

# Insatsutvärdering

## **Brand Elektrolyswerket, Rönnskärsverket**

Version 3

Datum: 2024-12-02

Beställare: Skellefteå Räddningstjänst

Uppdrag: 5970

Uppdragsansvarig: Henrik Östlund

E-post: [henrik.ostlund@bricon.se](mailto:henrik.ostlund@bricon.se)

Telefon: 070-364 27 30

# Innehållsförteckning

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Inledning</b>                                 | <b>3</b>  |
| 1.1 Syfte / mål                                    | 3         |
| 1.2 Avgränsningar                                  | 3         |
| 1.3 Metod                                          | 3         |
| 1.4 Revideringar                                   | 4         |
| <b>2 Beskrivning av anläggning</b>                 | <b>5</b>  |
| 2.1 Byggnad                                        | 5         |
| 2.2 Verksamhet och process                         | 6         |
| <b>3 Brandförlopp</b>                              | <b>8</b>  |
| 3.1 Brandstart - inledande skede                   | 8         |
| <b>4 Räddningsinsats</b>                           | <b>9</b>  |
| 4.1 Uppstart av räddningsinsats, initiala åtgärder | 9         |
| 4.2 Fortsatt insats                                | 10        |
| 4.3 Insatsstöd                                     | 19        |
| 4.4 Riskbedömning                                  | 25        |
| <b>5 Organisation</b>                              | <b>31</b> |
| 5.1 Övergripande ledning                           | 32        |
| 5.2 Stabsarbete                                    | 32        |
| 5.3 Ledning på skadeplats                          | 33        |
| 5.4 Samband                                        | 34        |
| <b>6 Erfarenheter och lärdomar</b>                 | <b>34</b> |
| 6.1 Byggnadskonstruktion                           | 34        |
| 6.2 Insatsplanering                                | 36        |
| 6.3 Riskbedömning                                  | 36        |
| 6.4 Brandvattenförsörjning                         | 37        |
| 6.5 Organisation och insatsledning                 | 38        |
| <b>7 Slutsats</b>                                  | <b>39</b> |

## 1 Inledning

Den 13 juni 02:23 inkom det första larmet till SOS om brand i elektrolysverket på Bolidens anläggning i Rönnskär. Den omfattande branden medförde en stor och långdragen räddningsinsats som avslutades den 14 juni 14:00 då fastighetsägaren tog över ansvaret för efterbevakningen.

Bricon AB har tillsammans med Umeåregionens Brandförsvär genomfört en utvärdering av insatsen på uppdrag av Skellefteå räddningstjänst.

### 1.1 Syfte / mål

Enligt lag (2003:778) om skydd mot olyckor 3 kap. 10§ ska kommunen efter att en räddningsinsats är avslutad se till att olyckan undersöks för att i skälig omfattning klarlägga orsakerna till olyckan, olycksförloppet samt hur insatsen genomförts.

Med hänsyn till omfattningen av denna insats har stora delar av räddningstjänsten i Skellefteå deltagit i arbetet. Utifrån detta genomförs en extern granskning av insatsen. Målet med utvärderingen är att lyfta fram erfarenheter som kan bidra till ett lärande och samtidigt identifiera eventuella brister i rutiner, instruktioner och arbetssätt. Fokus ligger dock på lärande snarare än felsökning.

### 1.2 Avgränsningar

Denna utvärdering behandlar de större frågorna för insatsen, detaljerade frågor ansvarar räddningstjänsten själva för att utvärdera.

Brandorsaken och vissa delar av brandförloppet utreds genom Bolidens försäkringsbolag och ingår därför inte i denna rapport. Det inledande brandförloppet var snabbt och omfattande. Det snabba brandförloppet påverkar till viss del räddningstjänstens möjlighet till insatsalternativ och behandlas därför parallellt med olycksundersökningen även i denna rapport.

### 1.3 Metod

Med hänsyn till att insatsen genomfördes precis innan semestern 2023 har räddningstjänsten själva genomfört sammanställning av underlag såsom bilder, filmer, händelserapporter och insamling av synpunkter från personer som deltagit i insatsen samt att nyckelpersoner genomfört sammanställning av deras aktuella områden.

Ett startmöte genomfördes med räddningstjänsten där övergripande förlopp och övergripande beskrivning av insatsen genomfördes.

Utvärderarna har därefter utifrån insamlat material genomfört workshop med följande fokusområden:

- Förutsättningar för insats, hur utvecklades branden från brandstart, vilka initiala åtgärder vidtogs av personal på Rönnskär och hur var situationen när räddningstjänsten anlände.
- Genomgång av beslut, åtgärder och effekt av dessa
- Riskbedömningar kopplade till beslut och åtgärder
- Best practice – Resonemang om möjlighet till alternativa beslut och åtgärder
- Effektivitet i nyttjande av resurser inom ramen för Enhetligt ledningssystem

Utifrån denna workshop har ett flertal nyckelpersoner identifierats som därefter har intervjuats.

Möten och intervjuer har även genomförts med den utredare som genomför brandorsaksutredningen för att få full förståelse för förloppet och förutsättningarna under den inledande fasen.

Slutsatser från ovanstående arbete presenteras i denna rapport.

## 1.4 Revideringar

Versionshistorik för dokumentet redovisas nedan:

| Version | Datum      | Status                                                     | Rapport upprättad av:                                                                                   |
|---------|------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | 2024-05-30 | Insatsutvärdering<br>Granskningshandling                   | Marie Thelberg, Bricon AB<br>Henrik Östlund, Bricon AB<br>Christer Björkman, Umeåregionens brandförsvär |
| 2       | 2024-06-10 | Insatsutvärdering -<br>Uppdaterad efter<br>granskningsmöte | Marie Thelberg, Bricon AB<br>Henrik Östlund, Bricon AB<br>Christer Björkman, Umeåregionens brandförsvär |
| 3       | 2024-11-29 | Revidering av<br>processbeskrivning                        | Revidering utförd av Marie Thelberg, Bricon AB                                                          |

Vid revideringar markeras ändringar med kantlinje i dokumentet.

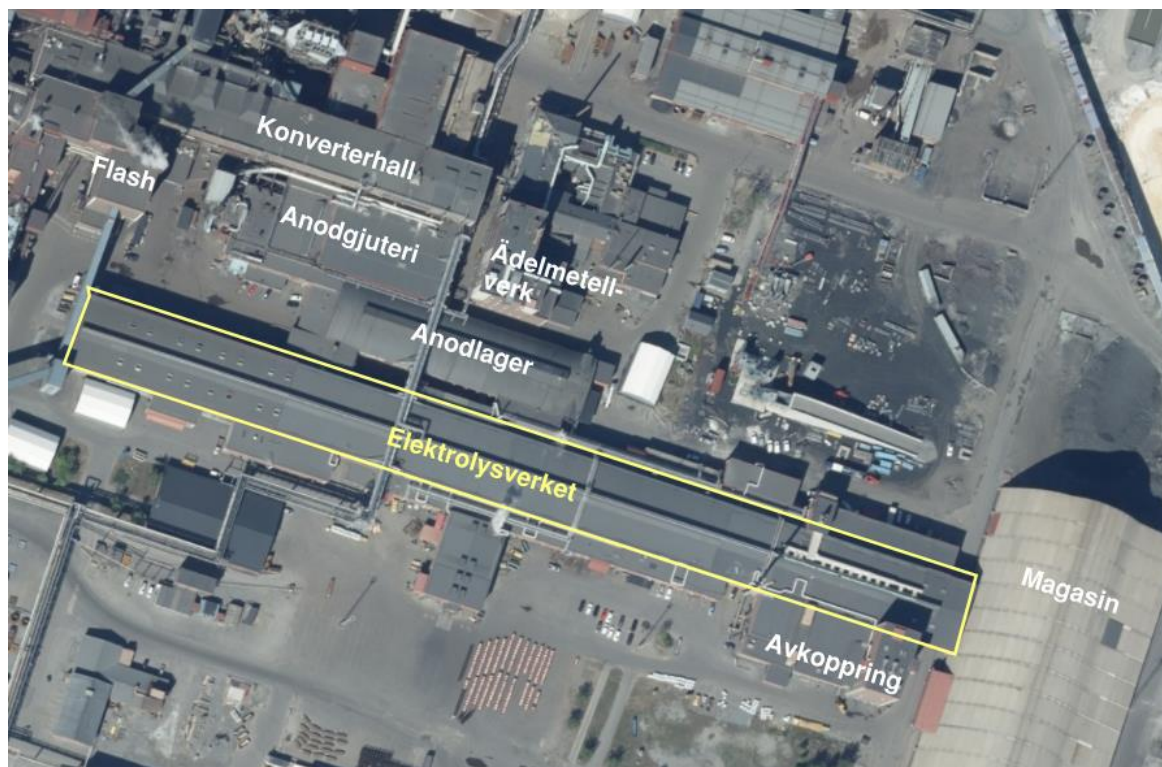
## 2 Beskrivning av anläggning

### 2.1 Byggnad

Den aktuella byggnaden var 368 meter lång, 28 meter bred och hade en takhöjd på ca 10 m. Plan +7,1 var beläget en halvtrappa upp och Plan +3,6 (källaren) var belägen en halvtrappa ner. Den stora hallen och källarplanet var utförda öppna i hela sin längd och höjd (samma utrymme) och försedd med en taklanternin för att kunna leda ut överskottsvärmen. Byggnaden hade ett betongbärverk (betongprefab i tak) och tegel som fasadbeklädnad. Troligen fanns någon form av trä i taket på de äldre delarna. Nyare del av taket var utfört med polypropylenpapp på stenull. Del av konstruktionen för taklanterninen hade en konstruktion av trä. Byggnaden var en del av en större processindustri och var sammanbyggd med flertal andra byggnader/processlokaler.



Figur 1: Elektrolyswerkets läge inom industriområdet.



Figur 2: Elektrolyswerkets placering i förhållande till andra viktiga delar i processen. Byggnaden var sammanbyggd med flera andra processlokaler.

## 2.2 Verksamhet och process

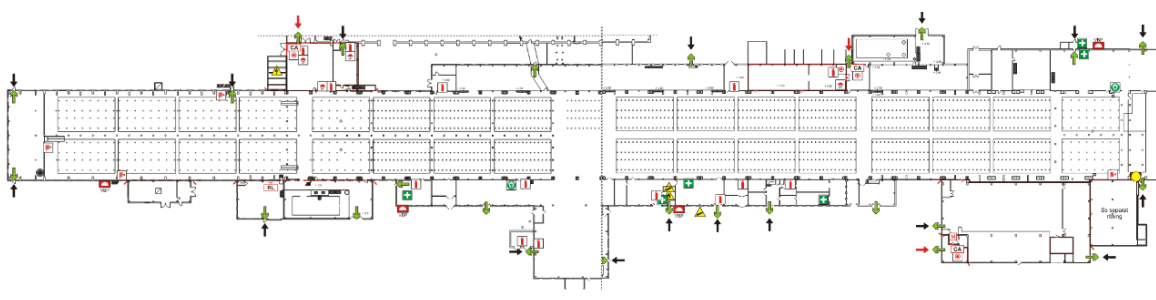
Elektrolyswerket var en del av anläggningen där koppar renades. Detta skedde genom att kopparplattor (anoder) sänktes ned i bassänger med elektrolyt (elektrolyten innehöll upp till 18 % svavelsyra och höll en temperatur om ca 60 grader). Över bassängerna var spänningen låg (350 mV) men stark ström passerade - omkring 20-25 kA.

Byggnaden utgjorde två plan med totalt 32 grupper av bassänger som var nedsänkta i golvet (nedre planet var alltså beläget under bassängerna). Källaren har i vissa fall använts som en extra invallning för elektrolyt.





Figur 3: Elektrolysverkets plan +7,1 med 32 grupper av bassänger, byggnaden var 368 meter lång, 28 meter bred och hade en takhöjd på ca 10 meter.



Figur 4: Elektrolysverkets plan +3,6 Källarvåning som utgjorde en enda stor invallning och var samtidigt öppen uppåt till planet ovanför.

Bassängerna var tillverkade av polymerbetong med inblandning av plast och armering. Varje bassäng hade en duk av polypropen för att minska avdunstning under elektrolysen. I detta fall var duken upprullad på en stav av glasfiberarmerad plast då den inte användes.

Vid en första anblick uppe i den stora hallen var intrycket att det inte fanns så mycket brännbart material i byggnaden. Inom källarvåningen fanns dock desto mer brännbart material. För att klara påfrestningarna av elektrolyten var alla rör inom källardelen försedda med coating och golvet belagt med bitumen eller vinylester. Det fanns också väldigt många kabelstegar inom denna del av byggnaden vilket gjorde att mängden brännbart material lokalt under bassängerna var väldigt omfattande. Därtill fanns en vaxgryta om ca 1 m<sup>3</sup> och större mängder hydraulolja i delar av processutrustningen.

Elektrolysverket försågs med likström från 4 st ställverk med likriktare. Ström leddes i grova kopparskenor. Strömmen leddes igenom alla baden i tur och ordning. Tömde man en bassäng måste strömmen kopplas förbi för att övriga bassänger skulle fungera. Denna omkoppling genomfördes manuellt och kortslutningsbrytare var placerade under bassänger men lite vid sidan.

## 3 Brandförlopp

### 3.1 Brandstart - inledande skede

Branden startade i området kring bassäng 4. Den aktuella gruppen bassänger var vid brandtillfället tömda. Vid tiden för branden arbetade 3 personer inom elektrolysverket.

En i personalen tittade ut i den stora hallen och såg att det var lite rök i hallen. Personalen upptäckte även att det såg ut som blå lågor vid en av bassängerna. Han sprang dit och försökte släcka branden men tog fel och använde en spolpost i stället för inomhusbrandpost. Vid släckförsöket brann det med blå lågor även i våningen under. När han sprutade vatten ner på lågorna fräste det bara till men gav ingen effekt. Vattenflödet från spolposten var relativt lågt, en inomhusbrandpost hade gett bättre flöde, men det är oklart om det är avgörande för den initiala insatsen. En kollega stängde under tiden både luftintaget till kontrollrummet och likriktaren som betjänar det aktuella området. Personalen larmade både 112 och även funktionen "Skiftrep" som ansvarar för räddningsinsatser från Bolidens sida.

Vid kontroll av kameraövervakning i efterhand kan rök identifieras 02.08. Larm till SOS samt avstängning av likriktaren skedde 02.24 och några minuter senare började flertalet fellarm att ramla in i driftövervakningssystemet, troligen på grund av att kablage till driftsystemet påverkades av branden vid den tidpunkten. Branden pågick minst 15 minuter innan den upptäcktes och åtgärder påbörjades.

Det snabba brandförloppet berodde troligen på den höga strömstyrkan i kombination med att det totalt sett fanns mycket brandbelastning inom källarplanet genom bland annat bitumen på golv och stora mängder rörisolering. Det finns anledning att tro att närbelägen vaxgryta och eventuellt läckage av hydraulolja utgjorde viktiga komponenter i den relativt plötsliga tillväxten av branden. När branden sedan växte till sig kan beläggningar på väggar, golv och rör ytterligare involveras och bidra till brandförloppet.

Vid insatsen var det västlig, stadig vind ca 5 m/s. Sommartid var det normalt så varmt i byggnaden att portar/lanterniner alltid stod öppna, vilket även var fallet denna dag. När strömmen slogs av blev portarna i västra fasaden kvar i öppet läge vilket med hänsyn till vindriktningen medförde en naturlig brandgasventilation (övertrycksventilering, in genom portar och ut genom lanternin) och samtidigt en viss blåslampeffekt genom byggnaden när branden tillfördes ytterligare friskluft.



## 4 Räddningsinsats

### 4.1 Uppstart av räddningsinsats, initiala åtgärder

02.25 fick räddningstjänsten larm om "brand i byggnad Rönnskärsverken". Det var FiP (första insatsperson) från den gemensamma deltidsbrandkåren (kombinerad kommunal- och industriräddningstjänst) och som var först på plats.

FiP fick ganska snart klart för sig att det gällde Elektrolysverket men inte riktigt var så han åkte mot huvudentrén där han möttes av personalen från elektrolysverket samt Skiftrep (Bolidens first responder).



*Figur 5: Läge vid framkomst 02.31, en del rök men inga synliga lågor utvändigt. Soluppgången gör att det ser ut som lågor vid taket.*

FiP genomförde en snabb rekognoscering i elektrolyshallen och såg en brand ca 50 meter västerut. Branden beskrevs då vara i storlek som en mindre bil med höjd på lågor ca 3 m efter väggen. Brandens verkliga storlek var vid denna tidpunkt troligtvis betydligt större då det var i källarvåningen brandens bas var placerad.

Ingen orientering genomfördes i källarplan i detta skede av insatsen då branden bedömdes för stor för ytterligare invändig insats.

FiP konstaterade snabbt att det inte gick att göra något med den utrustning han hade i bilen utan ropade upp att ankommande styrka från Rönnskärsverkens deltid skulle förbereda sig för rökdykning. Innan rökdykning påbörjades gav befälet tydliga order om att förflyttning inte fick ske mellan bassängerna med hänsyn till riskerna med elektrolyten. Rökdykarna hann vara inne i byggnaden i mindre än 2 min innan det

började rasa delar från taket varvid rökdykningen avbröts. I det här skedet accelererade branden mycket kraftigt och bara några minuter senare slog lågor ut genom taket.

Redan 02.37 begär styrkeledare från Rönnskär deltid att man skulle skicka allt man har. Några minuter efter denna begäran såg det ut som bilden nedan.



*Figur 6: Lägesbild 02.43 endast 20 minuter efter larmet inkom till SOS. Även i denna bild är det soluppgången som gör att det ser ut som öppna lågor ovan tak. Endast kraftig rökutveckling än så länge utanför bygganden.*

## 4.2 Fortsatt insats

I samband med att första styrkan och insatsledare från Skellefteå kom till platsen upprättades en ledningsplats och ett par deltidsbrandmän som jobbat natt på anläggningen stannade kvar och bidrog med anläggningskunskap på ledningsplats. Även Skiftrep från Boliden fanns tillgänglig på ledningsplats under delar av insatsen.

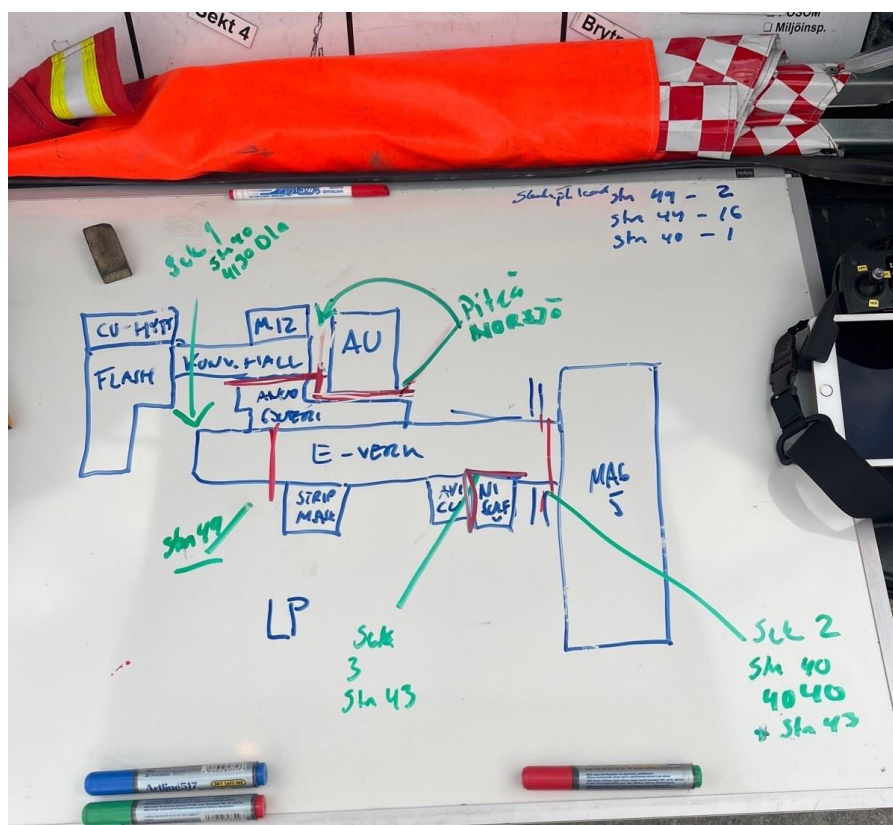
I detta skede gick brandspridningen väldigt fort – befälen upplevde då att brandspridningen gick fortare än vad dom hann planera för, så varje gång de hade en tanke om vad som skulle göras så hade spridningen redan blivit för omfattande och man fick tänka om.

Tankbilen dirigerades inledningsvis mot nickelsulfatverket för att använda vattenkanon genom ett fönster för att dämpa brandspridningen. Detta blev ett kortvarigt angrepp då

en kolfiberskorsten i närheten fattade eld och medförde rasrisk i området. En riskbedömning genomfördes och tankbilen flyttades. Skorstenen rasade kort efter att tankbilen flyttats.

Deltidsbefäl från Rönnskär begärde att Skiftrep skulle stänga ner alla kemikalier som passerade över mediabryggan och även ström och annat som tillfördes till elektrolysverket. Strax därefter uppstod en stor ljusbåge ovan taket till elektrolysverket.

På ledningsplats diskuterades var det fanns möjlighet att stoppa branden och vad som var viktigt att skydda. Man kom snabbt fram till att om branden skulle sprida sig till Konverterhallen och Anodgjuteriet – då skulle Rönnskär få stänga ner helt. Nickelsulfatverket och Avkopplingen bedömdes också som extra skyddsvärda men lägre prioriterade än Konverterhallen. När mer resurser anlände skulle även Ädelmetallverket skyddas. En sektor avdelades även för brandvattenförsörjning.



Figur 7: Tydlig sektorindelning som fanns uppritad på ledningsplats för att kunna styra insatsen.

Kort efter denna diskussion anlände även regional insatsledare och tillsammans satte man begränsningslinjerna och sektorindelningen. Detta arbete försvårades av att ritningsunderlaget var svårt att använda och att byggnaderna var hopbyggda på

komplicerade sätt med okända konstruktioner. Enklare situationsplan och information från deltidsbefäl arbetande på anläggningen kunde dock nyttjas som stöd. Vid planering av sektorer utgick man först och främst från de ställen där huskroppar hängde ihop och det var kortast sträcka att bevaka.

Fortsatt arbete i insatsen beskrivs för respektive sektor nedan.

#### **4.2.1 Sektor Gränden**

Målet med denna sektor var att hindra brandspridning till Anodgjuteriet och Konverterhallen. I den del belägen närmast branden fanns inte heller något som direkt kunde driva branden vidare (asfalterat golv, tegelväggar - främst takkonstruktionen som kunde utgöra en spridningsrisk) vilket gjorde detta till en bra begränsningslinje.

Uppdraget från insatschefen till sektorchefen var inte helt tydligt – gör vad ni kan för att stoppa branden. En fördel i detta skede var att styrkan från Skelleftehamn var delaktiga i arbetet i denna sektor vilket gjorde att kunskapen var god både avseende byggnaderna och aktuella riskkällor.

Till en början var det rökfritt och bra miljö i Anodlagret vilket gjorde att vattenbegjutning skedde därifrån. Men förutsättningarna ändrades snabbt och begränsningslinjen mot Anodlagret föll. Man fick då backa och skydda Anodgjuteriet i stället. Taket till Anodlagret rasade in ganska fort efter att branden fått fäste i lokalerna vilket gjorde förutsättningarna för att vattenbegjuta och skydda omkringliggande byggnader bättre.

Man kunde gå invändigt i Anodgjuteriet under hela insatsen vilket gjorde att man kunde hålla koll invändigt hela tiden. I väggen som utgjorde begränsningslinje fanns inga fönster däremot fanns på vissa delar fastskruvade plåtar som skruvades loss. Under plåtarna pyrde det lite och dimspik användes vid dessa positioner.

Sektorchefen beslutade att ingen invändig släckning i elektrolyswerket skulle genomföras. Däremot skedde utvändig släckning både via vattenkanoner och in via takfoten. Fram till 05-tiden var läget kritiskt i denna sektor – anodlagret hade brunnit upp strax efter 04.

En av styrkorna arbetade på taket till Konverterhallen. De hade med sig dimspik, strålrör och värmekamera för att kunna bekämpa eventuell brandspridning i takkonstruktionen. Reträttvägar från taket fanns i motsatt riktning från branden, personalen hade andningsskydd med sig och beslut fattades om att inte heller passera tegelväggarna för att inte ta onödiga risker avseende byggnadens bärighet.

Det var högt prioriterat att komma i gång med arbetet i själva gränden. Höjdfordonet ställdes upp för att både begränsa branden och kyla mediabryggan. Styrning av kanonen



skedde nerifrån podiet. Ganska snart efter att man etablerat höjdfordonet brann det ordentligt i Anodlagret (brann då i taket). Kring 05 började det kännas osäkert att jobba i gränden då väggpartier började luta utåt. Fordon backades då även på grund av värmestrålningen.

Kring 14-tiden avtar utvecklingen av branden och arbetet i sektorerna övergår mer och mer till bevakning.

#### 4.2.2 Sektor Magasinet

Avkoppringen och Nickelsulfatverket var skyddsvärda delar placerade i direkt anslutning till elektrolysverket. Själva Magasinet var inte uttalat skyddsvärt från Bolidens sida men däremot gjordes bedömningen att det skulle vara svårt att skydda Avkoppringen och Nickelsulfatverket om branden skulle sprida sig till Magasinet med hänsyn till storleken på byggnaden. Målet för sektor Magasinet var alltså att förhindra brandspridning till Magasinet, Avkoppringen och Nickelsulfatverket enligt bild nedan.



Figur 8: Begränsningslinje mot Magasinet, Avkoppring och Nickelsulfatverket.

Den ena styrkan från Skellefteå arbetade med Nickelsulfatverket och Magasin 5 medan styrkan från Lövånger ansvarade för Avkoppringen.

Utvändig släckning genomfördes med hjälp av vattenkanoner. Drönare användes för att se var vattnet gjorde mest nytta.

Invändig släckning genomfördes även i Nickelsulfatverket.

I anslutningen mot Magasinet fanns en underfart som underlättade arbetet/överblicken under stora delar av insatsen. På förmiddagen börjar man se att byggnadskonstruktionen är påverkad och beslutar att den vägen inte får nyttjas längre. Senare under insatsen rasade denna vägg.



*Figur 9: Begränsningslinjen mot Magasinet.*

Bilden ovan visar att brandspridning skedde ända fram mot begränsningslinjen men man klarade samtliga tre objekt som skulle skyddas.

#### **4.2.3 Sektor Ädelmetallverket**

Ädelmetallverket var skyddsvärt både för produktionen och för att det lagras giftiga kemikalier i byggnaden. Denna sektor startades upp några timmar in i insatsen när insatsledare och styrka från Piteå anlände. Insatsledaren från Piteå blev då sektorchef.





Figur 10: Begränsningslinje mot Ädelmetallverket.

Arbetet i sektorn startades upp med yttre brandsläckning från höjdfordon i korridoren mellan Ädelmetallverket och Konverterhallen. Det brann då ut genom tegelväggen och taket på Anodlagret. Ingen släckning genomfördes dock i Anodlagret som redan brann alldeles för mycket när man startade upp arbetet i sektorn. Däremot genomfördes vattenbegjutning för att minska strålningen.



Figur 11: Korridoren med Konverterhallen till höger och Ädelmetallverket till vänster.

Det kom ingen tydlig order om att hålla brandcellsgränsen mot anodgjuteriet men det blev en naturlig följd när denna sektor tilldelades en extra styrka från Norsjö. Detta arbete bedrevs även inomhus i anodgjuteriet med denna styrka. Det är oklart om Sektor Gränden kände till att denna hjälp att hålla begränsningslinjen mellan elektrolyswerk och anodgjuteriet fanns.

Tidigt i arbetet rapporterades det även om flygbränder på taket till Ädelmetallverket vilket gjorde att några brandmän avdelades för att ta sig upp på taket och släcka dessa. När flygbränderna var åtgärdade sökte man av samtliga utrymmen nedåt i byggnaden som vetter mot branden för att kontrollera om någon brandspridning skett via fasaden. Några fönsterrutor hade gått sönder av värmen men ingen brandspridning hade skett.

Efter ett tag började man få effekt av vattenbegjutningen och kort därefter rasade även taket till Anodlagret in vilket också medförde bättre förutsättningar.

Sektorchefen befann sig under en del av insatsen på taket till Ädelmetallverket med IR-kameran för att se om det fanns risk att det skulle brinna igenom takkonstruktionen. Därifrån kunde han även understödja sektor Gränden med information.

När arbetet med att säkra upp Ädelmetallverket var klart fortsatte styrkorna att bistå sektor Magasinet.

#### **4.2.4 Sektor Bure**

En stund in i insatsen väcktes hopp om att kunna göra en begränsningslinje inne i elektrolyswerket väster om kopparutlastningen. Detta arbete avbröts på grund av brandspridning längs taket och många invändiga explosioner som man inte visste anledningen till.



Figur 12: Läget inne i Elektrolysverket då man trodde att det fanns möjlighet till en invändig insats.

#### 4.2.5 Sektor brandvatten

Tidigt i insatsen uppmärksammades att flödet i brandvattennätet var otillräckligt och att vattenbehovet skulle bli så pass stort att dricksvattensystemet skulle påverkas. En sektor skapades därför för att jobba med vattenförsörjning från havet. Inledningsvis var det styrkan från Bure som arbetade med detta.

Många hade problem att förstå skyltningen med industrivatten och brandvatten inom anläggningen och brandpostkartan var alltför komplicerad och därför inte heller till någon hjälp för att förstå hur det hängde ihop.

Det tog ett bra tag innan man fick ”monsterpumpen” till anläggningen och det fanns inte heller några förutbestämda ställen där pumpen kunde läggas ner vilket gör att det drog ut på tiden innan vattenförsörjningen kunde säkras upp. Det var också ett omfattande arbete att dra en matarledning från kajen fram till branden (ca 500 meter). God lokalkännedom gjorde till slut att man kunde dra fram slang genom Anodgjuteriet.

Matarledningen plockades tillfälligt bort kring kl. 20 då Boliden hade behov av att genomföra transporter förbi ledningen. Under denna tid kunde brandvattnet istället tillgodoses med hjälp av tankbilar. Insatsen var inte heller i någon kritisk fas avseende brandsläckning vid den tiden. Detta beslut missuppfattades dock någonstans längs vägen vilket resulterade i att matarledningen och monsterpumpen plockades ihop helt och hållet. Vattenbehovet ökade senare under natten vilket då gjorde att man var tvungna att ta vatten från brandpost och belasta dricksvattenförsörjningen.

#### **4.2.6 Sektor Flash**

Vid 05 hade insatsledningen ett möte med Boliden där det framkom att dom verkligen ville att Flashen skulle skyddas då den krävs för att kunna sälja koppar. För att kunna skydda Flashen var det viktigt att ingen brandspridning kunde ske via bandgången. När branden började närma sig omgrupperades en rökdykargrupp från sektor gränden för vattenbegjutning medan Bolidens personal kapade bandet till transportören.

Detta var lyckade åtgärder och Flashen skyddades.

#### **4.2.7 Helikopter**

Två helikoptrar rekvirerades via MSB. Från start var tanken att helikoptrarna skulle vara en hjälp för att kunna hålla begränsningslinjerna men när de väl kom på plats var detta arbete ganska stabilt. Däremot hade risken ökat för att vinden skulle kantra fram emot eftermiddagen vilket då skulle leda till att röken istället skulle dra in över Skelleftehamn där bland annat äldreboenden skulle få stora problem.

Utifrån detta läge blev målet att slå ner så mycket av branden som möjligt för att minska rökspridningen om vinden skulle vända.

Inledningsvis kom en helikopter, den andra anlände några timmar senare men parkerade då på räddningstjänsten. Med hänsyn till det korta avståndet för att hämta vatten räckte det med en helikopter som kunde släppa vatten med 2-3 minuters mellanrum.

Risken för att helikoptern skulle släppa vatten någonstans där man hade personal var aldrig ett problem då släppen genomfördes i mitten av byggnaden på delar utan tak där personal inte skulle befinna sig på grund av rasrisk. Personal fanns då främst utanför byggnaden på kortsidorna.

Effekten av helikopterns arbete var tydlig, det blev märkbart mindre rök ju mer vatten som släpptes. Viss oro förelåg däremot att det skulle bli för mycket släckvatten för att reningsverken skulle klara av att hantera det. Boliden bevakade detta genom provtagning i reningsverken och det visade sig fungera.

Helikoptern flög från 10-22 med undantag för tankning och raster. Det är osäkert hur mycket vatten som släpptes men uppskattningsvis någonstans mellan 50-100 m<sup>3</sup>.

## 4.3 Insatsstöd

För att möjliggöra snabba, säkra och effektiva insatser kan väl genomarbetade insatsstöd vara till god hjälp. När tillkommande ledningsorganisation kom på plats påbörjades en inventering av tillgängligt insatsstöd för att kunna leda insatsen i rätt riktning.

Det insatsstöd som fanns tillgängligt vid insatsen var:

- Insatsplan Boliden.
- Brandskyddsritningar över aktuella byggnader
- Brandpostkarta
- Resursfunktion "Skiftrep" från Rönnskärsverken

### 4.3.1 Insatsplan och Boliden

De största riskerna som identifierats vid Rönnskärsverken var stora olyckor med farliga ämnen. Insatsplan 2022-03-18 samt Insatsstöd 2022-03-18 som finns framtagna för industriområdet är därför främst fokuserad på händelser med kemikalier. Här finns en utförlig kartläggning av förekomst, mängder och placering av olika farliga ämnen, riskavstånd i vindriktningen och även scenariobaserade metodbeskrivningar och relevanta kontaktuppgifter till resurspersoner i verksamheten.

Vid denna insats kom denna insatsplanering till stor nytta vid riskbedömning och hantering av riskerna med farliga ämnen som var närvarande även i denna insats, se

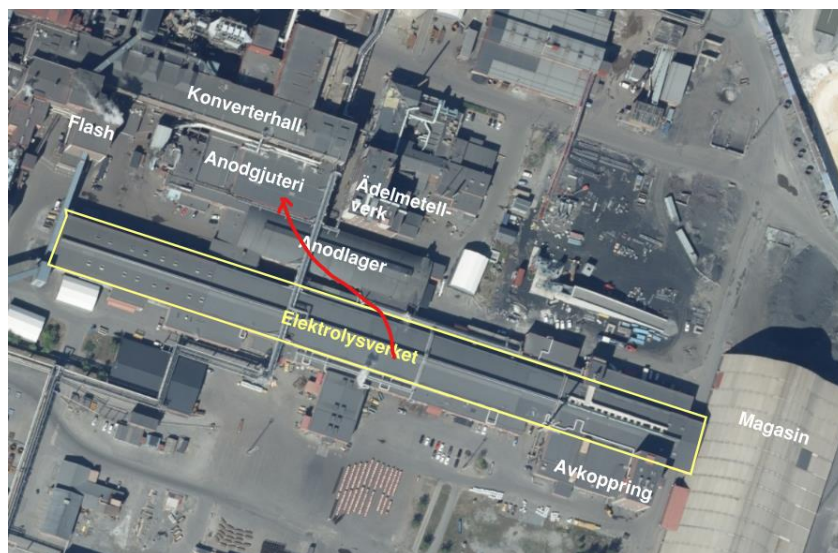


vidare avsnitt 4.4. Vidare medför planeringen med upparbetade kontakter med Bolidens resursfunktion "Skiftrep" att en kunskapsstab snabbt kan etableras ute på ledningsplats även i denna händelse. Se vidare avsnitt 4.3.4.

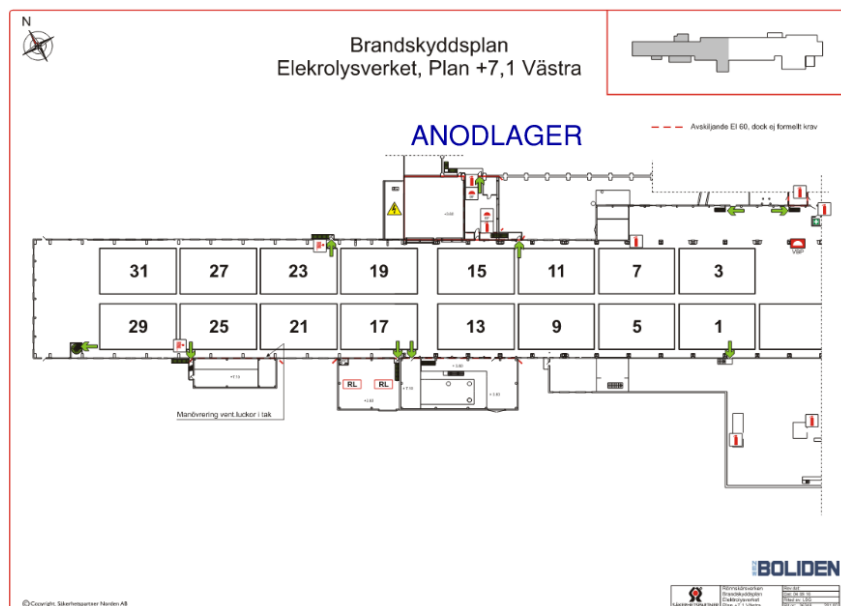
Det saknades däremot traditionella insatsplaner för respektive byggnad och området i stort där angreppsvägar, brandcellsgränser, brandsektioneringar och liknande på ett enkelt sätt kan utläsas vid insats. Även information om ledningarnas innehåll och om/hur dessa kunde tömmas saknades.

#### 4.3.2 Brandskyddsritningar

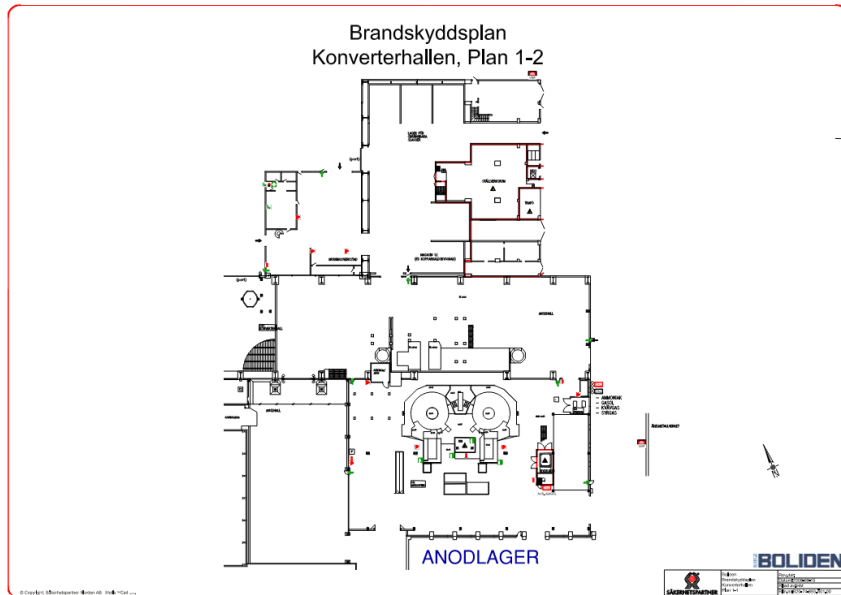
Brandskyddsritningar finns framtagna för de flesta byggnaderna inom anläggningen. Ritningarna innehåller uppgifter om utrymningsvägar, brandcellsgränser, släckredskap, brandgasventilation, vissa särskilda risker mm. Ritningarna är fragmenterade och redovisar endast delar av byggnader och situationsplan saknas helt. Det blev därför ett detektivarbete att reda ut var det eventuellt fanns brandavskiljande väggar mellan respektive byggnad. Detta försvårades ytterligare av att vissa byggnader saknades helt i underlaget. Det blev särskilt tydligt i detta fall då Anodlagret inte fanns med i brandritningarna. Anodlagret var placerat mellan Elektrolyswerket och Anodgjuteriet. Detta kom att bli den viktigaste begränsningslinjen som skulle hållas under insatsen. Det ritningsunderlag som fanns för att redovisa brandavskiljningar i detta område redovisas i det följande.



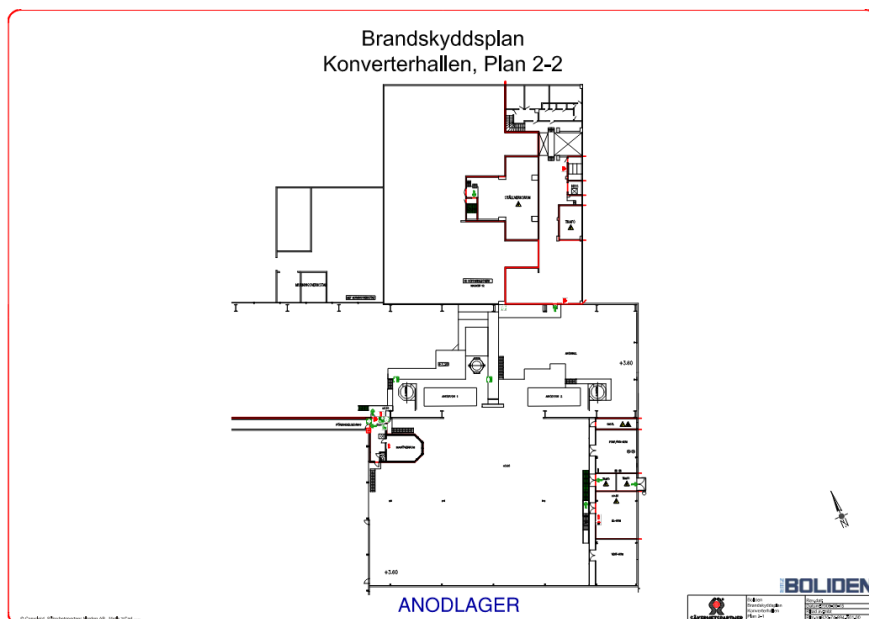
Figur 13: Anodlagret ligger emellan Elektrolyswerket och anodgjuteriet och sammanbygger delvis dessa båda byggnader. Brandspridning skedde från Elektrolyswerket via Anodlager och hotade Anodgjuteriet som var viktigt att skydda.



Figur 14: Brandritning över del av elektrolyseriet. Brandcellsgräns i yttervägg mot Anodlager redovisas delvis. Anodlagret saknas helt på ritning och text "ANODLAGER" är tillagt av insatsutvärderarna för att skapa förståelse i efterhand om hur byggnadskropparna hänger ihop.



Figur 15: Konverterhall och anodgjuteri i markplan redovisas delvis. Eventuell brandavskiljning mot Anodlager saknas. Anodlagret saknas helt på ritning och text "ANODLAGER" är tillagt av insatsutvärderarna för att skapa förståelse i efterhand om hur byggnadskropparna hänger ihop.



Figur 16. Konverterhall och anodgjuteri i plan 2 (i huvudsak öppet ner) redovisas delvis. Eventuell brandavskiljning mot Anodlager saknas. Anodlagret saknas helt på ritning och text "ANODLAGER" är tillagt av insatsutvärderarna för att skapa förståelse i efterhand om hur byggnadskropparna hänger ihop.

Vid en insats blev denna information alltför svårtillgänglig för att vara användbar. Särskilt saknades en situationsplan/översiktsbild med tydlig redovisning av var brandsektionering mellan byggnader fanns. Därutöver behövdes ritningar för samtliga byggnader där hela byggnader redovisas och brandsektioneringen kan bli tydlig på en mer detaljerad nivå. Vidare bör information om vad som är särskilt skyddsvärt inom anläggningen finnas redovisat. Därtill kan i vissa fall uppdelade ritningar vara bra, särskilt vid mindre insatser där mer detaljerad information kan vara till hjälp.

Det ska sägas att dessa brandritningar inte hade tagits fram i syfte att utgöra insatsplaner utan utgör snarar en del i underlaget för systematiskt brandskyddsarbete. Däremot saknades även för detta arbete viktiga brandcellsgränser som behöver underhållas.

Den situationsplan som kom att användas under insatsen utgör en besökskarta som även återfunnits i Insatsplan/Insatsstöd som beskrivs under avsnitt 4.3.1. Kartan är svårläst och inte till stor hjälp vid insatsen. Kartan är framtagen för en besökare som vet namnet på byggnaden som ska besökas, då byggnadsnamnen är i bokstavsordning. Om man i stället står på brandplats och vill veta vad respektive byggnad heter/innehåller blir det däremot svårt att hitta rätt nummer i den oordnade listan. Inga brandcellsgränser/brandsektioner mellan byggnader finns heller då detta inte är tänkt att vara en insatsplan.

Karta Brytpunkter och Gasskyddsrum

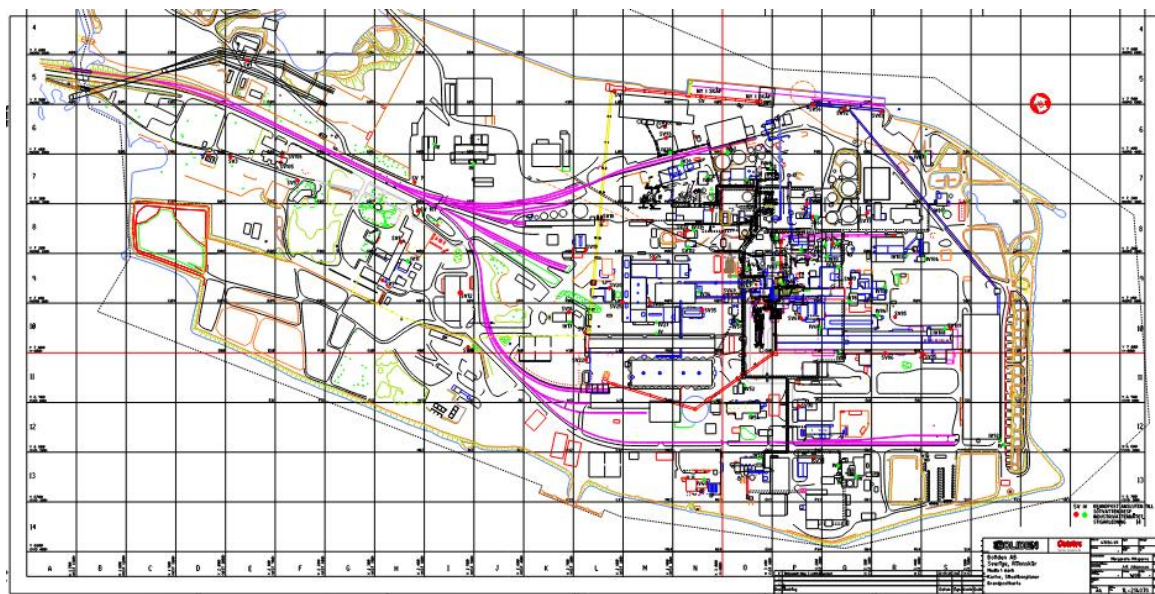


Figur 17: Tillgänglig översiktsskarta som användes under insatsen i avsaknad av situationsplan i en insatsplan.

#### 4.3.3 Brandpostkarta

Med hänsyn till brandens dignitet blev brandvattenförsörjningen tidigt en viktig fråga. För att detta ska fungera bra krävs som regel en bra kartläggning av hur mycket brandvatten som det aktuella brandpostsystemet kan ge och eventuellt om det finns ytterligare planering för att tillskapa ytterligare mängder brandvatten från havet då anläggningen utgör en halvö.

Den brandpostkarta som fanns framtagna för industriområdet var inte anpassad för att kunna användas ute på skadeplats då den var alldeles för detaljerad. En tydligare brandpostkarta hade underlättat arbetet med vattenförsörjning.



Figur 18: Tillgänglig brandpostkarta. Kartan är svårläst och inte till stor hjälp vid insatsen.

En tydlig insatsplan med en flik för brandvattenförsörjning skulle underlätta arbetet vid insats. Brandposter som tillhör olika nät kan då markeras och grov information om hur mycket vatten som förväntas kunna tas ut från respektive nät kan redovisas. Där till kan förberedda platser för att ta upp vatten med pumpar från havet redovisas tillsammans med en bedömning av vilka resurser som åtgår för att tillgodose brandvattenförsörjningen vid en stor brand inom anläggningen.

#### 4.3.4 Resurser med anläggningskunskap

Den insatsplanering som genomförts med fokus på farliga ämnen tillsammans med en lokal räddningsstyrka (kombistyrka kommunal räddningstjänst/industriräddningstjänst) och en dygnet-runt-funktion med omfattande anläggningskunskap från verksamheten utgör tillsammans en framgångsfaktor för insatsen. Detta medförde dels att räddningstjänstens första befäl på plats tillsammans med Skiftrep hade god kännedom om de särskilda risker som fanns inom anläggningen och kunde tidigt fatta beslut om att stänga ner tillförsel av ammoniak, gasol och syrgas, dels stänga strömmen in till anläggningen. Den nära samverkan som finns upparbetad skapar även tydliga kommunikationsvägar mellan räddningstjänst och verksamhet vilket även möjliggör att tidigt kunna inrikta insatsen för att skydda det som är mest skyddsvärt av allt som hotas.

Vidare användes den kunskap som fanns om anläggningen och byggnader hos såväl Bolidens resurspersoner som den lokala deltidsstyrkan vid Rönnskärsverken för att överbygga bristen på bra insatsplaner.



## 4.4 Riskbedömning

Insatsen var mycket komplicerad med komplexa sammanbyggda byggnader, stora rökgasvolymmer, höga elektriska strömmar, omfattande mängder farliga ämnen och stora ekonomiska värden på spel. Detta ställde höga krav på kontinuerlig riskbedömning så att insatserna kunde genomföras på ett snabbt, säkert och effektivt sätt. Räddningstjänsten genomförde ett omfattande arbete med riskbedömningar och anpassning av insats utifrån dess enligt följande beskrivningar i detta kapitel och följande delkapitel.

Riskbedömningarna genomfördes till stor del inom respektive sektor. Vid intervjuer med sektorchefer framkom att man löpande genomförde riskbedömningar för olika arbetsmoment/risker. Riskbedömningarna genomfördes med varsamhet så att en tillräckligt offensiv insats kunde genomföras för ett lyckat resultat utan att äventyra räddningspersonalens säkerhet. Flera intervjuade personer har dock påtalat behovet av en övergripande fristående funktion/person som bara arbetar med riskbedömningar vid denna typ av komplicerade insatser.

I följande avsnitt presenteras de största risker som identifierades och hanterades under insatsen.

### 4.4.1 Järnvägsspår – påkörning

Vid insatser på Rönnskärsverken finns en fastslagen rutin hos SOS att begära trafikstopp för järnvägsspåret in till anläggningen. Åtgärden genomfördes och dokumenterades med utbyte av telefonnummer. Åtgärden rapporterades även till räddningstjänsten. Ingen ytterligare riskbedömning har bedömts nödvändig med avseende på järnvägsspåret.



Figur 19: Järnvägsspår (gulmarkerade) inne på området som måste korsas vid insats. Trafikstopp var en bra och nödvändig åtgärd som vidtogs innan ankommande styrkor anlände till skadeplats.

#### 4.4.2 Elrisker

Initialt bad FiP att Skiftrep skulle stänga ner alla kemikalier som går i mediabryggan över byggnaden och även den ström som tillförs elektrolysverket. Ordern var av enklare karaktär: "Stäng ner allt".

Detta får till följd att strömmen till elektrolysen stängdes, men strömmen till byggnaden stängdes inte. Bolidens personal hade stängt likriktarna men det ställverk som matade ström in till byggnaden var inte nedstängt vilket innebar att det fortfarande låg på ganska stora mängder ström till ställverket som försörjer byggnaden med ström. Detta förhållande var okänt för räddningspersonalen.

Tidigt under insatsen uppkom en rejäl ljusbåge som skakade marken kring elektrolysverket. Ljusbågen syntes i anslutning till den mindre mediabryggan som gick tvärs över elektrolysverket. Ställverket som matade ström in till byggnaden trippade 02.47 vilket bedöms vara ungefär samtidigt som ljusbågen uppkom på taket.

Vid diskussion om det hade varit en fördel om Boliden själva hade stängt strömmen direkt är svaret inte helt okomplicerat. Räddningstjänsten hade gärna velat ha ström för att kunna stänga portarna i gaveln på byggnaden så troligen hade man inte begärt att denna ström skulle stängas till byggnaden ändå. Rutin för att stänga likström till

elektrolysen inom byggnaden fungerade som tänkt med hjälp av personal från Rönnskär, dock stängdes endast likriktarna, inte matningen från ställverket. Det bör övervägas om denna likström bör kunna stängas på ett ännu enklare sätt med nödstopp som är tillgänglig för räddningstjänsten och markerad på insatsplan när en ny anläggning ska uppföras.

#### **4.4.3 Gasflaskor**

Personal från Rönnskärsverken anslöt tidigt till ledningsplats och kunde identifiera var gasflaskor förvarades och bistod med att flytta dessa så att räddningstjänsten kunde fokusera på sitt arbete. Risker med brandutsatta gasflaskor eliminerades effektivt på detta sätt. Bra insatsplaner med utmärkta gasflaskor skulle ytterligare kunna underlätta denna riskbedömning.

#### **4.4.4 Invändiga explosioner**

I samband med ett förnyat försök med att upprätta en begränsningslinje inuti byggnaden med hjälp av räddningsstyrka från Bureå uppstod ett antal explosioner inne i Elektrolysverket. Den invändiga insatsen fick avbrytas redan innan den har hunnit påbörjas. Det är fortfarande oklart vad som orsakade explosionerna. De teorier som finns är att det kan röra sig om tryckkärl eller rörledningar under tryck som har gått sönder till följd av brandpåverkan. En bra riskbedömning medförde att ingen personal fanns i byggnaden när explosionerna inträffade. Bra insatsplaner med tryckkärl utmärkta skulle kunna underlätta en sådan riskbedömning.

#### **4.4.5 Rasrisk skorsten**

I ett relativt tidigt skede av insatsen observerades att en utvändig skorsten hade fattat eld. Skorstenen var utförd i brännbart material och sektorchefen bedömde att risk för ras var stor och omgrupperade därför fordon och personal så att riskområdet utrymdes. En kort stund (minuter) därefter rasade skorstenen.



*Figur 20: Skorsten som fattat eld. Skorstenen rasade senare. En bra riskbedömning medförde att området hade utrymmts och inga fordon eller personal fanns på plats.*

#### 4.4.6 Rasrisker ytterväggar

Efterhand då branden utvecklades allt kraftigare och sedermera övertände Elektrolyswerket helt upprättades en säkerhetszon om 50 meter från respektive yttervägg där ingen personal fick vistas.

Bland annat rasar partier av ytterväggen vid "tunneln" som användes länge för att ta sig mellan byggnadens båda sidor vid länken mot Magasin 5. Raset inträffade bara minuter efter att räddningstjänstens personal passerat.





*Figur 21: En säkerhetszon upprättades i detta skede av insatsen. Ingen personal fick vistas inom 50 meter från byggnadens väggar i syfte att förebygga olyckor vid eventuella ras.*

#### 4.4.7 Svavelsyra i bassänger

Anläggningen innehöll bassänger med nedsänkta kopparanoder. Vid invändig insats fanns risk att falla ner i karen som innehöll svavelsyra med en temperatur om 60–70 grader. Även om vissa bassänger vid branden var tömda finns fortfarande fallrisker.

Vid den kortvariga inledande insatsen fattades beslut om att ingen rökdykning fick ske mellan bassänger för att minska risken för personskada. Denna insats varade inte heller mer än enstaka minuter. Branden, rökutvecklingen och delar som rasade från tak medförde att styrkeledare beordrade att insatsen skulle avbrytas. Därefter genomfördes endast utvändiga insatser och risken eliminerades således.



*Figur 22: Bassänger med elektrolyt (svavelsyra) inne i elektrolytverket. Till vänster ses upphissade kopparanoder och till höger ses nedsänkta anoder under duk.*

Riskbedömningen medförde att personal inte riskerade att ramla ner i bassänger. God kännedom om objektet innan insatsen var avgörande för att snabbt identifiera denna risk.



#### 4.4.8 Rörbrygga med ammoniak, gasol och syrgas

Ovan tak på elektrolyswerket fanns rörbryggor för transport av olika medier t ex ammoniak, gasol och syrgas.



Figur 23: Rörbryggor för transport av olika medier t ex ammoniak, gasol och syrgas.

#### Ammoniak

Ammoniaktillförseln till rörgatan blev tidigt avstängd efter order från FiP till Skiftrep som beskrivs ovan. Denna avstängning innebar dock inte att rörledningen tömdes. Den ammoniak som redan fanns i rörledningen kvarstod således ovan branden. Skiftrep meddelade denna information till räddningspersonal.

En bit in i insatsen uppstod ett ammoniakläckage inom området. Utsläppet var ganska kortvarigt och merparten av utsläppet spreds troligtvis över taket ut mot havet. Utsläppet medförde att man kunde känna en skarp ammoniaklukt inom flera sektorer. Utsläppet var över innan man hunnit vidta några åtgärder. Detta uppfattades på platsen som att ledningen brustit och man trodde därför att det inte kunde bli värre. Denna bedömning medförde att det inte vidtogs några ytterligare säkerhetsåtgärder avseende ammoniak. Ingen zonindelning med definierad skyddsnivå för möjligt fortsatta utsläpp av ammoniak genomfördes därför.

Det som verkligen hände var att säkerhetsventilerna löste ut när trycket ökade i ledningen på grund av värmen. Säkerhetsventilerna släpper då ut ammoniak tills de fryser igen.

Ledningsambulans och medicinskt ansvarig genomförde egen riskbedömning och backade en bit när utsläppet blev känt. Ledningsplatsen flyttades som en del i denna riskbedömning, även om annat också spelade in så som att möjliggöra bättre överblick över insatsen.

Efter branden visade det sig att rörledningen var intakt och att ca 600 kg ammoniak fanns kvar i ledningen.

### **Gasol**

Gasolledningen stängdes inte av inledningsvis då avstängningsventilerna fanns innanför ett låst stängsel. Efter en stund, oklart när, klipptes låset upp och ventilerna kunde stängas. Det var således bara gasolen i ledningen som fanns kvar som riskkälla.

Gasolledningen har gått sönder under någon del av brandförloppet och bidragit till branden. Sektor gränden observerade vid ett skede av insatsen ett "blåsljud" och en "blåslåga" på taket av elektorlysverket. Detta kan vara gasolledningen som gick sönder. Observationen medförde inga ytterligare åtgärder då händelsen inte bidrog mer än begränsat till den redan mycket omfattande branden.

### **Syrgas**

Syrgasen stängdes också men det tog enligt uppgift längre tid (oklart hur länge) att få bekräftelse från Syrgasverket att tillförseln var stängd. Det "Blåsljud och den blåslåga" som observerades på taket kan även varit syrgasledningen som gick sönder. Syrgas lagras under högre tryck vilket talar för att ett hörbart blåsljud lika gärna kan vara syrgas. Ingen ytterligare riskbedömning genomfördes med anledning av syrgasledningen.

## **5 Organisation**

Under insatsen organiserades räddningstjänsten huvudsakligen enligt de rutiner som gäller inom Räddningssamverkan Nord. Inom RS Nord är vakthavande räddningschef VRC, övergripande ansvarig för räddningstjänstverksamheten och agerar på mandat från samtliga räddningschefer i samarbetet. Driftchef med ansvar för omvärldsbevakning och systemuppföljning av systemet är vakthavande befäl, VB. VB sitter på räddningscentralen i Luleå och det är också vakthavande befäl som initialt agerar i rollen som räddningsledare vid de räddningsinsatser som genomförs. På skadeplatsen agerar normalt högsta befäl i rollen som insatschef och styr verksamheten inom tilldelade ramar.

Rollerna som räddningsledare och insatschef kan flyttas mellan funktioner om det förbättrar möjligheterna till ledning på något sätt.

## 5.1 Övergripande ledning

När larmet inkom till centralen var det larmoperatören på SOS som tog emot samtalet och larmade ut resurser enligt gällande larmplan. Utlarmning skedde i två vågor där förstavågen larmades direkt av larmoperatören, kl. 02:25. Andravågen larmades efter bedömning av vakthavande befäl kl. 02:38. Anledningen till att det tog 13 minuter innan våg två larmades var att vakthavande befäl, under medlyssningen av larmsamtalet, initialt gjorde bedömningen att resurstilldelningen i våg 1 var tillräcklig. Det var först efter framkomstrapporten från 4060 som även våg två larmades. I samband med detta kompletterades utlarmningen även med RIB-stationen från Bureå.

Enligt rutin blev vakthavande befäl, initialt, räddningsledare för insatsen och det högsta lokala befälet på skadeplatsen blev insatschef. Tidigt i insatsen informerades också vakthavande räddningschef om händelsen och han tog då i sin tur på sig uppgiften att meddela räddningschefen i Skellefteå vad som hänt. Räddningschefen i Skellefteå som är den har det övergripande ansvaret för räddningstjänstverksamheten i sin kommun begav sig direkt till brandstationen för att upprätta en lokal stab där. Staben jobbade inte med insatsledning utan fokus i arbetet låg på resursuppbyggnad, personalplanering och samverkan med övriga kommunen. Ganska tidigt diskuterades möjligheten att flytta räddningsledarskapet till räddningschefen men att överlämningen skulle ske först när staben fått in ytterligare resurser. Formellt tog det ca 3 timmar in innan räddningsledarskapet men i praktiken sköttes mycket av insatsledningen från staben i Skellefteå även innan det formella övertagandet.

Ledningscentralen förstärkte också med personal som skulle avlasta med systemledningen så att VB kunde fokusera på insatsen på Rönnskärsverken. I rollen som räddningsledare arbetades med uppgiften att skapa goda förutsättningar för ledningen på skadeplats. Stort arbete lades ned på att rekvirera resurser från hela samverkansområdet. Kommunikationen med staben i Skellefteå upprätthölls främst med hjälp av ett lokalt samordningsbefäl vilket upplevdes som mycket positivt.

## 5.2 Stabsarbete

Redan tidigt på morgonen upprättades en stab på brandstationen i Skellefteå. Initialt bestod den av räddningschefen och ytterligare 2 personer som hanterade de frågeställningar som dök upp. När fler personer anlände fördelades stabsfunktioner

mellan dem enligt den stabsplanering som fanns. Detta tillämpades dock inte fullt ut eftersom det var för få personer i staben. I stället fördelades uppgifter på individnivå efter den rollogik som råder i vardagen.

Staben jobbade inte med insatsledning utan fokus i arbetet låg på resursuppbyggnad, personalplanering och samverkan med övriga kommunen. När räddningsledarskapet flyttades till lokal räddningschef tog staben mer ansvar för helheten av insatsen och tex uttalas AMB (avsikt med beredskap) som en inriktning hur beredskapsläget inom Skellefteå kommun skulle hanteras i den belastade situationen.

Tidigt i stabens arbete började alternativ för omfattande vattenbegjutning diskuteras. Både fartyg och helikoptrar kom på tal men eftersom det var ökad risk för skogsbrand fanns helikoptrar tillgängliga på rimligt avstånd. Rekvirering av helikoptrar sköttes från staben.

Brandstationen användes också som central depå för logistik, personal och resurser vilket skapade goda förutsättningar för att ha kontroll på tillgängliga resurser och behovet på skadeplatsen. För att kunna ta emot, informera och sätta in ankommande personal i kommande uppgifter på ett riktigt bra sätt hade det dock behövts en större och mer anpassad organisation för detta. Under insatsen omfördelades personal från staben till skadeplatsen och då upplevde de som avlöste dem att mycket information om vad som gjorts tidigare försvann och att de till viss del fick börja om. Det visar tydligt på vikten av en tydlig dokumentation i staben. Att arbetsuppgifterna i staben fördelades på individnivå och inte förplanerade gjorde också avlösningen svårare.

### **5.3 Ledning på skadeplats**

På skadeplatsen upprättades en ledningsplats där insatschef, storsektorchef, ledningsstöd och samverkansperson från Rönnskärsverken arbetade. Från ledningsplatsen beslutades tidigt lämpliga sektorer och resurser avdelades till dessa. Stort förtroende lämnades åt sektorcheferna att utforma vilka åtgärder som skulle vidtas inom respektive sektor och bestämma hur dessa skulle genomföras. De sektorchefer som vi talat med uttrycker att arbetet inom den egna sektorn fungerade bra men de hade önskat lite mer struktur och samordning med övriga sektorers arbete, tex genom regelbundna ledningsmöten.

När sektorindelningen var upprättad och uppgifterna klargjorda var det storsektorchefen som ansvarade för kontakten och styrningen av sektorerna. Detta skedde främst genom individuell avstämning med sektorcheferna vilket gjorde att de inte fick en gemensam helhetsbild av vad som gjordes under insatsen.

## 5.4 Samband

I dokumentationen efter insatsen framgår inte särskilt mycket om hur sambandet var strukturerat. Sambandsstrukturen växte fram under insatsen och anpassades till det behov som förelåg. Ett konstaterande är att den utarbetade sambandsplanen inte följdes fullt ut men att sambandet trots det har fungerat tillfredställande under insatsen.

I Skellefteås sambandsplan används olika talgrupper för att på ett tydligt sätt skilja på olika ledningsnivåer så att informationen kan anpassas. Samband mellan ledningscentral och insatsledning sker normalt på RAPS medan samband på skadeplats mellan insatschef och storsektorchef/er sker på en regional ledningskanal. Samband mellan storsektorchef och sektorchefer sker på en eller flera regionala insatskanaler och slutligen sker samband inom en sektor på respektive stations rökdykarkanal.

Under insatsen användes enbart en regional insatskanal för all kommunikation mellan de olika befälsfunktionerna på skadeplatsen vilket avviker från plan men verkar inte ha upplevts påverka informationsflödet. Ett problem som uppmärksammades var att Bodens radioapparater inte var programmerade med VÄBO:s regionala insatstalgrupper så man fick låna en extraapparat av Piteå. Denna lilla brist åtgärdades dagen efter branden.

## 6 Erfarenheter och lärdomar

Vid stora insatser finns alltid goda möjligheter till ytterligare lärdomar. I följande avsnitt redovisas utredningens möjliga lärdomar.

### 6.1 Byggnadskonstruktion

#### 6.1.1 Brandsektionering mellan byggnader

Vid så här stora bränder krävs rejäla väggar som kan motstå brand och som räddningstjänsten kan hjälpa till att skydda. Särskilt viktigt blir det mot lokaler som är särskilt skyddsvärda. Framöver blir det viktigt att identifiera strategiskt viktiga väggar (begränsningslinjer) inom anläggningen och säkerställa att konstruktionen klarar den påfrestning som kan bli aktuell. Sådana väggar bör även dras ända upp genom takkonstruktionen så att det räcker med utvändigt vattenbegjutning om branden blir för omfattande. Väggar i murverk/betong är i sådana fall att föredra.



### 6.1.2 Brännbart material

Vid en första anblick innehöll elektrolysverket mycket lite brännbart material och byggnadskonstruktionen var i huvudsak utförd i obrännbart material, särskilt om man avser det övre planet ovanför bassängerna. Detta visade sig dock inte vara fallet för källarvåningen. Där är mängden brännbart material istället mycket stor. Golv, väggar och pelare var inklädda i brännbart material som bitumen och/eller vinylester. Omfattande rördragningar var belagda med brännbar coating och det fanns omfattande mängder kablar dragna i bygganden. Därtill fanns hydraulolja och en vaxgryta. Samtidigt var utbredningen enorm över en yta på drygt 10 000 m<sup>2</sup>. Detta motsvarar alltså ytan av 1,5 fullstora fotbollsplaner fast i labyrintform med 32 bassänger som dessutom var fyllda med svavelsyra.

I många fall användes källaren som invallning om fler bassänger behövde tömmas än vad som ryms i särskilt avsedda tankar. Detta kan vara en anledning till att få utomstående personer varit nere i källarvåningen. När det gäller sådana här särskilda utrymmen är det därför viktigt att verksamheten informerar räddningstjänsten om de svårigheter som skulle kunna bli aktuella. Men för detta krävs både kunskap och medvetenhet om problemet hos verksamhetsutövaren.

För att möjliggöra räddningsinsats skulle mängden brännbart material behöva minska avsevärt och i huvudsak ersättas med obrännbart material. Alternativt kan brandavskiljningar och/eller aktiva system kanske vara en möjlig lösning, se vidare avsnitt 6.1.3 och 6.1.4.

### 6.1.3 Brandcellsindelning

För att möjliggöra en ytterligare begränsning av brand med den mängd brännbart material som fanns inom elektrolysverket hade ytterligare brandavskiljning, kanske i kombination med aktiva system, varit nödvändig för att möjliggöra en effektiv brandsläckningsinsats.

Kombinationen av brandbelastning samt lokalens storlek och komplexitet medför att en släckinsats inte bedöms vara möjlig i lokalen. Det fanns ingenting som räddningstjänsten hade kunnat göra för att begränsa eller förhindra det mycket snabba och omfattande brandförloppet inom Elektrolysverket.

### 6.1.4 Aktiva system

Byggnaden saknade automatiskt brand- och utrymningslarm. För att möjliggöra en tidig upptäckt av brand hade ett automatiskt brand- och utrymningslarm kunnat göra stor

skillnad för den första insatsen av personal på plats. I aktuellt fall hinner branden växa till innan den upptäcks av personal och initiala släckförsök misslyckas då branden redan hunnit växa sig för stor.

Byggnaden saknade automatiska släcksystem. Ett automatiskt släcksystem, t ex automatisk vattensprinkleranläggning eller ett skumsprinklersystem skulle också ha kunnat göra stor skillnad då den initiala branden hade kunnat begränsas och på det sättet ytterligare underlättat såväl initiala släckförsök som fortsatt räddningsinsats.

## 6.2 Insatsplanering

För denna typ av anläggningar bör strategiska brandväggar och takkonstruktioner beskrivas i insatsplanens situationsplan och översiktsplaner. Detta är särskilt viktigt vid stora anläggningar där flertalet byggnader är hopbyggda med varandra. Då underlättas effektiv sektorindelning när tydliga begränsningslinjer redan finns på plats.

Det är lätt att ett större brandscenario glöms bort vid planering av övningar inom denna typ av anläggning då fokus ofta hamnar på farliga ämnen genom krav kopplade till Sevesodirektivet.

## 6.3 Riskbedömning

Ett omfattande riskbedömningsarbete har genomförts på ett mycket bra sätt totalt sett under insatsen. Detta har lett till möjlighet att göra en relativt offensiv, snabb men samtidigt säker och effektiv insats. Avvägning mellan säkerhet och snabbhet bedöms vara väl avvägt. Detta är troligtvis en av de framgångsfaktorer som medför att uppsatta begränsningslinjer kunde hållas.

Samtidigt finns möjligheter att ytterligare förbättra arbetet med riskbedömningar. I det följande redovisas både framgångsfaktorer och förbättringsförslag.

### 6.3.1 Riskbedömningsbefäl

För att bli mer proaktiv än reaktiv i arbetet med riskbedömningar kan ett särskilt befäl utses med enda uppgiften att genomföra kontinuerliga riskbedömningar. Detta kan sedan göras i samverkan med respektive sektorchef.

### 6.3.2 Fördefinierat trafikstopp

Rutin med fördefinierat trafikstopp vid räddningsinsatser inom anläggningen bidrar effektivt till att tillkommande enheter kan ansluta på ett säkert sätt utan fördröjningar.

### 6.3.3 Begäran om strömlöshet

För verksamheter som denna med särskilt höga strömstyrkor och liknande risker rekommenderas att det tas fram tydliga rutiner för hur och vad som ska stängas av så att det tydligt kan kommuniceras till räddningstjänst. Detta bör framgå av objektsspecifika insatsplaner. På så vis minskar risken att räddningstjänsten tror att strömmen är helt avstängd när det i själva verket är helt spänningssatt fram till ställverket i anläggningen.

### 6.3.4 Zonindelning och skyddsnivåer

Vid insatsen inträffade ett ammoniakutsläpp. Vid utsläpp eller risk för utsläpp av farliga ämnen bör en zonindelning göras där lämplig skyddsnivå definieras. Varm zon skulle t ex kunna upprättas i huvudsak öster om mediabryggan (i vindriktningen) och skyddsutrustning inom varm zon skulle kunna bestämmas till "andningsskydd i beredskap". Detta skapar tydlighet och trygghet för egen personal och samverkande enheter vid händelser när man inte kan vara säker på att alla kemikalier har läckt ut/brunnit upp.

### 6.3.5 Gasflaskor och andra explosionsrisker

Gasflaskor hanterades på ett mycket effektivt sätt till följd av en bra samverkan mellan verksamhetens resurspersoner och räddningstjänsten. Detta möjliggjorde att fördröjningar till följd av branddrabbade gasflaskor helt kunde undvikas. Möjlighet till ytterligare förbättring hade varit objektsspecifika insatsplaner där gasflaskor är utmärkta.

Vid insatsens senare skeden förekom ett antal explosioner inom elektrolysverket. Det är fortsatt oklart vad som exploderade. Vid upprättande av bra insatsplaner kan olika tryckkärl och ledningar som kan explodera vid brand markeras tydligt så att detta kan förutses på ett bättre sätt.

## 6.4 Brandvattenförsörjning

### 6.4.1 Brandpostsystem

De olika system för brandposter bör finnas inarbetade i insatsplaner så att brandposterna är lätt att hitta. Detta bör kompletteras med tydlig skyltning ute på plats.

I insatsplanerna bör det framgå att det finns två olika system som oberoende av varandra kan leverera vatten. Därutöver bör det framgå hur mycket vatten som kan förväntas tas ut från respektive system i liter per minut.

Vidare bör särskilda platser för placering och anslutning av brandpump till havet utses.

Befintlig brandpostkarta var alltför komplicerad och svårläst för att kunna underlätta vid en räddningsinsats.

#### **6.4.2 Brandvattenresurs**

Särskild resurs för brandvattenförsörjning bör utses tidigt. Resursens enda uppgift bör vara att ordna fram tillräcklig mängd brandvatten direkt och över tid. I uppgiften ingår såväl framdragande av grova brandvattenslangar från de olika brandpostsystemen till för insatsen strategiska platser. Därutöver ingår montering och slangdragnings från pumpar som tar vatten från havet.

Inom organisationen kan särskild station specialiseras att göra detta arbete.

Tillkommande resurs från Holmsund är brandvattenresurs inom Umeåregionens brandförsvär. Denna kompetens nyttjades inte särskilt under insatsen.

Framdragna slangar från externa pumpar bör ligga kvar till dess att man är helt säker på att de inte behövs längre. De är inte ovanligt att brand flamar upp och tar ny fart många timmar efter att läget bedömts vara under kontroll.

#### **6.4.3 Släckvattenhantering**

Anläggningens dagvattensystem bedöms kunna klara flera timmars släckarbete innan avloppssystemet är fullt. Som extra buffert för släckvatten finns även möjlighet att leda släckvatten till Östra Dammen.

I normala fall ska ovanstående hantering vara tillräcklig då få släckinsatser pågår under flertalet timmar. Vid en så här pass stor insats är det nog få släckvattenplaner som håller måttet vilket är en viktig lärdom att ta med sig.

Vid denna insats tog Boliden på sig ansvaret för släckvattenhanteringen vilket underlättade för räddningstjänsten särskilt med tanke på att helikoptern släppte hundratals m<sup>3</sup> vatten. Löpande provtagning genomfördes i reningsverket.

### **6.5 Organisation och insatsledning**

Under insatsens inledande timmar befann sig personer med ansvar för helheten eller delar av händelsen på 3 olika orter. Räddningsledaren i Luleå, Vakthavande räddningschef i Piteå och räddningschefen på staben i Skellefteå. Att i det läget överföra räddningsledarrollen till ett lokalt befäl skapar tydlighet och förenklar informationsflödet från skadeplats.

Insatsledningen på skadeplatsen var stundtals hårt belastad vilket bl.a. visar sig i att räddningscentralen upplevde att det var svårt att få kontakt med insatsledningen på skadeplats och att bakåtrapportering saknades. Dessa uppgifter är mycket viktiga för att säkerställa en uppdaterad lägesbild på alla nivåer och möjliggöra uppföljning av insatsen. Under insatsen tillfördes också ett befäl med den uppgiften vilket upplevdes som positivt.

Sektorcheferna fick tydlig information om vad man skulle åstadkomma i respektive sektor och de lämnades stort förtroende att själva utforma vilka åtgärder som skulle vidtas i respektive sektor och hur de skulle genomföras. Detta är ett förfaringssätt som kräver bra rutiner för återkoppling och uppföljning för att säkerställa kontroll på ledningsplatsen och samordning mellan de olika sektorerna. Ett bra sätt att uppnå detta är gemensamma ledningsmöten där alla sektorchefer involveras för att ensa lägesbilden, ge anvisningar och följa upp insatsen.

## 7 Slutsats

Den räddningsinsats som genomfördes vid branden var i många stycken framgångsrik såtillvida att identifierade begränsningslinjer kunde hållas trots en mycket snabb och omfattande brandtillväxt.

Givet utformningen av anläggningen och det läge som var aktuellt när första styrkan kom till platsen är den samlade uppfattningen att insatsen har genomförts på ett bra sätt. Vid en insats av denna omfattning kommer det alltid att finnas förbättringsförslag och lärdomar. De förbättringsförslag och lärdomar som identifierats i detta fall skulle ha kunnat göra insatsen mer strukturerad och delvis mer effektiv men ingen av dem är av sådan dignitet att det hade kunnat påverka utfallet av insatsen.