

Rationell riskanalys inom VA-verksamhet med avseende på säkerhet, hälsa, miljö och kvalitet

Lisa Larsson
Hanna Sellehed

Department of Fire Safety Engineering and Systems Safety
Lund University, Sweden

Brandteknik och Riskhantering
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet

Report 5264, Lund 2008

**Rationell riskanalys inom VA-verksamhet med avseende på
säkerhet, hälsa, miljö och kvalitet**

**Lisa Larsson
Hanna Sellehed**

Lund 2008

Titel

Rationell riskanalys inom VA-verksamhet med avseende på säkerhet, hälsa, miljö och kvalitet

Title

Rational risk analysis within water and sewage treatment related to safety, health, environment and quality

Författare

Lisa Larsson & Hanna Sellehed

Report 5264

ISSN: 1402-3504

ISRN: LUTVDG/TVBB--5264--SE

Number of pages: 226

Illustrations: Unless otherwise stated, Lisa Larsson and Hanna Sellehed or Microsoft Office ClipArt

Keywords

Risk, risk analysis, risk assessment, safety, health, environment, quality, water treatment plant, sewage plant, working environment

Sökord

Risk, riskanalys, riskbedömning, säkerhet, hälsa, miljö, kvalitet, vattenverk, avloppsreningsverk, arbetsmiljö

Abstract

This master thesis is developed based on the desire of the water and sewage department in the municipality of Karlskrona. The department, which vouches for the quality of produced drinking water and sewage cleaning, was in need of help dealing with risk analysis.

The water and sewage department is obliged to identify and assess risks according to Swedish legislation. However, no guides for this purpose regarding safety, health, environment and quality were available. The aim of this report was to accomplish a guideline for the performance of risk analysis within water and sewage plants. If the guideline is used, the requirements in the legislation will be obtained. Even other advantages can be expected. A risk analysis helps identifying needs for improvement. This might lead to a better working environment and a more reliable water and sewage system.

© Copyright: Brandteknik och Riskhantering, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet, Lund 2008.

Brandteknik och Riskhantering
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet
Box 118
221 00 Lund

brand@brand.lth.se
<http://www.brand.lth.se>

Telefon: 046 - 222 73 60
Telefax: 046 - 222 46 12

Department of Fire Safety Engineering
and Systems Safety
Lund University
P.O. Box 118
SE-221 00 Lund
Sweden

brand@brand.lth.se
<http://www.brand.lth.se/english>

Telephone: +46 46 222 73 60
Fax: +46 46 222 46 12

Förord

Denna rapport utgör examensarbete vid civilingenjörsprogrammet inom riskhantering vid Lunds tekniska högskola. Arbetet omfattar 20 veckors studier (30 högskolepoäng) och är ett obligatoriskt moment för examen. Rapporten har tagits fram i samarbete med VA/Renhållningsavdelningen vid Tekniska förvaltningen i Karlskrona Kommun. De efterfrågade en arbetsmetodik för att identifiera och värdera förekommande risker och som bidrar till att lagstiftade krav på att utföra riskanalys uppfylls.

Redan på ett tidigt stadium i examensarbetet observerades att ett flertal VA-verksamheter har en ambition att arbeta med riskanalyser. Tydliga vägledningar för hur detta kan göras saknas dock och den svenska lagstiftningen kan ofta upplevas som otydlig och ohanterlig. Att fördjupa sig i lagar och att dessutom sätta sig in i hur riskanalysarbete kan bedrivas kräver stora resurser, vilket ofta inte finns. I värsta fall kan detta leda till att arbetet inte ens påbörjas och att riskanalysens fördelar går förlorade. Vår förhoppning är således att den framtagna vägledningen kan vara till stor hjälp för såväl Karlskrona Kommun som andra VA-verksamheter.

Vi vill tacka vår handledare Anders Jacobsson vid Lunds tekniska högskola för värdefulla råd och kommentarer. Vi vill också rikta ett stort tack till Mats Strand vid VA/Renhållningsavdelningen i Karlskrona Kommun, för god handledning i att anpassa modellen efter VA-verksamhet. Hans stöd och engagemang har betytt mycket för oss under arbetets gång. Ett tack riktas även till övrig personal inom Karlskronas VA-verksamhet för ett trevligt bemötande och intresse i vårt arbete. Vi vill också tacka nära och kära som kontinuerligt har uppmuntrat oss. Slutligen vill vi tacka varandra. Det har varit värdefullt att vara två i detta arbete.

Karlskrona, september 2008.

Lisa Larsson och Hanna Sellehed

Sammanfattning

Svensk lagstiftning ställer krav på att riskanalyser med avseende på säkerhet, hälsa, miljö och kvalitet ska genomföras inom vatten- och avloppsverksamhet. VA-verksamhet ska, förutom att säkra samhällets dricksvattenförsörjning och avloppsrening, bedrivas så att olyckor som kan påverka människa och miljö förhindras. Dricksvattnet som produceras och distribueras ska vara gott och hälsosamt och avloppsvattnet måste omhändertas och renas så att det kan släppas ut i naturen utan att skada miljön. Dessutom ska det säkerställas att alla arbetstagare har en god arbetsmiljö.

Med hjälp av en riskanalys kan en ökad medvetenhet och förståelse för risker uppnås. Detta kan i sin tur leda till ett ökat säkerhetstänkande och en förbättrad hanteringsförmåga. Riskanalysen ska ligga till grund för vilka beslut som ska fattas angående eventuella förebyggande och skadebegränsande åtgärder. Dessutom erbjuder en riskanalys ofta ett bra tillfälle att uppmärksamma ett eventuellt behov av beredskapsplaner och nya eller uppdaterade drifts- och underhållsrutiner.

Syftet med denna rapport var att ta fram en vägledning med en arbetsmetodik för utförande av riskanalyser med avseende på säkerhet, hälsa, miljö och kvalitet inom VA-verksamhet. De modeller för riskanalys som föreslås har tagits fram med utgångspunkt i kraven på riskanalys enligt svensk lagstiftning och strävar efter ett rationellt utförande, det vill säga att arbetsinsatsen kontra resultatet ska vara rimligt. Värdet av riskanalysen ska vara större än kostnaden för att genomföra den.

Den process som ligger bakom en god dricksvattenförsörjning och avloppsrening är omfattande och beroende av flera funktioner för att kunna bedrivas på ett betryggande sätt. Skadehändelser i VA-systemen kan få allvarliga konsekvenser för enskilda individer, samhället och miljön. En säker drift utan störningar eftersträvas även ur ekonomisk aspekt samt för att kunna bygga upp ett bra förtroende hos allmänheten. Med hjälp av analyserna "Analys av riskhändelser – dricksvattenförsörjning" samt "Analys av riskhändelser – avloppsreningsprocessen" ska sådana händelser som kan äventyra en tillförlitlig dricksvattenförsörjning och avloppsrening analyseras.

Vägledningen innehåller en checklista, vilken behandlar generella arbetsmiljöfaktorer som till exempelvis arbetsklimat, arbetsbelastning, buller, vibrationer, belastningsergonomi och brandskydd. Med hjälp av listan kan potentiella brister identifieras och uppmärksammas, och lämpliga åtgärder för att förbättra situationen vidtas. Genom att undersöka arbetsförhållandena kan dessa optimeras och en ökad kreativitet, effektivitet och produktion med högre kvalitet uppnås. Analysen kan även skapa förutsättningar för en ökad trivsel och arbetsglädje samt en säkrare arbetsplats. Det kan konstateras att ju säkrare och hälsosammare arbetsmiljön är, desto mindre är risken att drabbas av kostnader för frånvaro, olyckor och anställda som inte orkar arbeta med full kapacitet. Välmående arbetstagare och ekonomisk framgång hänger ihop.

Inom VA-verksamhet hanteras kemikalier i flera sammanhang. I många fall kräver reningsprocesserna tillsatser av olika kemikalier och dessutom är de en förutsättning för att kunna bedriva laborieverksamhet. De risker som hanteringen medför undersöks i analyserna "Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk" samt "Laboriearbete och kemikaliehantering".

Avloppsvatten, avloppsslam och latrin innehåller höga halter av mikroorganismer, främst i form av bakterier. En del av dessa kan vara sjukdomsframkallande. Även andra potentiellt hälsofarliga organismer som virus, parasiter och svampar kan förekomma. I slutna utrymmen kan nedbrytning av organiska ämnen leda till syrebrist och produktion av farliga gaser, vilket kan få katastrofala konsekvenser för arbetstagare som bedriver arbete i utrymmet. Med hjälp av riskanalyserna "Biologiska agens inom laborativ verksamhet" och "Biologiska agens inom avloppsreningsverksamhet" ska de förhållanden och arbetsuppgifter som innebär en arbetsmiljörisk identifieras.

Syftet med riskanalyserna "Arbetsutrustning" och "Lyftanordningar och lyftredskap" är att undersöka om användningen av dessa kan ske på ett tillräckligt säkert vis. Bristande förhållanden kan orsakas av att produkten i sig inte uppfyller erforderliga krav på säkerhet. Även de arbetsställningar som användningen innebär och personalens kännedom om utrustningen påverkar hur riskfyllt arbetet med den är.

De system som vatten och andra processkemikalier transporteras i är ofta trycksatta. Vid tillverkning och installation av sådana system följs normalt olika normer och standarder. Detta garanterar dock inte att anläggningen är säker. Leverantören kan inte alltid förutse utrustningens specifika driftsförhållanden och miljö, inklusive personal och organisation. I riskanalysen "Trycksatta anläggningar" ska de risker som förekommer till följd av användning av trycksatta anordningar identifieras och värderas.

Elsäkerheten på en arbetsplats styrs av både el- och arbetsmiljölagstiftning. I Sverige inträffar omkring 250 elolyckor varje år. Slarv, dålig respekt för risker eller ren okunnighet är orsaker till närmare hälften av olyckorna. En stor del av olyckorna beror även på brister i elanläggningarna eller i vidtagna skyddsåtgärder. De risker som elarbete för med sig ska identifieras och värderas i riskanalysen "Elsäkerhet".

De framtagna riskanalyserna har testats inom VA-verksamheten i Karlskrona Kommun. Den metodik som föreslås har upplevts som tydlig och enkel att följa. Trots omöjligheten att kunna identifiera samtliga förekommande risker är uppfattningen att den modell som föreslås har en god täckningsgrad och bidrar till goda förutsättningar att uppmärksamma de risker som är av stor dignitet.

En sammanfattande positiv iakttagelse är att vårt arbete verkligen har givit resultat. Vid varje analys har ett flertal lämpliga åtgärder uppmärksamats. Personalen upplevde inte att riskanalyserna enbart genomfördes i syfte att uppfylla lagstiftade krav, utan att det var för deras skull och i syfte att måna om deras säkerhet. Även vikten av att producera ett kvalitativt dricksvatten och värna om miljön upplevdes som betydelsefull. Det är med glädje som vi har märkt att säkerhetstänkandet och intresset för risker bland personalen har ökat. Vår förhoppning är att trenden fortsätter och att flera VA-verksamheter kan få användning av den framtagna modellen. På så sätt kan de goda exemplen sprida sig.

Summary

The water and sewage department is obliged to make risk analysis regarding safety, health, environment and quality according to Swedish legislation. The department, which vouches for water treatment and sewage cleaning, has to be managed to prevent accidents affecting people and environment. The produced and distributed drinking water has to be tasteful and wholesome and the sewage needs to be cleaned and restored to prevent degradation of the environment. Last but not least, every employee deserves a good working environment.

With the assistance of a risk analysis a better awareness and understanding of risks can be obtained. This might lead to an improved safety philosophy. Based on the risk analysis, decisions about preventing measures and damage control will be made. A risk analysis also offers a good opportunity to observe a requirement of emergency plans and new or updated routines regarding management and maintenance.

The purpose of this master thesis was to develop a guideline for the performance of risk analysis regarding safety, health, environment and quality within the water and sewage departments. The guide has been compiled based on the requirements found in the Swedish legislation. The performance is supposed to be rational in order to achieve an optimal result versus a feasible human effort. The value of the risk analysis needs to be higher than the expense.

The processes behind water treatment and sewage cleaning are complex and reliant on several functions. Undesirable events might lead to severe consequences towards individuals, society and environment. Beyond this, a reliable management with no discontinuances is a requirement for a successful economy and good confidence among people. In “Analysis of risk events – water treatment” and “Analysis of risk events – sewage cleaning” events that might affect the processes within the water and sewage department will be analyzed.

The guide also consists of a checklist regarding general factors in the working environment, for instance working climate, work load, noise, vibrations, ergonomics and fire precautions. With the assistance of the analysis potential risks can be identified and noted, and appropriate measures to improve the situation can be taken. By studying these factors, the work environment conditions can be optimised and a better creativity, efficiency and high-quality production can be obtained. Beyond this, the analysis can lead to better well-being and satisfaction at work and a safer working place. The safer and healthier working environment, the lower is the cost due to absences, accidents and employees with reduced work capacity. Economic success is connected to satisfied employees.

In water and sewage departments, chemicals are handled in many situations. The processes of water and sewage treatment require chemical agents and they are also needed in the laboratory. The risks due to the chemicals will be analysed in “Chemical handling in water and sewage plants” and “Laboratory work and chemical handling”.

Sewage, sewage sludge and latrine contain of high levels of microorganisms, mainly bacteria. Some of these might be pathogens. Even other potential unsanitary organisms, for instance viruses, parasites and funguses can occur. In closed areas, cleavage of biological agents could cause oxygen deficiency and production of unhealthy gases, which would lead to fatal consequences for workers in the area. In the analysis “Biological agents within laboratory

work” and “Biological agents within sewage cleaning” risks because of the exposure of biological agents will be identified.

The purpose of the risk analysis “Work equipment” and “Lifting devices and lifting equipment” is to analyse the risks due to the operation. If the equipments do not meet certain conditions regarding safety, the working situation might be deficient. Even the working posture and the knowledge of the operators influence the level of risk.

Water and chemical transportation systems are mainly under pressure. In the production and the installation of these systems, norms and standards are followed. However, that does not guarantee a safe system. The provider is not able to anticipate the specific circumstances under the operation and the environment, including the personnel and the organization. In the analysis “Systems under pressure” risks due to the operation will be identified and assessed.

The electrical safety at work is controlled by regulations found in both the electrical safety legislations and in laws regarding working environment. In Sweden about 250 electrical accidents occur annually. Negligence, lack of respect of the risks or ignorance is the cause of almost half of the accidents. Beyond this many accidents happen because of inadequate electrical systems or protective measures. The risks due to electrical work will be identified and assessed in the risk analysis titled “Electrical safety”.

The risk analysis have been used and evaluated at the water and sewage department in the municipality of Karlskrona. The opinion is that they are explicit and easy to follow. Despite the inability to ensure identification of all risks, the experience is that the degree of coverage is high and that the guideline helps to identify the most important risks.

The performance of risk analysis has lead to good results. Appropriate measures necessary for improving the situation have been identified. The employees at the department do not have the opinion that the risk analyses are performed mainly to fulfill the requirements in the legislation. They feel it concerns there safety and working environment. Even the importance of a good water and sewage system is fundamental. An improved safety philosophy and awareness of risks have been noticed. Hopefully the guide will be found useful even for other water and sewage departments so that the trend will spread.

Innehållsförteckning

1. INTRODUKTION.....	12
1.1 BAKGRUND.....	12
1.2 MÅL OCH SYFTE.....	12
1.3 PROBLEMFORMULERING.....	12
1.4 METOD	13
1.5 AVGRÄNSNINGAR	13
1.6 MÅLGRUPP	14
1.7 TERMER OCH DEFINITIONER.....	14
1.7.1 Riskbegrepp.....	14
1.7.2 VA-begrepp och övrigt.....	15
2. RISKHANTERING.....	17
2.1 RISK.....	17
2.1.1 Indelning av risker	17
2.2 RISKHANTERINGSPROCESSEN	18
2.2.1 Riskanalys	18
2.2.1.1 Definition av omfattning	19
2.2.1.2 Riskidentifiering.....	19
2.2.1.3 Riskuppskattning.....	19
2.2.2 Riskvärdering.....	20
2.2.2.1 Tolerabel risk.....	20
2.2.2.2 Analys av alternativ.....	21
2.2.3 Riskreduktion/kontroll.....	21
2.3 RISKANALYSETMETODER	22
2.3.1 Kvalitativa metoder.....	22
2.3.1.1 HazOp	23
2.3.1.2 What if?-analys	23
2.3.1.3 Checklistor	23
2.3.2 Semi-kvantitativa metoder.....	23
2.3.2.1 Indexmetoder.....	23
2.3.2.2 Grovanalys	23
2.3.2.3 Konsekvensanalyser	24
2.3.3 Kvantitativa metoder.....	24
2.3.3.1 QRA/PRA	24
2.3.3.2 Osäkerhetsanalyser	24
2.4 DOKUMENTATION AV RISKANALYS	25
2.5 SÄKERHETSKULTUR.....	25
2.6 OLYCKSORSAKER	26
3. VA-VERKSAMHET	28
3.1 DRICKSVATTENFÖRSÖRJNING.....	28
3.1.1 Vattentäkt	28
3.1.2 Vattenverk	29
3.1.2.1 Ytvattenverk.....	29
3.1.2.2 Grundvattenverk.....	30
3.1.3 Distributionssystem.....	31
3.2 AVLOPPSRENINGSPROCESSEN.....	32
3.2.1 Ledningsnät.....	33
3.2.2 Reningsverk.....	34
4. RISKANALYS INOM VA-VERKSAMHET	37
4.1 DRICKSVATTENFÖRSÖRJNING.....	38
4.2 AVLOPPSRENINGSPROCESSEN.....	39
4.3 ARBETSMILJÖ	40
4.4 ÖVNINGAR SOM KOMPLEMENT TILL RISKANALYS.....	42

5. FRAMTAGANDE AV VÄGLEDNING	43
5.1 ARBETSGÅNG	43
5.1.1 Grundläggande idé.....	43
5.1.2 Riskanalyser och samordning av lagstiftade krav.....	43
5.1.3 Val av metod.....	45
5.1.3.1 Analys av riskhändelser.....	45
5.1.3.2 Övriga analyser	48
5.2 UTVÄRDERING	49
5.3 VÄGLEDNINGENS INNEHÅLL	50
REFERENSER.....	52

FIGURFÖRTECKNING

Figur 2.1. Riskhanteringsprocessen	18
Figur 2.2. En generell riskmatris.....	21
Figur 2.3. Indelning av riskanalysmetoder efter grad av kvantifierbarhet	22
Figur 2.4. Säkerhetskultur	25
Figur 2.5. Reasons Schweizerostmetafor	27
Figur 3.1. Schematisk skiss över ett ytvattensystem.....	29
Figur 3.2. Schematisk skiss över ett grundvattensystem	31
Figur 3.3. Avledning av avloppsvatten	33
Figur 3.4. Pumpstation	33
Figur 3.5. Schematisk skiss över avloppsreningsprocessen	34
Figur 4.1. Miljömål som har särskild anknytning till avloppsrening	40
Figur 4.2. GEM-modellen.....	41
Figur 5.1. Vägledningens uppbyggnad och innehåll	50

BILAGA – RATIONELL RISKANALYS INOM VA-VERKSAMHET MED AVSEENDE PÅ SÄKERHET, HÄLSA, MILJÖ OCH KVALITET – EN VÄGLEDNING

BILAGA – Exempelsamling till ”Analys av riskhändelser - dricksvattenförsörjning”

BILAGA – Exempelsamling till ”Analys av riskhändelser - avloppsreningsprocessen”

BILAGA – KRAV PÅ RISKANALYS INOM VA-VERKSAMHET ENLIGT SVENSK LAGSTIFTNING

1. Introduktion

Detta avsnitt inleds med en beskrivning av rapportens bakgrund, mål och syfte, problemformulering samt metod. Vidare behandlas de avgränsningar som har varit nödvändiga samt målgrupp. Avslutningsvis definieras begrepp som är av betydelse för rapporten.

1.1 Bakgrund

Svensk lagstiftning ställer krav på att riskanalyser med avseende på säkerhet, hälsa, miljö och kvalitet ska genomföras inom vatten- och avloppsverksamhet. VA-verksamhet ska, förutom att säkra samhällets dricksvattenförsörjning och avloppsrening, bedrivas så att olyckor som kan påverka människa och miljö förhindras. Dricksvattnet som produceras och distribueras ska vara gott och hälsosamt och avloppsvattnet måste omhändertas och renas så att det kan släppas ut i naturen utan att skada miljön. Dessutom ska det säkerställas att alla arbetstagare har en god arbetsmiljö.

VA/Renhållningsavdelningen vid Tekniska förvaltningen i Karlskrona Kommun kom med en förfrågan om hjälp gällande deras riskanalysarbete. Verksamheten inkluderar 200 objekt fördelade på 12 vattenverk, 19 tryckstegringsstationer, tre högreservoarer (vattentorn), 14 avloppsreningsverk och 152 pumpstationer. Dessutom tillkommer ca 100 mil dricksvatten- och avloppsledningar, verkstadslokaler, laboratorium samt kontorslokaler. Karlskrona Kommun efterfrågar en ”enkel” arbetsmetodik för att kunna identifiera och värdera förekommande risker och uppfylla kraven på riskanalys i lagstiftningen. Dessutom ska riskanalysarbetet vara lätt att uppdatera och implementera i verksamheten. Dessa önskemål ligger till grund för denna rapport.

1.2 Mål och syfte

Målet med examensarbetet är att utveckla och visa sådan kunskap och förmåga som krävs för att självständigt arbeta som civilingenjör.

Syftet med rapporten är att ta fram en vägledning som föreslår en arbetsmetodik för att utföra riskanalyser med avseende på säkerhet, hälsa, miljö och kvalitet och som är anpassad för VA-verksamhet. Metodiken ska underlätta en identifiering och bedömning av risker och säkerställa att kraven på riskanalys enligt svensk lagstiftning uppfylls. Riskanalyserna ska vara rationella, det vill arbetsinsatsen kontra resultatet ska vara rimlig. Riktpunkten är att ta fram en vägledning som är lätt att använda och förstå, även för personer utan större kunskap om och erfarenheter av riskanalyser.

Modellen tas fram i samarbete med VA-verksamheten i Karlskrona Kommun, men förhoppningen är emellertid att modellen ska kunna tillämpas även på andra anläggningar.

1.3 Problemformulering

Följande frågor har legat till grund för framtagandet av denna rapport:

- Vilka krav på riskanalys finns enligt svensk lagstiftning och vilka av dessa är aktuella för VA-verksamhet?
- Vilka risker finns inom VA-verksamhet?
- Hur framtas en modell som omfattar säkerhet, hälsa, miljö och kvalitet?
- Hur kan krav i lagstiftningen gällande samma område integreras? För exempelvis kemikaliehantering ställs krav på riskanalys på ett flertal ställen i författnings-

samlingen och ofta är det olika faktorer som ska beaktas. Kan en analys omfatta samtliga krav?

- Vad krävs för att kunna implementera den framtagna modellen i den dagliga verksamheten?

1.4 Metod

Examensarbetet utfördes på plats på VA/Renhållningsavdelningen i Karlskrona Kommun. På så sätt underlättades kunskapsinhämtningen om verksamheten och ett nära samarbete med handledare Mats Strand och övrig personal på avdelningen. Kontakt med Anders Jacobsson, vår handledare på Lunds tekniska högskola, skedde främst via telefon och e-post men med jämna mellanrum hölls även möten i Lund.

Arbetsmetodiken kunde huvudsakligen delas in i följande faser:

- Litteraturstudier

Arbetet inleddes med litteraturstudier för att erhålla kunskap om VA-verksamhet. Parallellt med detta studerades även den svenska författningssamlingen i syfte att identifiera lagstiftade krav gällande riskanalys. Även kunskaper om risk, riskanalys och säkerhetskultur repeterades. Nämnda lärdomar bidrog till insikter om riskanalysens fördelar inom VA-verksamhet samt till vetskap om faktorer som var viktiga att tänka på vid framtagandet av vägledningen och vid det praktiska genomförandet av analyserna.

- Platsbesök

För att erhålla ytterligare förståelse för och kunskap om VA-verksamhet och för att få kännedom om hur allt ser ut ”på riktigt” utfördes platsbesök. Ett annat syfte med besöken var att informera personalen om vårt arbete och hur det skulle beröra dem. Deras förståelse för riskanalysarbetet kunde på så sätt öka, vilket förmodades vara en fördel vid utförandet av analyserna.

- Framtagande av rapport och vägledning

I samband med att de olika modellerna för riskanalys togs fram skedde mer ingående studier av aktuella lagstiftningsdokument och berörda områden. Metodiken för framtagandet av vägledningen, samt användning och utvärdering av denna inom Karlskrona Kommuns VA-verksamhet, beskrivs närmare i avsnitt 5. Dokumentationen av rapporten skedde löpande under arbetets gång.

1.5 Avgränsningar

Framtagandet av denna rapport har gjorts i samarbete med Karlskrona Kommun och deras verksamhet, använda kemikaliemängder, arbetsutrustning med mera ligger således till grund för vilka lagar som behandlas. Utgångspunkten är de krav på riskanalys som finns enligt svensk lagstiftning för befintliga anläggningar som är i drift. Krav vid exempelvis upprättande av nya vattenskyddsområden behandlas ej, inte heller rekommendationer gällande sekretess. Extraordinära händelser som påverkar VA-verksamhet behandlas i vägledningen, dock inte de krav som åligger hela kommunen gällande upprättande av risk- och sårbarhetsanalys och framtagande av beredskapsplaner med hänsyn till dessa händelser. Det är dock poängterbart att vägledningens riskanalyser kan utgöra ett viktigt underlag och vara till stor hjälp vid utförandet av den kommunövergripande analysen.

Det finns olika system för avledning och rening av avloppsvatten. Det konventionella spillvattensystemet samt dagvattensystem är vanligast förekommande i Sverige och det är således dessa system som behandlas i denna rapport. Källsorterande spillvattensystem och system med sambehandling av olika spillvatten kommer inte att hanteras då de fortfarande är under utveckling.

I den svenska författningssamlingen används ibland begreppen riskbedömning, riskutredning och riskinventering istället för riskanalys. I de allmänna råden tillhörande lagstiftningen görs dock ingen distinkt skillnad i innebörden och begreppen likställs således med riskanalys i denna rapport.

Vägledningen utgör främst ett hjälpmedel för att identifiera och värdera risker på en övergripande nivå. Beskrivning av konsekvenser och lämpliga åtgärder behandlas endast kortfattat. Det erhållna resultatet ger en indikation om risken är acceptabel, anmärkningsvärd eller allvarlig och om vidare analys och riskreducerande åtgärder kan vara erforderliga. Vägledningen behandlar dock inte beslutsfattande eller förslag på fördjupade riskanalysmetoder vid eventuell fortsatt analys.

1.6 Målgrupp

Rapportens målgrupp är huvudsakligen personer med allmänt intresse för riskhantering, exempelvis riskhanteringsstudenter vid Lunds tekniska högskola, som är intresserade av hur riskanalyser kan genomföras inom VA-verksamhet.

Vägledningen vänder sig främst till personer inom VA-verksamhet som inte besitter stor kunskap och erfarenhet av riskhantering, men som vill veta hur riskanalysarbete med avseende på säkerhet, hälsa, miljö och kvalitet kan bedrivas.

1.7 Termer och definitioner

Nedan har författarna definierat begrepp som är av betydelse för rapporten.

1.7.1 Riskbegrepp

Oönskad händelse - En olycka, det vill säga en oavsiktlig och tidsmässigt oförutsedd händelse som inträffar plötsligt och medför skada på människa, miljö eller egendom.

Risk - En sammanvägning av sannolikheten att en oönskad händelse inträffar samt konsekvensen av densamma.

Riskanalys - En formell eller intuitiv process i vilken risker systematiskt identifieras och bedöms. Sannolikhet och konsekvens uppskattas i kvalitativa eller kvantitativa termer eller så bedöms risken direkt som acceptabel, anmärkningsvärd eller allvarlig.

Riskbedömning - Omfattar riskanalys och riskvärdering.

Riskhantering - Ett företags säkerhets- och skyddsarbete. Det inkluderar riskanalys, riskvärdering och riskreduktion, det vill säga allt från att identifiera risker till förebyggande och skadebegränsande arbete för att skydda företaget, dess personal, kringboende och omgivande miljö mot skada.

Riskhändelse - Se oönskad händelse.

Riskvärdering - Bedömning med syfte att avgöra huruvida risken är tolerabel eller ej samt en analys av eventuella alternativ.

1.7.2 VA-begrepp och övrigt

Arbetsutrustning - Maskin, anordning, verktyg, redskap eller installation som används i arbetet.

Avloppsreningsverk - Verk i vilket spill- och dagvatten omhändertas och renas innan det släpps ut i naturen. Benämns även reningsverk.

Biologiska agens - Mikroorganismer (t.ex. bakterier), virus, humana invärtesparasiter mm. Förekommer naturligt i råvatten och avloppsvatten.

Bräddning - Utsläpp av orenat avloppsvatten.

Dagvatten - Samlingsnamn för regn- och smältvatten.

Distributionsanläggning - Sådan del av en anläggning som omfattar rörledningar, pumpar, reservoarer eller liknande rörutrustning för distribution av dricksvatten.

Högreservoarer - Utgörs främst av vattentorn men även av andra högt belägna reservoarer. Förutom att användas som lagringsbassänger, är syftet med dessa att utjämna trycket på ledningarna. Dricksvattnet rinner från reservoaren ut på distributionsnätet med hjälp av självfall. Se även reservoar.

Lyftanordning - Anordning för att lyfta eller sänka last.

Lyftredskap – Komponenter eller utrustning som inte är monterade på lyftanordningen och som är placerade antingen mellan lyftanordningen och lasten eller på lasten för att ansluta den.

Lågreservoar - Vattenmagasin på lägre höjd än trycknivån i distributionssystemet. De finns ofta vid vattenverket och från dessa pumpas vattnet ut på ledningsnätet. Se även reservoar.

Pumpstation - Har som syfte att pumpa vidare avloppsvattnet i ledningsnätet till avloppsreningsverket. Vattnet lyfts upp till en högre nivå där det sedan kan ledas via självfall till avloppsreningsverket eller till en annan pumpstation.

Reningsverk - Se avloppsreningsverk.

Råvatten - Obehandlat vatten från grund- eller ytvattentäkt som används till beredning av dricksvatten.

Råvattenmagasin - Grund- eller ytvattentäkt.

Servisledning - Den ledning för dricks- eller avloppsvatten som går mellan distributionsnätet och den enskilda abonnenten.

Spillvatten - Förorenat vatten som leds till avlopp (avloppsvatten).

Tillrinningsområde - Uppsamlingsområde för vatten till exempelvis brunn, sjö eller vattendrag.

Trycksatt anläggning - Trycksatt system bestående av tryckkärl, rörledning, vakuumkärl eller cistern.

Tryckstegringsstation - Innehåller pump med syfte att höja trycket i distributionsnätet då det är otillräckligt, exempelvis vid transport av vatten till högt belägna områden.

Vattenreservoarer - Mängden dricksvatten som produceras är jämnt fördelad över dygnet till skillnad mot mängden som förbrukas. För att utjämna denna skillnad används vattenreservoarer. Det lagrade vattnet kan även användas som reserv vid tillfälliga avbrott i dricksvattenproduktionen eller vid plötslig hög förbrukning, t.ex. vid brandsläckning. Se även låg- respektive högreservoar.

Vattentäkt - Försörjningsanläggning för råvatten.

Vattenverk - Sådan del av en anläggning för dricksvattenförsörjning som avser uppfordring och beredning av dricksvatten, samt tillhörande reservoarer för förvaring av dricksvatten.

VA-verksamhet - Vatten- och avloppsverksamhet. Ansvarar för produktion och distribution av dricksvatten samt avledning och rening av avloppsvatten.

2. Riskhantering

Detta avsnitt inleds med en beskrivning av riskbegreppet och exemplifierar olika indelningar av risker. Därefter följer en inblick i riskhanteringsprocessens tre steg; riskanalys, riskvärdering och riskreduktion/kontroll. En presentation av några kvalitativa, semi-kvantitativa och kvantitativa riskanalysmetoder görs och slutligen ges en kort inblick i dokumentation, säkerhetskultur samt olycksorsaker.

2.1 Risk

Den tekniska definitionen av risk ger svar på tre frågor (Kaplan, 1997); Vad kan hända? Vad är sannolikheten att det inträffar? Vad blir konsekvensen om det sker? Med andra ord utgör risken en sammanvägning av sannolikheten att en oönskad händelse inträffar och konsekvensen av densamma. Ibland sker en förväxling av begreppen risk och riskkälla. Risken syftar emellertid på den oönskade händelse som kan orsakas av en riskkälla. En fylld kemikaliebehållare utgör således en riskkälla medan utsläppet som den kan ge upphov till innebär en risk (Nilsson, 2003). Begreppet fara används synonymt med ordet riskkälla (Kemikontoret, 2001).

Risker uppfattas vanligtvis som något negativt. En ökad medvetenhet och förståelse för risker kan dock leda till ett ökat säkerhetstänkande och en förbättrad hanteringsförmåga (Nystedt, 2000). Risker kommer alltid att förekomma inom en verksamhet. I praktiken är det svårt, om inte omöjligt, att eliminera risker. Ingen anläggning, utrustning eller process kan göras helt säker. Inte heller kan alla mänskliga felhandlingar förhindras. Riskerna kan däremot reduceras till en tolerabel nivå (Kemikontoret, 2001). Eftersom det finns risker överallt ska gardering främst ske emot de risker som utgör ett egentligt hot (Nystedt, 2000).

2.1.1 Indelning av risker

Riskkällor och risker kan kategoriseras på olika sätt beroende på karaktär och tänkbara konsekvenser.

IEC (1995) delar in riskkällor i följande kategorier:

- *Naturliga faror* – översvämningar, åskväder, stormar etcetera
- *Tekniska faror* – industrier, maskiner, kemikalier med mera
- *Sociala faror* – krig, sabotage, överfall etcetera
- *Livsstilsrelaterade faror* – rökning, alkoholkonsumtion, droganvändning etcetera

Kolluru (1996) gör följande indelning av risker:

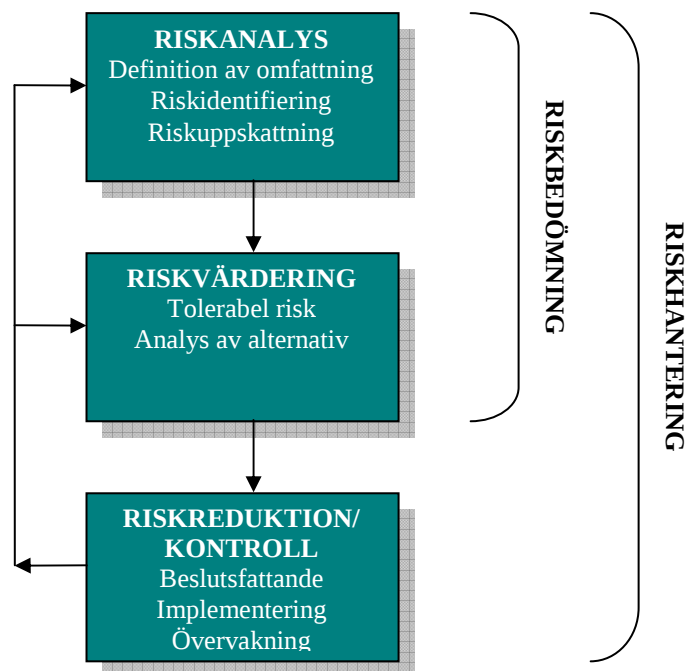
- *Olycksrisker* – låg sannolikhet och stor konsekvens, oavsiktligt, akut effekt, tydliga samband mellan orsak och effekt
- *Hälsorisker* – hög sannolikhet och liten konsekvens, ofta låg men långvarig exponering, fördröjd effekt, ofta otydligt samband mellan orsak och effekt
- *Ekologiska risker/miljörisker* – svårbestämda effekter till följd av diskreta och ofta fördröjda förändringar samt komplexa samspel mellan populationer och ekosystem
- *Allmän välfärd/Goodwill-risker* – allmänhetens uppfattning om och värdering av en organisation eller dess produkter
- *Finansiella risker* – kort- och långvariga risker gällande egendomsskada och avkastningsförluster

Ytterligare ett flertal indelningar förekommer men kommer inte att behandlas i denna rapport.

2.2 Riskhanteringsprocessen

Riskhantering omfattar ett företags säkerhets- och skyddsarbete. Det inkluderar riskanalys, riskvärdering och riskreduktion, det vill säga allt från att identifiera risker till förebyggande och skadebegränsande arbete för att skydda företaget, dess personal, kringboende och omgivande miljö mot skada (Kemikontoret, 2001). En riskbedömning omfattas av stegen riskanalys och riskvärdering.

Förhållandet mellan riskanalys, riskvärdering och riskreduktion illustreras i figur 2.1 och en närmare beskrivning av begreppen görs i kommande avsnitt.



Figur 2.1. Riskhanteringsprocessen (IEC, 1995).

2.2.1 Riskanalys

Det förekommer flera definitioner av begreppet riskanalys. En definition beskriver det som en systematisk identifiering av riskkällorna i ett system samt en kvalitativ eller kvantitativ bedömning av risken (Kemikontoret, 2001). En annan precisering är att en riskanalys kan ses som ett verktyg för att identifiera oönskade händelser samt att bedöma sannolikheterna och konsekvenserna av dessa (IEC, 1995). Ofta inkluderas även riskvärderingen i begreppet, det vill säga beslutsfattandet om risken är acceptabel eller ej och i sådana fall används begreppet riskanalys således synonymt med begreppet riskbedömning (Nilsson, 2003). I denna rapport avser riskanalys en formell eller intuitiv process i vilken risker systematiskt identifieras och bedöms. Sannolikhet och konsekvens uppskattas i kvalitativa eller kvantitativa termer eller så bedöms risken direkt som acceptabel, anmärkningsvärd eller allvarlig.

Riskanalysen ska ligga till grund för vilka beslut som ska fattas angående eventuella förebyggande och skadebegränsande åtgärder. Genom att utföra riskanalyser i grupp inom ett företag och belysa aktuella risker förstärks säkerhetstänkandet bland dem som deltar. Personalen besitter mycket kunskap och erfarenheter och genom att tillgodogöra sig dessa samt delge kunskaperna till resten av personalen kan ett effektivare och mer riskmedvetet

arbetssätt uppnås. Dessutom ger riskanalyserna ett bra tillfälle att uppmärksamma ett eventuellt behov av nya eller uppdaterade drifts- och underhållsrutiner (Kemikontoret, 2001).

Vid genomförandet av en riskanalys är det viktigt att inte låsa sig för vad som tros vara farligt respektive ofarligt redan innan analysen har påbörjats utan att låta det framkomma under analysens gång. Det är också viktigt att inte förlora sig i detaljer utan att hålla analysen på en nivå så att den ger en god överblick (Kemikontoret, 2001). Det bör även understrykas att en riskanalys inte har ett facit. Den utgör snarare ett uttryck för egna värderingar utifrån fackkunskap och kännedom om faktiska förhållanden (Livsmedelsverket, 2007).

En riskanalys består av tre steg: definition av omfattning, riskidentifiering samt riskuppskattning. Nedan följer en översiktlig beskrivning av nämnda moment.

2.2.1.1 Definition av omfattning

Första steget i en riskanalys utgörs av en kort beskrivning av analysens syfte, en definition och avgränsning av det system som riskanalysen ska omfatta, antaganden och begränsningar samt eventuella andra relevanta aspekter (IEC, 2005).

2.2.1.2 Riskidentifiering

Förekommande risker och hot ska identifieras. Det är viktigt att inte enbart fokusera på risker i normalfallet utan att även beakta förväntade avvikelser och fel. Det finns många olika riskanalysmetoder att tillämpa vid identifieringen beroende på vad som ska analyseras och analysens syfte. En genomgång av några av dessa metoder ges i avsnitt 2.3.

2.2.1.3 Riskuppskattning

I samband med riskidentifieringen avgörs huruvida ytterligare analys och uppskattning av risken är nödvändig eller inte. Det finns ingen anledning att arbeta vidare med risker som bedöms som obetydliga. I många fall kan också eventuella beslut gällande riskreducerande åtgärder fattas redan i detta stadium. För risker som anses kräva en vidare analys sker en riskuppskattning. I denna besvaras de tre frågor som beskriver risken och som tidigare har nämnts; Vad kan hända? Vad är sannolikheten att det inträffar? Vad blir konsekvensen om det sker? Dessutom kan orsaker och skadereducerande inslag bedömas (Nilsson, 2003). En bedömning av orsaker och sannolikheter sker primärt med hjälp av statistik och erfarenheter från tidigare inträffade oönskade händelser. Sannolikheten kan också beräknas, exempelvis med matematiska modeller eller med hjälp av händelse- och felträdsmetodik. Konsekvensen bedöms genom uppskattning eller beräkning av riskkällans skadepotential och skadeverkningar. För vissa typer av konsekvensbedömningar kan datorstöd och beräkningsmodeller användas (Kemikontoret, 2001).

Det måste poängteras att en riskanalys aldrig kan vara helt tillförlitlig. Med tillförlitlighet menas förmågan att identifiera befintliga risker samt att bedöma dessa risker korrekt (Kemikontoret, 2001). Om osäkerheten i uppskattningen är stor samt om många antaganden har gjorts, vilket är särskilt aktuellt vid beräkningar, kan en osäkerhets- och känslighetsanalys vara nödvändig för att bestämma analysens variation och noggrannhet. Att utföra en osäkerhetsanalys innebär att beräkna den totala osäkerheten i resultatet som uppstår till följd av osäkerhet i indata och av de modeller som används. I en känslighetsanalys beräknas vilken effekt förändringar i indata får för resultatet (Nilsson, 2003). Riskanalysens tillförlitlighet beror även på analysgruppens kunskap om det analyserade systemet, den analysmetod som används, analysens mål och avgränsningar, om tillräckliga uppgifter om det aktuella systemet finns tillhandahållna samt om arbetet utförs systematiskt (Kemikontoret, 2001).

2.2.2 Riskvärdering

Riskvärdering utgör det steg då risken bedöms med syfte att avgöra om den är tolerabel eller ej samt en analys av eventuella alternativ (IEC, 1995). Resultatet av riskvärderingen erhålls som förväntad förlust i monetära, kvalitativa eller kvantitativa termer eller som en bedömning av huruvida risken kan tolereras eller inte (Nystedt, 2000).

Fyra grundläggande principer bör ligga till grund för värdering och beslutsfattande gällande risker (Nystedt, 2000):

- *Rimlighetsprincipen* – alla risker som kan elimineras eller reduceras med hjälp av rimliga tekniska och ekonomiska medel ska åtgärdas, oavsett risknivå
- *Proportionalitetsprincipen* – de totala risker som en verksamhet medför bör inte vara oproportionerligt stora jämfört med de fördelar som verksamheten för med sig
- *Fördelningsprincipen* – enskilda personer eller grupper bör inte utsättas för oproportionerligt stora risker i förhållande till de fördelar som verksamheten innebär för dem
- *Principen om undvikande av katastrofer* – inga olyckor med konsekvenser som inte kan hanteras av tillgängliga beredskapsresurser får inträffa

2.2.2.1 Tolerabel risk

Om antingen sannolikheten eller konsekvensen av en oönskad händelse är stor kan det vara tillräckligt som beslutsunderlag för att åtgärder måste vidtas. Då kan en fortsatt värdering vara överflödigt. I andra fall kan det vara nödvändigt att jämföra värdet på den erhållna risken med en toleransnivå (IEC, 1995). I Sverige finns det ingen allmänt vedertagen toleransnivå (Nystedt, 2000), utan det är upp till analysgruppen att avgöra vad som är acceptabelt. Faktorer som påverkar toleransnivån är nyttan av verksamheten, moraliska aspekter samt om risken ska bedömas från företagets, arbetsgivarens, arbetstagarens eller samhällets synpunkt. För att slippa diskussioner i efterhand är det ofta bra att bestämma nivån innan analysen påbörjas (Kemikontoret, 2001).

Att finna en lämplig toleransnivå kan vara problematiskt. Ofta uppfattar allmänheten risker annorlunda än tekniska experter. Risker kan upplevas som hot, trots att de egentligen inte är det (Kemikontoret, 2001). Riskperceptionen, det vill säga hur risken uppfattas, bestäms dels av individens subjektiva bedömning av sannolikheten att drabbas av en olycka orsakad av riskkällan, och dels av individens emotionella förhållande till källan (Akselsson, 2007). Det är oftast inte riskkällan i sig eller sannolikheten att en olycka ska inträffa som är avgörande när människor värderar risker, utan snarare vilka konsekvenser som en eventuell olycka skulle kunna få. Om risken kan innebära en katastrof bedöms den som stor trots att sannolikheten kan vara mycket liten. En skillnad kan också ses mellan personlig risk, det vill säga den upplevda egna risken, och allmän risk, risken för andra. Det har visat sig att människor överlag bedömer den personliga risken som betydligt mindre än den allmänna risken; ”Det är större risk att andra skadar sig vid användning av den farliga maskinen än att jag gör det”. Ju större personlig kontroll över risken som finns, desto större skillnad är det mellan allmän och personlig risk. Andra faktorer som påverkar riskperceptionen är om risken är frivillig eller ej, hur vanlig och känd den är, om de eventuella konsekvenserna kommer omedelbart eller om de är fördröjda, om riskkällan är gammal eller ny samt om den är naturlig eller onaturlig. Risker uppfattas dessutom negativare om det råder stor osäkerhet om sannolikheten och konsekvenserna, om personlig erfarenhet av riskkällan saknas, om det finns risk för genetiska konsekvenser och om olyckorna orsakas av mänskliga faktorer snarare än av naturliga (Sjöberg, 2003). Dessutom har det betydelse om riskkällan inte ger någon direkt nytta eller

om nyttan och fördelarna främst gynnar andra (Enander, 2008). Även individens kön, ålder, utbildning, erfarenheter, kulturteori etcetera påverkar riskperceptionen (Renn, 1998).

Att vidta åtgärder för risker som upplevs som ett hot men inte är det kan i många fall bli kostsamt. För ett optimalt resultat ska reduktionen av skadekostnaden alltid vara större än kostnaden för själva åtgärden (Nystedt, 2000). Den subjektiva riskuppfattningen bör dock ändå användas som ett komplement till expertbedömningen vid fastställandet av en toleransnivå. Om skillnaden mellan upplevd och faktisk risk är stor kan en åtgärd vara att försöka informera allmänheten om risken och de åtgärder som har vidtagits för att reducera risken (Kemikontoret, 2001). I många fall beror nämligen rädslan på okunskap (Enander, 2008).

Det finns olika sätt att avgöra huruvida en risk är tolerabel eller ej och följande exempel utgör endast ett urval. Om sannolikheten och konsekvensen har uppskattats kan riskmatriser användas, se figur 2.2. Konsekvenser kan också omräknas i monetära mått och risken värderas då baserat på högsta tillåtna kostnad. Om individ- och samhällsrisk har beräknats (se avsnitt 2.3.3.1) kan risken värderas med utgångspunkt i en högsta acceptabla risknivå.

Sannolikhet	Konsekvenser				
	Liten	Lindrig	Stor	Mkt stor	Katastrofal
Mycket hög					
Hög					
Moderat					
Låg					
Mycket låg					

Acceptabel risk - Åtgärder krävs normalt inte

Anmärkningsvärd risk - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder

Allvarlig risk - Åtgärder måste genomföras. Fördjupad analys kan vara nödvändig

Figur 2.2. En generell riskmatris, vilken kan användas vid värdering av risker. Vid praktisk användning förses denna med förtydligande beskrivningar av de olika klassernas innebörd.

2.2.2.2 Analys av alternativ

En analys av alternativ sker för att undersöka om det finns andra arbetsmetoder, lokaliseringar av riskkällan etcetera som innebär mindre risk och som skulle vara lämpligare.

2.2.3 Riskreduktion/kontroll

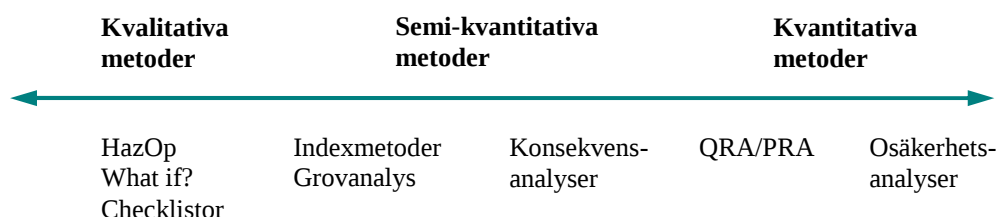
De risker som har bedömts som intolerabla ska antingen reduceras eller kontrolleras. Beslut måste fattas gällande erforderliga åtgärder och därefter ska dessa implementeras och övervakas i verksamheten (IEC, 1995). Om inte detta steg utförs kan inget kontinuerligt förbättringsarbete åstadkommas och resurser som har lagts på att till exempel utföra riskanalyser kan vara bortkastade.

2.3 Riskanalysmetoder

Till följd av variationen av risktyper och de stora skillnaderna mellan olika system, finns ett stort utbud av riskanalysmetoder att tillämpa. Omfattnings- och detaljeringsgraden skiljer dessutom mellan olika metoder. Vissa metoder är bra för övergripande analyser av hela objekt och andra för mer detaljerade studier av mindre system (Nystedt, 2000). Ofta behöver modeller modifieras för att de bättre ska passa det aktuella förhållandet. Ibland kan det också vara nödvändigt att kombinera flera metoder (Kemikontoret, 2001).

Vid val av metod är det viktigt att tänka på att metoden ska vara användbar och att resultatet ska kunna förstås och tolkas av bland annat ledningen. Metoden måste även vara rationell, det vill säga arbetsinsatsen relativt resultatet ska vara rimlig. Värdet av riskanalysen ska vara större än kostnaden för att genomföra den. Dessutom är det viktigt att metoden är trovärdig och därmed att osäkerheten är acceptabel (Nystedt, 2000). Det måste dock understrykas att valet av kompetens till analysgruppen är minst lika viktigt som valet av metod (Räddningsverket, 2003).

Riskanalysmetoder kan delas in på olika sätt beroende på analysens syfte och utformning. En indelning är efter graden av kvantifierbarhet och metoderna delas då in i tre kategorier: kvalitativa, semi-kvantitativa och kvantitativa metoder, se figur 2.3 (Nilsson, 2003).



Figur 2.3. Riskanalysmetoder kan indelas efter grad av kvantifierbarhet (Nystedt, 2000 & Nilsson, 2003).

2.3.1 Kvalitativa metoder

Kvalitativa metoder är enkla till sin struktur och används främst för att identifiera risker. Resultatet redovisas ofta i form av beskrivningar av händelseförlopp vid olika förhållanden (Nystedt, 2000). De kvalitativa metoderna är anpassade för olika verksamhetstyper. Det är sällan som sannolikheten och konsekvensen uttrycks explicit, men en grov uppskattning görs ofta. Resultatet uttrycks många gånger i form av ordningstal, exempelvis som liten, anmärkningsvärd eller allvarlig risk och används då ofta till jämförelse med andra risker (Nilsson, 2003).

Det är värt att poängtera att bara för att kvalitativa metoder kan uppfattas som enkla till sin struktur så är de inte för sin skull dåliga. Normalt ger en kvalitativ analys tillräckligt underlag för riskhantering (Kemikontoret, 2001). Exempel på kvalitativa metoder är HazOp, What if?-analys och checklistor.

2.3.1.1 HazOp

HazOp (Hazard and Operability studies) används för att analysera vad som händer inom en processanläggning om någon processparameter avviker från det normala (Kemikontoret, 2001). Analysen utförs genom att olika ledord, som exempelvis "inget", "mindre" eller "högre", kombineras med olika processparametrar, till exempel flöde, tryck och temperatur. En bedömning sker därefter av tänkbara orsaker och konsekvenser (Nilsson, 2003). Syftet med metoden är inte att lösa eventuella problem utan snarare att identifiera dem (Räddningsverket, 2003).

2.3.1.2 What if?-analys

I en What if?-analys undersöks konsekvenserna av oönskade händelser i ett system genom att frågan "Vad händer om..." ställs. Även orsaker till händelserna analyseras. Denna metod är troligen en av de mest använda inom näringslivet och kan användas för i princip alla system och fel. What if?-analysen är ostrukturerad och bygger på brainstorming. För ett lyckat resultat är det därför viktigt att analysgruppen besitter stor erfarenhetsbaserad kunskap (Kemikontoret, 2001).

2.3.1.3 Checklistor

Checklistor baseras på tidigare gjorda erfarenheter och används för att identifiera kända typer av riskkällor i ett system samt för att avgöra om god praxis tillämpas (Räddningsverket, 2003). God praxis innebär att de lagstiftade kraven efterlevs och att de rutiner, standarder och metoder som har visat sig vara bäst under en mångårig användning inom branschen tillämpas (Kemikontoret, 2001). För noggrann kontroll är det viktigt att checklistorna är utarbetade och anpassade efter aktuell anläggningstyp eller process. För översiktlig kontroll går det i de flesta fall bra att använda generellare listor (Räddningsverket, 2003).

2.3.2 Semi-kvantitativa metoder

Semi-kvantitativa metoder innehåller, till skillnad mot kvalitativa metoder, ofta numeriska mått på de oönskade händelsernas sannolikheter och konsekvenser. Måtten anges dock inte alltid som siffermått utan kan beskriva storleksordningar. Syftet med en semi-kvantitativ metod är att kunna rangordna och jämföra riskerna (Nilsson, 2003). Indexmetoder, grovanalyser och konsekvensanalyser utgör några exempel på semi-kvantitativa metoder.

2.3.2.1 Indexmetoder

Indexmetoder används främst inom processindustrin och de mest kända metoderna är Dow – Fire and Explosion Index samt ICI – The Mond index. Syftet med metoderna är att identifiera och klassificera riskkällor i samband med industriell kemikaliehantering. Indexvärdet bestäms av mängden hanterade brandfarliga och toxiska kemikalier, utrustning och hanteringssätt samt av vidtagna olycksförebyggande och skadebegränsande åtgärder (Räddningsverket, 2003). Resultatet används till relativ rankning av farorna i ett system och för jämförelse med ett referenssystem (Kemikontoret, 2001).

2.3.2.2 Grovanalys

En grovanalys, ibland även kallad preliminär riskanalys, används främst som en inledande metod för att identifiera och värdera risker inom en befintlig anläggning eller i ett planerat projekt (Kemikontoret, 2001). Ingen hänsyn tas till detaljer i tekniska system utan avsikten är att ge en grov bild av vilka system som kan medföra allvarliga risker. I grovanalysen listas oönskade händelser, orsaker, konsekvenser och eventuella åtgärder. Vanligtvis uppskattas även sannolikheten och konsekvensen grovt enligt en graderad skala (Nilsson, 2003). På så

sätt kan analysen indikera om åtgärder bör vidtagas för att eliminera eller reducera risken, om risken är acceptabel och analysen kan avslutas i detta stadium eller om en fortsatt analys krävs.

2.3.2.3 Konsekvensanalyser

I konsekvensanalyser uppskattas omfattningen av de skador som kan uppstå till följd av identifierade oönskade händelser. Det finns många olika sätt att utföra en sådan analys på beroende på typ av risk. En konsekvensanalys gällande kemikaliehantering ska till exempel kunna ge svar på frågor såsom hur stor mängd som skulle kunna läcka ut vid ett rörbrott, inom vilket område det finns risk för antändning och vilka skador en eventuell explosion skulle kunna få för människa, miljö och ekonomi. Till hjälp vid konsekvensuppskattningar kan exempelvis olika datoriserade beräkningsmodeller användas (Kemikontoret, 2001).

2.3.3 Kvantitativa metoder

Kvantitativa metoder är numeriska och ger ett enstaka värde som resultat. Risken kan exempelvis anges som sannolikheten för den oönskade konsekvensen eller som förväntat antal döda per år till följd av en viss verksamhet (Nystedt, 2000). Några exempel på kvantitativa metoder är QRA, PRA och osäkerhetsanalyser.

2.3.3.1 QRA/PRA

QRA (Quantitative Risk Analysis) används för att kvantifiera riskerna inom en anläggning och fokuserar främst på den skada som de skulle kunna orsaka människor som befinner sig inom och utanför anläggningen. Metoden används huvudsakligen inom processindustrin (Nilsson, 2003). I en QRA beskrivs olika scenarier med hjälp av händelseträdsmetodik. Risken beräknas dels som individrisk och dels som samhällsrisk (Nystedt, 2000). Individrisk definieras som sannolikheten att en individ, som står oskyddad på samma ställe under ett år och utsätter sig för riskerna vid den studerade anläggningen, dör. Risken presenteras ofta i form av individriskkonturer, vilka åskådliggör risken att omkomma vid olika avstånd från anläggningen. Samhällsrisk definieras som sannolikheten per år för att anläggningen orsakar olyckor med ett eller flera dödsfall utanför fabriksområdet. Resultatet brukar beskrivas i F/N-diagram med frekvensen (F - frequency) på vertikala axeln och antalet dödsfall (N - number) på den horisontella (Riskkollegiet 1, 2008).

PRA (Probabilistic Risk Analysis) används bland annat inom kärnkraftsindustrin. PRA påminner om QRA men har en högre detaljeringsgrad. Dessutom sker större fokusering på att grundligt försöka undersöka orsakerna till de oönskade händelserna. Mer arbete läggs också på händelse- och felträdsanalyser (Nilsson, 2003).

För hög tillförlitlighet bör en QRA och PRA kombineras med en osäkerhetsanalys (Nystedt, 2000).

2.3.3.2 Osäkerhetsanalyser

Eftersom kvantitativa riskanalyser är numeriska och resultatet erhålls genom beräkningar, kan tillförlitligheten variera. Osäkerheter kan finnas dels i använda beräkningsmodeller och dels i indata. Dessa osäkerheter fortplantas genom beräkningarna och ger en motsvarande osäkerhet i slutresultatet. Risken anges därför ofta som en fördelningsfunktion eller som till exempel 90 procent-percentil (Nilsson, 2003).

2.4 Dokumentation av riskanalys

I lagstiftningen finns det inga uttalade krav på hur ofta en riskanalys ska genomföras eller uppdateras. En förnyad eller kompletterad riskbedömning ska vanligtvis göras när anläggningen, dess utrustning eller förhållanden i övrigt har ändrats på ett sätt som kan påverka riskerna med anläggningen (se lagstiftade krav i bilaga).

Lagstiftningen ställer dock i de flesta fall tydliga krav på att riskanalyserna ska dokumenteras. I dokumentationen är det viktigt att visa vilken lagstiftning som har beaktats och att kraven uppfylls, eftersom det underlättar om tillsynsmyndigheter ska ta del av resultatet (Jacobsson, 2003).

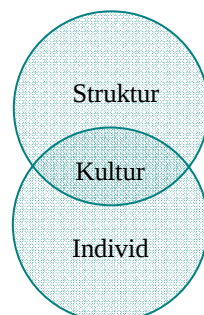
Dokumentationen bör innefatta (Jacobsson, 2003):

- en sammanfattning av riskanalysen,
- syftet med granskningen och vilken lagstiftning som beaktas,
- riskanalysens omfattning, det vill säga vad som har granskats och vilka aspekter som har behandlats,
- en beskrivning av vald riskanalysmetod,
- använt underlag,
- analysgrupp,
- en beskrivning av studerade oönskade händelser och dessas skadeförlopp, orsaker och konsekvenser,
- en riskvärdering samt
- lämpliga åtgärder. Även prioritering, ansvarig person och datum då åtgärden ska ha vidtagits bör nämnas.

2.5 Säkerhetskultur

För att ett företag ska kunna bedriva en god riskhantering krävs engagemang från såväl ledning som övriga arbetstagare. Riskhanteringsarbetet måste bedrivas på alla nivåer inom en organisation. Ett begrepp som innefattar bland annat graden av engagemang i frågor gällande säkerhet och risker är säkerhetskultur. En organisations säkerhetskultur kan definieras som summan av individers och grupper värderingar, attityder, kompetens och beteendemönster som tillsammans bestämmer engagemanget i, utformning av och kvaliteten på en organisations program för säkerhet och hälsa (Akselsson, 2007). En liknande förklaring är att säkerhetskulturen speglar en organisations kollektiva benägenhet att kontrollera eventuella risker och utföra uppgifter på ett mer eller mindre säkert sätt (Riskkollegiet 2, 2008) .

Säkerhetskultur genereras av struktur och individ, se figur 2.4.



Figur 2.4. Säkerhetskultur (Rollenhagen, 2005).

Med struktur avses i detta fall teknologiska objekt (verktyg, byggnader, maskiner etcetera) samt symboliska representationer (instruktioner, regler, lagar, organisatoriska strukturer och liknande) som måste tolkas av individer för att få en mening och status som funktion. Med individ menas egenskaper hos en viss enskild anställd. Säkerhetskultur innebär således hur en grupp tolkar och tillskriver mening till olika förhållanden (Rollenhagen, 2005).

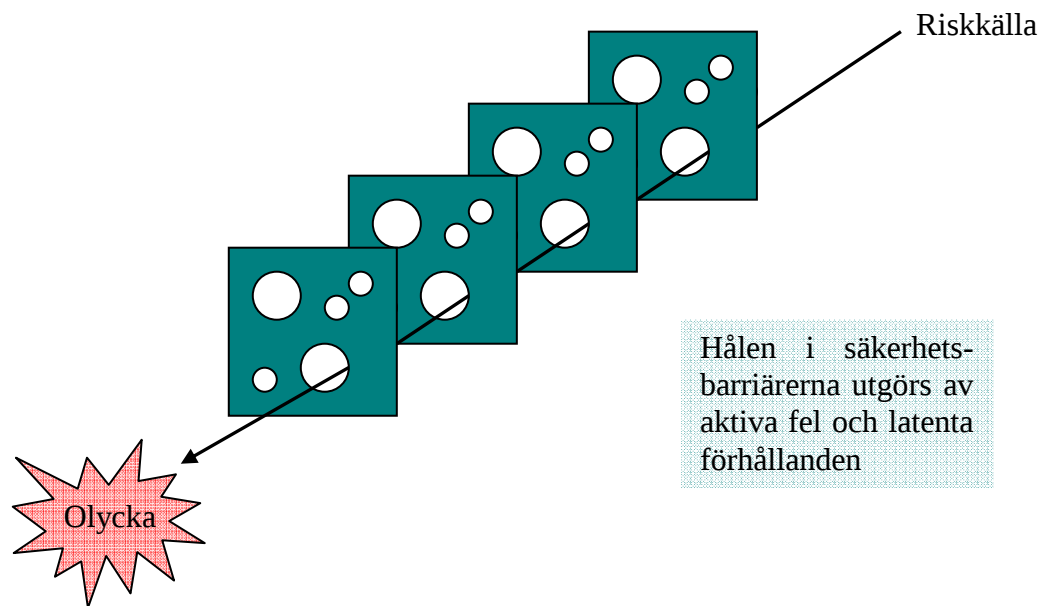
Faktorer som påverkar hur väl ett företags säkerhetsarbete anammas av de anställda är kunskap, vilja och handling. Arbetstagarna behöver kunskap om vilka risker som förekommer och hur säkerhet kan uppnås (Rollenhagen, 2005). Utbildning kan även minska kraven på detaljstyrning och öka flexibiliteten hos de anställda (Jacobsson, 2008). Det är viktigt att viljan att värna om säkerhet för sig själv och andra finns och att denna vilja avspeglas i handlingen (Rollenhagen, 2005). Det är även av stor vikt att ledningen föregår med gott exempel när det gäller att följa säkerhetsföreskrifterna exempelvis angående krav på skyddsutrustning (IAEA, 2002). Ledningen får heller aldrig uppmuntra till att åsidosätta säkerheten, trots situationer då tidspressen är stor och arbetsbelastningen hög (Akselsson, 2007).

För att en god säkerhetskultur ska kunna uppnås krävs att organisationen har en rapporterande, lärande, rättvis och flexibel underkultur (Akselsson, 2007). Att organisationen är rapporterande innebär att tillbud och olyckor, oavsett storlek och konsekvens, rapporteras till ledningen. Syftet med rapporteringen är att skapa en erfarenhetsbank och underlag till förbättringsåtgärder (Göteborgs universitet, 2008). Genom att analysera händelserna kan de bakomliggande orsakerna identifieras och lärdomar dras. Det är viktigt att även tillbud, det vill säga sådana händelser som skulle kunna leda till en olycka, rapporteras då det finns ett samband mellan antalet tillbud och antalet faktiska olyckor. Genom att studera tillbud och vidta åtgärder mot dem kan olyckor förebyggas. Även riskanalyser möjliggör en chans till proaktivt arbete. Vid rapportering ska återkoppling alltid ske till berörda personer och all personal ska informeras om implementerade åtgärder (Axelsson, 2007). En förutsättning för att en organisation ska kunna vara rapporterande är att den även är rättvis. Rapportandet får inte leda till bestraffning för den som eventuellt har gjort fel. Tvärtemot ska rapportandet uppmuntras. Problem i att skapa en god rapporterande kultur bottnar ofta i ovilja att erkänna gjorda fel, svårigheter att se värdet av rapportering, skepticism till att förbättring sker, bristande tillit och att rapportering anses vara tidsödande (Ek, 2008). Att organisationen är flexibel innebär i krislägen att de personer som är mest kompetenta att ta över kritiska funktioner gör det, oavsett rang (Axelsson, 2007).

2.6 Olycksorsaker

70 till 80 procent av alla inträffade olyckor bedöms inträffa till följd av den mänskliga faktorn. Det mänskliga felet har antingen varit den avgörande orsaken eller en av dem. Det är dock viktigt att utreda skälet till att fel begås. Ofta beror det på tekniska eller organisatoriska brister, såsom exempelvis brister i ledarskap, människa-maskinutformning och psykosocial eller fysisk arbetsmiljö (Akselsson, 2007). Eftersom det är naturligt att göra fel måste system konstrueras så att ett mänskligt fel inte ska kunna utlösa en allvarlig olycka (KBM, 2004).

Reasons så kallade "Schweizerostmetafor" (se figur 2.5) är en modell som beskriver orsaken till att en olycka inträffar (Akselsson, 2007).



Figur 2.5. Enligt Reasons Schweizerostmetafor inträffar olyckor till följd av brister i djupförsvaret (Akselsson, 2007).

Modellen visar att olyckor uppstår till följd av brister i olika säkerhetsbarriärer, det vill säga försvarssystem och skyddsåtgärder. Exempel på barriärer är larm- och varningssignaler, fysiska barriärer mellan riskkällan och riskobjektet, möjlighet att fly undan faran eller stöd för säker styrning (KBM, 2004). Brister i barriärer, vilket illustreras av hålen i modellen, kan uppkomma genom aktiva fel och latent förhållanden. Aktiva fel är fel eller överträdelser utförda av operatörer i direkt kontakt med människa-systemgränssnitt som ofta får omedelbara konsekvenser. Bedömningsfel leder vanligtvis till allvarigare konsekvenser än utförandefel. Latenta förhållanden är sådana som har skapats av konstruktörer eller efter beslut på högre nivåer i organisationen. Besluten gäller exempelvis utformning eller konstruktion av anläggning och utrustning, organisationens struktur, schemaläggning, rutiner och utbildning. Konsekvenserna till följd av latent förhållanden brukar ofta ses efter en längre tid (Akselsson, 2007). Hålen i säkerhetsbarriärerna rör sig både i höjd och sidled och kan i värsta fall sammanfalla. Eftersom riskkällan då inte "fångas upp" av barriärerna blir olyckan ett faktum. Självfallet bidrar även medvetna fel och sabotage till att barriärerna inte fyller sin funktion (KBM, 2004).

För att öka säkerheten är det viktigt att reducera antalet "hål" samt storleken på dessa; det är med andra ord viktigt att angripa de aktiva felen och de latent förhållandena. Om de kan identifieras möjliggörs en chans att bygga barriärer framför dem. De aktiva felen är emellertid svåra att förutse och förebygga eftersom de ofta är oavsiktliga. Störst fokus bör istället ligga på att angripa bristerna i de latent förhållandena. Att helt och hållet eliminera dessa är inte möjligt men genom att synliggöra de negativa effekterna för dem som hanterar systemet, kan en bättre riskhantering uppnås (Akselsson, 2007).

3. VA-verksamhet

Detta avsnitt ger en beskrivning av VA-verksamhet, det vill säga produktion och distribution av dricksvatten samt avledning och rening av avloppsvatten. Viktiga objekt samt reningsprocesser förklaras kortfattat för att ge läsaren en inblick i verksamheten samt förståelse för de riskanalyser som har tagits fram i vägledningen gällande processtekniska risker.

3.1 Dricksvattenförsörjning

Ett vattenförsörjningssystem kan delas in i (Olofsson, Tideström & Willert, 2001):

- **Vattentäkt**
Omfattar vattenintag, råvattenpumpstation, råvattenledning, grundvattenpumpar samt eventuellt infiltrationsbassänger för konstgjord infiltration.
- **Vattenverk**
Omfattar anläggning för dricksvattenberedning inklusive lågreservoar före distribution. Dricksvattenförsörjningssystemet kan delas in i ytvattenverk eller grundvattenverk, beroende på vilken råvattenresurs som används.
- **Distributionssystem**
Omfattar distributionspumpar, ledningsnät, reservoarer samt tryckstegringsstationer.

I följande avsnitt sker en översiktlig beskrivning av försörjningssystemets olika delar.

3.1.1 Vattentäkt

Det vatten som används för att producera dricksvatten, vilket tas från en vattentäkt, kallas råvatten. Det utgörs antingen av ytvatten från sjöar och rinnande vattendrag eller av grundvatten (Svenskt Vatten 1, 2008).

Uttag av råvatten sker i ett eller flera vattenintag. Intagets placering har stor betydelse för råvattnets kvalitet. Det är viktigt att intaget utförs och placeras på en sådan plats och ett sådant djup att vattnet i möjligaste mån skyddas mot föroreningar av olika slag, som exempelvis utsläpp av kommunalt eller industriellt avloppsvatten, dagvatten (ytligt avrinnande regn- och smältvatten) eller föroreningar från odlad mark (Naturvårdsverket, 2003).

Med hjälp av en råvattenpumpstation pumpas ytvatten vidare mot vattenverket i råvattenledningar. Grundvatten pumpas upp från grävda eller borrarade brunnar, även kallade borrar, med grundvattenpumpar. I de fall mängden befintligt grundvatten är otillräcklig, kan det bildas i en infiltrationsbassäng för konstgjord infiltration. Bassängen, vilken är fylld med sand, anläggs på exempelvis en grusås. I denna infiltreras ytvatten och genom att vattnet ges en uppehållstid på minst två veckor i marken får det grundvattenkaraktär (NE 1, 2008). Ibland används infiltrerat vatten med en uppehållstid på mindre än två veckor till dricksvattenberedning. I detta fall räknas det dock fortfarande som ytvatten (Kalix Kommun, 2008).

3.1.2 Vattenverk

I Sverige försörjer de kommunala vattenverken cirka 85 procent av befolkningen med dricksvatten. Den årliga produktionen uppnår till närmare en kubikkilometer (Vattenportalen, 2008). Ytvattenverk är ofta stora och de cirka 200 ytvattenverken bereder drygt hälften av denna volym. Därutöver finns det drygt 1700 grundvattenverk och dessa producerar 25 % av allt dricksvatten. Återstående 25 % kommer från cirka 100 grundvattenverk som använder konstgjort grundvatten bildat genom infiltration (Svenskt Vatten 2, 2008).

3.1.2.1 Ytvattenverk

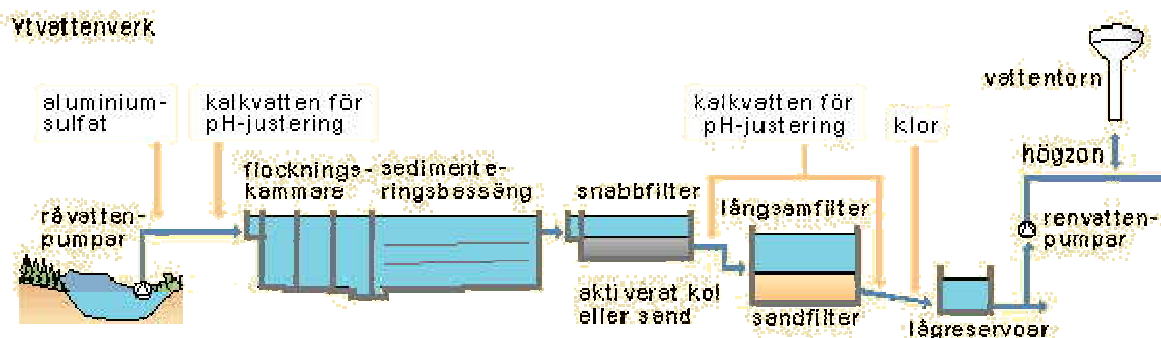
Ytvattentäkter är mer utsatta för mikrobiella och kemiska föroreningar från naturen och människan än grundvattentäkter. Reningsprocessen i ett ytvattenverk är till följd av detta mer komplicerad än i ett grundvattenverk (Kemira Kemwater, 2003).

Ytvattnets kvalitet beror på tillrinningsområdets beskaffenhet och användning (Svenskt Vatten 3, 2008). Eftersom vatten är ett bra lösningsmedel kan det innehålla föroreningar av flera slag. Humus, vilket är nedbrytningsprodukter från växtdelar, gör vattnet gulbrunt och bidrar till dålig lukt och smak. Mineralpartiklar, det vill säga finfördelade naturliga partiklar som exempelvis lera, gör vattnet grumligt. Organiska föroreningar kan vara både naturligt förekommande och finnas i avfallsprodukter. De sistnämnda kan bestå av flera svårnedbrytbara organiska miljögifter, exempelvis PCB, dioxiner, pesticider och fenolföreningar. Råvattnet kan även innehålla sjukdomsalstrande bakterier, virus, parasiter och amöbor som är viktiga att eliminera innan dricksvattnet når konsumenterna (Kemira Kemwater, 2003).

Produktionsprocessen i ett ytvattenverk utgörs vanligtvis av följande steg (Svenskt Vatten 2, 2008):

- silning,
- kemisk fällning,
- snabbfiltrering,
- långsamfiltrering,
- desinfektion och
- slamhantering.

Figur 3.1 illustrerar reningsprocessen på ett ytvattenverk och på nästa sida sker en kortfattad redogörelse för de olika stegen. Det måste dock understrykas att skillnader kan förekomma när det gäller bland annat använda metoder och processkemikalier.



Figur 3.1. En schematisk skiss över ett ytvattensystem (NE 2, 2008).

Silning

Innan råvattnet pumpas in för beredning passerar det silar där de grövre föroreningarna såsom fisk, alger och vattenväxter avskiljs (Stockholms vatten, 2008).

Kemisk fällning

Kemisk fällning innebär att en fällningskemikalie, exempelvis aluminiumsulfat, tillförs vattnet och när metalljonerna fastnar på partiklarnas ytor förlorar de sin vattenlöslighet. Detta medför att partiklarna koagulerar och bildar större avskiljbara flockar. Vattnet leds därefter till sedimenteringsbassänger där flockarna sedimenterar och bildar ett slam. Partiklar som avlägsnas genom detta steg är organiska ämnen, växtrester, lerpartiklar och andra ämnen som grumlar och missfärgar vattnet (Stockholms vatten, 2008).

Snabbfiltrering

Vattnet passerar därefter ett metertjockt sandfilter där de flockar som inte har sedimenterat avskiljs. Detta tar endast fem minuter och kallas därför snabbfiltrering. Efter detta steg har nästan allt järn, aluminium och humus samt omkring hälften av manganinnehållet tagits bort. Kvar i vattnet finns då enbart resthalter av mangan och mikroorganismer samt lukt- och smakämnen (Karlskrona Kommun 1, 2008).

Långsamfiltrering

I det sista reningssteget sker dels en biologisk rening av vattnet och dels en sista filtrering. I långsamfilter bildas ett biologiskt aktivt skikt som bryter ner kvarvarande organiska ämnen och på så sätt renar vattnet från lukt- och smakstörande ämnen (Kemira Kemwater, 2003). Vattnet silas därefter genom en metertjock sandbädd där partiklar och mikroorganismer fastnar. Filtringen genom sandbädden tar cirka 2,5 timmar, därav namnet långsamfiltrering. Denna process kan liknas med den naturliga reningsprocess som sker i marken vid grundvattenbildning (Stockholms vatten, 2008).

Desinfektion

Innan det renade dricksvattnet distribueras ut på ledningsnätet justeras dess pH-värde, alkalinitet och hårdhet för att bland annat förhindra korrosion i vattenledningarna. Det sker genom tillsättning av exempelvis lut (natriumhydroxid) och kolsyra. Dessutom tillsätts natriumhypoklorit och ammoniumsulfat, vilka tillsammans bildar kloramin, eller färdigberedd kloramin, för att förhindra bakterietillväxt i ledningarna och säkerställa att vattnet håller samma kvalitet när det kommer till abonnenten som när det lämnade vattenverket. Desinfektion kan även ske genom belysning av UV-ljus (Kemira Kemwater, 2003). Efter detta steg pumpas vattnet ut till konsumenterna från en lågreservoar, vilket är ett vattenmagasin på lägre höjd än trycknivån i distributionssystemet (NE 3, 2008).

Slamhantering

Slammet som bildas på botten av sedimenteringsbassängerna pumpas med jämna mellanrum till en slamavvattningsanläggning. Med hjälp av centrifuger avskiljs den större delen av vattnet. Det koncentrerade och relativt torra slammet kan användas bland annat som råvara vid tillverkning av anläggningsjord och till täckning på soptippar (Stockholms vatten, 2008).

3.1.2.2 Grundvattenverk

Grundvatten pumpas upp ur grävda eller borrhållar brunnar. Råvattnets kvalitet och sammansättning beror främst på markbeskaffenheten och berggrunden. Jämfört med ytvatten uppvisar grundvatten bättre kvalitet till följd av låg och jämn temperatur, låg halt organiska ämnen samt bättre mikrobiologisk kvalitet. Grundvatten påverkas inte heller lika lätt av föroreningar. Å andra sidan har grundvatten lägre omsättningstid, vilket innebär att när det väl

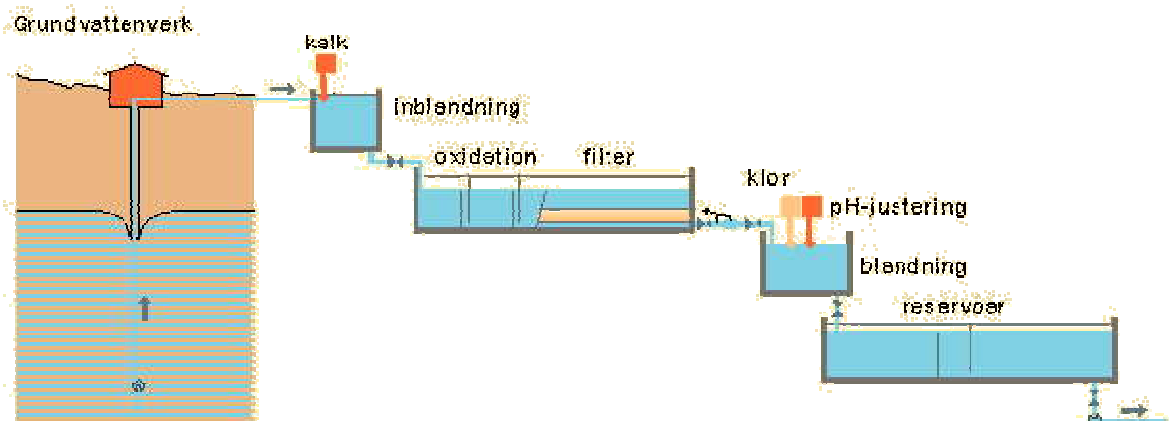
har blivit förorenat kan det ta många generationer innan dess kvalitet återställs (Svenskt Vatten 3, 2008).

Till följd av den ofta höga kvaliteten på grundvattnet kräver grundvattenverk normalt liten eller ingen beredning av vattnet innan det kan levereras till abonnenten (Olofsson et al., 2001).

I de flesta grundvattenverk är följande steg fullt tillräckliga (Svenskt Vatten 2, 2008):

- luftning/oxidation
- snabbfiltrering samt
- pH-justering och/eller desinfektion.

Stegen illustreras i figur 3.2.



Figur 3.2. En schematisk skiss över ett grundvattensystem (NE 2, 2008).

Luftning/oxidation

Om halterna järn och mangan är höga i grundvattnet är en avskiljning av dessa ämnen nödvändig. Oftast sker detta genom filtrering efter att ämnena, genom oxidation med luft eller annat oxidationsmedel, har överförts till en svårlöslig form. Om halten järn i vattnet är förhöjd kan järnets oxidation påskyndas genom en höjning pH. Det kan ske genom tillsättning av till exempel kalk eller lut (NE 2, 2008).

För beskrivning av snabbfiltrering samt pH-justering och desinfektion, se föregående avsnitt om ytvattenverk.

Vid exempelvis små grundvattenverk med hög råvattenkvalitet behövs ingen behandling överhuvudtaget. I dessa fall kan vattnet i stort sett pumpas ut direkt till abonnenterna. En möjlighet till desinfektion måste dock alltid finnas i beredskap (Svenskt Vatten 2, 2008).

3.1.3 Distributionssystem

Från lågreservoarer på vattenverken pumpas vattnet ut på ledningsnätet med hjälp av distributionspumpar. Ledningsnätet består av tre typer av ledningar: huvudledningar, distributionsledningar samt servisledningar. Huvudledningar utgår från vattenverket och fördelar dricksvattnet i stort över samhället. Distributionsledningar utgår från huvudledningarna och bidrar till en ytterligare förgrening av ledningsnätet. Den ledning som går mellan distributionsledningen och den enskilda abonnenten kallas servisledning (NE 4, 2008).

Mängden dricksvatten som produceras är jämnt fördelad över dygnet till skillnad mot mängden som förbrukas. För att utjämna denna skillnad används vattenreservoarer. Det lagrade vattnet kan även användas som reserv vid tillfälliga avbrott i dricksvattenproduktionen eller vid plötslig hög förbrukning, exempelvis vid brandsläckning. Förutom lågreservoarer som finns belägna på vattenverken, används högreservoarer. Dessa utgörs främst av vattentorn men även av andra högt belägna reservoarer. Förutom att användas som lagringsbassänger, är syftet med dessa att utjämna trycket på ledningarna. Till följd av den höga placeringen rinner dricksvattnet från reservoaren ut på distributionsnätet med hjälp av självfall (NE 5, 2008).

Trots användningen av högreservoarer kan trycket i ledningsnätet ibland vara otillräckligt för att dricksvattnet ska kunna nå abonnenten. Det inträffar exempelvis vid distribution till högt belägna områden. I dessa fall nyttjas pumpförsedda tryckstegringsstationer (Moravatten, 2008).

3.2 Avloppsreningsprocessen

I Sverige finns drygt 2 000 kommunala avloppsreningsverk och till dessa är 7,7 miljoner människor anslutna. Avloppsreningsverken behandlar spillvatten, det vill säga förorenat vatten som leds till avlopp (NE 6, 2008), dagvatten, det vill säga ytligt avrinnande regn- och smältvatten (Kemira Kemwater, 2003) och vatten som har läckt in i ledningsnätet. I förhållande till volymen producerat dricksvatten sker rening av dubbelt så mycket avloppsvatten (Svenskt Vatten 4, 2008).

I reningsverken avlägsnas fasta partiklar, biokemiskt syreförbrukande material, närsalter och andra lösta föroreningar, till exempel tungmetaller och smittämnen (NE 7, (2008) & Karlskrona Kommun 2, 2008). Orsaken till att avloppsvattnet renas är främst för att undvika smittspridning samt syrebrist och övergödning i vattendragen. Smitta kan exempelvis spridas om orenat avloppsvatten når brunnar eller grundvatten som används vid dricksvattenproduktion, eller om det släpps ut i sjöar och vattendrag där människor och djur vistas eller badar. Syrebrist i sjöar och vattendrag kan uppstå till följd av att avloppsvattnet innehåller mycket organiskt material som kräver stora mängder syre för att brytas ner. Det kan orsaka övergödning, vilket i sin tur kan leda till algbloomning, igenväxta sjöar och ytterligare syrebrist. I värsta fall kan syrebrist och övergödning dessutom leda till fiskdöd och minskad biologisk mångfald. Om syret försvinner helt kan dessutom svavelväte bildas och det är toxiskt för allt högre liv (Avloppsguiden, 2008).

Konventionella spillvattensystem i urbana områden består vanligtvis av separata spillvatten- och dagvattennät. I centrum förekommer dock ofta kombinerade ledningar (Olofsson et al., 2001). Ett dagvattensystem omfattar samtliga system för uppsamling, avledning, eventuell rening och utsläpp av dagvatten inom urbana områden. Till dagvatten hör allt vatten som avleds via dagvattensystemet, det vill säga även dräneringsvatten, inläckande och avlett yt- och grundvatten etcetera.

Ett spillvattensystem kan delas in i två delar (Olofsson et al., 2001):

- **Ledningsnät** – för avledning av avloppsvatten till reningsverk
Omfattar ledningar, pumpstationer och brunnar.
- **Reningsverk** - anläggning för rening av avloppsvatten inklusive utlopp till recipient
Omfattar olika reningsprocesser och slambehandlingssteg fram till utsläppspunkten i recipienten respektive slamhögen på reningsverket.

3.2.1 Ledningsnät

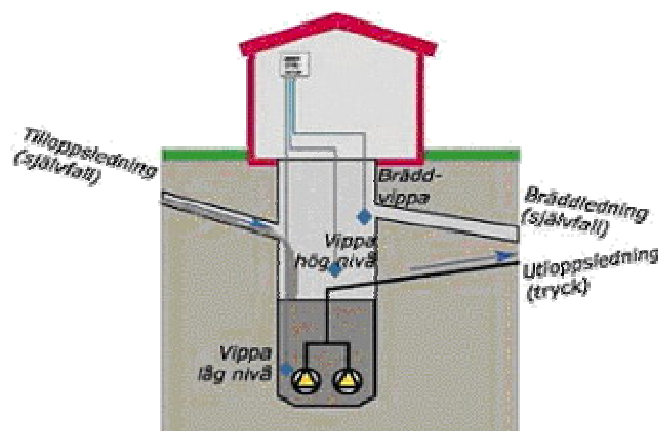
Avloppsvattnet från fastigheter avleds via servisledningar till kommunala huvudledningar, vilka antingen utgörs av självfalls- eller tryckledningar. I självfallsledningar transporteras vattnet mot lägsta punkten på ledningsnätet, vilket kan vara direkt till reningsverket eller till en pumpstation, se figur 3.3. Pumpstationens syfte är att pumpa vattnet till en högre nivå, varifrån det kan rinna vidare genom självfall till reningsverket eller till ytterligare en pumpstation.



Figur 3.3. Avledning av avloppsvatten från fastighet till reningsverk via pumpstation (Kävlinge Kommun, 2008).

Pumpstationerna är inte bemannade utan sköts genom regelbunden tillsyn. Till följd av detta är de vanligtvis utrustade med datoriserad övervakning, vilket innebär att larm varnar om en pump stannar, om nivån i pumpsumpen är för hög eller låg eller om bräddning inträffar. Bräddning, det vill säga utsläpp av orenat vatten, inträffar exempelvis om pumparna slutar att fungera eller om de inkommande mängderna avloppsvatten överstiger pumparnas kapacitet (Kävlinge Kommun, 2008).

Figur 3.4 nedan visar en schematisk skiss över en pumpstation.



Figur 3.4. Pumpstation (Kävlinge Kommun, 2008).

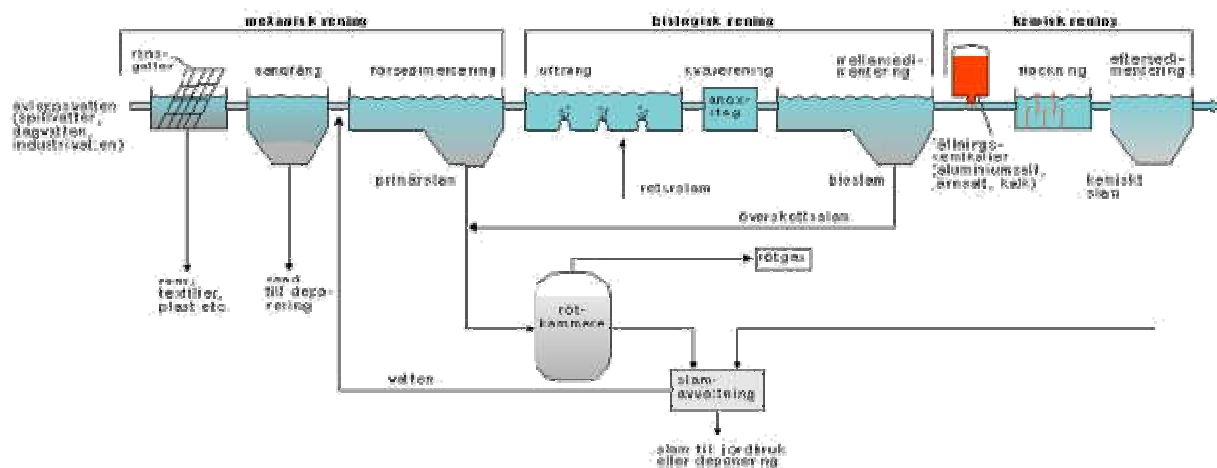
På ledningsnätet finns även brunnar i varierande diameter. Så kallade nedstignings- och tillsynsbrunnar används för åtkomst av ledningen vid renovering, rotskärning, spolning och tv-inspektion. Dessutom finns mindre spolbrunnar som används vid spolning av ledningsnätet (Håkansson, 2008).

3.2.2 Reningsverk

Reningsprocessen på ett reningsverk sker vanligtvis genom fyra olika steg (Kemira Kemwater, 2003):

- mekanisk rening,
- biologisk rening,
- kemisk rening samt
- slambehandling.

Figur 3.5 ger en översiktlig bild av processen. Det bör dock poängteras att stegen kombineras och utformas på olika sätt beroende på bland annat avloppsvattnets sammansättning. Alla steg sker inte på samtliga reningsverk och variationen av metoder är stor. På en del verk utförs dessutom ett poleringssteg efter den kemiska reningen. Nedan följer en generell beskrivning av de olika processerna.



Figur 3.5. En schematisk skiss över de olika stegen i reningsprocessen (NE 7, 2008).

Mekanisk rening

Mekanisk rening är ett förbehandlingssteg som utgör den första och den enklaste formen av rening. I detta steg sker avskiljning av grövre föroreningar, exempelvis trasor, grenar, matrester med mera, genom att vattnet passerar ett eller flera rensgaller (Karlskrona Kommun 2, 2008). Det grovrengade vattnet rinner därefter till ett sand- och fettfång och/eller en försedimenteringsbassäng (Kemira Kemwater, 2003). I botten på det förstnämnda sker luftinblåsning. Syftet är att lyfta det innehållande fett till ytan där det kan avskiljas med vipprännor och samlas i en fettbrunn för att sedan kunna transporteras till en deponi (Karlskrona Kommun 2, 2008). Sand, grus och andra tunga partiklar sedimenterar till botten i sandfånget, eller i försedimenteringsbassängen om en sådan används istället (Kemira Kemwater, 2003).

Biologisk rening

Den största föroreningsmängden i avloppsvatten utgörs av organiskt material. Denna mängd reduceras genom biologisk rening, vilket innebär nedbrytning med hjälp av naturligt

förekommande mikroorganismer. Dessa utgörs främst av jord- och vattenlevande bakterier som mångfaldigt har koncentrerats upp för att påskynda reningen (Kemira Kemwater, 2003). Den biologiska reningen sker genom användning av aktivt slam eller olika biofilmsprocesser. Vid rening med aktivt slam förekommer mikroorganismerna svävande i slamflockar i bassängen. Syre tillförs genom inblåsning av luft. Nedbrytningen sker under bildande av koldioxid, vatten och biomassa (Kemira Kemwater, 2003).

Det finns flera typer av biofilmsprocesser. Ett exempel är rening på biologiska bäddar, vilket sker genom att vattnet får sippra genom ett material som genomströmmas av stora mängder luft. På bädden bildas då mikroorganismer som livnär sig på de förekommande föroreningarna och på så sätt bryter ner dessa. Ett annat exempel som bygger på samma princip är användning av biorotor, vilket utgörs av en roterande trumma på vilken mikroorganismer finns. Syresättning sker genom att trumman, som till viss del är nedsänkt i vattnet, roterar (Kemira Kemwater, 2003).

På större reningsverk kompletteras det biologiska steget med kväverening. Detta sker genom att en i stort sett syrefri (anoxisk) miljö skapas. Speciella mikroorganismer nyttjar det syre som finns bundet till kväve i form av nitrit och nitrat (NE 7, 2008). Det kväve som finns i avloppsvattnet frigörs då i form av kvävgas (Kemira Kemwater, 2003).

Det biologiskt renade avloppsvattnet leds till sedimenteringsbassänger. I dessa sedimenterar det slam, innehållandes mikroorganismer och nedbrutna föroreningar, som har bildats under reningen. Efter att slammet har sjunkit till botten pumpas det upp. Den största delen av slammet blir så kallat returslam som transporteras tillbaka till biobassängerna för att fortsätta göra nytta vid den biologiska reningen. Överskottsslammet, vilket motsvarar bakterietillväxten, avlägsnas ur processen för vidare slambehandling (Karlskrona kommun 2, 2008).

Kemisk rening

Nästa steg är kemisk rening. I denna process avskiljs de kvarvarande föroreningarna, vilka främst består av fosfor, genom fällning. Det sker genom att fällningskemikalier, exempelvis aluminiumsalter, järnsalter eller kalk, tillförs och gör så att föroreningarna bildar större avskiljbara flockar. Flockarna sedimenterar till botten som ett slam (Kemira Kemwater, 2003).

I en reningsprocess som omfattas av nämnda tre steg avlägsnas omkring 99 procent av det organiska materialet, 96 procent av fosforhalten och 75 procent av kvävet. Det renade vattnet är sedan redo att släppas ut i recipienten, exempelvis i havet eller i vattendrag (Karlskrona kommun 2, 2008).

Slambehandling

Det slam som har bildats under reningsprocesserna genomgår förtjockning, stabilisering och avvattning. Att slammet förtjockas innebär att volymen reduceras, vilket kan ske med hjälp av sedimentations- eller flotationsförtjockare. Därefter stabiliseras slammet i syfte att påskynda nedbrytningen. Detta kan exempelvis göras genom rötning. Slammet förvaras då i en rötkammare i 15-30 dygn och vid en temperatur som vanligtvis ligger mellan 30 och 40°C. Vid processen bildas en rötgas innehållandes 70 procent metan och 30 procent koldioxid (Kemira Kemwater, 2003).

Eftersom slammet innehåller mellan 93 och 98 procent vatten sker avvattning i syfte att reducera volymen ytterligare. Avvattning sker genom exempelvis torkning på slambäddar, centrifugering eller genom användning av olika typer av pressar (Kemira Kemwater, 2003). Det färdigbehandlade slammet kan sedan användas till gödsel på åkermark, för tillverkning av jordförbättringsmedel eller föras bort till destruering (NE 7, 2008).

4. Riskanalys inom VA-verksamhet

I detta avsnitt förs en diskussion om syftet med att utföra riskanalyser inom VA-verksamhet. Riskanalysens fördelar i strävan att upprätthålla en välfungerande dricksvattenförsörjning och avloppsreningsverksamhet beskrivs. Även riskanalysens betydelse för en god arbetsmiljö belyses.

Ett övergripande mål för vatten- och avloppsverksamhet är att kunna upprätthålla en tillförlitlig dricksvattenförsörjning samt att ta hand om avloppsvattnet på ett för miljön godtagbart sätt. I rapportens avsnitt om VA-verksamhet framkommer att den process som ligger bakom en god dricksvattenförsörjning och avloppsrening är omfattande och beroende av flera funktioner för att kunna bedrivas på ett tillförlitligt vis. Även hot utanför verksamhetens ansvarsområde, exempelvis extrema natur- och väderhändelser, tekniska kollapsar eller sabotage, kan ha betydande påverkan. Lyckligtvis har de svenska kommunala VA-systemen en god driftssäkerhet. Faktum kvarstår dock att inträffade skadehändelser kan få allvarliga konsekvenser både för dricksvattenförsörjningen och inom avloppsreningsprocessen. Såväl enskilda individer som olika samhällsfunktioner kan påverkas (Olofsson et al., 2001). En störning i VA-systemet kan dessutom få både miljömässiga och ekonomiska negativa följder.

Det finns ett flertal lagstiftade krav på att riskanalyser ska genomföras och som är aktuella för VA-verksamhet. Rapportens sista bilaga åskådliggör en lista som redovisar aktuella lagar, förordningar och föreskrifter samt dessas tillämpningsområde och hur kravet på att utföra riskanalys är formulerat. Ur listan framkommer att ett flertal av de lagstadgade kraven innebär att kontrollera att särskilt arbetsmiljön är god. I genomsnitt tillbringar varje svensk person en tredjedel av sin vakna tid på arbetet. Det säger sig självt att miljön där är viktig (Arbetsmiljöupplysningen 1, 2008). En funktionell verksamhet kräver välmående arbetstagare (Akselsson, 2007).

För att kunna upprätthålla ett VA-systems nödvändiga funktion och säkerställa att arbetsmiljön är god krävs fortlöpande insatser (Olofsson et al., 2001). I denna rapport anses utförande av riskanalyser fungera som ett exempel på en sådan insats. Med hjälp av ett strukturerat sätt för att identifiera, bedöma och förebygga olika risker ökar möjligheten att upprätthålla en god VA-verksamhet, även när det som inte får hända sker.

Denna rapport fokuserar som nämnt på de lagar som ställer krav på att riskanalys utförs. Poängterbart är dock att en riskanalys även kan bidra till att andra krav uppfylls. I 10§ i lag (2006:412) om allmänna vattentjänster framkommer det att: *"Huvudmannen ska driva anläggningen så att den uppfyller krav på skyddet för människors hälsa och miljön."* Vidare läses i 13§: *"Huvudmannen ska ordna vad som behövs för att VA-anläggningen ska kunna tillgodose skäliga anspråk på säkerhet"*.

I följande avsnitt sker en närmare redogörelse för riskanalysens fördelar inom dricksvattenförsörjningen, avloppsreningsprocessen samt för arbetsmiljön.

4.1 Dricksvattenförsörjning

Rent och hälsosamt vatten är vårt viktigaste livsmedel och en grundförutsättning för allt liv. Varje dygn förbrukar medelsvensken 180 liter vatten av dricksvattenkvalitet till matlagning, tvätt och hygien (Svenskt Vatten 5, 2008). Dessutom är rent och hälsosamt vatten ren förutsättning för framgångsrikt arbete inom sjukvård, livsmedelshandtering, djurhållning och industrier. Samhällets behov av en tillfredsställande dricksvattenförsörjning kan därmed tyckas vara självklar.

Råvatten kan innehålla ett flertal olika föroreningar som måste avlägsnas i samband med beredning av dricksvatten för att ohälsa inte ska uppstå. Föroreningarna kan vara av både naturlig karaktär och ett resultat av samhällets aktiviteter. Föroreningar från till exempel tätorter, industrier, jord- och skogsbruk påverkar hela tiden vår miljö. Olyckor vid vägar, järnvägar och flygfält där drivmedel och farligt gods fraktas kan kontaminera vattentäkter såväl tillfälligt som för all framtid (Livsmedelsverket, 1999). Risken för förorening gör, tillsammans med den omfattande process som dricksvattenförsörjningen innebär, upprätthållandet av ett säkert dricksvatten till en utmaning (Smittskyddsinstitutet, 2008). Försörjningen av ett gott, hälsosamt och estetiskt tilltalade dricksvatten är inte självklar. Konsumenter drabbas årligen av vatten som tillfälligtvis är ohälsosamt, färgat, grumligt eller som luktar och smakar illa. Varje år insjuknar mellan 1 000 och 10 000 människor till följd av dricksvattenburna sjukdomsutbrott (Livsmedelsverket, 1999). Det är dock för sent att upptäcka att dricksvattnet är förorenat när människor redan har blivit sjuka.

I dagsläget baseras kontroller av dricksvattenkvaliteten ofta på provtagning och uppföljning i efterhand, det vill säga när det har uppmärksammats att något är fel. Självfallet måste denna metod alltid finnas kvar, men att utföra en riskanalys kan ses som ett komplement och som ett proaktivt arbete. Med hjälp av en riskanalys kan de förhållanden som innebär en ökad sannolikhet för utebliven leverans eller distribution av dricksvatten med bristande kvalitet identifieras. Genom att upptäcka och kontrollera dessa tillstånd ökar förutsättningarna för upprätthållandet av en tillförlitlig dricksvattenförsörjning. Färre störningar minskar även antalet klagomål och provtagningar i samband med dessa. Detta hjälper till att skapa både ett ökat förtroende för VA-huvudmannen hos allmänheten och en förbättrad ekonomi (Livsmedelsverket, 2007).

Ytterligare stöd för att genomföra riskanalys inom VA-verksamhet erhålls ur lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap. Enligt denna ska kommuner ha en beredskapsplan inför extraordinära händelser. VA-verksamhet är en samhällsviktig funktion, det vill säga en verksamhet där ett bortfall av en funktion, eller en svår störning, i verksamheten på kort sikt kan orsaka att en allvarlig kris inträffar i samhället. Det är även en verksamhet som är nödvändig för att minimera konsekvenserna av en redan inträffad kris. En avvikelse i dricksvattenförsörjningen kan få ödesdigra följder och vid en kris kan dess fungerande vara avgörande för den kommande händelseutvecklingen. Genom att utföra en riskanalys och lära om sådana händelser som kan hota en tillförlitlig dricksvattenförsörjning kan beredskapen och hanteringsförmågan när de väl inträffar öka.

Enligt Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (SLVFS:2001:30) ska den som producerar dricksvatten kontinuerligt utföra egenkontroll. Egenkontroll kan ses som ett verktyg för att styra verksamheten till en säker och trygg produktion och distribution av dricksvatten (Svenskt Vatten, 2007). Branschorganisationen Svenskt Vatten (2007) och

Livsmedelsverket (2008) rekommenderar att HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) bör utgöra en del av egenkontrollen. HACCP är ett system som ska hjälpa till att identifiera, bedöma och kontrollera sådana risker som är av betydelse för livsmedels säkerheten. Livsmedel ska bedömas som osäkra om de är otjänliga som människoföda, till exempel på grund av förorening eller om de på annat sätt kan vara skadliga för hälsan, till exempel genom att de kan få omedelbara, kortsiktiga eller långsiktiga negativa effekter. Utförandet av en HACCP innebär bland annat att identifiera och rikta uppmärksamheten mot kritiska styrpunkter. En sådan kan definieras som en funktion, vid vilken en styrande åtgärd kan tillämpas och vara nödvändig för att förebygga eller undanröja en livsmedelsburen fara (Livsmedelsverket, 2008). Genom att identifiera, bedöma och styra de kritiska punkter som har betydelse för en tillförlitlig dricksvattenförsörjning är tanken att en säker och trygg produktion och distribution av kunna upprätthållas och att störningar i processen ska kunna upptäckas och åtgärdas innan användarna påverkas (Svenskt Vatten, 2007).

4.2 Avloppsreningsprocessen

Det vatten som vi använder idag är samma vatten som våra förfäder en gång använde och samma vatten som även framtida generationer kommer att använda. Rent vatten är dock inte en oändlig resurs. Det använda vattnet måste därför renas för att kunna föras tillbaka till naturen i ett sådant skick att det kan återanvändas och inte utgöra någon skada (Boliden vattenvård, 1998).

Strävan mot en god miljö har under den senaste tiden fått allt mer uppmärksamhet. Enligt 1§ i miljöbalken (1998:808) framkommer att en hållbar utveckling bygger på insikten att naturen har ett skyddsvärde och att människans rätt att förändra och bruka naturen är förenad med ett ansvar för att förvalta naturen väl. I 2§ fastslås att alla som bedriver en verksamhet ska skaffa sig den kunskap som behövs med hänsyn till verksamhetens omfattning för att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet. En verksamhetsutövare är skyldig att undersöka och bedöma verksamhetens risker med utgångspunkt från hälsa och miljö på ett fortlöpande och systematiskt sätt.

Avloppsvattenhanteringen styrs, förutom av miljöbalken, av bland annat miljökvalitetsmål som har beslutats av riksdagen. Figur 4.1 åskådliggör de mål som är särskilt viktiga i sammanhanget (Naturvårdsverket, 2006). Syftet med miljömålen är att främja människors hälsa, värna om den biologiska mångfalden, bevara ekosystemets långsiktiga produktionsförmåga samt att trygga en god hushållning med naturresurserna (Miljömål, 2008).

➤ **Giftfri miljö**

Miljön ska vara fri från ämnen och metaller som har skapats i eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden.

➤ **Ingen övergödning**

Halterna av gödande ämnen i mark och vatten får inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningarna för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.

➤ **Levande sjöar och vattendrag**

Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras.

➤ **Hav i balans samt levande kust och skärgård**

Västerhavet och Östersjön ska ha en långsiktigt hållbar produktionsförmåga och den biologiska mångfalden ska bevaras i hav, kust och skärgård.

➤ **God bebyggd miljö**

Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en lokalt och globalt god miljö. Natur- och kulturvärden ska tas tillvara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.

Figur 4.1 De miljömål som har särskild anknytning till avloppsrening (Naturvårdsverket, 2006).

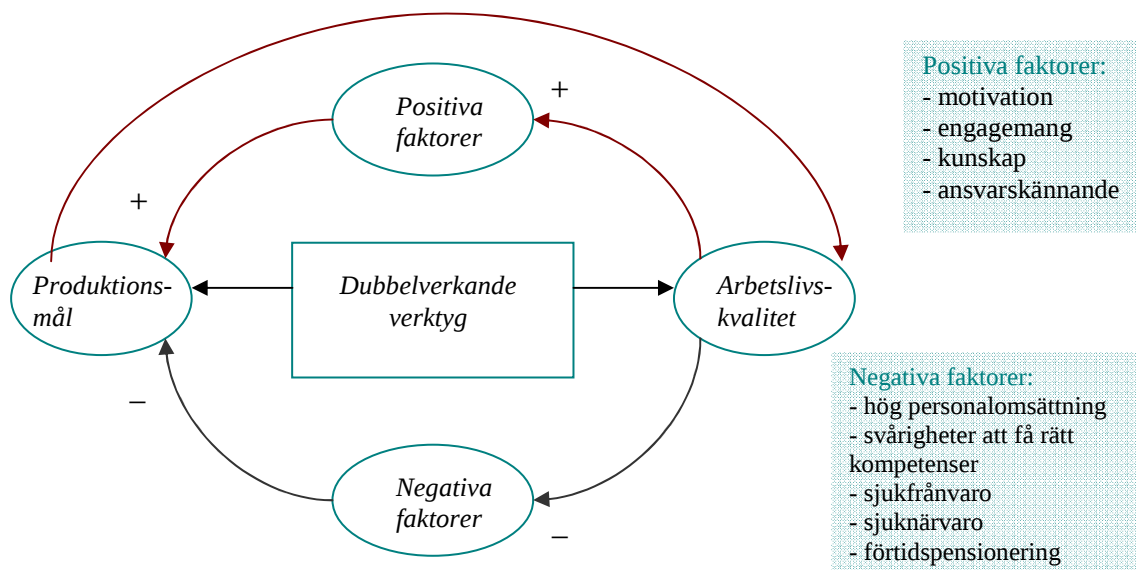
Avloppsreningsprocessen är omfattande och driftstörningar kan få negativa konsekvenser för miljö, liv och hälsa eller ekonomi. Hydraulisk överbelastning, haveri i pumpstation, ledningsbrott och utslagna reningssteg är bara några av de komplikationer som kan leda till översvämningar i fastigheter och mark, försämrade reningseffekter och att miljöfarliga ämnen sprids i miljön. Detta kan orsaka smittspridning, övergödning och syrebrist. Många händelser, till exempel översvämningar i fastigheter, kan dessutom medföra ekonomisk skada eftersom VA-verksamheten blir ersättningsskyldig.

En riskanalys är ett verktyg för att identifiera sådana förhållanden som försvårar driften av en tillfredsställande avloppsreningsverksamhet. När oönskade händelser diskuteras kan kunskapen om dem öka. Genom att identifiera och analysera de risker som innebär störst hot mot miljö, liv och hälsa samt ekonomi ökar förutsättningarna att avloppsvattnet tas om hand på bästa sätt. Detta hjälper i strävan mot en hållbar utveckling.

4.3 Arbetsmiljö

Under det senaste decenniet har sjukfrånvaron i Sverige ökat, främst på grund av en dålig psykosocial miljö i arbetslivet. Starka samband mellan sjukfrånvaro och fysiska arbetsrelaterade besvär finns också (SCB, 2008). Det övergripande lagstadgade kravet att systematiskt planera, leda och kontrollera verksamheten på ett sätt som leder till att arbetsmiljön uppfyller föreskrivna krav på en god arbetsmiljö återfinns i arbetsmiljölagen (AML 3 kap 2§). Kravet på att utföra en riskanalys specificeras i ett flertal av Arbetsmiljöverkets föreskrifter. Syftet med analysen är att identifiera och bedöma fysiska, psykologiska och sociala förhållanden som kan innebära en risk. Arbetsmiljön ska vara tillfredsställande med hänsyn till arbetets natur och samhällets sociala och tekniska utveckling. Ingen arbetstagare ska behöva skadas eller må dåligt på grund av sitt arbete (AFS 2001:1).

Arbetsmiljön har en stor betydelse för de anställdas hälsa, men också för styrningen mot en verksamhets grundläggande mål när det gäller produktivitet och kvalitet (BAAB, 2008). Figur 4.2 visar en modell som benämns GEM (Goal Equivalence Model), vilken belyser just detta.



Figur 4.2. GEM-modellen. De röda pilarna visar den goda spiralen, det vill säga den väg som är optimal (Akselsson, 2007).

Modellen illustrerar samspelet mellan en organisations produktionsmål och arbetslivskvalitet. De förhållanden som påverkar arbetslivskvaliteten kan delas upp i fysiska, psykosociala, fysiologiska miljöfaktorer samt arbetsolycksfall (Akselsson, 2007).

Fysiska miljöfaktorer exemplifieras av buller, ljus, klimat, vibrationer, gaser, ångor, luftburna partiklar och biologiska agens. En bristfällig psykosocial arbetsmiljö, vilken kan uppstå vid till exempel dåligt socialt klimat, en svag arbetsgemenskap med bristande konflikthantering eller en dålig relation med närmaste chefen, innebär ökad risk för ohälsa och sjukfrånvaro. Många långtidssjukskrivna personer nämner dåliga relationer till arbetskamrater, stress och för lite inflytande över sin arbetssituation som orsaker till deras ohälsa (Arbetsmiljöupplysningen 1, 2008). Även fysiologiska faktorer, som innebär belastningar på rörelseorganen vid till exempel långvarigt arbete i obekväma arbetsställningar, monotont och ensidigt arbete eller tunga lyft, kan vara skadliga (BAAB, 2008). Självfallet har även arbetsolycksfall negativ inverkan på arbetsmiljön.

Genom att förbättra omständigheterna som påverkar arbetslivskvaliteten ökar de i modellen så kallade positiva faktorerna, det vill säga personalens motivation, engagemang, kunskap och ansvarskännande. Med personal med nämnda egenskaper underlättas möjligheterna att driva en ändamålsenlig verksamhet och att uppnå målen. De så kallade negativa faktorerna i modellen kan däremot utgöra hinder i vägen mot målet. Exempel på sådana faktorer är hög personalomsättning, svårigheter att få rätt kompetenser, sjukfrånvaro, sjuknärvaro samt förtidspensionering. Modellen visar även att det finns så kallade dubbelverkande verktyg. Dessa kan till exempel vara arbetsorganisation, ledarskap, säkerhetskultur och människa-tekniksystem, vilka påverkar både arbetslivskvaliteten och produktionskvaliteten på samma gång (Akselsson, 2007).

Med hjälp av en riskanalys kan en ökad effektivitet och produktion med högre kvalitet uppnås. Fortsatt kan en riskanalys skapa förutsättningar för en ökad trivsel och arbetsglädje samt en säkrare arbetsplats (Du och jobbet, 2008). Ju säkrare och hälsosammare arbetsmiljön är, desto mindre är risken att drabbas av kostnader för frånvaro, olyckor och anställda som inte orkar arbeta med full kapacitet. Det finns med andra ord både moraliska och ekonomiska skäl att regelbundet följa upp och kontrollera hur personalen inom en organisation upplever sin arbetsmiljö. Välmående arbetstagare och ekonomisk framgång hänger ihop (Arbetsmiljöupplysningen 2, 2008).

4.4 Övningar som komplement till riskanalys

Inom VA-verksamhet inträffar allvarligare kriser, tack och lov, väldigt sällan (Olofsson et al., 2001). Avsaknaden av händelser eller störningar som får stora negativa konsekvenser bör dock inte användas som argument för att en verksamhets drift är säker och att säkerhetsåtgärder inte behöver vidtas. När händelser inträffar sällan får berörda heller ingen naturlig möjlighet till erfarenhet. Övningar kan därför ses som ett bra verktyg för att testa verksamhetens färdigheter och öka krisberedskapen. Genom att praktiskt ha övat kan organisationen vara förberedd när en oväntad händelse eller krissituation väl inträffar (Livsmedelsverket, 2007).

5. Framtagande av vägledning

I detta avsnitt beskrivs arbetsgången vid framtagandet av vägledningen. Den metodik för riskanalys som föreslås motiveras med hjälp av tidigare presenterad teori om risk och riskanalys. Slutligen ges en översiktlig redogörelse för vägledningens disposition och de analyser som den omfattar.

5.1 Arbetsgång

En förutsättning för att kunna identifiera aktuella lagstiftade krav på riskanalys och ta fram relevant analysmaterial, har varit inhämtning av kunskap om VA-verksamhet och då inte enbart om reningsprocesserna utan även om de metoder och den utrustning som används. Denna vetskap har sedan tillsammans med kunskaper om risk och riskanalys legat till grund för den modell som föreslås i vägledningen.

Ett viktigt poängterande i sammanhanget är att det är Karlskrona kommuns VA-verksamhet som har legat till grund för vägledningen. Det är således deras verksamhet med förekommande kemikaliemängder, arbetsmoment och processer som det har utgått ifrån vid identifieringen av aktuella lagar, förordningar och föreskrifter.

5.1.1 Grundläggande idé

Målsättningen är att den modell för riskanalys som vägledningen föreslår ska optimera resultatet, samtidigt som de resurser som läggs på arbetet hålls rimliga. Syftet med riskanalyserna är att identifiera, bedöma och värdera relevanta risker på ett övergripande men fullvärdigt sätt. Vidare måste lagstiftade krav på riskanalys uppfyllas.

En tanke och tro som har genomsyrat framtagandet av vägledningen är det konstaterande som även IEC (1995) gör - att en ökad medvetenhet och förståelse om risker kan leda till ökat säkerhetstänkande och förbättrad hanteringsförmåga. En strävan har därmed varit att den metodik som vägledningen föreslår ska bidra till ökad kunskap och uppfattning om risker. En ytterligare målsättning är att analyserna ska erbjuda en systematisk arbetsgång för identifiering av oönskade händelser samt uppskattning av dessas sannolikhet och konsekvens. Vår uppfattning är att det ofta är tillräckligt med en kvalitativ bedömning i det här stadiet. Åsikten är att denna inte alls behöver vara sämre än en kvantitativ bedömning, något som även Kemikontoret (2001) förespråkar. I flera av vägledningens analyser görs ingen explicit bedömning av sannolikhet och konsekvens utan istället värderas risken direkt som acceptabel, anmärkningsvärd eller allvarlig. Vi anser att deltagarnas diskussion och beskrivning av en oönskad händelses orsaker och konsekvenser i ord är av större betydelse, eftersom deras insikt om händelsen då kan öka. Därmed skapas förutsättningar för ett ökat säkerhetstänkande och en säkrare arbetsplats.

5.1.2 Riskanalyser och samordning av lagstiftade krav

Till följd av VA-verksamhetens mångfacetterade karaktär omfattar vägledningens analyser ett brett område. De tjugotal lagkrav som innebär att riskanalyser ska utföras och som är aktuella i sammanhanget är inte avstämda mot varandra. Detta medför att det blir upp till anläggningsägaren att tyda och anpassa de olika bestämmelser som finns (Jacobsson, 2003). En effektiv samordning av dessa har varit en målsättning i framtagandet av vägledningen. Därför har i ett flertal fall flera krav integrerats i samma analys. Gällande exempelvis kemikalier och laboratoriearbete finns flera krav med skilda perspektiv som kräver att riskanalys ska genomföras. En föreskrift beaktar arbetsmiljörisker till följd av

kemikaliehantering (AFS 2000:04) och en annan föreskrift risker inom laboratoriearbete (AFS 1997:10). Härutöver finns det exempelvis lagstiftningsdokument som behandlar explosionsfarlig miljö (AFS 2003:03 och SRVFS 2994:7), hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar (AFS 2005:17) och hantering av specifikt brandfarliga vätskor och gaser (SÄIFS 2000:2, lag (1988:868) om brandfarliga och explosiva varor och AFS 1997:07). Vilka faktorer som ska beaktas och dokumenteras i en riskanalys skiljer i de olika formulerade kraven. För att förenkla utförandet av riskanalyserna har de olika perspektiven integrerats i endast två analyser i vägledningen; en som utförs på verken och en som utförs inom laboratieverksamheten. Om rekommendationerna i modellerna följs ska samtliga lagstiftade krav vara uppfyllda.

Gällande generella arbetsmiljöfaktorer, som exempelvis arbetsorganisation, arbetsklimat, incidentrapporterig och arbetsplatsutformning, finns inga explicita lagstiftade krav på att en riskanalys ska genomföras. Det är emellertid känt att detta är faktorer som är av betydelse för arbetstagarnas välmående. Det behandlas därför till följd av kravet i arbetsmiljölagen (1977:1160) och föreskriften om systematiskt arbetsmiljöarbete (AFS 2001:01) om att arbetsgivare regelbundet ska undersöka arbetsförhållandena och bedöma riskerna för att någon kan komma att drabbas av ohälsa eller olycksfall i arbetet. I samma analys, benämnd "Generella arbetsmiljöfaktorer" beaktas även risker till följd av buller (AFS 2005:16), vibrationer (AFS 2005:15), belastningsergonomi (AFS 1998:01) samt första hjälpen och krisstöd (AFS 1999:07).

VA-verksamhet innefattar användning av arbetsutrustning. Huruvida förhållandena kring svetsning, blåstring, svarvning etcetera eller användning av lyftanordningar innebär en risk undersöks i analyserna "Arbetsutrustning" respektive "Lyftanordningar och lyftredskap". De system som vatten och andra processkemikalier transporteras i är ofta trycksatta varför även en sådan analys, benämnd "Trycksatta anläggningar", fordras. Kraven på riskanalyser gällande användning av arbetsutrustning (AFS 2006:04), lyftanordningar och lyftredskap (AFS 2006:06) och trycksatta anordningar (AFS 2002:01) beaktas i separata analyser till följd av att de angivna kraven på produkterna eller användningen har skild karaktär. Även analysen med avseende på elsäkerhet (baserad på ELSÄK-FS 2006:1) behandlas separat.

Avloppsvatten innehåller biologiska agens och exponering för dessa kan leda till ohälsa. Med hjälp av riskanalyserna "Biologiska agens inom laboratieverksamhet" och "Biologiska agens inom avloppsreningsverksamhet", vilka är baserade på AFS 2005:01, ska de förhållanden och arbetsuppgifter som innebär en arbetsmiljörisk identifieras och värderas.

Med hjälp av litteraturstudier har ett flertal händelser som kan äventyra en tillförlitlig dricksvattenförsörjning och avloppsreningsprocess identifierats och dessa behandlas i riskanalyserna "Analys av riskhändelser – dricksvattenförsörjning" respektive "Analys av riskhändelser – avloppsreningsprocessen". Riskhändelserna och exempelsamlingen har dels tagits fram med hjälp av rapporterna "Riskidentifiering av urbana VA-system" (Olofsson et al., 2001) och "Risk och sårbarhetsanalys för dricksvattenförsörjning" (Livsmedelsverket, 2007) och dels i samråd med personalen på VA/Renhållningsavdelningen i Karlskrona Kommun. I analyserna beaktas även extraordinära händelser (till följd av lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap) och risken för kvalitetsförändringar under distributionen (enligt livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (SLVFS 2001:30)).

Krav på riskanalys gällande varselmärkning och varselsignalering (AFS 1997:11), gravida och ammande arbetstagare (AFS 2007:05), användning av personlig skyddsutrustning (AFS 2001:03), verksamhetsutövers egenkontroll (SFS 1998:901) för att förhindra miljöpåverkan samt lag (2003:778) om skydd mot olyckor har beaktats i de analyser där så anses vara relevant.

Den modell för riskanalys som föreslås i vägledningen har, som framkommit, för avsikt att vara rationell. Självfallet måste väsentliga lagstiftade krav uppfyllas, men det blir också en nödvändighet att inte gräva ner sig i detaljer. När det gäller exempelvis trycksatta anläggningar, som inom VA-verksamhet exempelvis kan innebära att vatten transporteras i ledningar under två bars tryck, anses detaljer vara värda att studera först när det har relevans i förhållande till den bedömda risken. Mätningar av exponering för exempelvis buller och vibrationer, vilket ska utföras i riskanalysen enligt kraven i lagstiftningen, anses också vara värt att göra först när det framkommer att dåliga förhållanden förekommer. En mer detaljerad riskanalys kan då ses som en fortsatt åtgärd.

5.1.3 Val av metod

Arbetsgången i de modeller som avser att undersöka processtekniska risker skiljer sig från den i övriga analyser. I kommande avsnitt sker en kortfattad diskussion och motivering av de olika metoder som har valts. Gällande dricksvattenförsörjning presenteras en relativt omfattande redogörelse i syfte att visa hur den föreslagna metoden för riskanalys även tar hänsyn till de faktorer som ska beaktas i en HACCP. För en mer detaljerad och schematisk beskrivning av de framtagna riskanalysernas utföranden hänvisas till vägledningen (se bilaga).

5.1.3.1 Analys av riskhändelser

Analyserna "Analys av riskhändelser – dricksvattenförsörjning" respektive "Analys av riskhändelser – avloppsreningsprocessen" är som nämnts uppbyggda enligt samma metodik. Utförandet inleds med en identifiering av sådana händelser som kan påverka dricksvattnets kvalitet och leverans, eller leda till konsekvenser på miljö, liv och hälsa samt egendom. Händelsernas orsaker och konsekvenser, samt redan vidtagna åtgärder ska sedan diskuteras i syfte att utreda vilken risk händelsen innebär.

HACCP kontra "Analys av riskhändelser – dricksvattenförsörjning"

Ett önskemål är att den metod som föreslås gällande dricksvattenförsörjningen även ska ta hänsyn och hjälpa till att uppfylla den funktion som en HACCP har. Vid framtagandet av riskanalysen har således även den metodik som Livsmedelsverket (2008) och Svenskt Vatten (2007) förespråkar för HACCP beaktats. Den föreslagna modellen för riskanalys har dock, i syfte att kunna beakta fler konsekvenser och orsaker än vad som görs i en HACCP, fått en modifierad arbetsgång vilket framkommer i nedanstående jämförelse mellan de båda metoderna.

Identifiering av faror och processteg kontra riskhändelser

Det första steget i en HACCP är att ange de hälsofaror som kan uppstå till följd av förtäring av ett osäkert dricksvatten samt de processteg där det är möjligt att reducera eller eliminera farorna. Även orsaker till farorna ska noteras. Till exempel kan det finnas en mikrobiologisk hälsofar på grund av att bakterier förekommer i vattnet, vilket om vattnet når användarna kan leda till magsjuka. Faran kan reduceras i processteget "Desinfektion med klor" och orsaken till den är exempelvis förorening från enskilda avlopp.

Ett liknande steg finns även i den modell för riskanalys som vägledningen föreslår. Utgångspunkten i denna utgörs av händelser, benämnda riskhändelser, som kan påverka dricksvattenförsörjningen. Riskhändelsernas orsaker och konsekvenser ska diskuteras och de sistnämnda bedömas med avseende på kvalitet, leverans och ekonomi. Exempelvis ska riskhändelsen ”Mikrobiell förorening inom vattenverk” diskuteras. Möjliga orsaker kan till exempel vara kontamination via golvbrunn, bristande hygieniska förhållanden eller otillräckligt antal mikrobiologiska säkerhetsbarriärer. Konsekvensen kan bli försämrad vattenkvalitet och att otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada såsom exempelvis magsjuka. Om föroreningen är mycket allvarlig kan distributionen behöva avbrytas och händelsen kan då även få ekonomiska konsekvenser eftersom transport av nödvatten i tankbil kan bli nödvändig.

I HACCP beaktas endast hälsofaror som uppstår på grund av att kemiska eller mikrobiologiska substanser kan finnas i vattnet. Orsaker till att reningsprocessen inte fungerar som den ska, det vill säga anledningar till att processteget som kan reducera hälsofaran inte fungerar, behandlas inte i HACCP. Det anser vi dock vara minst lika viktigt och i riskanalysens modell finns det därför utrymme för att diskutera detta. Till exempel finns riskhändelsen ”otillräcklig hygienisk barriär (uv, klor mm)”. Orsaker till händelsen kan vara feldosering, användning av orena kemikalier, elavbrott eller trasig UV-utrustning. Konsekvenserna kan bli försämrad desinfektion, förorenat distributionssystem och att otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada.

Ytterligare exempel på riskhändelser som behandlas i vägledningen är långvarigt elavbrott, brist på processkemikalier, sabotage och personalbrist. Dessa kan mycket väl hota en tillförlitlig dricksvattenförsörjning men kan inte identifieras som en orsak till hälsofaran i en HACCP.

Vidtagna åtgärder

Ett nästa steg i såväl HACCP som vägledningens metodik är att beskriva de åtgärder som har vidtagits för att eliminera eller kontrollera faran respektive händelsen. Syftet är att undersöka om faran eller händelsen är under kontroll redan i dagsläget.

I HACCP utgörs kommande steg av att svara på frågor gällande online-övervakning, om det finns eller är motiverat och ekonomiskt rimligt att etablera. I vägledningen kan online-övervakning vara ett exempel på en redan vidtagen åtgärd och om det saknas och anses vara erforderligt ska det framkomma som en riskreducerande åtgärd.

Beslutsträd kontra konsekvenser

För de processteg där online-övervakning finns, eller är motiverat och ekonomiskt rimligt att etablera, ska sedan i en HACCP fyra frågor i ett beslutsträd besvaras. Med hjälp av frågorna ska möjliga kritiska styrpunkter identifieras. Frågorna lyder:

1. Finns förebyggande åtgärder eller kontroll för att minska hälsofaran?
2. Är processteget eller hanteringen av råvaran specifikt anpassad för att ta bort hälsofaran eller minska sannolikheten för att hälsofara ska uppstå till en acceptabel nivå?
3. Kan hälsofaran kontaminera vattnet så att halter över acceptabla nivåer (gränsvärden i SLVFS (2001:30)) uppstår i dricksvattnet?
4. Kommer en följande eller senare åtgärd (t.ex. ett processteg senare i vattenverket) att kunna eliminera hälsofaran eller reducera risken till en acceptabel nivå?

Detta behandlas även i föreslagen metodik för riskanalys. Huruvida det finns förebyggande åtgärder diskuteras redan tidigare i såväl HACCP som vägledning. Övriga frågor ska behandlas i riskanalysens avsnitt om konsekvenser. För fråga två är, som framkommit, tanken att så länge det processteg som avses i HACCP fungerar så ska det inte kunna uppstå någon hälsofara. Om en störning uppstår, det vill säga en riskhändelse inträffar så behandlas dennas konsekvenser. Huruvida vattnet kan nå halter så att vattnet bli tjänligt med anmärkning, eller otjänligt behandlas också i riskanalysens mall för bedömning av konsekvenser. Om ett processteg senare i verket kan eliminera hälsofaran kan detta exemplifieras som en vidtagen åtgärd för att reducera faran och anges som en förklaring till varför konsekvensen inte blir värre än vad den blir.

Övervakning och parameterangivelser

För de processteg som har identifierats som möjliga kritiska styrpunkter innebär kommande steg i HACCP att anteckna de parametrar som övervakas, till exempel flöde, turbiditet, pH, nivå, tryck och temperatur. Även övervakningens frekvens och kritiska gränser för varje parameter ska noteras tillsammans med vilka korrigerande åtgärder som ska vidtas om en kritisk gräns över- eller underskrids. När det gäller utformningen av övervakningssystemet behandlas detta indirekt i riskanalysen. I de fall ett övervakningssystem finns antas detta vara inrättat på ett ändamålsenligt sätt. Om så inte är fallet kan brister identifieras i samband med diskussionen kring riskhändelsers orsaker, eller i anknytning till den diskussion som förs gällande erforderliga åtgärder. Vad som däremot görs i riskanalysen, men inte i HACCP, är att utreda det övergripande drift- och övervakningssystemets tillförlitlighet och orsaker till att det kan slås ut identifieras.

De processteg där online-övervakning inte används eller anses motiverat, samt de steg som efter genomgången beslutsträd inte bedöms vara någon kritisk styrpunkt, ska enligt HACCP tas omhand av tidigare grundförutsättningar. Med dessa avses de rutiner som ska finnas för den dagliga verksamheten, till exempel rutiner för utbildning, personlig hygien och råvattenkontroll. Innan en HACCP påbörjas ska det alltså säkerställas att erforderliga rutiner finns. I riskanalysen skapas istället tillfälle att uppmärksamma behovet av dessa.

Riskvärdering

Ett sista frivilligt steg i HACCP är att rangordna behovet av de möjliga kritiska styrpunkterna och detta görs genom en beräkning av ett risktal. Tre faktorer multipliceras: den aktuella hälsofaran frekvens, dess konsekvens med avseende på kvalitet, samt sannolikheten att upptäcka och åtgärda faran innan användarna påverkas. I riskanalysen tillämpas en liknande metodik för att utreda huruvida riskhändelsen är acceptabel, anmärkningsvärd eller allvarlig. I HACCP är den lägsta sannolikheten att en fara kan uppstå varje år. Riskhändelser som inträffar oftare än så, till exempel varje dag, vecka eller månad får dock enligt vår uppfattning inte finnas. De måste ha åtgärdats tidigare. Skalan för sannolikheten i riskanalysen har därför fått ett större tidsintervall. Huruvida det finns möjlighet att upptäcka och avhjälpa en riskhändelse kommer att påverka vilka följder denna för med sig. Det vill säga om sannolikheten att upptäcka och avhjälpa en händelse är hög kommer dennas konsekvens med avseende på såväl kvalitet som leverans och ekonomi att bli lägre. Dessutom bör detta bero på redan vidtagna åtgärder, som har diskuterats tidigare i analysen. Faktorn för upptäckt och avhjälpande beaktas således indirekt.

Vid riskvärdering i vägledningen används, istället för beräkning av risktal, en riskmatris. I denna har katastrofversion vägt in. Oavsett hur osannolik en händelse är kan den i matrisen aldrig värderas som acceptabel om dess konsekvens är katastrofal. På lika sätt kan en liten

konsekvens aldrig generera en acceptabel risk om dess sannolikhet är mycket hög. I nämnda fall värderas risken som anmärkningsvärd. Huruvida åtgärder eller fortsatt analys krävs eller ej får avgöras i specifik situation.

Slutsats

Mot bakgrund av tidigare presenterad teori kan den konstateras att HACCP precis som vår riskanalys har ett preventivt säkerhetstänkande i fokus. Även metodernas mål och fördelar är i stort sett de samma. Trots att arbetsgången för de två metoderna skiljer sig åt är det viktigt att konstatera är att den modell som vägledningen föreslår även rymmer de moment som ska innefattas i en HACCP. Riskanalysen anses dessutom ha ytterligare fördelar då den tar hänsyn till fler konsekvenser och även behandlar mer övergripande händelser och även orsaker till att processen inte fungerar. Uppfattningen är således den att målet med HACCP, nämligen att störningar i processen ska kunna upptäckas och åtgärdas innan användarna påverkas, även uppfylls med den metod som föreslås för riskanalys. Att efter genomförd riskanalys utföra en HACCP kan i och med detta tyckas vara överflödigt.

5.1.3.2 Övriga analyser

I syfte att skapa en strukturerad och likartad metodik har checklistor och grovanalyser valts som huvudsakliga riskanalysmetoder i vägledningens övriga analyser, det vill säga de som beaktar generella arbetsmiljöfaktorer, kemikaliehantering, laboratoriearbete, biologiska agens, arbetsutrustning, lyftanordningar och lyftredskap, trycksatta anläggningar samt elsäkerhet.

Enligt IEC:s definition av riskanalys utgör ”definition av omfattning” ett första steg i analysen. Analyserna ”Arbetsutrustning”, ”Lyftanordningar och lyftredskap” samt ”Trycksatta anläggningar” inleds därför med ett moment där samtliga objekt som analysen ska omfatta anges och i möjlig mån grupperas för vidare analys.

Fördelen med checklistor är att de har kunnat utformas och anpassas efter VA-verksamhet och de har visat sig vara en uppskattad arbetsmetodik. Syftet med listorna är att uppmärksamma och kontrollera efterlevnaden av krav som har betydelse för säkerhet, hälsa, miljö och kvalitet samt att säkerställa att god praxis följs. Eftersom checklistorna belyser väsentliga faktorer som påverkar risken är förhoppningen även att de ska ligga till grund för följande grovanalys och föra in de deltagande på rätt tankebana.

Syftet med grovanalysen är att uppmuntra deltagarna till egna tankar gällande risker och att ge dem möjlighet att själva identifiera och diskutera de oönskade händelser som kan påverka verksamheten. Därmed antas en ökad medvetenhet om risker åstadkommas. En grovanalys är nödvändig även ur den aspekten att en checklista aldrig kan hjälpa till att identifiera alla förekommande risker. Med hjälp av grovanalysen ska Kaplans (1997) definition av risk besvaras, det vill säga vad som kan hända, hur sannolikt det är och vad konsekvenserna i så fall blir. En del av analyserna har inslag av What if?-analys. Exempelvis ställs frågan ”Vad händer om anläggningen utsätts för ett högre tryck än den är konstruerad för?”. I andra analyser ska exempelvis de aktiviteter som utförs på laboratoriet beskrivas och hanterade kemikaliers farlighet bedömas. Syftet är att vägleda och underlätta i identifieringen och diskussionen kring förekommande risker.

Till följd av att tydliga kriterier för vad som är en tolerabel risk saknas och att generella gränslinjer dessutom är svåra att fastställa blir det upp till verksamhetsutövaren, eller till dem som utför riskanalyserna, att avgöra hur en risk ska värderas. Analysunderlagens uppbyggnad

har för avsikt att belysa tänkbara risker och bistå till ett resultat som är enkelt att tolka. Beslut om åtgärder blir därmed förhoppningsvis enklare att ta.

5.2 Utvärdering

Tack vare att vi har funnits på plats i Karlskrona har vi fått möjlighet att testa de framtagna modellerna för riskanalys. Detta har varit givande, både i syfte att kunna göra en del modifieringar och förbättringar samt för att få erfarenheter gällande det praktiska analysarbetet.

Den metodik som föreslås har Karlskrona Kommun upplevt som tydlig och enkel att följa. Många av de frågetecken gällande risk, riskanalys och aktuella lagstiftade krav, som fanns vid projektets start har rätats ut. Analysernas övergripande nivå antas vara en av anledningarna till att personalen upplever att arbetet är genomförbart. Lyckligtvis anser vi inte att nivån försämrar kvaliteten på analyserna. Om vi hade grävt ner oss i samtliga detaljer och utfört HazOp-analyser i varje möjlig punkt befarar vi att arbetet istället hade upplevts som alltför tungt och omfattande. Det skulle också påverka den framtida a-jourhållningen. Mer detaljerande analyser ser vi istället som en eventuell fortsatt åtgärd om brister inom området uppmärksammas.

Trots omöjligheten att kunna identifiera samtliga förekommande risker är uppfattningen att den modell som föreslås har en god täckningsgrad och bidrar till goda förutsättningar att uppmärksamma de risker som är av stor dignitet. Flera av de frågor i checklistorna som vi har befarat skulle besvaras eller kryssas i helt slentrianmässigt har faktiskt öppnat för diskussioner. Resonemang har förts kring såväl explicit behandlade faktorer, till exempel arbetsorganisation, arbetsbelastning och buller, som orsaker till mänskliga fel.

En ytterligare lärdom från utförandet var att arbetet med att genomföra riskanalyser tar tid. Det kunde dock så småningom konstateras att om alla deltagare hade informerats i förväg om vilken eller vilka analyser som skulle genomföras vid det aktuella tillfället, samt delgetts det material som skulle användas innan utförandet påbörjades kunde genomförandet effektiviseras.

En sammanfattande positiv iakttagelse är att vårt arbete verkligen har givit resultat. Vid varje analys har ett flertal lämpliga åtgärder uppmärksammas, exempelvis behov av nya produkter, nya drifts- och underhållsrutiner, nya rutiner gällande entreprenörsarbete, en utredning huruvida extra arbetskraft kan behövas, information till personal om risker etcetera. Personalen upplevde inte att riskanalyserna enbart genomfördes i syfte att uppfylla lagstiftade krav, utan att det var för deras skull och i syfte att måna om deras säkerhet. Även vikten av att producera ett kvalitativt dricksvatten och värna om miljön upplevdes som betydelsefull. Det är med glädje som vi har märkt att säkerhetstänkandet och intresset för risker bland personalen har ökat. Vår förhoppning är att trenden fortsätter och att flera VA-verksamheter kan få användning av den framtagna modellen. På så sätt kan de goda exemplen sprida sig.

5.3 Vägledningens innehåll

Vägledningens disposition anges i figur 5.1 nedan.

VÄGLEDNINGENS INNEHÅLL
Förord
Innehållsförteckning
Inledning
Avgränsningar
Praktiskt genomförande
➤ Sammanställning av åtgärder
Riskanalyser med tillhörande beskrivningar
➤ Analys av riskhändelser - dricksvattenförsörjning
➤ Analys av riskhändelser - avloppsreningsprocessen
➤ Generella arbetsmiljöfaktorer
➤ Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk
➤ Laboratoriearbete och kemikaliehantering
➤ Biologiska agens inom avloppsreningsverksamhet
➤ Biologiska agens inom laboratorieverksamhet
➤ Arbetsutrustning
➤ Lyftanordningar och lyftredskap
➤ Trycksatta anläggningar
➤ Elsäkerhet
Referenser
Bilaga - Exempelsamling till "Analys av riskhändelser"
Bilaga - Krav på riskanalys inom VA-verksamhet enligt svensk lagstiftning

Figur 5.1. Vägledningens uppbyggnad och innehåll.

Förord

I förordet introduceras vägledningen och bakgrunden till att den har tagits fram beskrivs. Även personer som har bidragit med hjälp vid framtagandet tackas.

Inledning

I detta avsnitt ges inledningsvis en allmän inblick i begreppen risk och riskanalys samt säkerhetskulturens betydelse för en effektiv riskhantering. Därefter följer en beskrivning av syftet med vägledningen och riskanalysens fördelar i strävan att upprätthålla en välfungerande dricksvattenförsörjning och avloppsreningsverksamhet. Även analysens betydelse för en god arbetsmiljö belyses. Avsnittet baseras på den teori som presenteras i rapportens huvuddel.

Avgränsningar

På grund av rapportens tidsbegränsning har en del avgränsningar varit nödvändiga. Dessa anges i detta avsnitt.

Praktiskt genomförande

I syfte att underlätta utförandet av riskanalyserna och optimera riskanalysarbetets resultat innehåller vägledningen ett avsnitt om praktiskt genomförande. I detta belyses aspekter som anses vara betydelsefulla att beakta före, under och efter riskanalysarbetet.

I vägledningen föreslås att planerade åtgärder som inte kan vidtas direkt sammanställs i en lista, tillsammans med vem som är ansvarig samt datum när de ska vara utförda. I detta avsnitt ges också en mall för detta.

Risakanalyser med tillhörande beskrivningar

Till varje riskanalys följer en beskrivning som förklarar dess syfte samt förtydligar genomförandet. Tanken är att beskrivningen ska ge en introduktion till det område som analysen avser att undersöka. Beskrivningen ger också några förslag på eventuella åtgärder. Riskanalyserna i vägledningen är självständiga från varandra och kan utföras i den ordning som önskas.

Bilaga - Exempelsamling till "Analys av riskhändelser"

I riskanalyserna "Analys av riskhändelser - dricksvattenförsörjning" respektive "Analys av riskhändelser - avloppsreningsprocessen" ska orsaker och konsekvenser till olika händelser som kan påverka processerna diskuteras. I bilagan ges exempel på sådana orsaker och konsekvenser och denna kan därför användas som hjälp vid utförandet så att inga viktiga faktorer förbises.

Bilaga - Krav på riskanalys inom VA-verksamhet enligt svensk lagstiftning

Avsnittet utgörs av en sammanställning av de krav på riskanalys som ställs enligt svensk lagstiftning och som är aktuella för VA-verksamhet. Laglistan är även en bilaga till rapportens huvuddel.

Referenser

Akselsson R. (2007). *Människa, teknik, organisation och riskhantering*. Lund: Lunds tekniska högskola, Institutionen för designvetenskaper.

Arbetsmiljöupplysningen 1. *Arbetsmiljöarbete*. Tillgänglig:
<http://www.arbetsmiljoupplysningen.se/AFATemplates/Page____347.aspx> (2008-06-25).

Arbetsmiljöupplysningen 2. *Ledarskap*. Tillgänglig:
<http://www.arbetsmiljoupplysningen.se/AFATemplates/Page____350.aspx> (2008-09-01).

Avloppsguiden. *Varför är avloppsrening viktigt?* Tillgänglig:
<http://www.avloppsguiden.se/varfor/varfor_rena.htm> (2008-08-13).

BAAB, Bättre arbetsklimat. *Varför kartlägga arbetsmiljön?* Tillgänglig:
<<http://www.arbetsklimat.com/kontakt/>> (2008-09-01).

Boliden vattenvård (1998). *Positiv vattenvård – avloppsvattenrening och vår miljö*. Helsingborg: Trydells tryckeri AB.

Du och jobbet. *Systematiskt arbetsmiljöarbete - SAM*. Tillgänglig:
<<http://www.duochjobbet.se/viewNavMenu.do?menuID=5&template=questionDetails.jsp&oid=281>> (2008-08-25).

Ek Å. *Säkerhetskultur – och dess betydelse för säkerhet*. Tillgänglig:
<<http://www.old.eat.lth.se/kurs/material/MAM095/material/Forelasning/S%C3%A4kerhetskulturOHs.pdf>> (2008-09-23).

Enander A (2008). Psykolog och forskare vid Försvarshögskolan i Karlstad, föreläsning vid Lunds tekniska högskola 2008-01-17: *Riskperception och riskpsykologi. Värdering av risk*.

Göteborgs universitet, *Incidentrapportering*. Tillgänglig:
<<http://www.fa.adm.gu.se/sakerhet/incidentrapportering/>> (2008-08-27).

Håkansson P., VA-ingenjör vid VA/Renhållning i Karlskrona Kommun. Kontakt via e-post 2008-09-25.

IAEA (2002). International Nuclear Safety Advisory Group, *Key Practical Issues in strengthening Safety Culture*. Vienna: International Nuclear Safety Advisory Group.

IEC (1995). International Electrotechnical Commission, *Dependability management – Part 3: Application guide – Section 9: Risk analysis of technological systems*. International standard, IEC 300-3-9.

Jacobsson A (1993). *Handledning för rationell riskanalys i processindustrin*. AJ Risk Engineering AB, IPS Intresseföreningen för riskanalys.

Jacobsson A. (2008). Adjungerad lektor vid Brandteknik, föreläsning vid Lunds tekniska högskola 2008-02-12.

Kalix Kommun. *Anmälan/ansökan om registrering/godkännande av Dricksvattenanläggning*. Tillgänglig:
<http://www.kalix.se/FileOrganizer/Plan_Miljoforvaltning/Blanketter/Livsmedel/Vattenverk%20anm%C3%A4lan%20registrering.pdf> (2008-08-25).

Kaplan S. (1997). The word of risk analysis, *Risk Analysis*, Vol. 17, No 4.

Karlskrona Kommun 1. *Karlskrona Vattenverk - Informationsskyltar*. Tillgänglig:
<<http://karlskrona.se/Global/Karlskrona%20kommun/Dokument/Bostad%20och%20miljo/VARenhallning%20dokument/Vattenverk/vattenverksskyltar.pdf>> (2008-04-16).

Karlskrona Kommun 2. *Koholmens avloppsreningsverk - Informationsskyltar*. Tillgänglig:
<<http://karlskrona.se/Global/Karlskrona%20kommun/Dokument/Bostad%20och%20miljo/VARenhallning%20dokument/Reningsverk/koholmensavr010821.pdf>> (2008-04-16).

Karlskrona Kommun 3. *Miljörapport för år 2007 - Koholmens avloppsreningsverk*. Tillgänglig:
<http://karlskrona.se/Global/Karlskrona%20kommun/Dokument/Bostad%20och%20miljo/VARenhallning%20dokument/Reningsverk/Miljorapport_Koholmen_2007.pdf> (2008-06-12).

KBM, Krisberedskapsmyndigheten (2004). *Risk- och sårbarhetsanalyser. Utgångspunkter för fortsatt arbete*. KBM:s forskningsserie nr 2, Stockholm: Edita Ljunglöfs.

Kemikontoret (2001). *Riskhantering 3 - Tekniska riskanalysmetoder*. Stockholm: Industrilitteratur AB.

Kemira Kemwater (2003). *Konsten att rena vatten*. Helsingborg: On Paper.

Kolluru R.V. (1996). *Risk assessment and management*.

Kävlinge Kommun (2008). *Ledningsnät med pumpstationer*. Tillgänglig:
<<http://www.kavlinge.se/toppmeny/byggabo/vattenochavlopp/vattenochavloppsledningsnateti kavlingekommun/pumpstationer.4.595f4e86109026cd6ce80005029.html>> (2008-06-22).

Livsmedelsverket (1999). *Bra dricksvatten – inte en självklarhet*. Falköping: Elanders Gummesons.

Livsmedelsverket (2007). *Risk- och sårbarhetsanalys för dricksvattenförsörjning*. Ljungby: JOMA Grafisk produktion.

Livsmedelsverket. *Vägledning till införande av HACCP*. Tillgänglig:
<<http://www.slv.se/upload/dokument/livsmedelskontroll/vagledningar/V%C3%A4gledning%20HACCP.pdf>> (2008-06-18).

Miljömål. *Bakgrund - varför miljömål?* Tillgänglig:
<http://www.miljomal.nu/om_miljomalen/bakgrund.php> (2008-09-01).

Moravatten. *Ordförklaringar vatten*. Tillgänglig:
<<http://www.moravatten.se/page.aspx?lnkId=6&parent=6&pid=33>> (2008-06-23).

- Naturvårdsverket (2003). *Handbok 2003:6 med allmänna råd*. Tillgänglig: <<http://www.svensktvatten.se/web/Naturvardsverket.aspx>> (2008-06-12).
- Naturvårdsverket (2006). *Rening av avloppsvatten i Sverige 2004* (Rapport 8251). Stockholm.
- NE, Nationalencyklopedin, 1. *Vattenverk – konstgjord infiltration*. Tillgänglig: <http://ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=340091> (2008-06-27).
- NE, Nationalencyklopedin, 2. *Vattenverk*. Tillgänglig: <http://ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=340091&i_word=vattenverk> (2008-07-03).
- NE, Nationalencyklopedin, 3. *Lågreservoar*. Tillgänglig: <http://ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=246711> (2008-07-03).
- NE, Nationalencyklopedin, 4. *Vattenledning*. Tillgänglig: <http://ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=339997> (2008-07-03).
- NE, Nationalencyklopedin, 5. *Högreservoar*. Tillgänglig: <http://ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=340081> (2008-07-03).
- NE, Nationalencyklopedin, 6. *Spillvatten*. Tillgänglig: <http://ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=312852> (2008-07-03).
- NE, Nationalencyklopedin, 7. *Reningsverk*. Tillgänglig: <http://ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=292357> (2008-09-17).
- Nilsson J. (2003). *Introduktion till riskanalysmetoder*. Rapport 3124. Lund: Lunds universitet, Lunds tekniska högskola, Brandteknik.
- Nystedt F. (2000). *Riskanalysmetoder*. Lund: Lunds universitet, Lunds tekniska högskola, Brandteknik.
- Olofsson B., Tideström H., Willert J. (2001). *Riskidentifiering av urbana VA-system* (Rapport 2001:2). Göteborg: Chalmers tekniska högskola, Forskningsprogrammet Urban Water.
- Renn O. (1998). The role of risk perception for risk management, *Reliability Engineering and System Safety*, Vol. 59.
- Riskkollegiet 1. *Risker för allmänheten i närheten av kemiska processanläggningar*. Tillgänglig: <<http://www.riskkollegiet.nu/IPS%20Riskdokument.doc>> (2008-08-07).
- Riskkollegiet 2. *Risknytt 2001:1*. Tillgänglig: <<http://www.riskkollegiet.nu/risknytt2001-1.html>> (2008-05-15).
- Rollenhagen C. (2005). *Säkerhetskultur*, RX Media.
- Räddningsverket (2003). *Handbok för riskanalys*. Elanders Tofters 7838.

SCB, Statistiska centralbyrån. *Sjukfrånvaro och ohälsa i Sverige – en belysning utifrån SCB:s statistik*. Tillgänglig:

<http://www.scb.se/Grupp/Sjukfranvaro/_Dokument/Bfakta_analys.pdf> (2008-09-01).

Sjöberg L. (2003). Riskperception och attityder, *Ekonomisk Debatt*, årgång 31, nr 6.

Smittskyddsinstitutet. *Nya WHO-riktlinjer för dricksvatten (21 september 2004)*. Tillgänglig:

<<http://www.smittskyddsinstitutet.se/presstjanst/pressmeddelanden-och-pressinbjudningar/2004/nya-who-riktlinjer-for-dricksvatten-21-september-2004/>> (2008-09-01).

Stockholms vatten. *Reningsprocessen*. Tillgänglig:

<<http://www.stockholmvatten.se/Stockholmvatten/Vattnets-vag/Dricksvatten/Vattenverk/Reningsprocessen/>> (2008-07-11).

Svenskt Vatten (2007). *Dricksvatten: Produktion och Distribution. Handbok för Egenkontrollprogram med HACCP*.

Svenskt Vatten 1. *Varifrån kommer dricksvattnet?* Tillgänglig:

<<http://svensktvatten.se/web/48998708-9f40-41bf-948c-4bf5d0becd4f.aspx>> (2008-08-13).

Svenskt Vatten 2. *Vattenverk*. Tillgänglig:

<<http://www.svensktvatten.se/web/Vattenverk.aspx>> (2008-08-13).

Svenskt Vatten 3. *Dricksvatten från ytvatten eller grundvatten - är det någon skillnad?*

Tillgänglig: <<http://svensktvatten.se/web/97365b3e-499e-4118-8bc8-bb48c48cf313.aspx>> (2008-08-13).

Svenskt Vatten 4. *Miljö och Avlopp/Slam*. Tillgänglig:

<<http://svensktvatten.se/web/dc800b14-c3f2-4ca8-bbc4-1f519daad378.aspx>> (2008-08-15).

Svenskt Vatten 5. *Dricksvatten – vårt viktigaste livsmedel*. Tillgänglig:

<<http://www.svensktvatten.se/web/dricksvatten.aspx>> (2008-07-14).

Vattenportalen. *Vattenförsörjning och sanitet i Sverige*. Tillgänglig:

<http://www.vattenportalen.se/fov_sve_djup_sot_vattenforsorjning.htm> (2008-08-29).

BILAGA

Rationell riskanalys inom VA-verksamhet med avseende på säkerhet, hälsa, miljö och kvalitet - En vägledning

Rationell riskanalys inom VA-verksamhet

med avseende på säkerhet, hälsa, miljö och kvalitet

- En vägledning



Lisa Larsson och Hanna Sellehed

© Lisa Larsson och Hanna Sellehed
Del av examensarbete (rapport 5264) vid
civilingenjörsprogrammet inom riskhantering
Karlskrona, 2008

Brandteknik och Riskhantering
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet
Box 118
221 00 Lund

brand@brand.lth.se
<http://www.brand.lth.se>

Telefon: 046 - 222 73 60
Telefax: 046 - 222 46 12

Förord

Idén till denna vägledning väcktes vintern 2007 då vi, två studenter som läser till civilingenjörer inom riskhantering vid Lunds tekniska högskola, kontaktades av VA/Renhållningsavdelningen i Karlskrona Kommun. De hade nyligen påbörjat ett arbete för att identifiera och värdera risker inom verksamheten för att uppfylla de krav som ställs gällande riskanalys enligt svensk lag. Lagstiftningen upplevdes dock som svårhanterlig och de insåg att det dessutom skulle krävas mycket tid för att lära sig hur ett effektivt riskanalysarbete skulle kunna bedrivas. Kommunen vände sig därför till högskolan för att höra om några studenter var intresserade av att hjälpa till med detta arbete. Vi hade börjat fundera på projektidéer till vårt examensarbete och fastnade direkt för detta förslag. Att få omsätta våra teoretiska kunskaper till praktik och arbeta med något som skulle användas "på riktigt" sågs som en spännande och lärorik utmaning.

Vi insåg tidigt att fler VA-verksamheter har en ambition att utföra riskanalyser. Tydliga anvisningar för hur detta kan göras med avseende på säkerhet, hälsa, miljö och kvalitet och som säkerställer att kraven enligt svensk lagstiftning uppfylls, saknas dock. Att ta fram en vägledning för detta har därför setts som ett nyttigt examensarbete, både för oss och för branschen.

Vi vill tacka VA/Renhållningsavdelningen på Tekniska förvaltningen i Karlskrona Kommun för ett trevligt bemötande och intresse i vårt arbete. Ett särskilt tack riktas till Mats Strand. Hans stöd och engagemang har varit oerhört betydelsefullt. Vi vill också tacka Anders Jacobsson, vår handledare vid Lunds tekniska högskola, för värdefulla råd och kommentarer under arbetets gång. Slutligen vill vi tacka varandra. Det har varit värdefullt att vara två i detta arbete.

Med förhoppning om att vara till stor hjälp för såväl Karlskrona Kommun som andra VA-verksamheter.

Karlskrona, september 2008.

Lisa Larsson och Hanna Sellehed

Innehållsförteckning

INLEDNING	6
AVGRÄNSNINGAR	8
PRAKTISKT GENOMFÖRANDE	9
SAMMANSTÄLLNING AV ÅTGÄRDER	11
ANALYS AV RISKHÄNDELSE – DRICKSVATTENFÖRSÖRJNING	12
ANALYS AV RISKHÄNDELSE – AVLOPPSRENINGSPROCESSEN	12
GENERELLA ARBETSMILJÖFAKTORER	25
ARBETSORGANISATION OCH ARBETSKLIMAT	25
INCIDENTRAPPORTERING	27
ARBETSBELASTNING	27
ARBETSPLOTSUTFORMNING OCH BELASTNINGSERGONOMI	28
DATORANVÄNDNING	29
KLIMAT OCH VENTILATION	30
BELYSNING	31
BULLER	32
VIBRATIONER	33
ORDNING OCH REDA	33
FÖRSTA HJÄLPEN OCH KRISTÖD	34
BRAND OCH ANDRA NÖDSITUATIONER	35
KEMIKALIEHANTERING PÅ VATTEN- OCH AVLOPPSRENINGSVÄRK	54
LABORATORIEARBETE OCH KEMIKALIEHANTERING	54
BIOLOGISKA AGENS INOM AVLOPPSRENINGSVÄRKSAMHET	75
BIOLOGISKA AGENS INOM LABORATORIEARBETE	75
ARBETSMIDEL	88
LYFTANORDNINGAR OCH LYFTREDSKAP	98
TRYCKSATTA ANLÄGGNINGAR	107
ELSKÄRHEIT	117
REFERENSER	125
BILAGOR	
EXEMPELSAMLING TILL "ANALYS AV RISKHÄNDELSE – DRICKSVATTENFÖRSÖRJNING"	
EXEMPELSAMLING TILL "ANALYS AV RISKHÄNDELSE – AVLOPPSRENINGSPROCESSEN"	
KRAV PÅ RISKANALYS ENLIGT SVENSK LAGSTIFTNING	

Inledning

I den svenska författningssamlingen finns ett tjugotal lagstiftade krav som är aktuella för VA-verksamhet och som innebär att verksamhetsutövaren ska utföra riskanalyser. En fullständig förteckning över dessa bestämmelser finns i vägledningens sista bilaga. Kraven gäller såväl risker till följd av den bedrivna verksamheten som allmänna arbetsmiljörisker.

Syftet med att utföra riskanalyser är att systematiskt identifiera och bedöma risker. Begreppet risk kan sägas ge svar på tre frågor; Vad kan hända? Vad är sannolikheten att det inträffar? Vad blir konsekvensen om det sker? Med andra ord utgör risken en sammanvägning av sannolikheten för en oönskad händelse samt konsekvensen av densamma. I praktiken är det svårt, om inte omöjligt, att eliminera samtliga risker inom en verksamhet. Ingen anläggning, utrustning eller process kan göras helt säker. Inte heller kan alla mänskliga felhandlingar förhindras. Riskerna kan däremot reduceras till en tolerabel nivå. Eftersom det finns risker överallt ska gardering främst ske emot de risker som utgör ett egentligt hot.

Med hjälp av en riskanalys kan en ökad medvetenhet och förståelse för risker uppnås. Detta kan i sin tur leda till ett ökat säkerhetstänkande och en förbättrad hanteringsförmåga. Riskanalysen ska ligga till grund för vilka beslut som ska fattas angående eventuella förebyggande och skadebegränsande åtgärder. Dessutom erbjuder en riskanalys ett bra tillfälle att uppmärksamma ett eventuellt behov av beredskapsplaner och nya eller uppdaterade drifts- och underhållsrutiner.

För att ett företag ska kunna bedriva ett bra riskanalysarbete krävs satsning från såväl ledning som övriga arbetstagare. Ett begrepp som innefattar bland annat graden av engagemang i frågor gällande säkerhet och risker är säkerhetskultur. En organisations säkerhetskultur kan definieras som summan av individers och grupper värderingar, attityder, kompetens och beteendemönster som tillsammans bestämmer engagemanget i, utformning av och kvaliteten på en organisations program för säkerhet och hälsa. För att en god säkerhetskultur ska kunna uppnås krävs att organisationen har en rapporterande, lärande, rättvis och flexibel underkultur. Att organisationen är rapporterande innebär att tillbud och olyckor, oavsett storlek och konsekvens, rapporteras till ledningen. Genom att analysera händelserna kan de bakomliggande orsakerna identifieras och lärdomar kan dras. På så sätt kan framtida olyckor förebyggas. En förutsättning för att en organisation ska kunna vara rapporterande är att den även är rättvis. Rapportandet får inte leda till bestraffning för den som eventuellt har gjort fel. Tvärtemot ska rapportandet uppmuntras. Att organisationen är flexibel innebär i krislägen att de personer som är mest kompetenta att ta över kritiska funktioner gör det, oavsett rang.

Syftet med vägledningen

Denna vägledning föreslår en arbetsmetodik för utförande av riskanalyser med avseende på säkerhet, hälsa, miljö och kvalitet inom VA-verksamhet. Modellerna för riskanalys strävar efter ett rationellt utförande, det vill säga att arbetsinsatsen kontra resultatet ska vara rimlig. Metodiken har för avsikt att vara enkel samtidigt som den ska leda till ett gott resultat och att lagstiftade krav gällande riskanalys uppfylls. Poängterbart är att riskanalyserna även kan bidra till att andra krav levts upp till. I 10§ i lag (2006:412) om allmänna vattentjänster framkommer det att: "Huvudmannen ska driva anläggningen så att den uppfyller krav på skyddet för människors hälsa och miljön." Vidare läses i 13§: "Huvudmannen ska ordna vad som behövs för att VA-anläggningen ska kunna tillgodose skäliga anspråk på säkerhet".

Riskanalysens fördelar inom VA-verksamhet

Den process som ligger bakom en god dricksvattenförsörjning och avloppsrening är som bekant omfattande och beroende av flera funktioner för att kunna bedrivas på ett tillförlitligt sätt. Med hjälp av en riskanalys kan sådana förhållanden som försvårar driften identifieras. Genom att diskutera oönskade händelser kan kunskapen om dem, samt beredskapen och hanteringsförmågan när de väl inträffar, öka. Med hjälp av ett strukturerat sätt för att

identifiera, bedöma och förebygga oönskade händelser kan antalet störningar reduceras. Färre störningar kan även minska antalet klagomål och eventuella provtagningar i samband med dessa. Detta hjälper till att skapa både ett ökat förtroende för VA-huvudmannen hos allmänheten och en förbättrad ekonomi.

Arbetsmiljön har stor betydelse för de anställdas hälsa, men också för styrningen mot en verksamhets grundläggande mål när det gäller produktivitet och kvalitet. I genomsnitt tillbringar varje svensk person en tredjedel av sin vakna tid på arbetet. Det säger sig självt att miljön där är viktig. Syftet med att utföra en riskanalys gällande arbetsmiljö är att identifiera och bedöma fysiska, psykologiska och sociala förhållanden som kan innebära en risk. På så sätt kan ohälsa och olycksfall förhindras. Ju säkrare och hälsosammare arbetsmiljön är, desto mindre är risken att drabbas av kostnader för frånvaro, olyckor och anställda som inte orkar arbeta med full kapacitet. Välmående arbetstagare och ekonomisk framgång hänger ihop och ingen arbetstagare ska behöva skadas på grund av sitt arbete.

Övningar som komplement till riskanalys

Inom VA-verksamhet inträffar allvarigare kriser, tack och lov, väldigt sällan. Avsaknaden av händelser eller störningar som får stora negativa konsekvenser bör dock inte användas som argument för att en verksamhets drift är säker och att säkerhetsåtgärder inte behöver vidtas. När händelser inträffar sällan får berörda heller ingen naturlig möjlighet till erfarenhet. Övningar kan därför rekommenderas som ett komplement till detta riskanalysarbete och utgöra ett bra verktyg för att testa verksamhetens färdigheter och öka krisberedskapen. Genom att praktiskt ha övat kan organisationen vara förberedd när en oväntad händelse eller krissituation väl inträffar.

Kontakta oss?

Om Ni har frågor gällande denna vägledning eller de framtagna modellerna för riskanalys är Ni välkomna att kontakta oss. Vi kan nås på e-postadress: b04la@student.lth.se eller v04.hanna.se@student.lth.se.

Vi önskar Er lycka till!

Avgränsningar

Framtagandet av denna vägledning har gjorts i samarbete med Karlskrona Kommun och deras verksamhet, använda kemikaliemängder, arbetsutrustning med mera ligger således till grund för vilka lagar som behandlas. Utgångspunkten är de krav på riskanalys som finns enligt svensk lagstiftning för befintliga anläggningar som är i drift. Krav vid exempelvis upprättande av nya vattenskyddsområden har ej behandlats, inte heller rekommendationer gällande sekretess. Extraordinära händelser som påverkar VA-verksamhet diskuteras, dock inte de krav som åligger hela kommunen gällande upprättande av risk- och sårbarhetsanalys och framtagande av beredskapsplaner med hänsyn till dessa händelser. Det är dock poängterbart att vägledningens riskanalyser kan utgöra ett viktigt underlag och vara till stor hjälp vid utförandet av den kommunövergripande analysen.

Det finns olika system för avledning och rening av avloppsvatten. Det konventionella spillvattensystemet samt dagvattensystem är vanligast förekommande i Sverige och det är således dessa system som behandlas i denna rapport. Källsorterande spillvattensystem och system med sambehandling av olika spillvatten kommer inte att hanteras då de fortfarande är under utveckling.

I den svenska författningssamlingen används ibland begreppen riskbedömning, riskutredning och riskinventering istället för riskanalys. I de allmänna råden tillhörande lagstiftningen görs dock ingen distinkt skillnad i innebörden och begreppen har således likställts med riskanalys i denna vägledning.

Vägledningen utgör främst ett hjälpmedel för att identifiera och värdera risker på en övergripande nivå. Beskrivning av konsekvenser och lämpliga åtgärder behandlas endast kortfattat. Det erhållna resultatet ger en indikation om risken är acceptabel, anmärkningsvärd eller allvarig och om vidare analys och riskreducerande åtgärder kan vara erforderliga. Vägledningen behandlar dock inte beslutsfattande eller förslag på fördjupade riskanalysmetoder som kan vara nödvändiga för eventuell fortsatt analys.

Den redogörelse för teori gällande risk och framtagna modeller för riskanalys som ges i vägledningen har begränsats i syfte att inte upplevas som långgrandig. Om ytterligare information önskas, kan detta erhållas i examensarbetets huvudrapport.

Praktiskt genomförande

Vägledningen innehåller följande analyser:

Risikanalyser inom VA-verksamhet med avseende på säkerhet, hälsa, miljö och kvalitet

- Analys av riskhändelser - dricksvattenförsörjning
- Analys av riskhändelser - avloppsreningsprocessen
- Generella arbetsmiljöfaktorer
- Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk
- Laboratoriearbete och kemikaliehantering
- Biologiska agens inom avloppsreningsverksamhet
- Biologiska agens inom laboratorieverksamhet
- Arbetsutrustning
- Lyftanordningar och lyftredskap
- Trycksatta anläggningar
- Elsäkerhet

Tillsammans med varje riskanalys finns en beskrivning, vilken utgör en introduktion till det område som analysen omfattar och ger exempel på potentiella risker och brister. Beskrivningarna innehåller även exempel på möjliga riskreducerande åtgärder samt en redogörelse för den metodik för riskanalys som föreslås. En genomläsning av varje riskanalys samt dess tillhörande beskrivning rekommenderas.

Beslutsfattande gällande analysernas omfattning och fördelning inom verksamheten vid det praktiska utförandet överläts åt verksamhetsutövaren. Analyserna kan genomföras självständigt från varandra och i den ordning som önskas.

Förberedande arbete

Innan arbetet med att utföra en riskanalys påbörjas finns flera faktorer att beakta som kan underlätta det praktiska genomförandet. För det första måste syftet med analysen klargöras. När personalen vet varför en analys ska genomföras och hur det kommer att beröra dem, kan deras förståelse och motivation för att delta i arbetet öka. Dessutom kan det behöva ges en kortfattad information om vad riskanalys är. En fördel är om denna information ges till samtliga i organisationen. På så sätt ökar förutsättningarna för all personal att föra fram viktiga synpunkter.

Ett effektivt riskanalysarbete som speglar verkligheten på bästa sätt kräver delaktighet och representation från arbetsgrupper inom samtliga arbetsområden och nivåer. Den personal som kontinuerligt arbetar med sakfrågorna har ofta de bästa förutsättningarna för att identifiera förekommande risker. Om engagemanget inte finns bland dem kan stor kompetens och erfarenhet gå förlorad.

Vid schemaläggning av analysernas genomförande bör det beaktas att kreativiteten ofta hämmas om arbetet pågår länge och ofta. Utförandet bör inte pågå mer än en halv dag i sträck eller två dagar per vecka¹.

Genomförandet av riskanalyser

Vid genomförandet föreslås att analysgruppen består av fem till sju medlemmar. Om gruppen är mindre än fem kan det finnas risk att den inte besitter tillräcklig kompetensbredd. En större grupp riskerar att hämma ett fritt och spontant idéflöde. En ordförande bör utses för att styra och vägleda genom analysen. Eventuellt kan denne rekryteras från en annan anläggning för att motverka risken för hemmablindhet. En sekreterare som antecknar vad som sägs och sammanställer resultatet av riskanalysen bör också utses¹.

Analyserna kan ofta med en fördel genomföras "ute på plats", och inte enbart vid skrivbordet. Detta gäller till exempel riskanalyser gällande lyftanordningar, trycksatta anläggningar och arbetsutrustning. När analysen utförs i direkt anslutning till omfattande objekt minskar risken att väsentliga faktorer glöms eller inte upptäcks.

Vid utförandet av riskanalyserna är det viktigt att inte låsa sig för vad som tros vara farligt respektive ofarligt redan innan analysen påbörjas. Detta måste istället få framkomma under analysens gång. Det är även viktigt att inte enbart beakta risker vid normal verksamhet utan att också ta hänsyn till tänkbara avvikelser och fel. För att analysen ska kunna hållas på en sådan nivå att den ger en god överblick blir det en nödvändighet att inte förlora sig i samtliga detaljer. En mer detaljerad analys kan istället ses som en fortsatt åtgärd när det framkommer att det finns brister inom området, eller när det anses vara relevant i förhållande till den bedömda risken. Slutligen bör det understrykas att en riskanalys inte har ett facit. Den utgör snarare ett uttryck för egna värderingar utifrån fackkunskap och kännedom om faktiska förhållanden.

Efterföljande arbete

Dokumentering

Resultatet av riskanalyserna ska dokumenteras. Det görs enklast genom att bifogade modeller för riskanalys ifylls under arbetets gång. När samtliga riskanalyser har genomförts rekommenderas även att en sammanfattning av det viktigaste som har framkommit under arbetet tas fram. Denna kan exempelvis innehålla upplysningar om riskanalysens syfte, hur arbetet strukturerades, organiserades och begränsades, vilka åtgärder som ansetts nödvändiga samt de viktigaste slutsatser som har dragits.

En tydlig dokumentation kan ha flera fördelar. För det första ökar den möjligheten att kunna delge informationen till all personal, även de som inte har deltagit vid analyserna. På så sätt kan ett än mer effektivt och mer riskmedvetet arbetssätt uppnås. För det andra kan en dokumentation av riskanalyserna även ses som en förutsättning för att kunna uppvisa för tillsynsmyndigheter att lagstiftade krav gällande riskanalys är uppfyllda. I de flesta fall är det dessutom lagstadgat att analyserna ska dokumenteras.

Uppföljning och implementering

En förhoppning med det riskanalysarbete som vägledningen föreslår är att arbetet ska vara lätt att uppdatera och hålla vid liv. I aktuell lagstiftningen finns det inga uttalade krav på hur ofta en riskanalys ska genomföras. Ofta står det att en förnyad eller kompletterad riskbedömning ska göras när anläggningen, dess utrustning eller förhållanden i övrigt har ändrats på ett sätt som kan påverka riskerna med anläggningen.

Det bör poängteras att riskanalysarbete kräver resurser, både i form av tid och pengar. De risker som under analysens gång bedöms som oacceptabla ska antingen reduceras eller kontrolleras. Beslut måste fattas gällande erforderliga åtgärder och därefter måste dessa implementeras och övervakas i verksamheten. Om inte detta steg utförs kan inget kontinuerligt förbättringsarbete åstadkommas och de resurser som har lagts på att utföra riskanalyser kan vara bortkastade.

Sammanställning av åtgärder

De förslag på åtgärder som har framkommit under analysernas gång kan med fördel sammanställas i en samlad lista tillsammans med namnet på ansvarig person och datum då åtgärderna ska vara vidtagna. På så sätt fås bra överblick över vad som ska göras. Dessutom ökar möjligheten att övervaka att åtgärderna verkligen vidtas samt att kontrollera att de har haft den effekt som var önskvärd. En mall för detta bifogas på nästa sida.

Analys av riskhändelser - dricksvattenförsörjning

Analys av riskhändelser - avloppsreningsprocessen

Driftssäkerheten inom svenska urbana vatten- och avloppssystem är normalt sett god. Möjligheten att reningssystemen utsätts för en händelse som påverkar funktionen kan dock inte uteslutas. Med hjälp av riskanalyserna "Analys av riskhändelser - dricksvattenförsörjning" och "Analys av riskhändelser - avloppsreningsprocessen" ska sådana händelser som kan påverka dricksvattnets kvalitet och leverans, eller leda till konsekvenser på miljö, liv och hälsa samt egendom, analyseras. Genom att diskutera riskhändelsernas orsaker och konsekvenser ges goda möjligheter att uppmärksamma ett eventuellt behov av åtgärder. Till hjälp kan bifogad exempelsamling för analys av riskhändelser (se bilaga) användas. Det är dock viktigt att även ta tillvara på den kunskap och de erfarenheter som finns inom analysgruppen.

Faroanalysen HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) förespråkas av såväl Svenskt Vatten som Livsmedelsverket när det gäller identifiering av hälsofaror som kan uppstå till följd av förtäring av ohälsosamt dricksvatten. Målet är att finna kritiska styrpunkter som behöver extra bevakning. Vid framtagandet av riskanalysen gällande dricksvattenförsörjning har de faktorer och förhållanden som ska beaktas i en HACCP varit en utgångspunkt. I riskanalysen finns emellertid utrymme att behandla ytterligare konsekvenser än vad som kan göras i en HACCP, till exempel sådana med avseende på leverans, miljö och ekonomi. Riskanalysen möjliggör även en utredning av avvikelser som kan innebära att reningsprocessen inte fungerar tillfredsställande samt en diskussion kring mer övergripande händelser, som till exempel brand, sabotage och personalbrist. En sammanfattande uppfattning är att målet med HACCP, nämligen att störningar i processen ska kunna upptäckas och åtgärdas innan användarna påverkas, även uppfylls med denna metod för riskanalys. Att utföra en HACCP efter en genomförd riskanalys kan i och med detta tyckas vara överflödigt.

Vid analyserna kan bland annat följande dokumentation vara bra att ha till hands²:

- kommunens övergripande beredskapsplan,
- VA-verksamhetens beredskapsplan,
- kartunderlag,
- ritningar, kopplingsscheman, driftsinstruktioner och journaler,
- dokumenterade risker, statistik över händelser och incidenter samt
- avtal med externa leverantörer av tjänster.

Till analyserna gällande dricksvattenförsörjningen kan även en översikt över sårbara abonnenter samt en beredskapsplan med hänsyn till dessa rekommenderas att ha tillgänglig. Likaledes kan en förteckning över de verksamheter som utgör en risk för vattenförsörjningen i det aktuella området vara till nytta.

Förslag på åtgärder

Syftet med riskanalysen gällande dricksvattenförsörjning respektive avloppsreningsprocessen är att möjliggöra en identifiering av sådana händelser eller kritiska punkter som kan behöva extra bevakning. På grund av områdets komplexitet är det emellertid upp till verksamhetsutövaren att avgöra vilka eventuella åtgärder som kan vara lämpliga.

Metodik

Risikanalyserna "Analys av riskhändelser – dricksvattenförsörjning" och "Analys av riskhändelser – avloppsreningsprocessen" är uppbyggda enligt samma metodik. Analysen kan delas in i två avsnitt (se figur).

Analys av riskhändelser

- Riskhändelser
- Analys av riskhändelser
- 1. Möjliga orsaker
- 2. Konsekvenser
- 3. Vidtagna åtgärder
- 4. Bedömning av sannolikhet och konsekvens
- 5. Riskvärdering
- 6. Eventuella riskreducerande åtgärder

Riskhändelser

Första steget är att gå igenom de riskhändelser som har föreslagits i denna vägledning. Det sker i dokumenten "Riskhändelser – dricksvattenförsörjning" respektive "Riskhändelser – avloppsreningsprocessen". De händelser som är aktuella inom Er verksamhet ska markeras. Om riskhändelser anses saknas kan dessa även läggas till i listan. Senare kan, om så önskas, en hänvisning till dokumentationen av analyserna av respektive riskhändelse göras. När genomgången av händelserna är klar är det dags att utföra analyserna av de aktuella riskhändelserna.

Analys av riskhändelser

I dokumenten "Analys av riskhändelser - dricksvattenförsörjning" respektive "Analys av riskhändelser - avloppsreningsprocessen" sker analys av en händelse åt gången. Nedan ges en beskrivning av analysens sex steg.

1. Möjliga orsaker

För en diskussion över möjliga orsaker till riskhändelsen. Orsaker kan vara mänskliga eller tekniska och bero på fel i enskild komponent eller på systemfel. Vidare kan de finnas både inom och utanför VA-systemet. Bifogad exempelsamling (se bilaga) kan användas som stöd i detta steg.

2. Konsekvenser

Diskutera riskhändelsens möjliga konsekvenser för dricksvattenförsörjningen och avloppsreningsprocessen. Ange vilken påverkan händelsen får med avseende på dricksvattenkvalitet, leverans och ekonomi respektive miljö, liv och hälsa samt ekonomi. Beakta även konsekvensens varaktighet och rumsliga utbredning, det vill säga om hela eller delar av VA-systemet drabbas eller om påverkan enbart sker utanför systemet. Liksom vid diskussionen om möjliga orsaker kan den bifogade exempelsamlingen vara till hjälp.

Faktorer som har betydelse för konsekvenserna inom dricksvattenförsörjningen är förekomsten av reserv- och beredskapssystem, exempelvis i form av reservvattentäkt, reservkraft, reservdelar och beredskapsplan. Även dricksvattenförsörjningssystemets uppbyggnad, till exempel antal produktionsanläggningar, reservoarar och tryckstegringsstationer påverkar händelsens förlopp. Motsvarande betydande faktorer inom avloppsreningsprocessen är reservkraft, reservpumpar, reservdelar, bräddanordningar samt larmutrustning³.

3. Vidtagna åtgärder

Eventuella redan vidtagna riskreducerande åtgärder noteras i syfte att undersöka om riskhändelsen är under kontroll i dagsläget.

4. Bedömning av sannolikhet och konsekvens

I detta steg görs en kvalitativ uppskattning av riskhändelsens sannolikhet och konsekvens. Detta sker i en skala enligt föreslagna kriterier. "Ej aktuellt" kan kryssas i om händelsen saknar effekt inom ett av områdena. Observera att kriterierna gällande ekonomisk skada kan behöva modifieras för att passa Er verksamhet bättre.

5. Riskvärdering

Genom att sammanställa händelsens sannolikhet och konsekvens kan ett mått på risken erhållas. Måtten ger en indikation om riskens allvarlighet. Riskvärderingen utförs med hjälp av en riskmatris, där de uppskattade värdena på händelsens sannolikhet och konsekvens förs in. Grön färg i riskmatrisen indicerar att risken är acceptabel och att åtgärder normalt sett inte krävs. Gul färg innebär att risken är anmärkningsvärd och kan kräva ytterligare analys eller vidtagna åtgärder. Vid röd färg är risken allvarlig och åtgärder måste då vidtas inom kort för att reducera eller kontrollera risken. Eventuellt kan även en vidare analys vara nödvändig.

6. Eventuella riskreducerande åtgärder

Slutligen ska eventuella åtgärder anges. Även ansvarig person samt datum när åtgärderna ska vara vidtagna bör noteras.

RISKHÄNDELSE - DRICKSVATTENFÖRSÖRJNING

Verksamhet:

Datum:

Utförd av:

ÖVERGRIPANDE	Akt.	Ej akt.	Hänvisn.	Kommentar
Övergripande drift- och övervakningssystem slås ut				
Felaktig hantering av drift- och övervakningssystem				
Kortvarigt elavbrott (timmar)				
Långvarigt elavbrott (dagar)				
Brist på t.ex. processkemikalier och reservdelar				
Brand eller explosion				
Inträngande vatten i teknikutrymme				
Fysisk skada på byggnad (vind, fallande träd, snölast mm.)				
Skadegörelse				
Sabotage eller hot om sabotage				
Akut personalbrist på grund av frånvaro				
Övrigt?				
VATTENTÄKT	Akt.	Ej akt.	Hänvisn.	Kommentar
Kemisk förorening av råvatten eller dess tillrinningsområde				
Mikrobiell förorening av råvatten eller dess tillrinningsområde				
Förorening av infiltrationsbassänger				
Allvarlig driftsstörning på råvattenledning				
Driftavbrott i råvattenpumpstation eller grundvattenpumpar				
Igensättning av råvattenintag (gäller ytvatten)				
Igensättning eller skada på uttagsbrunn (gäller grundvatten)				
Vattenbrist				
Översvämning av vattentäkt				

VATTENVERK	Akt.	Ej akt.	Hänvisn.	Kommentar
Otillräcklig hygienisk barriär (UV, klor mm)				
Otillräcklig vattenberedning (fällning, filter mm)				
Felaktig kemikaliedosering				
Kemikalieutsläpp inom vattenverk				
Mikrobiell förorening inom vattenverk				
Förorening av lagrat dricksvatten i lågreservoar				
Övrigt?				
DISTRIBUTIONSSYSTEM	Akt.	Ej akt.	Hänvisn.	Kommentar
Driftavbrott i distributionspump				
Driftavbrott i tryckstegringsstation				
Förorening i hög/lågreservoar på distributionssystemet				
Ledningsbrott/kraftigt läckage på huvudledning				
Ledningsbrott/kraftigt läckage på distributionsledning eller servisledning				
Mikrobiell förorening av dricksvatten på ledningsnät				
Kemisk förorening av dricksvatten på ledningsnät				
Uttag av stora mängder vatten				
Återströmning från enskilda VA-installationer till den allmänna anläggningen				
Undertryck på ledningsnätet				
Felkoppling av ledningar vid underhålls- eller ombyggnadsarbete				
Övrigt?				

ANALYS AV RISKHÄNDELSE - DRICKSVATTENFÖRSÖRJNING

Verksamhet:

Datum:

Utförd av:

RISKHÄNDELSE

Analysen avser riskhändelse:

MÖJLIGA ORSAKER

Orsaken kan vara mänsklig eller teknisk och bero på fel i enskild komponent eller på systemfel. Orsaken kan finnas både inom och utanför VA-systemet.

KONSEKVENSER

Beakta vilken påverkan som sker med avseende på dricksvattenkvalitet, leverans och ekonomi. Ta hänsyn till exempelvis varaktighet och rumslig utbredning.

VIDTAGNA ÅTGÄRDER

Åtgärder som har vidtagits redan idag för att reducera risken.

BEDÖMNING AV SANNOLIKHET OCH KONSEKvens

Bedöm sannolikheten att riskhändelsen inträffar samt konsekvensen med avseende på kvalitet, leverans och ekonomi. Vid en liten osäkerhet bör den mest realistiska konsekvensen väljas. Om osäkerheten är stor bör en pessimistisk bedömning göras.

SANNOLIKHET ATT HÄNDELSEN INTRÄFFAR		
Klass	Karaktär	Kryssa i
1. Mycket låg	Händelsen bedöms <i>inte</i> kunna inträffa i den egna anläggningen inom 100 år	
2. Låg	Händelsen bedöms kunna inträffa i den egna anläggningen inom 10-100 år	
3. Moderat	Händelsen bedöms kunna inträffa i den egna anläggningen inom 5-10 år	
4. Hög	Händelsen bedöms kunna inträffa i den egna anläggningen inom 1-5 år	
5. Mycket hög	Händelsen inträffar årligen i den egna anläggningen	

KONSEKvens - KVALITET		
Klass	Karaktär	Kryssa i
1. Liten	Obetydlig påverkan på vattenkvaliteten, prov utan anmärkning	
2. Lindrig	Ett eller flera prov med bedömning tjänligt med anmärkning	
3. Stor	Ett otjänligt prov, få användares dricksvatten hotat (någon port, enstaka villa)	
4. Mycket stor	Flera otjänliga prov med gemensam orsak, fara för hälsa, många användares dricksvatten hotat (gata, stadsdel)	
5. Katastrofal	Flera otjänliga prov med gemensam orsak, fara för hälsa, samtliga användares dricksvatten hotat	

KONSEKvens - LEVERANS		
Klass	Karaktär	Kryssa i
1. Liten	Normal leverans till användarna kan upprätthållas	
2. Lindrig	Kortvarigt leveransavbrott (några timmar) till ett begränsat område. Inga sårbara abonnenter drabbas	
3. Stor	Långvarigt avbrott (dagar) i leveransen till ett begränsat område. Inga sårbara abonnenter drabbas	
4. Mycket stor	Långvarigt avbrott (dagar) i leveransen till ett begränsat område, alternativt kortvarigt avbrott som berör många användare. Även sårbara abonnenter kan drabbas	
5. Katastrofal	Långvarigt leveransavbrott som drabbar ett stort antal användare. Även sårbara abonnenter kan drabbas	

KONSEKvens - EKONOMI			Ej akt.
Klass	Total kostnad	Kryssa i	
1. Liten	< 100 000 kr		
2. Lindrig	100 000 kr - 500 000 kr		
3. Stor	500 000 kr - 1 miljon kr		
4. Mycket stor	1 miljon kr - 2 miljoner kr		
5. Katastrofal	> 2 miljoner kr		

Kommentar

RISKVÄRDERING

För in uppskattat värde på sannolikhet och konsekvens i riskmatrisen. Färgen ger en indikation om riskens allvarighet och om åtgärder bör vidtas eller inte.

Sannolikhet	Konsekvenser				
	1. Liten	2. Lindrig	3. Stor	4. Mkt stor	5. Katastrofal
5. Mycket hög					
4. Hög					
3. Moderat					
2. Låg					
1. Mycket låg					

Risken är:

Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte

Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder

Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Fördjupad analys kan vara nödvändig

Resultat

Kvalitet:



Leverans:



Ekonomi:


Kommentar

EVENTUELLA RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER
Datum
Ansv.

RISKHÄNDELSE - AVLOPPSRENINGSPROCESSEN

Verksamhet:

Datum:

Utförd av:

ÖVERGRIPANDE	Akt.	Ej akt.	Hänvisn.	Kommentar
Kortvarigt elavbrott (timmar)				
Långvarigt elavbrott (dagar)				
Brist på t.ex. processkemikalier och reservdelar				
Inträngande vatten i teknikutrymme				
Fysisk skada på byggnad (vind, fallande träd, snölast mm.)				
Sabotage eller hot om sabotage				
Akut personalbrist på grund av frånvaro (sjukdom, semester mm.)				
Övrigt?				
SPILLVATTENSYSTEM - LEDNINGSNÄT	Akt.	Ej akt.	Hänvisn.	Kommentar
Giftiga eller svårnedbrytbara ämnen sprids i nätet				
Stopp i huvud- eller servisledning				
Hydraulisk överbelastning i ledning				
Ledningsbrott/kraftigt läckage				
Haveri i pumpstation				
Automationen (styr- och regler) störs allvarligt eller slås ut				
Bräddning				
Övrigt?				
SPILLVATTENSYSTEM - RENINGSVERK INKL. UTLOPP TILL RECIPIENT	Akt.	Ej akt.	Hänvisn.	Kommentar
Hydraulisk överbelastning				
Förbehandlingen störs allvarligt eller slås ut				
Biologiska reningssteget störs allvarligt eller slås ut				
Kemiska reningssteget störs allvarligt eller slås ut				
Slamavskiljningen eller slambehandlingen störs allvarligt eller slås ut				

FORTS. SPILLVATTENSYSTEM - RENINGSVERK INKL. UTLOPP TILL RECIPIENT	Akt.	Ej akt.	Hänvisn.	Kommentar
Ledningshaveri i verket eller på utloppsledning				
Automationen (styr- och regler) störs allvarligt eller slås ut				
Explosion eller brand i renings- eller slambehandlingsanläggning				
Djur och fåglar sprider smitta från reningsanläggningar med öppna ytor				
Övrigt?				
DAGVATTENSYSTEM - UPPSAMLING OCH AVLEDNING	Akt.	Ej akt.	Hänvisn.	Kommentar
Kemikalieutsläpp via ledningsnät/dike				
Stopp i ledningsnät/igensättning av dike				
Hydraulisk överbelastning av ledning/dike/trumma/utjämningsmagasin				
Ledningsbrott ledning/trumma/raserat utjämningsmagasin				
Haveri i dagvattenpumpstation				
Övrigt?				
DAGVATTENSYSTEM - RENINGS- /KVITTBILIVNINGSANLÄGGNING	Akt.	Ej akt.	Hänvisn.	Kommentar
Kemikalieutsläpp i reningsanläggning				
Stopp i reningsanläggning				
Stopp/hydraulisk överbelastning i infiltrations-/perkolationsanläggning				
Övrigt?				

ANALYS AV RISKHÄNDELSER - AVLOPPSRENINGSPROCESSEN

Verksamhet:

Datum:

Utförd av:

RISKHÄNDELSE

Analysen avser riskhändelse:

MÖJLIGA ORSAKER

Orsaken kan vara mänsklig eller teknisk och bero på fel i enskild komponent eller på systemfel. Orsaken kan finnas både inom och utanför VA-systemet.

KONSEKVENSER

Beakta vilken påverkan som sker med avseende på miljö, liv och hälsa samt ekonomi. Bekta även varaktighet och rumslig utbredning (om hela eller delar av VA-systemet drabbas eller om påverkan enbart sker utanför systemet).

VIDTAGNA ÅTGÄRDER

Åtgärder som har vidtagits redan idag för att reducera risken.

BEDÖMNING AV SANNOLIKHET OCH KONSEKVENNS

Bedöm sannolikheten att riskhändelsen inträffar samt konsekvensen med avseende på miljö, liv och hälsa samt ekonomi. Vid en liten osäkerhet bör den mest realistiska konsekvensen väljas. Om osäkerheten är stor bör en pessimistisk bedömning göras.

SANNOLIKHET		
Klass	Frekvens	Kryssa i
1. Mycket låg	Händelsen bedöms inte kunna inträffa i den egna anläggningen inom 100 år	
2. Låg	Händelsen bedöms kunna inträffa i den egna anläggningen inom 10-100 år	
3. Moderat	Händelsen bedöms kunna inträffa i den egna anläggningen inom 5-10 år	
4. Hög	Händelsen bedöms kunna inträffa i den egna anläggningen inom 1-5 år	
5. Mycket hög, nästan oundvikligt	Händelsen inträffar årligen i den egna anläggningen	

KONSEKVENNS - MILJÖ			Ej akt.
Klass	Karaktär	Kryssa i	
1. Liten	Inga egentliga skador, liten utbredning, ingen sanering		
2. Lindrig	Övergående kortvariga skador, liten utbredning, ingen eller enkel sanering		
3. Stor	Långvariga skador, liten till stor utbredning, enkel sanering		
4. Mycket stor	Permanent skador, liten utbredning, oftast svår eller omöjlig sanering		
5. Katastrofal	Permanent skador, stor utbredning, oftast svår eller omöjlig sanering		

KONSEKVENNS - LIV OCH HÄLSA			Ej akt.
Klass	Karaktär	Kryssa i	
1. Liten	Övergående lindriga obehag		
2. Lindrig	Enstaka skadade, varaktiga obehag		
3. Stor	Enstaka svårt skadade, svåra obehag		
4. Mycket stor	Flera svårt skadade		
5. Katastrofal	Dödsfall, 10-tal svårt skadade		

KONSEKVENNS - EKONOMI			Ej akt.
Klass	Total kostnad	Kryssa i	
1. Liten	< 100 000 kr		
2. Lindrig	100 000 kr - 500 000 kr		
3. Stor	500 000 kr - 1 miljon kr		
4. Mycket stor	1 miljon kr - 2 miljoner kr		
5. Katastrofal	> 2 miljoner kr		

Kommentar

RISKVÄRDERING

För in uppskattat värde på sannolikhet och konsekvens i riskmatrisen. Färgen ger en indikation om riskens allvarlighet och om åtgärder bör vidtas eller inte.

Sannolikhet	Konsekvenser				
	1. Liten	2. Lindrig	3. Stor	4. Mkt stor	5. Katastrofal
5. Mycket hög					
4. Hög					
3. Moderat					
2. Låg					
1. Mycket låg					

Risken är:

Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte

Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder

Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Fördjupad analys kan vara nödvändig

Resultat

Miljö:



Liv och hälsa:



Ekonomi:



Kommentar

EVENTUELLA RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER

Datum

Ansv.

Generella arbetsmiljöfaktorer

Enligt arbetsmiljölagen (1977:1160) och föreskriften om systematiskt arbetsmiljöarbete (AFS 2001:01) ska arbetsgivaren planera, leda och kontrollera verksamheten i syfte att uppnå en god arbetsmiljö och förebygga ohälsa och olycksfall i arbetet. Det systematiska arbetsmiljöarbetet ska ingå som en naturlig del i den dagliga verksamheten och omfatta alla fysiska, psykologiska och sociala förhållanden som har betydelse för arbetsmiljön.

Bifogad checklista undersöker arbetsmiljöfaktorer som bedöms vara av intresse att undersöka på i princip alla arbetsplatser. Med hjälp av den kan potentiella brister identifieras och uppmärksammas och lämpliga åtgärder för att förbättra situationen vidtas. I checklistan ska frågor gällande exempelvis arbetsklimat, arbetsbelastning, buller, vibrationer, belastningsergonomi och brandskydd besvaras. Det är viktigt att så många som möjligt i personalen, i bästa fall alla, är delaktiga så att samtligas åsikter framkommer. Ett grönmarkerat svar indikerar en godtagbar situation medan röd färg tyder på att brister som kan behöva åtgärdas förekommer. När samtliga frågor inom området har besvarats följer en riskvärdering. Med utgångspunkt i antalet gröna respektive röda svar, värderas situationen som acceptabel, anmärkningsvärd eller allvarig. En acceptabel situation kräver i normalfallet inga åtgärder, medan en allvarig situation bör åtgärdas inom en snar framtid. En anmärkningsvärd situation innebär att vissa brister finns och att åtgärder kan vara lämpliga. Det finns inga riktlinjer för hur många röda eller gröna svar som krävs för att hamna i respektive kategori, utan det får avgöras med sunt förnuft i det enskilda fallet. Det primära i analysen är att eventuella åtgärder för en bättre arbetsmiljö belyses och vidtas.

I följande avsnitt sker en presentation av de arbetsmiljöfaktorer som undersöks i checklistan. Syftet med frågorna beskrivs och exempel på vanliga åtgärder föreslås. Exempel på åtgärder kan också erhållas ur frågorna i checklistan.

Arbetsorganisation och arbetsklimat

Arbetsorganisation innefattar beslut angående var, när, hur, av vem och i vilket tempo arbetsuppgifter ska utföras. Det är viktigt med en fungerande arbetsorganisation eftersom den har betydelse för de fysiska, psykiska och sociala förhållandena på arbetsplatsen. Nyss nämnda förhållanden har i sin tur inverkan på vilka krav som kommer att ställas på arbetstagarna, samt dessas möjligheter att själva styra sina arbetsuppgifter⁴.

Att arbeta innebär i de flesta fall att ingå i ett nätverk med sociala relationer. I ett gynnsamt arbetsklimat bidrar samvaron med arbetskamrater, att gemensamt arbeta mot gemensamma mål, att känna sig nyttig och betydelsefull, till att arbetet blir en källa till glädje, vänskap och utveckling. Tyvärr kan relationerna på en arbetsplats även leda till bråk och negativa känslor⁵. Ett arbetsklimat är dåligt om det förekommer konflikter, mobbning och diskriminering samtidigt som det saknas en förmåga att hantera dessa situationer⁶.

Även om arbetet måste baseras på verksamhetens behov måste all personal känna sig tillfreds med sin arbetssituation. Varje arbetstagare måste ges möjligheter och uppmuntras till att komma med synpunkter och förslag. En god arbetsorganisation innebär att de arbetande, när de vill och behöver det, kan påverka sin arbetssituation. Att kunna styra och påverka sitt arbete och sina arbetsförhållanden, tillsammans med goda sociala relationer, är ofta de viktigaste faktorerna bakom trivsel och hälsa i arbetslivet⁴.



Konsekvenser till följd av brister i arbetsorganisation och arbetsklimat

En otydlig arbetsorganisation kan bidra till flera typer av ohälsa. Ovetskap om vad som förväntas av en och hur arbetsuppgifter ska genomföras samt oklarheter i vilken betydelse en enskild arbetsuppgift har för organisationens totala verksamhet, kan ge upphov till stress och känslor av meningslöshet.

VA-verksamhet är ofta uppdelad i flera mindre verksamheter, exempelvis verk, laboratorium, rörnät, kundservice med flera. Det är viktigt att alla känner till de andra verksamheternas betydelse för organisationens mål. Oklarheter i arbetsroller och olika verksamheters betydelse kan skapa missförstånd, konflikter och andra oönskade diskussioner mellan arbetstagarna. Även känslor av utanförskap, mobbning och rädsla kan uppstå⁴.



För arbetstagare som arbetar mycket vid datorer, exempelvis på kundservice, kan arbetsuppgifterna vara monotona. Personalen är i stort sett bunden till sin arbetsplats hela dagen och arbetstempot är ofta högt. Dessa förhållanden kan innebära en risk eftersom de kan göra det svårare för den arbetande att själv styra och påverka sitt arbete, samt eftersom de minskar dennes möjligheter att själv utvecklas och få nya arbetsuppgifter⁴.

Eventuella omorganisationer i verksamheten kan medföra förändrade arbetsuppgifter. Omställningar i en arbetsorganisation, exempelvis vid inhyrning av extern personal, tillkommande arbetsuppgifter, nedskärningar eller annat kan ofta uppfattas som påfrestande och leda till oro⁴.

Förslag på åtgärder

Huruvida en arbetsorganisation är bra eller inte beror främst på hur de berörda arbetarna anser att arbetet fungerar. Det är chefen eller arbetsledaren som är ytterst ansvarig för hur arbetet organiseras och därmed påverkar han eller hon även arbetsmiljön. Ett gott ledarskap exemplifieras av en chef som finns tillgänglig och som kan och vill se, höra, förstå och bekräfta medarbetarna samt fånga upp brister och signaler om ohälsa i arbetsmiljön⁷. I de fall arbetsuppgifter och ansvar delegeras är det viktigt att delegeringen sker på ett tydligt och korrekt vis, samt att erforderliga resurser avsätts⁴.

Som ett komplement till bifogad checklista kan regelbundna arbetsplatsträffar och medarbetarsamtal vara bra forum för att diskutera arbetsorganisationen, skapa dialog, utreda eventuella missförstånd och fånga upp när arbetstagare inte känner sig tillfreds med sin arbetssituation. Det är viktigt att alla i verksamheten är lyhörda för konflikter, mobbning, diskriminering och andra situationer som bidrar till ett dåligt arbetsklimat. Att kränkningar inte accepteras måste vara en självklarhet, men säkerligen kan detta behöva påpekas och klargöras ibland⁶.

Vid planering av arbetsuppgifter är det viktigt att komma ihåg att vad som är lagom arbetsbörda varierar från individ till individ. Genom att alla får vara med i planeringen och upplägget av arbetet, i synnerhet vid förändringar gällande exempelvis arbetsuppgifter, arbetstakt och vilka metoder som ska användas, kan individuella behov lättare fångas upp och större förståelse för uppgifterna väckas. Förslag och idéer på förbättringar måste också välkomnas och uppmuntras⁴. Ett enkelt exempel på hur detta kan göras är att införskaffa en låda i vilken förslag kan lämnas.

Förutom samtligas delaktighet är en god arbetsorganisation och ett gott arbetsklimat beroende av att alla inom verksamheten känner till dess mål, att arbetsgivarens förväntningar på utförda arbetsinsatser är tydliga och att alla känner till de enskilda uppgifternas betydelse

för den totala verksamheten. Genom att anordna studiebesök för arbetstagarna på de olika avdelningarna inom verksamheten kan roller, arbetsuppgifter och ansvarsområden förtydligas och en större förståelse för varandras arbete erhållas. En god arbetsorganisation, arbetsgemenskap och kamratskap på arbetsplatsen uppnås också lättare vid gemensamma dagliga kafferaster och andra informella trivselskapande aktiviteter⁶.

Incidentrapportering

En viktig del i ett systematiskt arbetsmiljöarbete är att rapportera om de olyckor som sker inom verksamheten. Även tillbud, det vill säga incidenter som skulle kunna leda till en olycka, bör rapporteras. Studier visar att det finns en relation mellan antalet tillbud och faktiska antalet olyckor. Genom att granska tillbuden och dessas orsaker kan olyckor förhindras. Dessutom kan konsekvenserna av de incidenter som väl inträffar lindras⁸. Med hjälp av ett fungerande system för incidentrapportering kan brister och problem i arbetet lyftas till ytan och ständiga förbättringar uppnås.

70 till 80 procent av alla inträffade olyckor bedöms inträffa till följd av den mänskliga faktorn. Det mänskliga felet har antingen varit den avgörande orsaken eller en av dem. Det är dock viktigt att analysera skälet till att fel begås. Ofta beror det på tekniska eller organisatoriska brister, såsom exempelvis brister i ledarskap, människa-maskinutformning och psykosocial eller fysisk arbetsmiljö. Om det bara konstateras att människan var orsaken till olyckan och ingen ytterligare utredning görs, riskerar de bakomliggande orsakerna, till exempel, stress, otrivsel, oförmåga, slarv, kunskapsluckor, dåligt omdöme, eller kanske bristande resurser, dålig utrustning, otillräckliga instruktioner och rutiner etcetera att hamna i skymundan⁹. Eftersom det är naturligt att göra fel måste system konstrueras så att ett mänskligt fel inte ska kunna utlösa en allvarlig olycka.

Förslag på åtgärder

Incidenter måste kunna rapporteras på ett enkelt och ej tidskrävande sätt. Att tillåta anonym rapportering skapar bättre förutsättningar att även incidenter som beror på mänskliga fel rapporteras. I andra fall bör disciplinära åtgärder undvikas i den mån det är möjligt. Fortsatt är det av stor betydelse att rapporteringen vid behov leder till vidtagna åtgärder och att en snabb och begriplig återkoppling ges.

Arbetsbelastning

Den mänskliga arbetskraften är oftast den viktigaste resursen inom en verksamhet. Människans möjligheter och begränsningar måste därför beaktas när arbetsuppgifter ska planeras, delges och utföras för att arbetsmiljön ska vara god. I checklistan som innefattar arbetsbelastning ges en möjlighet att identifiera de arbetsförhållanden som är förknippade med en för hög eller låg arbetsbelastning.

En för hög arbetsbelastning kan exemplifieras av flera tillstånd. Arbetstagare som tilldelas för stor arbetsbörda eller ett för stort ansvar i sina arbetsuppgifter i förhållande till kompetens, befogenheter eller resurser, utgör exempel. Bristande kompetens kan bero på att den utbildning som behövs för att utföra arbetet har varit otillräcklig eller på grund av att lämpliga rutiner och instruktioner saknas. Ytterligare exempel på en för hög arbetsbelastning är när tidspressen är stor eller när det inte ges tillräckligt med utrymme för återhämtning⁶.

Konsekvenser till följd av dålig arbetsbelastning

En för hög arbetsbelastning kan innebära ökad risk för hjärt- och kärlsjukdomar, magbesvär, ryggont och psykisk ohälsa. Konsekvenserna blir särskilt stora om arbetstagaren saknar eget handlingsutrymme, men kan minskas av socialt stöd från chefer och kollegor¹⁰.

Det är viktigt att påpeka att en hög arbetsbelastning inte enbart behöver vara negativt. De utmaningar som en hög arbetsbelastning medför kan istället generera en positiv stress. På sikt kan dock ett alltför stort engagemang utan pauser i arbetet orsaka utbrändhet¹⁰. Bristande återhämtning på grund av övertids- eller skiftarbete, eller på grund av att arbetet inte tillåter erforderliga pauser eller perioder av lugn kan också leda till fysisk och psykisk utmattning⁶.



Precis som en för hög arbetsbelastning kan få negativa konsekvenser kan även en alltför låg belastning få det. Om en arbetsuppgift inte ställer några krav eller inte får den arbetande att känna att han eller hon gör nytta, kan det leda till känslor av meningslöshet och depression. En slutsats av ovanstående kan vara att den som både blir tillräckligt stimulerad och som samtidigt har tillräckligt med handlingsutrymme socialt stöd mår bäst¹⁰.

Förslag på åtgärder

Med hjälp av regelbundna genomgångar av arbetsuppgifter, och dessas fördelning mellan olika arbetstagare, kan sådana förhållanden som innebär en felaktig arbetsfördelning identifieras. Det är dessutom viktigt att se till att de arbetande har givits erforderlig handledning och tillräckliga resurser i form av tid, utbildning och utrustning som behövs för att kunna utföra arbetet på ett tillfredsställande vis. Kompletterande utbildning bidrar även till arbetstagarnas självutveckling.

Genom att säkerställa att arbetstagarna har tillräckligt socialt stöd och kontroll över sitt arbete, samt att de känner att arbetet är meningsfullt och utmanande kan de negativa konsekvenserna av en hög arbetsbelastning reduceras. Fortsatt kan konsekvenserna lindras genom att se till att det finns goda möjligheter till återhämtning. Återhämtning underlättas vid varierad arbetsbelastning och om övertidsarbete inte uppmuntras. I de fall en arbetstagare har haft en ovanligt hög arbetsbelastning under en period är det särskilt viktigt att återkoppling ges på genomförda arbetsinsatser⁶.

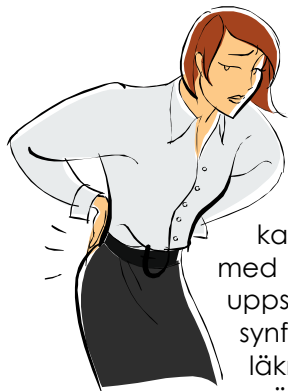
Arbetsplatsutformning och belastningsergonomi

Belastningsskador är den dominerande orsaken till långtidssjukskrivningar. För många personer innebär åkomman daglig smärta eller värk i muskler, senor och leder. Belastningsskador uppstår ofta till följd av tunga, monotona eller på annat sätt uttröttande arbetsställningar för muskler och leder¹¹. Förutsättningen för att på ett tillfredsställande vis kunna klara olika typer av fysisk arbetsbelastning beror bland annat på individuell kroppsstorlek, styrka, ålder och kondition.

Huruvida en arbetsuppgift medför risk för belastningsskador eller inte är det ofta arbetstagaren själv som avgör bäst. En arbetsställning behöver inte vara hälsoskadlig i sig, men om den är ensidig och utförs under en lång tid kan den medföra skada. Kroppen behöver emellertid inte fara illa på grund av rörelse och viss belastning. Det är den gjord för och mår bra av. Tack vare en god arbetsplatsutformning kan arbetstagare samt deras prestationsförmåga och välbefinnande stärkas¹².

Konsekvenser till följd av bristande arbetsplatsutformning och belastningsergonomi

På verk, pumpstationer och verkstad kan det förekomma tunga lyft. På laboratoriet sker pipetteringar dagligen. Dessa medför ofta en obekväm arbetsställning som liksom felaktiga lyft kan ge upphov till belastningsskador i form av smärtor i muskler, senor och leder. För arbetstagare som arbetar inom rörmät- eller anläggningsverksamhet kan det också förekomma lyft, skadliga vridmoment eller sneda, sträckta och på annat sätt ofördelaktiga arbetsställningar. Om en arbetsställning inte är god kan det räcka med kroppens egen tyngd för att det ska uppstå en överbelastning. Traditionellt kontorsarbete kan orsaka spänningar och smärtor i axlar, skuldror och rygg. Om telefon med lur används istället för headset och samtalen är många kan smärta i nacke och skuldror uppstå. När arbete bedrivs i områden med bristande belysning kan belastningsskador, huvudvärk och trötthet uppstå eftersom ögonen och kroppsställningen försöker att anpassa så att synförhållandena blir så goda som möjligt. Belastningsskador har ofta lång läkningstid och eftersom de vanligtvis uppstår gradvis försämras även möjligheterna att upptäcka dem¹³.



Psykiska orsaker, såsom höga krav, stress, låg kontroll och oro, kan i en kombination med de fysiska orsakerna förstärka och förvärra konsekvenserna av belastningen. De fysiska och psykiska påfrestningarna kan tillsammans leda till bildandet av stresshormoner. Dessa kan dämpa kroppens smärtsignaler och leda till att arbetstagare pressar sina muskler än mer än vad de egentligen tål. Om arbetet ska utföras med kraftinsats eller precision kan situationen förvärras ytterligare¹³.

Förslag på åtgärder

En förutsättning för att kunna genomföra en arbetsuppgift på ett godtagbart sätt är att den utrustning som används är anpassad efter arbetsuppgiften, samt att utrustningen möjliggör en säker användning. Variation av rörelser, kroppsställningar, belastningar och arbetsuppgifter är andra åtgärder som ökar variationen i arbetet. Erforderlig tid för vila och återhämtning mellan arbetspassen minskar också sannolikheten att skadas till följd av fysisk och psykisk belastning. En utgångspunkt bör vara att alla arbetstagare ska ges tillräckligt med handlingsutrymme att själva kunna växla mellan arbetsuppgifter och få vara med och påverka val av utrustning och arbetsmetod. Dessutom bör det finnas möjlighet att ta kortare pauser och varva ned vid behov¹³. Uppmuntran till fysisk aktivitet kan hjälpa arbetstagarna att stärka sig och fungera som en preventiv åtgärd.

Datoranvändning

Användning av datorer är en förutsättning för att bedriva dagens VA-verksamhet. Datorer underlättar kommunikation, styrning och övervakning av processer, lagring och bearbetning av data samt hantering av administrativa uppgifter. Även om datoranvändning innebär många fördelar medför den även en risk för ohälsa.

Konsekvenser till följd av datoranvändning

Datoranvändning medför ofta låsta arbetsställningar. Ensidigt tangentsbords- och styrdonsarbete kan efter ett tag ge upphov till obehag och värk på grund av att vissa muskler upprepat spänns. Ofta tar sådana besvär i nacke, axlar, rygg och armar lång tid återhämta sig från, särskilt om inte grundorsaken åtgärdas. Arbetet vid bildskärm är därtill synkrävande och kan ge upphov till huvudvärk samt sveda och känsla av grus i ögonen¹⁴.



Förslag på åtgärder

För de personer som utför kontinuerligt arbete framför bildskärm är det viktigt att planera och organisera arbetet så att det medger egen styrning, variation av arbetsuppgifter samt pauser. Fortsatt är det viktigt att kvaliteten på bildskärmen är god och att det finns erforderlig plats för dokument, tangentbord och avlastning för armar. Risken för belastningsskador minskar om arbetet med styrdon och tangentbord kan utföras inom axelbredds- och underarmsavstånd. Ofta är det fördelaktigt att använda datorprogram som medger användning av kortkommandon¹⁴.

Klimat och ventilation

Ett behagligt klimat och en god luftkvalitet är en förutsättning för en trivsamt arbetsplats. Inomhustemperaturen beror på utomhusklimatet, byggnadens konstruktion samt hur mycket värme som verksamheten i sig avger¹⁵. Klimatupplevelsen påverkas även av faktorer såsom lufthastighet, luftfuktighet, ojämn temperatur, luftdrag, strålningsdrag från kalla ytor och temperaturskillnad mellan huvud och fot. Även arbetets intensitet och arbetstagarens klädsel är av betydelse. Det räcker således inte att enbart mäta lufttemperaturen för att fastställa eventuella obehag till följd av klimatet¹⁶. En välfungerande ventilationsanläggning är viktig för att halten luftburna föroreningar ska kunna hållas på en låg och acceptabel nivå.

Konsekvenser till följd av bristande klimat och ventilation

Värmeexponering kan påverka vakenhetsgraden negativt och därmed indirekt öka sannolikheten för fel och olycksfall¹⁷. Tidiga symptom på värmebelastning är nedsatt koncentrationsförmåga, sämre precision och klumpighet. Långvarig värmebelastning kan orsaka trötthet, yrsel, illamående, huvudvärk, irritation, förvirring, värmekollaps och värmechock¹⁸.



På pumpstationer, avloppsrenings- och vattenverk, laboratorium och övriga utrymmen där farliga kemikalier, exempelvis hypoklorit och natriumhydroxid hanteras krävs förutom en god allmän ventilation, ofta även processventilation. Extra ventilationsåtgärder kan även behövas vid användning av förbränningsmotordrivna maskiner, så att dessas avgaser inte orsakar skada¹⁹. Ventilation är också nödvändig för att syresätta i så kallade slutna utrymmen, i vilka det annars finns risk för syrebrist. En bristande ventilation kan även bidra till att halten föroreningar blir hög. Dessa kan orsaka astma, sjukdomar i övre andningsorganen, huvudvärk, influensliknande symptom, infektioner, allergiska sjukdomar och irritation i näsa, hals, ögon och hud¹⁵.

Förslag på åtgärder

Oavsett om det är för varmt eller för kallt är det viktigt att dessa problem åtgärdas. Detta ökar möjligheten för arbetstagarna att koncentrera sig på sina arbetsuppgifter och minskar således risken för otrivsel eller olycksfall.

Vid lätt och stillasittande arbete som utförs i vanliga kläder bör lufttemperaturen vara drygt 20°C. Om lufttemperaturen varaktigt avviker från 20-24°C under vintertid och 20-26°C under sommaren kan det vara lämpligt att göra en vidare undersökning av klimatet på arbetsplatsen¹⁶.

Under den varma årstiden kan värmeproblem inomhus minskas genom att fönster förses med markiser och genom att låta ventilationen gå även över natten. På så sätt kan den kallare nattluften kyla ner byggnadsstommen och inredningen²⁰. Ytterligare sätt för att sänka temperaturen kan vara att stänga av onödiga värmekällor, exempelvis belysning och datorer som inte används. Under extra varma perioder kan temporära åtgärder såsom exempelvis bordsfläktar behövas. Dessa ökar luftens rörelser och klimatet upplevs därmed som svalare. Tillfälliga organisatoriska åtgärder exemplifieras av sänkt arbetstakt, längre

pauser i svalare utrymmen och, i de fall det är möjligt, att bedriva arbetet på en svalare plats. Enkla ingrepp för att underlätta arbete i varma miljöer är även att se till att det finns goda möjligheter att dricka vatten och att bära svala arbetskläder²¹.

En regelbunden kontroll av ventilationssystemen är A och O för en god luftkvalitet. På de platser där processventilation är nödvändig ska det finnas ett system som signalerar vid fel. På så sätt kan sannolikheten att människor skadas på grund av hantering av hälsofarliga ämnen minska. Ventilationssystemen bör vara utformade så att de sitter så nära föroreningskällan som möjligt. Det är även viktigt att arbete utförs i dragskåp om så är erforderligt. I värsta fall kan luftkvaliteten på grund av användning av en kemikalie vara så dålig att kemikalien måste bytas ut mot en mindre farlig. Alternativt bör andra metoder, maskin- eller processtekniska ändringar användas istället¹⁵.

Belysning

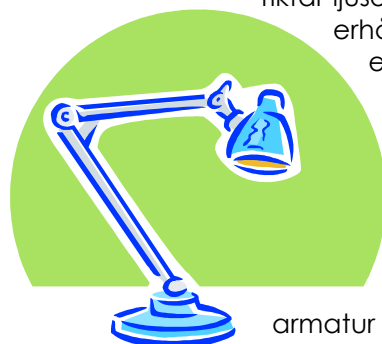
God belysning är en förutsättning för att arbetsuppgifter ska kunna utföras på ett tillfredsställande vis och för att minska sannolikheten för olycka. Det är viktigt att ljuset på en arbetsplats både är tillräckligt starkt och att det har rätt riktning. Behovet av belysning beror förutom på arbetsuppgift även på arbetstagarens synförmåga²². Undersökning och bedömning av ljuset på en arbetsplats kan ske genom både objektiva mätningar och subjektiva värderingar. Brister såsom bländning, dålig kontrast, olämpligt ljusinfall, störande skuggbildning, dålig färgåtergivning och flimmer kan oftast fastställas genom direkta observationer²³.

Konsekvenser till följd av felaktig belysning

Otillräcklig belysning kan orsaka ohälsa i form av exempelvis ögonbesvär och huvudvärk. Även belastningsskador i nacke, skuldror och rygg kan uppstå till följd av att kroppsställningen anpassas så att synförhållandena blir så goda som möjligt. Flimrande lysrör kan ge upphov till stressreaktioner i det centrala nervsystemet och på så sätt orsaka trötthet och försämrad arbetsprestation²⁴. Fortsatt kan en otillräcklig eller alltför stark belysning hindra arbetstagaren att upptäcka föremål eller annat väsentligt och därmed bidra till olycka. För de personer som utför arbetsuppgifter som innebär växlingar mellan vistelse i starkt dagsljus och i mörkare utrymmen, finns också risk för besvär eftersom detta är ansträngande för ögat. Sannolikheten att en olycka inträffar i sådana situationer är också högre eftersom det tar ett tag för ögat att anpassa sig till de mörkare ljusförhållandena²².

Förslag på åtgärder

En arbetsplats behöver god allmän- och platsbelysning. Med hjälp av en takbelysning som riktar ljuset både uppåt och nedåt kan ofta en jämn och bra ljusspridning erhållas¹⁴. Det är viktigt att armaturer placeras där de behövs, till exempel vid trappor och andra normalt mörkare områden. En ytterligare åtgärd som förbättrar ljuset på mörka platser kan vara att måla tak och väggar i ljusa kulörer. Fönsterskärmar eller liknande kan motverka oönskat inkommande ljus som orsakar bländning och reflexer. Vid problem med bländning från armaturer och om ljuset inte kan riktas annorlunda, kan dessa förses med avbländande raster. Alternativt kan det vara nödvändigt att byta armatur. En faktor att beakta vid val av armatur är att de ska vara lätta att rengöra och underhålla²⁴.



Vid arbete utomhus och vid stora ytor, exempelvis bassängområden, kan halogenstrålkastare som sänder ett starkt ljus och har en lång räckvidd användas¹⁹.

Buller

Buller definieras som icke önskvärt ljud. Det kan vara ljud som är skadligt för hörseln, eller ljud som "enbart" uppfattas som störande²⁵. Ju starkare bullret är, desto kortare tid behövs för att en hörselskada ska uppstå²⁶. Det är fastställt att hörseln kan skadas vid en ljudnivå över 85 dB om exponeringstiden överstiger åtta timmar. Känsliga personer kan dock drabbas redan vid lägre ljudstyrkor. Vid exponering under 75dB är dock risken för bestående hörselnedsättning liten²⁷. Även impuls ljud i form av enstaka starka smällar kan ge upphov till skada. En uppfattning kan vara att "visst bullrar det, men man vänjer sig". Detta är dock fel. Man vänjer sig inte utan man blir hörselskadad²⁸.

En ökning av ljudnivån med 3 dB innebär en fördubbling av ljudeffekten. Det betyder att den maximalt tillåtna exponeringstiden halveras. Den maximala exponeringstiden i 85 dB är, som tidigare nämnt, åtta timmar. Vid 88 dB är tiden halverad, det vill säga endast 4 timmar. I miljöer med ljudnivåer omkring 97 dB bör en person utan hörselskydd endast vistas i 30 minuter²⁷.

Konsekvenser till följd av buller

Eftersom det är lätt att vänja sig vid en gradvis försämring av hörseln upptäcks skador till följd av buller ofta så sent att de är obotliga. En bullerskada behöver inte vara kraftig för att vara besvärlig. Redan små försämringar av hörseln kan orsaka svårigheter att uppfatta samtal. Det är påfrestande att behöva "fråga om" och inte uppfatta vad som sägs av arbetskamrater, familj och vänner²⁸.

Förutom att ge upphov till hörselskada kan buller vara tröttande, stressande, distraherande och ha negativ inverkan på prestationsförmågan. Fortsatt kan buller orsaka både ökad hjärtfrekvens och högre blodtryck. Gravida är särskilt känsliga för bullerexponering. Fostret kan nämligen påverkas både direkt genom ljudöverföringen men också indirekt, om mamman är stressad på grund av buller²⁶.

En sekundär effekt av buller är att andra ljud, exempelvis larm, varningssignaler och ljud från fordon kan maskeras och bli svårare att uppmärksamma. Detta innebär en olycksrisk i sig²⁸. En annan indirekt konsekvens av buller är att det, om rösten måste höjas många gånger, kan ge röstproblem²⁶.

Förslag på åtgärder

En bra ljudnivå kräver ett förebyggande, regelbundet och långsiktigt arbete med bullerfrågor²⁵. Om riskanalysen identifierar buller som ett besvärande problem kan bullerförhållandena inom den aktuella verksamheten behöva utredas ytterligare och en mätning av bullernivån kan vara lämplig. Det optimala är ofta att vidta sådana åtgärder som påverkar ljudet direkt vid källan. Kanske finns alternativa arbetsmetoder som inte ger upphov till lika mycket buller? Exempel på bullerreducerande åtgärder är att välja så tyst arbetsutrustning som möjligt samt att beakta och ställa krav på bullernivån vid inköp. Genom att placera bullrande utrustning i separata isolerade utrymmen, och utföra regelbundet underhåll som förhindrar att ljudnivån ökar på grund av förslitning och åldring, minskar också sannolikheten för skadlig exponering. Hörselskydd ska ses som en sista åtgärd när det inte finns andra sätt att minska bullret²⁸. Om ljudstyrkan är 85 dB eller högre eller om ljudnivån överstiger 80 dB vid en exponeringstid på åtta timmar eller mer ska hörselskydd finnas tillgängliga²⁷. Det är viktigt att hörselskydden är anpassade efter arbetstagaren och att de är utvalda så att de ger den dämpning och ljudisolering som är avsedd. En onödigt hög dämpning minskar möjligheten att höra andra eventuellt viktiga ljud²⁸.



Vibrationer

Exponering för vibrationer kan bland annat förekomma vid användning av vibrerande maskiner eller verktyg som hålls eller stöds av handen, exempelvis skruvdragare, bormaskiner och mutterdragare. Det kan även orsakas av rattar, styren och reglage. En annan kategori är helkroppsvibrationer, vilka kan uppstå i maskiner eller om golvet vibrerar.

Konsekvenser till följd av vibrationer

Vibrationer i händer och armar kan orsaka besvär som köldkänsla, domningar och nedsatt känsel. Även om dessa besvär ofta är tillfälliga kan de bidra till en ökad sannolikhet för olycksfall. Ytterligare skador till följd av vibrationer exemplifieras av nerv- och muskelpåverkan samt försämrad blodcirkulation, vilket ibland kan ses som "vita fingrar". Följderna av vibrationsexponering förvärras om exponeringen är kombinerad med andra ergonomiska brister, exempelvis om arbetet som utförs är tungt eller monotont²⁹. Helkroppsvibrationer kan vara både fysiskt och psykiskt påfrestande och ge upphov till trötthet och nedsatt prestationsförmåga. Dessutom kan de påverka leder, muskelfästen och diskarna i ryggraden²⁹.



Förslag på åtgärder

Om analysen gällande vibrationer indikerar att situationen inte är acceptabel behöver åtgärder vidtas. Vilka åtgärder som är lämpliga beror på vibrationskällan. Variation i arbetsuppgifter kan reducera exponeringen och minskar således sannolikheten att skada uppstår. Fortsatt kan exponeringen minskas genom att verktyg och maskiner förses med vibrationsdämpare²⁹.

Ordning och reda

Olycksrisken ökar om maskiner, verktyg och andra föremål är placerade så att de försvårar en god framfart eller på annat sätt ökar risken för att snubbla eller falla. Oordning kan även försvåra användning av tekniska hjälpmedel och maskiner, exempelvis lyftutrustningar. Vid ordning och reda på arbetsplatser ökar möjligheten att utföra arbetsuppgifter på ett säkert, effektivt och lönsamt vis¹⁹. En vanlig orsak till oordning är att maskiner, verktyg eller andra föremål som har placerats i korridorer eller andra utrymmen för att sedan flyttas vidare, blir bortglömda och sedan stående. En ytterligare orsak till olyckor och fall inom VA-verksamhet är de kemikalier som används, exempelvis oljor och polymerer inom verken. Dessa är hala och spill ökar risken att halka.

Förslag på åtgärder

En första åtgärd för att förbättra ordningen på en arbetsplats kan vara att klargöra allas ansvar att plocka undan efter sig, att lägga tillbaka verktyg och andra hjälpmedel på sin plats samt att ta hand om eventuellt skräp, emballage och materialspill. Det är även viktigt att se till att det inte ligger några sladdar eller föremål på golvet som ökar snubbelrisken. Fortsatt bör nivåskillnader vara märkta, exempelvis med varningstejp. Det är även viktigt att trappor och ramper, speciellt sådana som är placerade utomhus där det finns risk för isbildning, förses med erforderliga halkskydd och räcken¹⁹.

Golven ska vara rena och fria från ojämnheter, hål eller sluttningar. Det är även viktigt att golven är lämpliga för det arbete som utförs. Varselskyltar för säkerhet och hälsa ska sättas upp när eventuella risker inte kan elimineras eller reduceras till acceptabel nivå på annat sätt. Förebyggande skydd, exempelvis skor med halkskydd eller annan personlig skyddsutrustning bör nyttjas först när samtliga organisatoriska och tekniska åtgärder för att förebygga olycksfall har vidtagits¹⁹.

Första hjälpen och krisstöd

För att mildra konsekvenserna av en eventuell olycka är det viktigt att det finns tydliga och kända säkerhetsrutiner och instruktioner, en lämplig säkerhetsutrustning samt kunskap om första hjälpen och krisstöd⁶.

Första hjälpen innefattar³⁰:

- de hjälpåtgärder som vid olycksfall och akut sjukdom omedelbart måste vidtas på plats för att återställa och upprätthålla livsviktiga kroppsfunktioner eller hindra vidare skadeutveckling,
- de åtgärder i form av ögonspolning och nödduschning som måste vidtas för att hindra vidare skada efter stänk, översköljning eller dylikt samt
- de åtgärder som behöver vidtas för att så snabbt som möjligt få den skadade eller sjuke under medicinsk vård.

Krisstöd definieras som det psykiska och sociala omhändertagande som behöver vidtas i samband med olyckor, akuta krisituationer och liknande allvarliga händelser som kan utlösa krisreaktioner. Bra krisberedskap kan minska personliga lidanden och förebygga sjukfrånvaro och därmed produktionsbortfall³⁰.

De första minuterna efter en skada eller ett medicinskt nödläge har stor betydelse för den drabbades tillfrisknande och återställande. En god beredskap i första hjälpen och krisstöd kan bidra till att den eller de drabbade får en så god återställning som möjligt³¹. Första hjälpen och krisstöd inom en verksamhet ska planeras, ordnas och följas upp med utgångspunkt från en bedömning av riskerna för ohälsa och olycksfall som finns i verksamheten³⁰.



Förslag på åtgärder

Alla arbetsplatser ska ha beredskap och rutiner för första hjälpen och krisstöd och det är av stor vikt att dessa följs upp och uppdateras vid behov. Förutom att ha en god utrustning för första hjälpen (exempelvis plåster, tryckförband, lindor, ögonspolning, nöddusch och filter) är det viktigt att all personal vet var utrustningen finns och känner till arbetsfördelningen vid en eventuell olycka³². Utrustningen ska vara varselmärkt och lättåtkomlig. Dessutom ska det finnas anslag som informerar om³⁰:

- var utrustningen för första hjälpen finns,
- vilka personer som kan ge första hjälpen,
- telefonnummer till utryckningsfordon och taxi samt
- adress och om det behövs färdbeskrivning till arbetsstället.

Om en olycka inträffar kan omedelbar ögonspolning i många fall rädda synen på den drabbade. Även bortspolning av frätande eller heta ämnen från huden med hjälp av nödduschar kan begränsa utbredningen av en skada. Några sekunder kan ha stor betydelse för den drabbades förutsättningar att återhämta sig från skadan³⁰.

Förutom att ta fram en beredskap som är baserad på de risker som har identifierats i verksamheten är det viktigt att kunna ta hand om akut sjukdom som astmaanfall, insulinkoma, epilepsianfall, hjärtinfarkt och stroke³². Om ensamarbete förekommer måste även det beaktas vid organisationen av första hjälpen³⁰.

Det är viktigt att chefer och arbetsledande personal har erforderliga kunskaper om krisstöd så att de ska kunna planera och ordna detta på ett lämpligt sätt³⁰.

Brand och andra nödsituationer

Enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor ska anläggningsägaren se till att utrustning för släckning av brand och livräddning vid brand eller annan olycka finns. Dessutom ska de åtgärder som behövs för att förebygga brand och för att hindra eller begränsa skadorna till följd av den vidtas. För att uppfylla dessa krav rekommenderas varje verksamhet bedriva ett systematiskt brandskyddsarbete. En person bör vara brandskyddsansvarig med särskilt ansvar för brandskydd och dokumentation av denna. En bedömning av huruvida brandskyddet är tillfredsställande eller ej bör omfatta byggnadens och verksamhetens samtliga brandskyddsåtgärder vägda mot de brandrisker som finns³³.

Förslag på åtgärder

Förutom innehavandet av välmärkt och erforderlig larm- och släckutrustning ska personalen veta hur denna ska användas. Dessutom måste det finnas en utrymningsplan som alla känner till. Ett sätt att begränsa följderna av en eldsvåda eller annan nödsituation är att säkerställa att det finns tydliga direktiv innehållande instruktioner gällande detta. En förutsättning för ett gynnsamt agerande är dels att alla på en arbetsplats vet om var instruktionerna finns, men framför allt också vad som står i dem. Det är ofta för sent ta fram instruktionerna när en eldsvåda eller olycka redan har inträffat. Genom att ha regelbundna utrymningsövningar kan utrymningstiden reduceras, vilket i en nödsituation kan innebära skillnad mellan liv och död³⁴.



Årliga brandskyddsutbildningar utgör, tillsammans med annan utbildning angående agerande i samband med andra olyckssituationer, ytterligare exempel på åtgärder som kan minska omfattningen av en inträffad brand eller nödsituation. Det är även viktigt att nyanställd och tillfällig personal får information om vilka risker som finns i arbetet samt hur de ska agera vid olika nödsituationer. En god praxis är att alltid visa ny personal var brandskyddsutrustning finns och hur den fungerar samt att visa utrymningsvägarna³⁴.

GENERELLA ARBETSMILJÖFAKTORER

Verksamhet:

Datum:

Utförd av:

ARBETSORGANISATION & ARBETSKLIMAT	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansv.
Upplevs företagskulturen vara bra?							
Har all personal kunskap om kommunens policy och mål?							
Får personalen information om huruvida målen uppnås eller ej?							
Sker tydlig och genomtänkt delegering av ansvar och befogenheter och avsätts tillräckliga resurser?							
Har personalen regelbundna utvecklingssamtal med chefen/arbetsledaren?							
Är chefen/arbetsledaren lätt att nå?							
Fungerar informationen mellan chef/arbetsledare och medarbetare tillfredsställande?							
Lyssnar chefen/arbetsledaren på synpunkter från alla medarbetare?							
Är det fritt att ha synpunkter på verksamheten?							

FORTS. ARBETSORGANISATION & ARBETSKLIMAT	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansv.
Uppmuntras idéer och förslag?							
Finns rutiner så att alla medarbetare får tillgång till nödvändig information?							
Ingår arbetsmiljöfrågor som en naturlig del i verksamheten?							
Har de chefer och skyddsombud som finns i verksamheten adekvat arbetsmiljöutbildning?							
Sker regelbunden utbildning/information om arbetsmiljöfaktorer som är viktiga på arbetsplatsen?							
Får nyanställd personal tillräcklig information och utbildning om arbetsmiljörisker och skydd?							
Är stämningen på arbetsplatsen bra?							
Förekommer konflikter eller samarbetssvårigheter inom och mellan olika verksamheter?							
Diskuteras och utreds eventuella konflikter och samarbetssvårigheter?							
Behandlas alla rättvist och med respekt?							
Hjälper och stöttar man varandra?							
Förekommer tecken på sexuella trakasserier?							
Förekommer diskriminering eller annan kränkande behandling till följd av t.ex. kön, etniskt härkomst eller religiös uppfattning?							
Finns rutiner för anmälan och hantering av trakasserier, kränkande behandling och diskriminering?							
Övrigt:							

ARBETSBELASTNING	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansv.
Upplevs det dagliga arbetet som alltför stressande?							
Är arbetsbelastningen jämt fördelad över dagen/veckan/månaden?							
Upplevs arbetsuppgifterna som mestadels positiva?							
Är kraven på arbetet rimliga?							
Har personalen tillräcklig utbildning, kompetens, stöd och resurser för att kunna genomföra sina arbetsuppgifter på ett tillfredsställande vis?							
Har personalen möjlighet att påverka sina arbetsuppgifter och sin arbetssituation?							
Upplevs det egna arbetet vara betydelsefullt?							
Är övertidsarbete vanligt förekommande?							
Är sjukfrånvaron anmärkningsvärt hög?							
Är någon långtidssjukskriven på grund av arbetsrelaterad sjukdom?							
Är personalomsättningen anmärkningsvärt hög?							
Övrigt:							

FORTS. ARBETSBELASTNING								
Utlifrån ovanstående resultat bedöms situationen vara	Eventuell kommentar							
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte								
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder								
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Ofta krävs fördjupad analys								
ARBETSPLATSUTFORMNING OCH BELASTNINGSERGONOMI	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansv.	
Är arbetslokalen anpassad till verksamheten och antalet anställda?								
Är lokalerna väl underhållna och trevliga att arbeta i?								
Finns tillräckligt utrymme för arbetsrörelser och arbetsmaterial?								
Är arbetsredskap och övriga anordningar lämpligt utformade eller inställda för arbetstagaren och arbetsuppgiften?								
Är stolar och bord med mera utförda så att arbetsställningen är god och anpassad efter arbetstagaren och arbetsuppgiften?								

FORTS. ARBETSPLATSUTFORMNING OCH BELASTNINGSERGONOMI	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansv.
Kan arbetsstolen justeras (t.ex. sitthöjd, ryggstöd, armstöd, nackstöd, gungfunktion)?							
Tas särskild hänsyn till arbetstagare som är extra känsliga för fysisk belastning (t.ex. gravida och personer med skada)?							
Arbetsställningar							
Utförs långvarigt eller återkommande arbete med upprepning av samma arbetsrörelser?							
Förekommer arbetsuppgifter som innebär långvarigt stående utan möjlighet till avbelastning?							
Förekommer arbete på hög höjd?							
Utförs långvarigt eller återkommande arbete då ryggen eller nacken är:							
böjd framåt, bakåt eller åt sidan?							
vriden?							
samtidigt böjd och vriden?							
Förekommer upprepat arbete med:							
vridrörelser av hand eller underarm?							
kraftgrepp?							
obekväma handgrepp?							
tangenter eller knappsatser?							
Utförs tröttande benarbete i form av:							
steg, upprepade uppstigningar på pall och steg eller dylikt?							
långvarigt huksittande eller knästående?							

FORTS. ARBETSPLATSUTFORMNING OCH BELASTNINGSERGONOMI	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansv.
Sker manuella lyft som kan medföra risk för skada? (Beakta faktorer som hur ofta lyften sker, bördans vikt och bördans greppbarhet samt krav på precision i lyftet)							
Utförs arbetsuppgifter:							
utanför underarmsavstånd?							
över axelhöjd?							
under knähöjd?							
Sker upprepat, långvarigt eller obekvämt bärande, skjutande eller dragande av bördor?							
Behövs fler tekniska hjälpmedel för att underlätta arbetet?							
Övrigt:							
Uifrån ovanstående resultat bedöms situationen vara				Eventuell kommentar			
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte							
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder							
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Ofta krävs fördjupad analys							

DATORANVÄNDNING	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansv.
Bildskärm							
Är bildskärmens läsbarhet och bildkvalitet bra?							
Är bildskärmen fri från reflekterande ljus?							
Står bildskärmen på cirka ett armlängds avstånd så att synförhållandena blir bra?							
Är bildskärmens överkant i samma nivå som ögonen så att man tittar snett nedåt?							
Tangentbord							
Kan tangentbordets lutning ändras?							
Om tangentbordet står på egen skiva, kan denna i sådana fall justeras i höjddled?							
Finns stöd för underarmar (t.ex. handlovsstöd)?							
Datormus							
Finns erforderliga komplement till datormusen (t.ex. rollermouse, pekplatta, styrkula, joystick)?							
Kan datormusen styras med både höger och vänster hand?							

FORTS. DATORANVÄNDNING	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansv.
Manushållare							
Kan manushållarens placering justeras?							
Är belysningen på manushållaren tillräcklig?							
Övrigt:							
Utifrån ovanstående resultat bedöms situationen vara Eventuell kommentar							
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte							
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder							
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Ofta krävs fördjupad analys							

KLIMAT OCH VENTILATION	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansv.
Är temperaturen i lokalerna bra året om?							
Upplevs luftkvaliteten vara bra?							
Förekommer besvärande drag från exempelvis fönster, dörrar eller ventilation?							
Finns erforderliga solskydd för fönster?							
Finns erforderlig stöduppvärmning/kylning i vissa delar av lokalen eller vid vissa arbetsplatser?							
Övrigt:							
Utifrån ovanstående resultat bedöms situationen vara							
Eventuell kommentar							
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte							
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder							
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Ofta krävs fördjupad analys							

BELYSNING	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansv.	
Är allmänbelysningen tillräcklig?								
Har alla arbetsytor tillräcklig punktbelysning?								
Är alla belysningsarmaturer hela och rena?								
Finns bländande eller besvärande ljus?								
Övrigt:								
Utifrån ovanstående resultat bedöms situationen vara								
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte		Eventuell kommentar						
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder								
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Ofta krävs fördjupad analys								

BULLER	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansv.
Indikerar tidigare rapportering och utförda hälsokontroller ett samband mellan ohälsa och buller inom verksamheten?							
Besväras personalen av störande ljud i eller utanför verksamheten (t.ex. från maskiner, datorer, fläktar, skrivare, prat, närliggande verksamhet etc.)?							
Har erforderliga bullerreducerande åtgärder vidtagits (t.ex. hörselskydd, skärmar, kåpor)?							
Finns, när så är nödvändigt, skyltar som upplyser om att hörselskydd bör eller ska användas?							
Tas särskild hänsyn till arbetstagare som är extra känsliga för buller (t.ex. gravida och personer med hörselskada)?							
Förekommer buller i kombination med vibrationer, vilket kan förstärka bullrets hörselskadande effekt?							
Behöver ljudnivån mätas?							
Beaktas, när så anses nödvändigt, bullerdata vid inköp av nya maskiner?							
Finns behov av att byta till alternativ utrustning som ger upphov till mindre buller?							
Kan bullernivån leda till att varningssignaler och andra ljud som behöver uppmärksammas maskeras?							
Övrigt:							

FORTS. BULLER		
Utifrån ovanstående resultat bedöms situationen vara	Eventuell kommentar	
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte		
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder		
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Ofta krävs fördjupad analys		

VIBRATIONER	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansv.
Indikerar tidigare rapportering och utförda hälsokontroller ett samband mellan ohälsa och vibrationer inom verksamheten?							
Finns arbetsutrustning som ger upphov till helkroppsvibrationer?							
Används roterande verktyg (t.ex. slip- eller polermaskiner) av en anställd i mer än två timmar varje dag?							
Används slående verktyg (t.ex. slagborr eller mejselhammare) av en anställd i mer än 30 minuter varje dag?							
Orsakar de vibrerande verktygen stickningar eller domningar i händerna efter användning?							
Tas särskild hänsyn till arbetstagare som är extra känsliga för vibrationer (t.ex. gravida och personer med skada eller sjukdom)?							
Behöver vibrationsexponeringen mätas?							
Övrigt:							
Utifrån ovanstående resultat bedöms situationen vara				Eventuell kommentar			
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte							
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder							
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Ofta krävs fördjupad analys							

ORDNING OCH REDA	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansv.
Finns väl fungerande städrutiner?							
Är ordningen i lokalen så god att olyckor undviks (t.ex. snubblande), att utrymningsvägar är fria, att lagrat gods inte rasar etcetera?							
Finns trappor eller stegar som är i behov av exempelvis ledstänger eller skyddsräcken?							
Förekommer halk- eller snubbelrisk?							
Övrigt:							
Utifrån ovanstående resultat bedöms situationen vara				Eventuell kommentar			
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte							
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder							
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Ofta krävs fördjupad analys							

FÖRSTA HJÄLPEN OCH KRISSTÖD	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansv.
Finns utrustning för första hjälpen?							
Har all personal utbildats i första hjälpen?							
Sker utbildning för att friska upp minnet?							
Har de anställda fått utbildning gällande tänkbara olyckor inom verksamheten?							
Finns rutiner för krisstöd, det vill säga psykiskt och socialt omhändertagande i samband med olyckor och akuta krissituationer?							
Övrigt:							
Utifrån ovanstående resultat bedöms situationen vara				Eventuell kommentar			
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte							
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder							
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Ofta krävs fördjupad analys							

BRAND OCH ANDRA NÖDSITUATIONER	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansv.
Är brandskyddsutrustningen i tillfredsställande skick?							
Sker årliga kontroller av brandskyddsutrustningen?							
Har personalen kännedom om var brandskyddsutrustningen finns och hur den fungerar?							
Känner all personal till hur de ska agera och larma vid en nödsituation?							
Vet personal hur brandlarmet låter och fungerar?							
Finns aktuella utrymningsplaner?							
Genomförs utrymningsövningar regelbundet med hela personalen?							
Ingår information om brandskyddsåtgärder i introduktionsprogrammet för nya personer på arbetsplatsen (t.ex. utrymningsplan, larmrutin, placering av brandskyddsutrustning)?							
Finns särskild person utsedd (brandombud eller motsvarande) som på uppdrag ska arbeta med brandskyddsfrågor?							
Är korridorer och utrymningsvägar fria så att det är lätt att utrymma?							
Finns minst två oberoende utrymningsvägar som är lätta att nå?							
Hålls befintliga branddörrar stängda?							

FORTS. BRAND OCH ANDRA NÖDSITUATIONER	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansv.
Kontrolleras den automatiska stängningen regelbundet?							
Har eluttag till kaffebryggare, elplattor, vattenkokare etcetera fungerande timer eller motsvarande?							
Sker anmälan av blinkande lysrör, skadad elutrustning eller dyligt?							
Fungerar nödbelysning och hänvisningsskyltar i utrymningsvägarna?							
Övrigt:							
Utifrån ovanstående resultat bedöms situationen vara							
Eventuell kommentar							
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte							
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder							
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Ofta krävs fördjupad analys							

Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk

Laboratoriearbete och kemikaliehantering

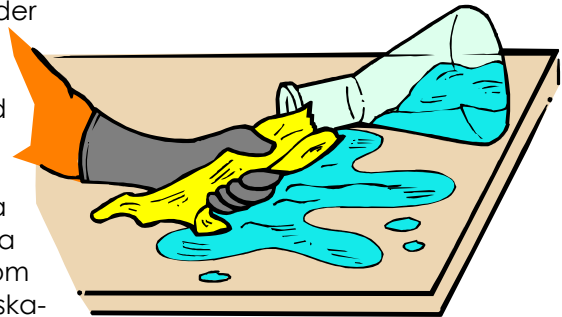
Inom VA-verksamhet hanteras kemikalier i flera sammanhang. I många fall kräver reningsprocesserna tillsatser av olika kemikalier och dessutom är de en förutsättning för att kunna bedriva laborieverksamhet. Enligt ett flertal lagstiftningar gällande kemikaliehantering ska verksamhetsutövaren genomföra en riskanalys för att identifiera och bedöma de risker som finns inom verksamheten. Riskanalysen ska dessutom utgöra underlag vid beslutsfattande gällande exempelvis vilken kemikalie som ska användas, val av arbetsmetod och arbetsutrustning, plats för hantering, lämpliga skyddsåtgärder, vilka instruktioner som skall ges till arbetstagarna samt vilken olycksberedskap och vilka rutiner för första hjälpen som bör finnas³⁵.

I framtiden har metodik har samtliga relevanta lagstiftade krav på faktorer som ska beaktas i riskanalyserna gällande kemikaliehantering och laborieverksamhet sammanställts för att rationalisera genomförandet. I vägledningens sista bilaga redovisas en förteckning över den lagstiftning som behandlas. Riskanalysen "Laborieverksamhet och kemikaliehantering" ska endast omfatta den verksamhet som bedrivs på laboriet medan "Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk" omfattar övrig hantering.

De risker som kemikaliehantering för med sig bestäms i första hand av kemikalernas fysikaliska, kemiska, toxiska och övriga miljöfarliga egenskaper. Även hanterade mängder, hanteringssätt, processförhållanden, verksamhetens utformning, utrustning och lokalisering är av betydelse och påverkar antalet personer som kan beröras och hur allvarliga konsekvenserna blir vid en eventuell skadehändelse. Andra betydande faktorer är företagsledningens och de anställdas engagemang i riskhanteringsfrågor, drifts- och underhållspersonalens rutiner, utbildning och övning samt beredskapen för allvarliga kemikalieolyckor¹.

Ohälsa eller olycksfall på grund av kemikaliehantering kan bland annat uppstå vid inandning av luftföroreningar, hudkontakt (exempelvis vid direkt beröring eller oavsiktliga stänk), förtäring (exempelvis till följd av förorening på händer och fingrar) samt vid brand eller explosion³⁵.

Orsakerna till de olyckor som inträffar kan i sin tur exemplifieras av bland annat olämpligt vald arbetsutrustning, brådska, ovarsam hantering, trasig utrustning eller helt enkelt misstag till följd av den mänskliga faktorn³⁶. När det gäller mänskliga fel är det viktigt att poängtera att orsaken ofta beror på tekniska eller organisatoriska brister, såsom exempelvis brister i ledarskap, människa-maskinutformning och psykosocial eller fysisk arbetsmiljö.



Inom VA-verksamhet hanteras kemikalier som både vid normal och felaktig hantering och vid brand, kan orsaka skada på miljö, hälsa och egendom. Feldosering eller utsläpp av kemikalier kan även påverka dricksvattenkvaliteten och reningseffekten av avloppsvatten. Detta behandlas dock i riskanalyserna "Analys av riskhändelser - dricksvattenförsörjning" och "Analys av riskhändelser - avloppsreningsprocessen".

Risker till följd av kemikaliehantering och laborieverksamhet

Inom laborieverksamhet och på vatten- och avloppsreningsverk hanteras lut (natriumhydroxid). Det är ett frätande ämne som vid stänk i samband med påfyllnad, avtappning, underhåll och beredning kan ge upphov till allvarliga skador. Oftast är det huden eller ögonen som skadas, men vid inandning eller nedsväljning kan skador även uppstå i lungor och matstrupe.

Även stänk av syror kan ge smärta och bestående synskador. Dimmor och ånga av syra, klorgas samt nitroösa gaser kan orsaka sveda i näsa och svalg, hosta och heshet. Kraftig exponering för dessa ämnen kan dessutom leda till andnöd, ångest, bröstsmärtor, lungödem och överkänslighet i luftvägarna³⁷. Andra ämnen som kan bedömas som farliga är exempelvis natriumhypoklorit och fällningskemikalien polyaluminiumklorid. På laboratoriet hanteras ofta mindre mängder kemikalier än på vatten- och reningsverken, men ämnena kan vara nog så farliga. Kaliumkromat, kadmumpulver och kloramfenikol kan till exempel vara cancerframkallande och ge upphov till ärftliga genetiska skador.

Oljespill kan få negativa effekter på både hälsa och miljö. Oljorna kan ge upphov till hudproblem som irritation, eksem och allergier. Oljor som innehåller polycykliska aromatiska kolväten (PAH) kan dessutom vara cancerframkallande¹⁹.

Gaserna gasol och acetylen används ofta inom laboratorieverksamhet och vid svetsning inom verkstadsarbete. En gas hanteras ofta vid höga tryck och detta ställer krav på utrustningen som innesluter den. Om den inneslutande utrustningen av någon anledning går sönder kan personer i omgivningen påverkas både på grund av en eventuellt uppstådd tryckvåg och till följd av exponeringen. Om en inneslutande gas sprider sig till ett större område vid ett utsläpp, är det huvudsakligen gasens kemikaliska egenskaper som avgör konsekvenserna. Gasens spridning beror bland annat på dess fysikaliska egenskaper, som exempel temperatur och dess densitet relativt luftens. För gaser som sprids utomhus är spridningen även beroende av vindriktning och vindhastighet³⁸. Hanteringen av gas medför också stor fara vid eventuell brand. Om en gasflaska sprängs kan delar slungas iväg upp till 300 meter. Det är därför av stor vikt att ha kunskap om åtgärder som ska vidtas om en brand uppstår³⁹.

Förslag på åtgärder

Med hjälp av riskanalysen gällande kemikaliehantering ska kännedom och insikter om vilka åtgärder som behöver vidtas för att hanteringen och arbetet ska kunna ske under så säkra förhållanden som möjligt, tydliggöras. En första åtgärd är att, så långt som det är möjligt, välja kemikalier och arbetsmetoder som är säkra i sig själva. Om förvaring sker av sådana kemikalier som kan anses vara farliga men som ändå inte används, är det av stor vikt att dessa sorteras bort³⁵.

Införande av stänkskydd, förbättrad ventilation eller mindre farlig arbetsutrustning utgör exempel på åtgärder som kan minska risken för olycka och ohälsa. I de fall val av kemikalie, metod och arbetsutrustning inte medger en acceptabel risk, måste personlig skyddsutrustning, exempelvis skyddsglasögon, visir, handskar och skyddskläder, användas.



Det är av stor betydelse för användningen att arbetstagarna är väl förtrogna med skyddsutrustningen, samt att denna inte anses vara för besvärlig eller opraktisk. Ytterligare en åtgärd är att ta fram rutiner som bland annat innehåller information om risker och skydd. Exempelvis bör rutiner finnas för att säkerställa att all personal, såväl ny som gammal, får tillräcklig kunskap om verksamheten och det arbete som bedrivs³⁵.

Metodik - Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk

Analysen kan delas in i två avsnitt: en inledande checklista och därefter en grovanalys (se figur).

Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk

- Checklista
- Grovanalys
 1. Sammanställning av kemikalier och bedömning av farlighet
 2. Beskrivning av farliga kemikalier
 3. Riskvärdering
 4. Eventuella riskreducerande åtgärder

Checklista

Syftet med checklistan är att undersöka att några, ur ett säkerhetsmässigt perspektiv, väsentliga krav och förutsättningar är uppfyllda. Om svaret är grönmärkat anses kravet vara uppfyllt medan röd färg indikerar brister som kan behöva åtgärdas.

Grovanalys

I grovanalysen ska risker till följd av kemikaliehanteringen identifieras, bedömas och värderas. Denna del av analysen kräver deltagarnas kreativitet och engagemang för ett optimalt resultat.

Nedan ges en beskrivning av grovanalysens fyra steg. Steg 2 till 4 upprepas lika många gånger som antalet kemikalier som har bedömts som farliga.

1. Sammanställning av kemikalier och bedömning av farlighet

I detta steg ska samtliga hanterade kemikalier inom verksamheten listas och därefter sker en bedömning av huruvida ämnet är farligt eller ej. En kemikalie klassificeras i detta sammanhang som farlig om den på grund av sina toxikologiska egenskaper, sin temperatur eller sin radioaktivitet kan medföra risk för ohälsa och olycksfall. Även de kemikalier som kan tränga undan luftens syre, öka risken för brand, explosion eller annan farlig kemisk reaktion samt orsaka skadlig miljöpåverkan bedöms som farliga.

Vid bedömningen gällande farlighet är det viktigt att inte enbart fokusera på risker vid normal hantering. Även risker till följd av felhantering, spill, strömvabrott, brand eller tekniska fel på utrustningen ska beaktas. Givetvis är inga kemikalier ofarliga, men en rimlig avvägning får göras för att välja ut de kemikalier som medför anmärkningsvärd fara.

2. Beskrivning av farliga kemikalier

En beskrivning av riskerna ska upprättas för de kemikalier som har bedömts som farliga i steg 1. Detta sker av en kemikalie åt gången och vid beskrivningen kan det vara lämpligt att ha säkerhetsdatablad till hands. Redogörelsen ska bland annat innehålla information om kemikaliernas egenskaper som är av betydelse för riskbedömningen, exempelvis toxicitet, flyktighet, reaktivitet och brandfarlighet samt risker som hanteringen kan medföra. När brandfarliga ämnen hanteras, eller när explosionsrisk föreligger finns ytterligare krav på faktorer som ska behandlas och dokumenteras. Exempelvis ska möjliga tändkällor och konsekvenser vid eventuell brand och antändning anges.

3. Riskvärdering

När en kemikalie och de risker som hanteringen medför har beskrivits följer en riskvärdering. I denna görs en bedömning om risken är acceptabel, anmärkningsvärd eller allvarlig. Risken kan anses vara acceptabel om tillräckliga åtgärder har vidtagits redan i dagsläget. Ibland

kan ytterligare utredning vara nödvändig eller riskreducerande åtgärder kan behöva vidtas och situationen kan då bedömas som anmärkningsvärd eller allvarlig.

4. Eventuella riskreducerande åtgärder

Eventuella riskreducerande åtgärder som planerar att vidtas bör antecknas tillsammans med ansvarig person och datum då åtgärden ska vara verkställd.

Metodik - Laboratoriearbete och kemikaliehantering

Riskanalysen "Laboratoriearbete och kemikaliehantering" omfattar både allmänt laboratoriearbete och förekommande kemikaliehantering. Tyngdpunkten i analysen ligger på de arbetsuppgifter, aktiviteter, som bedrivs på laboratoriet. Observera att mikrobiologiska risker behandlas i riskanalysen "Biologiska agens inom laboratorieverksamhet".

Analysen kan delas in i två avsnitt: en inledande checklista och därefter en grovanalys (se figur).

Laboratoriearbete och kemikaliehantering

- Checklista
- Grovanalys
 1. Sammanställning av riskfyllda aktiviteter
 2. Aktivitetsbeskrivning
 3. Beskrivning av risker
 4. Riskvärdering
 5. Eventuella riskreducerande åtgärder

Checklista

Syftet med checklistan är att undersöka att några, ur ett säkerhetsmässigt perspektiv, väsentliga krav och förutsättningar är uppfyllda. Om svaret är grönmarkerat anses kravet vara uppfyllt medan röd färg indikerar brister som kan behöva åtgärdas.

Grovanalys

I grovanalysen ska risker till följd av laboratoriearbete och kemikaliehantering identifieras, bedömas och värderas. Denna del av analysen kräver deltagarnas kreativitet och engagemang för ett optimalt resultat.

Nedan ges en beskrivning av grovanalysens fem steg. Steg 2 till 5 upprepas lika många gånger som antalet aktiviteter som har listats i steg 1.

1. Sammanställning av riskfyllda aktiviteter

Inledningsvis ska de aktiviteter som bedrivs på laboratoriet och som innebär anmärkningsvärd risk listas. Exempel på aktiviteter som kan vara riskfyllda är blandning av lut eller syra och beredning av färgkomparator. En sammanvägning av de hanterade kemikaliernas inneboende farlighet samt sättet de hanteras på ska ligga som grund för bedömningen av hur riskfyllt arbetet bedöms vara. Troligtvis kan risker identifieras i de flesta aktiviteter eftersom i princip ingenting är helt riskfritt. Ett sunt förnuft och bra kunskap om verksamheten får dock ligga till grund vid bedömningen.

2. Aktivitetsbeskrivning

När de riskfyllda aktiviteterna har identifierats ska de beskrivas. Detta sker av en aktivitet åt gången. Beskrivningen ska till exempel innehålla information om vad aktiviteten innebär, vilka ämnen, vilken utrustning och vilka metoder som används samt vilka förhållanden (temperatur, tryck etcetera) som råder.

3. Beskrivning av risker

Aktivitetsbeskrivningen följs av en redogörelse för de risker som aktiviteten innebär. Redogörelsen ska bland annat innehålla information om de använda ämnenas egenskaper som är av betydelse för riskbedömningen. Säkerhetsdatabladerna utgör ett bra underlag i detta steg. Riskerna med att hantera kemikalierna vid rådande förhållanden samt risk för spill, stänk, värmeutveckling eller brännskada är ytterligare exempel på vad som kan ingå i beskrivningen. När brandfarliga ämnen hanteras eller när explosionsrisk föreligger finns

ytterligare krav, exempelvis ska möjliga tändkällor och konsekvenser vid eventuell antändning anges.

4. Riskvärdering

När aktiviteten och dess tillhörande risker har beskrivits följer en riskvärdering. I denna görs en bedömning om risken är acceptabel, anmärkningsvärd eller allvarlig. Risken kan anses vara acceptabel om tillräckliga åtgärder har vidtagits redan i dagsläget. Ibland kan ytterligare utredning vara nödvändig eller riskreducerande åtgärder kan behöva vidtas och situationen kan då bedömas som anmärkningsvärd eller allvarlig.

5. Eventuella riskreducerande åtgärder

Eventuella riskreducerande åtgärder som planeras att vidtas bör antecknas tillsammans med ansvarig person och datum då åtgärden ska vara verkställd.

KEMIKALIEHANTERING PÅ VATTEN- OCH AVLOPPSRENINGSVRK							
Verksamhet:							
Datum:							
Utförd av:							
	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Finns förteckning över hanterade kemikalier?							
Finns säkerhetsdatablad som ger information om ämnens farliga egenskaper och nödvändiga åtgärder till skydd för hälsa och säkerhet?							
Indikerar tidigare rapportering och utförda hälsokontroller ett samband mellan ohälsa och exponering inom verksamheten?							
Tas, när så är aktuellt, hänsyn till förekommande restriktioner som gäller för ammande och gravida arbetstagare? Särskild hänsyn krävs vid hantering av cancerframkallande, reproduktionsstörande eller mutagena ämnen samt vid hantering av ämnen som är skadliga vid hudupptag.							
Har handhavande personal erforderlig kunskap inom området?							

	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Finns rutin för arbetstillstånd?							
Tas hänsyn till säkerhet, hälsa och miljö vid inköp och val av nya produkter?							
Tas hänsyn till säkerhet, hälsa och miljö vid val av arbetsmetod och arbetsutrustning?							
Finns skyltar med risk- och skyddsinformation vid kemikalier och teknisk anordning som medför särskild risk för ohälsa eller olycksfall?							
Om explosiv atmosfär kan uppstå, finns skyltar som informerar om detta?							
Förvaras kemikalier, med hänsyn till deras egenskaper, på ett lämpligt sätt?							
Är luften fri från ämnen eller blandningar av ämnen (luffföroreningar) som kan medföra besvär eller ohälsa?							
Är eventuell luffföroreningshalt så låg som det är praktiskt möjligt och rimligt?							
Finns erforderliga instruktioner för hantering, drift och underhåll i explosionsfarlig miljö?							
Finns instruktioner för säkert omhändertagande av spill, läckage och utsläpp?							
Finns rutiner för hantering av flytande och fast avfall?							
Finns lämpligt släckmedel och instruktion för agerande vid brand?							

	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Finns och används skyddsutrustning när det är nödvändigt?							
Finns fungerande ögonspolsanordning på de platser där det är nödvändigt?							
Finns fungerande nöddusch på de platser där det är nödvändigt?							
GASER	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Sker regelbunden besiktning av gasbehållarna enligt gällande regler om tryckkärl?							
Finns och tillämpas rutiner för fortlöpande tillsyn och underhåll? Dessa ska minst omfatta kontroll av säkerhetsventil, kontroll av utrustningens utvändiga skick, dränering av kondensvatten samt eventuellt ytterligare punkter enligt instruktioner från tillverkare eller leverantör.							
För tryckluftsbehållare, kan det säkerhetsställas att behållaren saknar anslutning till andra media och att tilluften inte kan förorenas på farligt sätt?							
Är behållarna placerade och installerade så att de inte kan utsättas för farlig mekanisk eller annan påverkan, och enligt anvisningar från tillverkare eller leverantör?							

GROVANALYS			
Verksamhet:			
Datum:			
Deltagare:			
HANTERADE KEMIKALIER En kemikalie bedöms som farlig om den kan medföra risk för ohälsa eller olycksfall genom sina toxikologiska egenskaper, sin temperatur, sin radioaktivitet, undanträngande av luftens syre eller om den ökar risken för brand, explosion eller annan farlig kemisk reaktion. Även kemikalier som kan orsaka skadlig miljöpåverkan bedöms som farliga.	Farlig	Ofarlig	Kommentar

FARLIGA KEMIKALIER

Vidare analys sker endast av de kemikalier som är bedömda som farliga. Analys genomförs av ett ämne i taget.

Kemikalie:

BESKRIVNING AV RISKER

Beakta exempelvis:

- egenskaper (t.ex. toxicitet, flyktighet, reaktivitet och brandfarlighet) hos kemikalien som är av betydelse för riskbedömningen,
- om en eventuell kemisk reaktion innebär någon risk i sig (t.ex. om den är kraftigt exoterm, om risk för explosion finns o.s.v.),
- riskerna med sättet att hantera kemikalierna vid de förhållanden som råder,
- risker som eventuell felhantering kan medföra,
- risker till följd av underhåll, städning och rengöring,
- miljöpåverkan vid eventuellt läckage eller utsläpp samt
- sannolikheten att kemikalien ger upphov till ohälsa, olycksfall eller miljöskada i den egna verksamheten.

Då brandfarliga gaser och vätskor används, ange:

- möjliga tändkällor samt
- konsekvenser vid eventuell antändning.

I de fall explosionsrisk föreligger, ange:

- ämnenas explosionsbenägenhet,
- sannolikheten att explosiv atmosfär uppstår samt dess varaktighet,
- sannolikheten att den explosiva atmosfären antänds,
- utrymmen, utrustningar, installationer, material eller liknande som har bedömts ha betydelse för explosionsrisken samt
- områden som påverkas vid eventuell explosion.

FORTS. BESKRIVNING AV RISKER

RISKVÄRDERING		
Risken bedöms vara:	Kommentar	
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte		
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder		
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Fördjupad analys kan vara nödvändig		
EVENTUELLA RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER	Datum	Ansvarig

LABORATORIEARBETE OCH KEMIKALIEHANTERING

Verksamhet:

Datum:

Utförd av:

	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Har handhavande personal erforderlig kunskap inom området?							
Indikerar tidigare rapportering och utförda hälsokontroller ett samband mellan ohälsa och exponering inom verksamheten?							
Tas, när så är aktuellt, hänsyn till förekommande restriktioner som gäller för ammande och gravida arbetstagare? Särskild hänsyn krävs vid hantering av cancerframkallande, reproduktionsstörande eller mutagena ämnen, kvicksilverföreningar samt vid hantering av ämnen som är skadliga vid hudupptag.							
Finns säkerhetsdatablad som ger information om ämnenas farliga egenskaper och nödvändiga åtgärder till skydd för hälsa och säkerhet?							

	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Tas hänsyn till säkerhet, hälsa och miljö vid inköp och val av nya produkter?							
Tas hänsyn till säkerhet, hälsa och miljö vid val av arbetsmetod och arbetsutrustning?							
Finns skyltar med risk- och skyddsinformation vid kemikalier, reaktionskärl, försöksapparat och annan teknisk anordning som medför särskild risk för ohälsa eller olycksfall?							
Om explosiv atmosfär kan uppstå, finns skyltar som informerar om detta?							
Förvaras kemikalier, med hänsyn till deras egenskaper, på ett lämpligt sätt?							
Är luften fri från ämnen eller blandningar av ämnen (luffföroreningar) som kan medföra besvär eller ohälsa?							
Är eventuell luffföroreningshalt så låg som det är praktiskt möjligt och rimligt?							
Finns fungerande dragskåp?							
Finns drifts- och underhållsinstruktioner?							
Finns instruktioner för hantering i explosionsfarlig miljö?							
Finns instruktioner för säkert omhändertagande av spill, läckage och utsläpp?							
Finns lämpligt släckmedel och instruktion för agerande vid brand?							
Finns rutiner för hantering av flytande och fast avfall?							

	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Finns och används skyddsrock, ögonskydd och arbetshandskar när det är nödvändigt?							
Finns fungerande ögonspolsanordning på de platser där det är nödvändigt?							
Finns fungerande nöddusch på de platser där det är nödvändigt?							
GASER	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Sker regelbunden besiktning av gasbehållarna enligt gällande regler om tryckkärl?							
Finns och tillämpas rutiner för fortlöpande tillsyn och underhåll? Dessa ska minst omfatta kontroll av säkerhetsventil, kontroll av utrustningens utvändiga skick, dränering av kondensvatten samt eventuellt ytterligare punkter enligt instruktioner från tillverkare eller leverantör.							
För tryckluftsbehållare, kan det säkerställas att behållaren saknar anslutning till andra media och att tilluften inte kan förorenas på farligt sätt?							
Är behållarna placerade och installerade så att de inte kan utsättas för farlig mekanisk eller annan påverkan, och enligt anvisningar från tillverkare eller leverantör?							

GROVANALYS
Verksamhet:
Datum:
Utförd av:
RISKFYLDA AKTIVITETER <i>Lista alla aktiviteter som medför en anmärkningsvärd risk.</i>

RISKFYLLED AKTIVITET
Aktivitet:
AKTIVITETSBEKRIVNING
Ange exempelvis vilka kemikalier som används, mängder, eventuella reaktioner, vilka förhållanden som råder (t.ex. temperatur, tryck), metod och utrustning.

BESKRIVNING AV RISKER

Beakta exempelvis:

- egenskaper (t.ex. toxicitet, cancerogenicitet, mutagenicitet, flyktighet, reaktivitet och brandfarlighet) hos de använda eller bildade kemikalierna som är av betydelse för riskbedömningen,
- om en kemisk reaktion innebär någon risk i sig (t.ex. om den är kraftigt exoterm, om risk för explosion finns o.s.v.),
- riskerna med sättet att hantera kemikalierna vid de förhållanden som råder (temperatur och tryck),
- risker som eventuella felgrepp kan medföra samt
- risker till följd av underhåll, städning och rengöring.

Då brandfarliga gaser och vätskor används, ange:

- möjliga tändkällor,
- konsekvenser vid eventuell antändning.

I de fall explosionsrisk föreligger, ange:

- ämnenas explosionsbenägenhet,
- sannolikheten att explosiv atmosfär uppstår samt dess varaktighet,
- sannolikheten att den explosiva atmosfären antänds,
- utrymmen, utrustningar, installationer, material eller liknande som har bedömts ha betydelse för explosionsrisken samt
- områden som påverkas vid eventuell explosion.

I de fall arbetstagare exponeras för cancerogena och mutagena ämnen ska ett register upprättas innehållande uppgifter om:

- arbetstagarens namn,
- vilket ämne arbetstagaren utsätts för,
- arbetsuppgifter samt
- exponeringsnivåer, om sådan information är tillgänglig eller går att uppskatta.

FORTS. BESKRIVNING AV RISKER

RISKVÄRDERING		
Risken bedöms vara:	Kommentar	
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte		
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder.		
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Fördjupad analys kan vara nödvändig.		
EVENTUELLA RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER	Datum	Ansvarig

Biologiska agens inom avloppsreningsverksamhet

Biologiska agens inom laboratorieverksamhet

Syftet med riskanalysen är att undersöka om förekomsten av biologiska agens inom verksamheten kan innebära risk för ohälsa och olycksfall.

Biologiska agens definieras som⁴⁰:

- mikroorganismer, dvs. mikrobiologiska enheter som kan föröka sig eller överföra genetiskt material,
- cellkulturer av flercelliga organismer,
- lägre förökningsbara enheter, däribland virus och prioner,
- humana invärtesparasiter samt
- beståndsdelar av eller substanser producerade av ovanstående agens när de förekommer i anslutning till dem.

Avloppsvatten, avloppsslam och latrin innehåller höga halter av mikroorganismer, främst i form av bakterier. En del av dessa kan vara sjukdomsframkallande⁴¹. Även andra potentiellt hälsofarliga organismer som virus, parasiter och svampar kan förekomma. I slutna utrymmen kan nedbrytning av organiska ämnen leda till syrebrist och produktion av farliga gaser, vilket kan få katastrofala konsekvenser för arbetstagare som bedriver arbete i utrymmet⁴².

Faktorer som påverkar den mikrobiologiska risken är vilka agens som förekommer och dessas inneboende egenskaper, i vilka mängder de finns, deras smittvägar, hur stor exponeringen är vid det arbete som genomförs, samt mottagarens känslighet⁴⁰. Eftersom det är en omöjlighet att identifiera och klassificera samtliga agens som kan tänkas förekomma i avloppsvatten kommer analysen att fokusera på möjlig smittspridning vid det bedrivna arbetet, åtgärder som har vidtagits, eller vidtas, för att reducera exponering samt vilka konsekvenser eventuell smitta kan få. Trots att det är ovanligt med allvarligare smittor kan det inte uteslutas och det måste således beaktas i riskanalysen.

Konsekvenser till följd av exponering för biologiska agens

Exponering för biologiska agens kan leda till flera typer av ohälsa. Nedan redovisas några av typerna.

Toxinpåverkan, smitta, infektioner och allergi

Vissa biologiska agens, till exempel bakterier, svampar och alger, kan bilda toxiner det vill säga skadliga substanser eller gifter. Dessa kan försämra kroppens försvarsmekanismer och ge upphov till vävnadsskador som lättare medger smittspridning⁴³. Den vanligaste typen av ohälsa är mag- och tarmbesvär, såsom diarré och illamående. Studier har dock visat att personer som arbetar kontinuerligt inom avloppsreningsverksamhet kan skapa immunitet mot vissa smittämnen och på så sätt vara mindre känsliga. Nya arbetstagare och personal som har återkommit efter en tids ledighet löper större sannolikhet att drabbas av ohälsa⁴². Exempel på allvarligare smittbara sjukdomar är stelkramp, hepatit och polio. För att smitta ska ske måste dock koncentrationen av levande mikroorganismer vara hög, vilket främst inträffar vid epidemier⁴¹. Vid luftburen smitta sprids smittämnen genom inandning av aerosoler, vilket är partiklar suspenderade i gas. Aerosoler bildas exempelvis vid luftning av bassänger, spolning av pumpgröpar och andra aktiviteter där avloppsvattnet sätts i kraftig rörelse. Om dessa inandas eller om stänk från vattnet når slemhinner och ögon, finns risk för ohälsa. Konsekvenserna av inandningen och stänket beror på innehållande smittämnen⁴³. Direktkontakt med avloppsvatten och nedsmutsade eller otillräckligt rengjorda kläder, verktyg och annan utrustning kan också orsaka smittspridning. Dåligt rengjorda händer kan medföra att smittämnen sväljs via mat, rökning eller snus⁴².



Ytterligare en typ av ohälsa som kan uppstå till följd av exponering för biologiska agens är allergi. Allergi innebär att kroppens immunförsvar reagerar på vanligt förekommande och ofarliga ämnen som om de vore ett hot, även om exponeringsnivån normalt sätt inte orsakar någon reaktion. När exponeringen av biologiska organismer är hög eller långvarig utvecklas denna form av ohälsa snabbare och lättare⁴³. Andra symptom som är vanliga bland arbetstagare inom avloppsreningsverksamhet är huvudvärk, yrsel och sveda i ögonen⁴².

Syrefrihet och hälsofarliga gaser

En följd av mikroorganismers aktivitet är syrebrist. Det kan uppstå när avloppsvatten, latrin och slam blir stillastående i slutna utrymmen, exempelvis i brunnar, pumpgropar, bassänger och avloppstunnlar. I dessa kan den bakteriella nedbrytningen av organiskt material bli så hög att allt luftens syre förbrukas. Samtidigt bildas bland annat koldioxid som ytterligare ökar risken för syrebrist⁴¹. Luft innehåller vanligtvis cirka 21 volymprocent syre. Inandning av luft med en halt ner mot 15 till 17 volymprocent kan orsaka trötthet och ökad hjärtfrekvens. Ännu lägre halter innebär risk för medvetslöshet, kvävning och död⁴⁴.

Nedbrytning av organiskt material kan leda till uppkomst av gaser bestående av svavelväte och metan⁴¹. Svavelväte är en färglös och mycket giftig gas som har en karakteristisk lukt. Den avtrubbar luktsinnet fort så exponerade personer riskerar att inte märka när farliga halter nås⁴⁵. Exponering för svavelväte kan orsaka yrsel, huvudvärk och smärtor i ögonen och vid en längre tids exponering även medvetslöshet och i värsta fall död³. Metangas är luktfri och hälsovådlig på grund av att den kan tränga undan luftens syre och på så sätt orsaka kvävning. Både svavelväte och metangas har dessutom sådana egenskaper att de kan bilda explosiva blandningar tillsammans med luft. Vid nedbrytning av latrin kan även ammoniak bildas⁴¹. Ammoniak är en, i rumstemperatur, färglös gas med en karakteristisk lukt. Gasen irriterar bland annat slemhinnor i ögon och luftvägar och orsakar även risk för kvävning eftersom den, redan vid några få procenthalter i luft, kan ge upphov till snabb kramp i svalget⁴⁶.

Förslag på åtgärder

Arbetsmetod, process, teknisk anordning, skyddsutrustning och hjälpmedel bör väljas så att risken för ohälsa hålls så låg som anses vara rimligt. Inom laboratorieverksamheten kan en sådan åtgärd vara att använda engångsöglor istället för upphettad platinaögla vid plockning av bakteriekolonier eftersom det minskar risken för aerosolbildning. När det gäller dekontamineringsmetod kan autoklavering väljas till fördel framför kemisk behandling, eftersom den sistnämndas effekt kan försämrats av eventuellt organiskt material. En kemisk behandling kräver dessutom att kemikaliens hälsoskadliga effekter vid inandning och hudkontakt beaktas. Fortsatt kan åtgärder vidtas för att begränsa spridningen av biologiska agens. Arbetsmoment och processer där spridning förekommer kan, om det är möjligt, förläggas till särskilda lokaler eller avskilda platser där så få arbetstagare som möjligt exponeras⁴⁰.

Det är mest fördelaktigt att vidta åtgärder så nära källan som möjligt. Om det inte är möjligt kan dock personlig skyddsutrustning nyttjas. Vid arbete inom avloppsrening kan användning av andningsmask eller kontinuerlig trycklufts- eller ventilationsutrustning i vissa fall vara nödvändigt för att förhindra smittspridning och annat obehag. Vid arbete i slutna utrymmen är det viktigt med tillgång till mätutrustning som varnar vid höga halter av hälsovådliga och explosiva gaser samt syrebrist⁴¹. Viktigt att beakta är att en mask med gasfilter som skyddar mot hälsovådliga gaser inte påverkar risken att drabbas av syrebrist.

Ytterligare en åtgärd är att säkerställa att arbetstagarna får tillräcklig information och kunskap. Det är viktigt med tydliga och noggranna instruktioner samt att informera och uppmärksamma samtliga arbetstagare om de risker som exponeringen för biologiska agens innebär och vilka skyddsåtgärder som rekommenderas⁴⁷.

Metodik- Biologiska agens inom avloppsreningsverksamhet

Denna analys, vilken avser det arbete som bedrivs på avloppsreningsverk och på ledningsnätet, kan delas in i två avsnitt: en inledande checklista och därefter en grovanalys (se figur).

Biologiska agens inom avloppsreningsverksamhet

- Checklista
- Grovanalys
 1. Arbetsmoment som medför särskilt hög exponering för biologiska agens
 2. Smittspridning
 3. Åtgärder som vidtagits, eller vidtas, för att reducera exponeringen för biologiska agens
 4. Konsekvenser vid eventuell smitta
 5. Riskvärdering
 6. Eventuella riskreducerande åtgärder

Checklista

Syftet med checklistan är att undersöka att några, ur ett säkerhetsmässigt perspektiv, väsentliga krav och förutsättningar är uppfyllda. Om svaret är grönmarkerat anses kravet vara uppfyllt medan röd färg indikerar brister som kan behöva åtgärdas.

Grovanalys

I grovanalysen ska de mikrobiologiska riskerna identifieras, bedömas och värderas. Denna del av analysen kräver deltagarnas kreativitet och engagemang för ett optimalt resultat.

Nedan ges en beskrivning av grovanalysens sex steg.

1. Arbetsmoment som medför särskilt hög exponering för biologiska agens

Lista de arbetsmoment där exponeringen för biologiska agens är särskilt stor.

2. Smittspridning

Vad krävs för att ohälsa ska uppstå till följd av det arbete som bedrivs? Beakta såväl normal som felaktig hantering.

3. Åtgärder som har vidtagits, eller vidtas, för att reducera exponering för biologiska agens

Skriv ner de åtgärder som har vidtagits eller vidtas i dagsläget för att reducera den mikrobiologiska risken.

4 Konsekvenser vid eventuell smitta

Beskriv tänkbara konsekvenser till följd av exponering för biologiska agens. Beakta ohälsans allvarlighet samt möjligheten att förebygga och behandla. Vid behov kan hjälp erhållas från Smittskyddsinstitutet eller annan mikrobiologisk expertis.

5. Riskvärdering

Avslutningsvis sker en riskvärdering, i vilken risken bedöms som acceptabel, anmärkningsvärd eller allvarlig. En anmärkningsvärd eller allvarlig risk kan kräva ytterligare analys och fler riskreducerande åtgärder.

6. Eventuella riskreducerande åtgärder

Eventuella åtgärder ska antecknas och ansvarig person samt datum när de ska vara vidtagna bör anges.

Metodik - Biologiska agens inom laboratorieverksamhet

Analysen kan delas in i två avsnitt: en inledande checklista och därefter en grovanalys (se figur).

Biologiska agens inom laboratorieverksamhet

- Checklista
- Grovanalys
 1. Aktiviteter med hantering av biologiska agens och bedömning av sannolikhet att drabbas av ohälsa
 2. Smittspridning
 3. Åtgärder som har vidtagits, eller vidtas, för att reducera exponering för biologiska agens
 4. Konsekvenser vid eventuell smitta
 5. Riskvärdering
 6. Eventuella riskreducerande åtgärder

Checklista

Syftet med checklistan är att undersöka att några, ur ett säkerhetsmässigt perspektiv, väsentliga krav och förutsättningar är uppfyllda. Om svaret är grönmärkat anses kravet vara uppfyllt medan röd färg indikerar brister som kan behöva åtgärdas.

Grovanalys

I grovanalysen ska de mikrobiologiska riskerna identifieras, bedömas och värderas. Denna del av analysen kräver deltagarnas kreativitet och engagemang för ett optimalt resultat.

Nedan ges en beskrivning av grovanalysens sex steg.

1. Aktiviteter med hantering av biologiska agens och bedömning av sannolikhet att drabbas av ohälsa

Lista de arbetsmoment, aktiviteter, som innebär hantering av biologiska agens. Risk för exponering vid såväl normal som felaktig hantering ska beaktas. Även sannolikheten att drabbas av ohälsa till följd av de listade aktiviteterna ska bedömas.

2. Smittspridning

Vad krävs för att ohälsa ska uppstå till följd av det arbete som bedrivs? Beakta såväl normal som felaktig hantering. Ange även möjliga smittvägar.

3. Åtgärder som har vidtagits, eller vidtas, för att reducera exponering för biologiska agens

Skriv ner de åtgärder som har vidtagits eller vidtas i dagsläget för att reducera den mikrobiologiska risken.

4 Konsekvenser vid eventuell smitta

Beskriv tänkbara konsekvenser till följd av exponering för biologiska agens. Beakta ohälsans allvarighet samt möjligheten att förebygga och behandla. Vid behov kan hjälp erhållas från Smittskyddsinstitutet eller annan mikrobiologisk expertis.

5. Riskvärdering

Avslutningsvis sker en riskvärdering, i vilken risken bedöms som acceptabel, anmärkningsvärd eller allvarig. En anmärkningsvärd eller allvarig risk kan kräva ytterligare analys och fler riskreducerande åtgärder.

6. Eventuella riskreducerande åtgärder

Eventuella åtgärder ska antecknas och ansvarig person samt datum när de ska vara vidtagna bör anges.

BIOLOGISKA AGENS INOM AVLOPPSRENINGSVERSAMHET							
Verksamhet:							
Datum:							
Utförd av:							
	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Är ohälsa, som beror på smitta av biologiska agens på arbetsplatsen vanligt förekommande, och ansett som ett besvärande problem?							
Erbjuds, när så är erforderligt, berörd personal vaccination mot exempelvis stelkramp och polio? Särskilda behov av vaccinering kan finnas vid epidemier.							
Är arbetslokalerna och arbetsutrustningen utformade så att de risker som är förenade med biologiska agens begränsas?							
Tillämpas sådana arbetsmetoder, processer och tekniska anordningar så att uppkomsten av mikrobiologiska luftföroreningar, exempelvis i form av aerosoler, hålls så låg som möjligt?							

	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Ventileras slutna utrymmen, exempelvis pumpgropar och avloppstunnlar, där syrefrihet eller hälsofarlig halt av mikrobiologisk luftförorening kan uppstå, innan arbetet påbörjas och under hela den tid som arbetet pågår?							
Finns och används tillräcklig personlig skyddsutrustning, exempelvis andningsskydd och skyddshandskar, vid spolning av bassänger, arbete i pumpstation, eller annat arbete i slutna utrymmen eller där aerosoler kan förväntas förekomma?							
Avlägsnas avloppsvatten, avloppsslam och latrin innan arbete i bassäng, brunn, ledning, pumpgrop eller liknande utrymmen påbörjas?							
Hålls skyddskläder förvarade åtskilt från andra kläder?							
Rengörs och förvaras instrument och verktyg, som varit i kontakt med avloppsvatten, avloppsslam och latrin, på ett sådant sätt att sannolikheten att de orsakar spridning av mikroorganismer minimeras?							
Finns handtvättsanordningar och andra anordningar som behövs för att upprätthålla en god hygien lättillgängliga och i anslutning till arbetsområdet?							

	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Är servicebilar utrustade med tvätt- och desinfektionsmedel samt pappershanddukar?							
Tillhör det de dagliga rutinerna att alltid byta kläder och duscha på arbetsplatsen innan arbetsdagens slut?							
Har alla arbetstagare som kan utsättas för mikrobiologiska arbetsmiljörisker tillräcklig kännedom om de agens som förekommer inom verksamheten?							
Har alla arbetstagare fått instruktioner gällande hur arbetet där biologiska agens förekommer skall utföras på ett så säkert sätt som möjligt?							
Finns restriktioner så att endast personer som är informerade om de mikrobiologiska riskerna medges tillträde?							
Rapporteras oönskade händelser och förekommen ohälsa som kan ha samband med biologiska agens på arbetsplatsen till arbetsledningen?							
Tas, när så är aktuellt, hänsyn till förekommande restriktioner som gäller för ammande och gravida arbetstagare?							

GROVANALYS	
ARBETSMOMENT SOM MEDFÖR SÄRSKILT HÖG EXPONERING FÖR BIOLOGISKA AGENS	Kommentar
SMITSPRIDNING Vad krävs för att ohälsa ska uppstå?	

ÅTGÄRDER SOM VIDTAGITS, ELLER VIDTAS, FÖR ATT REDUCERA EXPONERINGEN FÖR BIOLOGISKA AGENS		
KONSEKVENSER VID EVENTUELL SMITTA		
<i>Beakta ohälsans allvarlighet samt möjligheten att förebygga och behandla.</i>		
RISKVÄRDERING		
Risken bedöms vara:		Kommentar
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte		
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder		
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Ofta krävs fördjupad analys		
EVENTUELLA RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER	Datum	Ansvarig

BIOLOGISKA AGENS INOM LABORATORIEVERKSAMHET							
Verksamhet:							
Datum:							
Utförd av:							
	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Är ohälsa, som beror på smitta av biologiska agens på arbetsplatsen vanligt förekommande, och ansett som ett besvärande problem?							
Erbjuds, när så är erforderligt, berörd personal vaccination mot exempelvis stelkramp och polio? Särskilda behov av vaccinering kan finnas vid epidemier.							
Är arbetslokaler och arbetsutrustningen utformade så att de risker som är förenade med biologiska agens begränsas?							
Finns erforderlig personlig skyddsutrustning?							
Förvaras prov med biologiska agens på ett sådant sätt att ingen exponeras i onödan?							
Dekontamineras använt material som innehåller biologiska agens innan det diskas, återanvänds eller kasseras?							

	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Finns handtvättsanordningar och andra anordningar som behövs för att upprätthålla en god hygien, lättillgängliga och i anslutning till arbetsområdet?							
Har alla arbetstagare som kan utsättas för mikrobiologiska arbetsmiljörisker tillräcklig kännedom om de agens som förekommer inom verksamheten?							
Har alla arbetstagare fått instruktioner gällande hur arbetet där biologiska agens förekommer ska utföras på ett tillräckligt säkert sätt?							
Finns restriktioner så att endast personer som är informerade om de mikrobiologiska riskerna medges tillträde?							
Finns skyltar med varselmärkning vid ingångar till de områden där biologiska agens förekommer och kan orsaka smitta?							
Tas, när så är aktuellt, hänsyn till förekommande restriktioner som gäller för ammande och gravida arbetstagare?							

GROVANALYS					
ARBETSMOMENT MED HANTERING AV BIOLOGISKA AGENS	Sannolikhet att smittas och drabbas av ohälsa				Eventuell kommentar
	Mycket stor (inträffar ofta)	Stor (inträffar nu och då)	Liten (inträffar sällan)	Mycket liten (inträffar aldrig)	
SMITSPRIDNING Vad krävs för att ohälsa ska uppstå inom verksamheten? Beakta såväl normal som felaktig hantering. Ange även möjliga smittvägar.					

ÅTGÄRDER SOM HAR VIDTAGITS, ELLER VIDTAS, FÖR ATT REDUCERA EXPONERING FÖR BIOLOGISKA AGENS		
KONSEKVENSER VID EVENTUELL SMITTA		
<i>Beakta ohälsans allvarlighet samt möjligheten att förebygga och behandla.</i>		
RISKVÄRDERING		
Risken bedöms vara:	Kommentar	
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte		
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder		
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Ofta krävs fördjupad analys		
EVENTUELLA RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER	Datum	Ansvarig

Arbetsutrustning

I riskanalysen "Arbetsutrustning" ska de risker som förekommer till följd av användning av arbetsutrustning identifieras och värderas. Observera att lyftanordningar och trycksatta anordningar omfattas av separata analyser. Nedan följer termer och definitioner som har betydelse för utförandet⁴⁸:

Användning av arbetsutrustning

Aktivitet med arbetsutrustning, som start och stopp, nyttjande, transport, montering, installation, demontering, reparation, ändring, service, rengöring och underhåll.

Arbetsutrustning

Maskin, anordning, verktyg, redskap eller installation som används i arbetet.

Riskområde

Område inom arbetsutrustningen eller i dess omgivning, där utrustningen kan medföra risk för ohälsa eller olycksfall för någon som helt eller delvis uppehåller sig där.

Bakom i princip all arbetsutrustning finns en människa. När arbetsuppgifter ska genomföras i ett högt tempo och de använda tekniska hjälpmedlen inte erbjuder en tillräckligt god säkerhet kan människan komma till skada. Syftet med riskanalysen gällande arbetsutrustning är att undersöka om användningen av denna kan ske på ett tillräckligt säkert vis. Bristande förhållanden kan orsakas av att produkten i sig inte uppfyller erforderliga krav på säkerhet. Allteftersom arbetsutrustning åldras, slits eller utsätts för annan negativ åverkan förändras förutsättningarna för ett säkert användande. Även de arbetsställningar som användningen innebär och personalens kännedom om arbetsutrustningen påverkar hur riskfyllt arbetet med den är⁴⁸. Genom att undersöka förhållandena kring användningen kan eventuella brister och risker identifieras. När dessa åtgärdas kan en säkrare arbetsmiljö skapas.

En vanlig uppfattning är att olyckor till följd av användning av arbetsutrustning beror på den mänskliga faktorn och det skylls på handhavandefel. Det är dock viktigt att utreda skälet till varför fel begås. Ofta beror det på tekniska eller organisatoriska brister, såsom exempelvis brister i ledarskap, människa-maskinutformning och psykosocial eller fysisk arbetsmiljö. Eftersom det är naturligt att göra fel måste system vara konstruerade så att ett mänskligt fel inte kan utlösa en allvarlig olycka. Det är även viktigt att utrustningen och användningen har anpassats till människans sinnen och förmåga att uppfatta, bearbeta och förstå information. För till exempel utformning och placering av manöverdon och teckenfönster måste dessa vara synliga, tydliga och begripliga för alla som använder arbetsutrustningen.



Flera arbetsuppgifter blir allt mer övervakande. Detta medför att det är främst vid störningar som en operatör behöver gripa in och söka efter och åtgärda fel. Ofta sker dessa arbetsuppgifter inne i arbetsutrustningens riskområde. När uppgifter genomförs per automatik ges inte samma tillfälle som vid manuell styrning att "lära känna" systemet eller övning i att ta hand om fel¹⁸.

Risker till följd av användning av arbetsutrustning

Vilka konsekvenser som kan uppstå till följd av användning av arbetsutrustning beror på dennas typ. Roterande utrustning kan exempelvis leda till klämskador, utrustning med varma delar kan medföra brännskador och avgasgivande utrustning kan bidra till utsläpp och inandning av hälsovådliga gaser. Om arbetsuppgifterna inte kan utföras i lämpliga arbetsställningar kan detta orsaka belastningsskador. Arbetsuppgifter som utförs vid bristande belysning kan också leda till att olycksrisken ökar.

Förslag på åtgärder

Om riskanalysen visar att det finns risker för ohälsa och olycksfall måste åtgärder vidtas så att säkerheten blir betryggande. Vilka åtgärder som är lämpliga beror på vilken typ av utrustning det är som analyserats. Vidtagandet kan ske efter samma princip som vid CE-märkning. Först ska det som är farligt konstrueras bort. I andra hand ska skydd införas mot till exempel beröring av farliga delar och i tredje hand ska det varnas för kvarvarande risker¹⁹.

Erfarenheter visar att många olycksfall kan undvikas om det finns bra rutiner och en hög skyddsmedvetenhet¹⁹. Ytterligare en faktor som påverkar användningen är huruvida den arbetande vet hur utrustningen ska användas. En genomgång av utrustningens bruksanvisning, som innehåller de viktigaste säkerhets-, hanterings- och underhållsanvisningarna, kan därför vara lämplig. Även kompletterande utbildning kan behövas. Om det kommer fram att instruktioner inte följs är det viktigt att analysera vilka orsakerna till detta är. Om det är svårt att genomföra arbetsuppgifter utan att kringgå instruktioner och säkerhetssystem kan tekniska eller organisatoriska åtgärder behöva vidtas⁴⁸.

Metodik

Analysen kan delas in i tre avsnitt: definition av analysobjekt inklusive gruppering av objekt för vidare undersökning, checklista och därefter en grovanalys (se figur). Detaljeringsgraden i riskanalysen bör bero på arbetsutrustningens komplexitet och vilka risker som normalt är förknippade med användningen. För mycket enkel och okomplicerad arbetsutrustning kan checklistans frågor anses vara alltför detaljerande och omfattande. Om riskerna å andra sidan bedöms vara allvarliga kan en fördjupad och mer detaljerad analys vara nödvändig. Lämplig detaljeringsgrad bör således bero på analysobjektet. Beslut angående detta överlämnas till verksamhetsutövaren.

Arbetsutrustning

- Definition av analysobjekt
- Checklista
- Grovanalys
 1. Vilka oönskade händelser kan inträffa till följd av användning av arbetsutrustningen? Hur sannolikt är det och vilka blir konsekvenserna?
 2. Riskvärdering
 3. Eventuella riskreducerande åtgärder

Definition av analysobjekt

Första steget i riskanalysen är att lista den arbetsutrustning som finns inom verksamheten. Detta sker i dokumentet "Definition av analysobjekt". Arbetsutrustningen kan sedan grupperas på lämpligt sätt i syfte att förenkla riskanalysarbetet och undvika onödigt merarbete. Indelningen kan ske geografiskt, funktionellt, tekniskt eller organisatoriskt. Det rekommenderas att de grupperade objekten är likvärdiga ur risksynpunkt. En definition av analysobjekt är viktig för en entydig bedömning av vad som ska analyseras.

Checklista

När analysobjekten har definierats och grupperats ska en analys av riskerna genomföras för varje grupp arbetsutrustning. Analysen inleds med en checklista. Syftet med denna är att undersöka att några, ur ett säkerhetsmässigt perspektiv, väsentliga krav och förutsättningar är uppfyllda. Checklistan beaktar först krav på utrustningen i sig, men sen också faktorer kring användningen av den och personalens kunskaper. Om svaret är grönmarkerat anses kravet vara uppfyllt medan röd färg indikerar brister som kan behöva åtgärdas.

Grovanalys

I grovanalysen ska risker till följd av användning av arbetsutrustning identifieras, bedömas och värderas. Denna del av analysen kräver deltagarnas kreativitet och engagemang för ett optimalt resultat.

Nedan ges en beskrivning av grovanalysens tre steg.

1. Vilka oönskade händelser kan inträffa till följd av användning av arbetsutrustningen? Hur sannolikt är det och vilka blir konsekvenserna?

För en diskussion över risker till följd av användning av arbetsutrustningen. Beakta risker vid såväl normal drift som vid felhantering. Även förväntade fel och avvikelser ska behandlas. Hjälp till identifieringen kan erhållas genom att beakta ifall utrustningen påbjuder ett bra handgrepp, erbjuder ett naturligt arbetsmönster eller huruvida den innebär särskilda svårigheter jämfört med annan utrustning. Olycksfallstatistik eller tillbudsrapporter kan också vara ett stöd vid identifieringen.

2. Riskvärdering

Avslutningsvis sker en riskvärdering, i vilken risken bedöms som acceptabel, anmärkningsvärd eller allvarig. En anmärkningsvärd eller allvarig risk kan kräva ytterligare analys och fler riskreducerande åtgärder.

3. Eventuella riskreducerande åtgärder

Eventuella åtgärder ska antecknas och ansvarig person samt datum när de ska vara vidtagna bör anges.

DEFINITION AV ANALYSOBJEKT

Avser riskanalys:

Verksamhet:

Datum:

Utförd av:

NR	OBJEKT <i>Lista de objekt som riskanalysen ska omfatta</i>	KOMMENTAR
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		

[illegible]

ARBETSUTRUSTNING

Verksamhet:

Omfattade objekt:

Datum:

Utförd av:

PRODUKTEN	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Är arbetsutrustningen CE-märkt?							
Är manöveranordningarna klart synliga och identifierbara och, där så är nödvändigt, märkta på ett ändamålsenligt sätt?							
Är manöveranordningarna placerade så att ingen risk vid handhavandet föreligger?							
Finns förreglingar som hindrar att manövreringar som är viktiga att utföra i viss ordning utförs i fel ordning?							
Finns ljud- och/eller ljussignaler som varnar personer inom riskområdet att utrustningen startar eller stoppar?							
Finns, om det är befogat, en nödstoppsanordning?							

FORTS. PRODUKTEN	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Går det enbart att starta arbetsutrustningen genom en medveten manöver?							
Om arbetsutrustningen medför fara på grund av utsläpp av gas, ånga eller vätska eller spridning av damm, är denna försedd med lämplig inneslutning eller med lämpliga utsugningsanordningar nära spridningskällorna?							
Har arbetsutrustning som kan manövreras både manuellt och maskinellt skyddsanordningar för båda arbetssätten?							
Om olycksrisk föreligger vid kontakt med rörliga eller på annat sätt farliga delar, finns erforderliga skydd eller skyddsanordningar?							
Om avskärmningsskydd utan svårighet kan öppnas eller tas bort utan verktyg, har detta förreglingar som hindrar att en farlig maskinfunktion startar eller fortsätter om skyddet inte är i skyddsläge eller att återstart inte sker automatiskt när skyddet stängs?							
Är de delar av en arbetsutrustning med hög eller mycket låg temperatur skyddade så att beröring ej är möjlig?							

FORTS. PRODUKTEN	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Är arbetsutrustningen konstruerad så att de som helt eller delvis befinner sig inom riskområdet skyddas från direkt eller indirekt kontakt med elektricitet?							
Har arbetsutrustningen lätt identifierbara och entydiga anordningar för fränkoppling av all energitillförsel?							
ANVÄNDNING	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Kan arbetet utföras i lämpliga arbetsställningar och med lämpliga arbetsrörelser?							
Finns erforderlig personlig skyddsutrustning?							
Finns, där så anses nödvändigt, skyltar med risk- och skyddsinformation?							
Kan operatören alltid förvissa sig om att ingen uppehåller sig inom riskområdena?							
Är belysningen vid användning av arbetsutrustningen tillfredsställande?							
Kan monterings-, installations-, demonterings-, service-, underhålls- och rengöringsarbeten samt besiktning utföras med betryggande säkerhet?							

KUNSKAPER	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Har samtliga arbetstagare och inhyrd personal arbetsgivarens respektive inhyrarens skriftliga tillstånd att använda arbetsutrustningen?							
Har de som använder arbetsutrustningen teoretiska och praktiska kunskaper för säker användning?							
Har arbetsgivaren dokumentation som styrker att arbetstagare och eventuell inhyrd arbetskraft som använder arbetsutrustning med särskild risk för ohälsa eller olycksfall har praktiska och teoretiska kunskaper med avseende på säker användning?							

GROVANALYS		
Vilka oönskade händelser kan inträffa till följd av användning av arbetsutrustningen? Hur sannolikt är det och vilka blir konsekvenserna?		
RISKVÄRDERING		
Risken bedöms vara:	Kommentar	
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte		
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder.		
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Fördjupad analys kan vara nödvändig.		
EVENTUELLA RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER	Datum	Ansvarig

Lyftanordningar och lyftredskap

I riskanalysen "Lyftanordningar och lyftredskap" ska de risker som förekommer till följd av användning av lyftanordningar identifieras och värderas. Nedan följer termer och definitioner som har betydelse för utförandet⁴⁹:

Fortlöpande tillsyn

Regelbunden kontroll som omfattar okulär granskning samt funktionsprov.

Lyftanordning

Anordning för att lyfta eller sänka last.

Lyftredskap

Komponenter eller utrustning som inte är monterade på lyftanordningen och som är placerade antingen mellan lyftanordningen och lasten eller på lasten för att ansluta den.

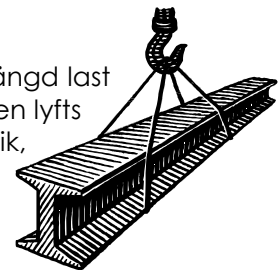
Maxlast

Den högsta last som en lyftanordning eller ett lyftredskap är avsedd för.

Syftet med riskanalysen gällande lyftanordningar och lyftredskap är att undersöka om användningen av dem kan ske på ett betryggande sätt. Bristande förhållanden kan orsakas av att anordningarna i sig inte uppfyller erforderliga krav på säkerhet. Även de arbetsställningar som användningen innebär och personalens kännedom om lyftanordningen påverkar hur riskfyllt arbetet med den är. Genom att undersöka förhållandena kring användningen kan eventuella brister och risker identifieras. När dessa åtgärdas kan en säkrare arbetsmiljö skapas.

Risker till följd av användning av lyftanordning

Vid användning av lyftanordning kan klämskador uppstå när en upphängd last ska sänkas eller om den sätts i gungning, till exempel på grund av att den lyfts med hög hastighet. Bristande packningar och ej fungerande hydraulik, samt de fall då anordningar utsätts för laster som överstiger maxlasten, innebär ökad risk att anordningen brister och att lasten lossnar.



Förslag på åtgärder

Om riskanalysen visar att det finns risker för ohälsa och olycksfall måste åtgärder vidtas så att säkerheten blir betryggande. Förslag på åtgärder kan erhållas ur checklisten i riskanalysen.

Metodik

Analysen kan delas in i tre avsnitt: definition av analysobjekt, checklista och grovanalys (se figur).

Lyftanordningar och lyftredskap

- Definition av analysobjekt
- Checklista
- Grovanalys
 1. Vilka oönskade händelser kan inträffa till följd av användning av lyftanordningar? Hur sannolikt är det och vilka blir konsekvenserna?
 2. Riskvärdering
 3. Eventuella riskreducerande åtgärder

Definition av analysobjekt

Första steget i riskanalysen är att lista de lyftanordningar som finns inom verksamheten. Detta sker i dokumentet "Definition av analysobjekt". Lyftanordningarna kan sedan grupperas på lämpligt sätt i syfte att förenkla riskanalysarbetet och undvika onödigt merarbete. Indelningen kan ske geografiskt, funktionellt, tekniskt eller organisatoriskt. Det rekommenderas att de grupperade objekten är likvärdiga ur risksynpunkt. En definition av analysobjekt är viktig för en entydig bedömning av vad som ska analyseras.

Checklista

När analysobjekten har definierats och grupperats ska en analys av riskerna genomföras för varje grupp lyftanordningar. Analysen inleds med en checklista. Syftet med denna är att undersöka att några, ur ett säkerhetsmässigt perspektiv, väsentliga krav och förutsättningar är uppfyllda. Checklistan beaktar först krav på lyftanordningen i sig och därefter faktorer kring användningen och personalens kunskaper. Om svaret är grönmarkerat anses kravet vara uppfyllt medan röd färg indikerar brister som kan behöva åtgärdas.

Grovanalys

I grovanalysen ska risker till följd av användning av lyftanordningar och lyftredskap identifieras, bedömas och värderas. Denna del av analysen kräver deltagarnas kreativitet och engagemang för ett optimalt resultat.

Nedan ges en beskrivning av grovanalysens tre steg.

1. Vilka oönskade händelser kan inträffa till följd av användning av lyftanordningar? Hur sannolikt är det och vilka blir konsekvenserna?

För en diskussion över risker till följd av användning av lyftanordningar och lyftredskap. Beakta risker vid såväl normal drift som vid felhantering. Även förväntade fel och avvikelser ska behandlas.

2. Riskvärdering

Avslutningsvis sker en riskvärdering, i vilken risken bedöms som acceptabel, anmärkningsvärd eller allvarig. En anmärkningsvärd eller allvarig risk kan kräva ytterligare analys och fler riskreducerande åtgärder.

3. Eventuella riskreducerande åtgärder

Eventuella åtgärder ska antecknas och ansvarig person samt datum när de ska vara vidtagna bör anges.

DEFINITION AV ANALYSOBJEKT		
Avser riskanalys:		
Verksamhet:		
Datum:		
Utförd av:		
NR	OBJEKT <i>Lista de objekt som riskanalysen ska omfatta</i>	KOMMENTAR
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		

LYFTANORDNINGAR OCH LYFTREDSKAP							
Verksamhet:							
Omfattade objekt:							
Datum:							
Utförd av:							
PRODUKTEN	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Är lyftanordningen CE-märkt?							
Är hållfastheten och stabiliteten för lyftanordningar och lyftredskap säkerställd?							
Är lyftanordningen klart och tydligt märkt med sin maxlast?							
Är lyftanordningar och lyftredskap utförda så att riskerna för att lasten oavsiktligt faller fritt, lossnar eller rör sig på ett farligt sätt är begränsade?							
Kan lyftanordningen enbart startas genom en medveten manöver?							
Finns, om det är befogat, en nödstoppsanordning?							

ANVÄNDNING	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Kan arbetet utföras i lämpliga arbetsställningar och med lämpliga arbetsrörelser?							
Planeras, organiseras och genomförs arbetet med lyftanordningar och lyftredskap så att farliga situationer förhindras?							
Har åtgärder vidtagits för att säkerställa att ingen uppehåller sig under upplyft last, förutom då arbetsuppgiften kräver det?							
Är lasten säkrad så att den vid lyft eller förflyttning inte kan röra sig oavsiktligt?							
Om lyftanordningen används utomhus, beaktas faror vid användning i olämpliga väderförhållanden och vidtas lämpliga skyddsåtgärder som t.ex. hindrar utrustningen från att välta?							
Är fast installerad lyftanordning utförd och installerad så att risken att lasten kolliderar med personer är begränsad?							
Förvaras lyftredskap så att de inte riskerar att skadas eller förstöras?							
Är belysningen vid användandet av lyftanordningen tillfredsställande?							
Finns, där så anses nödvändigt, skyltar med risk- och skyddsinformation?							

LYFT AV FRITT HÄNGANDE LAST	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Om en operatör av en anordning för lyft av fritt hängande last inte har fullgod sikt över hela lyftområdet, finns en person med kompetens för uppgiften som står i direktkontakt med operatören och vägleder denne?							
Utför den person som gör fast eller lossar en last för hand detta på ett säkert sätt genom att ha kontroll över lyftanordningen, eller genom att stå i direkt kontakt med den som manövrerar den?							
Om en anordning för lyft av fritt hängande last inte kan hålla lasten om energitillförseln bryts helt eller delvis, finns då lämpliga åtgärder så att ingen utsätts för risk på grund av detta?							
Förekommer det att fritt hängande last lämnas utan övervakning?							

KUNSKAPER	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Har de som använder en lyftanordning eller ett lyftredskap teoretiska och praktiska kunskaper för säker användning?							
Har arbetsgivaren dokumentation som styrker att arbetstagare och eventuell inhyrd arbetskraft har praktiska och teoretiska kunskaper med avseende på säker användning av utrustningen?							
Har samtliga arbetstagare och inhyrd personal arbetsgivarens respektive inhyrarens skriftliga tillstånd att använda en maskindriven lyftanordning?							
UNDERHÅLL OCH KONTROLL	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Utförs underhåll, fortlöpande tillsyn och dagliga kontroller av lyftredskap och lyftanordningar som är i bruk? Journal ska föras.							
Sker kontroller och funktionsprov varje gång en lyftanordning som har varit nedmonterad tas i bruk? Journal ska föras.							
Utförs underhåll, reparation och ombyggnad på ett sådant sätt att en lyftanordnings eller ett lyftredskaps funktion, hållfasthet och stabilitet inte äventyras?							

GROV ANALYS		
Vilka oönskade händelser kan inträffa till följd av användning av lyftanordningar? Hur sannolikt är det och vilka blir konsekvenserna?		
RISKVÄRDERING		
Risken bedöms vara:	Kommentar	
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte		
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder.		
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Fördjupad analys kan vara nödvändig.		
EVENTUELLA RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER	Datum	Ansvarig

Trycksatta anläggningar

I riskanalysen "Trycksatta anläggningar" ska de risker som förekommer till följd av användning av trycksatta anordningar identifieras och värderas. Eftersom trycksatta anordningar vanligtvis ingår i större eller mindre processsystem kommer analysen att fokusera på de risker som finns inom hela system, här benämnt anläggningar. Det bör poängteras att riskanalysen i denna vägledning ger en överblickande bild av förekommande risker. Om riskerna anses vara allvarliga kan en fördjupad och mer detaljerad analys vara nödvändig.

Nedan följer termer och definitioner som har betydelse för riskanalysen⁵⁰:

Användning

Varje aktivitet som start och stopp, nyttjande, rengöring, fortlöpande tillsyn eller underhåll.

Anläggning

En grupp av sammanfogade trycksatta anordningar som tillsammans bildar en integrerad och funktionell enhet. Till anläggningen räknas även ingående maskinkomponenter såsom pumpar, fläktar och kompressorer med mera som behövs för att anläggningen ska fungera.

Fortlöpande tillsyn

Regelbunden tillsyn av anordning med tillhörande säkerhetsutrustning i syfte att förvissa sig om att säkerheten är betryggande.

Säkerhetsutrustning

Utrustning avsedd att hindra att tryckkärl eller anläggning där kärlet ingår över- eller underskrider de gränser för tryck, temperatur, flöde eller nivå som använts vid dimensionering eller hållfasthetsberäkning eller som bedömts lämpliga av ackrediterat organ vid besiktning.

Tryckbärande anordning

Tryckkärl, rörledning, säkerhetsutrustning och tryckbärande tillbehör såsom ventiler, ångfällor med mera. Till tryckbärande anordning räknas också flänsar, kopplingar, bärelement, lyftöglor och liknande element som är sammanfogade med tryckbärande delar.

Trycksatt anordning

Samlingsbegrepp för tryckbärande anordningar, vakuumkärl, lågtrycksgasbehållare och cisterner.

Vid tillverkning och installation av trycksatta anläggningar följs normalt olika normer och standarder. Detta garanterar dock inte att anläggningen är säker. Leverantören kan inte alltid förutse utrustningens specifika driftsförhållanden och miljö, inklusive personal och organisation⁵⁰.

Vid utförandet av riskanalysen kan det vara lämpligt att ha dokument såsom tryckprovningsprotokoll, materialprovningsintyg, hållfasthetsberäkningar, flödesscheman, apparatbeskrivningar, drift- och underhållsinstruktioner samt incident- och olycksfallsrapporter, till hands eftersom dessa kan bidra till att riskbilden klargörs⁵⁰.

I riskanalysen ska olika faktorer och händelser som kan innebära risker beaktas. Exempel på sådana är:

- yttre eller inre påverkan som försämrar den trycksatta anläggningens hållbarhet,
- egenskaper hos innehållande ämnen och vilka konsekvenser ett läckage av dessa skulle kunna få,
- eventuella skador på material, till följd av korrosion, utmattningspåkänningar eller krypning,
- ivägslungade komponenter på grund av dålig hållfasthet samt
- risker i samband med provning med över- eller undertryck.

Utrustning som kan leda till risker vid felfunktion eller som är särskilt utsatta för slitage, korrosion och liknande och därför har betydelse för säkerheten är till exempel upphängningsanordningar för rörledningar, rörböjar, bottenventiler och rörbrottsventiler. Även säkerhetsfunktioner såsom säkerhetsventiler och överflyllnadsskydd räknas hit⁵⁰.

Som ett komplement till riskanalysen kan risker identifieras vid den fortlöpande tillsynen av anläggningen och dess tillhörande säkerhetsutrustning. Vid tillsynen ska det kontrolleras att⁵⁰:

- föreskriven besiktning har genomförts,
- säkerhetsutrustning fungerar tillfredsställande,
- inga otätheter eller synbara materialskador har uppkommit,
- anordningen inte utsatts för annan skadlig yttre eller inre påverkan,
- inga andra fel eller avvikelser har uppstått, exempelvis dropp eller oväsen i mekanik,
- kända brister har blivit åtgärdade,
- föreskriven märkning finns och är väl synlig samt att
- drift- och skötselinstruktioner inklusive flödesschema finns och är uppdaterade med hänsyn till gjorda ändringar.



Riskanalysen ska ligga till grund för hur omfattande den fortlöpande tillsynen bör vara. Om speciella risker föreligger vid utförandet av den fortlöpande tillsynen bör dessa beaktas i riskanalysen.

Förslag på åtgärder

Om riskanalysen visar att det finns förutsebara risker för personskada ska ett särskilt åtgärdsprogram sammanställas. Det är viktigt att åtgärder vidtas så fort iakttagelser som kan innebära att säkerheten inte längre är betryggande görs så att säkerheten återställs. Förslag på åtgärder kan erhållas ur checklistan i riskanalysen.

Metodik

Analysen kan delas in i tre avsnitt: en definition av analysobjekt inklusive gruppering av objekt för vidare undersökning, en checklista och därefter en grovanalys (se figur).

Trycksatta anläggningar

- Definition av analysobjekt
- Checklista
- Grovanalys
 1. Vad kan orsaka att anläggningen utsätts för ett högre tryck än den är dimensionerad för?
 2. Vilka är de tänkbara konsekvenserna? Hur ofta bedöms det kunna inträffa?
 3. Vilka övriga oönskade händelser kan inträffa till följd av användning av trycksatta anläggningar?
 4. Riskvärdering
 5. Eventuella riskreducerande åtgärder

Definition av analysobjekt

Första steget i riskanalysen är att lista de trycksatta anläggningar som finns inom verksamheten. Detta sker i dokumentet "Definition av analysobjekt". Anläggningarna kan sedan grupperas på lämpligt sätt i syfte att förenkla riskanalysarbetet och undvika onödigt merarbete. Indelningen kan ske geografiskt, funktionellt, tekniskt eller organisatoriskt. Det rekommenderas att de grupperade objekten är likvärdiga ur risksynpunkt. En definition av analysobjekt är viktig för en entydig bedömning av vad som ska analyseras.

Checklista

När analysobjekten har definierats och grupperats ska en analys av riskerna genomföras för varje grupp trycksatta anläggningar. Analysen inleds med en checklista. Syftet med denna är att undersöka att några, ur ett säkerhetsmässigt perspektiv, väsentliga krav och förutsättningar är uppfyllda. Om svaret är grönmarkerat anses kravet vara uppfyllt medan röd färg indikerar brister som kan behöva åtgärdas.

Grovanalys

I grovanalysen ska risker till följd av användning av trycksatta anläggningar identifieras, bedömas och värderas. Denna del av analysen kräver deltagarnas kreativitet och engagemang för ett optimalt resultat.

Nedan ges en beskrivning av grovanalysens fem steg.

1. Vad kan orsaka att anläggningen utsätts för ett högre tryck än den är dimensionerad för?

Ange orsaker till att anläggningen utsätts för ett högre tryck än den är dimensionerad för. Om provning med övertryck utförs ska det beaktas under denna punkt.

2. Vilka är de tänkbara konsekvenserna? Hur ofta bedöms det kunna inträffa?

Ange tänkbara konsekvenser till följd av att anläggningen utsätts för ett högre tryck än den är dimensionerad för. Uppskatta även sannolikheten att det inträffar.

3. Vilka övriga oönskade händelser kan inträffa till följd av användning av trycksatta anläggningar?

För en diskussion över risker till följd av användning av trycksatta anläggningar. Exempelvis kan oönskade händelser vid tillsyn och underhåll, exempelvis klämskada, anges. Beakta risker vid såväl normal drift som felhantering. Även förväntade fel och avvikelser ska behandlas.

4. Riskvärdering

Avslutningsvis sker en riskvärdering, i vilken risken bedöms som acceptabel, anmärkningsvärd eller allvarig. En anmärkningsvärd eller allvarig risk kan kräva ytterligare analys och fler riskreducerande åtgärder.

5. Eventuella riskreducerande åtgärder

Eventuella åtgärder ska antecknas och ansvarig person samt datum när de ska vara vidtagna bör anges.

DEFINITION AV ANALYSOBJEKT

Avser riskanalys:

Verksamhet:

Datum:

Utförd av:

NR	OBJEKT <i>Lista de objekt som riskanalysen ska omfatta</i>	KOMMENTAR
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		

[illegible]

TRYCKSATTANLÄGGNINGAR							
Verksamhet:							
Omfattade anläggningar:							
Datum:							
Utförd av:							
Normalt tryck i de trycksatta anläggningarna:							
Dimensionerat tryck:							
	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Finns uppdaterade drifts- och skötselinstruktioner samt aktuella flödesscheman?							
Sker fortlöpande tillsyn av de trycksatta anläggningarna i syfte att förvissa sig om att säkerheten är betryggande? Tillsynen ska journalföras.							
Har anläggningen hittills visat på god hållfasthet och funktion med avseende på tryck och täthet?							

	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Bedöms anläggningen vara fri från skadlig yttre eller inre påverkan (t.ex. vibrationer, påkörning av fordon och korrosionsangrepp) som försämrar dess hållfasthet?							
Finns säkerhetsutrustning och är det i så fall säkerställt att denna fungerar tillfredsställande?							
Är rörledning och andra trycksatta anordningar märkta med flödesriktning, innehållande ämne och eventuella farosymboler?							
Är huvudavstängningsventiler, nödstopp samt manöverdon för sådan utrustning märkta så att erforderliga åtgärder snabbt kan vidtas i en nödsituation?							
Har den personal som utför arbete vid trycksatta anordningar (t.ex. start och stopp, rengöring, fortlöpande tillsyn, underhåll eller provning med över- eller undertryck) erforderlig utbildning och kompetens?							

GROV ANALYS
Vad kan orsaka att anläggningen utsätts för ett högre tryck än den är dimensionerad för?
Vilka är de tänkbara konsekvenserna? Hur ofta bedöms det kunna inträffa?
Vilka övriga oönskade händelser kan inträffa till följd av användning av trycksatta anläggningar?

RISKVÄRDERING		
Risken bedöms vara:	Kommentar	
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte		
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder		
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Fördjupad analys kan vara nödvändig		
EVENTUELLA RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER	Datum	Ansvarig

Elsäkerhet

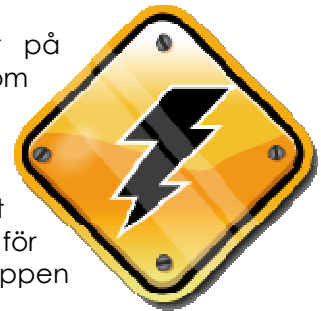
Elsäkerheten på en arbetsplats styrs av både el- och arbetsmiljölagstiftning. Syftet med riskanalysen är att identifiera och värdera eventuella brister och risker. Analysen bör ligga till grund för eventuella riskreducerande åtgärder.

I Sverige inträffar omkring 250 elolyckor varje år⁵¹. Slarv, dålig respekt för risker eller okunnighet är orsaker till närmare hälften av olyckorna. En stor del av olyckorna beror även på brister i elanläggningarna eller i vidtagna skyddsåtgärder¹⁹. Det som gör just elfaran extra farlig är att den inte syns och därmed kan vara svår att undvika.

Risker till följd av bristande elsäkerhet

För elektriker är de vanligaste orsakerna till olycka försummad fränskiljning eller avskärmning mot farlig spänning, användning av olämpliga verktyg eller utebliven spänningslöshetskontroll. För andra arbetstagare har elolyckor ofta sin orsak i att den arbetande kommer i kontakt med ett spänningssatt föremål, exempelvis en trasig kapsling eller skadad kabelisolering, så att el förs genom kroppen⁵¹. Vid arbete i nära kontakt med vatten ökar risken för ohälsa på grund av en elolycka eftersom fuktig hud medför större strömgenomgång än torr hud⁵².

Vad som händer i kroppen när ström förs igenom den beror på strömstyrkans storlek, strömens väg genom kroppen samt den tid som genomströmningen sker. Ju högre styrka och ju längre beröringstid, desto allvarligare blir konsekvensen. Redan vid 10 mA kan sådan kramp uppstå i musklerna att den olycksdrabbade inte kan släppa greppet, vid 20mA kan krampen i andningsmuskulaturen bli så stor att det leder till medvetlöshet och vid 30-50 mA finns risk för hjärtkammarrflimmer och hjärtstillestånd. När strömstyrkan genom kroppen överstiger 80 mA kan det orsaka omedelbar död¹⁹.



En annan personfara är ljusbågsfall. Önskade ljusbågar kan exempelvis uppstå i strömbrytare, vid kortslutningar i ställverksfack eller vid skador på kraftkablar⁵³. En ljusbåge är en ledande gasmassa, vilken kan uppstå om luften mellan två spänningsförande delar överstiger 3 000°C. Temperaturen i ljusbågens mitt kan bli upp emot 6 000°C, vilket innebär att stål och koppar inte bara smälter utan även förgasas. Om ljusbågen inte släcks snabbt kan den orsaka kraftiga brännskador hos arbetstagaren. Även de metallångor och gaser från isolermaterial som uppkommer till följd av värmen kan ge upphov till ohälsa⁵⁴.

Risker till följd av elanvändning finns inte bara inom arbetsmiljön. En säker drift är även en förutsättning för en fungerande dricksvattenberedning och avloppsreningsverksamhet.

Förslag på åtgärder

Det är viktigt att endast behörig personal tillåts utföra arbete i elanläggningar och att det material som används är felfritt och avsett för ändamålet. För övrigt är ökade kunskaper om förekommande risker ofta den bästa åtgärden för att höja elsäkerheten och minska antalet elolyckor på en arbetsplats. Kunskap bör finnas om elrisker och elanläggningars funktion, skötsel och underhåll¹⁹.

Som skydd mot ljusbågsolyckor kan ljusbågsvakter installeras. Även flamskyddade kläder kan användas som skydd mot brännskador⁵⁴.

Metodik

Riskanalysen gällande elsäkerhet kan delas in i två avsnitt: en inledande checklista och därefter en grovanalys (se figur).

Elsäkerhet

- Checklista
- Grovanalys
 1. Vilka oönskade händelser kan inträffa till följd av elarbete?
Hur sannolikt är det och vilka blir konsekvenserna?
 2. Riskvärdering
 3. Eventuella riskreducerande åtgärder

Checklista

Syftet med checklistan är att undersöka att några, ur ett säkerhetsmässigt perspektiv, väsentliga krav och förutsättningar är uppfyllda. Om svaret är grönmärkat anses kravet vara uppfyllt medan röd färg indikerar brister som kan behöva åtgärdas.

Grovanalys

I grovanalysen ska elrisker inom verksamheten identifieras, bedömas och värderas. Denna del av analysen kräver deltagarnas kreativitet och engagemang för ett optimalt resultat.

Nedan ges en beskrivning av grovanalysens tre steg.

1. Vilka oönskade händelser kan inträffa till följd av elarbete? Hur sannolikt är det och vilka blir konsekvenserna?

Grovanalysen inleds med brainstorming i syfte att identifiera oönskade händelser till följd av elarbete. Även en diskussion kring händelsernas sannolikhet och konsekvens görs.

2. Riskvärdering

Avslutningsvis sker en riskvärdering, i vilken risken bedöms som acceptabel, anmärkningsvärd eller allvarlig. En anmärkningsvärd eller allvarlig risk kan kräva ytterligare analys och fler riskreducerande åtgärder.

3. Eventuella riskreducerande åtgärder

Eventuella åtgärder ska antecknas och ansvarig person samt datum när de ska vara vidtagna bör anges.

ELSÄKERHET							
Verksamhet:							
Omfattade anläggningar:							
Datum:							
Utförd av:							
ALLMÄNT	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Är det säkerställt att:							
kartonger och annat brännbart material ej förvaras i el-rum, i kabelkultvertar, på eller under kabelstegar mm?							
brännbara föremål, exempelvis kartonger, ej är staplade mot armaturer, elradiatorer eller annan värmeavgivande elapparat?							
personal som utför elarbete har den kunskap och behörighet som erfordras?							
periodiska besiktningar utförs av personal med erforderlig kompetens?							
alla installationer och ingrepp i elanläggningen i samband med t.ex. underhåll utförs av behörig elektriker eller särskilt instruerad personal?							

FORTS. ALLMÄNT	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Är det säkerställt att:							
elutrustningen klarar kraven i den miljö där den ska användas (exempelvis med avseende på svavelväte, fukt, damm och explosionsrisk)?							
nödstopp och andra säkerhetsanordningar kontrolleras regelbundet?							
säkra verktyg (CAT III) och personlig skyddsutrustning används om arbete på eller invid spänningsförande delar sker?							
rutiner finns för att skadad elutrustning ska tas ur bruk i samband med att det upptäcks?							
jordfelsbrytare finns för lågspänningsutrustning när det anses nödvändigt (exempelvis på väguttag, belysning samt vid möjlig kontakt med vatten)?							
elapparater stängs när de inte används?							
varselmärkning finns där risker som personal bör uppmärksammas på förekommer?							
erforderliga rutiner och instruktioner finns för arbeten som ska utföras?							

KABLAR	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Är det säkerställt att:							
inga kablar är skadade?							
inga kablar utsätts för mekanisk påverkan med deformation som följd?							
kablar är fast monterade på väggar (klammade) eller förlagda på kabelstegar eller i kabelkanaler?							
vertikala kablar är försedda med kabelskydd där skaderisken är stor?							
kvarblivna kablar i apparater etcetera är avslutade med dosor om demontering inte är möjlig?							
alla kabelstegar är ordentligt fastsatta?							
mekaniskt skadade kabelstegar ej förekommer?							
kablar och kabelstegar renhålls och är fria från skadlig mängd värmeisolerande stoft (t.ex. döda mygg eller damm)?							

ELCENTRALER, APPARATSKÅP OCH STÄLLVERKSFACK	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Är det säkerställt att:							
elcentraler, apparatskåp och ställverksfack ej är blockerade?							
mekanisk skada på elcentraler, apparatskåp och ställverksfack ej förekommer?							
lock och dörrar är stängda?							
dörrar till driftsrum ej är blockerade samt att de är stängda och låsta?							
elutrustningen rengörs och hålls fri från skadlig mängd damm, spån och dylikt?							
FAST ANSLUTNA APPARATER	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Är det säkerställt att:							
kablar ej är utdragna ur sina förskruvningar?							
spiralslangar på exempelvis maskiner ej är skadade?							
mekaniskt skadade elapparater ej förekommer (t.ex. trasiga höljen på fast monterade apparater, strömställare, belysningsarmaturer mm)?							
apparater ej är loss från underlaget?							
elutrustning (t.ex. motorer) rengörs och hålls fri från skadlig mängd damm, döda mygg och dylikt?							
läckande kondensatorer i lysrörsarmaturer ej förekommer (fläckar på armaturens kupa kan tyda på det)?							

FORTS. FAST ANSLUTNA APPARATER	Ja	Nej	Ej akt.	Kommentar	Eventuell åtgärd	Datum	Ansvarig
Är det säkerställt att:							
armatur som är utrustad med anordning för skyddskupa är försedd med sådan?							
skyddskupor ej är defekta?							
elvärmeapparater (t.ex. elradiatorer och kaffebryggare) ej är övertäckta eller placerade i olämplig miljö?							
kaffebryggarna är försedda med timer i de fall osäkra avstängnings-rutiner råder?							

GROVANALYS		
Vilka oönskade händelser kan inträffa till följd av elarbete? Hur sannolikt är det och vilka blir konsekvenserna?		
RISKVÄRDERING		
Risken bedöms vara:	Kommentar	
Acceptabel - Åtgärder krävs normalt inte		
Anmärkningsvärd - Eventuellt finns behov av fördjupad analys och vidtagna åtgärder.		
Allvarlig - Åtgärder måste genomföras. Fördjupad analys kan vara nödvändig.		
EVENTUELLA RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER	Datum	Ansvarig

Referenser

1. Kemikontoret (2001). *Riskhantering 3 - Tekniska riskanalysmetoder*. Stockholm: Industrilitteratur AB.
2. Livsmedelsverket (2007). *Risk- och sårbarhetsanalys för dricksvattenförsörjning*. Ljungby: JOMA Grafisk produktion.
3. Olofsson B., Tideström H., Willert J. (2001). *Riskidentifiering av urbana VA-system* (Rapport 2001:2). Göteborg: Chalmers tekniska högskola, Forskningsprogrammet Urban Water.
4. Arbetsmiljöverket. *Arbetsorganisation och psykosociala arbetsförhållanden*. Tillgänglig: <<http://www.av.se/teman/datorarbete/forebygg/arbetsorganisation/arbetsorganisation.aspx>> (2008-06-25).
5. Arbetsmiljööpplysningen. *Människor emellan*. Tillgänglig: <http://www.arbetsmiljööpplysningen.se/AFATemplates/Page____351.aspx> (2008-06-25).
6. Prevent. *Förebyggande åtgärder*. Tillgänglig: <http://www.prevent.se/tema/arbetsrelaterad_stress/forebyggande_atgarder.asp> (2008-06-30).
7. Arbetsmiljööpplysningen. *Organisering av arbete*. Tillgänglig: <http://www.arbetsmiljööpplysningen.se/AFATemplates/Page____824.aspx> (2008-06-25).
8. Strid, P. (2008). *Incidentrapportering inom LKAB*. Luleå: Luleå tekniska universitet Brandingenjörsprogrammet.
9. Forskningsrådet för arbetsliv och socialvetenskap. *Schablonbild av olycksorsaker*. Tillgänglig: <http://www.fas.forskning.se/fas_templates/Page____1246.aspx> (2008-08-25).
10. Stressforskningsinstitutet . *Arbetsorganisation och hälsa*. Tillgänglig: <http://www.su.se/content/1/c6/03/42/57/Temablad_arborg.pdf> (2008-06-25).
11. Arbetsmiljöverket. *Tunga lyft och påfrestande arbetsställningar*. Tillgänglig: <<http://www.av.se/teman/omsorg/tungalyft/>> (2008-06-25).
12. Arbetsmiljöverket. *Belastningsskador – Nej tack!* Tillgänglig: <http://www.av.se/dokument/publikationer/adi/adi_447.pdf> (2008-08-27).
13. Arbetsmiljöverket, *Ensidigt upprepat arbete ska minska*. Tillgänglig: <http://www.av.se/dokument/publikationer/adi/adi_619.pdf> (2008-06-25).
14. Arbetsmiljöverket. *Arbete vid bildskärm*. Tillgänglig: <http://www.av.se/dokument/publikationer/adi/adi_524.pdf> (2008-06-25).
15. Arbetsmiljöverket, *Bra luftkvalitet – ett måste*. Tillgänglig: <http://www.av.se/dokument/publikationer/adi/adi_550.pdf> (2008-06-18).
16. Arbetsmiljöverket, *Hur bedöms klimatet?* Tillgänglig: <<http://www.av.se/teman/inomhusklimat/kyla/bedomning/>> (2008-06-18).
17. AFS 1997:02. *Arbete i stark värme*.
18. Akseleson, R. (2007). *Människa, teknik, organisation och riskhantering*. Lund: Lunds tekniska högskola, Institutionen för designvetenskaper.

19. Sveriges byggindustrier. *Byggbranschens arbetsmiljö – maskiner och tillbehör*. Tillgänglig: <<http://www.bygg.org/files/publikationer/arbetsmilj%C3%B6/Maskin%202007.pdf>> (2008-06-18).
20. Arbetsmiljöverket, *Luften vi andas*. Tillgänglig: <http://www.av.se/dokument/publikationer/adi/adi_551.pdf> (2008-06-25).
21. Arbetsmiljöverket, *Tillfälliga åtgärder*. Tillgänglig: <<http://www.av.se/teman/inomhusklimat/varme/atgarder/>> (2008-06-25).
22. Arbetsmiljöverket, *Värme, buller och belysning*. Tillgänglig: <<http://www.av.se/teman/sotning/varmebuller/>> (2008-06-25).
23. AFS 2000:42, *Arbetsplatsens utformning*.
24. Arbetsmiljöverket, *Om ljus och belysning*. Tillgänglig: <http://www.av.se/teman/kontorsarbete/ljus_och_belysning/> (2008-06-25).
25. AFS 2005:16, *Buller*.
26. Arbetsmiljöverket, *Bort med bullret – en bra ljudmiljö lönar sig*. Tillgänglig: <http://www.av.se/dokument/publikationer/adi/adi_598.pdf> (2008-06-25).
27. Socialstyrelsen, *Buller - Höga ljudnivåer och buller inomhus*. Tillgänglig: <http://www.socialstyrelsen.se/NR/rdonlyres/A02ECF18-BBEA-48E5-A8C0-DC5E6A084110/0/Handbokombuller_remiss070416.pdf> (2008-09-01).
28. Arbetsmiljöverket, *Buller och hörselskydd*. Tillgänglig: <http://www.av.se/dokument/publikationer/adi/adi_344.pdf> (2008-06-25).
29. AFS 2005:15, *Vibrationer*.
30. AFS 1999:07, *Första hjälpen och krisstöd*.
31. Landstinget Västernorrland, *Egenvård och hälsa*. Tillgänglig: <<http://www.lvn.se/upload/r%C3%A5d%20om%20din%20h%C3%A4lsa/Landstingskatalog2007-egenvard.pdf>> (2008-08-05).
32. Arbetsmiljöverket, *Första hjälpen och krisstöd - Planering Utbildning Information*. Tillgänglig: <http://www.av.se/dokument/publikationer/adi/adi_534.pdf> (2008-06-25).
33. SRVFS 2004:3, *Statens räddningsverks allmänna råd och kommentarer om systematiskt brandskyddsarbete*.
34. Arbetsmiljöupplysningen, *Systematiskt brandskyddsarbete*. Tillgänglig: <http://www.arbetsmiljoupplysningen.se/AFATemplates/Page____13091.aspx> (2008-08-25).
35. Arbetsmiljöverket, *Kemiska arbetsmiljörisker är fler och närmare än du tror*. Tillgänglig: <http://www.av.se/dokument/publikationer/adi/adi_296.pdf> (2008-06-03).
36. AFS 2000:04, *Kemiska arbetsmiljörisker*.
37. Arbetsmiljöverket, *Frätande ämnen kan förstöra din syn*. Tillgänglig: <http://www.av.se/dokument/publikationer/adi/adi_500.pdf> (2008-06-03).
38. AFS 1997:07, *Gaser*.

39. Svenska Brandförsvarsföreningen (2000). *Brandfarliga heta arbeten*. Stockholm: AB Grafiska gruppen.
40. AFS 2005:01. *Mikrobiologiska arbetsmiljörisiker - smitta, toxinpåverkan, överkänslighet*.
41. AFS 1984:15. *Avloppsanläggningar*.
42. Svenska vatten och avloppsverksföreningen (1998). *Skyddshandbok för avloppsarbete*. (Publikation VAV P64). Stockholm.
43. Arbetsmiljöverket. *Mikrobiologiska arbetsmiljörisiker – smitta, toxinpåverkan, överkänslighet*. Tillgänglig: <<http://www.av.se/temasidor/mikrobiologiska/05/ohalsa.shtm>> (2008-06-03).
44. AFS 1993:03. *Arbete i slutet utrymme*.
45. Nationalencyklopedin. *Svavelväte*. Tillgänglig: <http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=319955> (2008-06-03).
46. Nationalencyklopedin. *Ammoniak*. Tillgänglig: <http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=113409> (2008-06-03).
47. Europeiska arbetsmiljöbyrån. *Expertprognos om nya mikrobiologiska arbetsmiljörisiker*. Tillgänglig: <<http://old.osha.europa.eu/publications/factsheets/68>> (2008-06-25).
48. AFS 2006:04. *Användning av arbetsutrustning*.
49. AFS 2006:06. *Användning av lyftanordningar och lyftredskap*.
50. AFS 2002:01. *Användning av trycksatta anordningar*.
51. Elsäkerhetsverket. *Statistik elolycksfall*. Tillgänglig: <<http://www.elsakerhetsverket.se/elbranschen/elolyckorstatistik/statistikelolycksfall.4.48520ba9116e7eee9b180001.html>> (2008-08-18).
52. Elsäkerhetsverket. *Elsäkerhetspocket > råd och kloka tips. Elsäkerhet en självklarhet*. Tillgänglig: <<http://www.elsakerhetsverket.se/download/18.7defcf8611a69fae53480001196/Elsakerhetspocket.pdf>> (2008-08-18).
53. Nationalencyklopedin. *Ljusbåge*. Tillgänglig: <http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=243633&i_word=ljusb%e5ge> (2008-09-01).
54. Elbranschens Utvecklings- och Utbildningscenter (2006). *Skötsel av elanläggningar, Arbete och ansvar* (Läromedel nr 5211). Nyköping.

BILAGA

Exempelsamling till ”Analys av riskhändelser – dricksvattenförsörjning”

RISKHÄNDELSE - DRICKSVATTENFÖRSÖRJNING

- Exempel på orsaker och konsekvenser

ÖVERGRIPANDE

ÖVERGRIPANDE DRIFT- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM SLÅS UT

Att det övergripande drift- och övervakningssystemet slås ut innefattar exempelvis att hårdvaran kraschar, att programmet ger felaktig styrning, att kommunikationen (t.ex. radio- eller telefonförbindelsen) mellan olika enheter inte fungerar eller att människan ger felaktig styrning.

MÖJLIGA ORSAKER

- Fabrikationsfel
- Yttre påverkan (t.ex. blixtnedslag eller elektromagnetisk puls)
- Felaktig programmering
- Brott på kommunikationen
- Elavbrott
- Brister i instruktioner
- Brist på reservdelar

KONSEKVENSER

- Störd dricksvattenproduktion, vilket kan leda till störd eller utebliven leverans

FELAKTIG HANTERING AV DRIFT- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM

Felaktig hantering av drift- och övervakningssystem innefattar att människan ger felaktig styrning.

MÖJLIGA ORSAKER

- Misstag till följd av exempelvis slarv eller tidspress
- Brist på kunskap
- Brister i instruktioner

KONSEKVENSER

- Drift- och övervakningssystemet slås ut
- Störd dricksvattenproduktion, vilket kan leda till störd eller utebliven leverans
- Otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada

KORTVARIGT ELAVBROTT (TIMMAR)

MÖJLIGA ORSAKER

- Oväder och åsknedslag
- Kortslutning eller andra fel i elsystem

KONSEKVENSER

- Störd dricksvattenproduktion, vilket kan leda till störd eller utebliven leverans

LÅNGVARIGT ELAVBROTT (DAGAR)
MÖJLIGA ORSAKER
- Oväder och åsknedslag - Kortslutning eller andra fel i elsystem
KONSEKVENSER
- Störd dricksvattenproduktion, vilket kan leda till störd eller utebliven leverans
BRIST PÅ T.EX. PROCESSKEMIKALIER OCH RESERVDELAR
MÖJLIGA ORSAKER
- Utebliven leverans från leverantör - Ingen beställning är gjord - Felbedömning av åtgång
KONSEKVENSER
- Störd dricksvattenproduktion, vilket kan leda till störd eller utebliven leverans
BRAND ELLER EXPLOSION
<i>Brand eller explosion kan ske i viktig byggnad eller i teknisk installation.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Åsknedslag - Kortslutning eller andra fel i elsystem - Reparation (t.ex. svetsning) - Allmänt vårdslöst beteende - Explosionsbenägna kemikalier
KONSEKVENSER
- Störd dricksvattenproduktion, vilket kan leda till störd eller utebliven leverans - Om kraftig rökutveckling uppstår kan smaken påverkas så att vattnet blir otjänligt - Skador på egendom och skalskydd
INTRÄNGANDE VATTEN I TEKNIKUTRYMME
MÖJLIGA ORSAKER
- Översvämning - Läckage
KONSEKVENSER
- Maskiner och annan utrustning går sönder - Störd dricksvattenproduktion, vilket kan leda till störd eller utebliven leverans

FYSISK SKADA PÅ BYGGNAD (VIND, FALLANDE TRÄD, SNÖLAST MM.)
MÖJLIGA ORSAKER
- Oväder
KONSEKVENSER
- Störd dricksvattenproduktion, vilket kan leda till störd eller utebliven leverans
SABOTAGE ELLER HOT OM SABOTAGE
MÖJLIGA ORSAKER
- Person med oavsiktlig eller avsiktlig vilja att förstöra
KONSEKVENSER
- Dataintrång med exempelvis övertagande av drift- och övervakningssystem som följd - Störd dricksvattenproduktion, vilket kan leda till störd eller utebliven leverans - Otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada
AKUT PERSONALBRIST PÅ GRUND AV FRÅNVARO
MÖJLIGA ORSAKER
- Sjukdom - Semester
KONSEKVENSER
- Alla arbetsuppgifter kan inte utföras på ett tillfredsställande vis

VATTENTÄKT
KEMISK FÖRORENING AV RÅVATTEN ELLER DESS TILLRINNINGSOMRÅDE
MÖJLIGA ORSAKER
- Kemikalieutsläpp (t.ex. tankbilsolycka, båtolycka) - Radioaktiv förorening som sprids vid kärnkraftsolyckor - Utsläpp vid grustäktverksamhet - Läckande eller översvämmade oljecisterner - Havererade berg- eller jordvärmeanläggningar - Försurning - Övergödning - Vägsaltning - Bekämpningsmedel - Atmosfäriskt nedfall - Kontinuerligt avloppsutsläpp - Utläckage från deponi - Utsläpp från vägar, järnvägar, flygplatser och militär övningsverksamhet
KONSEKVENSER
- Störd dricksvattenproduktion, vilket kan leda till störd eller utebliven leverans - Skador på produktionsanläggning (t.ex. olja i filtren) - Förorenat distributionssystem - Otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada
MIKROBIELL FÖRORENING AV RÅVATTEN ELLER DESS TILLRINNINGSOMRÅDE
<i>En mikrobiell förorening innehåller i detta avseende patogena (sjukdomsalstrande) mikroorganismer.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Tillfälligt utsläpp av avloppsvatten i vattentäkten (t.ex. på grund av bräddning, ledningsläckage eller stopp i ledning) - Gödselspridning - Snabb tillväxt av blågröna alger eller andra organismer (vanligtvis till följd av övergödning av vattentäkten) som producerar toxin
KONSEKVENSER
- Störd dricksvattenproduktion, vilket kan leda till störd eller utebliven leverans - Förorenat distributionssystem - Otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada
FÖRORENING AV INFILTRATIONSBASSÄNGER
<i>Infiltrationsbassänger som används för konstgjord grundvattenbildning kan förorenas såväl kemiskt och mikrobiellt.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Se orsaker till kemisk och mikrobiell förorening av råvatten eller dess tillrinningsområde - Föremål, växter och djur "ramlar ner" eller placeras avsiktligt i bassängen (sabotage)
KONSEKVENSER
- Obrukbar vattentäkt

ALLVARLIG DRIFTSSTÖRNING PÅ RÅVATTENLEDNING
MÖJLIGA ORSAKER
- Eftersatt underhåll och nedslitning som leder till ledningsbrott - Oavsiktlig överkan (t.ex. vid schaktning eller muddring, sprängarbeten, båtolyckor) - Tjäle (kan orsaka ledningsbrott på grund av att ledningarna fryser sönder) - Igensättning av råvattenledning, t.ex. vid tillväxt av järn- och manganslam (grundvatten) eller avlagring av organiskt material som alger (ytvatten) - Blixtnedslag - Jordskred eller ras
KONSEKVENSER
- Störd dricksvattenproduktion, vilket kan leda till störd eller utebliven leverans
DRIFTAVBROTT I RÅVATTENPUMPSTATION ELLER GRUNDVATTENPUMPAR
MÖJLIGA ORSAKER
- Elavbrott - Pumphaferi - Brand i pumpstation - Skador på pumpstation till följd av korrosion (t.ex. kan olika materialval på rör och ventiler mm. leda till galvanisk korrosion) - Haveri i pumpstation (t.ex. på grund av översvämning, kraftiga sättningar, jordskred)
KONSEKVENSER
- Störd dricksvattenproduktion, vilket kan leda till störd eller utebliven leverans
IGENSÄTTNING AV RÅVATTENINTAG (GÄLLER YTVATTEN)
<i>Igensättning av råvattenintag kan ske då t.ex. intagsgaller och mikrosilar sätts igen.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Isbildning - Icke-fungerande spol- och rensanordningar - Onormalt hög förekomst av partiklar och alger i råvattnet
KONSEKVENSER
- Störd dricksvattenproduktion, vilket kan leda till störd eller utebliven leverans
IGENSÄTTNING ELLER SKADA PÅ UTTAGSBRUNN (GÄLLER GRUNDVATTEN)
MÖJLIGA ORSAKER
- Järn- och kalkutfällningar på silrören - Igensatt eller skadat filter (på grund av att t.ex. finpartiklar sugas med vattnet om silröret är placerat för nära ett jordlager med finkornigt material eller om flödet är för högt)
KONSEKVENSER
- Störd dricksvattenproduktion, vilket kan leda till störd eller utebliven leverans

VATTENBRIST
<i>Med vattenbrist avses dels brist i kvantitativa termer och dels försämrad vattenkvalitet till följd av vattenbrist.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Extrema väderförhållanden (t.ex. långvarig torka) - Oavsiktlig dränering
KONSEKVENSER
- Störd dricksvattenproduktion, vilket kan leda till störd eller utebliven leverans - Påverkad råvattenkvalitet (till följd av t.ex. saltvatteninträngning eller överuttag i grundvattentäkt)
ÖVERSVÄMNING AV VATTENTÄKT
<i>Översvämning till följd av inströmmande ytvatten kan ske i grundvattentäkter, infiltrationsbassänger eller uttagsbrunnar.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Kraftig nederbörd - Intensiv snösmältning
KONSEKVENSER
- Försämrad vattenkvalitet (till följd av t.ex. kemisk eller mikrobiell förorening eller av förändrad råvattensammansättning)

VATTENVERK
OTILLRÄCKLIG HYGIENISK BARRIÄR (UV, KLOR MM)
MÖJLIGA ORSAKER
- Användning av orena kemikalier - Elavbrott - Trasig UV-utrustning (t.ex. trasig lampa eller smutsigt glas på denna)
KONSEKVENSER
- Försämrade desinfektion - Förorenat distributionssystem - Otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada
OTILLRÄCKLIG VATTENBEREDNING (FÄLLNING, FILTER MM)
MÖJLIGA ORSAKER
- Användning av orena kemikalier - Biologisk påväxt i filterutrustning - Igensättning av filter - Havererad maskinell utrustning, pumpar, ventiler etc. Exempelvis kan igensättning av filter bero på att backspolningspumpen inte fungerar - Elavbrott
KONSEKVENSER
- Försämrade vattenkvalitet - Förorenat distributionssystem - Otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada

FELAKTIG KEMIKALIEDOSERING
MÖJLIGA ORSAKER
Fasta kemikalier: - Felinställd doserskruv - Hängning eller valvbildning i kemikaliesilon - Felaktiv förvaring och hantering av kemikalien Lösta kemikalier: - Felinställd doserpump - Ej korrekt fungerande automation - Undertryck eller hävertverkan i doserslang - Utfällning i doserpump eller doserledning - Utfällningar i kemikaliebehållaren - Felaktiv förvaring och hantering av kemikalien - Haveri i styr- och reglersystemet (exempelvis p.g.a. brand, elektromagnetisk puls, blixtnedslag eller utsluten utrustning) - Ett mätinstrument som plötsligt inte visar rätt, exempelvis rätt pH, kan ge en felaktig signal till styrsystemet, vilket kan innebära kraftig överdosering - Felaktig kemikaliedosering på grund av misstag
KONSEKVENSER
- Försämrad vattenkvalitet - Förorenat distributionssystem - Otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada
KEMIKALIEUTSLÄPP INOM VATTENVERK
MÖJLIGA ORSAKER
- Läckande kemikaliebehållare - Spill i samband med påfyllnad av kemikaliebehållare
KONSEKVENSER
- Störd dricksvattenproduktion - Förorenat distributionssystem - Otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada - Explosionsrisk (ex. vid utsläpp av klor), vilket kan leda till personskada eller skada på egendom

MIKROBIELL FÖRORENING INOM VATTENVERK
<i>En mikrobiell förorening innehåller i detta avseende patogena (sjukdomsalstrande) mikroorganismer.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Kontamination via golvbrunn på grund av internt avloppsstopp eller översvämning via externt avlopp (felaktig konstruktion) - Bristande hygieniska förhållanden - Otillräckligt antal mikrobiologiska säkerhetsbarriärer (t.ex. konstgjord infiltration, fällningssteg, långsamfilter eller desinfektion)
KONSEKVENSER
- Försämrade vattenkvalitet - Otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada
FÖRORENING AV LAGRAT DRICKSVATTEN I LÅGRESERVOAR
MÖJLIGA ORSAKER
- Otillräcklig desinfektion i kombination med låg vattenomsättning kan leda till bakterietillväxt - Förorening via läckage (t.ex. från tak) - Felaktig inkoppling av bräddavlopp till spillvattennätet kan, vid avloppsstopp, leda till att spillvatten tränger upp i reservoaren - Kemisk förorening till följd av olämpligt materialval (t.ex. färg för målning av väggar och golv)
KONSEKVENSER
- Försämrade vattenkvalitet - Otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada

DISTRIBUTIONSSYSTEM
DRIFTAVBROTT I DISTRIBUTIONSPUMPAR
MÖJLIGA ORSAKER
- Elavbrott - Pumphaveri - Brand i pumpstation - Skador på pumpstation till följd av korrosion (t.ex. kan olika materialval på rör och ventiler mm. leda till galvanisk korrosion)
KONSEKVENSER
- Störd eller utebliven dricksvattenleverans - Om ledningsnätet inte längre är trycksatt möjliggörs inläckage av föroreningar, vilket kan leda till spridning av föroreningar och smitta
DRIFTAVBROTT I TRYCKSTEGRINGSSTATION
MÖJLIGA ORSAKER
- Elavbrott - Pumphaveri - Brand - Skador till följd av korrosion (t.ex. kan olika materialval på rör och ventiler mm. leda till galvanisk korrosion)
KONSEKVENSER
- Vatten levereras med för lågt tryck - Störd eller utebliven dricksvattenleverans
FÖRORENING I HÖG/LÅGRESERVOAR PÅ DISTRIBUTIONSSYSTEMET
MÖJLIGA ORSAKER
- Förorening via ventilationssystemet - Förorening via läckage (t.ex. från tak) - Kontinuerlig slamtillväxt i reservoar på grund av otillräcklig skötsel eller på grund av kvarvarande förorening till följd av bristande beredning - Kemisk förorening till följd av olämpligt materialval (t.ex. färg för målning av väggar och golv) - Sabotage - Otillräcklig hygien
KONSEKVENSER
- Otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada

LEDNINGSBROTT/KRAFTIGT LÄCKAGE PÅ HUVUDLEDNING
<i>Ledningsbrott och kraftiga läckage medför att vattnet inte kan transporteras normalt i ledningen.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Eftersatt underhåll och nedslitning (konstantvarviga pumpar, som slår från och till och som ger upphov till upprepade tryckslag kan försvaga ledningen och påskynda förloppet) - Oavsiktlig överkan (t.ex. vid schaktning/muddring, sprängarbeten, båtolyckor) - Tjäle (kan orsaka ledningsbrott på grund av att ledningarna fryser sönder) - Blixtnedslag - Jordskred, ras eller ojämna sättningar i marken
KONSEKVENSER
- Störd eller utebliven dricksvattenleverans - Kraftiga tryck och flödesförändringar kan leda till missfärgat vatten - Tömd högreservoar - Översvämmade gatu- och markområden
LEDNINGSBROTT/KRAFTIGT LÄCKAGE PÅ DISTRIBUTIONSLEDNING ELLER SERVISLEDNING
MÖJLIGA ORSAKER
- Ledningsbrott till följd av korrosion (t.ex. kan olika materialval på rör och ventiler mm. leda till galvanisk korrosion) - Oavsiktlig överkan (t.ex. vid schaktning/muddring, sprängarbeten, båtolyckor) - Hög punktbelastning från tunga fordon - Ojämna sättningar - Tjäle (kan orsaka ledningsbrott på grund av att ledningarna fryser sönder) - Blixtnedslag - Jordskred eller ras
KONSEKVENSER
- Störd eller utebliven dricksvattenleverans - Kraftiga tryck och flödesförändringar kan leda till missfärgat vatten

MIKROBIELL FÖRORENING AV DRICKSVATTEN PÅ LEDNINGSNÄT

Storleken på konsekvensen av att mikrobiella föroreningar kommer in i ledningsnätet beror på dricksvattnets halt av fritt aktivt klor. Konsekvensen mildras om halten är tillräckligt hög för att döda mikroorganismerna innan vattnet når abonnenten.

MÖJLIGA ORSAKER

- Oavsiktlig kontamination (t.ex. vid ombyggnads- och underhållsarbeten som reparation och spolning, otillräckligt rena verktyg)
- Jord, lera, trästycken, metallföremål, djur etcetera kan ha hamnat i ledningen vid nyinstallationer och exploatering
- Undertryck i ledningsnätet, vid t.ex. uttag av brandvatten eller fyllning av pool, kan orsaka insugning av förorenat vatten (t.ex. utläckande avloppsvatten eller förorenat markvatten kan sugas in om abonnenter har kraftiga pumpar eller vid tryckslag, likaså kan processvatten från en industri sugas in vid felaktig installation av tappning eller dåligt fungerande backventil)
- Återströmning av förorening från enskilda VA-installationer till den allmänna anläggningen
- Felkopplingar vid installationsarbeten så att till exempel avloppsvatten kommer ut i dricksvattnenätet

KONSEKVENSER

- Otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada

KEMISK FÖRORENING AV DRICKSVATTEN PÅ LEDNINGSNÄT

MÖJLIGA ORSAKER

- Felaktigt användande av kemikalier (t.ex. glidmedel i kopplingar eller tätningssmedel)
- Vid undertryck i ledningsnätet, t.ex. på grund av uttag av brandvatten eller fyllning av pool, kan processvatten eller dylikt från industrier sugas in på grund av felaktig installation av tappning, eller på grund av avsaknad av, eller dåligt fungerande backventil

KONSEKVENSER

- Förändringar i lukt, smak och grumlighet
- Otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada

UTTAG AV STORA MÄNGDER DRICKSVATTEN

MÖJLIGA ORSAKER

- Brandvattenuttag eller fyllning av pool
- Läckage

KONSEKVENSER

- Undertryck i ledningsnät
- Mikrobiell förorening av dricksvatten på ledningsnät
- Kemisk förorening av dricksvatten på ledningsnät

ÅTERSTRÖMNING AV FÖRORENING FRÅN ENSKILDA VA-INSTALLATIONER TILL DEN ALLMÄNNA ANLÄGGNINGEN
MÖJLIGA ORSAKER
- Uttag av stora mängder dricksvatten - Felaktig installation
KONSEKVENSER
- Förorenat ledningsnät - Otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada
UNDERTRYCK PÅ LEDNINGSNÄTET
MÖJLIGA ORSAKER
- Uttag av stora mängder dricksvatten - Läckage
KONSEKVENSER
- Om föroreningar sugs in i nätet kan otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada
FELKOPPLING AV LEDNINGAR VID UNDERHÅLLS- ELLER OMBYGGNADSARBETE
MÖJLIGA ORSAKER
- Otillräckliga rutiner för hur underhålls- eller ombyggnadsarbete ska genomföras - Misstag till följd av exempelvis slarv eller tidspress - Brist på kunskap
KONSEKVENSER
- Om föroreningar sugs in i nätet kan otjänligt vatten levereras till abonnenter, vilket kan orsaka hälsoskada

BILAGA

Exempelsamling till "Analys av riskhändelser – avloppsreningsprocessen"

RISKHÄNDELSER - AVLOPPSRENINGSPROCESSEN - Exempel på orsaker och konsekvenser	
ÖVERGRIPANDE	
KORTVARIGT ELAVBROTT (TIMMAR)	
MÖJLIGA ORSAKER	
- Oväder och åsknedslag - Kortslutning eller andra fel i elsystem	
KONSEKVENSER	
- Om flödet är högt kan bräddning inträffa	
LÅNGVARIGT ELAVBROTT (DAGAR)	
MÖJLIGA ORSAKER	
- Oväder och åsknedslag - Kortslutning eller andra fel i elsystem	
KONSEKVENSER	
- Om biorotor används kan denna snedbelastas - Bräddning i pumpstation (bräddning på verket kan endast ske om det finns ström i pumpstationerna)	
BRIST PÅ T.EX. PROCESSKEMIKALIER OCH RESERVDELAR	
MÖJLIGA ORSAKER	
- Utebliven leverans från leverantör - Ingen beställning är gjord - Felbedömning av åtgång	
KONSEKVENSER	
- Brist på fällningskemikalier kan leda till försämrad fosfor-rening - Störd reningsprocess	
INTRÄNGANDE VATTEN I TEKNIKUTRYMME	
MÖJLIGA ORSAKER	
- Översvämning - Läckage	
KONSEKVENSER	
- Maskiner och annan utrustning går sönder - Bristande avloppsreningsprocess	

FYSISK SKADA PÅ BYGGNAD (VIND, FALLANDE TRÄD, SNÖLAST MM.)
MÖJLIGA ORSAKER
- Oväder
KONSEKVENSER
- Bristande avloppsreningsprocess
SABOTAGE ELLER HOT OM SABOTAGE
MÖJLIGA ORSAKER
- Person med oavsiktlig eller avsiktlig vilja att förstöra
KONSEKVENSER
- Dataintrång med exempelvis övertagande av drift- och övervakningssystem som följd - Sabotage i form av skadegörelse, klottring samt stöld av till exempel verktyg och datorer kan innebära ekonomisk skada
AKUT PERSONALBRIST PÅ GRUND AV FRÅNVARO
MÖJLIGA ORSAKER
- Sjukdom - Semester
KONSEKVENSER
- Alla arbetsuppgifter kan inte utföras på ett tillfredsställande vis (t.ex. tillsynen kan bli lidande) - Personal som har semester måste kallas in - Om miljöförelägganden inte sköts kan verksamhetsutövaren bötfällas

SPILLVATTENSYSTEM - LEDNINGSNÄT
GIFTIGA ELLER SVÅRNEDBRYTBARA ÄMNEN SPRIDS I NÄTET
<i>Spillvatten från hushåll och industrier kan innehålla till exempel tungmetaller, organiska gifter eller svårnedbrytbara ämnen som kan slå ut reningsprocessen och nå recipienten samt påverka arbetsmiljön.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Okunnig eller ovarsam användning av spillvattensystem - Olycka
KONSEKVENSER
- Ekosystemet i recipienten kan påverkas (kan leda till växt- och fiskdöd) - Explosion - Slammet kan bli obrukbart som växtnäring och måste istället deponeras - Om förorenat slam används som växtnäring kan jordens bördighet försämrats och i värsta fall påverka människan om ämnena finns i ätliga grödor
STOPP I HUVUD- ELLER SERVISLEDNING
<i>Ett stopp innebär att avloppsvattnet inte kan passera genom ledningen.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Material (stenar, trasor och dylikt) ansamlas i ledningen - Inträngande trädrötter - Ledningsbrott - Felbyggt ledningssystem
KONSEKVENSER
- Bräddning av förorenat spillvatten till recipient - Översvämning i fastigheter (t.ex. på markplan eller i källare) - Översvämningar på mark
HYDRAULISK ÖVERBELASTNING I LEDNING
<i>Hydraulisk överbelastning innebär att ledningen mottar vattenmängder som överstiger dess kapacitet.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Nederbörd som bidrar med dagvatten, vilket letar sig in i ledningsnätet - Feldimensionerade ledningar med hänsyn till förekommande vattenmängder
KONSEKVENSER
- Bräddning av förorenat spillvatten till recipient - Översvämning i fastigheter (t.ex. på markplan eller i källare) - Översvämningar på mark

LEDNINGSBROTT/KRAFTIGT LÄCKAGE
<i>Ett stopp innebär att avloppsvattnet inte kan passera genom ledningen.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Korrosion, svavelangrepp mm. - Dålig hållfasthet på rörmaterial - Yttre påverkan
KONSEKVENSER
- Bräddning av förorenat spillvatten till recipient - Översvämning i fastigheter (t.ex. på markplan eller i källare) - Översvämningar på mark - Markens hållfasthet reduceras - Gator undermineras
HAVERI I PUMPSTATION
<i>Haveri i pumpstation leder till att vatten tillförs men ej pumpas vidare. Vilka konsekvenser som uppstår beror bland annat på övervakningssystemets tillförlitlighet.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Pumpar kan stanna på grund av exempelvis elavbrott - Pumpar går sönder - Brand i pumpstation
KONSEKVENSER
- Bräddning av förorenat spillvatten till recipient - Översvämning uppströms i systemet vid otillräcklig bräddningskapacitet
AUTOMATIONEN (STYR- OCH REGLER) STÖRS ALLVARLIGT ELLER SLÅS UT
<i>Att automationen störs allvarligt eller slås ut innefattar exempelvis att hårdvaran kraschar, att programmet ger felaktig styrning, att kommunikationen (t.ex. radio- eller telefonförbindelsen) mellan olika enheter inte fungerar eller att människan ger felaktig styrning.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Fabrikationsfel - Yttre påverkan (t.ex. åska och översvämning) - Felaktig programmering - Elavbrott - Brott på kommunikationen - Brister i instruktioner - Brist på reservdelar
KONSEKVENSER
- Bräddning av förorenat spillvatten till recipient - Översvämning uppströms i systemet - Källaröversvämning

SPILLVATTENSYSTEM – RENINGSVERK INKL. UTLOPP TILL RECIPIENT
HYDRAULISK ÖVERBELASTNING
<i>Hydraulisk överbelastning innebär att tillförd vattenmängd överskrider de olika behandlingsstegens dimensionerade kapacitet.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Nederbörd som bidrar med dagvatten - Pump- eller maskinhaveri
KONSEKVENSER
- Reningsverket översvämmas - Reningseffekten minskar - Förorenat vatten når recipienten (orenat eller delvis orenat)
FÖRBEHANDLINGEN STÖRS ALLVARLIGT ELLER SLÅS UT
<i>Förbehandlingen kan störas allvarligt eller slås ut vid nedsatt funktion av galler, sandfång eller förluftning.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Trasigt eller igensatt galler - Havererat sandfång - Igensatta förluftare - Pump-, maskin- eller ledningshaveri
KONSEKVENSER
- Sand och andra partiklar kan nå efterföljande reningssteg - Sämre reningseffekt - Förslitning av centrifuger på grund av sand i slammet
BIOLOGISKA RENINGSSTEGET STÖRS ALLVARLIGT ELLER SLÅS UT
<i>Att det biologiska reningssteget störs eller slås ut innebär att mikroorganismerna inte har tillräcklig kapacitet att rena vattnet, att de spolas bort eller dör.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Hydraulisk överbelastning - Belastning av för mycket organisk substans, olja och fett - Giftiga ämnen i vattnet - Alltför kallt vatten kan påverka kvävereduktionen - Maskin-, pump- eller ledningshaveri inom det biologiska reningssteget
KONSEKVENSER
- Förorenat vatten når recipienten - Svällslam och skumbildning i bassängerna

KEMISKA RENINGSSTEGET STÖRS ALLVARLIGT ELLER SLÅS UT
<i>Om det kemiska reningssteget störs kan tillräcklig mängd fällningskemikalier eventuellt inte tillsättas.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Hydraulisk överbelastning - Avloppsvattnet innehåller komplexbildare - Maskin-, pump eller ledningshaveri
KONSEKVENSER
- Förorenat vatten når recipienten - Slammet kan bli obrukbart som växtnäring och måste istället deponeras - Om förorenat slam används som växtnäring kan jordens bördighet försämrats och i värsta fall påverka människan om ämnena finns i ätliga grödor
SLAMAVSKILJNINGEN ELLER SLAMBEHANDLINGEN STÖRS ALLVARLIGT ELLER SLÅS UT
<i>Med slamavskiljning menas sedimentering och till följande slambehandling hör förtjockning, slamstabilisering, avvattning, slampumpning samt slamlagring inom verket.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Hydraulisk överbelastning - Överbelastning av organiskt material - Svällslam som bildas i det biologiska steget kan störa slamavskiljningen - Utsläpp av gift eller tungmetaller - Maskin-, pump- och ledningshaveri - Igensatta ledningar
KONSEKVENSER
- Partiklar och slam överbelastar reningsprocessen eller efterföljande slamsteg - Sämre reningseffekt - Utsläpp av orenat eller delvis orenat vatten i recipienten
LEDNINGSHAVERI I VERKET ELLER PÅ UTLOPPSLEDNING
<i>Ledningshaveri i verket eller på utloppsledning innebär att ledningarna inte kan föra vatten och slam mellan olika reningssteg inom verket eller avleda det renade vattnet i recipienten.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Bräddning av förorenat spillvatten till recipient - Översvämning i reningsverk
KONSEKVENSER
- Bräddning av förorenat spillvatten till recipient - Översvämning uppströms i systemet vid otillräcklig bräddningskapacitet

AUTOMATIONEN (STYR- OCH REGLER) STÖRS ALLVARLIGT ELLER SLÅS UT
<i>Att automationen störs allvarligt eller slås ut innefattar exempelvis att hårdvaran kraschar, att programmet ger felaktig styrning, att kommunikationen (t.ex. radio- eller telefonförbindelsen) mellan olika enheter inte fungerar eller att människan ger felaktig styrning.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Fabrikationsfel - Yttre påverkan (t.ex. åska och översvämning) - Felaktig programmering - Elavbrott - Brott på kommunikationen - Brister i instruktioner - Brist på reservdelar
KONSEKVENSER
- Spillvattnet kan inte renas, vilket kan leda till utsläpp av förorenat vatten i recipient
EXPLOSION ELLER BRAND I RENINGS- ELLER SLAMBEHANDLINGSANLÄGGNING
<i>Explosion eller brand kan inträffa i byggnader, ledningar, pumpar, slamförtjockare, slamlager eller rötkammare.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Okontrollerad bildning av rötgas (metan och koldioxid) - Brandfarliga och explosiva ämnen som har tillförts spillvattnet skapar en explosiv eller brandfarlig miljö - Åsknedslag - Kortslutning - Reparationsarbete (t.ex. svetsning) - Allmänt vårdslöst beteende
KONSEKVENSER
- Utsläpp av förorenat vatten till recipient - Personskador - Skador på egendom
DJUR OCH FÅGLAR SPRIDER SMITTA FRÅN RENINGSANLÄGGNINGAR MED ÖPPNA YTOR
<i>Patogena (sjukdomsframkallande) organismer kan spridas via djur från öppna ytor. Öppna ytor utgörs av öppna bassänger samt våtmarker och dammar som behandlar delvis renat avloppsvatten.</i>
MÖJLIGA ORSAKER
- Brister i utformat system som möjliggör för djur att komma i kontakt med orenat eller delvis renat spillvatten
KONSEKVENSER
- Sjukdomsutbrott bland vilda djur och husdjur - Smittspridning från djur till människa (zoonoser)

DAGVATTENSYSTEM - UPPSAMLING OCH AVLEDNING	
KEMIKALEUTSLÄPP VIA LEDNINGSNÄT/DIKE	
MÖJLIGA ORSAKER	
- Utsläpp av kemikalier på ytor som är kopplade till dagvattenssystemet (t.ex. uppställningsytor på industrier, vägar, parkeringar) - Medveten kvittblivning av kemikalier (t.ex. via golvbrunnar) - Utsläpp i dike (t.ex. vid trafikolycka)	
KONSEKVENSER	
- Spridning av miljöfarliga ämnen till recipient kan orsaka skador på ekosystemet, om recipienten är en vattentäkt kan denna bli obrukbar - Utslagen reningsanläggning för dag- och ytvatten, främst den biologiska funktionen drabbas - Påverkan på nedströms liggande anläggningar, till exempel pumpar eller fördröjningsmagasin	
STOPP I LEDNINGSNÄT/IGENSÄTTNING AV DIKE	
MÖJLIGA ORSAKER	
- Kollaps av ledning - Stopp på grund av föremål som tagit sig in i systemet - Sedimentansamlingar i svackor (ledning) - Rotinträngning i ledning - Skred - Igensatt galler	
KONSEKVENSER	
- Dämning av ledningsnät, som kan innebära översvämningar i fastigheter och källare - Översvämning av markområden	
HYDRAULISK ÖVERBELASTNING AV LEDNING/DIKE/TRUMMA/UTJÄMNINGSMAGASIN	
MÖJLIGA ORSAKER	
- Ovanligt hög nederbörd eller intensiv snösmältning som överskrider dimensionerad kapacitet - Minskad kapacitet på grund av sedimentavlagringar eller på grund av minskad lutning till följd av sättningar - Ökat flöde på grund av infiltration eller dränering av markvatten till ledning respektive dike - Földimensionering	
KONSEKVENSER	
- Dämning av ledningsnät, som kan innebära översvämningar i fastigheter och källare - Översvämning av markområden	

LEDNINGSBROTT I LEDNING/TRUMMA/RASERAT UTJÄMNINGSMAGASIN
MÖJLIGA ORSAKER
- Tung belastning ovanifrån (t.ex. från fordon) - Allmän nedslitning - Oavsiktlig åverkan vid till exempel schaktning, sprängarbeten med mera - Jordskred, ras, sättningar - Tjäle
KONSEKVENSER
- Dämning av ledningsnät, som kan innebära översvämningar i fastigheter och källare - Översvämning av markområden
HAVERI I DAGVATTENPUMPSTATION
MÖJLIGA ORSAKER
- Elavbrott - Pumphaveri - Brand i pumpstation - Korrosionsskador
KONSEKVENSER
- Dagvattnet kan inte pumpas vidare

DAGVATTENSYSTEM - RENINGS-/KVITTBLIVNINGSANLÄGGNING
KEMIKALIEUTSLÄPP I RENINGSANLÄGGNING
MÖJLIGA ORSAKER
- Utsläpp av kemikalier på ytor som är kopplade till dagvattensystemet (t.ex. uppställningsytor på industrier, vägar, parkeringar) - Utsläpp i dike (t.ex. vid trafikolycka) - Sabotage
KONSEKVENSER
- Spridning av miljöfarliga ämnen till recipient kan orsaka skador på ekosystemet, om recipienten är en vattentäkt kan denna bli obrukbar - Utslagen reningsanläggning för dag- och ytvatten, främst den biologiska funktionen drabbas
STOPP I RENINGSANLÄGGNING
MÖJLIGA ORSAKER
- Kollaps av rör inom anläggningen - Stopp på grund av föremål som har kommit in i anläggningen - Ras eller skred som har raserat hela, eller delar av anläggningen
KONSEKVENSER
- Dämning av ledningsnät, som kan innebära översvämningar i fastigheter och källare - Översvämning av markområden
STOPP/HYDRAULISK ÖVERBELASTNING I INFILTRATIONS-/PERKOLATIONSANLÄGGNING
MÖJLIGA ORSAKER
- Igensättning på grund av partiklar - Höjd grundvattenyta
KONSEKVENSER
- Förhöjd grundvattenyta på grund av att vattnet inte längre kan tryckas ut i marklagren - Översvämning eller fuktskador på byggnader

BILAGA

Krav på riskanalys inom VA-verksamhet enligt svensk lagstiftning

KRAV PÅ RISKANALYS INOM VA-VERKSAMHET ENLIGT SVENSK LAGSTIFTNING

MASKINER OCH UTRUSTNING

Lag/förordning/föreskrift	Tillämpningsområde	Kravformulering	Kravet beaktas i
AFS 2006:04 Användning av arbetsutrustning	1 § Dessa föreskrifter gäller användning av arbetsutrustning i arbetet.	3 § Undersökning och riskbedömning skall göras för att bedöma om den arbetsutrustning som väljs och används är lämplig för det arbete som skall utföras, eller om den har anpassats till det på lämpligt sätt så att den kan användas med betryggande säkerhet. De riskmoment som föreligger på grund av användningen av arbetsutrustningen skall undersökas och bedömas. 4 § En förnyad undersökning och riskbedömning skall genomföras 1. om uppföljningen enligt 6 § visar att befintliga risker inte stämmer med tidigare riskbedömning, 2. om vidtagna åtgärder inte gett förväntat resultat eller 3. vid förändringar i arbetsprocesser eller verksamheten.	- Arbetsutrustning
AFS 2006:06 Användning av lyftanordningar och lyftredskap	1 § Dessa föreskrifter gäller användning av lyftanordningar och lyftredskap. Föreskrifterna gäller inte utrustning som omfattas av Arbetsmiljöverkets föreskrifter om användning av truckar.	3 § Arbetsförhållandena skall undersökas och riskerna bedömas när lyftanordningar och lyftredskap skall användas. Följande skall då särskilt undersökas: 1. lyftanordningarnas stabilitet under olika mark- och väderförhållanden, 2. tillträde till riskområden, 3. arbetstagarnas praktiska och teoretiska kunskaper, 4. arbete under upplyft last samt lyft av personer, 5. service- och monteringsarbeten, 6. användning och val av lyftredskap, 7. säkring av last, lastkoppling och manuell styrning av last, 8. sammanfallande arbetsområden och användning av flera lyftanordningar för lyft av gemensam last (s.k. samlyft) och 9. livslängd och underhåll av lyftanordningar och lyftredskap. 4 § En förnyad undersökning och riskbedömning skall genomföras 1. om uppföljningen enligt 6 § visar att befintliga risker inte stämmer med tidigare riskbedömning, 2. om vidtagna åtgärder enligt 5 § inte gett förväntat resultat eller 3. vid förändringar i arbetsprocesser eller verksamheten.	- Lyftanordningar och lyftredskap

MASKINER OCH UTRUSTNING, FORTSÄTTNING			
Lag/förordning/föreskrift	Tillämpningsområde	Kravformulering	Kravet beaktas i
AFS 2002:01 Användning av trycksatta anordningar	1 § Dessa föreskrifter gäller vid yrkesmässig användning av tryckbärande anordningar, cisterner, lågtrycksgasbehållare och vakuumkärl.	3 § Innan en anläggning med trycksatta anordningar får tas i bruk skall en riskbedömning av den ha utförts. I riskbedömningen skall ingå bedömning av dels de risker som anläggningen innebär och dels hur omfattande den fortlöpande tillsynen enligt § 9 behöver vara. Riskbedömningen skall ha utförts av någon som har tillräcklig kompetens att göra sådana bedömningar beträffande trycksatta anordningar. Om någon sådan person inte finns inom brukarens organisation skall utomstående sakkunnig anlitas för uppgiften. 4 § En förnyad eller kompletterad riskbedömning enligt 3 § skall göras är anläggningen, dess utrustning eller förhållandena i övrigt har ändrats å ett sätt som kan påverka riskerna med anläggningen.	- Trycksatta anläggningar
AFS 2006:08 Provning med över- eller undertryck	1 § Dessa föreskrifter gäller personsäkerhet vid provning med över- eller undertryck. Föreskrifterna gäller inte vid läcksökning eller täthetsprovning av en anordning som tidigare genomgått föreskriven tryckkontroll under förutsättning – att någon reparation, modifiering eller utbyte av någon del av den tryckbärande anordningen inte gjorts efter den tidigare tryckkontrollen, – att det tryck anordningen dimensionerats för inte överskrids och – att det högsta tryck vid vilket anordningen får användas inte överskrids.	4 § Före provningen skall en undersökning och riskbedömning göras som omfattar de risker respektive risker som är förenade med provningen. Med utgångspunkt i riskbedömningen skall alla nödvändiga åtgärder vidtas för att förebygga ohälsa eller olycksfall. Riskbedömningen skall dokumenteras skriftligt. I riskbedömningen skall anges vilka risker som finns och om de är allvarliga eller inte. De risker som är förenade med provning av anordningar tillverkade av spröda material skall särskilt uppmärksammas.	- Trycksatta anläggningar

KEMIKALIEHANTERING			
Lag/förordning/föreskrift	Tillämpningsområde	Kravformulering	Kravet beaktas i
AFS 2003:03 Arbete i explosionsfarlig miljö	1 § Dessa föreskrifter gäller där någon i arbetet kan utsättas för fara orsakad av explosionsfarlig miljö i byggnader, lokaler, utrustningar eller andra tekniska anordningar och på arbetsplatser i övrigt där explosionsfarlig miljö kan förekomma.	7 § Riskbedömning skall vara dokumenterad och ha utförts av någon som har lämplig utbildning och kunskap för att göra riskbedömningar av explosiv atmosfär. I riskbedömningen skall finnas uppgifter om explosionsbenägenhet hos blandningen, förekommande tändkällor, sannolikheten för att explosiv atmosfär uppstår samt dess varaktighet, sannolikheten för att en explosiv atmosfär antänds och konsekvenserna av explosionen samt om utrymmen, utrustningar, installationer, material eller liknande som har bedömts ha betydelse för explosionsrisken. Riskbedömningen skall även omfatta rutiner för säker hantering i explosionsfarlig miljö, erforderlig skyddsutrustning och säkerhetsåtgärder för respektive riskkälla, områden som genom öppningar har eller som kan få förbindelse med områden där explosiv atmosfär kan uppstå, rutiner för säkert omhändertagande av spill och läckage samt lämpligt släckmedel och släckförfarande vid brand för att förebygga explosion. Riskbedömningen skall omfatta såväl normalt arbete och drift som förväntade avvikelser och fel. 8 § Förnyad riskbedömning och uppdatering av explosionsskyddsdokument enligt 16 §, skall göras innan en ändring av utrustning, rutiner, recept, råvaror, organisation eller förhållanden i övrigt som kan påverka risken med explosiv atmosfär genomförs samt efter inträffad olycka eller tillbud.	- Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk - Laboratoriearbete och kemikaliehantering
SRVFS 2004:7 Explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor	1 § Denna författning gäller för sådan hantering av brandfarliga gaser och vätskor där explosiv atmosfär kan uppstå och där beaktansvärd risk för brand eller explosion kan föreligga.	5 § En verksamhetsutövare skall bedöma risken för antändning av explosiv atmosfär. Bedömningen skall omfatta all normalt förekommande verksamhet, vari ingår underhåll, städning och rengöring samt förväntade avvikelser och fel. Om skyddet mot antändning av explosiv gasblandning är otillräckligt får hanteringen inte påbörjas.	- Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk - Laboratoriearbete och kemikaliehantering
AFS 1997:07 Gaser	1 § Dessa föreskrifter gäller all verksamhet där gas hanteras.	3 § I all verksamhet där gas hanteras skall en riskbedömning göras. När process, utrustning eller driftsförhållanden i övrigt ändras skall en ny riskbedömning göras. Med utgångspunkt i gjorda riskbedömningar skall de åtgärder vidtas som behövs för att säkerheten skall bli betryggande.	- Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk - Laboratoriearbete och kemikaliehantering
SÄIFS 2000:2 Hantering av brandfarliga vätskor	1.1 Dessa föreskrifter omfattar hantering av brandfarliga vätskor. 1.2 Föreskrifterna omfattar inte aerosolbehållare.	3.1.1 Den som yrkesmässigt hanterar brandfarliga vätskor skall i enlighet med 9 § LBE (anm. Lagen om brandfarliga och explosiva varor) se till att det finns en tillfredsställande riskutredning. Denna skall visa att de brandfarliga vätskorna kan hanteras på ett betryggande sätt. 3.1.2 Riskutredningen skall göras tillsammans med berörd personal och hållas tillgänglig för personalen och tillsynsmyndigheterna.	- Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk - Laboratoriearbete och kemikaliehantering

KEMIKALIEHANTERING, FORTSÄTTNING			
Lag/förordning/föreskrift	Tillämpningsområde	Kravformulering	Kravet beaktas i
AFS 2005:17 Hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar	1 § Dessa föreskrifter gäller all verksamhet där luftföroreningar i form av damm, rök, dimma, gas eller ånga kan antas förekomma. Föreskrifterna i 21–26 §§ gäller även i verksamhet där något av de ämnen som anges i dessa paragrafer förekommer i annan form än som luftförorening. Föreskrifterna gäller inte för mikrobiologiska luftföroreningar.	27 § Arbetsgivaren skall bedöma om det finns risk för att någon arbetstagare exponeras för ämnen eller produkter som avses i 26 § när de hanteras eller bildas i samband med arbetet. Bedömningen skall dokumenteras och förnyas så snart arbetsvillkoren ändras, så att det kan påverka exponeringen för sådana ämnen eller produkter. 26 § Föreskrifterna i 27 § gäller ämnen och produkter som 1. enligt bilaga 3 i Kemikalieinspektionens föreskrifter (KIFS 1994:12) om klassificering och märkning av kemiska produkter, uppfyller kriterierna för märkning med riskfras: a) R 45 "Kan ge cancer", b) R 46 "Kan ge ärftliga genetiska skador", mutagena ämnen, c) R 49 "Kan ge cancer vid inandning". 2. ingår i grupp A eller B, Cancerframkallande ämnen, i bilaga 3. Kommentar till 26 § Paragrafen omfattar även nämnda ämnen som förekommer i annan form än som luftförorening.	- Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk - Laboratoriearbete och kemikaliehantering
AFS 2000:04 Kemiska arbetsmiljörisker	1 § Dessa föreskrifter gäller åtgärder för att förebygga att farliga kemiska ämnen som förekommer i en verksamhet medför ohälsa eller olycksfall.	4 § Arbetsgivaren skall identifiera de farliga kemiska ämnen som förekommer eller kan väntas förekomma i verksamheten. Om ett eller flera sådana ämnen förekommer eller kan väntas förekomma skall riskerna för att dessa kan orsaka ohälsa eller olycksfall bedömas. Riskbedömningen skall beakta: - De farliga egenskaperna hos de identifierade farliga kemiska ämnena var för sig och tillsammans. Den information om farliga egenskaper och nödvändiga åtgärder till skydd för hälsa och säkerhet som skall tillhandahållas av leverantören. - Hanteringsätt, arbetsutrustning, mängd, tryck och temperatur, de förebyggande åtgärder som är vidtagna vid hanteringen samt övriga förutsättningar i den verksamhet där de farliga kemiska ämnena förekommer. - Exponeringen för de farliga kemiska ämnena; dess art, nivå och varaktighet. Rapporter från verksamheten om besvär, ohälsa eller olycksfall som har satts i samband med förekommande kemiska ämnen. Slutsatser som kan dras av utförd hälsokontroll. Riskbedömningen skall uppdateras vid förändring av verksamheten samt då ny information framkommer som påverkar riskbilden.	- Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk - Laboratoriearbete och kemikaliehantering

KEMIKALIEHANTERING, FORTSÄTTNING			
Lag/förordning/föreskrift	Tillämpningsområde	Kravformulering	Kravet beaktas i
AFS 1997:10 Laboratoriearbete med kemikalier	1 § Dessa föreskrifter gäller laboratoriearbete med kemikalier och därmed sammanhängande verksamhet. De gäller oavsett om arbetet utförs på ett laboratorium eller på någon annan plats.	2 § Vid planering av laboratoriearbete där ett eller flera farliga ämnen används eller bildas skall en riskbedömning göras. Därvid skall de risker för olycksfall och ohälsa, som kan uppkomma i arbetet, identifieras och uppskattas. Vid riskbedömningen skall de aktuella ämnenas inneboende farlighet vägas samman med riskerna vid utförandet av de olika arbetsmomenten. 4 § För allt laboratoriearbete som enligt 2 § har bedömts som riskfyllt eller mycket riskfyllt skall riskbedömningen dokumenteras. Dokumentet skall innehålla en beskrivning av arbetet, riskbedömningen och de riskbegränsande åtgärderna.	- Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk - Laboratoriearbete och kemikaliehantering
Lag (1988:868) om brandfarliga och explosiva varor	1 § Denna lag gäller hantering och import av brandfarliga och explosiva varor. Lagens syfte är att hindra att sådana varor orsakar brand eller explosion som inte är avsedd samt att förebygga och begränsa skador på liv, hälsa, miljö eller egendom genom brand eller explosion vid hantering av sådana varor.	9 § Den som bedriver verksamhet, i vilken ingår yrkesmässig hantering av brandfarliga eller explosiva varor, skall se till att det finns tillfredsställande utredning om riskerna för brand eller explosion i verksamheten och om de skador som därvid kan uppkomma.	- Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk - Laboratoriearbete och kemikaliehantering
Lag (2003:778) om skydd mot olyckor	1 kap. 1 § Bestämmelserna i denna lag syftar till att i hela landet bereda människors liv och hälsa samt egendom och miljö ett med hänsyn till de lokala förhållandena tillfredsställande och likvärdigt skydd mot olyckor.	2 kap. 4 § Vid en anläggning där verksamheten innebär fara för att en olycka skall orsaka allvarliga skador på människor eller miljön, är anläggningens ägare eller den som utövar verksamheten på anläggningen skyldig att i skälighetsfull omfattning hålla eller bekosta beredskap med personal och egendom och i övrigt vidta nödvändiga åtgärder för att hindra eller begränsa sådana skador. Den som utövar verksamheten är skyldig att analysera riskerna för sådana olyckor som anges i första stycket.	- Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk - Laboratoriearbete och kemikaliehantering - Analys av riskhändelser – avloppsreningsprocessen - Analys av riskhändelser – dricksvattenförsörjning

ÖVRIGT ARBETSMILJÖ			
Lag/förordning/föreskrift	Tillämpningsområde	Kravformulering	Kravet beaktas i
AFS 2001:03 Användning av personlig skyddsutrustning	I vilken mån erforderligt skydd mot en aktuell risk kan uppnås med hjälp av personlig skyddsutrustning beror på risknivån. Denna behöver bedömas för att rätt skyddsutrustning skall kunna väljas. De skador man vill skydda mot kan hänga samman med mekaniska risker, kemiska risker, smittrisker, buller, hetta, kyla m.m.	5 § Arbetsgivaren skall, innan personlig skyddsutrustning väljs, analysera och bedöma riskerna vid arbetet och vilka egenskaper utrustningen skall ha för att skydda mot dessa. Därvid skall hänsyn tas även till risker som utrustningen i sig kan orsaka. Bedömningen skall revideras när någon förändring inträffat som har betydelse för bedömningen.	- Arbetsutrustning - Elsäkerhet - Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk - Laboratoriearbete och kemikaliehantering - Biologiska agens inom avloppsreningsverksamhet - Biologiska agens inom laborieverksamhet - Generella arbetsmiljöfaktorer
1977:1160 Arbetsmiljölagen	1 § Lagens ändamål är att förebygga ohälsa och olycksfall i arbetet samt att även i övrigt uppnå en god arbetsmiljö.	3 kap. 2 a § Arbetsgivaren skall systematiskt planera, leda och kontrollera verksamheten på ett sätt som leder till att arbetsmiljön uppfyller föreskrivna krav på en god arbetsmiljö. Han skall utreda arbetsskador, fortlöpande undersöka riskerna i verksamheten och vidta de åtgärder som föranleds av detta. Åtgärder som inte kan vidtas omedelbart skall tidsplaneras. Arbetsgivaren skall i den utsträckning verksamheten kräver dokumentera arbetsmiljön och arbetet med denna.	Samtliga analyser förutom Analys av riskhändelser - dricksvattenförsörjning respektive avloppsreningsprocessen
AFS 1998:01 Belastningsergonomi	1 § Dessa föreskrifter gäller belastningsergonomiska förhållanden i arbetet. Föreskrifterna syftar till att arbetsplatser, arbeten och arbetsmiljöförhållanden skall ordnas och utformas så att risker för hälsofarliga eller onödigt tröttnande fysiska belastningar förebyggs.	3 § Arbetsgivaren skall se till att arbete som kräver kraftutövning så långt det är praktiskt möjligt ordnas och utformas så att arbetstagaren kan arbeta med arbetsobjekt, arbetsutrustning, reglage, material eller personförflyttningar utan att utsättas för hälsofarliga eller onödigt tröttnande fysiska belastningar. Kommentar till 3 § Om riskerna för skador vid manuell hantering inte kan undvikas helt ska arbetsgivaren göra en riskanalys av arbetet och därpå vidta de åtgärder som behövs vad gäller utformningen av bördor och laster, arbetsutrustning och hjälpmedel, arbetsorganisation samt arbetsmiljön i övrigt.	- Generella arbetsmiljöfaktorer

ÖVRIGT ARBETSMILJÖ, FORTSÄTTNING			
Lag/förordning/föreskrift	Tillämpningsområde	Kravformulering	Kravet beaktas i
AFS 2005:16 Buller	1 § Dessa föreskrifter gäller för verksamheter där någon kan utsättas för buller i arbetet.	5 § Arbetsgivaren skall undersöka arbetsförhållandena och bedöma riskerna till följd av exponering för buller i arbetet. Följande skall uppmärksammas särskilt: a) exponeringens nivå, typ och varaktighet, inklusive all exponering för impulsbuller, b) insatsvärden och gränsvärden enligt 3 §, c) negativa effekter på hälsa och säkerhet för arbetstagare som kan vara särskilt känsliga för buller, d) negativa effekter på hälsa och säkerhet som beror på samverkan mellan buller och arbete med ototoxiska ämnen eller mellan buller och vibrationer, så långt det är genomförbart, e) indirekta negativa effekter på hälsa och säkerhet till följd av att buller maskerar varningssignaler eller andra ljud som behöver uppmärksammas för att minska risken för olycksfall, f) tillverkarnas information om buller från arbetsutrustning, g) om det finns alternativ utrustning som ger mindre buller, h) om det inom ramen för verksamheten förekommer exponering för buller utanför arbetstid, information från hörselundersökningar av dem som är sysselsatta i verksamheten och, när så är möjligt, publicerade resultat från andra hörselundersökningar samt j) tillgång till hörselskydd med lämpliga dämpningsegenskaper. 7 § Riskbedömningar skall genomföras regelbundet och revideras inför förändringar i verksamheten som kan göra en bedömning inaktuell eller om resultat av hörselundersökningar visar att det är befogat. Riskbedömningar skall dokumenteras och bevaras så att uppgifterna kan användas vid en senare tidpunkt.	- Generella arbetsmiljöfaktorer
AFS 1999:07 Första hjälpen och krisstöd	1 § Dessa föreskrifter gäller all verksamhet som omfattas av arbetsmiljölagen (SFS 1977:1160).	4 § Första hjälpen och krisstöd skall planeras, ordnas och följas upp med utgångspunkt från en bedömning av riskerna för ohälsa och olycksfall i arbetet.	- Laboratoriearbete och kemikaliehantering - Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk - Generella arbetsmiljöfaktorer
ELSÄK-FS 2006:1 Elsäkerhet vid arbete i yrkesmässig verksamhet	1 § Dessa föreskrifter gäller arbete i yrkesmässig verksamhet på eller i närheten av sådana elektriska starkströmsanläggningar och elektriska anordningar där det finns elektrisk fara för dem som deltar i arbetet. Med elektrisk fara menas risk för personskador på grund av strömgenomgång eller verkan av kortslutning eller ljusbåge.	2 § Vid arbete där det finns elektrisk fara skall säkerhetsåtgärder vidtas enligt god elsäkerhetsteknisk praxis, så att betryggande säkerhet uppnås för dem som deltar i arbetet. Säkerhetsåtgärderna skall vara grundade på en riskbedömning. Anm. Till 2 § Arbete enligt god elsäkerhetsteknisk praxis följer den säkerhetsnivå som har etablerats inom elsäkerhetsområdet. God elsäkerhetsteknisk praxis utgörs av föreskrifterna om elsäkerhet vid arbete i yrkesmässig verksamhet samt erkänd standard. Svensk standard får normalt anses medföra tillförlitlig säkerhet i arbetet. En riskbedömning består av en riskanalys och en riskvärdering. Metod för och omfattning av riskbedömningen får bestämmas med hänsyn till omständigheterna.	- Elsäkerhet

ÖVRIGT ARBETSMILJÖ, FORTSÄTTNING			
Lag/förordning/föreskrift	Tillämpningsområde	Kravformulering	Kravet beaktas i
AFS 2007:05 Gravida och ammande arbetstagare	2 § Dessa föreskrifter gäller all verksamhet där arbete utförs av arbetstagare som är gravid, har fött barn högst 14 veckor innan arbetet ska utföras eller ammar och som har underrättat arbetsgivaren om detta. Med arbetstagare jämställs i dessa föreskrifter den som hyrts in för att arbeta i verksamheten.	4 § En arbetsgivare som blivit underrättad om arbetstagarens tillstånd eller förhållanden enligt 2 § ska genast undersöka om kvinnan i sitt arbete utsätts för någon av de arbetsmiljöfaktorer eller arbetsförhållanden som anges i bilagan till dessa föreskrifter eller därmed jämförbara förhållanden. Arbetsgivaren ska vidare bedöma risken för skadlig inverkan på graviditet eller amning eller för annan ohälsa. Vid riskbedömningen ska hänsyn tas till arten, graden och varaktigheten av exponeringen. Arbetsgivaren ska därefter avgöra vilka åtgärder som behöver vidtas.	- Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk - Laboratoriearbete och kemikaliehantering - Biologiska agens inom avloppsreningsverksamhet - Biologiska agens inom laboratorieverksamhet - Generella arbetsmiljöfaktorer
AFS 2005:01 Mikrobiologiska arbetsmiljörisiker – smitta, toxinpåverkan, överkänslighet	1 § Dessa föreskrifter gäller verksamhet med användning av biologiska agens. Föreskrifterna gäller också annan verksamhet, där det finns risker för ohälsa eller olycksfall som kan orsakas av biologiska agens i arbetet.	4 § Arbetsgivaren skall bedöma om det finns risker för ohälsa och olycksfall, som kan orsakas av biologiska agens på arbetsplatsen. Om skadlig exponering för biologiska agens kan förekomma skall art, grad, omfattning och varaktighet av exponeringen fastställas så långt möjligt. Riskbedömningen skall förnyas regelbundet och vid förändringar som kan påverka risken. Den skall också förnyas då det kommer fram ny information som kan ändra riskbedömningen. 5 § Resultatet av riskbedömningen skall dokumenteras skriftligt på lämpligt sätt med hänsyn till riskernas karaktär. Av dokumentationen skall också framgå när riskbedömningen gjordes, vilka som deltog i bedömningen, vad som bedömts, om och i så fall vilka risker som identifierats, om åtgärder behövs och i så fall vilka samt tidpunkt för nästa regelbundna översyn. Dokumentationen skall hållas tillgänglig för berörda arbetstagare och skyddsombud och på begäran kunna uppvisas för Arbetsmiljöverket.	- Biologiska agens inom avloppsreningsverksamhet - Biologiska agens inom laboratorieverksamhet
AFS 2001:01 Systematiskt arbetsmiljöarbete	3 § Det systematiska arbetsmiljöarbetet skall ingå som en naturlig del i den dagliga verksamheten. Det skall omfatta alla fysiska, psykologiska och sociala förhållanden som har betydelse för arbetsmiljön.	8 § Arbetsgivaren skall regelbundet undersöka arbetsförhållandena och bedöma riskerna för att någon kan komma att drabbas av ohälsa eller olycksfall i arbetet. När ändringar i verksamheten planeras, skall arbetsgivaren bedöma om ändringarna medför risker för ohälsa eller olycksfall som kan behöva åtgärdas. Riskbedömningen skall dokumenteras skriftligt. I riskbedömningen skall anges vilka risker som finns och om de är allvarliga eller inte.	- Arbetsutrustning - Elsäkerhet - Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk - Laboratoriearbete och kemikaliehantering - Lyftanordningar och lyftfreskap - Biologiska agens inom avloppsreningsverksamhet - Biologiska agens inom laboratorieverksamhet - Generella arbetsmiljöfaktorer - Trycksatta anläggningar

ÖVRIGT ARBETSMILJÖ, FORTSÄTTNING			
Lag/förordning/föreskrift	Tillämpningsområde	Kravformulering	Kravet beaktas i
AFS 1997:11 Varselmärkning och varselsignalering	1 § Dessa föreskrifter gäller varselmärkning och varselsignalering på arbetsplatser.	3 § Arbetsgivare, den som råder över ett arbetsställe samt den som anlitat inhyrd arbetskraft för att utföra arbete i sin verksamhet, skall se till att varselmärkning och varselsignalering enligt kraven i dessa föreskrifter och dess bilagor införs i verksamheten. Han skall göra en bedömning av riskerna i verksamheten och se till att varselmärkning och varselsignalering används då riskerna inte kan undvikas eller begränsas tillräckligt mycket genom allmänna tekniska skyddsåtgärder eller arbetsorganisatoriska åtgärder.	- Arbetsutrustning - Elsäkerhet - Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk - Laboratoriearbete och kemikaliehantering - Lyftanordningar och lyftredskap - Biologiska agens inom laborieverksamhet - Biologiska agens inom avloppsreningsverksamhet - Generella arbetsmiljöfaktorer - Trycksatta anläggningar
AFS 2005:15 Vibrationer	1 § Dessa föreskrifter gäller för verksamheter där någon kan utsättas för vibrationer i arbetet.	4 § Arbetsgivaren skall undersöka arbetsförhållandena och bedöma de risker som kan uppkomma till följd av exponering för vibrationer i arbetet. 7 § Riskbedömningen skall genomföras regelbundet och revideras inför förändringar i verksamheten som kan göra bedömningen inaktuell eller om resultat från medicinska kontroller visar att det är befogat. Riskbedömningen skall dokumenteras och bevaras så att uppgifterna kan användas vid en senare tidpunkt.	- Generella arbetsmiljöfaktorer

ÖVERGRIPANDE			
Lag/förordning/föreskrift	Tillämpningsområde	Kravformulering	Kravet beaktas i
SFS 1998:901 Förordning om verksamhetsutövers egenkontroll	1 § Denna förordning gäller för den, som yrkesmässigt bedriver verksamhet eller vidtar åtgärder, som omfattas av tillstånds- eller anmälningsplikt enligt 9 eller 11-14 kap. miljöbalken.	6 § Verksamhetsutövaren skall fortlöpande och systematiskt undersöka och bedöma riskerna med verksamheten från hälso- och miljösynpunkt. Resultatet av undersökningar och bedömningar skall dokumenteras.	- Kemikaliehantering på vatten- och avloppsreningsverk - Laboratoriearbete och kemikaliehantering - Analys av riskhändelser – avloppsreningsprocessen - Analys av riskhändelser – dricksvattenförsörjning
Lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap	1 kap, 1 § Bestämmelserna i denna lag syftar till att kommuner och landsting skall minska sårbarheten i sin verksamhet och ha en god förmåga att hantera krissituationer i fred. Kommuner och landsting skall därigenom också uppnå en grundläggande förmåga till civilt försvar.	2 kap, 1 § Kommuner och landsting skall analysera vilka extraordinära händelser i fredstid som kan inträffa i kommunen respektive landstinget och hur dessa händelser kan påverka den egna verksamheten. Resultatet av arbetet skall värderas och sammanställas i en risk- och sårbarhetsanalys. Kommuner och landsting skall vidare, med beaktande av risk- och sårbarhetsanalysen, för varje ny mandatperiod fastställa en plan för hur de skall hantera extraordinära händelser.	- Analys av riskhändelser – avloppsreningsprocessen - Analys av riskhändelser – dricksvattenförsörjning
SLVFS 2001:30 Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten	2 § Dessa föreskrifter gäller hanteringen av och kvaliteten på dricksvatten, oavsett om denna ingår i en yrkesmässig verksamhet eller inte.	3 § Vid beredningen av dricksvattnet skall sådana metoder användas som krävs för att säkerställa att det uppfyller kraven i dessa föreskrifter när det når användarna. Särskild hänsyn skall tas till bl.a. risken för kvalitetsförändringar under distributionen.	- Analys av riskhändelser – dricksvattenförsörjning