsen har skjedd og hvor ofte det er grunn til å tro at hendelsen vil inntreffe. Kategoriene benyttet i denne ROS-analysen er vist i Tabell 3-1.

Tabell 3-1: Sannsynlighetskategoriene benyttet i denne analysen.

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

3.3 Konsekvensvurdering

Målet med å etablere konsekvenskategorier er å skille ut de uønskede hendelsene fra hverandre når det gjelder alvorlighetsgrad slik at det kan gi grunnlag for prioritering og oppfølging av tiltak.

Denne ROS-analysen vurderer følgende konsekvenstyper:

- Kvalitet
- Leveranse
- Omdømme og økonomi

3.3.1 Kvalitet

Inndelingen i konsekvensklasser for «kvalitet» er listet opp i Tabell 3-2 under. Med kvalitet menes om kvaliteten på vannet er iht. drikkevannsforskriften.

Tabell 3-2. Konsekvenskategorier for kvalitet.

K	Konsekvenskategorier	Konsekvens for liv og helse
K4	Svært stor	Alvorlig brudd på gjeldende krav, fare for liv og helse, drikkevannsforskriften § 9 andre ledd trer i kraft
K3	Stor	Brudd på gjeldende krav, ulempe for helse
K2	Middels	Kortvarig, mindre brudd på gjeldende krav
K1	Liten	Kvalitet påvirkes noe, men krav overholdes

3.3.2 Leveranse

Inndelingen i konsekvensklasser for «**Leveranse**» er listet opp i Tabell 3-3 under. Med leveranse menes det vannledningens evne til å levere forsyningsvann til abonnenter.

Tabell 3-3. Konsekvenskategorier for leveranse.

K	Konsekvens-kategorier	Konsekvens for leveranse
K4	Svært stor	Langvarig svikt som rammer flertallet av abonnentene
K3	Stor	Langvarig svikt (dager) i forsyning til enkelte områder
K2	Middels	Kortvarig (timer) svikt i forsyning til enkelte områder
K1	Liten	Ubetydelig påvirkning

3.3.3 Omdømme og økonomi

Inndelingen i konsekvensklasser for «**omdømme og økonomi**» er listet opp i Tabell 3-4 under. Med omdømme og økonomi menes negativ omtale eller økonomiske konsekvenser dersom en hendelse skulle oppstå.

Tabell 3-4. Konsekvenskategorier for miljøskade.

K	Konsekvens-kategorier	Konsekvens for omdømme og økonomi
K4	Svært stor	Omdømme langvarig tapt eller økonomisk tap større enn 20% av årlig driftskostnader
K3	Stor	Omdømme kortvarig tapt eller økonomisk tap 10-20% av årlig driftskostnader
K2	Middels	Omdømme truet eller økonomisk tap 5-10% av årlig driftskostnader
K1	Liten	Omdømme ikke truet eller økonomisk tap mindre enn 5% av årlig driftskostnader

3.4 Risikomatrixe

På bakgrunn av vurderingene av sannsynlighet og mulige konsekvenser kan man få frem et risikobilde for de ulike aktuelle uønskede hendelsene. Risikoene kan illustreres ved hjelp av en risikomatrixe. Risikomatrixen som benyttes er vist i Tabell 3-5. ALARP-prinsippet legges til grunn for vurdering av risiko som innebærer at restrisiko for en fare skal være så lav som praktisk mulig.

Tabell 3-5. Risikomatrixe benyttet i analysen. [A]

	K1	K2	K3	K4
S4				
S3				
S2				
S1				

3.5 Akseptkriterier

Kategorier for sannsynlighet og konsekvens er beskrevet i Mattilsynets veileder «Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen» (2017). Mattilsynets vedtatte akseptkriterier for ROS vises i Tabell 3-6.

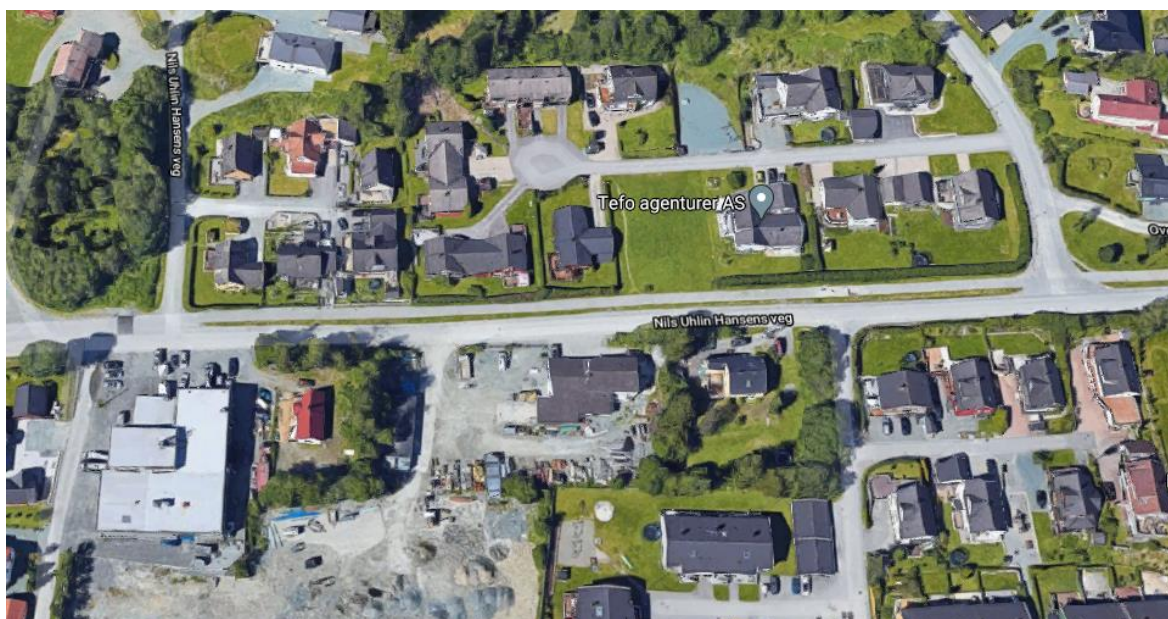
Tabell 3-6: Forklaring av fargekoder.

GRØNN	Akseptabel risiko – eksisterende forebyggende tiltak og drift av barrierer er tilstrekkelig. Nye tiltak vurderes dersom de gir betydelig risikoreduserende effekt i forhold til kostnader.
GUL	Akseptabel risiko – nye forebyggende tiltak vurderes. Hendelsen utredes videre i beredskapsanalysen.
RØD	Uakseptabel risiko – forebyggende tiltak skal om mulig iverksettes. Hendelsen utredes videre i beredskapsanalysen.

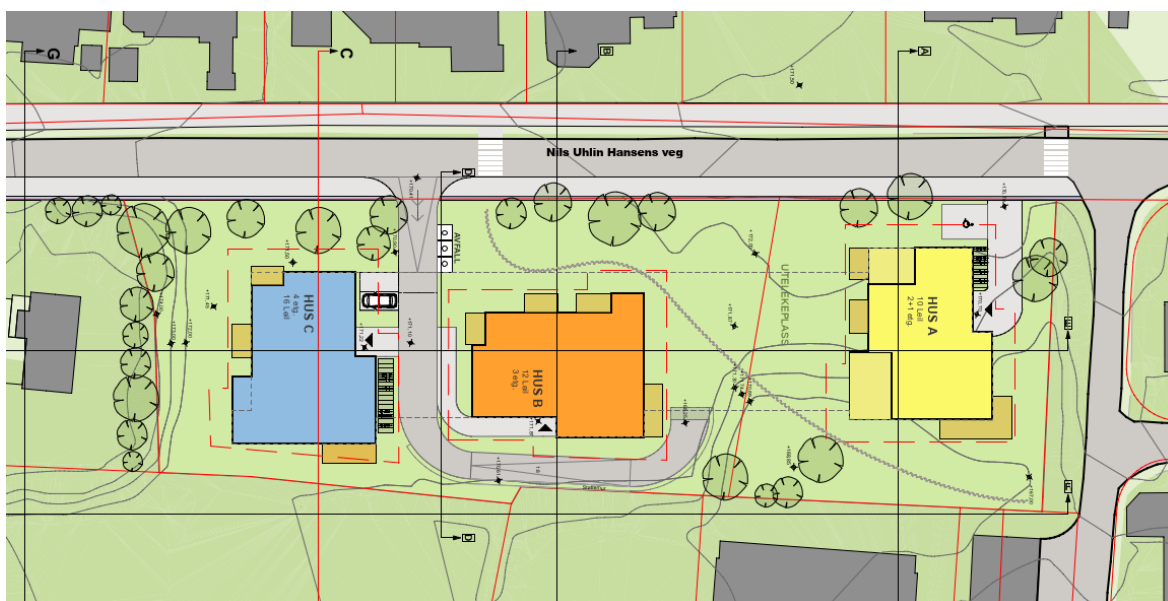
4 Beskrivelse av planområdet

Boligutbyggingen i Nils Uhlins Hansens veg dekker sørsiden av vegen som i dag utgjør gatenummer 58 og 60. På tomten står det i dag to bygg som skal rives. Planområdet består av areal som skal opparbeides til tre leilighetsbygg med til sammen 40 leiligheter og parkeringskjeller.

Under Nils Uhlins Hansens veg ligger en kommunal vannledning med en dimensjon på 375 mm. Ledningen er lagt i 1922, er av støpejern og ligger med en dybde på omtrent 2-3 meter under vegen. Ledningen vil ligge parallelt og omtrent 10 meter fra det planlagte prosjektet. Parallelt med 375 mm ledningen ligger det også en vannledning med dimensjon på 600 mm, som er fra 1996.



Figur 4-1: Oversiktsbilde av planområdet slik det ser ut i dag. Hentet fra Google maps.



Figur 4-2: Utsnitt som gir et inntrykk av de tre nye husene i tiltaket.



Figur 4-3: Utklipp fra overordnet VA-plan i området. 375 VL er uthevet med rød linje. Parkeringskjeller til det nye prosjektet er definert med rosa linje.



Figur 4-4: Aktuelle flomveier i området.

5 Risikovurdering

For å kunne beskrive risiko må man identifisere farer som kan oppstå. Identifikasjon av farer ble gjort ved å avholde et fareidentifikasjonsmøte over Teams den 15.02.2021. Møtedeltakerne er beskrevet i Tabell 5-1.

Tabell 5-1. Møtedeltakere fareidentifikasjonsmøte.

Navn	Funksjon / tittel	Firma
Per Olav Fremo Kalvå	Sivilingeniør VA	Sweco
Kristin Hope Kjellevoid	Senior sikkerhetsrådgiver	Sweco
Vidar Dahle	Sikkerhetsrådgiver	Sweco

I forkant av fareidentifikasjonsmøtet ble basislisten over uønskede hendelser (Vedlegg 2A i Mattilsynets veileder) gjennomgått. De uønskede hendelsene som er relevante for dette prosjektet ble deretter grundigere vurdert. I fareidentifikasjonsmøtet ble det avdekket totalt 8 uønskede hendelser. Sannsynlighet for hendelsen og konsekvens med hensyn på «kvalitet», «leveranse» og «omdømme/økonomi» er logget i analyseloggen (se Vedlegg 1).

5.1 Identifikasjon av uønskede hendelser

I Tabell 5-2 under er resultatene fra analysemøtet oppsummert. Risikoene er deretter plottet i risikomatriser for å presentere risikobilder for de ulike konsekvensklassene. Det henvises til kapittel 3.2 og 3.3 for forklaringer av sannsynlighets- og konsekvenskategorier.

Tabell 5-2: Identifikasjon av potensielle uønskede hendelser.

ID	Uønsket hendelse	Beskrivelse og årsak	Risiko			Forslag tiltak
			Kvalitet	Leveranse	Omdømme /økonomi	
1	Tilbakestrømning av forurensende stoffer til ledningsnett fra virksomheter	Forurensing i grunnen (fra entreprenørtomt og bilverksted) kan føre til forurensing av ledningsnettet dersom det er sprekker i røret og undertrykk.	S = 1 K = 3	S = 1 K = 2	S = 1 K = 1	- Ved akutt utslipp må kommunen varsles umiddelbart, slik at vannstrømmen blir stanset. - Masseutskifting for å unngå forurensing fra grunnen.

2	Stort ledningsbrudd (pga. ras/utglidning)	Stort ledningsbrudd pga. ras/utglidning i forbindelse med gravegrop. Raset drar med seg både 375 mm og 600 mm-ledningen. Spesielt aktuell ved ekstrem nedbør.	S = 1 K = 3	S = 1 K = 4	S = 1 K = 4	<ul style="list-style-type: none"> - Ekstraordinær aktsomhet ved arbeid nært vannledning. - Etablere sikkerhetsrutiner - Gjennomføre SJA før graving starter slik at man vet hvor vannledningene går (ledningskart), og viser aktsomhet. - Vurdere stenging/trykkredusering av ledning i samråd med Trondheim kommune ved arbeid nært ledningen. - Etablere beredskapsplaner ved et eventuelt ledningsbrudd. - Dersom brudd, varsle kommunen slik at vannstrømmen blir stanset.
3	Middels ledningsbrudd (pga. ras/utglidning)	Middels ledningsbrudd pga. ras/utglidning i forbindelse med gravegrop. Raset drar med seg kun 375 mm-ledning. Spesielt aktuell ved ekstrem nedbør.	S = 2 K = 2	S = 2 K = 2	S = 2 K = 3	<ul style="list-style-type: none"> - Tiltak ved vannledningsbrudd må innarbeides i entreprenørens SHA-plan. - Anvisninger i geotekniske notat skal følges og geotekniker kontaktes dersom det oppstår sprekker/endringer i grunnen som kan varsle om utglidning. - Entreprenør skal ha vurdert tiltak for avledning av vann fra et vannledningsbrudd i sin SHA-plan og satt seg inn i hvor flomvegen på tomten går. - Åpne skråninger i lavbrekk pukksettes for å unngå erosjon inn imot skråning ved vannledningsbrudd. - Entreprenør må ha pumper i beredskap for å pumpe unna vann fra byggegrop ved vannledningsbrudd.
4	Mindre skader på vannledning uten lekkasje	Mekanisk skade fra arbeid ved ledning. Mindre mekaniske skader kan forekomme ved fysisk skade fra anleggsmaskiner, grøftkollaps eller andre uhell.	S = 2 K = 1	S = 2 K = 1	S = 2 K = 1	<ul style="list-style-type: none"> - Ekstraordinær aktsomhet ved arbeid nært ledning. - Etablere sikkerhetsrutiner - Gjennomføre SJA før graving starter slik at man vet hvor vannledningene går (ledningskart) og viser aktsomhet. - Vurdere stenging/trykkredusering av ledning i samråd med Trondheim kommune ved arbeid nært ledningen.
5	Langvarig svikt i strømforsyning (> 24 timer)	Langvarig svikt i strømforsyning stopper leveranse av vann til bruk i utbygging. Høydebasseng kan levere vann i 24 timer uten strøm.	S = 1 K = 1	S = 1 K = 2	S = 1 K = 1	<ul style="list-style-type: none"> - Finne alternative vannkilder, f.eks. vannvogn.

6	Brann eller eksplosjon i bygning	Ødeleggelse av vannledning når den er eksponert (gravd frem) og man får en eksplosjon i nærheten.	S = 1 K = 2	S = 1 K = 2	S = 1 K = 3	- Vurdere å dekke til vannledningen dersom den graves frem, for eksempel med vintermatter for isolering.
7	Fysisk skade/hærverk (terror eller trussel om dette)	Hærverk i form av slag mot vannledning når den eventuelt er gravd frem. Vannledningen er gammel og kan muligens være sprø.	S = 1 K = 2	S = 1 K = 2	S = 1 K = 3	Avstenging av anleggsområde, adgangskontroll etc. i anleggsfase.
8	Anleggstrafikk over vannledning i anleggsfasen	Brudd som følge av økt belastning ved kjøring over vannledning.	S = 2 K = 2	S = 2 K = 2	S = 2 K = 3	Passe på at veien man etablerer over 375 mm-ledningen ikke fører til unødvendig belastning på denne. Dette gjelder også midlertidig veg i anleggsfase. Vurdere bruk av kjøreplater dersom overdekningen blir mindre enn 1 m.

5.2 Risiko for kvalitet

Hendelsene som har konsekvenser for kvalitet er vist i risikomatrisen under.

Tabell 5-3: Risikomatrise med uønskede hendelser for «kvalitet»

		Konsekvens for kvalitet			
		K1	K2	K3	K4
Sannsynlighet for hendelse	S4				
	S3				
	S2	[4]	[3] [8]		
	S1	[5]	[6] [7]	[1] [2]	

5.3 Risiko for leveranse

Hendelsene som har konsekvenser for leveranse er vist i risikomatrisen under.

Tabell 5-4: Risikomatrise med uønskede hendelser for «leveranse»

		Konsekvens for leveranse			
		K1	K2	K3	K4
Sannsynlighet for hendelse	S4				
	S3				
	S2	[4]	[3] [8]		
	S1		[1] [5] [6] [7]		[2]

5.4 Risiko for omdømme/økonomi

Hendelsene som har konsekvenser for omdømme/økonomi er vist i risikomatrisen under.

Tabell 5-5: Risikomatrise med uønskede hendelser for «omdømme/økonomi»

		Konsekvens for omdømme/økonomi			
		K1	K2	K3	K4
Sannsynlighet for hendelse	S4				
	S3				
	S2	[4]		[3] [8]	
	S1	[1] [5]		[6] [7]	[2]

6 Konklusjon og anbefalinger

Det overordnede formålet med denne risiko- og sårbarhetsanalysen er å forebygge risiko for kvalitet, leveranse og omdømme/økonomi for vannledningen.

Det er identifisert 8 uønskede hendelser gjennom arbeidet med ROS-analysen. De potensielle hendelsene påvirker alle konsekvenskategoriene «kvalitet», «leveranse» og «omdømme/økonomi», slik at vi totalt har 24 ulike risikoer. Samtlige hendelser er vist i risikomatriksen under. For beskrivelse av inndeling av sannsynlighet- og konsekvenskategorier, se kapittel 3.2 og 3.3.

Bokstavene **K**, **L** og **OØ** i matrisen bemerker at de identifiserte hendelsene er vurdert til å kunne få konsekvenser for henholdsvis «Kvalitet», «Leveranse» og «Omdømme/Økonomi».

Tabell 6-1: Totalt risikobilde.

		Konsekvens for kvalitet			
		K1	K2	K3	K4
Sannsynlighet for hendelse	S4				
	S3				
	S2	K[4] L[4] OØ[4]	K[3] K[8] L[3] L[8]	OØ[3] OØ[8]	
	S1	K[5] OØ[1] OØ[5]	K[6] K[7] L[1] L[5] L[6] L[7]	K[1] K[2] OØ[6] OØ[7]	L[2] OØ[2]

Det er ingen hendelser som havner i rødt risikoområde. Det er derimot 12 risikoer som er vurdert til å havne i gult risikoområde, som iht. Mattilsynets veileder betyr at risiko er akseptabel, men at nye forebyggende tiltak vurderes. Hendelsen utredes videre i beredskapsanalysen.

I henhold til akseptkriteriene konkluderes det derfor med at risiko er akseptabel. Det anbefales likevel å gjennomføre tiltak for å redusere risiko ytterligere. Se Tabell 5-2 for foreslåtte sannsynlighets- og konsekvensreducerende tiltak som er foreslått for hver hendelse.

7 Referanser

[A]. «ROS-veileder for økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen», Mattilsynet 2017

[B]. «Krav til risikovurderinger», Norsk Standard 5814

[C]. «DSB VEILEDER: Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen», Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), april 2017

8 Vedlegg

Vedlegg 1 Analyselogg

Vedlegg 1 Analyselogg

ID.	Basishendelse	Beskrivelse og årsak	Eksisterende barriere/ tiltak	Sårbarhetsvurdering	Sannsynlighet (1-4)	Begrunnelse	Konsekvens (1-4)			Begrunnelse konsekvens	Risiko (kvalitet)	Risiko (leveranse)	Risiko (o/ø)	Usikkerhet	Forslag til tiltak og mulig oppfølging
							Kvalitet	Leveranse	Omdømme/økonomi						
1	Tilbakestrømming av forurensende stoffer til ledningsnett fra virksomheter	Forurensing i grunnen (fra entreprenørtomt og bilverksted) kan føre til forurensing av ledningsnettet dersom det er sprekker i røret og undertrykk.	Ingen.	Kan endre til 600 mm-vannledning eller en av de andre i området. Omdirigering av vannet dersom stor lekkasje til 375-ledningen.	1	Faglig skjønn tilsier at hendelsen ikke helt kan utelukkes.	3	2	1	<u>Kvalitet:</u> Dersom olje spres i ledningsnettet kan man få brudd på gjeldende krav, og ulempe for helse. <u>Leveranse:</u> Kortvarig (timer) svikt i forsyning til enkelte områder. <u>Omdømme/økonomi:</u> Omdømme ikke truet, eller økonomisk tap mindre enn 5% av årlig driftskostnader.				Usikkerhet omkring omfang av eventuelle forurensende stoffer	- Ved akutt utslipp må kommunen varsles umiddelbart slik at vannstrømmen blir stanset. - Masseutskifting for å unngå forurensing fra grunnen.
2	Stort ledningsbrudd (pga ras/utglidning)	Stort ledningsbrudd pga ras/utglidning i forbindelse med gravegrop. Raset drar med seg både 375 mm og 600 mm-ledningene. Spesielt aktuell ved ekstrem nedbør.	Det vises aktsomhet ved arbeid nært ledningen. Geoteknisk vurdering og geotekniske tiltak. Har en eksisterende flomveg i dag, det forutsettes at denne opprettholdes eller etableres for ferdig utbygget område. Det er imidlertid lite trolig at eksisterende flomveg vil kunne ta unna et stort ledningsbrudd.	Kan endre til 600 mm-vannledning eller en av de andre i området. Omdirigering av vannet dersom stor lekkasje til 375-ledningen.	1	Faglig skjønn tilsier at hendelsen ikke helt kan utelukkes. 375 mm-ledningen er fra 1922 og man antar at denne er i dårlig stand. Dette kan øke sannsynlighet for brudd.	3	4	4	Dette vil utgjøre store konsekvenser for alle konsekvenskategorier. <u>Kvalitet:</u> Brudd på gjeldende krav, ulempe for helse. <u>Leveranse:</u> Langvarig svikt som rammer flertallet av abonnentene. <u>Omdømme/økonomi:</u> Omdømme langvarig tapt, eller økonomisk tap større enn 20% av årlige driftskostnader. Flom fra slike vannledningsbrudd kan også utgjøre en fare for mennesker og bygg i nærhet. Dersom begge ledningene ryker kan man anta 1000 l/sekundet.				Usikkerhet knyttet til gjennomføring av anleggsarbeidet ettersom det ikke foreligger planer på nåværende tidspunkt.	- Ekstraordinær aktsomhet ved arbeid nært vannledning. - Etablere sikkerhetsrutiner - Gjennomføre SJA før graving starter slik at man vet hvor vannledningene går (ledningskart), og viser aktsomhet. - Vurdere stenging/trykkredusering av ledning i samråd med Trondheim kommune ved arbeid nært ledningen. - Etablere beredskapsplaner ved et eventuelt ledningsbrudd. - Dersom brudd, varsle kommunen slik at vannstrømmen blir stanset. - Tiltak ved vannledningsbrudd må innarbeides i entreprenørens SHA-plan. - Anvisninger i geotekniske notat skal følges og geotekniker kontaktes dersom det oppstår sprekker/endringer i grunnen som kan varsle om utglidning. - Entreprenør skal ha vurdert tiltak for avledning av vann fra et vannledningsbrudd i sin SHA-plan og satt seg inn i hvor flomvegen på tomten går. - Åpne skråninger i lavbrekk pukksettes for å unngå erosjon inn imot skråning ved vannledningsbrudd. - Entreprenør må ha pumper i beredskap for å pumpe unna vann fra byggegrop ved vannledningsbrudd.
3	Middels ledningsbrudd (pga ras/utglidning)	Middels ledningsbrudd pga ras/utglidning i forbindelse med gravegrop. Raset drar med seg kun 375 mm-ledning. Spesielt aktuell ved ekstrem nedbør.	Det vises aktsomhet ved arbeid nært ledningen. Geoteknisk vurdering og geotekniske tiltak. Har en eksisterende flomveg i dag, det forutsettes at denne opprettholdes eller etableres for ferdig utbygget område.	Har alternativ vannføringsvei i 600 mm-ledning.	2	Faglig skjønn og føre-var tilsier at det er riktig å ta høyde for at hendelsen kan oppstå de neste 10-50 årene. 375 mm-ledningen er fra 1922 og man antar at denne er i dårlig stand. Dette kan øke sannsynlighet for brudd.	2	2	3	<u>Kvalitet:</u> Kortvarig, mindre brudd på gjeldende krav <u>Leveranse:</u> Kortvarig (timer) svikt i forsyning til enkelte områder. <u>Omdømme/økonomi:</u> Omdømme kortvarig tapt, eller økonomisk tap 10-20% av årlig driftskostnader. Vurdert slik fordi flomvei går gjennom byggefelt. Kan oppstå vanninntrenging i bygg i nærheten av ledningsbrudd.				Usikkerhet knyttet til gjennomføring av anleggsarbeidet ettersom det ikke foreligger planer på nåværende tidspunkt.	- Ekstraordinær aktsomhet ved arbeid nært vannledning. - Etablere sikkerhetsrutiner - Gjennomføre SJA før graving starter slik at man vet hvor vannledningene går (ledningskart), og viser aktsomhet. - Vurdere stenging/trykkredusering av ledning i samråd med Trondheim kommune ved arbeid nært ledningen. - Etablere beredskapsplaner ved et eventuelt ledningsbrudd. - Dersom brudd, varsle kommunen slik at vannstrømmen blir stanset. - Tiltak ved vannledningsbrudd må innarbeides i entreprenørens SHA-plan. - Anvisninger i geotekniske notat skal følges og geotekniker kontaktes dersom det oppstår sprekker/endringer i grunnen som kan varsle om utglidning. - Entreprenør skal ha vurdert tiltak for avledning av vann fra et vannledningsbrudd i sin SHA-plan og satt seg inn i hvor flomvegen på tomten går. - Åpne skråninger i lavbrekk pukksettes for å unngå erosjon inn imot skråning ved vannledningsbrudd. - Entreprenør må ha pumper i beredskap for å pumpe unna vann fra byggegrop ved vannledningsbrudd.

4	Mindre skader på vannledning uten lekkasje	Mekanisk skade fra arbeid ved ledning. Mindre mekaniske skader kan forekomme ved fysisk skade fra anleggsmaskiner, grøftekollaps eller andre uhell.	Det vises aktsomhet ved arbeid nært ledningen.	Har alternativ vannføringsvei i 600 mm-ledning.	2		1	1	1	Kvalitet: Kvalitet påvirkes noe, men krav overholdes Leveranse: Ubetydelig påvirkning Omdømme/økonomi: Omdømme ikke truet, eller økonomisk tap mindre enn 5% av årlige driftskostnader. Ledning og armatur er av støpejern og er relativt robust mot mindre mekaniske påføringer, men kan likevel gi uakseptable varige skader som må repareres av entreprenør.				Usikkerhet knyttet til gjennomføring av anleggsarbeidet ettersom det ikke foreligger planer på nåværende tidspunkt.	- Ekstraordinær aktsomhet ved arbeid nært ledning. - Etablere sikkerhetsrutiner - Gjennomføre SJA før graving starter slik at de vet hvor vannledningene går (ledningskart) og viser aktsomhet. Vurdere stenging/trykkredusering av ledning i samråd med Trondheim kommune ved arbeid nært ledningen.
5	Langvarig svikt i strømforsyning (> 24 timer)	Høydebasseng kan levere vann i 24 timer uten strøm.	Har reservestrom i form av aggregat dersom langvarig strømbrydd.	Aggregat kan levere strøm til trykkøkningsstasjoner. Har reservevannforsyning fra Melhus og eventuelt vannvogn.	1	Faglig skjønn tilsier at hendelsen ikke helt kan utelukkes	1	2	1	Kvalitet: Kvalitet påvirkes noe, men krav overholdes Leveranse: Kortvarig (timer) svikt i forsyning til enkelte områder. Omdømme/økonomi: Omdømme ikke truet, eller økonomisk tap mindre enn 5% av årlige driftskostnader.					Finne alternative vannkilder f.eks. vannvogn.
6	Brann eller eksplosjon i bygning	Ødeleggelse av vannledning når den er eksponert (gravd frem) og man får en eksplosjon i nærheten.	Ingen.	Kan endre til 600 mm.	1	Faglig skjønn tilsier at hendelsen ikke helt kan utelukkes. 375 mm-ledningen er fra 1922 og man antar at denne er i dårlig stand. Dette kan øke sannsynlighet for brudd.	2	2	3	Kvalitet: Kortvarig, mindre brudd på gjeldende krav. Leveranse: Kortvarig (timer) svikt i forsyning til enkelte områder. Omdømme/økonomi: Omdømme kortvarig tapt, eller økonomisk tap 10-20% av årlig driftskostnader. Vurdert slik fordi flomvei går gjennom byggefelt. Kan oppstå vanninntrenging i bygg i nærheten av				Det er stor usikkerhet knyttet til hvor en eksplosjon eventuelt er lokalisert, samt størrelse på denne.	Vurdere å dekke til vannledningen dersom den graves frem, for eksempel vintermatter for isolering. Entreprenør må gjøre en SJA før ledningen evt. graves frem.
7	Fysisk skade/hærverk (terror eller trussel om dette)	Hærverk i form av slag mot vannledning når den eventuelt er gravd frem. Vannledningen er gammel og kan muligens være sprø.	Inngjerdet anleggsområde og tildekking av vannledning med matter e.l.	Har alternativ vannføringsvei i 600 mm-ledning.	1	Faglig skjønn tilsier at hendelsen ikke helt kan utelukkes. 375 mm-ledningen er fra 1922 og man antar at denne er i dårlig stand. Dette kan øke sannsynlighet for at	2	2	3	Kvalitet: Kortvarig, mindre brudd på gjeldende krav. Leveranse: Kortvarig (timer) svikt i forsyning til enkelte områder. Omdømme/økonomi: Omdømme kortvarig tapt, eller økonomisk tap 10-20% av årlig driftskostnader. Vurdert slik fordi flomvei går gjennom byggefelt. Kan oppstå vanninntrenging i bygg i nærheten av				Det er stor usikkerhet knyttet til omfang av eventuelt hærverk.	Avstegning av anleggsområde, adgangskontroll etc. i anleggsfase.
8	Anleggstrafikk over vannledning i anleggsfasen	Brudd som følge av økt belastning ved kjøring over vannledning.	Ingen.	Har alternativ vannføringsvei i 600 mm-ledning.	2	Faglig skjønn og føre-var tilsier at det er riktig å ta høyde for at hendelsen kan oppstå de neste 10-50 årene. 375 mm-ledningen er fra 1922 og man antar at denne er i dårlig stand. Dette kan øke sannsynlighet for brudd.	2	2	3	Kvalitet: Kortvarig, mindre brudd på gjeldende krav. Leveranse: Kortvarig (timer) svikt i forsyning til enkelte områder. Omdømme/økonomi: Omdømme kortvarig tapt, eller økonomisk tap 10-20% av årlig driftskostnader. Vurdert slik fordi flomvei går gjennom byggefelt. Kan oppstå vanninntrenging i bygg i nærheten av ledningsbrudd.				Usikkerhet knyttet til gjennomføring av anleggsarbeidet ettersom det ikke foreligger planer på nåværende tidspunkt. Det vil også være usikkerhet mtp. størrelse av eventuelt brudd forårsaket av dette.	Passe på at veien man etablerer over 375 mm-ledningen ikke fører til unødvendig belastning på denne. Dette gjelder også midlertidig ved i anleggsfase. Vurdere bruk av kjøreplater dersom overdekningen blir mindre enn 1 m.