

## **Uppdatering av dejourshandbok**

Ab Stormossen Oy

Alexander Jansson

Examensarbete för ingenjörsexamen (YH)

Maskin- och produktionsteknik

Vasa 2022

## EXAMENSARBETE

Författare: Alexander Jansson  
Utbildning och ort: Maskin- och produktionsteknik, Vasa  
Inriktning: Drifts- och energiteknik  
Handledare: Rolf Dahlin, Thomas Kalander

Titel: Uppdatering av dejourshandbok

---

Datum: 03.11.2022 Sidantal: 53

Bilagor: 1

---

### Abstrakt

Detta examensarbete har skrivits på uppdrag av Ab Stormossen Oy, ett kommunalägt aktiebolag i Kvevlax. Bolaget är verksamt inom avfallsbranschen och tar emot och behandlar bioavfall. De tar även emot andra typer av avfall via återvinningsstationer och ekopunkter samt producerar biogas och jord.

Syftet med examensarbetet var att skriva en dejourshandbok som skall fungera som ett hjälpmedel för dejouren då den fått ett alarm. Dejoursverksamhetens mål är att hålla tillgängligheten för biogasanläggningen hög. Bristfällig dejoursverksamhet kan för Stormossen ha som följd att produktionen av biogas samt möjligheten att tanka denna gas upphör. Behovet av denna handbok grundas i att den tidigare versionen av dejourshandboken blev skriven för ungefär 20 år sedan. På denna tid har mycket förändrats som inte tagits i beaktande i handboken.

I arbetets teoridel behandlas teori om underhåll, driftsäkerhet, arbetarskydd, maskinsäkerhet och hur man skriver användbar användardokumentation. I slutet av examensarbetet beskrivs hur underhållet inverkar på dejoursarbetet följt av en genomgång av vilka svårigheter som uppkom vid utförande av detta arbete och varför.

Resultatet av detta arbete blev en handbok innehållande steg för steg instruktioner med bilder för hur dejouren skall åtgärda ett fel som uppkommit. Handboken som resultat av detta examensarbete motsvarade de krav som blev satta på den från början.

---

Språk: svenska

Nyckelord: bioavfall, handbok, processteknik, avhjälpande underhåll, dejour

## OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Alexander Jansson  
Koulutus ja paikkakunta: Kone- ja tuotantotekniikka, Vaasa  
Suuntautumisvaihtoehto: Käyttö- ja energiatekniikka  
Ohjaajat: Rolf Dahlin, Thomas Kalander

Nimike: Päivystyskäsikirjan päivitys

---

Päivämäärä: 03.11.2022 Sivumäärä: 53 Liitteet: 1

---

### Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö toteutettiin Koivulahdessa sijaitsevan osakeyhtiö Ab Stormossen Oy:n puolesta. Yritys toimii jätealalla ja vastaanottaa ja käsittelee biojätettä. He myös vastaanottavat muun tyyppistä jätettä kierrätysasemien ja ekopisteiden kautta ja valmistavat siitä biokaasua ja multaa.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kirjoittaa päivystyskäsikirja, joka toimii apuna päivystäjälle, kun hälytys käy. Päivystystoiminnan tavoitteena on pitää biokaasulaitoksen saatavuus korkeana. Riittämättömät päivystystoiminnot voivat Stormossenille johtaa biokaasun tuotannon pysähtymiseen ja täten vaikuttaa mahdollisuuteen tankata kaasua. Tämän käsikirjan tarve perustuu siihen, että päivystyskäsikirjan edellinen versio kirjoitettiin noin 20 vuotta sitten. Tänä aikana on tapahtunut paljon muutoksia, joita ei ole otettu lainkaan huomioon vanhassa käsikirjassa.

Työn teoriaosa käsittelee kunnossapidon teoriaa, käyttövarmuutta, työsuojelua, koneturvallisuutta ja hyödyllisen käyttäjädokumentaation kirjoittamista. Opinnäytetyön lopussa kuvataan, miten kunnossapito vaikuttaa päivystystyöhön, minkä jälkeen tarkastellaan, mitä vaikeuksia tämän työn suorittamisessa ilmeni ja miksi.

Tämän työn tuloksena on käsikirja, joka sisältää vaiheittaiset ohjeet kuvineen siitä, miten päivystäjän tulisi korjata tapahtunut virhe. Tämän opinnäytetyön tuloksena käsikirja vastaa vaatimuksia, jotka asetettiin alussa.

---

Kieli: ruotsi

Avainsanat: biojäte, käsikirja, prosessitekniikka, korjaava kunnossapito, päivystys

## BACHELOR'S THESIS

Author: Alexander Jansson  
Degree Programme: Mechanical and Production Engineering  
Specialisation: Operational and Energy Technology  
Supervisors: Rolf Dahlin, Thomas Kalander

Title: Update of on-call handbook

---

Date: 03.11.2022    Number of pages: 53    Appendices: 1

---

### **Abstract**

This bachelor's thesis was written on behalf of Ab Stormossen Oy, a municipally owned company in Koivulahti. The company operates in the waste management industry and receives and treats biowaste. They also receive other types of waste through waste reception stations and eco points, and produce biogas and soil.

The purpose of the thesis was to write a handbook for their on-call operations that will serve as an aid to the on-call worker when they receive an alarm. The goal of the on-call operations is to keep the availability of the biogas plant high. For Stormossen, inadequate on-call operations may lead to the ceasing of the production of biogas and the possibility of refueling this gas. The need for this handbook is based on the fact that the previous version of the on-call handbook was written about 20 years ago. In this time, much has changed that has not been taken into account in the handbook.

The theory part of the work deals with the theory of maintenance, operational safety, occupational safety, machine safety and how to write useful user documentation. At the end of the thesis, it is described how maintenance affects the on-call work followed by a review of what difficulties arose when carrying out this work and why.

The result of this work was a handbook containing step-by-step instructions with pictures for how the on-call worker should fix an error that has occurred. The handbook as a result of this thesis corresponded to the requirements initially set for it.

---

Language: swedish

Key words: biowaste, manual, process technique, corrective maintenance, on-call



## Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund .....	1
1.2	Syfte .....	1
1.3	Mål.....	2
1.4	Avgränsning.....	2
1.5	Dejoursverksamheten på Stormossen .....	2
1.6	Företagsbeskrivning .....	3
1.7	Anläggningar på Stormossen.....	4
1.7.1	Mekaniska anläggningen .....	4
1.7.2	Biologiska anläggningen och gasuppgraderingen .....	5
1.7.3	Tankningsstationer .....	7
1.8	Disposition .....	8
2	Teori – Driftsäkerhet.....	9
2.1	Driftsäkerhet i allmänhet .....	9
2.1.1	Funktionssäkerhet .....	12
2.1.2	Underhållsmässighet.....	13
2.1.3	Underhållssäkerhet.....	16
2.2	Underhåll .....	17
2.2.1	Mål med underhåll .....	17
2.2.2	Förebyggande underhåll.....	19
2.2.3	Avhjälpande underhåll .....	22
2.2.4	Underhållets ekonomiska inverkan .....	24
2.3	Arbetssäkerhet.....	26
2.3.1	Arbetsgivarens skyldigheter för arbetstagarens säkerhet.....	26
2.3.2	Arbetstagarens skyldigheter .....	28
2.3.3	Maskinsäkerhet .....	29
2.4	Hur skriver man en handbok? .....	31
2.4.1	Allmänna riktlinjer för skrivande av handböcker .....	31
2.4.2	Hur man ger instruktioner.....	31
2.4.3	Hur man når läsaren med handboken.....	32
2.4.4	Hur man enklare hittar i en handbok .....	32
2.4.5	Handbokens layout .....	32
2.4.6	Krav på den fysiska handboken .....	33
3	Metodik .....	34
3.1	Inledande fas .....	34
3.2	Skrivande av handboken .....	34

4	Resultat .....	36
4.1	Arbets säkerhet på Stormossen.....	36
4.2	Underhållets inverkan på dejoursarbetet på Stormossen.....	38
4.3	Handboken.....	40
4.4	Kritisk granskning.....	49
4.5	Förslag till fortsatt forskning.....	50
5	Diskussion .....	50
5.1	Problem och svårigheter .....	51
5.2	Slutord .....	51
6	Källförteckning.....	52

## Figurförteckning

Figur 1. Karta över Stormossens avfallscentral i Kevlax. (Stormossens egna material).....	4
Figur 2. Bild av Stormossens gaslager. (Koivisto, 2021).....	6
Figur 3. Processen för tillverkning av biogas. (Biogödsel, u.d.).....	6
Figur 4. Bild av Stormossens gastankningsstation i Kevlax. (Bell, 2021).....	7
Figur 5. Flödesschema över driftsäkerhet. (Dependability, 2013).....	10
Figur 6. Flödesschema över underhållets operativa prestation. (Hagberg & Henriksson, 2018, s. 46).....	11
Figur 7. Figuren illustrerar de faktorer som inverkar på funktionssäkerheten. (Hagberg & Henriksson, 2018, s. 60).....	12
Figur 8. Exempel på underhållsuppläggning. (Johansson, 1997, s. 28).....	14
Figur 9. Figuren illustrerar de faktorer som inverkar på underhållsmässigheten. (Hagberg & Henriksson, 2018, s. 62).....	15
Figur 10. Figuren illustrerar de faktorer som inverkar på underhållssäkerheten. (Hagberg & Henriksson, 2018, s. 63).....	16
Figur 11. Figuren illustrerar de olika typerna av underhållsinsatser. (Hagberg & Henriksson, 2018, s. 368).....	18
Figur 12. Figuren visar hur det förebyggande underhållet ytterligare indelas. (Hagberg & Henriksson, 2018, s. 369).....	20
Figur 13. Figuren visar att små, icke allvarliga fel växer och blir större och mer kostsamma. (Ahtinen, 2020).....	22
Figur 14. Figuren visar uppdelningen av det avhjälpande underhållet. (Ahtinen, 2020).....	23
Figur 15. Bild ur Dejourshandboken på innehållsförteckningen.....	41
Figur 16. Bild ur Dejourshandboken som visar upplägget för ett fel med orsaker och åtgärder som numrerade listor.....	42
Figur 17. Bild ur Dejourshandboken som visar hur bilderna ser ut i den med vissa komponenter eller knappar inringade.....	43
Figur 18. Bild ur Dejourshandboken av listan över komponenters funktion och var de finns.....	44

Figur 19. Bild ur Dejourshandboken över instruktioner för hur man tankar ett gasfordon. ....	45
Figur 20. Bild ur Dejourshandboken som visar vilka fel som kan komma från gasuppgraderingen. ....	46
Figur 21. Bild ur Dejourshandboken som visar vad ett gasalarm innebär och vad som bör göras och beaktas om ett sådant uppkommer. ....	48

# 1 Inledning

I detta kapitel beskrivs bakgrunden och syftet till detta examensarbete följt av en presentation av arbetsgivaren samt deras verksamhet. Slutligen presenteras en disposition över upplägget av examensarbetet som helhet.

## 1.1 Bakgrund

Stormossen har under en längre tid noterat att deras nuvarande dejourshandbok är utdaterad, denna blev skriven för cirka 20 år sedan och på denna tid har mycket förändrats som bör tagas i beaktande.

Detta har resulterat i att då en dejour är på uppdrag har den inget material att läsa igenom om den inte vet hur den skall åtgärda ett visst fel. En uppdaterad dejourshandbok skulle resultera i att en dejour på uppdrag enklare skulle kunna åtgärda felet som tagit den på uppdraget genom att ha instruktioner för hur problemet skall lösas. Dejourns arbetet på Stormossen är en viktig del av upprätthållningen av driftsäkerheten vid biologiska anläggningen.

## 1.2 Syfte

Syftet med detta examensarbete var att på uppdrag av Ab Stormossen Oy uppdatera deras nuvarande dejourshandbok som innefattar dejourns arbetet på den biologiska anläggningen samt biogastankningsstationerna. Genom uppdatering av dejourshandboken vill man förenkla dejourns arbetet genom att förse dejournen med tydliga instruktioner för hur den skall gå till väga för att åtgärda ett fel. Det krävs viss erfarenhet av arbetsplatsen och processen för att kunna vara dejour, detta tas även i beaktande vid skrivandet av handboken. Handboken skulle bli för lång om den skulle skrivas på så sätt att vem som helst skall kunna utföra arbetet i fråga om den har tillgång till handboken.

### **1.3 Mål**

Målet med detta examensarbete var att skapa en handbok som skall fungera som ett hjälpmedel för dejouren då den under normala driftsförhållanden fått ett larm. Dejourshandboken skall vara lätt att förstå samt enkel att tillägga saker i så det inte tar årtal tills det skrivs en ny revision av den om något förändras på arbetsplatsen.

### **1.4 Avgränsning**

Detta examensarbete avgränsades till dejoursarbetet på Stormossen och de vanligare felen som förekommer som dejour. Flera av de anläggningar som dejouren kan få larm från kan ge ut många olika felmeddelanden men handboken skulle bli för lång om det skrevs om alla dessa i den. Examensarbetet behandlar också hur underhållet påverkar dejoursverksamheten och hur detta i sin tur inverkar på driftsäkerheten. Utöver detta behandlas också vilka arbets säkerhetsrisker det finns vid utförande av dejoursarbete på Stormossen.

### **1.5 Dejoursverksamheten på Stormossen**

Stormossen har idag sju dejourer som i medeltal får ett alarm per vecka som kräver att de befinner sig på plats på Stormossens område för att åtgärda det. Utöver detta uppkommer även tillfällen då de kan lösa problemet utan att befinna sig på området, exempelvis att en kund ringer från en tankningsstation för att den har problem att tanka biogas. Då dejouren är på uppdrag till Stormossens område utför den tillståndskontroller för det som har gett ut ett larm. Till följd av denna kontroll är dejouren tvungen att identifiera vad felet beror på och åtgärda det. Då detta görs har dejouren ingenstans att läsa om vad felet betyder och hur det skall åtgärdas, utan dejouren är tvungen att själv komma ihåg vad felet i fråga betyder och hur det åtgärdas.

Stormossens nuvarande dejourshandbok skrevs för cirka 20 år sedan och är i dagens läge så gott som helt utdaterat. Under denna tid har mycket på både anläggningarna och i branschen generellt förändrats och uppdaterats.

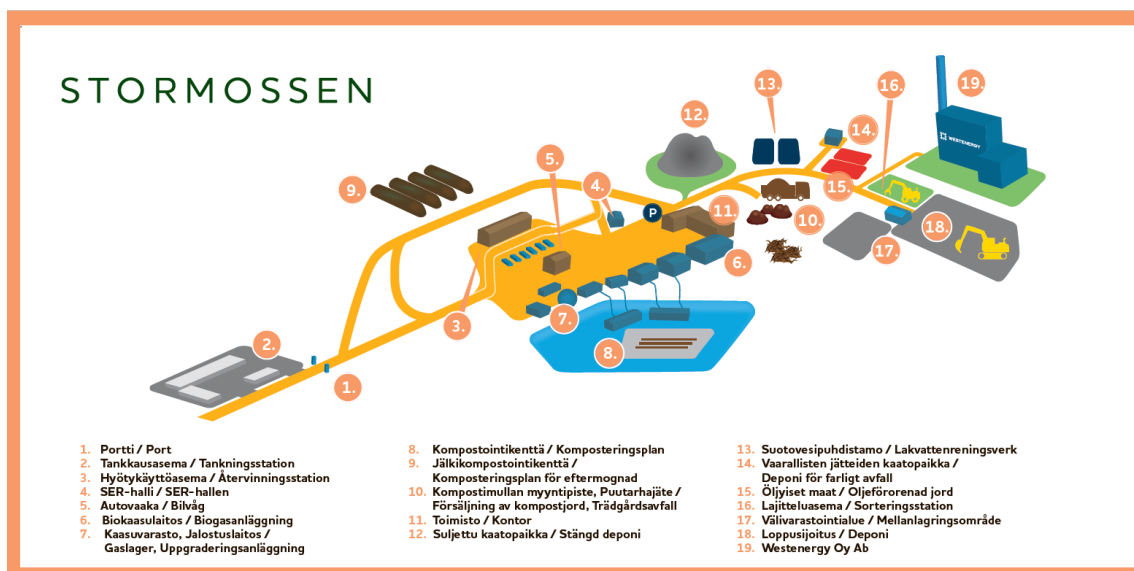
Dejouren arbetar utanför ordinarie arbetstid då den vanliga driftpersonalen inte längre är på arbetsplatsen och kan åtgärda uppkomna fel. Dejourns verksamhetens mål är att hålla tillgängligheten för biogasanläggningen hög. Utan en välfungerande dejoursverksamhet riskerar Stormossen att all produktion av biogas samt möjligheten att tanka upphör, utöver detta kan även potentiellt farliga situationer uppstå om inte dejouren agerar.

## **1.6 Företagsbeskrivning**

Ab Stormossen Oy är ett bolag som grundades år 1985 av Vasa stad och Korsholms kommun och hette på den tiden Ab avfallservice Stormossen jätehuolto Oy. Företagets namn byttes år 2007 till nuvarande Ab Stormossen Oy.

Stormossen är ett aktiebolag som ägs av sex kommuner i Österbotten, dessa är Vasa, Korsholm, Malax, Korsnäs, Vörå och Storkyro. Stormossen sköter om ägarkommunernas avfallshantering. Stormossens verksamhetscentrum utgörs av avfallscentralen i Kvevlax. Stormossen har cirka 40 anställda.

Stormossen behandlar bioavfall och slam från vilka de producerar kompostjord och biogas som fordonsbränsle. Resultat av detta är ett klimatsmart kretslopp av olika näringsämnen samt energi, därmed utgör Stormossens verksamhet ett viktigt exempel på cirkulär ekonomi. Utöver att producera jord och bränsle har de även ett vältäckande nätverk med 14 återvinningsstationer, 130 ekopunkter samt en mobil återvinningsstation. Vid återvinningsstationerna tar de emot avfall så som metall, elektronik, brännbart, glas och trä. (Stormossen, u.d.).



Figur 1. Karta över Stormossens avfallscentral i Kevlax. (Stormossens egna material).

## 1.7 Anläggningar på Stormossen

Nedan presenteras de olika delarna av Stormossens verksamhet som har dejour samt en kort presentation av varje anläggning. Dessutom presenteras Mekaniska anläggningen (Kapitel 1.7.1). Denna har inte dejour men man måste förstå hur den fungerar för att få en uppfattning om hur biogas tillverkas. Anläggningarna som har dejour är i förstahand anläggningar som hör under MBT-anläggningen (Mechanical Biological Treatment) (nummer 6, figur 1). Utöver MBT-anläggningen gäller även dejoursarbetet vågen, vars uppgift är att väga avfall som transporteras till Stormossen samt att vågoperatören ger instruktioner till chauffören om vart den skall transportera avfallet.

### 1.7.1 Mekaniska anläggningen

Mekaniska anläggningen, som även kallas förbehandlingen är för bioavfall första steget i framställning av biogas, till mekaniska anläggningen kommer bioavfall med sopbil. Mekaniska anläggningens huvudsakliga uppgift är att skilja bioavfallet från brännbart avfall. Detta görs genom att krossa avfallet till mindre bitar som är lättare att behandla innan det går vidare till två skruvpressar där vatten tillsätts och biomassan pressas ut och kvar lämnar brännbart avfall. Från det brännbara avfallet frånskiljs eventuell metall som kan vara i avfallet med en magnet innan det brännbara avfallet transporteras vidare till West Energy

för förbränning medan biomassan pumpas vidare till en buffertank på biologiska anläggningen (Kapitel 1.7.2) där den förvaras tills behovet finns att pumpa den vidare till bioreaktorn.

### **1.7.2 Biologiska anläggningen och gasuppgraderingen**

På biologiska anläggningen på Stormossens område finns två biogasreaktorer insprängda i berget, dessa har en volym på 1,7 miljoner liter styck. Till den första kommer slam från avloppsvattensreningsverket och till den andra kommer biomassan från mekaniska anläggningen (Kapitel 1.7.1) på området. Vid framställning av biogas rötas biomassan i en anaerob, syrefri miljö i 42 grader Celsius i reaktorn under konstant omrörning.

Under processens gång bryter mikroorganismer ner biomassan i dessa kontrollerade förhållanden och den börjar avge 65 procent metan och resten koldioxid samt vissa föroreningar, denna process tar från start till slut ungefär 3 veckor.

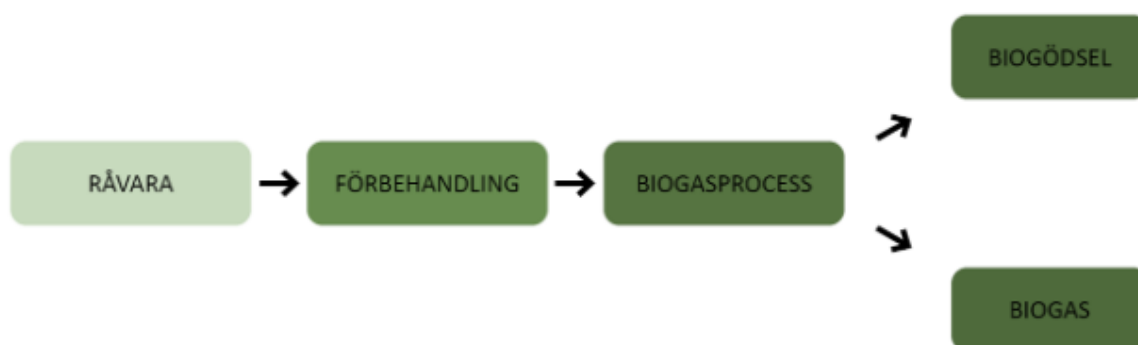
Gasen från rötningsprocessen går vidare till gaslagret som man kan se i figur 2. Efter detta går gasen genom gasuppgraderingen (nummer 7, figur 1) där den uppgraderas till biogas genom att rena den från koldioxid genom att filtrera gasen i amin som absorberar koldioxiden, under denna process håller gasen ett tryck på 5,5 bar. Gasen torkas så att daggpunkten sänks, i detta skede mäts kvaliteten på gasen för att säkerställa att den är inom tolerans. Kvar från detta lämnar biometan som består till minst 96 procent av metan. Som sista steg tillsätts ett luktämne i gasen innan den är redo att tankas i ett gasfordon.





Figur 2. Bild av Stormossens gaslager. (Koivisto, 2021).

En restprodukt från denna rötningsprocess är en näringsrik rötrest som vidarebehandlas till trädgårdsjord. Denna process från avfall till fordonsbränsle och trädgårdsjord som återför viktig näring till marken sluter kretsloppet. En sammanfattning av denna process ser man i figur 3.



Figur 3. Processen för tillverkning av biogas. (Biogödsel, u.d.).

### 1.7.3 Tankningsstationer

Stormossen har gastankningsstationer i Runsor i Vasa samt på Stormossens område i Kvevlax i Korsholm där de har en tankningsstation för personbilar eller lastbilar (figur 4) samt en bussdepå för långsam tankning av Vasa stads bussar. Vid tankningsstationerna höjs gasens tryck till 280bar innan den är redo att tankas. Stormossen har ett reservgassystem med naturgas för att garantera att gas alltid finns tillgänglig vid tankstationerna.



Figur 4. Bild av Stormossens gastankningsstation i Kvevlax. (Bell, 2021).

## **1.8 Disposition**

I kapitel 1 beskrivs bakgrunden och syftet med arbetet samt en presentation av företaget arbetet skrevs åt.

I kapitel 2 presenteras teorin som ligger till grund för arbetet.

I kapitel 3 beskrivs tillvägagångssättet för skrivandet av dejourshandboken.

I kapitel 4 presenteras handboken samt hur arbets säkerheten ser ut på Stormossen och hur underhållet inverkar på dejoursarbetet.

I kapitel 5 diskuteras arbetet, där tas upp vilka svårigheter som framkom vid utförande av arbetet samt varför.

## 2 Teori – Driftsäkerhet

I detta kapitel presenteras nödvändig teori för att skriva en handbok för en anläggning, samt teori för att få en förståelse för varför dejoursverksamhet överhuvudtaget behövs. Denna teori innefattar de centrala delarna som tillsammans bygger upp begreppet driftsäkerhet och på vilket sätt dessa förbättrar effektiviteten och lönsamheten samt gör arbetsplatsen säkrare. Här presenteras även vilka faktorer som påverkar kostnaderna kring underhållet.

### 2.1 Driftsäkerhet i allmänhet

Begreppet driftsäkerhet avser hur väl en produkt eller ett system kan prestera om en störning eller ett fel uppstår. Driftsäkerheten bestäms av systemet i sig och av hur snabbt en underhållsåtgärd kan åtgärda felet som uppstått. (Johansson, 1997).

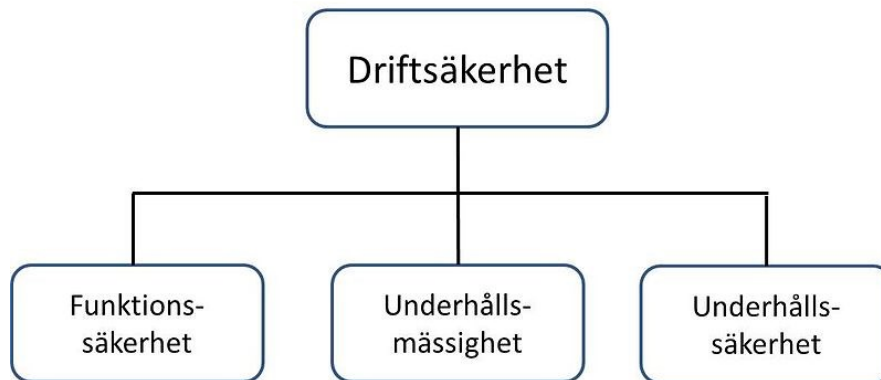
Behovet av hög driftsäkerhet ökar hela tiden. Detta beror på att det ständigt strävas efter att:

- Uppnå bättre säkerhet.
- Påverka miljön mindre.
- Leverera tillräckligt med produkter.
- Hålla hög kvalitet på det som produceras.
- Hålla kostnader låga.

(Hagberg & Henriksson, 2018).

Det finns ett antal faktorer som spelar in på driftsäkerheten, dessa är: funktionssäkerhet, underhållsmässighet samt underhållssäkerhet, detta ser man i figur 5. (Möller & Steffens, 2006).

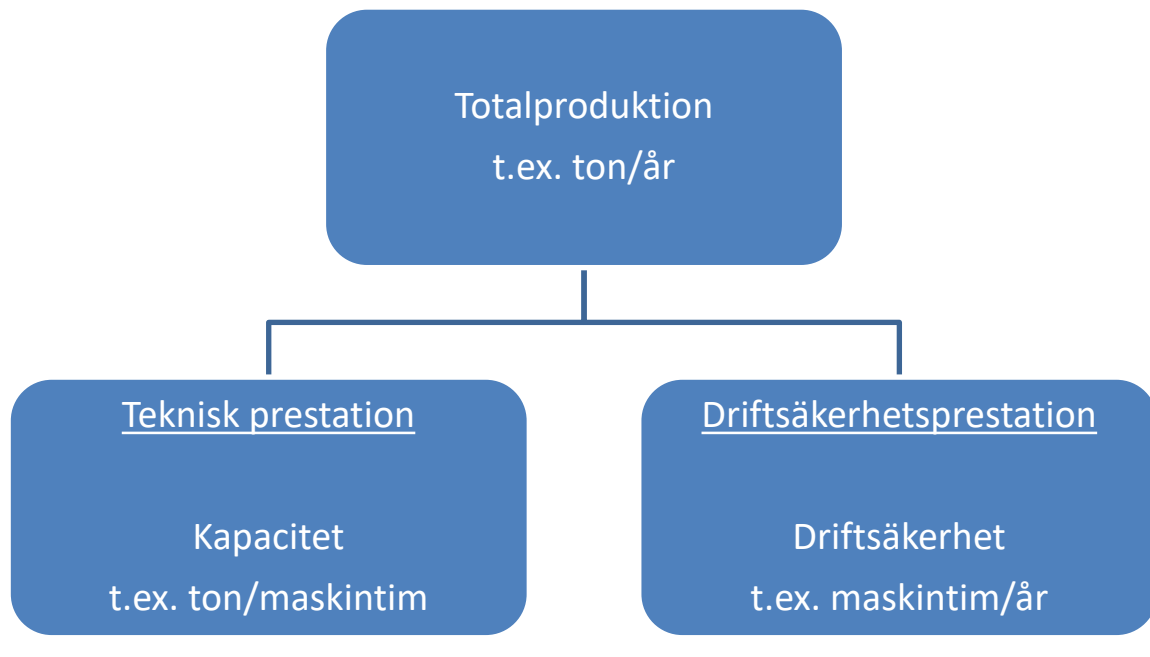
## TILLFÖRLITLIGHET



Figur 5. Flödesschema över driftsäkerhet. (Dependability, 2013).

Driftsäkerhet definieras som: *"En utrustnings förmåga att kunna utföra krävd funktion under angivna betingelser vid ett givet tillfälle eller under ett angivet tidsintervall förutsatt att erforderliga stödresurser finns tillgängliga"* (Möller & Steffens, 2006, s. 15).

I ett tekniskt system, exempelvis en maskin innefattar driftsäkerheten ett samband mellan själva systemet samt av underhållsystemet, dessa system inverkar på produktionens totala prestation genom en teknisk prestation samt en driftsäkerhetsprestation. Vad dessa innebär ser man i figur 6. (Hagberg & Henriksson, 2018).



**Figur 6. Flödesschema över underhållets operativa prestation. (Hagberg & Henriksson, 2018, s. 46).**

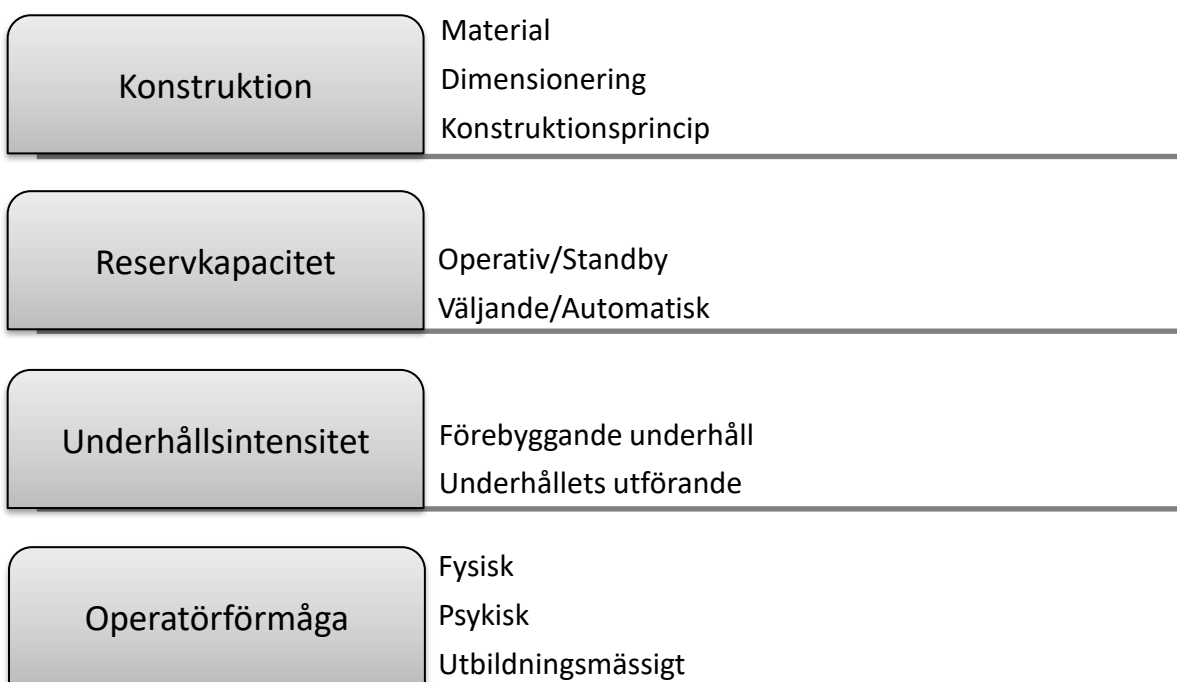
Man kan analysera hur bra ett system presterar genom att se på den tekniska prestationen, detta är hur mycket produktion man får utav systemet under en given tidsperiod, detta illustreras i figur 6. Ett system kan producera både mer och mindre i jämförelse med det vad tillverkaren av maskinen eller anläggningen utlovat.

Driftsäkerheten för en maskin eller en anläggning bestäms utgående från hur mycket systemet är i drift och producerar under den tillgängliga produktionstiden. Resultatet av denna balans utgör systemets tillgänglighet.

Ett system har större chans att lyckas utföra sin funktion om driftsäkerheten är hög. Om det uppstår ett fel i systemet kan det hända att en underhållsåtgärd som tar en längre tid måste äga rum för att återställa systemet till ett funktionsdugligt skick. Stoptidens längd kan variera beroende på olika väntetider samt själva reparationsinsatsens tid. (Hagberg & Henriksson, 2018).

### 2.1.1 Funktionssäkerhet

Begreppet funktionssäkerhet avser med vilken säkerhet en maskin kan utföra krävd funktion under givna förhållanden (Maintmaster, u.d.). Detta begrepp är något man måste förstå sig på både för att lyckas förutspå samt lyckas uppnå den förväntade tillgängligheten för ett system (Johansson, 1997).



**Figur 7.** Figuren illustrerar de faktorer som inverkar på funktionssäkerheten. (Hagberg & Henriksson, 2018, s. 60).

Alla system som har ett givet antal arbetsätt har en definierad systemfunktion som innefattar sambandet mellan systemet och dess komponenters funktionssäkerhet. Avvikelser från det som definierar systemets funktion anses som fel. (Johansson, 1997).

Funktionssäkerheten kan påverkas som mest redan i konstruktionsskedet och vid anskaffning av ny utrustning genom hur systemet installeras. I detta tidiga skede är det främst faktorer som materialval och dimensionering som har stor inverkan, detta ser man i figur 7. (Hagberg & Henriksson, 2018).

Trots detta finns det även faktorer som inverkar på funktionssäkerheten efter installationen av en maskin, dessa är hur ofta ett fel inträffar vid normala driftsförhållanden utan att något förebyggande underhåll utförs eller att endast en väldigt specifik mängd

förebyggande underhåll utförs. Hur lång en maskins livslängd väntas vara vid normala driftsförhållanden inverkar också på detta. Hur ofta ett fel inträffar inom ett givet tidsintervall samt hur allvarliga felen som inträffar är inverkar också. De två sistnämndas resultat anges i antal fel per tidsenhet. (Johansson, 1997).

I och med sambandet mellan funktionssäkerheten och hur ofta ett fel inträffar har detta ett direkt samband med underhållet som utförs på systemet. Ett bra förebyggande underhåll förlänger tiden mellan fel. Utifrån figur 7 ser man att utöver underhållets inverkan på funktionssäkerheten påverkar också systemets operatör detta genom att kontinuerligt se till att systemet används korrekt, vara med och sköta om det och observera om något ser fel ut. (Hagberg & Henriksson, 2018).

Det kan vara svårt att förutsäga livslängden för komponenter i ett system då dessa kan gå sönder av olika orsaker. Vissa går sönder efter att det för dem noterats ett tydligt slitage medan vissa andra kan gå sönder oberoende ålder eller användning. (Johansson, 1997).

### **2.1.2 Underhållsmässighet**

Begreppet underhållsmässighet beskriver på vilket sätt en viss produkt är uppbyggd med avseende på hur enkelt det skall vara att utföra underhåll på den. Denna anpassning för förenklat underhåll är något som sker i störst utsträckning redan i konstruktionsskedet. Att en maskin är bra anpassad för att enkelt kunna utföra smidigt underhåll på den förbättrar direkt driftsäkerheten för maskinen i fråga. (Johansson, 1997).

Underhållsmässighet definieras enligt SS 13306 som: *"Förmåga hos en enhet, som används enligt angivna betingelser, att vidmakthållas i, eller återställas till ett sådant tillstånd att den kan utföra krävd funktion, när underhållet utförs under angivna betingelser och under användning av fastställda förfaringssätt och resurser"* (Hagberg & Henriksson, 2018, s. 61).

Underhållsmässigheten påverkas av ett antal olika faktorer, dessa är hur enkelt det är att hitta fel samt hur enkelt det är att utföra underhåll samt reparationer i allmänhet. Saker som kan påverka på ovannämnda är bland annat om delarna som kräver underhåll samt



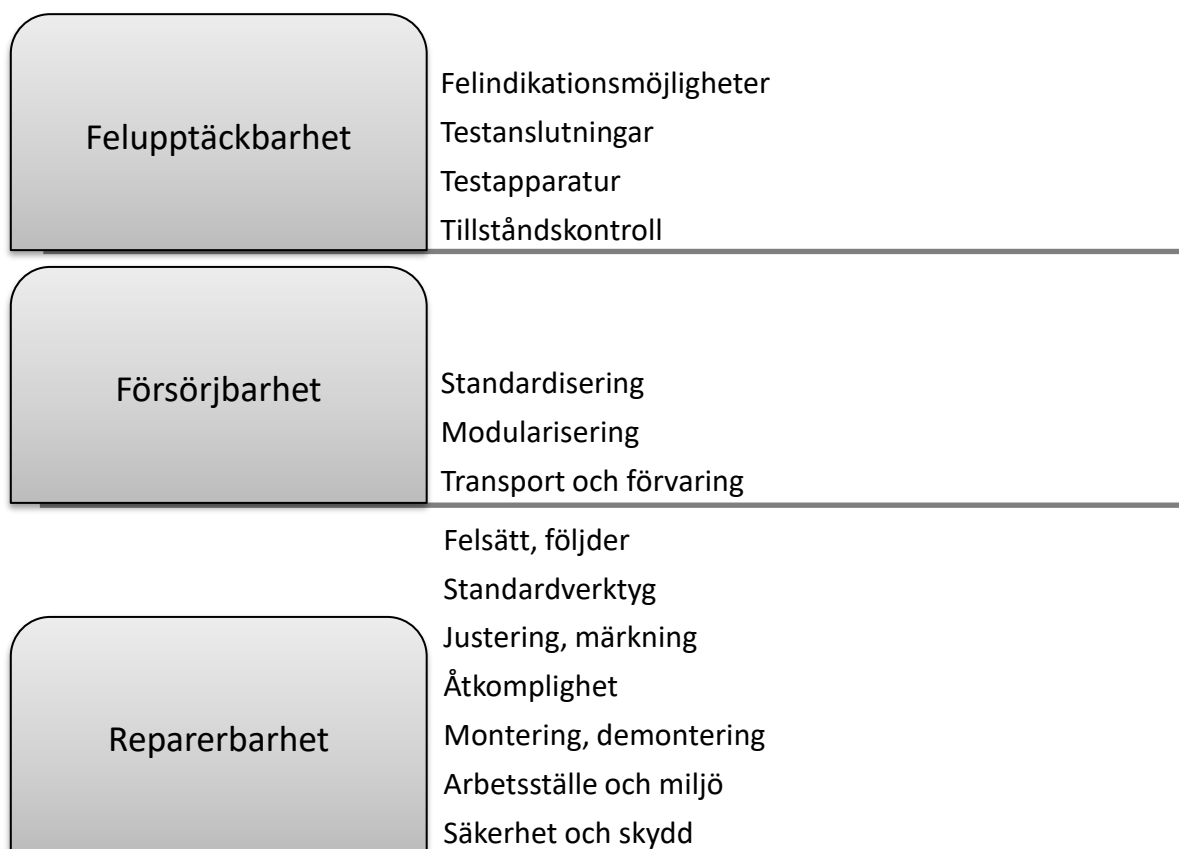
reparation är lättåtkomliga, ergonomiska och att det inte krävs så många olika verktyg för att utföra arbetet.

En stor inverkan på underhållsmässigheten är hur länge det tar att utföra underhållsarbeten på maskinen. En stor inverkan på denna tid är om reparationen kan ske direkt på maskinen eller om den bör tagas bort och föras till verkstaden för reparation eller om delen måste skickas tillverkaren för reparation, i figur 8 kan man se vilka åtgärder som kan göras på ovannämnda platser. (Johansson, 1997).

*Exempel på underhållsuppläggnig:*

Nivå I Underhåll på plats	Nivå II Underhåll vid egen rep. Verkstad	Nivå III Underhåll hos tillverkare
Rutinkontroller. Fellokalisering till utbytbar enhet. Utbyte av felaktig eller tidsbegränsade enheter. Smörjning. Mindre reparationer.	Felsökning på och reparation av felaktiga enheter. Översyn på tidsbegränsade enheter. Lagerhållning av utbytbara enheter och reservdelar för dessa.	Felsökning på och reparationer av felaktiga enheter av med komplicerat utförande. Översyn av tidsbegränsade specialenheter.

**Figur 8. Exempel på underhållsuppläggnig. (Johansson, 1997, s. 28).**



**Figur 9.** Figuren illustrerar de faktorer som inverkar på underhållsmässigheten. (Hagberg & Henriksson, 2018, s. 62).

Underhållsmässigheten påverkas av tre faktorer, dessa faktorer är felupptäckbarhet, försörjbarhet och reparerbarhet, figur 9 illustrerar vad dessa faktorer innefattar.

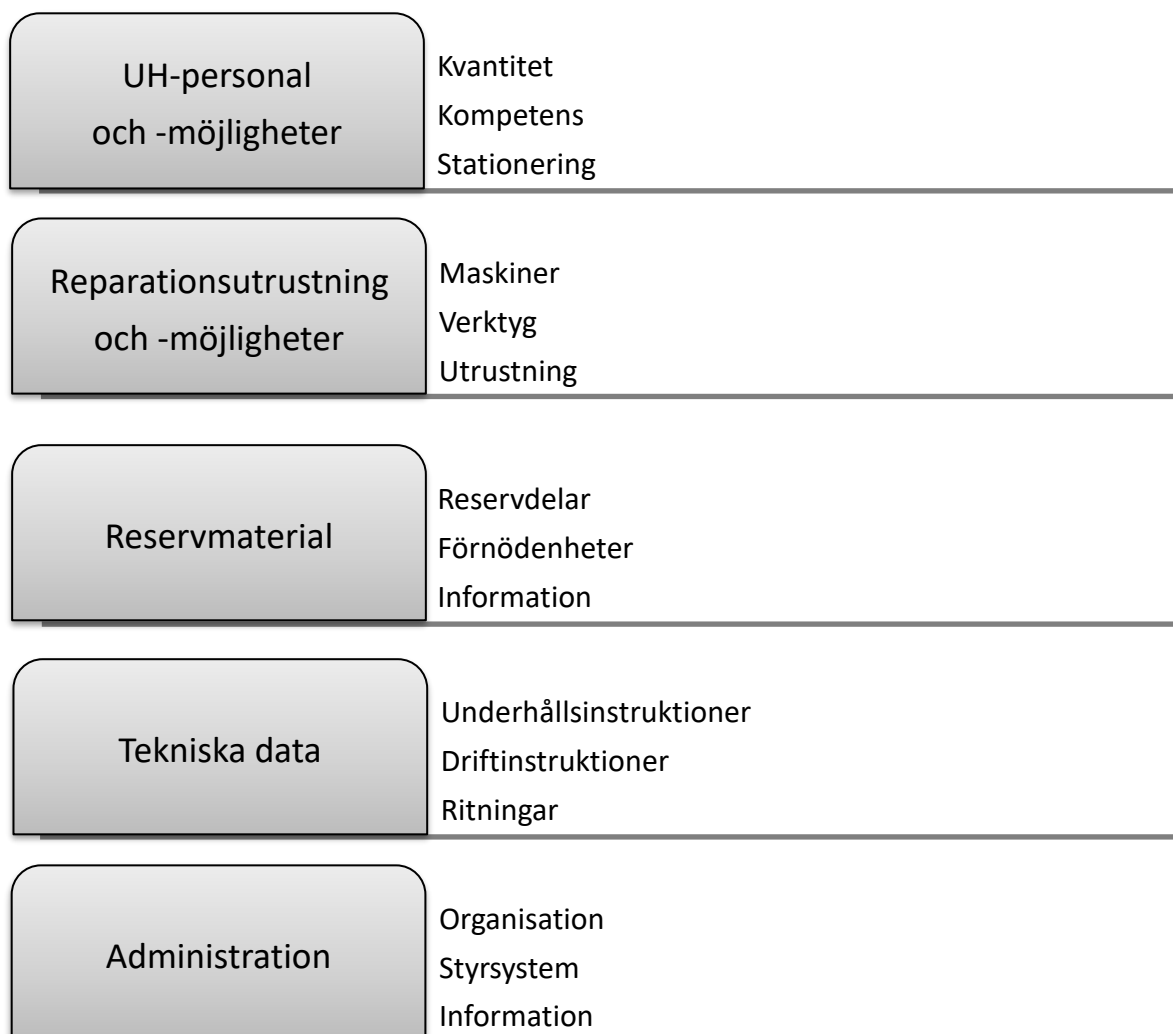
Felupptäckbarheten avser hur enkelt det är att hitta felet som uppstått. Desto snabbare man hittar orsaken till felet desto snabbare kan reparationsarbetet påbörjas och därmed blir driftstoppen kortare.

Försörjbarhet avser hur bra maskinen är anpassad vid konstruktion samt installation med avseende på hur få verktyg man behöver för att utföra reparationer på den eller hur enkelt det är att ta bort delar av maskinen i moduler som kan repareras. Att kunna ta bort defekta moduler från en maskin möjliggör att man kan ha en reparerad modul färdig för byte vid ett funktionsfel. Detta snabba utbyte av den defekta modulen gör driftstoppet kort och då underhållsinsatsen är klar kan den defekta delen repareras och lagerhållas inför nästa eventuella funktionsfel.

Reparerbarhet avser saker som blivit gjort med avsikten att underlätta reparationsinsatsen. Detta kan innefatta god åtkomlighet eller en bra arbetsmiljö. Väsentliga delar av bra reparerbarhet är bra placering av skydd som skall bidra till god säkerhet medan de inte är i vägen för reparationsarbetet. En faktor som är viktig för att uppnå bra reparerbarhet är att arbetsplatsen är städad och allt är i ordning och på rätt plats. (Hagberg & Henriksson, 2018).

### 2.1.3 Underhållssäkerhet

Begreppet underhållssäkerhet avser hur bra logistiken och organisationen kring själva underhållet fungerar (Möller & Steffens, 2006).



Figur 10. Figuren illustrerar de faktorer som inverkar på underhållssäkerheten. (Hagberg & Henriksson, 2018, s. 63).

Begreppet underhållsäkerhet avser hur lång väntetid som uppstår innan ett reparationsarbete kan utföras efter att det blivit upptäckt. Vad detta påverkas av ser man i figur 10, som att den påverkas av var underhållspersonalen befinner sig vid tillfället och om man måste anlita externa tjänster för arbetet. Annat som har stor inverkan på underhållssäkerheten är att reservdelar, verktyg och dokumentation bör finnas tillgängligt. Brist på dessa kan medföra långa väntetider. (Hagberg & Henriksson, 2018).

## **2.2 Underhåll**

I detta kapitel presenteras teori om de olika typerna av underhåll och hur de skiljer sig från varandra.

### **2.2.1 Mål med underhåll**

Målet med att utföra underhåll är att säkerställa att maskiner kan prestera då det är planerat att de skall användas.

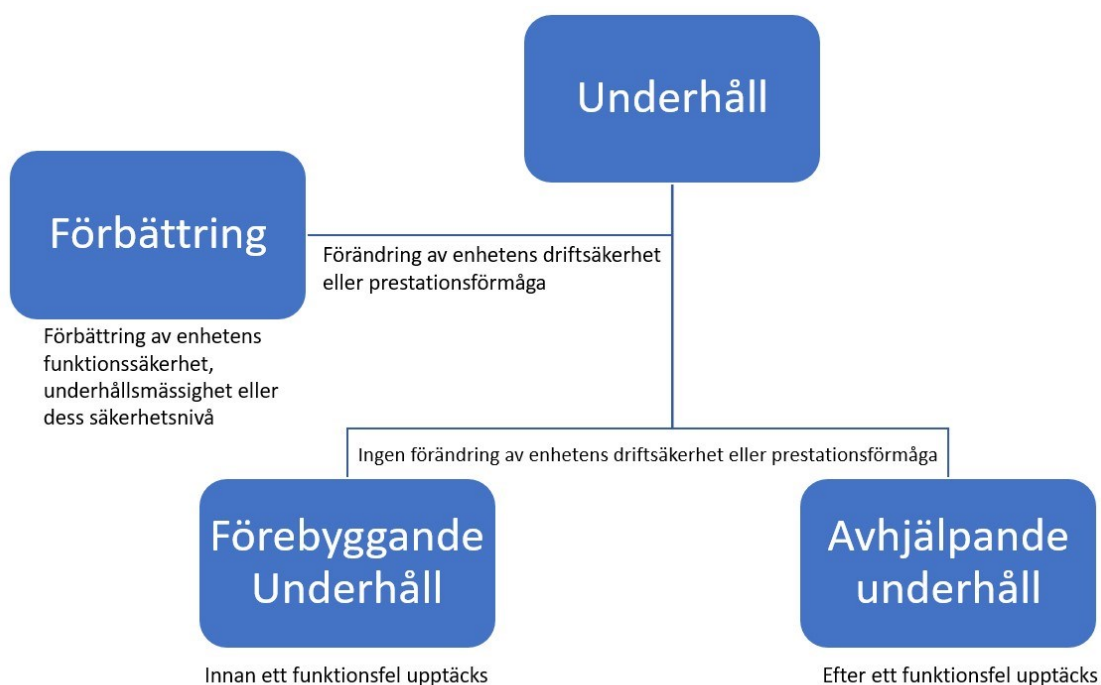
Underhåll utförs för att:

- Göra anläggningen säkrare.
- Göra miljön kring anläggningen säkrare.
- Höja säkerheten för de som arbetar vid maskinerna.
- Utrustningen skall fungera till sin fulla potential.
- Utrustningen skall producera produkter av god kvalitet.

En anläggning med välfungerande underhåll fungerar bättre än en anläggning med bristfälligt underhåll. Detta resulterar i att personalen som arbetar på anläggningen kan fokusera på det som skapar värde för företaget, i stället för att fundera på problem som uppstår. Utöver detta resulterar utförande av underhåll även i att maskiner håller sitt värde bättre. (Möller & Steffens, 2006).

Synen på underhåll har förändrats från hur den var förr i tiden. Förr ansågs underhållet vara något dåligt som bara måste göras. I dagens läge ser man inte på underhållet som ett problem längre, utan som något som i stor utsträckning kan bidra till bättre lönsamhet för företaget och ökad produktivitet. (Metallkompetens, u.d.a).

Underhållsarbete möjliggör även att utrustningens livslängd blir så lång som möjligt medan den kan prestera till sin fulla förmåga. Underhåll av utrustning gör det möjligt att den kan hålla hög tillgänglighet och säkerhet. Vid utförande av underhållsarbete strävas det efter att detta görs till en så låg kostnad som möjligt, detta uppnås genom att det hålls en god balans mellan att utföra förebyggande- och avhjälpande underhåll. (Johansson, 1997).



**Figur 11.** Figuren illustrerar de olika typerna av underhållsinsatser. (Hagberg & Henriksson, 2018, s. 368).

Det är viktigt att strategiskt arbeta med underhållet för att öka lönsamheten samt för att göra det möjligt att planera hur effektiv produktionen är. Det kan även uppstå förändringar runt företaget som kan ha en direkt inverkan på underhållet, så som:

- Ny produktionsteknologi.
- Ökad konkurrens.
- Variationer i produktionsvolymen.
- Stigande krav på kvaliteten på det som blir producerat.
- Krav att minska bundet kapital.

Hur stor inverkan underhållet har beror på ett antal faktorer. Så som om produktionsflödet är parallellt eller i serie. Om en process är i serie innebär detta att hela processen stannar om en del av processen har problem och kommer därmed betyda att det är viktigt att reparationsinsatsen utförs snabbt. Vilken kvalitet på slutprodukten som önskas inverkar också på hur mycket underhåll som krävs. Handlar det om en tung och kraftigt slitande produktionstyp eller en mer skonsam produktionstyp, hur marknadsläget ser ut inverkar också på detta. Är det stor efterfrågan på den producerade produkten är det viktigt att underhållet fungerar bra för att klara av att producera. Om en produktion är i drift dygnet runt blir det svårt att hitta tidsfönster för utförande av underhåll. (Metallkompetens, u.d.b).

### 2.2.2 Förebyggande underhåll

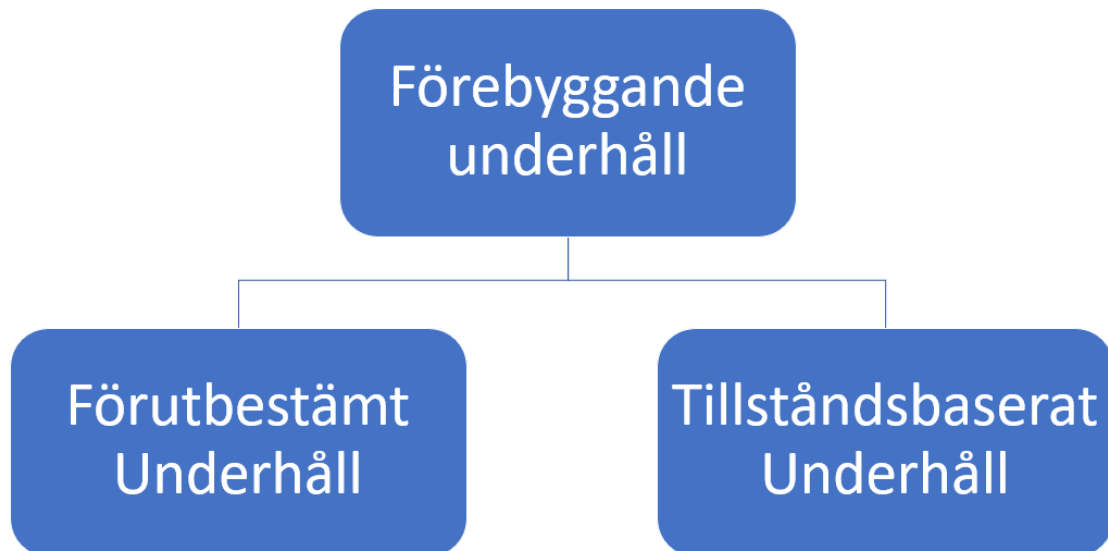
Förebyggande underhåll är den mest omfattande typen av underhåll och är för ett framgångsrikt företag den viktigaste typen av underhåll (Hagberg & Henriksson, 2018).

Begreppet förebyggande underhåll definieras enligt SS-EN 13306:2017 som: *“Maintenance carried out intended to assess and/or to mitigate degradation and reduce the probability of failure of an item”* (Hagberg & Henriksson, 2018, s. 368).

Utifrån detta kan man konstatera att förebyggande underhåll innebär en underhållsåtgärd som utförs innan det att ett funktionsfel blivit upptäckt.

Det förebyggande underhållet i sin tur indelas i förutbestämt underhåll och tillståndsbaserat underhåll som man kan se i figur 12. Dessa typer av förebyggande underhåll definieras som att förutbestämt underhåll sker enligt ett förutbestämt tidsintervall eller efter en viss tids användning utan behovet av att en tillståndskontroll sker

på förhand. Tillståndsbaserat underhåll är en typ av förebyggande underhåll som handlar om att utföra tillståndskontroller för att bedöma en enhets tillstånd, dessa kan därmed även innefatta utförande av ytterligare underhållsåtgärder. (Hagberg & Henriksson, 2018).



**Figur 12.** Figuren visar hur det förebyggande underhållet ytterligare indelas. (Hagberg & Henriksson, 2018, s. 369).

Förebyggande underhåll är den underhållsprocess som företag lägger mest fokus på, detta beror på att denna har största inverkan på driftsäkerheten. De flesta maskintillverkare har för sina maskiner förutbestämda intervall då underhåll bör utföras på dem och det bästa förebyggande underhållet man kan göra är att följa dessa direktiv. Om denna information inte finns tillgänglig för en given maskin eller detta annars inte är en möjlighet kan man för återkommande fel själv förbättra den delen av maskinen där felet uppkommer för att förbättra driftsäkerheten, hur förbättringsarbetet förhåller sig till underhållet ser man i figur 11. Felets konsekvenser och vilken typ av fel det är frågan om bör alltid tagas i beaktande vid bestämmande av hur mycket förebyggande underhåll som skall utföras. (Hagberg & Henriksson, 2018).

De vanligaste åtgärderna som utförs som förebyggande underhåll är visuella inspektioner och kontroller, rengöring, smörjning samt utbytande av slitagedelar.

Av ovannämnda åtgärder anses rengöring vara den som är viktigast och mest lönsam. Detta för att läckage, lösa delar eller spån från något som slits är lättare att upptäcka efter rengöring.

Det finns ett flertal tydliga fördelar med att regelbundet rengöra maskiner och runt maskiner. Detta resulterar i minskad brandrisk och ökad säkerhet för de som vistas på platsen. Detta eftersom att olja samt eventuellt efterlämnade föremål så som papper utgör en omedelbar brandrisk medan läckande olja även orsakar en halkrisk.

En ren och städad arbetsplats förenklar upptäckandet av läckage och övriga fel vid visuella inspektioner medan det är bra för allas trivsel. För vissa maskiner kan det även vara fördelaktigt med rengöring då smuts och damm i fläktar försämrar dess kylning och smutsiga givare kan orsaka funktionsfel.

Trots att rengöringen har så många fördelar finns det vissa arbetsplatser vars verksamhet i sig är så smutsig att det blir nästintill en omöjlighet att hela tiden lyckas hålla dem helt rena. För dessa arbetsplatser har det visat sig vara väldigt effektivt att dela in arbetsplatsen i olika rengöringsområden, rengöringsbehovet för dessa områden bör planeras tillsammans med underhållspersonalen. Vid bedömning av rengöringsområdenas rengöringsbehov bör bland annat trivsel och driftsäkerhet tagas i beaktande. Med rengöringsbehovet identifierat kan man ta fram ett system som säger hur ofta varje av dessa områden skall rengöras, detta bör ske så ofta så det bara tar några minuter varje gång området blir rengjort. (Möller & Steffens, 2006).

För att få ett så bra förebyggande underhåll som möjligt är det viktigt att ha ett klart mål på vad man i företaget försöker uppnå med detta, detta kan vara att man vill ha längre tid mellan fel, högre tillgänglighet eller lägre kostnader för underhållet. För att uppnå detta är det viktigt att analysera det som blir gjort nu för att veta hur detta kan förbättras. (Hagberg & Henriksson, 2018).



### 2.2.3 Avhjälpande underhåll

Begreppet avhjälpande underhåll avser utförandet av en underhållsåtgärd med målsättningen att den skall åtgärda ett upptäckt funktionsfel så att enheten eller maskinen igen kan utföra krävd funktion. En avhjälpande underhållsåtgärd sker alltså efter att ett funktionsfel har blivit upptäckt, detta ser man även i figur 11. (Hagberg & Henriksson, 2018).

Begreppet funktionsfel definieras som: *”Tillstånd hos en enhet karakterisad av oförmåga att utföra krävd funktion, exkluderat en oförmåga som kan uppstå vid förebyggande underhåll eller annan planerad verksamhet eller brist på stödfunktioner”* (Hagberg & Henriksson, 2018, s. 448).

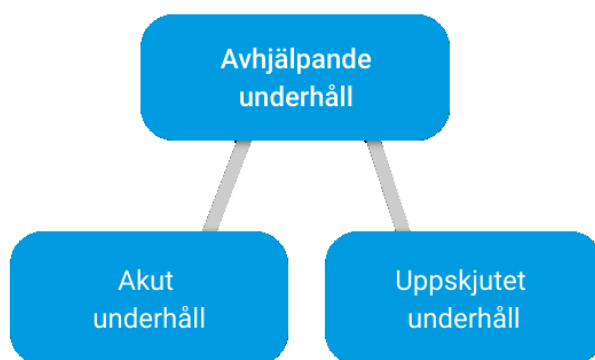
Man kan se på begreppet avhjälpande underhåll som en åtgärd som utförs för att undvika att ett fel förvärras och därmed blir mer omfattande att reparera och resulterar i större kostnader för reparationsarbetet. Figur 13 illustrerar detta samband mellan små fel och höga reparationskostnader. (Ahtinen, 2020).



**Figur 13.** Figuren visar att små, icke allvarliga fel växer och blir större och mer kostsamma. (Ahtinen, 2020).

Som man ser i figur 14 kan avhjälpande underhåll delas in i uppskjutet avhjälpande underhåll och i akut avhjälpande underhåll. Uppskjutet underhåll utförs inte direkt ett funktionsfel blivit upptäckt, utan det skjuts i stället upp enligt gällande direktiv för underhållet. Akut underhåll bör utföras direkt det upptäcks ett funktionsfel som anses kunna medföra oacceptabla konsekvenser.

Det finns inga konkreta regler eller direktiv för när akut underhåll bör utföras, i och med detta bör man själv inom företaget bestämma detta för maskinerna med avseende på vilka konsekvenser felet kan medföra. Trots denna brist på klara regler väljer ändå de flesta företag att utföra akut underhåll direkt ett funktionsfel har upptäckts. (Hagberg & Henriksson, 2018).



**Figur 14.** Figuren visar uppdelningen av det avhjäljande underhållet. (Ahtinen, 2020).

Olika företag betraktar en underhållsåtgärd som akut på olika sätt. Vissa anser att akut underhåll måste utföras omedelbart felet har upptäckts medan andra anser att det kan ske inom en viss tid, exempelvis att det kan ske inom ett dygn och någon kan tycka att akut avhjäljande underhåll kan utföras vid nästa driftstopp.

Generellt kan man säga att underhåll bör betraktas som akut om det kräver en åtgärd som inte kan vänta tills nästa inplanerade stopp eller om det är underhåll som inte på förhand kan planeras ordentligt.

Gällande akut underhåll är de största problemen att denna typ av underhållsåtgärd inte kan utföras på ett så effektivt sätt som möjligt, detta är på grund av att det inte finns tillräckligt med tid att planera själva åtgärden. Denna brist på planering kommer även medföra förlorade intäkter utöver att själva underhållet kostar. Detta kommer även påverka planerad produktion och om underhållsåtgärden väntas ta en längre tid kan det

tvunga produktionspersonalen att tilldelas andra arbetsuppgifter medan underhållsarbetet utförs. (Möller & Steffens, 2006).

Det är viktigt för att lyckas hålla hög tillgänglighet att utföra så mycket som möjligt av det avhjälpande underhållet planerat. Utför man detta planerat stör det produktionen mindre och det går att utföras på ett mer effektivt sätt. Man kan kringgå de svårigheter som förekommer vid utförande av avhjälpande underhåll om det utförs planerat. Det är även viktigt att ta i beaktande att en underhållsåtgärd som krävs som bedömts kunna utföras som uppskjutet underhåll efter en viss tid kan betraktas som akut om åtgärden inte utförs i tid. (Hagberg & Henriksson, 2018).

#### **2.2.4 Underhållets ekonomiska inverkan**

Vid utförande av olika underhållsåtgärder riskerar man uteblivna intäkter samt att underhållet medför både direkta och indirekta kostnader.

Underhållsåtgärder kan påverka ett företags intäkter på två sätt. Dessa är hur man kan prissätta sin produkt för att ändå kunna täcka de underhållskostnader som krävs för att upprätthålla en god produktionskvalitet, men även av mängden produkter företaget inte kan tillverka och därmed sälja på grund av underhållsåtgärden. Underhållet utgör en viktig del av slutproduktens kvalitet men även av med vilken säkerhet man kan leverera rätt mängd av en given produkt till kunden då de blivit lovade den.

Det är uteblivna intäkter orsakade av mängden produkt som inte kan bli tillverkad som utgör den största kostnaden kopplad till underhållet. På lång sikt kan detta även resultera i att företaget tappar kunder.

Dessa förluster kan i vissa fall på annat sätt kompenseras för med övertidsarbete, ökad produktionstakt om det är möjligt eller att leverera produkten till kunder med större toleranser, detta förutsatt att det är något kunden accepterar. Att kompensera på detta vis fungerar i mindre processindustrier, men ser man på större företag som kanske redan

använder maximalt med övertid för att klara av att producera tillräckligt till kunderna måste man se på hur mycket man tjänar på det som tillverkas och säljs.

Indirekta underhållskostnader innebär kostnader för företaget som uppstår av något annat än underhållet men ändå påverkas av underhållet, dessa uppkommer vanligast vid produktionen. De mest väsentliga av dessa är kassationer, kapitalbindning, resursförbrukning, säkerhet och övertid eller extraskift.

Kassation är då en producerad detalj blir kasserad och nytt material måste införskaffas och igen bearbetas. Detta räknas som en indirekt underhållskostnad eftersom detta anses kunna minskas med förbättrat underhåll.

Med kapitalbindning avses bland annat extramaskiner som används som redundans vid haverier. I många fall är det svårt att uppskatta värdet av sådan utrustning men det finns oftast mycket sådan utrustning. Det bör även tagas i beaktande att denna typ av utrustning kräver förvaring och måste hanteras på olika sätt varvid det också uppkommer kostnader. Trots svårigheterna i att uppskatta värdet av denna utrustning är det viktigt att göra det eftersom bra underhåll kan förlänga utrustningens livslängd vilket resulterar i att det krävs ett mindre antal maskiner för redundans som därmed resulterar i mindre bundet kapital.

Resursförbrukning innefattar kostnader för el, olja eller vatten. Stora besparingar kan göras med avseende på dessa. Med korrekt underhåll kan läckage minskas som sparar energi och på samma gång är bra för miljön.

En av de viktigaste faktorerna gällande indirekta underhållskostnader är säkerhet. I dagens läge ställs det höga krav på underhållet för att garantera säkerheten för utrustning och personal. Kan man med underhåll minska på personalolyckor ger försäkringsbolag företaget en lägre försäkringspremie då de ser att företaget har mindre olyckor.

Övertid eller extraskift är ofta lösningen för att ta igen utebliven produktion som orsakats av stillestånd för utförande av underhållsåtgärder. Alla kostnader för dessa som orsakats av en underhållsåtgärd räknas som indirekta underhållskostnader.

Direkta underhållskostnader är till skillnad från de indirekta underhållskostnaderna direkt kopplade till utförandet av underhållsåtgärden, till dessa räknas egen eller inköpt arbetskraft, köpta tjänster och material. Vid beräkning av direkta underhållskostnader bör inte bara det underhåll underhållspersonalen utför medräknas, utan även det som produktionspersonalen gör. (Hagberg & Henriksson, 2018).

Det finns en stor risk att det satsas för mycket eller för lite pengar på underhållet om ett företag inte vet hur mycket pengar som blir lagt på direkta- och indirekta underhållsåtgärder eller om företaget inte vet hur mycket de går miste om ifall de inte klarar av att producera och därmed sälja (Möller & Steffens, 2006).

## **2.3 Arbets säkerhet**

I detta kapitel presenteras de olika skyldigheterna arbetsgivaren och arbetstagaren har för att arbetet skall kunna ske säkert enligt kapitel 2 i arbetarskyddslagen. I detta kapitel presenteras även teori om maskinsäkerhet.

### **2.3.1 Arbetsgivarens skyldigheter för arbetstagarens säkerhet**

Arbetsgivaren är skyldig att ansvara för arbetstagarens säkerhet och hälsa i arbetet samt att se till att åtgärder för att förbättra dessa beaktas i hela verksamheten. Detta inkluderar att arbetsgivaren bör beakta de olika omständigheterna kring arbetet, så som arbetsförhållanden och arbetsmiljön. Arbetsgivaren bör genom nödvändiga åtgärder förbättra arbetsförhållandena genom att:

- Minska på arbetsrisker.
- Ta bort det som kan förorsaka fara för arbetstagaren eller byta ut dessa till något mindre farligt om borttagning inte är möjligt.
- Utföra förbättringar som gynnar alla arbetstagare, inte bara en.

Arbetstagaren skall tillsammans med arbetsgivaren ständigt sträva efter att förbättra säkerheten på arbetsplatsen, detta innebär att arbetsgivaren i god tid skall informera arbetstagaren om sådant som inverkar negativt på säkerheten. Arbetsgivaren skall även se till att frågor gällande säkerhet eller personlig hälsa kan diskuteras tillräckligt med arbetstagaren. Arbetsgivaren bör ge arbetstagarna tillräckligt med information om riskerna på arbetsplatsen. Arbetsgivaren bör även se till att arbetstagarna:

- Får tillräcklig introduktion för arbetsplatsen, arbetsmetoderna och maskinerna.
- Blir inskolade med syfte att förhindra olycksfall.
- Blir inskolade angående underhållsarbeten samt problem som kan uppstå på arbetsplatsen.
- Ges ytterligare undervisning eller handledning om så behövs.

Arbetsgivaren bör identifiera samt reda ut risker och olyckor som förekommer på arbetsplatsen som förekommit av arbetet, arbetsmiljön, arbetsförhållandena samt arbetstiderna. Arbetsgivaren bör även säkerställa att arbetsplatsen, arbetsmetoder och olika konstruktioner som inverkar på arbetsmiljön samt användningen av utrustning och maskiner på arbetsplatsen bör vara säkra och lämpliga för ändamålet.

Om riskerna på arbetsplatsen inte kan undvikas eller tillräckligt begränsas genom förändring av arbetet eller arbetsförhållandena bör arbetsgivaren förse arbetstagaren med tillräcklig skyddsutrustning. Om arbetet kräver annan utrustning för att undvika faror, olyckor eller sjukdom bör arbetsgivaren också förse arbetstagaren med den.

Om arbetet som utförs anses kunna medföra onormal fara för arbetstagaren och därmed kan medföra olyckor eller sjukdom får arbetet endast utföras av en arbetstagare som anses lämpa sig för arbetet i fråga på grund av arbetstagarens förutsättningar. Om detta inte är möjligt måste en person som lämpar sig övervaka då arbetet utförs och övriga arbetstagare hållas borta från platsen. (Arbetarskyddslag 23.8.2002/738).

### 2.3.2 Arbetstagarens skyldigheter

Arbetstagaren bör beakta de instruktioner som den fått av arbetsgivaren samt ta hänsyn till hur arbetet utför på arbetsplatsen och om det utförs med tillräcklig försiktighet så att säkerheten bibehålls för alla arbetstagare på arbetsplatsen.

Endast maskiner som är godkända för ändamålet får användas vid utförande av arbetet, dessa maskiner bör även vara utrustade med nödvändiga säkerhetsanordningar samt att dessa bör vara korrekt installerade och vara korrekt märkta. Användningen av maskinerna får inte orsaka risker för varken personen som använder dem eller för andra. Både maskiner och andra arbetsredskap skall användas, underhållas och rengöras på korrekt sätt. Maskinernas riskområden skall genom skydd, placering eller konstruktion vara svåra att komma åt. Utförandet av underhåll eller övriga åtgärder får inte medföra risker för arbetstagarna.

En maskins säkerhets- eller skyddsanordningar får inte tagas bort eller kopplas ur. Om arbetstagaren på grund av arbetet som skall utföras måste koppla ur eller ta bort en säkerhets- eller skyddsanordning måste arbetstagaren återställa denna anordningsfunktion med att montera tillbaka eller koppla i den igen så fort som möjligt.

Om en arbetstagare upptäcker fel eller brister i arbetsmetoder, skyddsutrustning, maskiner eller arbetsförhållanden är den skyldig att meddela det till arbetsgivaren direkt om dessa anses kunna medföra faror eller risker för arbetstagarna. Om arbetstagaren själv kan avlägsna felet eller bristen bör den göra det. Oavsett om arbetstagaren själv avlägsnat felet eller inte bör det anmälas till arbetsgivaren, arbetsgivaren bör i sin tur informera arbetstagaren om vilka åtgärder som har eller kommer utföras.

Om arbetstagaren skall utföra arbete ensam och arbetet på grund av detta kan utgöra risker bör arbetsgivaren se till att dessa risker åtgärdas eller minskas tillräckligt innan arbetstagaren utför dem ensam. I dessa fall skall arbetsgivaren se till att det finns möjlighet för arbetstagaren att kontakta arbetsgivaren medan den utför arbetet.

Arbetstagaren bör se till att arbetsplatsen hålls ren och i ordning för att minska på säkerhets- och hälsorisker. Städningen bör även utföras utan att den medför fara i sig för arbetstagarna.

Om det förekommer föroreningar så som damm, rök eller gas på arbetsplatsen i en sådan mängd att den kan skada arbetstagarnas hälsa bör spridningen av denna förorening stoppas. Om spridningen av föroreningen i fråga inte går att stoppa skall föroreningarna hållas i ett eget utrymme och föroreningarna så gott som möjligt renas med ventilation.

Om arbetstagaren blir utsatt för biologiska ämnen på arbetsplatsen som kan medföra hälsorisker eller i övrigt vara farligt för arbetstagaren bör dessa ämnen begränsas så mycket att de inte längre utgör fara.

En arbetstagare har rätt att vägra utföra arbete om arbetet medför omedelbar fara för arbetstagaren eller för andra arbetstagare. Om arbetstagaren vägrar utföra arbetet i fråga bör arbetsgivaren informeras om detta så fort som möjligt, efter detta har arbetstagaren rätt att vägra utföra arbetet tills det att arbetsgivaren har avlägsnat riskerna eller på annat sätt ordnat så arbetet kan utföras säkert. (Arbetarskyddslag 23.8.2002/738).

### **2.3.3 Maskinsäkerhet**

En maskin skall endast gå att starta från dess manöverdon och då detta är vad operatören önskar göra. Samma sak gäller om maskinen av någon orsak stannat och måste startas igen. Om en maskin är möjlig att starta från flera ställen och detta kan medföra risker för någon som befinner sig i närheten av maskinen bör det finnas ytterligare utrustning som gör att det inte är möjligt att starta maskinen.

Maskinens manöverdon bör vara utanför riskområdet och enkel att hitta, på samma gång som den är placerad på ett sådant ställe så den kan användas på ett säkert sätt. Det skall vara möjligt att från en maskins manöverdon på ett så säkert sätt som möjligt stanna maskinen helt och hållet. Vid avstängning av en maskin från ett manöverdon skall det inte vara möjligt att starta maskinen från ett annat manöverdon.



En maskins styrsystem bör vara tillverkat med avseende på att förhindra att risker förekommer genom att se till att det tål de påfrestningar som förekommer vid drift och att ett fel i styrsystemet inte orsakar en farlig situation. Maskinen som styrs får inte starta oväntat och ändring av värden får inte utföras okontrollerat så de resulterar i att risker förekommer. Om styrsystemet ger ut en signal till maskinen att stanna får inget på maskinen hindra detta från att ske. Om det för driften krävs att en stoppfunktion inte stänger av en maskin måste orsaken för behovet av stoppet övervakas.

En maskin bör vara utrustad med en eller flera nödstoppsknappar som stänger av maskinen för att förhindra fara. Detta gäller i alla fall förutom i fall där avstängning av maskinen inte förhindrar faran. En nödstoppsknapp bör vara lättåtkomlig och klart synlig. Vid intryckande av nödstoppsknappen bör maskinen stanna så fort som möjligt utan att orsaka fler faror och vid behov göra att någon del av maskinen gör en ytterligare rörelse som gör att den inte längre utgör en risk. En nödstoppsfunktion skall endast vara en extra säkerhetsåtgärd, inte en ersättning för en sådan. Nödstoppsknappen bör vid behov också stänga av andra maskiner om dessa kan utgöra fara om endast de är i drift.

Maskinen bör vara konstruerad för att undvika brand- och explosionsrisk. Dessa risker kan förekomma av maskinen i sig eller av vätskor, gaser, ånga, föroreningar eller andra ämnen. Om en maskin drivs med något annat än elektricitet bör maskinen vara tillverkad och utrustad så att drivmedlet i sig inte utgör en risk.

Maskinen bör vara konstruerad så att farliga ämnen inte kan utgöra fara. Dessa ämnen kan vara farliga genom inandning eller genom kontakt med hud eller ögon. Om dessa risker inte kan undvikas bör maskinen vara isolerad eller så skall det vara möjligt att filtrera eller tvätta bort de farliga ämnena. Om det finns risk att komma i kontakt med något som är väldigt varmt eller väldigt kallt bör nödvändiga åtgärder tagas för att förhindra risker som dessa temperaturer kan medföra. Detta kan vara i form av skydd eller att undvika att något varmt eller kallt tar sig ut ur maskinen. (Statsrådets förordning om maskiners säkerhet 12.6.2008/400).

## **2.4 Hur skriver man en handbok?**

Vid skrivande av en handbok finns det vissa riktlinjer som bör följas. Dessa inkluderar vilka kvar miljön sätter på handboken, hur man förmedlar information, hur man skall presentera innehållet i handboken så det blir enkelt att hitta då man behöver det samt hur handboken ger ett bra första intryck så någon överhuvudtaget vill och orkar läsa den.

### **2.4.1 Allmänna riktlinjer för skrivande av handböcker**

Handboken bör finnas i pappersformat så att läsaren inte behöver stå med en dator för att läsa sig till hur den skall åtgärda felet. Handboken bör överse ett givet fels alla aspekter och ge läsaren instruktioner steg för steg för hur den skall ta sig till väga. Det är även en bra idé att i början av handboken inkludera en kort snabb starts guide. I handboken skall inte bara lösningen till ett problem lyftas fram, utan även vad komponenten har för uppgift i systemet eller anläggningen, detta bör dock ske kortfattat. Det är att föredra att någon som har produkten och kan den ordentligt skriver handboken till den, om detta inte är möjligt måste en person som känner till produkten bra granska handboken innan den tas i användning för att säkerställa att all information i den är korrekt. (Hodgson, 2007).

### **2.4.2 Hur man ger instruktioner**

Främsta uppgiften för en handbok är att förmedla information och instruktioner. Många handböcker är icke kompletta, innehåller fel information eller beskriver något som inte alls stämmer överens med verkligheten. Därmed är det viktigaste man bör tänka på vid skrivandet av den att ständigt sträva efter att den skall vara så lätt som möjligt att både läsa och förstå sig på. För att enkelt förstå vad som står i en handbok kan man skriva exempelvis steg 1, steg 2, steg 3 vid beskrivandet av en lösningsprocess. Man skall anta att läsaren av handboken inte har någon som helst tidigare erfarenhet av det man förklarar. (Hodgson, 2007).

### **2.4.3 Hur man når läsaren med handboken**

I många fall läggs handböcker åt sidan och används inte för att det är för svårt att hitta det man söker i dem. Något blir alltid lidande till följd av att detta händer. För att lyckas undvika detta är det viktigt att handboken ger ett bra första intryck på den som skall läsa och använda den. Handboken bör innehålla endast ett språk som skall vara skrivet i en lättläst font och den får inte vara för lång eller svårläst. Den blir mer lättanvänd om man låter det lämna lite tomt utrymme på varje sida och effektivt använder sig av bilder och diagram för att illustrera det man i texten försöker förklara. (Hodgson, 2007).

### **2.4.4 Hur man enklare hittar i en handbok**

Användaren kommer snabbt bli frustrerad vid läsandet av en handbok om den inte enkelt hittar det den söker. För att underlätta att hitta i en handbok skall innehållet listas i en logisk ordning, exempelvis enligt hur ofta den delen kommer behöva läsas och kan även delas in i kapitel eller olika färger. Det bör även undvikas att i onödan referera till andra sidor i handboken då detta bläddrande fram och tillbaka resulterar i att handboken blir mindre lättläst. Med avseende på det skrivna språket kan det vara fördelaktigt att diskutera vilka ord slutanvändarna av handboken använder i sammanhanget handboken behandlar för att kunna skriva den på ett sådant sätt att de så enkelt som möjligt kommer förstå vad som står i den. Om detta visar sig vara brett bland slutanvändarna kan man inkludera en ordlista som innehåller synonymer. (Hodgson, 2007).

### **2.4.5 Handbokens layout**

Då man skrivit en del eller hela handboken kan man själv eller be någon annan testa handboken vid praktiskt utförande av det som handboken behandlar. I det skedet uppenbarar det sig tydligt hur enkelt det är att hitta det man skall göra i handboken, hur bra handboken förklarar vad som skall göras och om det är enkelt att hitta tillbaka till det man läste i handboken mitt i utförandet. I handböcker bör för tydlighetens skull texten skrivas med svart text med storleken 12 punkter på vit bakgrund. Man skall undvika att

skriva i flera olika fonter men för att uppmärksamma viktiga ord kan dessa väljas att skrivas i tjock stil. (Hodgson, 2007).

#### **2.4.6 Krav på den fysiska handboken**

Handböcker för olika ändamål kommer användas i olika miljöer, detta är något som bör tagas i beaktande vid planering av hur den fysiska handboken skall vara utformad. Om den skall användas inom- eller utomhus, i ljus eller mörkt, i en bekväm miljö eller till och med i en farlig miljö ställer alla olika krav på den fysiska versionen av handboken. Den bör kunna ligga platt på en yta då den är öppnad och det bör tagas i beaktande om användaren kommer behöva läsa handboken medan den arbetar. Handboken bör ha en slitstark pärm och om den kommer vara i direkt kontakt med smuts, olja eller vatten kan sidorna behöva plastas in. (Hodgson, 2007).

## **3 Metodik**

I detta kapitel presenteras tillvägagångssättet för att skriva dejourshandboken.

### **3.1 Inledande fas**

Efter att jag jobbat nästan 4 år på mekaniska anläggningen på Stormossen vid sidan av mina studier samt som sommarjobb frågade jag om de hade något lämpligt för mig att skriva mitt examensarbete om, detta var något de redan hade funderat på och föreslog uppdateringen av dejourshandboken. Jag tackade ja till detta erbjudande och inledde arbetet med ett möte med min handledare och uppdragsgivare.

### **3.2 Skrivande av handboken**

Eftersom detta arbete handlar om dejoursarbete valde jag att fördjupa mig i teori om underhåll och driftsäkerhet och det som gör avhjälpande underhåll enklare, så som underhållsmässighet.

Första steget i skrivandet av denna handbok var att diskutera med uppdragsgivaren vilken funktion de ville att denna handbok skall uppfylla och vilka övriga krav de hade på den. För att samla teori inför arbetet läste jag om underhåll och driftsäkerhet samt om hur man skriver användbara handböcker. Innan jag började skriva handboken läste jag även den tidigare versionen av dejourshandboken.

Jag hade viss användning av mina tidigare erfarenheter och kunskaper vid skrivandet av detta examensarbete och själva handboken. Detta genom att jag både visste hur mycket på Stormossen fungerade och att jag haft en hel del kontakt med de som fungerar som dejourer på Stormossen och genom åren har fått veta av dem vilka fel som har förekommit. Trots detta var diskussioner med dejourerna samt handledaren från Stormossens sida en stor del av utförandet av detta arbete. Utöver detta var genomgång av tillgänglig dokumentation för tankstationer och gasuppgradering en stor del av att samla information om hur saker fungerar och vad som skall göras då något går fel. Det fanns även till

förfogande en lista över de felmeddelanden som skickas ut till dejouren som var till stor hjälp. För att få en bättre insikt i vilka risker som kan förekomma både vid det dagliga arbetet samt vid dejoursarbete läste jag genom resultat från utförda riskkartläggningar för de olika anläggningarna på Stormossen.

I slutskedet av skrivandet av handboken då jag och handledaren ansåg att handboken var färdig lämnade jag över en kopia av handboken åt två övriga dejourer som läste genom den och gav sina åsikter på ytterligare saker som kunde vara med i den.

## 4 Resultat

I detta kapitel redovisas för hur underhållet inverkar på dejoursarbetet på Stormossen samt vilka arbetssäkerhetsrisker som förekommer och vilka åtgärder som tas för att minska på dessa. I detta kapitel presenteras även själva handboken, bilder av skärmar i handboken är suddiga på uppdragsgivarens begäran. I detta kapitel finns bilder ur handboken för att belysa det som förklaras i text. Resten av handboken följer samma princip som det bilderna visar, mer om det kan man se i bilagan.

### 4.1 Arbetssäkerhet på Stormossen

Att utföra arbetet på ett säkert sätt är en viktig del av Stormossens verksamhet. Det har av den anledningen blivit skrivet ett dokument för användningen av nödvändig skyddsutrustning på arbetsplatsen samt övrig information om arbetssäkerhet. I detta dokument står det att Stormossen tillhandahåller alla arbetstagare med nödvändig skyddsutrustning samt vilken skyddsutrustning som krävs på olika delar av området. Stormossen utför regelbundet riskkartläggningar för att ständigt förbättra på arbetssäkerheten.

Det finns skyltar runt om på anläggningarna som visar vilken skyddsutrustning som är obligatorisk att använda där, det som står på skyltarna baserar sig på vilka arbetssäkerhetsrisker som konstaterats på den anläggningen vid utförandet av riskkartläggningar. I regel används skyddshjälm, hörselskydd, varselkläder, handskar och skyddsskor. Vid behov tas även extra åtgärder för att se till att arbetet kan utföras på ett säkert sätt, så som att använda skyddsglasögon eller andningsskydd eller att montera byggställningar samt använda sig av fallskyddsselar för arbeten som måste göras på högre höjd.

Genom riskkartläggningar på biologiska anläggningen och gasuppgraderingen (kapitel 1.7.2) har det konstaterats att risker som förekommer är buller från maskiner, mycket höjdskillnader så det finns många trappor man kan snubbla i. Vid utförande av exempelvis underhållsarbeten kan även slangar och verktyg ligga framme som kan medföra ytterligare

snubblingsrisk. De olika våningarna är i många fall byggda med gallergolv genom vilka verktyg och liknande kan falla. Ofta förekommande på Stormossen är halkrisk, detta i och med att de behandlar mycket slam och annat avfall som är blött och kan innehålla fett.

Givet att det på Stormossen förekommer mycket smuts i form av avfall och slam är rengöring viktig. I kapitel 2.2.2 kan man läsa om hur viktig del av det förebyggande underhållet rengöringen är. Som man från resultaten från dessa riskkartläggningar kan konstatera är rengöringen även viktig för att hålla arbetsplatsen säker genom att minska på bland annat halkrisk.

På biologiska anläggningen och gasuppgraderingen (kapitel 1.7.2) finns mycket olika kemikalier som kan vara farliga, det finns både vanligare kemikalier så som tvätt- och smörjmedel men också kemikalier som är frätande. Den stora mängden avfall som finns medför ytterligare risker i form av att den kan innehålla: bakterier, virus och endotoxiner, som är en giftig restprodukt av bakterier. Som dejour förekommer mycket ensamarbete som medför ytterligare risker. I och med att dejoursarbetet utförs som ensamarbete är det med ovannämnda risker i beaktande viktigt att röra sig försiktigt på området, exempelvis i trappor och att ha med sig mobiltelefon ifall något skulle hända.

På grund av att det tillverkas biogas på Stormossens område har biologiska anläggningen och gasuppgraderingen (kapitel 1.7.2) områden som är ATEX märkta, detta innebär att dessa utgör en explosionsfarlig miljö.

Biogas i sig är inte giftig, så om den läcker ut ger detta inte upphov till fara om den inte antänds eller orsakar risk för kvävning. Gasen blandad med rätt mängd luft kan ge en brännbar gasblandning. Om gasen börjar brinna medan den läcker under tryck kan ett jetliknande utblås av brinnande gas uppkomma.

Om gasen befinner sig i en behållare som blir uppvärmd, exempelvis orsakat av en brand, och trycket ökar och blir för högt finns risk att behållaren sprängs och hela gasmängden kommer ut på en gång. En behållare som sprängs får som följd att splitter av behållaren kan flyga i väg och träffa människor som befinner sig i närheten. Ett högtryckslager med ett tryck på 200–250 bar som sprängs kan kasta i väg splitter upp till 300 m. För att minska på



risken att en gasbehållare sprängs är dessa konstruerade för ett betydligt högre sprängtryck än driftstrycket samt att de är utrustade med säkerhetsventiler.

Om biogas eller naturgas läcker ut förekommer risk för kvävning eftersom gasen tränger bort syret. Risken för detta är stor om utrymmet har dålig ventilation. Syrehalten i luft är 21 % och andningssvårigheter med risk för kvävning uppstår redan då halten syre i inandningsluften är under än 19 %. Biogas och naturgas innehåller ett luktämne som är lätt att identifiera.

Naturgas i vätskeform är väldigt kall med en temperatur på cirka  $-165\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dessa temperaturer kan i kontakt med hud orsaka frostsador. Av denna orsak bör kontakt med gasen eller kalla rörledningar undvikas.

Tankstationerna är konstruerade för att vara säkra i enlighet med gällande lagar och förordningar. Det finns en gasföreståndare som ansvarar för säkerheten på anläggningen och övrig driftpersonal har tillräcklig utbildning i säkerhet och drift av anläggningen. Utöver detta utförs underhållsarbetet förebyggande. Hela anläggningen är konstruerad av svårantändligt material. På anläggningen finns nödstopp och handbrandsläckare och alla tryckbehållare är utrustade med säkerhetsventiler som förhindrar övertryck. Alla utrymmen är utrustade med tillräcklig ventilation för att förhindra att antändbar gasblandning uppstår. Hela anläggningen kontrolleras via ett datorsystem där viktiga uppgifter kan följas upp och larm ges vid störningar. Om en olyckshändelse inträffar på anläggningen skickas larm till driftpersonalen och utanför ordinarie arbetstid skickas larm till dejouren.

## **4.2 Underhållets inverkan på dejoursarbetet på Stormossen**

Hur underhållet påverkar dejoursverksamheten och hur detta i sin tur inverkar på driftsäkerheten sker på ett antal olika sätt, både genom hur enkla dejourens uppgifter blir, hur ofta dejouren får uppdrag, hur säkert dejouren kan utföra arbetet samt vilken ekonomisk inverkan dejoursverksamheten har för Stormossen.

Som man i kapitel 2.1 kan se avser driftsäkerhet hur väl något kan prestera om ett fel uppstår. Det är för Stormossen viktigt att behålla hög driftsäkerhet för att mindre påverka miljön negativt och för att säkerställa att man kan leverera tillräckligt med biogas till sina kunder och att det hålls en hög kvalitet på den producerade gasen. Eftersom man med hög driftsäkerhet vill uppnå en så hög totalproduktion som möjligt är det viktigt att man kan producera så mycket som möjligt under den tid det är meningen att det skall produceras. Gällande produktionen av biogas för Stormossen innebär detta att biogasen produceras dygnet runt, året om. Detta vore inte möjligt utan en fungerande dejoursverksamhet.

God underhållsmässighet (kapitel 2.1.2) är viktig för dejoursverksamheten då denna innefattar hur enkelt det för dejouren är att åtgärda ett fel och återställa enhetens funktion. Att en maskin eller en anläggning har bra felupptäckbarhet och reparerbarhet innebär att den är anpassad för att man enkelt skall kunna identifiera ett fel och åtgärda det. Detta är viktigt då det gäller att som dejour när som helst på dygnet göra just detta.

Ett välfungerande underhåll är fördelaktigt för dejoursverksamheten då detta kan göra arbetsplatsen säkrare medan det säkerställer att alla delar av anläggningen presterar till sin fulla potential medan den producerar gas av god kvalitet. Ett välfungerande underhåll möjliggör planering av hur effektiv produktionen är. Detta är speciellt viktigt för Stormossen då det är stor efterfrågan på biogasen som produceras.

Förebyggande underhåll (kapitel 2.2.2) har en stor inverkan på dejoursverksamheten då detta strävar efter att minska på antalet fel som måste åtgärdas utanför ordinarie arbetstid av dejouren. Att driftspersonalen genom antingen förutbestämt eller tillståndsbaserat underhåll rengör, smörjer och byter ut slitagedelar minskar på risken att ett problem förekommer. Av dessa anses rengöringen vara den viktigaste åtgärden, detta är i synnerhet för Stormossen fallet då verksamheten i många fall är väldigt smutsig och detta för dejouren kan försvåra identifierandet samt åtgärdandet av ett fel medan det för trivseln är betydligt trevligare och smidigare att arbeta i en ren arbetsmiljö.

Utförande av avhjälpande underhåll (kapitel 2.2.3) är vad dejoursverksamheten i huvudsak innebär, eftersom avhjälpande underhåll är något som utförs efter att ett fel har upptäckts med målsättningen att återställa enhetens funktion. Som dejour förekommer främst akut

avhjälpande underhåll som skall utföras direkt den fått larmet, men i vissa fall även åtgärder som kan utföras som uppskjutet avhjälpande underhåll. Är felet allvarligare och kräver en mer omfattande reparation och dejouren därmed inte kan åtgärda detta direkt och på egen hand måste detta skjutas upp till nästa arbetsdag då ordinarie driftspersonal befinner sig på plats och kan åtgärda felet. Dejourshandboken behandlar både fel som kan åtgärdas direkt och fel som uppmanas att åtgärdas följande arbetsdag.

Dejoursverksamheten har en stark koppling till underhållets ekonomiska inverkan (kapitel 2.2.4). Detta i störst utsträckning med avseende på uteblivna intäkter. Om dejoursverksamheten inte fungerar på Stormossen och gasproduktionen därmed stannar kan de inte producera någon biogas överhuvudtaget. Bristfällig dejoursverksamhet kan även resultera i att gaskvaliteten blir lidande. Dejoursverksamheten inverkar även på underhållet ekonomiskt genom att det sker utanför ordinarie arbetstid och därmed räknas som arbete på övertid.

### **4.3 Handboken**

För upplägget av dejourshandboken valde jag att ha en innehållsförteckning (figur 15) i början som listar felen under skilda rubriker så man enkelt kan se på vilken sida i handboken det står om ett givet fel så det skall vara så enkelt som möjligt för läsaren att hitta var det står om felet den stött på.

## Innehållsförteckning

1	Testihälytys.....	1
2	JVP 1 Ylitäyttö.....	1
3	BR2:n pintavalvontaraja ylitetty kufferoinnissa .....	2
4	BR2:n painevalvontaraja ylitetty kufferoinnissa .....	2
5	Kaasuhälytyskeskus, keskusvika .....	3
6	Kaasuhälytys taso 1 & 2.....	3
7	Lämpökeskus, poltin häiriö.....	6
8	BR2 Paine liian korkea, hälytys.....	8
9	BR2 Paine liian matala, hälytys.....	8
10	BR2 Pinta liian korkea, hälytys .....	9
11	BR2 Pinta liian matala, hälytys .....	9
12	BR1 Paine liian korkea, hälytys.....	10
13	BR1 Paine liian matala, hälytys.....	10
14	BR1 Pinta liian korkea, hälytys .....	11
15	BR1 Pinta liian matala, hälytys .....	11
16	LIAC183 Sakokaivon pintahälytys.....	12
17	Happipitoisuuden hälytys QIRA291.....	12
18	Sähkökatko .....	13
19	Ilmakompressorin alipainehälytys.....	13
20	Höyrykattilan yleishälytys.....	14

**Figur 15. Bild ur Dejourshandboken på innehållsförteckningen.**

Rubrikerna som ses i innehållsförteckningen är samma som felmeddelandet som skickas till dejourstelefonen då ett fel har uppkommit. I och med att detta använder Words egna funktioner för att lägga till innehåll i innehållsförteckningen går det enkelt att lägga till fel i handboken i framtiden med att bara skriva in felet under en ny rubrik.

Jag valde att på första sidan i handboken ha en lista med namn och telefonnummer till gasföreståndaren som även är ansvarig på biologiska anläggningen och till ställföreträdande gasföreståndaren så det enkelt går att hitta kontaktuppgifter till dem om något värre skett eller om dejouren har något ytterligare att fråga.

För att göra det så enkelt som möjligt att förstå sig på lösningsprocessen skrev jag orsaker och åtgärder till felen som numrerade listor för att göra det så enkelt som möjligt att läsa, detta underlättar i synnerhet om listan över dessa är lång med flera alternativ och för att göra det enklare att hitta tillbaka till det man läste mitt i utförandet. Så åtgärden till orsak

nummer 2 är åtgärd nummer 2 osv. Ett exempel på ett fel med numrerade listor för orsaker och åtgärder ser man i figur 16.

## 7 Lämpökeskus, poltin häiriö

### Förklaring

Brännaren i värmecentralen har stannat. Efter att felet blivit åtgärdat kan det kvitteras via knapparna på (Figur 4).

Brännaren går på gas så länge det finns över 15% gas i gaslagret. Går annars automatiskt på olja.

### Orsaker

1. Gasen slut.
2. Torrkörningsskyddet utlöst.
3. Cirkulationspumpen för vatten sönder eller motorskyddet utlöst.
4. Annat fel på brännaren.
5. Oljan slut.
6. Cirkulationspumpen för olja sönder.

### Åtgärder

1. Kontrollera att det finns gas i lagret, om inte kan brännaren startas på olja.
2. Kontrollera vattentrycket i systemet och fyll på om trycket är för lågt med ventilen (Figur 5) tills ett tryck på 0,8 - 1 bar är uppnått. Kvittera torrkörningsskyddet genom att slå av och på brännarens huvudströmbrytare.
3. Kvittera motorskyddet. Om pumpen är sönder kan gasmotorns cirkulationspumpar startas manuellt, detta betyder dock att värmecentralens panna inte kan användas men det förhindrar att värmesystemet fryser.
4. Åtgärdas följande arbetsdag.
5. Kontrollera att det finns olja. Meddela ansvarige för biologiska behandlingen om oljan är slut.
6. Kontrollera att cirkulationspumpen för olja går när brännaren startas på olja. Denna startar inte om brännaren körs på gas.

**Figur 16. Bild ur Dejourshandboken som visar upplägget för ett fel med orsaker och åtgärder som numrerade listor.**

För att ytterligare underlätta läsningen av handboken använde jag mig av så mycket bilder som möjligt. Dessa bilder var av exempelvis kontrollpaneler och på dessa bilder ringade jag in knappar man skall trycka på för att exempelvis kvittera ett fel. Exempelbilder för detta ser man i figur 17.



Figur 4 Knappar att kvittera fel från värmecentralen



Figur 5 Påfyllningsventil till värmepannan i värmecentralen och dess tryckmätare.

**Figur 17.** Bild ur Dejourshandboken som visar hur bilderna ser ut i den med vissa komponenter eller knappar inringade.

Jag hade först för varje fel i handboken en förklaring av komponentens funktion där jag förklarade just detta och var på området den finns. Detta följt av en förklaring för vad felet

i praktiken innebär. I och med att samma komponent kan ge ut flera olika fel innebär detta att jag var tvungen att förklara samma sak på flera ställen i handboken vilket resulterade i mycket extra text. Detta gjorde även att jag var tvungen att hänvisa till samma figurer från flera delar av handboken vilket skulle resultera i onödigt bläddrande. I och med detta valde jag i ett senare skede att i stället endast förklara vad felet innebär i praktiken under varje presenterat fel i handboken. I slutet av handboken gjorde jag i stället en lista med komponenters funktion och var de finns. En del av denna lista ser man i figur 18.

## 34 Förklaringar

### **JVP1**

Till denna pumpstation kommer vatten från PVR och ytvatten från gropen. Ingång från BR1 hallen till pumprummet.

### **BR1 vattenlås**

Reglerar trycket i BR1. Vattenlåset finns i BR1 hallen bakom högra dragdörren på väggen mot mixerhallen. Trycket i reaktorn varierar pga att nivån i reaktorn ändrar och beroende på hur mycket gas materialet i reaktorn avger.

**Figur 18. Bild ur Dejourshandboken av listan över komponenters funktion och var de finns.**

Det är vanligt att som dejour få samtal av kunder som är första gången och tankar ett gasfordon och därmed inte vet hur de skall gå till väga. Av denna orsak lade jag med i handboken en enkel steg för steg förklaring för hur man tankar ett gasfordon, denna ser man i figur 19.

1. Ta bort tankningsmunstycket från sin hållare.
2. Anslut munstycket till fordonet genom att vrida handtaget till vänster så munstycket låses till fordonet och ventilen öppnas.
3. Dra betalkortet i betalautomaten och följ instruktionerna på skärmen (Betalautomaten kan hantera alla vanliga bankkort såsom Visa och Mastercard samt tankkort).
4. Tryck på den gröna knappen på dispensern tills 8:or blinkar på displayen eller en ljudsignal hörs, då startar påfyllningen automatiskt.
5. Påfyllningen stannar automatiskt när tanken är full. Påfyllningen kan även avbrytas genom att trycka in den röda knappen på dispensern.
6. Tankningstrycket kan följas med på dispenserns tryckmätare.
7. Lossa munstycket genom att vrida handtaget till kl. 6. Då släpper trycket i munstycket.
8. Vrid handtaget till kl. 3 för att lossa munstycket från fordonet.
9. Sätt tillbaka munstycket i sin hållare på dispensern och sätt tillbaka tanklocket på fordonet för att skydda från sand och smuts.

**Figur 19. Bild ur Dejourshandboken över instruktioner för hur man tankar ett gasfordon.**

I slutet av handboken skrev jag ett kapitel innehållande allmän information om dejoursarbetet och vilka arbets säkerhetsrisker den bör vara aktsam för då den utför ensam arbete och att den skall använda rätt skyddsutrustning enligt vad situationen kräver. Där står det bland annat om hur lång tid efter att dejouren fått ett alarm som den måste infinna sig på Stormossens område och att om dejouren behöver mer hjälp eller har frågor angående ett alarm att den uppmanas ringa till ansvarige för anläggningen. Trots detta valde jag även att under vissa alarm i handboken som har allvarigare konsekvenser, exempelvis att gasuppgraderingen stannat att uppmana dejouren att ringa till ansvarige för anläggningen om den behöver ytterligare hjälp. Handboken i sin uppdaterade form kommer finnas i pappersversion i en pärm i en väska som dejouren har.

Vid skrivandet av dejourshandboken var frågor till handledaren något som ofta förekom. Vartefter jag skrev om ett fel kunde det uppkomma frågor om hur en viss del av en komponent fungerar och vilken funktion den fyller. Med en bättre förståelse över det kunde det ge mig idéer om hur olika delar hänger ihop i praktiken, exempelvis sambandet



mellan en värmecentral och det den värmer, om det den värmer varnar för något kan det ju bero på ett problem med själva värmecentralen. Ett exempel på detta är Ammongas jalostusyksikkö hälytys, detta är ett alarm från gasuppgraderingen, orsak nummer 4 på figur 20 är en varning för låg temperatur som är direkt beroende av gasuppgraderingens egen värmecentral, som uppmanas granskas i orsak nummer 4.

## 29 Ammongas jalostusyksikkö hälytys

### Förklaring

Allmänt fel från gasuppgraderingen.

### Orsaker

1. Problem med gaskompressorn.
2. Fel aminnivå i absorbatorkolonn K1. Nivån och eventuell skumbildning kan kontrolleras genom inspektionsglaset.
3. Fel nivå i stripperkolonn K2. Nivån och eventuell skumbildning kan kontrolleras genom inspektionsglaset.
4. För låg temperatur i stripperkolonn. K2.

### Åtgärder

1. Kvitтера alarmet genom F2 knappen på kontrollpanelen för gaskompressorn **och** tryck sedan på F3 (Start) för att försätta kompressorn i Stand-By läge (**Figur 11**).
2. Kontrollera aminnivå i kolonnen genom inspektionsfönster.
3. Kontrollera nivån i kolonnen genom inspektionsfönster.
4. kontrollera brännarens funktion i Ammongas värmecentral.

20

**Figur 20. Bild ur Dejourshandboken som visar vilka fel som kan komma från gasuppgraderingen.**

Något av det mest kritiska som kan inträffa varvid dejouren bör agera är om den får ett meddelande om gasalarm, det vill säga att det läcker biogas någonstans. Till dejouren kan det skickas meddelande om två olika nivåer på gasalarm. Dessa är Kaasuhälytys taso 1 och Kaasuhälytys taso 2. Kaasuhälytys taso 1 innebär att en metanhalt givare någonstans på området har känt av en metanhalt i luften på 10 % LEL och är endast en varning, LEL betyder Lower Explosion Limit och innebär hur nära metanhalten i luften är att göra gasen antändbar. För metan innebär 100 % LEL att det finns mellan 5–15 % metan i

luftblandningen, då är den antändbar. Kaasuhälytys taso 2 innebär 20 % LEL och till följd av larmet stängs gaskompressorn och gasuppgraderingen av. Vad som skall göras vid ett gasalarm var något vi lade ner ordentligt med tid att fundera på. Till följd av detta kom vi fram till att första steget då ett gasalarm kommit är att ringa till ansvarige för biologiska anläggningen, detta eftersom ett gasalarm är för farligt att felsökas på egen hand. Gasen kan tränga bort syret om det inte finns tillräcklig ventilation där det läcker och kan sätta dejouren i omedelbar fara. I kapitlet om gasalarm försökte vi få in information om varifrån gasen kan läcka i de fall som vi hade idéer om detta. Hur allt detta ser ut i handboken kan man se i figur 21.

## 6 Kaasuhälytys taso 1 & 2

### Förklaring

Mätning av mängden metan i luften. Gasalarmet stänger av gaskompressorer och gasuppgraderingen vid alarm.

**Taso 1:** 10% LEL (Lower explosion limit). Endast en varning.

**Taso 2:** 20% LEL (Lower explosion limit). Stänger av kompressorer samt ventilation.

### Orsaker

- Läckage på gasledning eller reaktor.
  - Fel på givare eller alarmsystemet.
1. Om alarmet kommer från "Gaslager rum" kan det innebära att kondensvatten utloppsörret från gaslagret (golvbrunnen) är tomt på vatten och gas därmed slipper ut.
  2. Om gasalarmet kommer från "BR1 tunnel" eller "BR2 tunnel" kan det vara fråga om att reaktorn läcker.

### Åtgärder

- Om dejouren får alarm om ett gasläckage måste den **alltid som första steg** kontakta ansvarige för biologiska behandlingen.
  - **Varje alarm** om gasläckage måste undersökas fastän det slutar varna. Detta får inte utföras på egen hand. Centralen kan sluta varna om gasläckaget exempelvis om det kommer en vindpust, trots detta kan läckaget kvarstå.
  - Lokalisera varifrån alarmet kommer via gasalarmcentralen, har den slutat alarmera: tryck menu – EVENTS - ALARM EVENTS för att se tidigare gasalarm. På insidan av locket till centralen finns en lista över var alla gasdetektorer finns och ovanpå centralen finns en karta över dessa (**Figur 1**).
  - Sök med metanhalt mätare längs gasledningar tills läckaget har lokaliserats, metanhalt mätaren hittas i kontrollrummet på biosidan (**Figur 3**). Rörskarv är mest benägna att börja läcka.
1. Fyll på golvbrunnen (**Figur 2**). På samma gång kan nivån i gaslagrets övertrycksventil kontrolleras (**Figur 2**).
  2. Kontakta ansvarige för biologiska behandlingen.

4

**Figur 21.** Bild ur Dejourshandboken som visar vad ett gasalarm innebär och vad som bör göras och beaktas om ett sådant uppkommer.

#### 4.4 Kritisk granskning

Efter skrivandet av denna dejourshandbok hoppas jag att den inte är för svårläst, medan den ändå innehåller den information som behövs. Det är svårt att balansera att skriva korta instruktioner medan de ändå är tillräckligt beskrivande. Jag hoppas att den kommer komma till användning och inte läggas till sidan.

Handboken blev skriven för att behandla felen som uppkommer vid normala driftsförhållanden och därmed har inga specialsituationer tagits i beaktande. Detta medför för mig frågan: vad är normala driftsförhållanden? och har jag lyckats få med den mest relevanta informationen som krävs för dejoursarbetet?

Det pratas redan på Stormossen om att vissa maskiner som behandlas i dejourshandboken kommer bytas ut inom en snar framtid, detta kommer kräva en uppdatering av dejourshandboken i viss mån, i det skedet kommer det uppenbara sig om handboken är så enkel att skriva nya revisioner av som jag från början hoppades på.

Trots att det nu finns en uppdaterad dejourshandbok kommer det krävas viss erfarenhet av Stormossens anläggningar och själva biogasprocessen för att vara dejour. Inskolning av driftspersonalen kommer även krävas. I detta skede kommer det uppenbara sig om handboken är till hjälp för nya dejourer och om den även kan användas vid inskolningssyfte.

Jag anser att jag hade stor hjälp av teorin jag läste inför skrivandet av handboken, den hjälpte mig fatta bättre beslut vid bedömning om en lösning till ett problem är rimlig eller inte. Den hjälpte mig se på problemen som förekommer som dejour på ett annat sätt än jag annars hade gjort, så som vad man bör tänka på vid bestämmande av vad som är en vettig lösning till ett problem och när det är dags att ringa till ansvarige för att det är för svårt eller farligt att åtgärda på egenhand.

Utöver teorin som lästes innan skrivandet och den tillgängliga dokumentationen för de olika anläggningarna på Stormossen märkte jag att det finns mycket kunskap och erfarenhet bland personalen på Stormossen. Jag hoppas att denna med tiden hittar sin väg

till dejourshandboken, eller till övrig dokumentation som möjligtvis blir skriven åt Stormossen i framtiden.

#### **4.5 Förslag till fortsatt forskning**

Jag tror att det mesta arbetet som eventuellt kommer göras åt själva dejourshandboken i framtiden kommer göras av Stormossen själv, detta eftersom jag tror att det kommer vara små förändringar som kommer ske sällan. Men som förslag till fortsatt forskning tycker jag att det finns mycket annat på Stormossen som det kan skrivas handböcker eller annan dokumentation om. Så som de övriga anläggningarna på området, hur de fungerar, vad man bör tänka på vid drift av anläggningen, vilka reparationsarbeten som brukar krävas där. Det finns hur mycket som helst som kan skrivas om sådant och det är bra att ha sådan information nedskrivet på ett bra sätt på ett och samma ställe och behovet av sådan information finns och kommer alltid finnas. Oberoende om den dokumentation är lång eller kort, om den skrivs för endast en maskin eller för en komplett stor anläggning, så kommer ändå sådan dokumentation komma till användning på ett sätt eller annat.

### **5 Diskussion**

Den nya dejourshandboken fyller funktionen som från början önskades och kunden blev nöjd. Det finns mycket att skriva om dejoursverksamheten på Stormossen. I och med detta tror jag att dejourerna med tiden kommer hitta på fler saker som borde läggas till i denna handbok och kanske till och med saker som kan tagas bort ur den. Detta är något jag varit beredd på vid skrivandet av handboken samt något jag starkt uppmuntrar. Det är också av denna orsak jag försökte göra det så enkelt som möjligt att göra ändringar i handboken. För vissa av felen i handboken blev det inte skrivet så många alternativ på åtgärder, detta beror på att vissa av de felen inte händer så ofta och i vissa fall för att vi inte var säkra på att de skulle vara något som är lämpligt för en dejour att åtgärda exempelvis mitt i natten.

## 5.1 Problem och svårigheter

De största svårigheterna jag stötte på vid skrivandet av denna handbok var att försöka hålla den så kort som möjligt så dejouren faktiskt orkar och vill använda den utan att handboken är för tjock och innehåller för mycket text så den blir jobbig att använda för det den är skriven för. Detta gjorde att jag var tvungen att fatta mig så kort som möjligt och att vi var tvungna att noggrant överväga vilka fel som skulle presenteras i den. Flera delar av Stormossens anläggningar är kapabla att skicka ut hundratals olika felmeddelanden till dejouren, men det vore ju inte rimligt att skriva om alla dessa om handboken skall hållas kort. Men på samma gång skall ju de mest väsentliga och vanligast förekommande felen behandlas i handboken. Detta medförde även svårigheter gällande när man skall tycka att handboken är färdig.

Tankstationer och gasuppgraderingen är de som oftast ger ut larm till dejouren. Dessa har redan dokumentation angående användning, åtgärder av fel samt underhåll. Men denna dokumentation är väldigt lång och omfattande och därmed ingenting som någon ofta vill söka information i.

## 5.2 Slutord

Detta arbete har varit väldigt roligt och lärorikt. Jag är nöjd med resultatet och det känns roligt att denna handbok kommer komma till användning. Detta arbete har även gett mig en bättre insikt i hur olika delar av Stormossen fungerar, vilket var intressant för mig som redan arbetat där i några år. Jag vill rikta ett stort tack till Stormossen för denna fina möjlighet och till Thomas Kalander som varit min handledare från Stormossens sida samt till Rolf Dahlin som varit min handledare från Yrkeshögskolan Novias sida.

## 6 Källförteckning

- Ahtinen, A. (den 18 November 2020). *Så blir ni bättre på avhjälpande underhåll*. Hämtat från idus.se: <https://www.idus.se/blogg/sa-blir-ni-battre-pa-avhjalpande-underhall/>
- Arbetskyddslag 23.8.2002/738. (u.d.). Hämtat från finlex.fi: <https://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2002/20020738>
- Bell, C. V. (den 20 Februari 2021). *Paikallinen biokaasutuotanto laajentaa kaasun tankkausverkostoa Suomessa*. Hämtat från autotoday.fi: <https://autotoday.fi/paikallinen-biokaasutuotanto-laajentaa-kaasun-tankkausverkostoa-suomessa/>
- Biogödsel. (u.d.). *Biogasprocessen*. Hämtat från biogödsel.se: <https://www.biogödsel.se/vad-aer-biogoedsel/biogasprocessen/>
- Dependability. (den 3 Januari 2013). *File:Tillförlitlighet SS4410505.jpg*. Hämtat från commons.wikimedia.org: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tillf%C3%B6rlitlighet\\_SS4410505.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tillf%C3%B6rlitlighet_SS4410505.jpg)
- Hagberg, L., & Henriksson, T. (2018). *Underhåll i världsklass*. Lund: OEE Consultants AB.
- Hodgson, P. (den 4 Juni 2007). *Tips for writing user manuals*. Hämtat från userfocus.co.uk: <https://www.userfocus.co.uk/articles/usermanuals.html>
- Johansson, K.-E. (1997). *Driftsäkerhet och underhåll*. Lund: Studentlitteratur.
- Koivisto, R. (den 12 Februari 2021). *Stormossen edistää ilmastotavoitteita – Kiertotalous osana yhtiön uutta osakassopimusta*. Hämtat från vaasainsider.fi: <https://www.vaasainsider.fi/ekonomi-jobb/stormossen-edistaa-ilmastotavoitteita-kiertotalous-osana-yhtion-uutta-osakassopimusta/>
- Maintmaster. (u.d.). *Mål och nyckeltal*. Hämtat från maintmaster.com: <https://maintmaster.com/sv/underhallshandbok/underhall-mal-och-nyckeltal/>
- Metallkompetens. (u.d.a). *0.1 Nya synsätt på service- och underhållsarbete*. Hämtat från metallkompetens.se: <https://metallkompetens.se/handbok/5-underhall-och-driftsekonomi/inledning/nya-synsatt-pa-service-och-underhallsarbete/>
- Metallkompetens. (u.d.b). *1.2 Underhållets betydelse i olika processled*. Hämtat från metallkompetens.se: <https://metallkompetens.se/handbok/5-underhall-och-driftsekonomi/underhallets-ekonomiska-betydelse/underhallets-betydelse-i-olika-processled/>
- Metallkompetens. (u.d.c). *2.0 Ökat behov av strategiskt fokus på underhåll*. Hämtat från metallkompetens.se: <https://www.metallkompetens.se/handbok/5-underhall-och-driftsekonomi/framgangsrika-underhallsstrategier-och-utvecklingstendenser/okat-behov-av-strategiskt-fokus-pa-underhall/>
- Möller, P., & Steffens, J. (2006). *Underhållsteknik Faktabok*. Stockholm: Liber AB.

*Statsrådets förordning om maskiners säkerhet 12.6.2008/400.* (u.d.). Hämtat från  
finlex.fi: <https://finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2008/20080400>

Stormossen. (u.d.). *Om Stormossen.* Hämtat från stormossen.fi:  
<https://www.stormossen.fi/sv/om-stormossen/>



# Dejourshandbok

Ansvarig för biologiska behandlingen & Gasföreståndare: Thomas Kalander Tfn 050 312 0123

Stf. Gasföreståndare: Fredrik Sundholm Tfn 050 303 6779

Datum: 19.9.2022

## Innehållsförteckning

1	Testihälytys.....	1
2	JVP 1 Ylitäyttö.....	1
3	BR2:n pintavalvontaraja ylitetty kufferoinnissa.....	2
4	BR2:n painevalvontaraja ylitetty kufferoinnissa.....	2
5	Kaasuhälytyskeskus, keskusvika.....	3
6	Kaasuhälytys taso 1 & 2.....	3
7	Lämpökeskus, poltin häiriö.....	6
8	BR2 Paine liian korkea, hälytys.....	8
9	BR2 Paine liian matala, hälytys.....	8
10	BR2 Pinta liian korkea, hälytys.....	9
11	BR2 Pinta liian matala, hälytys.....	9
12	BR1 Paine liian korkea, hälytys.....	10
13	BR1 Paine liian matala, hälytys.....	10
14	BR1 Pinta liian korkea, hälytys.....	11
15	BR1 Pinta liian matala, hälytys.....	11
16	LIAC183 Sakokaivon pintahälytys.....	12
17	Happipitoisuuden hälytys QIRA291.....	12
18	Sähkökatko.....	13
19	Ilmakompressorin alipainehälytys.....	13
20	Höyrykattilan yleishälytys.....	14
21	Höyrykattila: Öljyvuoto, poltin.....	15
22	Höyrykattila: Kuivakiehintasuoja lauennut.....	15
23	Höyrykattila: Kattilanylipaine.....	16
24	Höyrykattila: Kattilahallin lämpötila alaraja.....	16
25	Höyrykattila: Palokontaktori lauennut.....	17
26	Gas Filling Station, R1 & R2, alarm indication.....	17
27	Ammongas.....	18
28	Ammongas kattilahälytys.....	18
29	Ammongas jalostusyksikkö hälytys.....	20
30	Tankstation.....	21
30.1	Kvevlax.....	22
30.2	Runsor.....	23
30.3	Hur man tankar ett gasfordon.....	24
31	Gasmotor.....	25
32	Vågen.....	26

33	Kontor.....	27
34	Förklaringar .....	29
35	Till dejouren.....	33
	Figur 1 Skärm på gasalarmcentral samt lista och karta över var gasdetektorerna är placerade.....	4
	Figur 2 kondensvatten utloppsröret från gaslagret (golvbrunnen) och gaslagrets övertrycksventil.....	5
	Figur 3 Metanhaltens mätare. Finns på väggen i kontrollrummet på biosidan. ....	5
	Figur 4 Knappar att kvittera fel från värmecentralen .....	7
	Figur 5 Påfyllningsventil till värmepannan i värmecentralen och dess tryckmätare. ....	7
	Figur 6 Kontrollpanel för ångpannan. ....	14
	Figur 7 Lampan på brännaren till ångpannan som blinkar vid utlöst torrkörningsskydd och panelen där det kvitteras. ....	16
	Figur 8 Skärmen på brännaren i Ammongas värmecentral och knappen som blinkar rött vid fel. ....	18
	Figur 9 Påfyllningsventil (V 10.51) till värmepannan i Ammongas värmecentral och dess tryckmätare. ....	19
	Figur 10 Torrkörningsskydd för värmepannan i Ammongas värmecentral.....	20
	Figur 11 Kontrollpanel för gaskompressorn.....	21
	Figur 12 Bild av alarmskärmen för tankstation. ....	24
	Figur 13 BR1 Vattenlås. ....	29
	Figur 14 BR2 Vattenlås. ....	30
	Figur 15 Fönster i reaktorn och lampknapp för att kontrollera nivån i BR1. ....	31
	Figur 16 Fönster i reaktorn och lampknapp för att kontrollera nivån i BR2. ....	31

## 1 Testihälytys

### Förklaring

Meddelandet kommer varje dag kl 15:30 för att säkerställa att felmeddelanden når ut till dejouren. För inte dejouren detta meddelande kan den välja att manuellt skicka ett testmail.

## 2 JVP 1 Ylitäyttö

### Förklaring

Pumpstationen överfylld. Det finns 3 pumpar i pumpstationen. Alla är på automatisk drift, oftast går bara 2 av pumparna men den tredje (reservpumpen) startar automatiskt vid problem eller för hög nivå.

### Orsaker

1. En pump sönder.
2. En eller fler pumpar stockade.
3. Det pumpas mer in till tanken än vad pumparna klarar att pumpa ut.
4. Fel på nivåmätutrustningen.

### Åtgärder

- Kontrollera att nivån verkligen är för hög. Om detta är fallet kan pumpstationen tömmas med alla 3 pumpar på manuell drift.
1. Kontrollera pumparnas funktion. Stanna pumpen som har problem.
  2. Säkerställ att de pumpar ur tanken. Öppna spolventilerna efter pumparna och spola rören och pumparna med vatten.
  3. Ta reda på varifrån så mycket vatten kommer.
  4. Åtgärdas följande arbetsdag.

### 3 BR2:n pintavalvontaraja ylitetty kufferoinnissa

#### **Förklaring**

Problem med regleringen av nivån i BR2 vid påfyllning, pumpen mellan mixern och BR2 har stannat pga. För hög nivå i BR2.

#### **Orsaker**

1. Fel på nivåmätutrustningen.
2. Har inte pumpats tillräckligt med material ur reaktorn föregående dag.

#### **Åtgärder**

1. Åtgärdas följande arbetsdag.
2. Åtgärdas följande arbetsdag. Kontrollera verkliga nivån genom fönstret i reaktorn (**Figur 16**).

### 4 BR2:n painevalvontaraja ylitetty kufferoinnissa

#### **Förklaring**

Problem med regleringen av trycket i BR2 vid påfyllning. Påfyllningspumpen har stannat pga. För högt tryck i BR2 i samband med påfyllning.

#### **Orsaker**

1. Det pumpas för mycket från mixern till BR2.

#### **Åtgärder**

1. Kontrollera nivån i BR2 vattenlåset så den är mellan MIN-MAX (**Figur 14**).

## 5 Kaasuhälytyskeskus, keskusvika

### Förklaring

Fel på gas alarmcentralen.

### Orsaker

1. Elfel. Kan vara något relä eller dylikt.

### Åtgärder

1. Kontakta ansvarige för biologiska behandlingen vid problem med gasalarmcentralen.  
Kvittera om möjligt.

## 6 Kaasuhälytys taso 1 & 2

### Förklaring

Mätning av mängden metan i luften. Gasalarmet stänger av gaskompressorerna och gasuppgraderingen vid alarm.

**Taso 1:** 10% LEL (Lower explosion limit). Endast en varning.

**Taso 2:** 20% LEL (Lower explosion limit). Stänger av kompressorerna samt ventilation.

### Orsaker

- Läckage på gasledning eller reaktor.
  - Fel på givare eller alarmsystemet.
1. Om alarmet kommer från "Gaslager rum" kan det innebära att kondensvatten utloppsörret från gaslagret (golvbrunnen) är tomt på vatten och gas därmed slipper ut.
  2. Om gasalarmet kommer från "BR1 tunnel" eller "BR2 tunnel" kan det vara fråga om att reaktorn läcker.

### Åtgärder

- Om dejouren får alarm om ett gasläckage måste den **alltid som första steg** kontakta ansvarige för biologiska behandlingen.



- **Varje alarm** om gasläckage måste undersökas fastän det slutar varna. Detta får inte utföras på egen hand. Centralen kan sluta varna om gasläckaget exempelvis om det kommer en vindpust, trots detta kan läckaget kvarstå.
- Lokalisera varifrån alarmet kommer via gasalarmcentralen, har den slutat alarmera: tryck menu – EVENTS - ALARM EVENTS för att se tidigare gasalarm. På insidan av locket till centralen finns en lista över var alla gasdetektorer finns och ovanpå centralen finns en karta över dessa (**Figur 1**).
- Sök med metanhaltens mätare längs gasledningarna tills läckaget har lokaliserats, metanhaltens mätaren hittas i kontrollrummet på biosidan (**Figur 3**). Rörskarv är mest benägna att börja läcka.
  1. Fyll på golvbrunnen (**Figur 2**). På samma gång kan nivån i gaslagrets övertrycksventil kontrolleras (**Figur 2**).
  2. Kontakta ansvarige för biologiska behandlingen.



Figur 1 Skärm på gasalarmcentral samt lista och karta över var gasdetektorerna är placerade.



Figur 2 kondensvatten utloppsörret från gaslagret (golvbrunnen) och gaslagrets övertrycksventil



Figur 3 Metanhalts mätare. Finns på väggen i kontrollrummet på biosidan.



## 7 Lämpökeskus, poltin häiriö

### Förklaring

Brännaren i värmecentralen har stannat. Efter att felet blivit åtgärdat kan det kvitteras via knapparna på **(Figur 4)**.

Brännaren går på gas så länge det finns över 15% gas i gaslagret. Går annars automatiskt på olja.

### Orsaker

1. Gasen slut.
2. Torrkörningsskyddet utlöst.
3. Cirkulationspumpen för vatten sönder eller motorskyddet utlöst.
4. Annat fel på brännaren.
5. Oljan slut.
6. Cirkulationspumpen för olja sönder.

### Åtgärder

1. Kontrollera att det finns gas i lagret, om inte kan brännaren startas på olja.
2. Kontrollera vattentrycket i systemet och fyll på om trycket är för lågt med ventilen **(Figur 5)** tills ett tryck på 0,8 - 1 bar är uppnått. Kvittera torrkörningsskyddet genom att slå av och på brännarens huvudströmbrytare.
3. Kvittera motorskyddet. Om pumpen är sönder kan gasmotorns cirkulationspumpar startas manuellt, detta betyder dock att värmecentralens panna inte kan användas men det förhindrar att värmesystemet fryser.
4. Åtgärdas följande arbetsdag.
5. Kontrollera att det finns olja. Meddela ansvarige för biologiska behandlingen om oljan är slut.
6. Kontrollera att cirkulationspumpen för olja går när brännaren startas på olja. Denna startar inte om brännaren körs på gas.



Figur 4 Knappar att kvittera fel från värmecentralen



Figur 5 Påfyllningsventil till värmepannan i värmecentralen och dess tryckmätare.

## 8 BR2 Paine liian korkea, hälytys

### Förklaring

Trycket för högt i BR2.

### Orsaker

1. För mycket vatten i vattenlåset.
2. Onormalt hög gasproduktion.
3. Gaslagret fullt.
4. Fel på mätutrustningen.

### Åtgärder

1. Töm vatten ur vattenlåset så nivån blir mellan MIN-MAX genom att öppna tömningsventilen (**Figur 14**).
2. Kontrollera vattenlås.
3. Sänk nivån i gaslagret genom att exempelvis starta gasmotorn eller facklan.
4. Åtgärdas följande arbetsdag.

## 9 BR2 Paine liian matala, hälytys

### Förklaring

Trycket för lågt i BR2.

### Orsaker

1. För lite vatten i vattenlåset.
2. Fel på mätutrustningen.
3. Bottenventil öppen.
4. Reaktor botten sönder.

### Åtgärder

1. Fyll på vatten i vattenlåset så nivån blir mellan MIN-MAX genom att öppna ventilen efter påfyllningstratten och hälla vatten i den (**Figur 14**).
2. Åtgärdas följande arbetsdag.
3. Stäng botten ventil.
4. Ring ansvarige för biologiska behandlingen.

## 10 BR2 Pinta liian korkea, hälytys

### Förklaring

Nivån för hög i BR2.

### Orsaker

1. Spolventil öppen.
2. Fyllningsventil mellan mixer och BR2 öppen.
3. Fel på nivåmätutrustningen.

### Åtgärder

- Stäng av påfyllning till reaktorn om denna inte stannat automatiskt.
  - Kontrollera genom fönstret i reaktorn om nivån på riktigt är för hög. Den korrekta nivån är cirka 0,5m under fönstret.
1. Kontrollera att spolventiler är stängda.
  2. Kontrollera att fyllningsventilen mellan mixer och BR2 är stängd. Kontrollera varför den inte stängts.
  3. Åtgärdas följande arbetsdag.
- Om möjligt starta slamcentrifug.

## 11 BR2 Pinta liian matala, hälytys

### Förklaring

Nivån för låg i BR2.

### Orsaker

1. Möjligt läckage.
2. Botten ventil öppen.

### Åtgärder

- Kontrollera genom fönstret i reaktorn om nivån på riktigt är för låg. Den korrekta nivån är cirka 0,5m under fönstret.

1. Kontrollera läckage i botten av reaktorn eller övriga läckage.
  2. Kontrollera att bottenventilen är stängd. Kontrollera varför den inte har stängts.
- Justera larmgränsen vid behov.

## 12 BR1 Paine liian korkea, hälytys

### Förklaring

Trycket för högt i BR1.

### Orsaker

1. För mycket vatten i vattenlåset.
2. Onormalt hög gasproduktion.
3. Gaslagret fullt.
4. Fel på mätutrustningen.

### Åtgärder

1. Töm vatten ur vattenlåset så nivån blir mellan MIN-MAX genom att öppna tömningsventilen (**Figur 13**).
2. Kontrollera vattenlås.
3. Sänk nivån i gaslagret.
4. Åtgärdas följande arbetsdag.

## 13 BR1 Paine liian matala, hälytys

### Förklaring

Trycket för lågt i BR1.

### Orsaker

1. För lite vatten i vattenlåset.
2. Fel på mätutrustningen.
3. Bottenventil öppen.
4. Reaktor botten sönder.

## Åtgärder

1. Fyll på vatten i vattenlåset så nivån blir mellan MIN-MAX genom att öppna påfyllningsventilen (**Figur 13**).
2. Åtgärdas följande arbetsdag.
3. Stäng botten ventil.
4. Ring ansvarige för biologiska behandlingen.

## 14 BR1 Pinta liian korkea, hälytys

### Förklaring

Nivån för hög i BR1.

### Orsaker

1. Spolventil öppen.
2. Fel på nivåmätutrustningen.

## Åtgärder

- Kontrollera om nivån verkligen är för hög.
  - Kontrollera att ventilerna på nollröret (överfyllningsrör) är öppna.
1. Stäng spolventiler.
  2. Åtgärdas följande arbetsdag.
- Stäng av påfyllning till reaktorn om denna inte stannat per automatik.
  - Om möjligt starta slamcentrifug.

## 15 BR1 Pinta liian matala, hälytys

### Förklaring

Nivån för låg i BR1.

### Orsaker

1. Bottenventil öppen.
2. Fel på nivåmätutrustningen.

3. Reaktor botten sönder.

### Åtgärder

- Kontrollera genom fönstret (**Figur 15**) i reaktorn om nivån verkligen är för låg.
1. Stäng bottenventil.
  2. Åtgärdas följande arbetsdag.
  3. Ring ansvarige för biologiska behandlingen.
- Kontrollera läckage i botten av reaktorn eller övriga läckage.
  - Justera larmgränsen vid behov.

## 16 LIAC183 Sakokaivon pintahälytys

### Förklaring

Nivån för hög i mottagningen för septiskt slam.

### Orsaker

1. För många bilar har tömt på rad så tanken är överfull och tömningspumpen hinner inte med.

### Åtgärder

- Kontrollera pumpens funktion.
- Pumpar pumpen normalt kan man bara vänta att den hunnit pumpa ur tanken till under nivågränsen.

## 17 Happipitoisuuden hälytys QIRA291

### Förklaring

Syrehalten för låg i luftningsbassängen vid PVR.

### Orsaker

1. Kompressorerna stannat till följd av elavbrott.



## Åtgärder

1. Kontrollera att kompressorerna är igång. Om inte får dessa startas.

## 18 Sähkökatko

### Förklaring

Upptäckt elavbrott, ställer oftast till med problem om elavbrottet är kortvarigt.

### Orsaker

1. Logiken har upptäckt ett elavbrott.

## Åtgärder

1. Kontrollera så elavbrottet inte förorsakat att något har stannat.
2. Kontrollera via valvomo programmet att allt ännu är igång, så som reaktorskruvar, pumpstationer, värmepannor, Ammongas och tankstationer.

## 19 Ilmakompressorin alipainehälytys

### Förklaring

Trycket för lågt från kompressorer i mixerhallen som styr olika pneumatiska ventiler.

### Orsaker

1. Möjligt läckage i luftledning.
2. Problem med ena eller båda kompressorerna.

## Åtgärder

1. Kontrollera läckage i luftledning, isolera läckaget genom att stänga ventiler om möjligt.
2. Starta om kompressorn som stannat, funkar inte detta kan det åtgärdas följande arbetsdag.



## 20 Höryrkattilan yleishälytys

### Förklaring

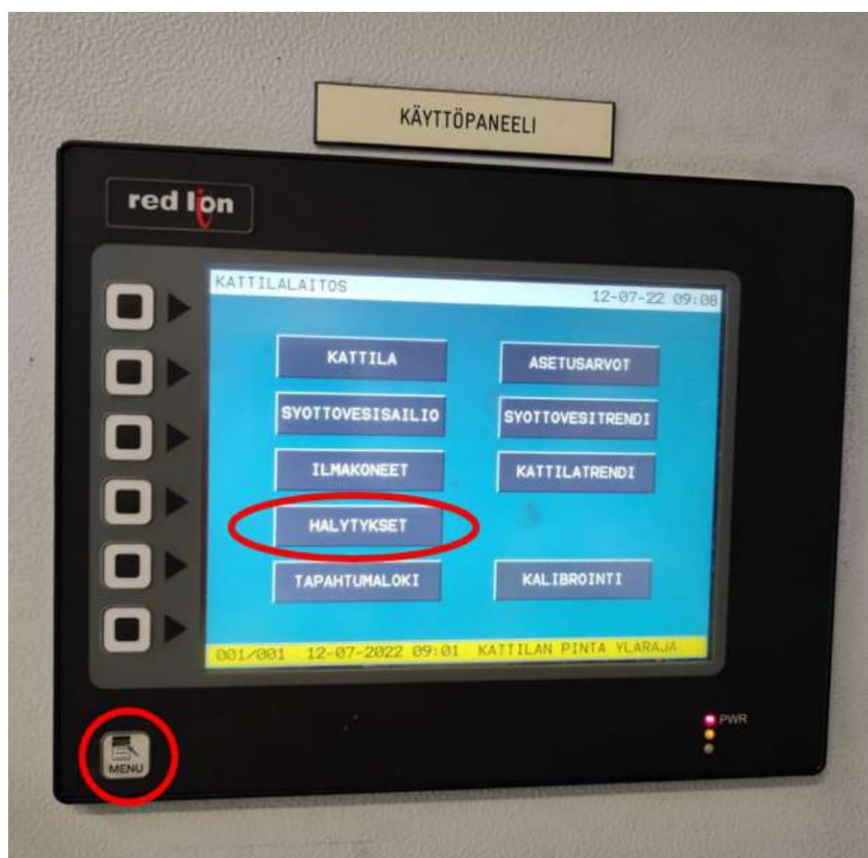
Granskar om brännaren i ångpannan är igång eller om den har stannat. Den går på gas så länge det finns över 15% gas i gaslagret. Går annars automatiskt på olja.

### Orsaker

1. Allmänt fel från ångpannan.

### Åtgärder

1. Via ångpannans kontrollpanel (**Figur 6**): Tryck på menu knappen, välj hälytykset, se vad alarmet är och åtgärda det.
2. Kvittera alarmet genom att välja det i listan och tryck på kuittaus i nedre högra hörnet av skärmen.



Figur 6 Kontrollpanel för ångpannan.

## 21 Hörykattila: Öljyvuoto, poltin

### Förklaring

Oljeläckage upptäckt under brännaren.

### Orsaker

1. Röranslutning eller rör/slang läcker.

### Åtgärder

1. Kontrollera varifrån oljan läcker och åtgärda det.
  - Går detta inte enkelt att åtgärda får det vänta tills nästa arbetsdag.

## 22 Hörykattila: Kuivakiehuntasuoja lauennut

### Förklaring

Torrkörningsskyddet utlöst pga. otillräcklig mängd vatten i ångpannan.

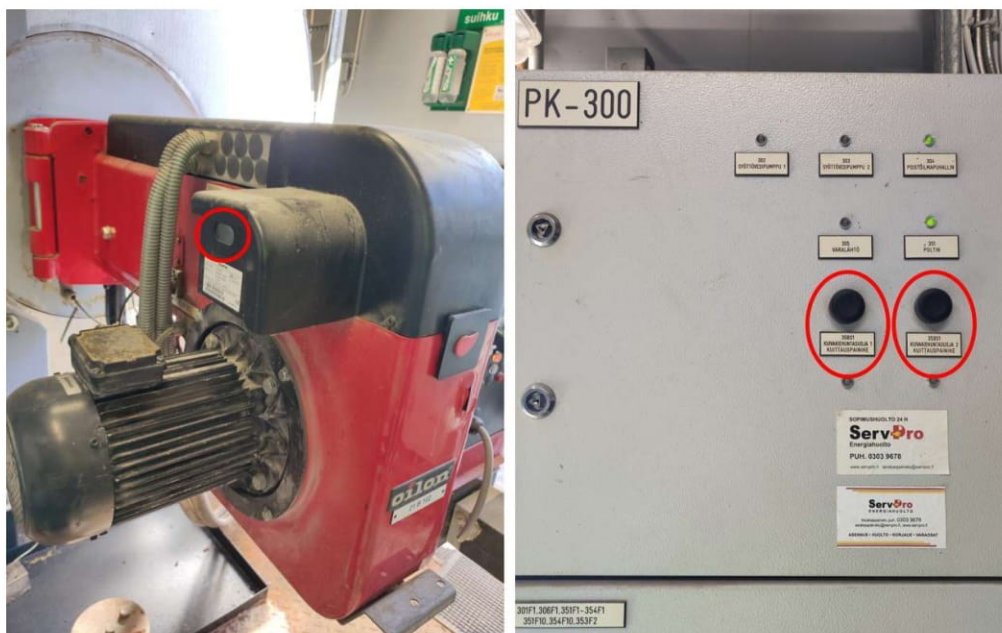
Är torrkörningsskyddet utlöst blinkar det rött på brännaren (**Figur 7**).

### Orsaker

1. För lite vatten i ångpannan.
2. Möjligt läckage.
3. Fel på matningspumpen.

### Åtgärder

1. Vattentanken till pannan fylls på automatiskt, kontrollera att det kommer vatten till vattentanken.
2. Kvittera torrkörningsskyddet via dess panel (**Figur 7**).



Figur 7 Lampan på brännaren till ångpannan som blinkar vid utlöst torrkorningsskydd och panelen där det kvitteras.

## 23 Höryrkattila: Kattilanylipaine

### Förklaring

Övertryck i ångpannan.

### Orsaker

- För högt tryck i ångpannan.

### Åtgärder

- Släpp ut trycket genom utblåsning från botten av pannan. Detta görs genom att välja KATTILA-POHJAPUHALLUS via ångpannans kontrollpanel (**Figur 6**).

## 24 Höryrkattila: Kattilahallin lämpötila alaraja

### Förklaring

För kallt i pannrummet.

### Orsaker

1. Hall värmaren har stannat.

## Åtgärder

1. Starta värmaren igen om möjligt, Försök annars hitta en annan värmare. Om inte kan detta åtgärdas följande arbetsdag.

## 25 Hörykattila: Palokontaktori lauennut

### Förklaring

Ett fel har uppstått i ångpannan som har orsakat att kontaktorn stängt av pannan.

### Orsaker

- Kontaktorn stängs av övriga fel i pannan.

### Åtgärder

- Kvitteras efter att övriga fel har åtgärdats.

## 26 Gas Filling Station, R1 & R2, alarm indication

### Förklaring

Påfyllning stoppad och alarm utlöst vid bussramp 1 eller 2.

### Orsaker

- För snabb tryckförändring vid start av tankning.
- Läckage vid ventil eller påfyllningsslang.

### Åtgärder

1. Kontrollera eventuellt läckage, åtgärda läckaget.
2. Starta tankningen igen och se så det funkar som det skall.

## 27 Ammongas

Ammongas ger ut ett allmänt alarm från antingen gasuppgraderingen eller dess värmepanna till dejouren, dejouren måste kontrollera vad alarmet specifikt handlar om via Ammongas sidan på valvomo programmet.

Ammongas kan ge ut en väldigt stor mängd olika fel och därmed kommer endast de som vanligast förekommer presenteras i denna handbok. Via alarmsidan på ammongas sidan på valvomo programmet kan dejouren se tydliga felförklaringar som är välbeskrivande om vad felet specifikt är. Om dejouren har problem med något mindre ofta förekommande fel kan den ta kontakt med gasföreståndaren.

## 28 Ammongas kattilahälytys

### Förklaring

Allmänt fel från gasuppgraderingens värmecentral, Se på Auxiliary systems 1 sidan på Ammongas vad som alarmerar. På brännaren finns en skärm på vilken det står vad felet är. Knappen längst ner till höger på brännaren blinkar rött vid fel (**Figur 8**).



Figur 8 Skärmen på brännaren i Ammongas värmecentral och knappen som blinkar rött vid fel.



## Orsaker

1. Kommunikationsfel orsakat av problem med logiken.
2. Torrkörningsskyddet utlöst. Detta beror ofta på för lågt vattentryck i brännaren.
3. Brännarfel.

## Åtgärder

1. Kvittera alarmet.
2. Kolla varför torrkörningsskyddet blivit utlöst. Det får inte endast kvitteras, orsaken till felet måste hittas först, försök inte tvinga i gång pannan efter utlöst torrkörningsskydd. Fyll på vatten i brännaren med ventilen märkt V 10.51 (**Figur 9**) tills ett tryck på cirka 3bar är uppnått, om vattentrycket i påfyllningslinjen är otillräckligt fylls det på så högt som möjligt. Torrkörningsskyddet finns på väggen till höger i värmecentralen och kvitteras genom palautus knappen (**Figur 10**).
3. Kontrollera brännarens funktion, såsom Tryck och temperatur via panncentralen. Är dessa inom tolerans kan brännaren startas igen.



Figur 9 Påfyllningsventil (V 10.51) till värmepannan i Ammongas värmecentral och dess tryckmätare.



Figur 10 Torrkorningsskydd för värmepannan i Ammongas värmecentral.

## 29 Ammongas jalostusyksikkö hälytys

### Förklaring

Allmänt fel från gasuppgraderingen.

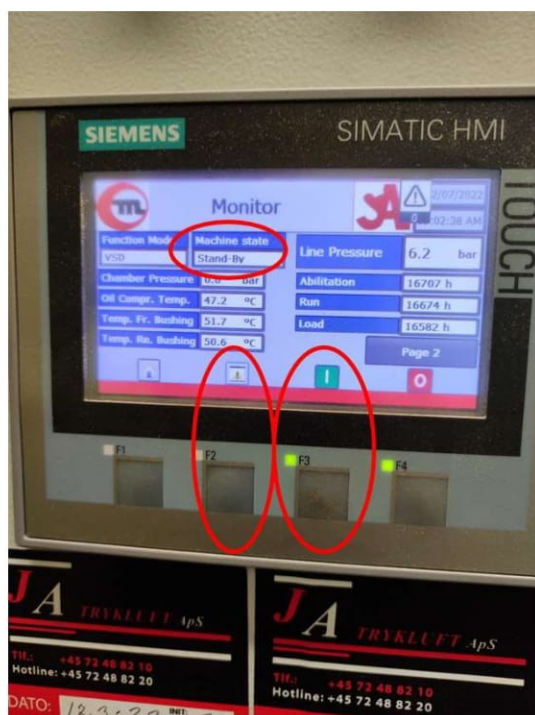
### Orsaker

1. Problem med gaskompressorn.
2. Fel aminnivå i absorbatorkolonn K1. Nivån och eventuell skumbildning kan kontrolleras genom inspektionsglaset.
3. Fel nivå i stripperkolonn K2. Nivån och eventuell skumbildning kan kontrolleras genom inspektionsglaset.
4. För låg temperatur i stripperkolonn. K2.

### Åtgärder

1. Kvitтера alarmet genom F2 knappen på kontrollpanelen för gaskompressorn **och** tryck sedan på F3 (Start) för att försätta kompressorn i Stand-By läge (**Figur 11**).
2. Kontrollera aminnivå i kolonnen genom inspektionsfönster.
3. Kontrollera nivån i kolonnen genom inspektionsfönster.
4. kontrollera brännarens funktion i Ammongas värmecentral.

- Vid osäkerhet kontakta gasföreståndaren.



Figur 11 Kontrollpanel för gaskompressorn

### 30 Tankstation

Tankstationerna ger ut ett allmänt alarm till dejouren, dejouren måste kontrollera vad alarmet specifikt handlar om via tankstationens sida (**Figur 12**) på valvomo programmet.

Dispensrarna låser sig efter 3 misslyckade tankningsförsök. Detta skickar inte ut ett alarm till dejouren men detta står i applikationen "TapNet APP" på dejourstelefonen. Via samma applikation kan dejouren på distans öppna dispensern igen.

Dispensern kan även öppnas via betalterminalen på dispensern genom att sätta in service kortet i den och välja vad man vill göra. Med service kortet kan man även kvittera andra fel i dispensern, exempelvis efter att man bytt kvittorullen i betalterminalen.

Tankstationerna kan ge ut en väldigt stor mängd olika fel och därmed kommer endast de som vanligast förekommer presenteras i denna handbok, dessa är indelade i de vanligaste felen för tankstationen i Runsor och vanligaste felen i Kvevlax. Vid mer ovanliga fel är dejouren tvungen att läsa i tankstationens dokumentation (DRIFT- OCH SKÖTSELMANUAL



LCNG-anläggning Stormossen, Vasa. Skriven av Nordic Gas Solutions). I tankstationens dokumentation hittas även information om vad alla värden etc. Betyder som styrpanelen på tankstationen visar, detta hittas under rubriken "Styrpanel".

**Vid problem med tankstationen:**

- Vid olyckor, läckage eller andra problem tryck in nödstopp. Då stannar hela anläggningen och försätter den i felsäkert läge dvs. Alla ventiler stängs och anläggningen görs strömlös och ett alarm skickas ut. Efter intryckning av nödstopp måste anläggningen startas upp av anläggningens driftspersonal.
- Om problemet berör någon av kompressorerna kan denna stängas av med brytaren för den kompressorn på styrpanelen.
- Vid läckage i dispenserns slang kan gasflödet stängas av med yttre stängventilen på dispensern.
- Vid läckage i dispenser och slang kan inkommande stängventiler under dispenserns kåpa stängas av för aktuell tankningslinje. Nyckel krävs för att göra detta.

**I allmänhet gäller:**

Använd ÖGON, ÖRON och NÄSA för att upptäcka skador, missljud och gasläckage. Viktigt är att tidigt identifiera läckor, missljud samt se till att anläggningen är fri från skador och brännbart material.

### 30.1 Kvevlax

**Vanligaste felen**

1. Kommunikationsfel orsakat av problem med logiken.
2. LNG temperatur från pump för hög.
3. Busdepån ger ut ett fel pga. en bortkopplad tankposition.
4. Någon temperatur som är lite utom tolerans.
5. Något tryck som är lite utom tolerans.
6. Compressor inlet pressure alarm.
7. Kunder som inte kan tanka.

## Åtgärder

1. Kvittera alarmet.
2. Kvittera alarmet, detta beror högst antagligen på att det finns en gasbubbla i röret som förhindrar gasen att flöda som den skall.
3. Kvittera tankpositionen som ger ut fel och se om den börjar tanka. Om detta inte åtgärdar felet, Åk till platsen och kontrollera.
4. Kvittera felet, oftast är värdet endast lite utom tolerans.
5. Kvittera felet, oftast är värdet endast lite utom tolerans.
6. Detta borde skötas automatiskt, kvittera och se om det startar igen.
7. Förklara för kunden hur den skall gå till väga för att tanka. Instruktioner för detta finns under rubriken: 30.3 Hur man tankar ett gasfordon.

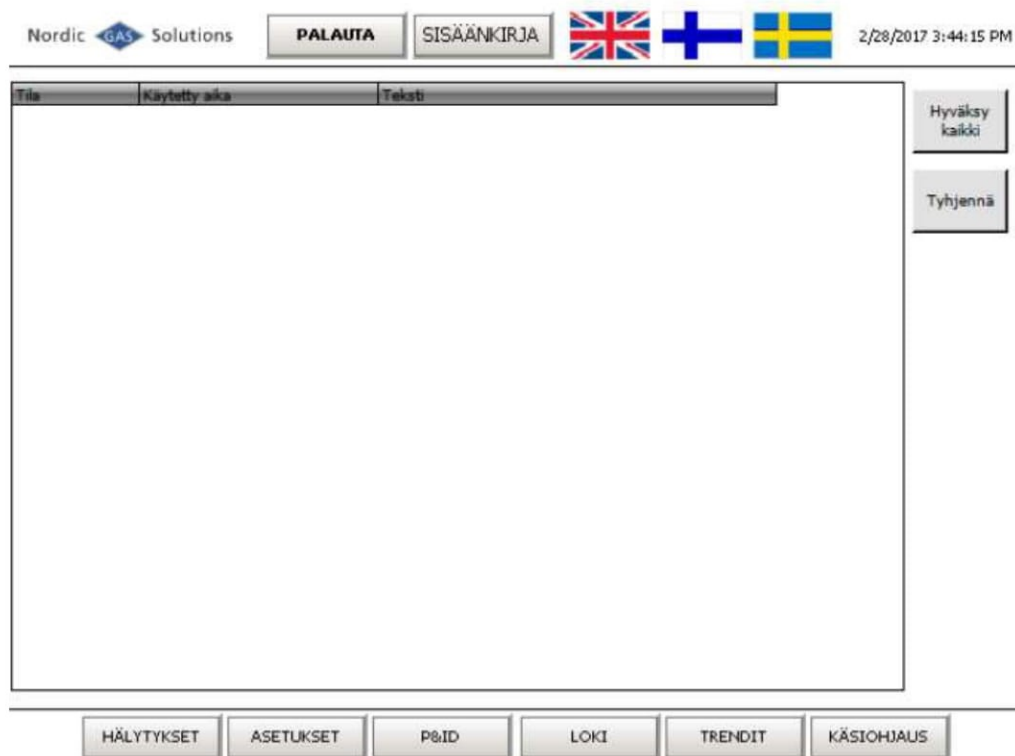
### 30.2 Runsor

#### Vanligaste felen

1. Gasalarm.
2. Kunder som inte kan tanka.
3. Problem med betalautomaten.
4. Mobila gaslagret är tomt.

#### Åtgärder

1. Kontrollera läckage.
2. Förklara för kunden hur den skall gå till väga för att tanka. Instruktioner för detta finns under rubriken: 30.3 Hur man tankar ett gasfordon.
3. Starta om betalautomaten. Om detta inte löser problemet, kontakta Codab: Tfn +46 40936090.
4. Kontakta gasföreståndaren eller Stf. Gasföreståndare.



På larmskärmen visas larm och varningar.

RÖD – larm – Hela anläggningen är stoppad

GUL – varning – anläggningens är i drift men något behöver följas upp

GRÖN – kvitterat men ej borttaget

VIT – Larm och/eller varningar föreligger inte

Se lista över larm.

Figur 12 Bild av alarmskärmen för tankstation.

### 30.3 Hur man tankar ett gasfordon

Instruktioner för hur man tankar en gasbil finns uppsatt vid tankstationen. Motorn bör vara avstängd vid tankning och rökförbud gäller på området.

Dispensern är enbart avsedd för att fylla fordonstankar. Gasen får inte användas på samma sätt som gasol. Det är av den anledningen absolut förbjudet att tanka över gas i fordon eller lösa kärl med hjälp av en adapter. Detta medför stor risk för olyckor, en varningsskylt som varnar för detta finns uppsatt på dispensrarna.

1. Ta bort tankningsmunstycket från sin hållare.
2. Anslut munstycket till fordonet genom att vrida handtaget till vänster så munstycket låses till fordonet och ventilen öppnas.
3. Dra betalkortet i betalautomaten och följ instruktionerna på skärmen (Betalautomaten kan hantera alla vanliga bankkort såsom Visa och Mastercard samt tankkort).
4. Tryck på den gröna knappen på dispensern tills 8:or blinkar på displayen eller en ljudsignal hörs, då startar påfyllningen automatiskt.
5. Påfyllningen stannar automatiskt när tanken är full. Påfyllningen kan även avbrytas genom att trycka in den röda knappen på dispensern.
6. Tankningstrycket kan följas med på dispenserns tryckmätare.
7. Lossa munstycket genom att vrida handtaget till kl. 6. Då släpper trycket i munstycket.
8. Vrid handtaget till kl. 3 för att lossa munstycket från fordonet.
9. Sätt tillbaka munstycket i sin hållare på dispensern och sätt tillbaka tanklocket på fordonet för att skydda från sand och smuts.

Tankningstrycket är temperaturkompenserat och ska ligga mellan 170-230bar efter fylld tank beroende på utomhustemperaturen. Detta beror på att kall gas tar mindre utrymme och ger därmed ett lägre tryck än varmare gas. Tankningssystemet kompenserar automatiskt för detta och fyller upp tanken med samma mängd gas som om det vore +15°C och trycket 200 bar.

## 31 Gasmotor

### Förklaring av problemet

Gasmotorn ge ut en väldigt stor mängd olika fel.

### Orsaker

1. Oftast mains fault, dvs. störningar i elnätet.
2. Fel oljenivå, detta är en liten avvikelse på totalt 400L oljekapacitet.

## Åtgärder

- Motorn stannar vid fel och kan åtgärdas av personal följande dag.

## 32 Vågen

Enda alarmen som kommer från vågen till dejouren är om en chaufför har problem att väga sitt lass, exempelvis om det är första gången den är dit eller om det är på kvällen eller på helgdagar då det inte finns personal vid vågen eller om det är en chaufför som inte är hit så ofta och därmed inte har ett kort. Det finns en postlåda vid vågen dit chauffören skall skriva vem den är samt vad vikten är på lasset.

Ytterligare information om vågen hittas nedan i "Vågens nödanvisningar", denna finns även i dejoursväskan.



## Vågens nödanvisningar

### K2 Turvapalvelut (tidigare Viria)

#### **Stormossens port öppnas inte**

Dejouren går för att kolla läget och öppnar porten eller ringer till vakten, att han granskar situationen

#### **Stormossens port är öppen och inte stängd**

Ring till K2 Turvapalvelut att de svänger kameran mot porten och öppnar kamerabilden, så att de kan se portområdet hela tiden

#### **Brandlarm**

Kolla läget och följ brandmästarens instruktioner

### Vågen

#### **Chauffören är första gången på vågen och vet inte hur vågen fungerar**

Ge instruktioner till chauffören att fylla i nattvägningslappen, som ligger i den rostfri stål färgade postlådan. Fråga chauffören vilken sorts avfall chauffören har och dirigera till rätt tömningsplats

#### **Chauffören skall väga med kort, men hittar inte kortet**

Nattvägningslappen

#### **Westenergys brännbart avfalls chaufför slipper inte in genom Westenergys portar**

Be chauffören ringa till Westenergys kontrollrum eller så ringer dejouren själv

#### **Olycka och avfall måste oväntat föras till Stormossen, exempelvis en maskin har läckt olja**

Nattvägningslappen och dirigera till rätt tömningsplats. Skicka ett meddelande till vågen och Heikki

#### **Vågskärmen på utsidan eller nya vågens terminalskärmen har slocknat**

Ring till Per

Telefonnumrets:

K2 Turvapalvelut 029 001 3020

Vakt Markku "Pinku" Kalliojoki 050 307 4176

Westenergys kontrollrum 010 229 1040

## 33 Kontor

### Förklaring av problemet

Från kontoret kan det komma alarm angående ventilation och fjärrvärme.

### Orsaker

1. Exempelvis att temperaturen inne i kontoret är fel.

## **Åtgärder**

1. Åk till kontoret och kolla vad läget är där.
2. Om allt visar sig vara i sin ordning kan dejouren kvittera felet.

## 34 Förklaringar

### JVP1

Till denna pumpstation kommer vatten från PVR och ytvatten från gropen. Ingång från BR1 hallen till pumprummet.

### BR1 vattenlås

Reglerar trycket i BR1. Vattenlåset finns i BR1 hallen bakom högra dragdörren på väggen mot mixerhallen. Trycket i reaktorn varierar pga att nivån i reaktorn ändras och beroende på hur mycket gas materialet i reaktorn avger.



Figur 13 BR1 Vattenlås.



## BR2 vattenlås

Reglerar trycket i BR2. Vattenlåset finns i hörnet av BR2 hallen mot gaslagret, innanför dörren till höger. Trycket i reaktorn varierar pga att nivån i reaktorn ändras och beroende på hur mycket gas materialet i reaktorn avger.



Figur 14 BR2 Vattenlås.

## Gasalarmcentral

Gasalarmcentralen finns direkt in till höger i Sähkökeskus (markplan) på biosidan.

## Lämpökeskus

Värmer främst processvattentanken (VS1). Finns i samma byggnad som gasmotorn. Måste inte nödvändigtvis vara igång om temperaturen är över 0°C.

## BR1 nivå

Det finns ett fönster på övre sidan av reaktorn där man kan kolla nivån.



Figur 15 Fönster i reaktorn och lampknapp för att kontrollera nivån i BR1.

## BR2 nivå

Det finns ett fönster på sidan av reaktorn där man kan kolla nivån.



Figur 16 Fönster i reaktorn och lampknapp för att kontrollera nivån i BR2.

### **Sakokaivo**

Mottagning av septiskt slam vid PVR.

### **Kompressorer till ventiler på biosida**

Finns 2 på bottenplan i mixerhallen, dessa styr olika pneumatiska ventiler i mixerhallen. En svart Strong Line och en gul Kaeser.

### **Hörykattila**

Ångpannan värmer mixern. Denna finns i containern mellan biosidan och gropen.

### **Gas filling station**

Busstopå för långsam tankning av bussar.

### **Ammongas kattila**

Värmecentral för gasuppgraderingen. Finns mellan vågen och gropen.

### **Ammongas jalustusyksikkö**

Gasuppgradering. Finns mellan vågen och gropen.

## 35 Till dejouren

Alla alarm som kommer till dejouren bör undersökas och åtgärdas så snabbt som möjligt. Dejouren bör vara på plats senast inom 30min efter att alarmet kommit till dejourstelefonen.

I allmänhet gäller: Om det inte på ett säkert och någotsånär enkelt sätt går att åtgärda ett fel skall det åtgärdas följande arbetsdag. Dejouren bör tänka på att vara aktsam då den rör sig ensam på området, exempelvis i trappor eller om det är halt, dejouren bör även ta på sig lämplig skyddsutrustning (handskar, hörselskydd, andningsskydd, hjälm) enligt vad situationen kräver. Vid osäkerhet bör dejouren kontakta ansvarige för biologiska behandlingen.

Denna handbok är skriven för att för varje alarm försöka samla ihop olika orsaker för vad som kan ha orsakat en störning. Det är dock nästintill omöjligt att lyckas få med varje möjlig orsak för en störning men denna handbok borde behandla de som vanligast förekommer. Dejouren bör ha i åtanke att orsaken till ett alarm inte alla gånger har en direkt anknytning till alarmet, detta är speciellt fallet om felet handlar om ett gasalarm.

Alla alarm har orsaker och åtgärder. Av dessa är orsakerna till alarmen det viktigaste att identifiera då det kommer till att åtgärda dem, hittar dejouren orsaken till alarmet kan åtgärden i sig vara ganska självklar. Denna handbok innehåller ändå både möjliga orsaker till fel och hur man åtgärdar dem.

Om orsaken till ett alarm är oklart och dejouren därmed inte kan åtgärda det är det bäst att ringa till den ansvarige för biologiska behandlingen.