



# Risiko- og sårbarhetsanalyse

## Bore avløpsrenseanlegg

Gjennomført august 2006

<b>1.</b>	<b>SAMMENDRAG .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>INNLEDNING.....</b>	<b>4</b>
2.1	BAKGRUNN OG FORMÅL MED RISIKOANALYSEN .....	4
2.2	BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKT.....	4
2.2.1	<i>Generelt.....</i>	4
2.2.2	<i>Prosessbeskrivelse.....</i>	4
2.2.3	<i>Inndeling av anlegget.....</i>	5
2.2.4	<i>Generell målsetting.....</i>	6
2.2.5	<i>Arbeid på avløpsrensaneanlegg og eksponering for biologiske faktorer .....</i>	6
<b>3.</b>	<b>FREMGANGSMÅTE OG METODE.....</b>	<b>6</b>
3.1	ARBEIDSGRUPPE .....	7
3.2	FORUTSETNINGER.....	7
3.3	RISIKOSTYRING ETTER ROS-METODEN .....	8
3.4	AKSEPTKRITERIER.....	9
3.4.1	<i>Kategorier for sannsynlighet for og konsekvens av uønskede hendelser.....</i>	9
3.5	RISIKOMATRISER.....	11
<b>4.</b>	<b>GROVANALYSE.....</b>	<b>12</b>
<b>5.</b>	<b>RESULTATER FRA ROS-ANALYSEN.....</b>	<b>13</b>
5.1	BESKRIVELSE AV RISIKO FOR MENNESKER.....	14
5.2	BESKRIVELSE AV RISIKO FOR MILJØ .....	15
5.3	BESKRIVELSE AV RISIKO FOR MATERIELLE/ØKONOMISKE VERDIER .....	16
<b>6.</b>	<b>FORSLAG TIL HANDLINGSPLAN .....</b>	<b>17</b>
<b>7.0</b>	<b>VEDLEGG: ANALYSESKJEMAER OG RISIKOMATRISER.....</b>	<b>19</b>

## 1. SAMMENDRAG

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsvurdering av Bore renseanlegg ved hjelp av ROS-metoden, en metode som er utarbeidet av Norges forskningsråd og Fylkesmannen i Sør-Trøndelag.

Målsettingen var å kartlegge risikoen for mennesker, miljø og økonomiske verdier. I risikoanalysen er eksponering for biologiske faktorer i forbindelse med arbeidsoperasjoner i renseanlegget blitt vektlagt spesielt.

Analysearbeidet er gjennomført av en arbeidsgruppe bestående av Leif Terje Øvernes, Johan Varhaug, Steinar Skretting og Vibeke Talstad (sekretær for arbeidsgruppen).

Rapporten gir en beskrivelse av hvordan ROS-arbeidet er organisert og utført for Bore avløpsrenseanlegg, med tilhørende resultater og forslag til handlingsplan.

Totalt ble 24 forskjellige hendelser i ulike deler av anlegget vurdert. Av disse ble 2 hendelser vurdert å ha en risiko som er uakseptabel høy, mens 6 hendelser ble vurdert til å ha et risikonivå som er på grensen av hva som er akseptabelt.

Hovedhensikten har vært å etablere et kreativt forum for å vurdere forhold som har betydning for sikkerheten og arbeidsmiljøet ved anlegget. Hvor høyt den enkelte hendelse "scorer" er derfor ikke mest vesentlig, men at enkelte hendelser skiller seg ut i forhold til andre med den hensikt å gjøre noe med forholdet.

Det er viktig å merke seg at akseptkriteriene for miljø er valgt ut fra et internt ambisjonsnivå for driften av anlegget og for å skille ut forhold som eventuelt kan bidra til å øke sikkerheten for renseprosessen. Utslippstillatelsen for Bore renseanlegg overholdes ved normale driftsbetingelser.

Det er laget forslag til handlingsplan for gjennomføring av tiltak for å redusere risikoen på renseanlegget. Denne bør revideres årlig.

Mariero, 21. september 2006

Vibeke Talstad  
prosjektsekretær

## 2. INNLEDNING

### 2.1 Bakgrunn og formål med risikoanalysen

Formålet med å gjennomføre en risikoanalyse på Bore avløpsrenseanlegg er:

- Å redusere sannsynligheten for at uønskede hendelser skal oppstå
- Å redusere konsekvensene ved eventuelle uønskede hendelser
- Å unngå at udefinerte uønskede hendelser oppstår

### 2.2 Beskrivelse av analyseobjekt

#### 2.2.1 Generelt

Bore renseanlegg mottar avløpsvann fra Klepp kommune og er dimensjonert for 20.000 personekvivalenter (pe).

Renseanlegget er et silanlegg som ble satt i drift sommeren 2001. Silanlegget består av 2 siler som har roterende silduk med åpning 0,8 mm. Silene er levert av Salsnes Filter AS.



Anlegget er dimensjonert for en hydraulisk belastning på 300 l/s.

Renseanlegget har krav om primærrensing med en rensegrad som tilsvarer minimum 30 % suspendert stoff (SS). Rensekravene overholdes ved normal drift. Det rensede avløpsvannet ledes ut i åpent farvann ved Honsvika, ca. 1000 m fra land på 15 meters dyp. Avløpsvannet kan ved avlastning av vannmengder over 200 l/s føres i overløp til Figgjoelva som er et vernet vassdrag.

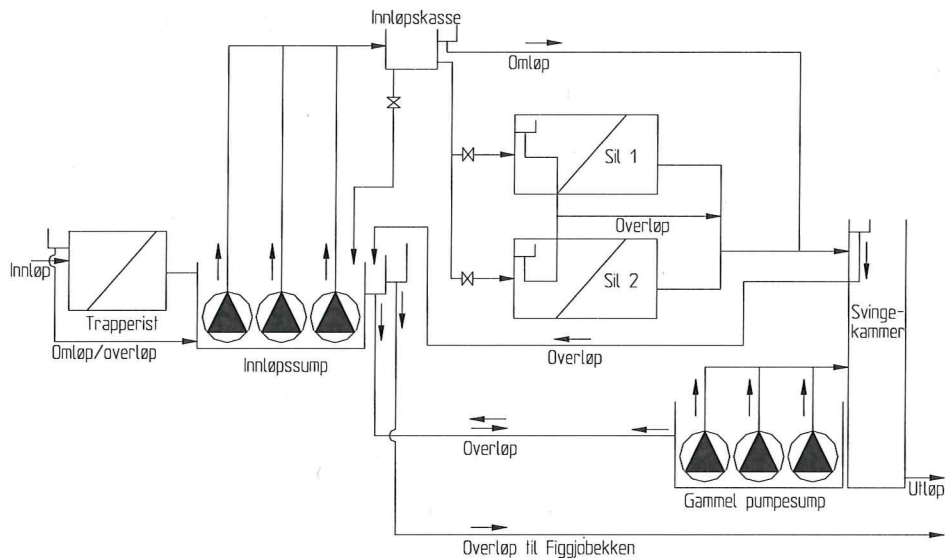
#### 2.2.2 Prosessbeskrivelse

Prosessdelen består av et pumperom og en containerhall i 1. etasje og generator hall og silhall i 2. etasje. I tillegg er det personaldel med garderøber, kontrollrom og tekniske rom. Avløpsvannet tilføres anlegget via selvføll og renner først inn til en trapperist med 6 mm åpning for fjerning av avløpssøppel. Ristgodset føres via presskrue for avvanning til container.

Fra risten renner vannet inn i en innløpssump hvor tre dykkede pumper løfter avløpsvannet til en felles innløpskasse foran silene. To båndsilere med roterende silduk med åpning 0,8 mm renser avløpsvannet. Sildukene spyles ved visse intervaller automatisk med varmt vann. Silslammet avvannes til ca. 20 % TS i skruerpressen og faller ned via et vertikalt rør til fordelingskrue over containerne.

Fra silene renner avløpsvannet med selvføll til et svingkammer og videre til utløpet.

Rist- og silslammet går i samme container og hentes ved hjelp av bil og transporteres til Sele avfallsdeponi. Det rensede avløpsvannet ledes ut i havet på 15 meters dyp.



Figur 1: Prosessdiagram Bore avløpsrensning

### 2.2.3 Inndeling av anlegget

I forbindelse med risikoanalysen er anlegget delt inn i mindre enheter for å oppnå en mer systematisk gjennomgang. Disse enhetene er:

#### Forbehandling:

- Innløpspumpesump
- Innløpspumper
- Trapperist
- Overløpsarrangement

#### Siler:

- Innløpskasse
- 2 båndsiler med roterende silduk
- Blåsemaskiner og kompressor

#### Utløpsarrangement:

- Svingkammer
- Utløpspumper
- Utløpsledning

#### Slambehandling:

- Transportskrue/skruepresse
- Fordelingsskrue
- 2 containere

#### Servicefunksjoner

- Garderober
- Ventilasjonsanlegg

- Kontrollrom/kjøkken/spiserom
- Toalett

#### El-anlegg, styring og automasjon:

- Elektroinstallasjon generelt
- Elektrotavler
- Nødstrømsaggregat
- Driftssentral
- PLS-nettverk

### **2.2.4 Generell målsetting**

IVAR har som målsetting at miljøet ikke skal ødelegges eller påføres varige skader som følge av tiltak som selskapet gjennomfører. Ansatte skal føle trygghet og høy sikkerhet ved å arbeide i IVAR. Innenfor denne rammen skal selskapet utføre sin virksomhet så kostnadseffektivt som mulig.

### **2.2.5 Arbeid på avløpsrenseanlegg og eksponering for biologiske faktorer**

Arbeidsoperasjoner som for eksempel spyling av avløpspumpesump og manuell rengjøring av siler på Bore avløpsrenseanlegg, innebærer at de som arbeider med det kan bli utsatt for biologiske faktorer via dråper/sprut. Biologiske faktorer er mikroorganismer f. eks bakterier, virus, sopp og mikroskopiske parasitter. Mikroorganismer finnes overalt og de fleste er ufarlige, men noen mikroorganismer kan gi helseskader som allergi, infeksjon eller giftvirkning. Kroppens evne til å forsvare seg mot mikroorganismer varierer fra menneske til menneske.

Det er derfor viktig å benytte verneutstyr (støv/gassmaske, hansker, vernetøy og hørselsvern) ved arbeidsoperasjoner som kan medføre eksponering for biologiske faktorer. Det er også svært viktig å skifte klær etter arbeid på avløpsrenseanlegg.

Det er ingen arbeidsoperasjoner på Bore som medfører kontakt med kjemikalier.

Bore renseanlegg har ikke fast bemanning, men besøkes jevnlig av en person. Ved mer krevende arbeidsoperasjoner er det to personer som arbeider sammen. Driften av anlegget er sårbar ved for eksempel sykdom og ferieavvikling.

## **3. FREMGANGSMÅTE OG METODE**

En risikoanalyse kan betegnes som en systematisk framgangsmåte som benyttes for å beskrive og/eller beregne risiko i et anlegg, enten det er ved prosjektering av anlegg eller for eksisterende anlegg. Hovedformålet med en risikoanalyse er å gi et grunnlag for beslutninger med hensyn på valg av løsninger og tiltak, slik at en oppnår og opprettholder et sikkerhetsnivå som er i overensstemmelse med de målsetningene bedriften har satt.

Denne risikoanalysen er gjennomført etter ROS-metoden. ROS-metoden tar utgangspunkt i en enkel og anerkjent metodikk som kalles grovanalyse. HMS-arbeid dreier seg i stor grad om å tenke helhet, derfor er tverrfaglighet og samarbeid viktige elementer i ROS-metoden.

Selve analysen består av følgende trinn:

1. Organisering og planlegging
2. Etablering av akseptkriterier
3. Identifisering av uønskede hendelser
4. Analyse av uønskede hendelser (årsaker til, sannsynlighet for og konsekvenser av)
5. Prioritering av tiltak/utarbeidelse av handlingsplan

## 6. Sluttrapportering

Selve risikostyringen gjennomføres med utgangspunkt i definisjonen av risiko:

$$\text{risiko} = \text{sannsynlighet} * \text{konsekvens}$$

Kombinasjonen av sannsynlighet og konsekvens danner et grunnlag for å vurdere hvor alvorlig en uønsket hendelse er. Dette betyr at risikoen for en uønsket hendelse kan reduseres på to måter:

1. Redusere sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal skje, det vil si å fjerne årsaken til hendelsen (forebyggende tiltak).
2. Redusere konsekvensene dersom en uønsket hendelse skulle skje (skadereduserende tiltak), for eksempel etablere en god beredskap.

### 3.1 Arbeidsgruppe

Arbeidsgruppen som utførte risikoanalysen var satt sammen på en slik måte at behovet for kunnskaper om analysemetode og om prosessene som foregår på anlegget ble dekket.

Poenget med en slik arbeidsgruppe er å etablere et kreativt forum sammen med personell med ulike funksjoner, som kjenner detaljene ved anlegget og som ser forbedringsmulighetene.

Arbeidsgruppen har bestått av:

- Steinar Skretting (driftstekniker)
- Johan Varhaug (driftstekniker)
- Leif Terje Øvernes (seksjonsleder)
- Vibeke Talstad (overingeniør)

Arbeidsgruppen har hatt to halvdagsmøter i juni og august 2006.

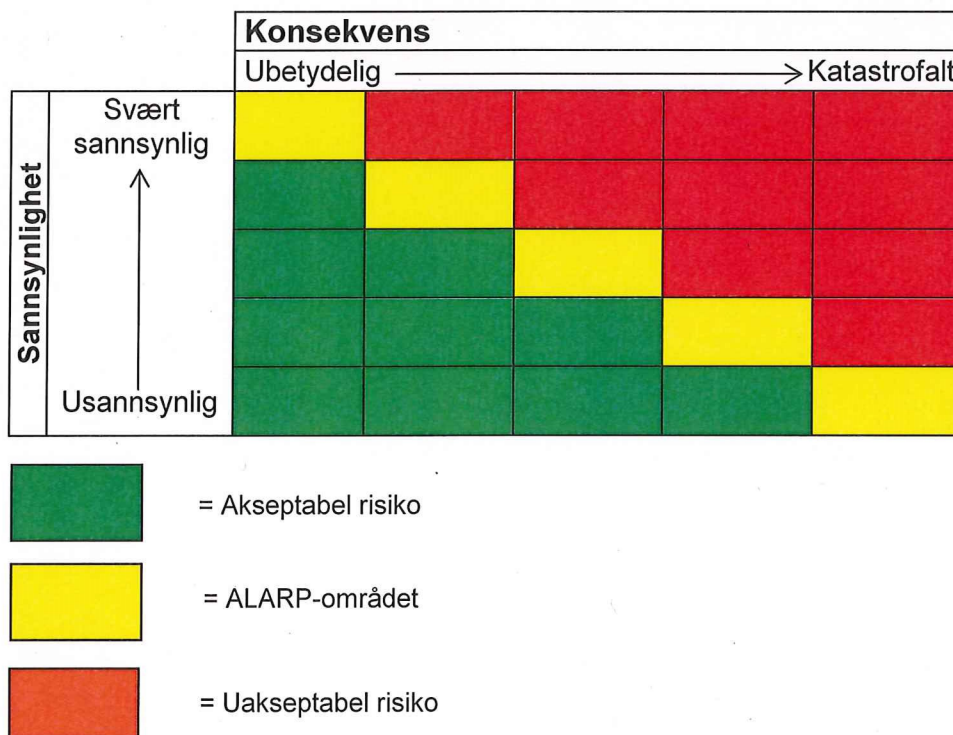
### 3.2 Forutsetninger

Det er ikke tatt hensyn til at flere uønskede hendelser kan inntreffe samtidig. Analysen er derfor av kvalitativ karakter, basert på driftspersonellets subjektive vurderinger. Ytre påvirkning som krigshandlinger og naturkatastrofer er ikke tatt med i risikoanalysen.

Grensen for denne analysen er satt ved gjerdet rundt anlegget.

### 3.3 Risikostyring etter ROS-metoden

Risikobidraget fra en uønsket hendelse formuleres ved hjelp av en tabell der den vertikale aksene uttrykker sannsynlighet, mens den horisontale aksene gjenspeiler konsekvens. En slik tabell kalles en risikomatrix og er vist nedenfor:



Figur 2: Risikomatrix

For å bruke en risikomatrix må man formulere kategorier for sannsynlighet og konsekvens. Disse kategoriene benyttes aktivt i selve analysen når sannsynlighet og konsekvenser bedømmes for de ulike uønskede hendelsene.

Grensen for hva som kan aksepteres av risiko (akseptkriterier) representeres ved diagonalen (ALARP-området) i matrisen og uttrykker grenseområde mellom akseptabel og uakseptabel risiko i tabellen. Akseptkriteriene defineres gjennom hvordan kategoriene for sannsynlighet og konsekvens defineres samt hvilke felter man ønsker skal inngå i ALARP-området.

Hendelser som havner i feltene over ALARP-området (**røde felter**) er per definisjon uakseptable. Det må i slike tilfeller settes inn risikoreduserende tiltak. Så langt som mulig skal sannsynlighetsreduserende tiltak iverksettes. I tilfellene hvor dette ikke er praktisk mulig eller økonomisk forsvarlig må det sørges for at effektive beredskapstiltak (skadereduserende tiltak) er på plass.

Dersom uønskede hendelser havner i ALARP-området (**gule felter**) skal risikoreduserende tiltak (forebyggende eller skadereduserende tiltak) iverksettes så langt det er praktisk mulig og økonomisk forsvarlig. Omfanget av tiltak vurderes ut fra en kost/nyttevurdering.

Ulykkeshendelser som plasserer seg under ALARP-området (**grønne felter**) har en risiko som kan aksepteres og her er det strengt tatt ikke nødvendig å iverksette risikoreduserende tiltak. Likevel anbefales det at tiltak som enkelt kan gjennomføres uten at store kostnader påløper vurderes.



### 3.4 Akseptkriterier

For å vurdere hva som er akseptabel risiko må det fastsettes kriterier for sannsynlighet og konsekvens.

#### 3.4.1 Kategorier for sannsynlighet for og konsekvens av uønskede hendelser

Kategorier for sannsynlighet og konsekvens for Bore renseanlegg er beskrevet i tabellene, figur 2 og 3:

Betegnelse		Forklaring
<b>Svært sannsynlig</b>	<b>SS</b>	Flere hendelser i løpet av ett år, skjer stadig
<b>Sannsynlig</b>	<b>S</b>	Én hendelse i løpet av ett år
<b>Mindre sannsynlig</b>	<b>MS</b>	Én hendelse i løpet av 10 år
<b>Lite sannsynlig</b>	<b>LS</b>	Én hendelse i løpet av 100 år
<b>Usannsynlig</b>	<b>US</b>	Hendelsen skjer sjeldnere enn én gang i løpet av 100 år

Figur 3: Kategorier for sannsynlighet

Betegnelse		Beskrivelse av konsekvens for:		
		A Mennesker	B Ytre miljø	C Økonomiske/materielle verdier
Katastrofalt	K	En eller flere alvorlig skadet eller drepte.	Anses ikke relevant	Alvorlige skader på kritiske deler av anlegget og driftsstans i lengre periode Tap > 10 mill. kr
Alvorlig	A	Ett eller flere tilfeller av skader. Langvarige sykemeldinger, varige skader og nedsatt kapasitet.	Total svikt i renseeffekt i et tidsrom lengre enn 1 måned/>2 døgn med nødoverløp til Figgjoelva (vernet vassdrag)	Skade på deler av anlegget. Tap > 1 mill. kr
Betydelig	B	Ett eller flere tilfeller av mindre alvorlige skader og kortvarige sykemeldinger.	Betydelig redusert renseeffekt i et tidsrom lengre enn 1 uke/ 0-48 timer med nødoverløp til Figgjoelva (vernet vassdrag)	Større skader på viktig materiell som ikke kan utbedres i løpet av kort tid. Tap > 100.000 kr
Mindre Alvorlig	MA	Ett tilfelle av mindre alvorlig skade.	Redusert renseeffekt i et tidsrom lengre enn 1 døgn	Mindre materielle skader som ikke trenger umiddelbar reparasjon. Tap > 10.000 kr
Ubetydelig	UB	Ingen skader.	Redusert renseeffekt i 0 - 24 timer	Ingen påviselig skade på bygning og kun ubetydelig skade på maskin/utstyr (lett reparerbart).

Figur 4: Kategorier for konsekvens

### 3.5 Risikomatrise

Når en størrelsesorden for sannsynlighet og konsekvens for en uønsket hendelse er funnet, kan man enkelt plassere hendelsen inn i risikomatriser. Man vil da få et bilde av hvor stor risiko hendelsen representerer for henholdsvis mennesker, miljø og økonomiske verdier.

Risikomatrisen som er definert for Bore avløpsrensaneanlegg vises i figur 5:

		Konsekvens				
		Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Sannsynlighet	Svært sannsynlig	Yellow	Red	Red	Red	Red
	Sannsynlig	Green	Yellow	Red	Red	Red
	Mindre sannsynlig	Green	Green	Yellow	Red	Red
	Lite sannsynlig	Green	Green	Green	Yellow	Red
	Usannsynlig	Green	Green	Green	Green	Yellow

Figur 5: Risikomatrise (akseptkriterier for risiko)

## 4. GROVANALYSE

For å identifisere hvilke uønskede hendelsestyper som er relevant å ta med i risikoanalysen, ble det gjennomført en grovanalyse av rensesanlegget.

En grovanalyse er en udetaljert vurdering som gjøres for å få kartlagt farlige forhold. Når farlige forhold er identifisert, kartlegges det hvor disse hendelsene kan inntreffe i anlegget.

Resultatet av grovanalysen vises i figur 6:

Funksjon/system	Uønsket hendelse						
	Brann	Eksplosjon	Oversvømmelse	Forurensning, ulovlig utslipp	Sabotasje	Svikt i styresystem	Eksponering biologiske faktorer
1. Forbehandling	X	0	X	X	0	X	X
2. Innløpskasse og siler	X	0	0	X	0	X	X
3. Utløpsarrangement	0	0	0	X	0	X	0
4. Containersystem	X	0	0	0	0	X	0
5. Servicefunksjoner	X	X	0	0	X	0	0
6. El-anlegg, styring og automasjon	X	X	0	X	X	X	0

X = har betydning for risiko

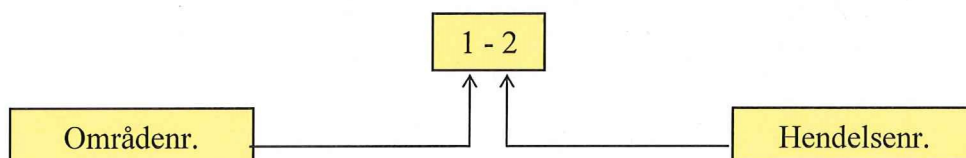
Figur 6: Grovanalyse av Bore rensesanlegg

Med disse uønskede hendelsene som grunnlag er det gjennomført en mer detaljert risikoanalyse for hver av de definerte enhetene i anlegget, hvor sannsynligheten for, mulige årsaker til og konsekvenser av de uønskede hendelsen ble kartlagt. Tabellen er brukt som en sjekklister ved gjennomføringen av selve ROS-analysen.

## 5. RESULTATER FRA ROS-ANALYSEN

Resultatet av årsaks- og konsekvensanalysen er sammenfattet i et analyseskjema for hver av de definerte enhetene i anlegget (se vedlegg). Hver uønsket hendelse har fått et nummer som er plassert inn i risikomatrissene for henholdsvis mennesker, miljø og økonomiske verdier, slik at de gir et bilde av risikonivået i anlegget. Hvert tall representerer en hendelse eller et farlig forhold som er identifisert og vurdert av arbeidsgruppen.

Nummerkoden tolkes slik:



I vedleggsdelen finnes analyseskjema og risikomatriser for mennesker, miljø og økonomiske verdier for hver enkelt område.

Disse er sammenfattet i samlematriser i kapittel 5.1.

## 5.1 Beskrivelse av risiko for mennesker

	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig					
Sannsynlig	1-3, 2-2, 4-1		1-6, 2-4		
Mindre sannsynlig	1-1, 1-7, 2-3, 2-6, 5-2, 6-2, 6-3, 6-4	2-5	5-3		
Lite sannsynlig	1-2, 1-4, 1-5, 2-1, 4-2, 5-1, 6-1			5-4	
Usannsynlig		3-1			

## 5.2 Beskrivelse av risiko for miljø

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig					
Sannsynlig	1-3, 1-6	2-2, 2-4			
Mindre sannsynlig	2-5, 2-6, 5-3	1-1, 1-7, 4-1, 5-2, 6-2, 6-3, 6-4	2-3		
Lite sannsynlig	1-4, 4-2, 5-4	1-2, 1-5, 2-1, 6-1		5-1	
Usannsynlig		3-1			

### 5.3 Beskrivelse av risiko for materielle/økonomiske verdier

	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig					
Sannsynlig	1-3, 1-6, 4-1	2-2, 2-4			
Mindre sannsynlig	2-6, 5-3, 6-3, 6-4	1-1, 1-7, 2-3, 2-5, 5-2, 6-2			
Lite sannsynlig	1-4, 2-1, 4-2, 5-4, 6-1	1-2, 1-5		5-1	
Usannsynlig		3-1			

Sannsynlighet



## 6. FORSLAG TIL HANDLINGSPLAN

Hen. nr.	Uønsket hendelse	Tiltak	Forbedrer følgende forhold	Ansv.	Tidsfrist	Sanns.	Kons.
<i>Hendelser med uakseptabel risiko (på rødt felt)</i>							
1-6	Eksposering for biologiske faktorer/mikroorganismer ved spyling av avløpspumpesump	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tilrettelegge for hyppigere kontroller hos bedriftshelsetjenesten.</li> <li>- Personlig verneutstyr til faste ansatte og verneutstyr til utlån til innleid personale</li> <li>- Utarbeide skjema med informasjon til innleid personale ved arbeid på avløpsrenseanlegg (mal fra SNJ)</li> <li>- Eksposering for biologiske faktorer som tema på driftssamling/kurs</li> </ul>	Tiltakene vil ha en forebyggende effekt og forhindre magesyke og andre sykdomsreaksjoner knyttet til arbeidsoperasjoner i kontakt med avløpsvann	Ernst Georg Hovland/Leif Terje Øvernes	1.01.07	S	B
2-4	Eksposering for mikroorganismer/fett i luften ved tett silduk	Prioritere kommunikasjonen med Klepp kommune og Q-meieriet og Tine for å få nye påslippskrav for fett til avløpsnettlet.	Tiltaket vil redusere behovet for manuell rengjøring av silene og dermed eksponering for mikroorganismer/fett i luften.	Folkvard Ravndal	1.03.07	S	B
<i>Hendelser med risiko (på grensen av akseptabelt (gult felt):</i>							
2-2, 2-3	Silhavari, en eller to siler	Forebyggende vedlikehold Reserveutstyr er tilgjengelig hos Salsnes	Forebygger at avløpsvannet i lengre perioder kun renses i rist/reduert renseeffekt	Steinar Skretting/Johan Varhaug	Kontinuerlig	S	MA
5-1	Brann	Anlegget har brannalarm og restrisiko må vi kunne leve med					
5-3	Svikt i ventilasjonsanlegget/tett filter fra luftav sug siler	Oppgradering av ventilasjonsanlegg/øke kapasiteten på viftene fra prosessavsug	Eksposering for bioaerosoler og fett i luften	Plan	1.03.07	MS	B

5-4	Fallskade/uhell for eksempel pga fett på gulvet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Merking av trinn inn til silene/prosess delen</li> <li>- Teamarbeid/arbeidstfellesskap</li> <li>- Påslippsavtaler som regulerer fettinnholdet i avløpsvannet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Merking reduserer risikoen for å være uoppmerksom</li> <li>- Når flere arbeider sammen kan det reduserer konsekvensen av skadeomfanget/varsling</li> </ul>	Ernst Georg Hovland	1.1.07	LS	A
-----	---	--	--	---------------------------	--------	----	---

## 7.0 VEDLEGG: ANALYSESKJEMAER OG RISIKOMATRISER

## Område 1; FORBEHANDLING (Innløpssump, trapperist, innløpspumpe, overløp)

Nr	Hendelse	Årsak	Eks. sanms.red.tiltak	Sanns. kode	Antatt konsekvens	Konsek. kode	Eks. konsek.v.red. tiltak	Kommentar
1-1	Mekanisk havari trapperist	Mekaniske problemer/motorvern slår ut	Service hvert år /Trapperist kan heises opp	MS	Større belastning på silene	A UB B MA C MA	Standardisert utstyr	Silene klarer rensingen alene
1-2	Pumpehavari (alle tre)	Fremmedlegemer Slitasje	Service og forebyggende vedlikehold	LS		A UB B MA C MA		Har ekstra pumpe i reserve
1-3	Strømsstans (noen timer)	Utfall Lyse Avgraving kabel Arbeid på linjer	Har nødaggregat som driver hele anlegget	S		A UB B UB C UB		
1-4	Strømsstans (mange døgn/uker)	Ekstremvær	Nødaggregat	LS		A UB B UB C UB		Hvis både langvarig strømsstans/nødaggregat står vil det bli nødoverløp til Figgjoelva
1-5	Strømsstans (0-24 timer) og utfall av nødaggregat	Ekstremvær/menneskelig svikt	Nødstrømsaggregat testes hver måned	LS		A UB B MA C MA		Nødoverløp til Figgjoelva /lakselv
1-6	Eksposering for biologiske faktorer /mikroorganismer	Spyling av avløpspumpesump	Verneutstyr og opplæring	S		A B B UB C UB		
1-7	Oversvømmelse	Svikt i nivåmåler	Forebyggende vedlikehold/kalibrering	MS		A UB B MA C MA		Har stort rør i svingkammer

### A. Mennesker

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig					
Sannsynlig	1-3		1-6		
Mindre sannsynlig	1-1, 1-7				
Lite sannsynlig	1-2, 1-4, 1-5				
Usannsynlig					

### B. Miljø

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig					
Sannsynlig	1-3, 1-6				
Mindre sannsynlig		1-1, 1-7			
Lite sannsynlig	1-4	1-2, 1-5			
Usannsynlig					

### C. Materielle verdier

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig					
Sannsynlig	1-3, 1-6				
Mindre sannsynlig		1-1, 1-7			
Lite sannsynlig	1-4	1-2, 1-5			
Usannsynlig					

## Område 2; Innløpskasse og siler

Nr	Hendelse	Årsak	Eks. sanns.red.tiltak	Sanns. kode	Antatt konsekvens	Konsek. kode	Eks. konsek.v.red. tiltak	Kommentar
2-1	Overløp til svingkammer fra innløpskasse til siler	Driftsproblemer siler	Forebyggende vedlikehold	LS	Dårlig renseeffekt	A B C	UB MA UB	
2-2	Silhavari - en sil	Mekanisk svikt	En sil klarer ikke å rense godt nok/overløp i sil	S	Redusert renseeffekt	A B C	UB MA MA	Duken ryker/trommel utslitt
2-3	Silhavari – to siler	Mekanisk svikt	Har reserveutstyr hos Salsnes	MS	Avløpsvann kun renset via rist	A B C	UB B MA	
2-4	Tett silduk/skrue	Fett fra meieri Periodevis store mengder nedbør/jord inn på anlegget/overvannssystem	Automatisk rengjøring varmt vann Verneutstyr påkrevd	S	Redusert renseeffekt Aerosoleksponering i luften for arbeidstaker	A B C	B MA MA	Overløp i sil/urenset avløpsvann går ut Fett/aerosoler i luften Påvirke meieriene til å forbedre sin rensing/varsling/rutiner
2-5	Automatisk spyling duk fungerer ikke	Feil i automatikk		MS		A B C	MA UB MA	
2-6	Havari blåsemaskiner (en til hver sil) /remmer ryker	Mekanisk svikt	Har reservedeler	MS	Redusert renseeffekt	A B C	UB UB UB	Sil fungerer fortsatt

### A. Mennesker

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig					
Sannsynlig	2-2		2-4		
Mindre sannsynlig	2-3, 2-6	2-5			
Lite sannsynlig	2-1				
Usannsynlig					

### B. Mijlø

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig					
Sannsynlig		2-2, 2-4			
Mindre sannsynlig	2-5, 2-6		2-3		
Lite sannsynlig		2-1			
Usannsynlig					

### C. Materielle verdier

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig					
Sannsynlig		2-2, 2-4			
Mindre sannsynlig	2-6	2-3, 2-5			
Lite sannsynlig	2-1				
Usannsynlig					

**Område 3; Utløpsarrangement (tar seg kun av overløp fra innløpspumpestasjon)**

Nr	Hendelse	Årsak	Eks. sanns.red.tiltak	Sanns. kode	Antatt konsekvens	Konsek. kode	Eks. konsekv.red. tiltak	Kommentar
3-1	Pumpehavari		3 pumper - en i reserve	US		A B C		Flere barrierer/ingen overløp på utløpspumpene



### A. Mennesker

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig	Yellow	Red	Red	Red	Red
Sannsynlig	Green	Yellow	Red	Red	Red
Mindre sannsynlig	Green	Green	Yellow	Red	Red
Lite sannsynlig	Green	Green	Green	Yellow	Red
Usannsynlig	Green	3-1	Green	Green	Yellow

### B. Miljø

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig	Yellow	Red	Red	Red	Red
Sannsynlig	Green	Yellow	Red	Red	Red
Mindre sannsynlig	Green	Green	Yellow	Red	Red
Lite sannsynlig	Green	Green	Green	Yellow	Red
Usannsynlig	Green	3-1	Green	Green	Yellow

### C. Materielle verdier

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig	Yellow	Red	Red	Red	Red
Sannsynlig	Green	Yellow	Red	Red	Red
Mindre sannsynlig	Green	Green	Yellow	Red	Red
Lite sannsynlig	Green	Green	Green	Yellow	Red
Usannsynlig	Green	3-1	Green	Green	Yellow

## Område 4; Containersystem

Nr	Hendelse	Årsak	Eks. sanns.red.tiltak	Sanns. kode	Antatt konsekvens	Konsek. kode	Eks. konsekv.red. tiltak	Kommentar
4-1	Skruehavari/fellesfeil ristgods	Fremmedlegemer/stein	Har reserveutstyr tilgjengelig	MS	Silene stopper/reduisert renseeffekt	A UB MA UB C		
4-2	Fulle containere/slamsøl	Svikt i nivåbryter/fotocelle	Visuell inspeksjon/vedlikehold	LS		A UB UB UB C		

### A. Mennesker

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig					
Sannsynlig	4-1				
Mindre sannsynlig					
Lite sannsynlig	4-2				
Usannsynlig					

### B. Miljø

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig					
Sannsynlig					
Mindre sannsynlig		4-1			
Lite sannsynlig	4-2				
Usannsynlig					

### C. Materielle verdier

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig					
Sannsynlig	4-1				
Mindre sannsynlig					
Lite sannsynlig	4-2				
Usannsynlig					

### Område 5; Servicefunksjoner (fellesarealer, kontrollrom, verksted, VVS)

Nr	Hendelse	Årsak	Eks. sanns.red.tiltak	Sanns. kode	Antatt konsekvens	Konsek. kode	Eks. konsekv.red. tiltak	Kommentar
5-1	Brann	Elektrisk feil/menneskelig svikt	Brannalarm	LS	Anlegget blir totalskadet. Redusert renseeffekt/utslipp til elv i lengre perioder	A UB A A	Anlegget er bygget i betong/gipsplater	
5-2	Innbrudd/hærverk	Anlegget bemannes kun i korte perioder	Innbruddsalarm	MS	Stjele styringsystem/backup, hærverk elektronikk	A UB MA MA		
5-3	Svikt i ventilasjonsanlegg	Teknisk feil/brann/tett filter fra luftavsug siler	2 separate anlegg (1 for prosess/1 for servicefunksjoner) Serviceavtale Verneutstyr	MS	H <sub>2</sub> S-utvikling, Eksponering for biologiske faktorer og fett	A B UB UB		
5-4	Fallskade/uhell	Glatt gulv/uoppmerksomhet	Opplæring	LS	Personskade	A UB UB		Jobber mye alene

### A. Mennesker

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig	5-2				
Sannsynlig					
Mindre sannsynlig	5-2		5-3		
Lite sannsynlig	5-1			5-4	
Usannsynlig					

### B. Miljø

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig					
Sannsynlig					
Mindre sannsynlig	5-3				
Lite sannsynlig	5-4			5-1	
Usannsynlig					

### C. Materielle verdier

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig					
Sannsynlig					
Mindre sannsynlig	5-3				
Lite sannsynlig	5-4			5-1	
Usannsynlig					

## Hovedområde 6; Styringssystemer/elektriske anlegg

Nr	Hendelse	Årsak	Eks. sanns.red.tiltak	Sanns. kode	Antatt konsekvens	Konsek. kode	Eks. konsekv.red. tiltak	Kommentar
6-1	Strømbrudd og svikt i nødstrømsaggregat	Ekstremvær/menneskelig svikt	Service 1 gang pr. år.	LS		A B C	UB MA UB	Mindre enn 1 døgn
6-2	Svikt i elektriske komponenter/sikringsskap	Slitasje, lyn, torden, overspenninger	Overspenningsvern?	MS	Styringssystemet settes ut av drift	A B C	UB MA MA	Vakt- og beredskap
6-3	Svikt i styringssystem	Datafeil, disk-krasj	PLS-ene virker Anlegget kan kjøres manuelt	MS	Stans i alarmutsendelser	A B C	UB MA UB	Opplæring
6-4	Svikt i overføring av alarmer	Svikt i kommunikasjonslinjer		MS	Ingen kontakt med anlegget. Alarmer sendes ikke ut	A B C	UB MA UB	

## A. Mennesker

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig	Yellow	Red	Red	Red	Red
Sannsynlig	Green	Yellow	Red	Red	Red
Mindre sannsynlig	6-2, 6-3, 6-4	Green	Yellow	Red	Red
Lite sannsynlig	6-1	Green	Green	Yellow	Red
Usannsynlig	Green	Green	Green	Green	Yellow

## B. Miljø

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig	Yellow	Red	Red	Red	Red
Sannsynlig	Green	Yellow	Red	Red	Red
Mindre sannsynlig	Green	6-2, 6-3, 6-4	Yellow	Red	Red
Lite sannsynlig	Green	6-1	Green	Yellow	Red
Usannsynlig	Green	Green	Green	Green	Yellow

## C. Materielle verdier

Sannsynlighet	Konsekvens				
	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofalt
Svært sannsynlig	Yellow	Red	Red	Red	Red
Sannsynlig	Green	Yellow	Red	Red	Red
Mindre sannsynlig	6-3, 6-4	6-2	Yellow	Red	Red
Lite sannsynlig	6-1	Green	Green	Yellow	Red
Usannsynlig	Green	Green	Green	Green	Yellow