

NOTAT

OPPDRA Hovedledning PK2-PK3, Lillehammer	OPPDRA Kjell Arild Ekeberg	DATO 23.06.2017
OPPDRA 29669000	OPPRETTET AV Kjell Arild Ekeberg	REV. DATO 16.08.2018

Hovedledninger PK2-PK3 Risikovurdering

Innhold

1	Innledning	2
2	Forutsetninger og gjennomføring	2
3	Kriterier for sannsynlighet og konsekvens	3
3.1	Kriterier for sannsynlighet og konsekvens i fase 1A og 1B	3
3.2	Kriterier for sannsynlighet og konsekvens i fase 2	4
4	Akseptkriterier og risikomatrise	5
5	Inndeling av analyseobjektet	6
6	Uønskede hendelser	6
7	Fastsetting av risiko	7
7.1	Fase 1A	7
7.2	Fase 1B	8
7.3	Fase 2	9
8	Resultat av risikovurderingen	10
8.1	Sammenstilling	10
8.2	Risikoreduserende tiltak	10
8.3	Oppsummering/konklusjon	11

1 Innledning

Det er gjennomført risikovurdering for nye hovedledninger på strekningen PK2-PK2 i området langs Strandpromenaden.

Risikovurderingen har som formål å gi en overordnet, representativ og beslutningsrelevant fremstilling av Lillehammer kommune sin risiko for tap av verdier. Vurderingen identifiserer risiko-omfanget for prosjektering og bygging av angitte anlegg.

2 Forutsetninger og gjennomføring

For risikovurderingen er prosjektet delt i to hovedfaser med én hovedfase fram til ferdigstillelse av anlegget og én hovedfase etter at anlegget er satt i drift. For den første hovedfasen er det igjen foretatt en underinndeling slik at risikovurderingen har som mål å avdekke risikoelementer i følgende 3 faser av prosjektet:

1A Planleggings- og prosjekteringsfase

1B Byggefase

2 Drifts- og vedlikeholdsfase

Risikovurderingen er avgrenset til de forhold som prosjektet kan påvirke eller har ansvaret for og bygger på følgende forutsetninger:

- Analysen er overordnet og av vurderende art
- Den omfatter tekniske anlegg, aktiviteter, omkringliggende virksomheter og forebyggende tiltak slik som beskrevet

Risikovurderingen er gjennomført på grunnlag av generelle maler samt veiledning fra Mattilsynet "Økt sikkerhet i vannforsyningen" fra mai 2006.

3 Kriterier for sannsynlighet og konsekvens

Det er behov for ulike kriterier for sannsynlighet og konsekvens i de ulike fasene av prosjektet. Det er derfor benyttet et felles sett kriterier for fase 1A og 1B fram til ferdigstilling av anlegget og et eget sett med kriterier for fase 2 etter at anlegget er satt i permanent drift.

3.1 Kriterier for sannsynlighet og konsekvens i fase 1A og 1B

Følgende kriterier er benyttet for sannsynlighet:

S-NIVÅ	KRITERIER
S1 Liten sannsynlighet	- < 25% - Hvert 5. år eller sjeldnere - Skjer nesten aldri
S2 Middels sannsynlighet	- 25% - 50% - En gang hvert år - Skjer noen ganger
S3 Stor sannsynlighet	- 50% - 75% - En gang hver måned - Skjer ofte
S4 Svært stor sannsynlighet	- > 75% - Daglig eller oftere - Skjer nesten alltid

Konsekvens knyttes til tap i forhold til følgende verdier:

- a Ytelse/kvalitet: tap av måloppnåelse og omdømme
- b Tid: forsinkelse/tidstap i forhold til forutsatt framdrift
- c Økonomi: tap i forhold til forutsatt prosjektkostnad

Følgende kriterier er benyttet for konsekvens:

K1 Liten konsekvens	- a <u>Ytelse/kvalitet</u>: Liten betydning for innfrielse av prosjektmål, intet tap av omdømme - b <u>Tid</u>: Stans i prosjektet i 2 dager - c <u>Økonomi</u>: inntil ca 2,0 mill eller 5% av prosjektkostnad
K2 Middels konsekvens	- a <u>Ytelse/kvalitet</u>: Noen mangler for innfrielse av prosjektmål, moderat tap av omdømme, replanlegging må vurderes - b <u>Tid</u>: Stans i prosjektet i 1 uke - c <u>Økonomi</u>: inntil ca 5,0 mill. kr. eller 10% av prosjektkostnad
K3 Stor konsekvens	- a <u>Ytelse/kvalitet</u>: Viktige mangler for innfrielse av prosjektmål, tap av omdømme, krever noe replanlegging - b <u>Tid</u>: Stans i prosjektet i 2 uker - c <u>Økonomi</u>: inntil ca 7,5 mill. kr. eller 15% av prosjektkostnad
K4 Svært stor konsekvens	- d <u>Ytelse/kvalitet</u>: Prosjektet innfrir ikke målene, uopprettelig tap av omdømme, full replanlegging kreves - e <u>Tid</u>: Stans i prosjektet i 4 uker eller mer - a <u>Økonomi</u>: inntil ca 10,0 mill. kr. eller 20% av prosjektkostnad

Det er tilstrekkelig at ett kriterium er oppfylt for at hendelsen kvalifiserer til et gitt nivå.

3.2 Kriterier for sannsynlighet og konsekvens i fase 2

Følgende kriterier er benyttet for sannsynlighet, kfr. Mattilsynets veiledning:

S-NIVÅ	KRITERIER
S1 Liten sannsynlighet	- Hendelsen er ukjent i bransjen - Faglig skjønn tilsier at hendelsen ikke helt kan utelukkes - Trusselvurdering tilsier at hendelsen er lite sannsynlig
S2 Middels sannsynlighet	- Bransjen kjenner til at hendelsen har inntruffet de siste 5 år - Faglig skjønn og føre-var hensyn tilsier at det er riktig å ta høyde for at hendelsen kan oppstå ved VA-verket de neste 10-50 år - Trusselvurdering tilsier at hendelsen er middels sannsynlig
S3 Stor sannsynlighet	- Det er kjent i bransjen at hendelsen forekommer årlig - VA-verket har selv opplevd enkeltstående tilfeller eller hendelsen har nesten inntruffet - Faglig skjønn og føre-var hensyn tilsier at det er riktig å ta høyde for at hendelsen kan oppstå ved vannverkene de neste 1-10 år - Trusselvurdering tilsier at hendelsen har stor sannsynlighet
S4 Svært stor sannsynlighet	- Hendelsen forekommer fra tid til annen ved vannverkene - Trusselvurdering tilsier at hendelsen har svært stor sannsynlighet

Det er tilstrekkelig at ett kriterium er oppfylt for at hendelsen kvalifiserer til et gitt nivå.

Konsekvens knyttes til tap i forhold til følgende verdier:

- a Kvalitet: forringet vannkvalitet i forhold til gjeldene krav
- b Leveranse: avbrudd i vannforsyningen
- c Omdømme og økonomi: tap av omdømme og/eller økonomisk tap for vannverkseier

Følgende kriterier er benyttet for konsekvens, kfr. Mattilsynets veiledning:

K-NIVÅ	KRITERIER
K1 Liten konsekvens	- a <u>Kvalitet</u>: Kvalitet påvirkes ubetydelig, gjeldende krav overholdes - b <u>Leveranse</u>: Ubetydelig påvirkning - c <u>Omdømme og økonomi</u>: Omdømme ikke truet eller økonomisk tap mindre enn 5 % av årlige kostnader
K2 Middels konsekvens	- a <u>Kvalitet</u>: Kortvarig, mindre brudd på gjeldende krav - b <u>Leveranse</u>: Kortvarig svikt i enkelte områder - c <u>Omdømme og økonomi</u>: Omdømme truet eller økonomisk tap 5-10% av årlige kostnader
K3 Stor konsekvens	- a <u>Kvalitet</u>: Brudd på gjeldende krav, ulempe for helse - b <u>Leveranse</u>: Langvarig svikt i forsyning til enkelte områder - c <u>Omdømme og økonomi</u>: Omdømme kortvarig tapt eller økonomisk tap 10-20% av årlige kostnader
K4 Svært stor konsekvens	- a <u>Kvalitet</u>: Alvorlig brudd på gjeldende krav, fare for liv og helse. Drikkevannsforskriftens §18 trer i kraft - b <u>Leveranse</u>: Langvarig svikt som rammer flertallet av abonnentene - c <u>Omdømme og økonomi</u>: Omdømme langvarig tapt eller økonomisk tap større enn 20% av årlige kostnader

Det er tilstrekkelig at ett kriterium er oppfylt for at hendelsen kvalifiserer til et gitt nivå.

4 Akseptkriterier og risikomatrise

Risiko relateres til uønskede hendelser. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den har inntruffet.

I vurderingen er hendelsene plassert inn i et diagram bestemt av sannsynlighet og konsekvens, der det finnes tre soner som representerer akseptkriterier for tiltak:

Rød sone	<u>Høy risiko</u> , hendelsen skal rapporteres til styringsgruppen og det skal gjennomføres risikoreduserende tiltak
Gul sone	<u>Middels risiko</u> , skal vurderes om det skal gjennomføres risikoreduserende tiltak
Grønn sone	<u>Lav risiko</u> , det er normalt ikke nødvendig å gjennomføre risikoreduserende tiltak

RISIKOMATRISE

Det er benyttet samme risikomatrise for alle faser av prosjektet.

		Konsekvens			
		K1 Liten	K2 Middels	K3 Stor	K4 Svært stor
Sannsynlighet	S4 Svært stor				
	S3 Stor				
	S2 Middels				
	S1 Liten				

Risikoreduserende tiltak kan deles inn i to kategorier:

- sannsynlighetsreduserende tiltak (forebyggende) - bevegelse langs vertikal akse i risikomatrisen
- konsekvensreduserende tiltak (beredskap) - bevegelse langs horisontal akse i risikomatrisen

Vurdering av risiko tar hensyn til effekten av eksisterende forebyggende (sannsynlighetsreduserende) tiltak og konsekvensreduserende tiltak (beredskap). Dette sikrer at analysen fokuserer på behovet for risikoreduksjon gjennom nye tiltak.

5 Inndeling av analyseobjektet

Analyseobjektet er ikke inndelt i delobjekter fordi hele anlegget må ses på i sin helhet i forbindelse med risiko for å gi mening i forhold til vannforsyning og avløpstransport. VA-anlegget er vist på tegning nr. H111.

6 Uønskede hendelser

Fase 1A Planleggings- og prosjekteringsfase	Fase 1B Byggefase
1. Akutt brist på mannskaper, kompetanse, beredskap og/eller dokumentasjon 2. Havari eller IKT-anslag 3. Brann/eksplosjon hos oppdragsgiver eller rådgiver 4. Forsinket saksbehandling hos offentlige myndigheter (Fylkesmann, fylkeskommunen, NVE, byggesak) 5. Manglende ivaretagelse av trafikale forhold 6. Manglende avklaringer/tillatelser/avtaler (offentlige myndigheter, grunneiere og interessenter, gjelder alle nødvendige rettigheter) 7. Endrede rammebetingelser (forhold utenfor byggherrens kontroll) 8. Endringer i prosjektføretsetninger (forhold som byggherren kan påvirke, for eksempel styrevedtak, økonomi etc.)	1. Akutt brist på mannskaper, kompetanse, beredskap og/eller dokumentasjon 2. Havari, IKT-anslag eller feilhandling ved driftskontrollanlegg 3. Brann/eksplosjon på anlegget 4. Svikt ved maskinelt/teknisk utstyr 5. Mangelfull prosjektering 6. Komplikasjoner for trafikkavvikling 7. Uforutsette forhold eller konstruksjoner i grunnen (installasjoner, dårlig grunn, fornminner, forurensning etc.) 8. Akutt forurensningsutslipp fra anlegget 9. Innsug av forurensning til vannledningsnettet fra grøft 10. Svikt i leveranser av materiell 11. Mangelfull kvalitetskontroll og/eller dårlig anleggsutførelse 12. Feilkoblinger/feilmontering i ledningsnettet 13. Konflikter med interessenter/grunneiere 14. Regional storulykke eller ekstremvær (tidlig flom) 15. Faktisk hendelse, mistanke om eller økt risiko for sabotasje 16. Brudd på eksisterende store VA-ledninger og/eller evt. fjernvarmerør som er i drift. 17. Skader på konstruksjoner i grunnen som følge av peling.

Fase 2 Drifts- og vedlikeholdsfasen
1. Akutt brist på mannskaper, kompetanse, beredskap og/eller dokumentasjon 2. Havari, IKT-anslag eller feilhandling ved driftskontrollanlegg 3. Innsug av forurensning til vannledningsnettet 4. Kritisk ledningsbrudd 5. Langvarig stans i leveranse av rør, rørdeler og armatur 6. Regional storulykke eller ekstremvær 7. Faktisk hendelse, mistanke om eller økt risiko for sabotasje

7 Fastsetting av risiko

7.1 Fase 1A

HENDELSE	TEMA	RISIKOVURDERING			DRØFTING OG KOMMENTAR
		S-NIVÅ	K-NIVÅ	RISIKO	
Akutt brist på mannskaper/ kompetanse, beredskap og/ eller dokumentasjon	a: Ytelse/kvalitet	S1	K1		Konsekvens er relatert til evt. konkurs, akutt sykdom eller død hos sentrale medarbeidere.
	b: Tid		K3		
	c: Økonomi		K1		
Havari på eller IKT-anslag mot datautstyr hos oppdragsgiver/rådgiver	a: Ytelse/kvalitet	S1	K1		Tap av 1 døgn's produksjon kan totalt medføre inntil 1 ukes forsinkelse.
	b: Tid		K2		
	c: Økonomi		K1		
Brann/eksplosjon hos oppdragsgiver eller rådgiver	a: Ytelse/kvalitet	S1	K1		Tap av 1 døgn's produksjon kan totalt medføre inntil 1 ukes forsinkelse.
	b: Tid		K2		
	c: Økonomi		K1		
Forsinket saksbehandling hos offentlige myndigheter	a: Ytelse/kvalitet	S2	K1		Det finnes flere eksempler på forsinket saksbehandling. Økt sannsynlighet pga. verneområdet.
	b: Tid		K4		
	c: Økonomi		K1		
Manglende ivaretagelse av trafikkale forhold	a: Ytelse/kvalitet	S2	K3		Kan medføre behov for omprosjektering/endrede løsninger for trafikkavvikling.
	b: Tid		K1		
	c: Økonomi		K1		
Manglende avklaringer/tillatelser/ avtaler	a: Ytelse/kvalitet	S2	K2		Strenge restriksjoner for Lågendetat men anlegget berører verneområdet i liten grad.
	b: Tid		K4		
	c: Økonomi		K2		
Endrede rammebetingelser	a: Ytelse/kvalitet	S2	K2		Omprosjektering som følge av endrede rammebetingelser samt redusert kvalitet.
	b: Tid		K3		
	c: Økonomi		K2		
Endringer i prosjektforutsetninger	a: Ytelse/kvalitet	S1	K2		Omprosjektering som følge av endrede forutsetninger samt redusert kvalitet.
	b: Tid		K4		
	c: Økonomi		K2		

7.2 Fase 1B

HENDELSE	TEMA	RISIKOVURDERING			DRØFTING OG KOMMENTAR
		S-NIVÅ	K-NIVÅ	RISIKO	
Akutt brist på mannskaper/ kompetanse, beredskap og/ eller dokumentasjon	a: Ytelse/kvalitet	S1	K1		Tilgang på ekstra mannskaper og beredskap anses å være god.
	b: Tid		K2		
	c: Økonomi		K1		
Havari, IKT-anslag eller feilhandling ved driftskontrollanlegg	a: Ytelse/kvalitet	S1	K1		Feilhandling i kombinasjon med utkobling/omkobling kan medføre forsinkelser og skader.
	b: Tid		K2		
	c: Økonomi		K2		
Brann/eksplosjon på anlegget	a: Ytelse/kvalitet	S1	K1		Brann kan ha betydelige konsekvenser avhengig av art og omfang.
	b: Tid		K2		
	c: Økonomi		K2		
Svikt ved maskinelt/teknisk utstyr	a: Ytelse/kvalitet	S2	K1		Maskinelt/teknisk utstyr lar seg reparere evt. erstatte i løpet av 1 uke.
	b: Tid		K2		
	c: Økonomi		K1		
Mangelfull prosjektering	a: Ytelse/kvalitet	S3	K3		Kan medføre betydelig forsinkelse mht. forutsetninger og utførelse.
	b: Tid		K4		
	c: Økonomi		K3		
Komplikasjoner for trafikkavvikling	a: Ytelse/kvalitet	S1	K2		Kan medføre forsinkelse mht. utførelse.
	b: Tid		K3		
	c: Økonomi		K2		
Uforutsette forhold eller konstruksjoner i grunnen	a: Ytelse/kvalitet	S2	K1		Kan medføre betydelig forsinkelse mht. forutsetninger og utførelse.
	b: Tid		K4		
	c: Økonomi		K4		
Akutt forurensningsutslipp fra anlegget	a: Ytelse/kvalitet	S2	K1		Kan medføre betydelig forsinkelse mht. forutsetninger og utførelse.
	b: Tid		K3		
	c: Økonomi		K2		
Innsug av forurensning til ledningsnett fra grøft	a: Ytelse/kvalitet	S2	K1		Forurensning kun i avgrenset anleggs-strekning vil ha begrenset konsekvens.
	b: Tid		K2		
	c: Økonomi		K1		
Svikt i leveranser av materiell	a: Ytelse/kvalitet	S2	K2		Tilsvarende materiell lar seg skaffe, men kan ta noe tid.
	b: Tid		K3		
	c: Økonomi		K1		
Mangelfull kvalitetskontroll og/eller dårlig anleggsutførelse	a: Ytelse/kvalitet	S2	K3		Betydelige endringer og oppretting kan bli nødvendig. VA-ledninger tidvis under grunnvannstanden.
	b: Tid		K4		
	c: Økonomi		K4		
Feilkoblinger/ feilmontering i ledningsnett	a: Ytelse/kvalitet	S1	K1		Feil kan medføre betydelige følgeskader.
	b: Tid		K2		
	c: Økonomi		K3		
Konflikter med interessenter/ grunneiere	a: Ytelse/kvalitet	S1	K1		Relativt få grunneiere/interessenter blir berørt men evt. konflikter kan være tidkrevende.
	b: Tid		K3		
	c: Økonomi		K1		
Regional storulykke eller ekstremvær	a: Ytelse/kvalitet	S2	K1		Lang ledning i kombinasjon med tidlig flom kan gi langvarig stans i prosjektet.
	b: Tid		K4		
	c: Økonomi		K1		
Faktisk hendelse, mistanke om eller økt risiko for sabotasje/hærverk	a: Ytelse/kvalitet	S1	K3		Sabotasje og/eller hærverk kan medføre omfattende skader som er krevende å utbedre.
	b: Tid		K3		
	c: Økonomi		K3		
Brudd på eksist. store VA-ledninger og/eller evt. fjernvarmerør som er i drift.	a: Ytelse/kvalitet	S3	K1		Stedvis liten avstand til store VA-ledninger og evt. fjernvarmerør.
	b: Tid		K2		
	c: Økonomi		K1		
Skader på konstruksjoner i grunnen som følge av peling.	a: Ytelse/kvalitet	S3	K1		Stedvis liten avstand til konstruksjoner, særlig skatepark.
	b: Tid		K1		
	c: Økonomi		K1		

7.3 Fase 2

HENDELSE	TEMA	RISIKOVURDERING			DRØFTING OG KOMMENTAR
		S-NIVÅ	K-NIVÅ	RISIKO	
Akutt brist på mannskaper/ kompetanse, beredskap og/ eller dokumentasjon	a: Kvalitet	S2	K2		Beredskap, rutiner og dokumentasjon anses å være god.
	b: Leveranse		K2		
	c: Omdømme/øko		K2		
Havari, IKT-anslag eller feilhandling ved driftskontrollanlegg	a: Kvalitet	S2	K1		Anlegg kan driftes manuelt uavhengig av driftskontrollanlegg.
	b: Leveranse		K1		
	c: Omdømme/øko		K2		
Innsug av forurensning til vannledningsnettet	a: Kvalitet	S2	K3		Undertrykk i deler av nettet eller utette ledninger kan medføre innsug av forurensning.
	b: Leveranse		K2		
	c: Omdømme/øko		K1		
Kritisk ledningsbrudd	a: Kvalitet	S2	K2		Ledningsbrudd kan bli krevende å reparere i en flomsituasjon. Redundans er etablert.
	b: Leveranse		K2		
	c: Omdømme/øko		K2		
Langvarig stans i leveranse av rør, rørdeler og armatur	a: Kvalitet	S1	K2		Reservedeler finnes ikke på lager og må evt. skaffes fra alternative leverandører. Redundans er etablert
	b: Leveranse		K2		
	c: Omdømme/øko		K1		
Regional storulykke eller ekstremvær	a: Kvalitet	S1	K2		Anlegget anses å være relativt robust overfor ekstremvær og ytre påkjenninger.
	b: Leveranse		K2		
	c: Omdømme/øko		K2		
Faktisk hendelse, mistanke om eller økt risiko for sabotasje/hærverk	a: Kvalitet	S1	K4		Sabotasje og/eller hærverk kan medføre omfattende skader som er krevende å utbedre.
	b: Leveranse		K4		
	c: Omdømme/øko		K4		

8 Resultat av risikovurderingen

8.1 Sammenstilling

Fase	Resultat risikovurdering antall hendelser		
	Høy	Middels	Lav
<i>Fase 1A planleggings- og prosjekteringsfase</i>	2	4	2
<i>Fase 1B byggefase</i>	6	4	6
<i>Fase 2 drifts- og vedlikeholdsfase</i>	0	2	5
TOTALT	8	10	13

8.2 Risikoreduserende tiltak

Det er avdekket hendelser med høy risiko i fase 1A og 1B, dvs. i forbindelse med planlegging/prosjektering og bygging med flest hendelser i fase 1B byggefase. Aktuelle risikoreduserende tiltak for hendelser med høy risiko er angitt nedenfor. Det er ikke foretatt fornyet risikovurdering for å vurdere effekten av risikoreduserende tiltak. Det forventes at tiltakene har effekt slik at risiko blir håndterbar.

Fase 1A

Hendelse	Risikoreduserende tiltak
Forsinket saksbehandling hos offentlige myndigheter	Ingen tiltak – hendelsen er utenfor byggherrens kontroll
Manglende avklaringer/tillatelser/avtaler	Avsette tilstrekkelig tid/ressurser til å inngå gode og tydelige avtaler

Fase 1B

Hendelse	Risikoreduserende tiltak
Mangelfull prosjektering	Høye krav til utførende prosjekterende mht. egnethet, kompetanse og kapasitet.
Uforutsette forhold eller konstruksjoner i grunnen	Foreta nødvendig kartlegging og registrering av eksisterende konstruksjoner og anlegg. Vurdere å bestille ekstra rørdeler i noe omfang.
Svikt i leveranser av materiell	Høye krav til leveranse av materiell med ekstra fokus på leveringssikkerhet.
Akutt forurensningsutslipp fra anlegget Mangelfull kvalitetskontroll og/eller dårlig anleggsutførelse	Stille høye krav til utførende entreprenør av formell, teknisk og beredskapsmessig karakter. Dette omfatter bl.a. tiltaksklasse 3 for utførelse samt krav til menneskelige og tekniske ressurser. Lage gjennomarbeidet rekkefølgenotat for tilkobling, igangkjøring etc. på forhånd.
Regional storulykke eller ekstremvær	Forhøyet beredskap ved varsel om ekstremvær.

8.3 Oppsummering/konklusjon

Av spesielle forhold for dette anlegget nevnes:

- Stram framdrift for både prosjektering og utførelse
- Delvis dårlige grunnforhold (geoteknisk og miljøteknisk)
- Utsatt for flom

Det er avdekket totalt 8 hendelser med høy risiko i forbindelse med prosjektering, bygging og drift av nye hovedledninger på strekningen PK2-PK3.

2 av hendelsene inkluderer bl.a. offentlige myndigheter og er i stor grad utenfor byggherrens kontroll.

For øvrig viser risikoanalysen at det er behov for sterkt fokus på prosjektering og anleggsgjennomføring i forhold til prosjektets spesielle karakter med store ledningsdimensjoner, teknisk kompleksitet, flomutsatt anleggsområde og avgrenset tidsvindu for anleggsgjennomføringen.

Med tilstrekkelig forarbeid, forberedelser og krav til gjennomføring, anses restrisiko i prosjektet å være håndterbar innenfor de rammer som er til rådighet.