

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

Handläggare
Niclas Grahn
Telefon
010-505 04 23
Mobil
072-5524829
E-mail
Niclas.grahn@afry.com

Datum
24/05/2024
Projekt ID
D0106881

Kund
Northvolt Labs AB

Bilaga 3: Northvolt Labs – Demonstrationsanläggning för produktion av metalloxider och batterier – Preliminär grovriskanalys för miljötilståndsansökan 2024



ÅF-Infrastructure AB (AFRY)

Uppdragsledare/Handläggare: Niclas Grahn
Kvalitetssäkring/Internkontroll: Håkan Niva

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	5
2	Metod och riskkriterier	5
2.1	Grovriskanalys.....	5
2.2	Risikvärdering	6
3	Ingående ämnen	9
4	Systemindelning	14
5	Generell riskhänsyn	18
5.1	Brandskydd och släckvattenhantering	18
5.2	Allmänt	18
6	System: A. Råvaror och kemikalier	20
7	System: B. Katodtillverkning (Northvolt Labs).....	41
8	System: C. Anodtillverkning (Northvolt Labs).....	54
9	System: D. Cellmontering (Northvolt Labs)	56
10	System: E. Formering och mognad (Northvolt Labs)	59
11	System: F. R&D 2.0	65
12	System: G. Northvolt Labs Extension (<i>Tillkommande byggnad</i>)	79
13	System: H. SEM Testlaboratorium (<i>Tillkommande byggnad</i>)	88
14	System: I. Produktion av natriumjonbatterier (<i>Tillkommande byggnad</i>)	92
15	System: J. Stödanläggningar.....	102
16	System: K. Farligt avfall	114
17	System: L. Transporter	117
18	System: M. Omgivningsfaktorer.....	122
19	System: N. Anläggnings- och driftsättningskede	127
20	Preliminära miljörisker vid verksamheten	130
20.1	Identifierade miljörisker inom verksamhetsområdet	130
20.2	Identifierade miljörisker utanför verksamhetsområdet	131
21	Preliminära personrisker vid verksamheten	132
21.1	Identifierade personrisker (P_{inom}) för Bolagets anställda/personer som jobbar vid verksamheten	132

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

21.2	Identifierade personrisker (P_{yttre}) för allmänheten/tredje person utanför verksamheten	133
22	Referenser	134

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

AFRY Safety  AFRY	Dokumentinformation
--	----------------------------

Objekt/uppdrag	Northvolt Labs – Demonstrationsanläggning för produktion av metalloxider och batterier – Preliminär grovriskanalys för miljötillståndsansökan 2024
Uppdragsgivare	Northvolt Labs AB
Uppdragsnummer	D0106881

Uppdragsansvarig/ Handläggare	Niclas Grahn Civilingenjör i System i Teknik och Samhälle (STS), inriktning risk och MTO niclas.grahn@afry.com	010-505 04 23
Kvalitetssäkring/ Internkontroll	Håkan Niva Brandingenjör och civilingenjör i riskhantering hakan.niva@afry.com	010-505 40 31

Revision och historik		
Version	Datum	Status
A	2024-04-24	Granskningsversion
B	2024-05-24	Samrådsversion

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

1 Inledning

Föreliggande preliminära grovriskanalys är framtagen inför miljötillståndsansökan om Northvolt Labs AB:s (nedan benämnt som Northvolt eller bolaget) verksamhet fastigheten Effekten 12 i Västerås kommun, Västmanlands län. Miljötillståndsansökan gäller en ny prövning av verksamheten i sin helhet, d.v.s. både tidigare tillståndsgiven verksamhet och nu utökad verksamhet vilket även omfattar tillverkning av natriumjonbatterier i större omfattning än vad som angavs i den tidigare ändringsansökan. Därutöver omfattar ansökt verksamhet även forskning, utveckling och produktion av batterier med annan batterikemi än bara litiumjonbatterier, exempelvis litiummetallbatterier.

Syftet med den preliminära grovriskanalysen har varit att översiktligt kartlägga potentiella oförväntade skadehändelser som kan leda till skador på miljö i eller omkring verksamheten samt personskador för tredje person. Den ansökta verksamheten kommer omfattas av den lägre kravnivån i Seveso-lagstiftningen.

2 Metod och riskkriterier

2.1 Grovriskanalys

En översiktlig identifiering och bedömning av de huvudsakliga skadehändelserna för den ansökta verksamheten har gjorts med en preliminär grovriskanalys.

En grovriskanalys är en översiktlig typ av kvalitativ riskanalys som lämpar sig väl för riskhantering i projekt och verksamheter i tidiga skeenden eller för en överskådlig genomgång av riskbilden vid en befintlig verksamhet, exempelvis för att identifiera och värdera risker inom ett avgränsat område/system och vid val och beskrivning av generella skyddsåtgärder. Metoden är mycket vanlig inom svensk processindustri och även internationellt, där den kallas PHA (Preliminary Hazard Analysis/Assessment).

Metoden grovriskanalys/PHA följer nedan fem steg:

1. Identifiera arbetsdomän/-system, aktiviteter och arbetsuppgifter
2. Identifiera de faktiska och potentiella farorna och konsekvenserna som är förenade med 1
3. Identifiera befintliga och planerade skyddsåtgärder/kontrollfunktioner för riskerna
4. Värdera/bedöm den nuvarande risknivån medtaget skyddsåtgärder/kontrollfunktionerna
5. Ta fram en aktivitetsplan om risknivåer är oacceptabla eller inom ALARP för att mer fördjupat analysera dessa risker/skadehändelser vidare i efterföljande riskhantering

ALARP är en förkortning för As Low As Reasonably Practicable. För att en risk ska kunna definieras som ALARP bör man kunna visa att de riskreducerande åtgärder som kan vidtas är i proportion till de kostnader de innebär att införa. För att kunna motivera att en risk inom ALARP är acceptabel, behöver ofta mer detaljerade riskanalyser såsom LOPA¹, HAZOP² och/eller QRA³ utföras, vilket ofta inte är möjligt eller meningsfullt att göra i tidiga skeden.

¹ LOPA = Layer of Protection Analysis. En detaljerad riskanalys av ett systems barriärer/skyddsåtgärder.

² HAZOP = Hazard and Operability Study/Analysis. En detaljerad riskanalys av funktionen av systemet utifrån olika processparametrar (ex. högt/lågt tryck/temperatur)

³ QRA = Quantative Risk Assessment. En kvantifierad riskanalys på ett system där både sannolikhet och konsekvens beräknas utifrån olycksscenario. Beräknade risknivåer visas såsom individriskkonturer och samhällsrisckurva, vilka sätts i relation till acceptanskriterier.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

Fokuset i grovriskanalysen har varit där större mängder farliga ämnen och kemikalier kommer hanteras och på de processer, utrustning och aktiviteter där konsekvenserna av oavsiktliga utsläpp (LOC = Loss of containment) bedöms vara som störst, givet den ansökta verksamheten och dess omgivning. Avseende påverkan på hälsa har denna delats upp enligt:

- P_{inom} = Bolagets anställda/personer som jobbar vid verksamheten/första person
- P_{yttre} = Allmänheten/tredje person

På liknande sätt har även miljöpåverkan delats upp enligt:

- M_{inom} = Miljöpåverkan inom Bolagets verksamhetsområde
- M_{yttre} = Miljöpåverkan utanför Bolagets verksamhetsområde

Med skadehändelser avses i huvudsak onormala händelser som på ett påtagligt sätt medför en påverkan på miljön eller på människor i och utanför verksamheten, men där ingen avsikt har funnits från någon ingående aktör att åsamka skada. Händelseförlopp där i stället avsikten är att medvetet skada människor, så kallade antagonistiska händelser, är inte upptagna.

Grovriskanalysen avgränsas till att översiktligt beskriva och bedöma olycksriskerna från bolagets ansökta verksamhet mot omgivningen och vice versa. Förväntande diffusa utsläpp ifrån verksamheten och eventuella villkorsöverträdelser omfattas inte.

Föreliggande grovriskanalys ger en övergripande beskrivning av den ansökta verksamhetens riskbild kopplat till miljötillståndsansökan och Seveso-lagstiftningen. Grovriskanalysen är därigenom en grund i bolagets riskhantering där fördjupade och mer detaljerade riskanalyser tas fram för delsystem och utrustningsdelar efter att ansökan skickats in. Input till grovriskanalysen har skett med personal från Northvolt.

AFRY har genomfört uppdraget efter bästa förmåga och de förutsättningar som getts, men kan inte garantera att samtliga förekommande riskkällor har identifierats och kan inte heller ta ansvar för om eventuella skadehändelser inträffar vid verksamheten.

2.2 Riskvärdering

Skadehändelserna i verksamheten med potentiell påverkan på tredje person och miljö har preliminärt värderats utifrån sannolikhet och konsekvens:

$$\text{Risk} = \text{Sannolikhet} \times \text{Konsekvens}$$

I riskmatrisen i Tabell 2-1 har sannolikhet och konsekvens delats in i fem delsteg, där 5 är maximum (högst sannolikhet och värsta konsekvens/skada) och 1 är minimum (lägst sannolikhet och lindrigaste konsekvens/skada). Riskmatrisen utgår från IPS (Intressentföreningen för processsäkerhet) riskmatris, presenterad i skriften "*Handledning om riskkriterier*" (2012) och bedöms vara branschpraxis [1].

Sannolikheten för att en skada ska inträffa anges i skadetillfällen per år. Här måste beaktas att skalan för sannolikhet är en exponentiell skala, där 5 motsvarar en händelse som bedöms inträffa mer än en gång per år, medan sannolikheten 1 motsvarar en händelse som bedöms inträffa mindre än en gång per tusen år. Uppskattning av sannolikheten för en skadehändelse baseras på ingenjörsmässig erfarenhet av liknande system och skyddsåtgärder som det planeras för hos den aktuella verksamheten. Den lägsta sannolikheten enligt använda kriterier är < 1 ggr per 1000 år (10^{-3} gånger per år). Flera

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

skadehändelser har bedömts ha en sannolikhet som är flera tiopotenser lägre än 10^{-3} gånger per år. Dessa skadehändelser har i förekommande fall markerats med en asterisk (*) invid deras sannolikhetsbedömning.

Konsekvenserna anges i en relativ skala för människors liv och hälsa, miljöpåverkan samt komplexiteten vid sanering av ett område. Termen för miljöpåverkan uttrycks som skadans utsträckning i tid och rum med de definitioner som ges i Tabell 2-1.

Det har antagits att befintliga volymer och mängder i tankar, cisterner och processkärl i stort sett är fyllda vid olyckstillfället. Generellt har personriskerna bedömts utifrån att det potentiellt skadliga materialet på olika sätt frigörs och/eller påverkar människor och miljö. De faktiska effekterna på miljö och person beror också i hög utsträckning på art, omfattning och tidsförlopp för motåtgärder, vilket är svårt att förutse i detta tidiga skede.

Det har inom ramen för detta uppdrag inte varit möjligt att utvärdera effekter av samtliga möjliga motåtgärder för alla enskilda händelser. Vid uppskattning av skadehändelser måste i praktiken också beaktas frekvens och exempelvis omfattning av besiktningar för respektive utrustning. Samtliga bedömningar är preliminära och utgår från den information och det kunskapsläge som varit gällande avseende verksamheten och omgivningen vid genomförandet av analysen.

Planerade förebyggande och begränsande skyddsåtgärder/strategier för identifierade skadehändelser antas finnas på plats vid bedömningen av sannolikhet och konsekvens. I beskrivningen av dessa skyddsåtgärder är fokus på den riskreducerande funktionen av dessa och inte på den exakta utformningen.

Riskmatrisen i Tabell 2-1 fungerar också som denna utrednings riskkriterier, det vill säga vad som definieras som låg/acceptabel respektive oacceptabel risknivå.

Skadehändelser inom det gröna området anses som acceptabla/låga utan att ytterligare skyddsåtgärder krävs. Skadehändelser som återfinns inom det röda området är höga/oacceptabla och ska åtgärdas för att sänka risknivån.

Det gula området i riskmatrisen kallas ALARP (As Low As Reasonably Practicable). Skadehändelser inom det området kan behöva vidare och fördjupade riskanalyser för varje enskilt fall, exempelvis när projektering kommit längre så att mer detaljer och annan information är tillgänglig. Baserat på resultatet av fördjupade riskanalyser kan eventuella åtgärder sättas in utifrån en rimlighetsbedömning för att ytterligare sänka risknivån. Om åtgärden är ekonomiskt försvarbar och enkel bör den genomföras. Skadehändelser inom denna kategori värderas som tolerabla/acceptabla om rimliga åtgärder är vidtagna. En ny riskvärdering efter åtgärden är därför lämplig att göra.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

Tabell 2-1. IPS riskmatris [1].

			Konsekvens				
			1	2	3	4	5
Sannolikhet	Mer än en gång per år	5					
	En gång per 1 - 10 år	4					
	En gång per 10 - 100 år	3					
	En gång per 100 - 1 000 år	2					
	Mindre än en gång per 1 000 år	1					

Konsekvenstyp	Hälsa	Övergående lindriga obehag, lättare blessyr; 1:a hjälpen.	Enstaka skadade, varaktiga obehag	Enstaka svårt skadade. Svåra obehag, bestående men.	Ett dödsfall, eller flera svårt skadade	Flera dödade eller tiotals svårt skadade
	Miljö	Ingen egentlig skada	Övergående kortvarig skada med liten utbredning	Reversibel långvarig skada med liten utbredning eller kortvarig skada med stor utbredning.	Permanent skada med liten utbredning eller långvarig skada med stor utbredning.	Permanent skada med stor utbredning.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

3 Ingående ämnen

I Tabell 3-1 ses de huvudsakliga ämnena för den ansökta verksamheten. Ämnena som visas är de som bedömts vara mest relevanta utifrån ett miljö- och personriskperspektiv.

Vid introducerandet av ett nytt ämne för en ny batterikemi i verksamheten kommer riskanalyser att genomföras på alla berörda processavsnitt där ämnet kommer att hanteras. Introduktionen av ett sådant ämne sker under förutsättningarna att ämnet har liknande eller mindre farliga egenskaper utifrån miljö- och hälsoaspekter som de upptagna/namngivna ämnena. Därigenom är riskhanteringen också likartad. Ämnen som inte är upptagna kommer först genomgå analys och testförsök i liten försöksskala innan de blir aktuella att användas i den större produktionen. För nya ämnen och blandningar kommer eventuella dammexplosiva egenskaper att undersökas. Om ett ämne är dammexplosivt kommer det omfattas av ATEX/EX-klassning/explosionsskyddsdokument och med ändamålsenliga skyddsåtgärder för dessa risker.

Tabell 3-1. Huvudsakliga ämnen för tillverkning av batterier vid verksamheten.

Kemikalie/ Ämne	Form/ Användning	Huvudsakliga risker	Farligt ämne (Seveso)	LBE- tillstånd
Nickel (elementärt)	Fast (pulver) <i>Användning:</i> Framställning av nickelsulfat tillsammans med svavelsyra	Kan orsaka allergisk hudreaktion. Orsakar organskador genom lång eller upprepad exponering Skadliga långtidseffekter för vattenlevande organismer. Damm kan ge dammexplosion	Nej	Nej
Nickelsulfat	Pulver/kristaller <i>Användning:</i> Beredning av NiCoMn- oxidpulver. Del i aktivt katodmaterial (NMC/CAM) till Li- jonbatterier.	Mycket giftigt för vattenlevande organismer Mycket giftigt för vattenlevandeorganis- mer med långtidseffekter	Ja	Nej
Kobolt (elementärt)	Fast (pulver) <i>Användning:</i> Framställning av nickelsulfat tillsammans med svavelsyra	Skadlig om den intas. Kan ge cancer om den inandas. Irriterar huden Kan orsaka allergi- eller astmasymptom eller andningssvårigheter vid inandning.	Nej	Nej

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

Kemikalie/ Ämne	Form/ Användning	Huvudsakliga risker	Farligt ämne (Seveso)	LBE- tillstånd
		Kan ge skadliga långtidseffekter för vattenlevande organismer. Damm kan ge dammexplosion		
Koboltsulfat	Pulver/kristaller <i>Användning:</i> Beredning av NiCoMn- oxidpulver. Del i aktivt katodmaterial (NMC/CAM) till Li- jonbatterier.	Mycket giftigt för vattenlevande organismer Mycket giftigt för vattenlevandeorganis- mer med långtidseffekter	Ja	Nej
Mangansulfat	Pulver/kristaller <i>Användning:</i> Beredning av NiCoMn- oxidpulver. Del i aktivt katodmaterial (NMC/CAM) till Li- jonbatterier.	Giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter	Ja	Nej
Natriumhydroxid (NaOH)	Lösning (50 % koncentration) <i>Användning:</i> Beredning av NiCoMn- oxidpulver. Del i aktivt katodmaterial (NMC/CAM) till Li- jonbatterier.	Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon. Frätande basisk vätska pH-justerande Reaktionsrisker (exoterm reaktion, utveckling av vätgas)	Nej	Nej
Litiumhydroxid (LiOH)	Pulver/kristaller <i>Användning:</i> Beredning av LiOH-pulver. Del i aktivt katodmaterial (NMC/CAM) till Li- jonbatterier.	Frätande (pH-justerande) Reaktionsrisker med ammoniak och starka syror	Nej	Nej
Svavelsyra (H ₂ SO ₄)	Lösning (96 % koncentration) <i>Användning:</i> Upplösning i katodtillverkning	Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon. Starka syror och baser kan reagera kraftigt vid blandning.	Nej	Nej

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

Kemikalie/ Ämne	Form/ Användning	Huvudsakliga risker	Farligt ämne (Seveso)	LBE- tillstånd
		Kraftig värmeutveckling i kontakt med vatten. Frätande sur vätska pH-justerande		
Ammoniak	Lösning (22 vol-%) <i>Användning:</i> Upplösning i katod-tillverkningen	Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon. pH-justerande Reagerar kraftigt med starka syror. Reagerar häftigt eller explosivt med vissa oxidationsmedel. Skadliga långtidseffekter för vattenlevande organismer.	Nej	Nej
Kobolt-litium-mangan-nickeloxid (NMC/CAM)*	Pulver <i>Användning:</i> Aktivt katodmaterial i Li-jonbatterier. Producerat ämne vid verksamheten	Dödligt vid inandning Skadliga långtidseffekter för vattenlevande organismer	Ja	Nej
Natriumjärn-komplex	Pulver <i>Användning:</i> Aktivt katodmaterial i Na-jonbatterier	Sönderfaller till vätecyanid vid temperaturer över 300 °C Sönderfaller till cyanogen vid temperaturer över 500 °C Dammexplosivt	Nej (Sönderfallsprodukterna vätecyanid och cyanogen är dock farliga ämnen)	Nej
Dimetylkarbonat (DMC)	Vätska <i>Användning:</i> Underhåll (rengöring) av utrustning i elektrolythanteringen	Mycket brandfarlig vätska och ånga	Ja	Ja
Isopropylalkohol (IPA)	Vätska <i>Användning:</i> Underhåll (rengöring) av processutrustning	Mycket brandfarlig vätska och ånga	Ja	Ja
Polyvinyliden-difluorid (PVDF)	Pulver <i>Användning:</i>	Vid brand i ämnet bildas gasformig vätefluorid	Nej	Nej

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

Kemikalie/ Ämne	Form/ Användning	Huvudsakliga risker	Farligt ämne (Seveso)	LBE- tillstånd
	Bindemedel vid blandning av katodslurry för Li-jonbatterier			
N-metyl-2-pyrrolidon (NMP)	Vätska <i>Användning:</i> Lösningsmedel vid blandning av katodslurry till Li-jonbatterier	Brandfarlig vara (flampunkt 91 °C)	Nej	Ja
Kol (biokol)	Pulver <i>Användning:</i> Aktivt anodmaterial till Na-jonbatterier	Brännbart ämne Dammexplosivt	Nej	Nej
Grafit	Pulver <i>Användning:</i> Aktivt anodmaterial till Li- och Na-jonbatterier	Brännbart ämne Dammexplosivt	Nej	Nej
Litium (elementärt)	Fast ämne <i>Användning:</i> Anodmaterial till litiummetallbatterier	Utvecklar vätgas (extremt brandfarlig gas) samt frätande gaser som litiumoxid och/eller litiumhydroxid i kontakt med fukt/vatten	Ja	Nej
Väteperoxid (H ₂ O ₂)	Lösning (49,5 % koncentration) <i>Användning:</i> Upplösning i katodtillverkningen	Orsakar allvarliga ögonskador. Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon. Kan intensifiera brand. Oxiderande. Kontakt med brännbart material kan orsaka brand/explosion. Vid exempelvis upphettning då även väte frigörs och innebär explosionsrisk. Sönderfall till syre kan ske vid stark ljuspåverkan. Risk för explosion vid reaktion	Ja	Ja

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

Kemikalie/ Ämne	Form/ Användning	Huvudsakliga risker	Farligt ämne (Seveso)	LBE- tillstånd
		med många olika ämnen. Skadliga långtidseffekter för vattenlevande organismer. pH-justerande		
Elektrolyt	Vätska <i>Användning:</i> Fyllning av elektrolyt till jonbatterier	Brandfarlig vätska och ånga Vid brand bildas hälsovådliga och brännbara brandgaser (bland annat vätefluorid och kolmonoxid)	Ja	Ja

Kobolt-litium-mangan-nickeloxid (NMC/CAM)* = CAM är akronym för Cathode Active Material. På svenska det aktiva katodmaterial för särskilt litiumjonbatterier som produceras vid verksamheten. Ämnet består till största delen av nickel, mangan och kobolt, men även mindre mängder litium och mycket små andelar av andra ämnen. CAM kallas därför även för NMC (Ni – nickel, Co – kobolt, Mn - mangan).

Tabell 3-2. Huvudsakliga ämnen för stödanläggningar vid verksamheten.

Kemikalie/ Ämne	Form/ Användning	Huvudsakliga risker	Farligt ämne (Seveso)	LBE- tillstånd
Syre	Flytande gas (LOX ⁴) vid lagring Gasfas vid användning <i>Användning:</i> Oxidering av katodmaterial	Kan orsaka eller intensifiera brand. Oxiderande Kontakt med brännbart material kan orsaka brand/explosion.	Ja	Nej
Kväve	Flytande gas (LIN ⁵) vid lagring Gasfas vid användning <i>Användning:</i> Inertering av processdelar	Kvävningsframkallande	Nej	Nej
Natriumhydroxid (NaOH)	Lösning (50 % koncentration) <i>Användning:</i> Vattenreningsanläggning	Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon. Frätande basisk vätska pH-justerande	Nej	Nej

⁴ LOX = Liquified Oxygen

⁵ LIN = Liquid Nitrogen

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

Kemikalie/ Ämne	Form/ Användning	Huvudsakliga risker	Farligt ämne (Seveso)	LBE- tillstånd
		Reaktionsrisker (exoterm reaktion, utveckling av vätgas)		
Svavelsyra (H ₂ SO ₄)	Lösning (96 % koncentration) <i>Användning:</i> Vatten- reningsanläggning Upplösning i katodtillverkning	Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon. Starka syror och baser kan reagera kraftigt vid blandning. Kraftig värmeutveckling i kontakt med vatten. Frätande sur vätska pH-justerande	Nej	Nej

4 Systemindelning

Bolagets verksamhet har indelats enligt systemindelning i Tabell 4-1. Ämnena som är skrivna i **röd fet text** är farliga ämnen (Seveso-ämnena). Delar av systemindelningen redovisas i en layout för verksamheten i Figur 4-1.

Tabell 4-1. Systemindelning av Northvolts verksamhet i grovriskanalysen.

System	Systemdelar/ Aktiviteter	Ingående ämnen	Konnotation i riskanalys
Råvaror och kemikalier	Lagring och hantering av råvaror och kemikalier för produktion av batterier	Nickel Nickelsulfat Kobolt Koboltsulfat Mangansulfat Litium Dimetylkarbonat (DMC) Isopropylalkohol (IPA) Väteperoxid Elektrolyt N-metyl-2-pyrrolidon (NMP) Natriumhydroxid (NaOH) Svavelsyra Polyvinylidendifluorid (PVDF) Natriumjärnkomplex Kol (biokol) Grafit Ammoniaklösning Litiumhydroxid	A
Katodtillverkning (Northvolt Labs)	Produktion av aktivt katodmaterial Slurryblandning Katodbestrykning och ytbehandling Katodskärning	Nickel Nickelsulfat Kobolt Koboltsulfat Väte* Mangansulfat	B

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System	Systemdelar/ Aktiviteter	Ingående ämnen	Konnotation i riskanalys
		Kobolt-litium-mangan-nickeloxid (NMC/CAM) Katodslurry N-metyl-2-pyrrolidon (NMP) Polyvinylidendifluorid (PVDF) Natriumhydroxid (NaOH) Ammoniaklösning Svavelsyra Litiumhydroxid	
Anodtillverkning (Northvolt Labs)	Slurryblandning Anodbestrykning och ytbehandling Anodskärning	Grafit	C
Cellmontering (Northvolt Labs)	Kapseltillverkning Elektrolythantering/-påfyllning	Dimetylkarbonat (DMC) Elektrolyt	D
Formering och mognad (Northvolt Labs)	Formering Mognad Lagring av färdiga batterier	Batterier**	E
R&D 2.0	Diverse processutrustning Försöksverksamheten består generellt av följande processteg: 1.Katodtillverkning 2.Anodtillverkning 3.Cellmontering 4.Formering och mognad 5.Lagring av färdiga prototypbatterier	Diverse olika ämnen och kemikalier i mindre relativa mängder för litiumjon-, natriumjon- och litiummetallbatterier samt nya batterikemier, såsom: Kobolt-litium-mangan-nickeloxid (NMC/CAM) Natriumjärnkomplex Kol (biokol) Grafit Elektrolyt Litium Batterier**	F
Northvolt Labs Extension (Tillkommande byggnad)	Cellmontering samt formering och mognad	Elektrolyt Batterier**	G
SEM Testlaboratorium Lab (Tillkommande byggnad)	Tester som kommer att utföras är bland annat vibration, mekanisk chock, fall och klimattester.	Isopropylalkohol (IPA) Batterier**	H
Produktion av natriumjon-batterier (Tillkommande byggnad)	Diverse processutrustning Produktion av natriumjonbatterier består av följande processteg: 1.Katodtillverkning 2.Anodtillverkning	Natriumjärnkomplex Kol (biokol) Elektrolyt Natriumjonbatterier**	I

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

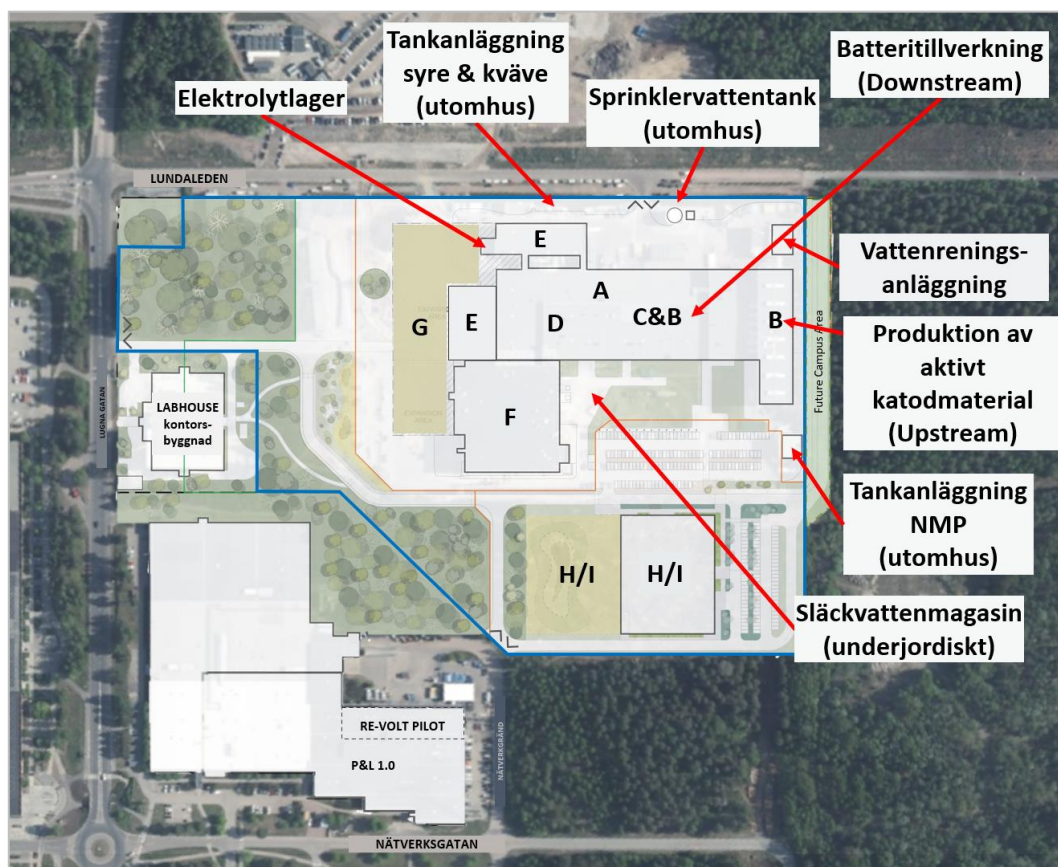
System	Systemdelar/ Aktiviteter	Ingående ämnen	Konnotation i riskanalys
	3.Cellmontering 4.Formering och mognad 5.Lagring av färdiga Na-jonbatterier		
Stödanläggningar	Luftreningsanläggning Vattenrening- sanläggning Lagring av syrgas Lagring av kvävgas Elförsörjning	Syre Kväve Natriumhydroxid Svavelsyra	J
Farligt avfall	Lagring och hantering av farligt avfall	Farligt avfall (kemikalier/råvaror) Farligt avfall (uttjänta eller defekta batterier)	K
Transporter	Farligt gods Allmänna transporter	Farligt gods***	L
Omgivnings- faktorer	-	-	M
Anläggnings- och driftsättningsskede	Arbetsfordon Heta Arbeten	-	N

Väte* = I processteget där metallsulfater framställs från elementära metaller tillsammans med svavelsyra kan väte bildas i samband med driftstörningar som ändrar på reaktionsförhållanden. I processteget tillsätts väteperoxid för att minska mängden väte som uppstår. Det väte som bildas späds ut till ca 0,4 vol-% (en faktor 10 mot lägre brännbarhetsgränsen) för att ej skapa explosiv atmosfär.

Batterier** = Vid kortslutning och brand i batterier kan hälsovådliga och brännbara gaser bildas. Detta antas oberoende av batterikemi.

Farligt gods*** = Allt farligt gods är inte klassat som farliga ämnen (ämnen som omfattas av Sevesolagstiftningen). Producerade battericeller utgör farligt gods.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys



Figur 4-1. Preliminär layout över den ansökta verksamheten där relevanta delar av systemindelningen framgår.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

5 Generell riskhänsyn

5.1 Brandskydd och släckvattenhantering

Generellt gäller att verksamhetens anläggningsdelar är försedda med automatisk sprinkleranläggning och brand- samt utrymningslarm. Detektorer är främst rökdetektorer men även aspirerande brandlarmsystem (samplingssystem) finns. Maskiner och vissa lagerutrymmen är försedda med egna släcksystem. Verksamheten är brandcellsindeldad med som lägst brandklass EI 30⁶. Lager för brandfarlig vara och exempelvis lokaler där elektrolytutfyllning sker har brandklass EI 60. Delar av byggnader och/eller specifika lokaler är försedda med mekanisk brandgasventilation i form av rökgasluckor eller fläktar. Eventuell uppkomst av släckvatten leds till ett underjordiskt och slutet släckvattenmagasin som är dimensionerad för att hantera släckvatten från samtliga befintliga och tillkommande processbyggnader inom verksamheten. Systemet består av sex tankar på åtta kubikmeter vardera som möjliggör att släckvattnet kan provtas och därefter transporteras bort för rening.

Eventuell uppkomst av släckvatten i den separata anläggningsdelen för produktion av natriumjonbatterier kommer omhändertas i ett lokalt system eller anslutas till det befintliga släckvattenmagasinet. Detta kommer att utredas vidare.

5.2 Allmänt

I föreliggande grovriskanalys antas att nytillkomna anläggningsdelar kommer att utformas enligt gällande svensk lagstiftning och med hänsyn till relevanta standarder. Dessa lagar och standarder innebär vidare att riskhanteringen övergår i mer detaljerade riskanalyser vartefter projekteringen fortgår.

Nedan följer en översiktlig sammanställning av de mest relevanta regelverken/riktlinjerna.

Svensk/Europeisk lagstiftning

- Seveso-direktivet
 - SFS 1999:381 Lag om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor
 - SFS 2015:236 Förordning om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor
 - MSB FS 2015:8 Föreskrifter om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor
- ATEX-direktivet
 - Arbete i explosionsfarlig miljö (AFS 2003:3)
 - SRVFS 2004:7 föreskrifter om explosionsfarlig miljö vid hantering av brandfarliga gaser och vätskor
 - Utrustning för potentiellt explosiva atmosfärer (AFS 2016:4)
 - Elsäkerhetsverkets föreskrifter om elektriska utrustningar för explosionsfarlig miljö, ELSÄK-FS 2016:2
- Lag (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor (LBE)
 - MSB:s föreskrifter om hantering av brandfarliga vätskor
 - SÄIFS 1999:2 föreskrifter och allmänna råd om hantering av väteperoxid

⁶ Brandklass EI 30 respektive EI 60 innebär att en konstruktion ska kunna motstå brand i 30 minuter respektive 60 minuter utan att brandspridning utanför brandcellen sker.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

- Lagen (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO)
 - Förordning (2003:789) om skydd mot olyckor
 - MSBFS 2014:2 allmänna råd om skyldigheter vid farlig verksamhet
 - SRVFS 2004:3 allmänna råd och kommentarer om systematiskt brandskyddsarbete

Riktlinjer från EIGA⁷

- Lagring av flytande syrgas (LOX) och kvävgas (LIN)
 - *Static Vacuum Insulated Cryogenic Vessels Operation and Inspection*

Byggnadsteknisk lagstiftning

- Plan- och bygglagen
- Plan- och byggförordningen
- Föreskrifter och allmänna råd från Boverket

⁷ EIGA = European Industrial Gases Association

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

6 System: A. Råvaror och kemikalier

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
A1	Lagring/ hantering av råvaror/ process- kemikalier	Ingående ämnena	Allmän hantering	-	-	-	-	Förebyggande: Utformning/dimensionering efter standarder/lagstiftning Separerad och slutet utrymme Torrt och svalt utrymme med ändamålsenlig ventilation Utbildnings- och kompetenskrav på personal som ska utföra arbetet Riskanalyserade arbetsmoment Rutiner och instruktioner framtagna för olika arbetsmoment Systematiskt brandskyddsarbete Egenkontroll/besiktning/underhåll/rondering Begränsande: Hårdgjord yta vid lossningsplats och lageryta Personlig skyddsutrustning Möjlighet att samla upp och omhändertaga utsläpp/läckage (inomhus) Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
A2	Lagring/ hantering av råvaror/ process- kemikalier	Nickel Kobolt	Större spill i samband med avlastning /lagring	Kärl spricker Tappad last Påkörning	Utsläpp av miljöfarligt ämne till mark (inomhus) Sanering	2	P _{inom} :1 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Kontroll av inkommande gods Lagras i slutna kärl på torr, sval och välventilerad plats Lossning och hantering sker av utbildad personal Rondering Begränsande: Lossning och hantering sker med möjlighet att samla upp och omhändertata utsläppet i händelse av olycka Kärl försedda med spillskydd inom lagerdel Hårdgjord yta vid lossningsplats och lageryta Personlig skyddsutrustning Saneringsmaterial Dammsugare Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient
-	Kommentarer till ovan	K1: Ämnena är i elementär form som pulver. Inandning av damm från nickel/kobolt är även en arbetsmiljörisk.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
A3	Lagring/ hantering av råvaror/ process- kemikalier	Litium	Kemisk reaktion vid kontakt med fukt/ vatten. (se K1)	Förpackning spricker Tappad last Påkörning Felaktig hantering Exponering mot fukt/syre	Brand Risk för att vätgasen antänds och genererar ett övertryck (inomhus) Risk för skadliga hälsoeffekter (frätande gaser) vid tillräcklig exponering (inomhus)	2	P _{inom} :3 P _{yttre} : - M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Kontroll av inkommande gods Lagras på torr och sval plats och i exempelvis mineralolja eller argon (öppnad förpackning) Lagras avskilt från vatten, syror och oxiderande ämnen Lossning och hantering sker av utbildad personal Rondering Begränsande: Personlig skyddsutrustning Släckutrustning, släckmedel samt insatsmetodik anpassad för brand i litiummetall Möjlighet att släppa ner litiummetall i bad med mineralolja Brandcellsindelning Forcerad ventilation Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentar till ovan	K1: Litium reagerar med fukt och kan bilda vätgas samt frätande gaser som litiumoxid och/eller litiumhydroxid. Reaktionshastigheten är proportionell mot temperaturen samt den exponerade ytan av litiummetall. Reaktionshastigheten för bitar av litiummetall är lägre än i pulverform. K2: Vatten, AFFF-skum, halon och koldioxid är exempel på olämpliga släckmedel som kan sprida och intensifiera brand i litiummetall och således förvärra händelseförloppet. K3: Brand i litiummetall kan nå flamtemperaturer på över 2 000 °C och generera mycket starkt vitt ljus, som kan orsaka skador om ögonskydd ej används. Därutöver kan smält (het) litium kastas ut från branden. K4: Brand i litiummetall kan starta upp igen efter släckning. K5: Skyddsåtgärder för litium är planerade då ämnet ännu inte används vid verksamheten.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
A4	Lagring/ hantering av råvaror/ processkemikalier	Kol (biokol) Grafit Natriumjärnkomplex	Större spill i samband med avlastning /lagring	Kärl spricker Tappad last Påkörning	Utsläpp till mark (inomhus) Sanering	2	P _{inom} :1 P _{yttre} : M _{inom} :1 M _{yttre} : -	Förebyggande: Kontroll av inkommande gods Lagras i slutna kärl på torr, sval och välventilerad plats Lossning och hantering sker av utbildad personal Rondering Begränsande: Lossning och hantering sker med möjlighet att samla upp och omhändertaga utsläppet i händelse av olycka Kärl försedda med spillskydd inom lagerdel Hårdgjord yta vid lossningsplats och lageryta Personlig skyddsutrustning Saneringsmaterial Dammsugare Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient
-	Kommentarer till ovan	K1: Spill i form av fast ämne bedöms vara enkelt att sanera och får begränsad spridning K2: Natriumjärnkomplex, grafit och biokol har inga kända miljöfaror men hanteras så att eventuella spill och läckage omhändertas utan risk för spridning till mark, luft och vatten/avlopp. K3: Natriumjärnkomplex används vid katodproduktion till natriumjonbatterier. K4: Skyddsåtgärder för biokol och natriumjärnkomplex är planerade då ämnena ännu inte används vid verksamheten.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
A5	Lagring/ hantering av råvaror/ process- kemikalier	Nickel Kobolt Kol (biokol) Grafit Natriumjärn komplex	Damm- explosion	Damning av ämnena vid hantering + Utblandning i luft + Tändkälla	Explosion/ tryckvåg, ev. efterföljande brand. Sanering	2	P _{inom} :2 P _{yttre} : M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Rutiner för regelbunden städning Rutiner för hantering så att damning minimeras Ändamålsenlig ventilation ATEX/EX-klassning/explosionsskyddsdokument Ingen närhet till tändkällor Systematiskt brandskyddsarbete Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person Utbildnings- och kompetenskrav på personal som ska utföra arbetet Begränsande: Automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Brandcellsindelning
-	Kommentarer till ovan	K1: Grafit och elementärt nickel och kobolt används till litiumjonbatterier. Biokol och natriumjärnkomplex används till natriumjonbatterier. K2: Skyddsåtgärder för biokol och natriumjärnkomplex är planerade då ämnen ännu inte används vid verksamheten.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
A6	Lagring/ hantering av råvaror/ process- kemikalier	Natriumjärn komplex	Sönderfall av natrium- järn- komplex	Extern brand	Natriumjärn- komplex sönderfaller till toxiska och brännbara gaser -> risk för skadliga hälsoeffekter vid tillräcklig exponering (inomhus) Sannolikhet att gaserna antänds och genererar ett övertryck (inomhus) Brandgaser Förorenat släckvatten Sanering	1	P_{inom}:2 P_{yttre}:- M_{inom}:2 M_{yttre}:-	Förebyggande: Ingen närhet till brännbart material vid lager/hantering Separering från hantering/lager av brandfarlig vara Brandseparering/brandteknisk avskiljning Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person. Utbildnings- och kompetenskrav på person som ska utföra arbetet Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Brandcellsindelning Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: Exempel på orsaker bakom extern brand kan vara antändning av brandfarlig vara (elektrolyt, DMC, NMP), Heta Arbeten i närheten, brandspridning från annan processdel, el- och kabelbrand, maskinbrand, ugnsbbrand etc. K2: Natriumjärnkomplexet sönderfaller till vätecyanid vid temperaturer över 300 °C och till cyanogen (dicyan) vid temperaturer över 500 °C. Båda ämnena är brandfarliga, miljöfarliga och toxiska. Utifrån toxicitet bedöms vätecyanid vara mer toxiskt än cyanogen och därmed det dominerande ämnet. K3: Den enda faktor som bedöms vara teoretisk möjlig att leda till temperaturer över 300 °C i samband med lagring och hantering är en extern brand. Detta förutsätter att den externa branden inte släcks så att natriumjärnkomplexet hinner påverkas av erforderlig temperaturhöjning. K4: Vätecyanid har en termisk tändpunkt på 538 °C. Om en extern brand påverkar natriumjärnkomplexet till sönderfall bedöms det som sannolikt att även de toxiska gaserna som bildas antänds. Därigenom minskar det toxiska bidraget och därigenom hälsopåverkan. K5: Att hälsovådliga brandgaser bildas och sprids i sådan utsträckning att även personer utomhus utanför verksamheten riskerar att påverkas bedöms som mycket osannolikt. Detta givet att lagrad mängd är relativt låg, att persontätheten utomhus och i närheten av verksamheten är låg samt att brandgaser är varmare än omgivande luft och därför stiger uppåt. Vätecyanid och cyanogen är även vid normala temperaturer även relativt flyktiga ämnen. Skadehändelsen ovan är bedömd utifrån sannolikhet och konsekvens under förutsättning att skyddsåtgärderna fungerar och finns på plats.						
A7	Lagring/hantering av råvaror/processkemikalier	Nickel-sulfat Kobolt-sulfat Magnesium-sulfat Mangan-sulfat (fast material)	Större spill i samband med avlastning /lagring	Säckväv/kärl spricker Tappad last Påkörning	Utsläpp av miljöfarligt ämne till mark (inomhus) Sanering	2	P _{inom} :1 P _{yttre} : - M _{inom} :3 M _{yttre} : -	Förebyggande: Kontroll av inkommande gods Lagras i slutna säckar/kärl på torr, sval och välventilerad plats Lossning och hantering sker av utbildad personal Rondering Begränsande: Lossning och hantering sker med möjlighet att samla upp och omhänderta utsläpp/läckage i händelse av olycka (inomhus) Säckar/kärl invallade/försedda med spillskydd inom lagerdel Hårdgjord yta vid lossningsplats och lageryta Saneringsmaterial Dammsugare Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient K1: Spill i form av fast form bedöms vara enkelt att sanera och får begränsad spridning

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
A8	Lagring/ hantering av råvaror/ process- kemikalier	Litium- hydroxid	Större spill i samband med avlastning /lagring	Säckväv/kärl spricker	Utsläpp till mark av pH- justerande ämne (inomhus)	2	P _{inom} :2 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Kontroll av inkommande gods Lagras i slutna säckar/kärl på torr, sval och välventilerad plats Lossning och hantering sker av utbildad personal Rondering
				Tappad last	Sanering			Begränsande: Lossning och hantering sker med möjlighet att samla upp och omhänderta utsläpp/läckage i händelse av olycka (inomhus) Säckar/kärl invallade/försedda med spillskydd inom lagerdel Hårdgjord yta vid lossningsplats och lageryta Saneringsmaterial Dammsugare (pulver)
				Påkörning	Risk för frätskador på person och ev korrosionsskador på process-utrustning (litiumhydroxid)			Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient
								K1: Ämnet hanteras i fast form. Spill i form av fast form bedöms vara enkelt att sanera och får begränsad spridning.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
A9	Lagring/ hantering av råvaror/ processkemikalier	Natriumhydroxid Svavelsyra	Utsläpp/ läckage i samband med lossning, drift, underhåll	Se K1	Utsläpp av frätande/pHjusterande ämnen till mark/underlag Frätande ämne på person Ev. risk för korrosion på processutrustning som utsätts för frätande ämne	2	P _{inom} :2 P _{yttre} : M _{inom} :3 M _{yttre} : Förebyggande: Skyddad placering för lagerkärl och lossningsplatser Placering och hantering mellan baser, syror och oxiderande ämnen särskiljs för att minimera reaktionsrisker Tät och materialkompatibel utrustning för att minimera spill och läckage Hantering utförs av behörig och utbildad personal Lossning och underhåll sker enligt instruktion Samordningsmöten med transportörer Egenkontroll, besiktning, underhåll, rondering Begränsande: Ändamålsenlig personlig skyddsutrustning Invallning/spillskydd av lagerkärl (separerade utifrån bas, syra och oxiderande ämnen) Hårdgjord yta vid lossningsplats och lageryta Lossning sker med möjlighet att samla upp och omhänderta hela utsläppet i händelse av olycka (utomhus) Möjlighet att samla upp och omhänderta hela utsläppet/läckaget i processavsnitt (inomhus) Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Ändamålsenlig saneringsutrustning tillgänglig vid relevanta positioner	
-	Kommentarer till ovan	K1: Möjliga orsaker till utsläpp kan vara exempelvis påkörning, tappade lagerkärl vid transport, läckage från doseringsutrustning, materialfel, otäta anslutningar, extern brand. K2: Berörda ämnen hanteras och lagras i huvudsak i enskilda kärl (IBC:er och liknande).						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
A10	Lagring/ hantering av råvaror/ process- kemikalier	Väte- peroxid (49,5 % koncentrat ion)	Utsläpp/ läckage i samband med lossning, drift, underhåll	Se K1	Utsläpp av frätande/pH- justerande och oxiderande ämne till mark/underlag Utsläpp av oxiderande ämne Förhöjd brand- och explosionsrisk Kan antända brännbart material utan annan tändkälla Frätande ämne på person Ev. risk för korrosion på process- utrustning som utsätts för frätande ämne	2	P _{inom} :2 P _{yttre} : M _{inom} :2 M _{yttre} : <	

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skade-händelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: Väteperoxid lagras i enskilda IBC;er. Möjliga orsaker till utsläpp kan vara exempelvis påkörning, tappade lagerkärl vid transport, läckage från doseringsutrustning, materialfel, otäta anslutningar, extern brand/hög temperatur, långvarig exponering för ljus. K2: Ämnet sönderfaller till syre och vatten om det utsätts för höga temperaturer (sönderfallstemperatur ca 180 °C) eller vid långvarig ljusexponering. Vid lagring i större kärl ökar konsekvensen i händelse av om ämnet sönderfaller. K3: Väteperoxid med koncentration 49,5 % omfattas av Sevesolagstiftningen.						
A11	Lagring/ hantering av råvaror/ process-kemikalier	Ammoniak (22 vol-%)	Utsläpp/ läckage i samband med hantering, drift, underhåll	Se K2	Utsläpp av miljöfarligt och pH-justerande ämne till mark/underlag Utsläpp av toxiskt ämne inomhus -> hälsoskada på personer vid tillräckligt lång exponeringstid Frätande ämne på person Ev. risk för korrosion på process-utrustning som utsätts för frätande ämne	2	P _{inom} :2 P _{yttre} :1 M _{inom} :3 M _{yttre} :-	Förebyggande: Placering och hantering mellan baser, syror och oxiderande ämnen särskiljs för att minimera reaktionsrisker Hantering utförs av behörig och utbildad personal Egenkontroll, besiktning, underhåll, rondering Begränsande: Ändamålsenlig personlig skyddsutrustning Invallning/spillskydd av lagerkärl (separerade utifrån bas, syra och oxiderande ämnen) Hårdgjord yta vid lossningsplats och lageryta Lossning sker med möjlighet att samla upp och omhänderta hela utsläppet i händelse av olycka (utomhus) Möjlighet att samla upp och omhänderta hela utsläppet/läckaget i processavsnitt (inomhus) Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Nödlägeshantering

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: Ammoniaklösning hanteras och lagras i mindre enskilda kärl (IBC:er) inomhus samt i container utomhus. K2: Möjliga orsaker till utsläpp kan vara exempelvis påkörning, tappade lagerkärl vid transport, läckage från doseringsutrustning, materialfel, otäta anslutningar, extern brand. K3: Konsekvens för tredje person (som befinner sig utomhus utanför verksamheten) bedöms endast kunna innebära lättare obehag i händelse av att ett lagerkärl tappas utomhus i samband med intransport från lastbil till lager inomhus. Detta även givet att ogynnsamma meteorologiska förhållanden råder vid tillfället.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
A13	Lagring/ hantering av råvaror/ process- kemikalier	Natrium- hydroxid Svavelsyra Ammoniak- lösning Litium- hydroxid Väte- peroxid	Reaktions- risk vid samman- blandning	Spill och utsläpp i samband med hantering/ lagring + samman- blandning/ kontakt med ämnerna sker	Exoterma eller våldsamma reaktioner Utsläpp till mark av pH- justerande ämne (inomhus) Utsläpp till mark av miljöfarligt och hälsovådligt ämne (ammoniak- lösning) Ev. risk för korrosion på process- utrustning som utsätts för frätande ämne Sanering Risk för personskador	2	P _{inom} :2 P _{yttre} : - M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Separering av syror och baser och oxiderande ämnen Lossning och hantering sker av utbildad personal Rondering Begränsande: Lossning och hantering sker med möjlighet att samla upp och omhänderta utsläpp/läckage i händelse av olycka (inomhus) Säckar/kärl invallade/försedda med spillskydd inom lagerdel Hårdgjord yta Saneringsmaterial Dammsugare (pulver) Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient
-	Kommentarer till ovan	K1: Starka syror och baser kan reagera kraftigt vid blandning. Risk för kraftigt värmeutveckling. K2: Berörda ämnerna hanteras och lagras i huvudsak i enskilda kärl (IBC:er och liknande). Ingen lossning av ämnerna från ett kärl till ett annat sker som annars kan vara en orsak bakom till reaktionsrisk, då två ämnerna förväxlas.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
A14	Lagring av råvaror/ processkemikalier	Kväve (gastub)	Utsläpp av kvävgas	Otäta flänsar/ packningar Haveri av eller skada på rörledning Läckage från rörledning Korrosion	Utsläpp av kvävgas inomhus -> syrebortträngning -> risk för kvävning	2	P _{inom} :2 P _{yttre} :- M _{inom} :- M _{yttre} :-	Förebyggande: Skyddad placering Förvaring i brandsäkra och ventilerade skåp i enlighet med SS-EN 14470-2 Utbildad personal Övervakning/läckagekontroll Rörledningar och känsliga delar placeras ej så risk för påkörning föreligger Egenkontroll/besiktning/underhåll Begränsande: Utbildad personal i produktionslokal med utrymningsmöjlighet Nödavstängning till säkert läge Nödlägeshantering K1: Olyckshändelser med kvävgas är främst en arbetsmiljörisk för verksamhetens personal.

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
A15	Lagring/ hantering av råvaror/ process- kemikalier	Elektrolyt	Med- verkan i brand- förlopp	Överfyllning/ spill/läckage av elektrolyt vid överföring/ hantering + tändkälla	Begränsad pölbrand (Om ångor/brand- gaser från elektrolyten uppnår ideal blandning och tillräcklig energi tillförs kan explosion inträffa) Brandgaser Förorenat släckvatten Sanering	2	P _{inom} :2 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Överföring från kärl sker enligt instruktion och under övervakning av utbildad personal Överfyllningsskydd LBE-tillstånd ATEX/EX-klassning/explosionsskyddsdokument Hantering av tändkällor Ändamålsenlig ventilation Lagringskärl och rörledningar placeras för att skyddas från fysisk påverkan Inget brännbart material i närheten Separering från hantering/lager av natriumjärnkomplex Egenkontroll/besiktning/underhåll Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Elektrolytlager i containers med invallningskapacitet och skyddsavstånd till byggnader Elektrolytlager i egen brandcell med invallning Hårdgjord yta Överföring från kärl sker med möjlighet att samla upp och omhänderta utsläppet i händelse av olycka Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: På grund av tillsatser i elektrolyten kan exempelvis gasformig hälsovådlig vätefluorid (HF) och hälsovådlig och brännbar kolmonoxid (CO) bildas vid uppvärmning och brand. Gasformig vätefluorid kan också bildas vid kontakt med syra och fukt. Vilka ämnen som kan bildas är beroende på ingående ämnen i elektrolyten. Bedömningen att brandgaserna är både brännbara och hälsovådliga baseras på den befintliga elektrolyten som används i verksamheten. K2: Elektrolyten lagars i fat på ca 200 liter. Den största delen förvaras i containers utomhus samt i brandtekniskt avskilt förvaringsutrymme i separat byggnad. För R&D 2.0 fylls elektrolyttank manuellt från lösa behållare.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
A16	Lagring/ hantering av rengörings- kemikalier	Dimetyl- karbonat (DMC) Isopropyl- alkohol (IPA)	Med- verkan i brand- förlopp	Spill, kärl läcker under transport/ hantering + tändkälla	Begränsad pölbrand (Om ångor/brand- gaser från DMC eller IPA uppnår ideal blandning och tillräcklig energi tillförs kan explosion inträffa) Brandgaser Förorenat släckvatten Sanering	2	P _{inom} :2 P _{yttre} : - M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Överföring från kärl sker enligt instruktion och under övervakning av utbildad personal LBE-tillstånd ATEX/EX-klassning/explosionsskyddsdokument Hantering av tändkällor Ändamålsenlig ventilation Lagringskärl och rörledningar placeras för att skyddas från fysisk påverkan Inget brännbart material i närheten Separering från hantering/lager av natriumjärnkomplex Egenkontroll/besiktning/underhåll Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Invallning Hårdgjord yta Överföring från kärl sker med möjlighet att samla upp och omhänderta utsläppet i händelse av olycka Brandcellsindelning Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: DMC och IPA används vid underhåll (rengöring) av processutrustning i mindre lagermängder. IPA förvaras inomhus i brandtekniskt klassade skåp samt i container utomhus. DMC förvaras inomhus i brandtekniskt klassade skåp.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
A17	Lagring/ hantering av råvaror/ processkemikalier	N-Methyl-2-Pyrrolidone (NMP)	Medverkan i brandförlopp	Spill, kärl läcker under transport/lossning från tankbil + tändkälla	Begränsad pölbrand (Om ångor/brandgaser från NMP uppnår ideal blandning och tillräcklig energi tillförs kan explosion inträffa) Brandgaser Förorenat släckvatten Sanering	2	P _{inom} :2 P _{yttre} :1 M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Lossning sker enligt lossningsinstruktion och under övervakning av utbildad personal Överfyllningsskydd (tankanläggning) Nivåmätning med larm till personal vid lossning LBE-tillstånd ATEX/EX-klassning/explosionsskyddsdokument Hantering av tändkällor Lagringskärl och rörledningar placeras för att skyddas från trafik/påkörning Inga brännbara ämnen i närheten Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Invallning (tankanläggning) Hårdgjord yta Lossning sker med möjlighet att samla upp och omhänderta utsläppet i händelse av olycka Brandcellsindelning Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: NMP omfattas inte av Sevesolagstiftningen som ett farligt ämne men är enligt LBE-lagstiftningen en brandfarlig vara. K2: Vid brand i NMP kan hälsovådlig och brännbar kolmonoxid (CO) bildas samt nitroösa gaser. K3: NMP lagras i IBC:er inomhus samt i separat tankanläggning och container utomhus.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
A18	Lagring/ hantering av råvaror/ process- kemikalier	Poly- vinyliden- difluorid (PVDF)	Med- verkan i brand- förlopp	Extern brand	Brandgaser (Gasformig vätefluorid bildas pga fluor i PVDF) Förorenat släckvatten Sanering	2	P _{inom} :2 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Ingen närhet till brännbart material vid lager/hantering Separering från hantering/lager av brandfarlig vara Brandseparering/brandteknisk avskiljning Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person. Utbildnings- och kompetenskrav på person som ska utföra arbetet Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Brandcellsindelning Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
A19	Lagring/ hantering av råvaror/ process- kemikalier	Samtliga hanterade råvaror och kemikalier	Med- verkan i brand- förlopp	Extern brand	Brandgaser Utsläpp av ingående ämnen och kemikalier till mark (inomhus) Sanering Förorenat släckvatten Sanering	2	P _{inom} :2 P _{yttre} :1 M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Brandseparering/brandteknisk avskiljning Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person. Utbildnings- och kompetenskrav på person som ska utföra arbetet Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Brandcellsindelning Elektrolytlager i egen brandcell Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommenterar till ovan	K1: Exempel på orsaker bakom extern brand kan vara antändning av brandfarlig vara (elektrolyt, DMC, NMP), Heta Arbeten i närheten, brandspridning från annan processdel, el- och kabelbrand, maskinbrand, ugnbrand etc.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: A. Råvaror och kemikalier								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
	Lagring/ hantering av råvaror/ processkemikalier	Förorenat släckvatten	Reaktionsrisk vid sammanblandning av förorenat släckvatten från olika delar av verksamheten	Brand sker parallellt i flera olika delar av verksamheten	Olika förorenade släckvatten uppkommer i olika delar av verksamheten och leds till ett gemensamt slutet system där de blandas	-	-	K1: Generellt är eventuella reaktionsrisker som störst när inkompatibla rena ämnen sammanblandas. I händelse av brand som påverkar kemikalie- eller produktlager eller processutrustning inom verksamheten, sker en utspädning av de rena ämnena via påföring av vatten från sprinklersystem och eventuellt också via övrigt brandvatten. Om flera bränder sker parallellt inom verksamheten uppkommer därmed olika fraktioner av släckvatten med olika innehåll. Vid verksamheten finns ett gemensamt slutet system för omhändertagande av släckvatten dit släckvatten förs. Givet den stora utspädningen bedöms risken som låg för att eventuella olika släckvattenfraktioner skulle reagera vid sammanblandningen i det gemensamma uppsamlingssystemet.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

7 System: B. Katodtillverkning (Northvolt Labs)

System: B. Katodtillverkning (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
B1	Beredning av NiCoMn-oxidpulver: Allmän process	Nickel Kobolt	Damm-explosion	Damning av ämnena vid hantering/läckage + Utblandning i luft + Tändkälla	Explosion/tryckvåg, ev. efterföljande brand. Sanering	2	P _{inom} :2 P _{yttre} : - M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Rutiner för regelbunden städning Rutiner för hantering så att damning minimeras Ändamålsenlig ventilation ATEX/EX-klassning/explosionsskyddsdokument Ingen närhet till tändkällor Systematiskt brandskyddsarbete Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person Utbildnings- och kompetenskrav på personal som ska utföra arbetet Begränsande: Automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Brandcellsindelning

System: B. Katodtillverkning (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
B2	Beredning av NiCoMn-oxidpulver: Allmän process	Natriumhydroxid Svavelsyra Ammoniaklösning	Läckage under drift	Materialfel Utmattning Korrosion Otäta anslutningar (kopplingar, skarvar, flänsar) Påkörning Processtörning	Utsläpp av miljöfarligt (ammoniaklösning) och pH-justerande (natriumhydroxid, svavelsyra, ammoniaklösning) ämne till mark/underlag Utsläpp av toxiskt ämne (ammoniaklösning) inomhus -> hälsoskada på personer vid tillräckligt lång exponeringstid Frätande ämne på person Ev. risk för korrosion på processutrustning som utsätts för frätande ämne	2	P _{inom} :2 P _{ytte} : M _{inom} :2 M _{ytte} : -	Förebyggande: Utformning/dimensionering efter standarder/lagstiftning Processövervakning Innesluten process Tät och materialkompatibel utrustning för att minimera spill och läckage Skyddad placering för processutrustning (påkörning/fallande objekt/last) Egenkontroll, besiktning, underhåll, rondering
								Begränsande: Ändamålsenlig personlig skyddsutrustning Invallning/spilltråg där risk för läckage och spill finns Hårdgjord yta Ändamålsenlig saneringsutrustning tillgänglig vid relevanta positioner Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Nödlägeshantering

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: B. Katodtillverkning (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: Flöden och samtidiga mängder av berörda ämnen i processen är relativt begränsade, vilket innebär att eventuella läckage och spill bedöms bli ringa.						
B3	Beredning av NiCoMn-oxidpulver: Allmän process	Nickel-sulfat Kobolt-sulfat Mangan-sulfat	Läckage under drift	Materialfel Utmattning Korrosion Otäta anslutningar (kopplingar, skarvar, flänsar) Påkörning Processtörning	Utsläpp av miljöfarligt ämne till mark (inomhus) Sanering	2	P _{inom} :1 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Utformning/dimensionering efter standarder/lagstiftning Processövervakning Innesluten process Skyddad placering för processutrustning (påkörning/fallande objekt/last) Egenkontroll, besiktning, underhåll, rondering Begränsande: Invallning/spilltråg där risk för läckage och spill finns Hårdgjord yta Saneringsmaterial Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Nödlägeshantering

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: B. Katodtillverkning (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
B4	Beredning av NiCoMn-oxidpulver: Allmän process	Väteperoxid (49,5 % koncentration)	Läckage under drift	Materialfel Utmattning Korrosion Otäta anslutningar (kopplingar, skarvar, flänsar) Påkörning Processtörning Extern brand/hög temperatur Långvarig ljus inverkan	Utsläpp av frätande/pH-justerande och oxiderande ämne till mark/underlag Förhöjd brand- och explosionsrisk Kan antända brännbart material utan annan tändkälla Frätande ämne på person Ev. risk för korrosion på processutrustning som utsätts för frätande ämne	2	P _{inom} :3 P _{yttre} : - M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Hantering enligt SÄIFS 1999:2 LBE-tillstånd Skyddad placering för rörledningar/processutrustning med väteperoxid (påkörning/fallande objekt/last/brännbart material/väder/ljus) Utformning/dimensionering efter standarder/lagstiftning Processövervakning Innesluten process Skyddad placering (påkörning) Egenkontroll, besiktning, underhåll, rondering Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Hårdgjord yta Saneringsmaterial Inga brunnar i närheten som leder direkt till recipient Nödlägeshantering
-	Kommentarer till ovan	K1: Ämnet sönderfaller till syre och vatten om det utsätts för höga temperaturer (sönderfallstemperatur ca 180 °C) eller vid långvarig ljus exponering. Vid lagring i större kärl ökar konsekvensen i händelse av om ämnet sönderfaller.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: B. Katodtillverkning (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
B5	Beredning av NiCoMn-oxidpulver	Väte	Vätgas-explosion	Väte-koncentration inom brännbarhetsområdet + Erforderlig tändkälla i explosiv atmosfär + Erforderlig mängd syre	Antändning av brännbar blandning i processavsnitt -> explosion/brand -> tryckökning inomhus Risk för brandspridning Utläckage av miljöfarliga ämnen från skadad process-utrustning	1	P _{inom} :3 P _{yttre} :- M _{inom} :3 M _{yttre} :-	Förebyggande: Innesluten process Processövervakning Ändamålsenlig punktventilation på relevanta positioner (se K3) Ändamålsenlig ventilation i processavsnitt Ingen närhet till tändkällor ATEX/EX-klassning/explosionsskyddsdokument Regelbunden läcksökning och kontroll av funktionen av gaslarm och detektorer Systematiskt brandskyddsarbete Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person Utbildnings- och kompetenskrav på person som ska utföra arbetet Egenkontroll, besiktning, underhåll, rondering Begränsande: Utformning av anläggning/processavsnitt för att minimera ansamling av vätgas Avledning som mynnar till säker plats mot omgivning Gasdetektion Minimering av personnärvaro i processavsnitt under drift Nödavstängning till säkert läge Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Hårdgjord yta Saneringsmaterial Inga brunnar i närheten som leder direkt till recipient Nödlägeshantering

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: B. Katodtillverkning (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skade-händelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: I processteget där metallsulfater framställs från elementära metaller tillsammans med svavelsyra kan väte bildas i samband med driftstörningar som ändrar på reaktionsförhållanden. I processteget tillsätts väteperoxid för att minska mängden väte som uppstår. Det väte som bildas späds ut till ca 0,4 vol-% (en faktor 10 mot lägre brännbarhetsgränsen) genom ventilattionen för att ej skapa explosiv atmosfär. Den maximala mängd väte som kan bildas vid ett driftstopp understiger 2 % av lägre kravnivån och bedöms ej kunna medverka till allvarlig kemikalieolycka givet de skyddsåtgärder som finns. K2: Orsaker till att väteproduktionen ökar kan vara att väteperoxid inte satsas till processen i erforderlig mängd eller något annat som gör att reaktionsförhållandena ändras. K3: Processtegets ventilationssystem är dimensionerat och processövervakas för att säkerställa att koncentrationen av vätgas i processteget alltid underskrider LFL (lägre brännbarhetsgränsen) med en faktor 10 (vilket innebär en koncentration på 0,4-vol-%).						
B6	Beredning av LiOH-pulver	Litium-hydroxid	Läckage under drift	Vibration och skakningar i utrustning leder till utsläpp Ej täta anslutningar/processdelar	Utsläpp av LiOH-pulver till mark (inomhus) Pulvret är finkornigt och kan komma in i ventilationen -> risk för skador på andningsvägar och ögon	2	P _{inom} :2 P _{yttre} : - M _{inom} :1 M _{yttre} : -	Förebyggande: Innesluten process Tät och materialkompatibel utrustning för att minimera spill och läckage Allmän ventilation Rondering Begränsande: Minimering av personnärvaro i processavsnitt under drift Ändamålsenlig personlig skyddsutrustning Möjlighet att samla upp och omhänderta utsläppet i händelse av olycka Hårdgjord yta Personal utbildad i sanering och hantering vid utsläpp Saneringsmaterial Dammsugare (pulver) Inga brunnar i närheten som leder direkt till recipient K1: Ämnet är inte brännbart (dvs. ingen risk för dammexplosion)

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: B. Katodtillverkning (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
B7	Beredning av NiCoMnLi-oxidpulver (aktivt katodmaterial NMC/CAM)	NiCoMnLi-oxidpulver	Läckage under drift	Vibration och skakningar i utrustning leder till utsläpp Ej täta anslutningar/processdelar	Utsläpp av NiCoMnLi-oxidpulver till mark (inomhus) Pulvret är finkornigt och kan komma in i ventilationen -> risk för skador på andningsvägar och ögon	2	P _{inom} :2 P _{yttre} :- M _{inom} :1 M _{yttre} :-	Förebyggande: Innesluten process Tät och materialkompatibel utrustning för att minimera spill och läckage Allmän ventilation Rondering Rutiner för regelbunden städning Rutiner för hantering så att damning minimeras Begränsande: Ändamålsenlig personlig skyddsutrustning Minimering av personnärvaro i processavsnitt under drift Möjlighet att samla upp och omhänderta utsläppet i händelse av olycka Hårdgjord yta Ändamålsenlig personlig skyddsutrustning Personal utbildad i sanering och hantering vid utsläpp Saneringsmaterial Dammsugare (pulver) Inga brunnar i närheten som leder direkt till recipient

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: B. Katodtillverkning (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
B8	Beredning av NiCoMnLi-oxidpulver (aktivt katodmaterial NMC/CAM) Kalcineringsugn	Syre (gas)	Läckage i kalcineringsugn	Otäta flänsar/packningar Påkörning	Förhöjd brand- och explosionsrisk Kan antända brännbart material utan annan tändkälla Brandgaser Förorenat släckvatten	2	P _{inom} :2 P _{yttre} : M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Hantering av potentiella närliggande tändkällor Tät och materialkompatibel utrustning för att minimera spill och läckage Övervakning/läckagekontroll Förreglad tryckfallsmätare (rörledning) Rörledningar och känsliga delar placeras ej så risk för påkörning föreligger Förebyggande underhåll Besiktning/Rondering/inspektion Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person. Utbildnings- och kompetenskrav på person som ska utföra arbetet. Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Gasdetektion (fast och bärbar) med larmkoppling Nödavstängning till säkert läge Minimering av personnärvaro i närheten av processutrustning Strategiskt utplacering av släckmaterial i händelse av brand Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system K1: NiCoMn-oxidpulver och LiOH-pulver blandas samman och kalcineras för att avlägsna vätet så att metalloxiden NiCoMnLiO₂ bildas. Kalcineringen sker i ugnar där syrgas tillsätts.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: B. Katodtillverkning (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
B9	Blandning av katodslurry	Katod-slurry (NMC, metalhydroxider och metallkomplex)	Utsläpp vid blandning av katodslurry	Uttjänt utrustning Otät processutrustning/-delar Processstörning Fel vid satsning	Utsläpp av vätska med metallhydroxider till golv (inomhus) Potentiellt skadliga långtidseffekter för vattenlevande organismer Sanering	2	P _{inom} :1 P _{yttre} : M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Instrumentering Kontroll/processövervakning av processteget Egenkontroll/besiktning/underhåll av processutrustning Begränsande: Innesluten process inomhus Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten av processutrustning som leder direkt till recipient Personal utbildad i sanering och hantering vid utsläpp Saneringsmaterial

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: B. Katodtillverkning (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
B10	Blandning av katodslurry	Polyvinyliden difluorid (PVDF) N-metyl-2-pyrrolidon (NMP)	Medverkan i brandförlopp	Extern brand	Utsläpp av PVDF-pulver till golv (inomhus) Antändning av lösningsmedlet NMP Förorenat släckvatten till golv (inomhus) Hälsovådliga brandgaser (gasformig vätefluorid) via reningsanläggning Sanering	2	P _{inom} :3 Pyttre:- M _{inom} :2 Myttre:-	Förebyggande: Processteg ej placerat i närheten av brännbart material, brandfarlig vara eller processteg med hög brandrisk ATEX/EX-klassning/explosionsskyddsdokument Hantering av tändkällor Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person. Utbildnings- och kompetenskrav på person som ska utföra arbetet Kontroll/processövervakning av processteget Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Innesluten process inomhus Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten av processutrustning som leder direkt till recipient Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Saneringsmaterial Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Ämnena är brännbara. Gasformig vätefluorid kan bildas som förbränningsprodukt vid brand i PVDF. K2: Låg persontäthet i processavsnittet K3: Mindre potentiell mängd av bindemedlet PVDF hanteras i processteget än vid lagring. Detsamma gäller för lösningsmedlet NMP, som är klassad som brandfarlig vara (flampunkt 91 °C) K4: Exempel på orsaker bakom extern brand kan vara Heta Arbeten i närheten, brandspridning från annan processdel, el- och kabelbrand, maskinbrand, antändning av damm, utsläpp och antändning av hydraul- och smörjoljor/-fetter.etc.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: B. Katodtillverkning (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
B11	Lagring/ hantering av producerat ämne	Kobolt- litium- mangan- nickeloxid (NMC/ CAM)	Utsläpp vid fyllning/ lagring/ lastning	Läckage vid fyllning till storsäck Storsäck skadas/ tappas under hantering (lagring och lastning)	Utsläpp av miljöfarlig kemikalie till mark (inomhus) Utsläpp av toxiskt ämne till mark (inomhus) Sanering	2	P _{inom} :2 P _{yttre} : - M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Lagras inomhus i slutna kärl på torr, sval och välventilerad plats Lager och hantering i separat utrymme med luftsluss mellan delar endast tillgängligt för utbildad personal Rutiner för regelbunden städning Rutiner för hantering så att damning minimeras Påkörningsskydd Egenkontroll, besiktning, underhåll, rondering Begränsande: Ämnet transporteras i täta och välförseglade förpackningar designade för att klara ett fall från en viss höjd utan att skadas Fyllning till storsäck sker i isolerade utrymmen Välventilerat utrymme med uppsamling av stoft (aktivt katodmaterial) Ändamålsenlig personlig skyddsutrustning Lagerkärl invallade/försedda med spillskydd Hantering av lagerkärl sker med möjlighet att samla upp och omhändertarta utsläppet i händelse av olycka Hårdgjord yta Personal utbildad i sanering och hantering vid utsläpp Saneringsmaterial Nödlägeshantering
-	Kommentarer till ovan	K1: Inga kända reaktionsrisker finns med ämnet.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: B. Katodtillverkning (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
B12	Lagring/ hantering av producerat ämne	Kobolt- litium- mangan- nickeloxid (NMC/ CAM)	Med- verkan i brand- förlopp	Extern brand	Brand	1	P _{inom} :2 P _{yttr} :1 M _{inom} :2 M _{yttr} : -	Förebyggande: Ingen närhet till brännbart material vid lager/hantering Separering från hantering/lager av väteperoxid Brandseparering/brandteknisk avskiljning Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person. Utbildnings- och kompetenskrav på person som ska utföra arbetet Systematiskt brandskyddsarbete
					Brandgaser			Begränsande: Låg persontäthet i närheten (personal/tredje person) Brandcellsindelning Mobil släckutrustning tillgänglig Lagerkärl invallade/försedda med spillskydd Hantering av lagerkärl sker med möjlighet att samla upp och omhänderta utsläppet i händelse av olycka Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Personal utbildad i sanering och hantering vid utsläpp Saneringsmaterial Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
					Sanering			
					Förorenat släckvatten			
	Kommentarer till ovan	K1: Vid brand i ämnet kan hälsovådliga brandgaser uppstå med metallinnehåll (exv. metalloxider, kobolt och nickel). Ämnet är dock inte brandfarligt. Självantändningstemperaturen är över 400 °C. K2: Exempel på orsaker bakom extern brand kan vara Heta Arbeten i närheten, brandspridning från annan processdel, el- och kabelbrand, maskinbrand, antändning av damm, utsläpp och antändning av hydraul- och smörjoljor/-fetter.etc.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: B. Katodtillverkning (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
B13	Beredning av aktivt katodmaterial allmänt	Ingående ämnen i processen	Medverkan i brandförlopp	Extern brand	Brandgaser (Metalloxider och nickel- och koboltföreningar + andra brandprodukter) Utsläpp av miljöfarlig kemikalie och/eller pH-justerande ämne till mark (inomhus) Utsläpp av oxiderande ämne (väteperoxid och syre) Förorenat släckvatten Sanering	2	P _{inom} :2 P _{yttre} :1 M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Brandseparering/brandteknisk avskiljning Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person. Utbildnings- och kompetenskrav på person som ska utföra arbetet Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Låg persontäthet i närheten (personal/tredje person) Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Ugnar med eget brandsläckningssystem Hårdgjord yta Nödavstängning till säkert läge Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Inga av råvarorna eller kemikalierna till metalloxidproduktionen är brandfarliga. Dock hanteras väteperoxid och syre i processen (båda oxiderande) och vätgas (extremt brandfarligt) bildas i processen. K2: Exempel på orsaker bakom extern brand kan vara Heta Arbeten i närheten, brandspridning från annan processdel, el- och kabelbrand, maskinbrand, antändning av damm, utsläpp och antändning av hydraul- och smörjoljor/-fetter, ugnbrand etc.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

8 System: C. Anodtillverkning (Northvolt Labs)

System: C. Anodtillverkning (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
C1	Beredning av anod-pulver: Allmän process	Grafit	Damm-explosion	Damning av ämnena vid hantering/läckage + Utblandning i luft + Tändkälla	Explosion/tryckvåg, ev. efterföljande brand. Sanering	2	P _{inom} :2 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Rutiner för regelbunden städning Rutiner för hantering så att damning minimeras Ändamålsenlig ventilation ATEX/EX-klassning/explosionsskyddsdokument Ingen närhet till tändkällor Systematiskt brandskyddsarbete Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person Utbildnings- och kompetenskrav på personal som ska utföra arbetet Begränsande: Automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Brandcellsindelning

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: C. Anodtillverkning (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
C2	Beredning av anodmaterial allmänt	Ingående ämnen i processen	Medverkan i brandförlopp	Extern brand	Brandgaser Utsläpp till mark (inomhus) Förorenat släckvatten Sanering	2	P _{inom} :2 P _{yttre} :1 M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Brandseparering/brandteknisk avskiljning Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person. Utbildnings- och kompetenskrav på person som ska utföra arbetet Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Låg persontäthet i närheten (personal/tredje person) Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Ugnar med eget brandsläckningssystem Hårdgjord yta Nödavstängning till säkert läge Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

9 System: D. Cellmontering (Northvolt Labs)

System: D. Cellmontering (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
D1	Elektrolyt-fyllning	Elektrolyt	Brand/explosion under fyllning till battericell	Temperaturhöjning vid fyllning Läckage/spill (otäta anslutningar) +tändkälla	Om ångor/brand-gaser från elektrolyten uppnår ideal blandning och tillräcklig energi tillförs kan explosion inträffa Hälsovådliga brandgaser Förorenat släckvatten	2	P _{inom} :2 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Separerade och slutna lokal LBE-tillstånd ATEX-klassning. Explosionsskyddsdokument Hantering av tändkällor Processövervakning Erforderlig ventilation Temperatur- och gasalarm med förregling Rutiner för Heta Arbeten Systematiskt brandskyddsarbete Egenkontroll/besiktning/underhåll Begränsande: Brandcellsindelning (se K1) Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Elektrolytfyllning sker i egen brandcell i Labs-byggnaden (som i sig också utgör en egen brandcell). K2: Vid brand och/eller ventiler i batterier/elektrolyt kan både brännbara och hälsovådliga ämnen bildas, såsom exempelvis gasformig vätefluorid (HF)/fluorföreningar och kolmonoxid (CO). Vilka ämnen som kan bildas är beroende på ingående ämnen i elektrolyten och i batterikemin. K3: Räddningstjänstens larmställ och underställ skyddar relativt bra mot gasformig HF vid insats, vilket har testats experimentellt av FOI. Det bedöms som osannolikt att allvarliga hälsokonsekvenser kan uppstå, såsom att större mängder HF kan upptas genom huden. Källa: Publ. nr: MSB 1717 – februari 2021.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: D. Cellmontering (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
D2	Elektrolyt-fyllning	Elektrolyt	Okontrollerat utsläpp av elektrolyt	Påkörning av ledning/rör Läckage/spill från ledning/rör	Utsläpp till mark (inomhus) Sanering	2	P _{inom} :1 P _{yttre} : - M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Innesluten process Instrumentering och övervakning via styrsystem Ledningar och processdelar är inte utsatta för påkörningsrisk Egenkontroll/besiktning/underhåll Begränsande: Hårdgjord yta Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Saneringsmaterial
D3	Avgasning	Batterier	Brand/explosion vid avgasning av elektrolyt	Ventilation fallerar + Erforderlig tändkälla	Ångor från elektrolyten antänds -> brand Om ångor/brandgaser från elektrolyten uppnår ideal blandning och tillräcklig energi tillförs kan explosion inträffa Brandgaser Förorenat släckvatten	2	P _{inom} :2 P _{yttre} : - M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: ATEX-klassning. Explosionsskyddsdokument Hantering av tändkällor Processövervakning Temperatur- och gaslarm med förregling Egenkontroll/besiktning/underhåll Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Brandcellsindelning (se K1) Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet (se K3) Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: D. Cellmontering (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skade- händelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: Avgasning av elektrolytångor sker för prismatiska battericeller i samma processteg som cellmonteringen. Detta sker i en egen brandcell i Labs-byggnaden. K2: Vid brand och/eller ventilering i batterier/elektrolyt kan både brännbara och hälsovådliga ämnen bildas, såsom exempelvis gasformig vätefluorid(HF)/fluorföreningar och kolmonoxid (CO). Vilka ämnen som kan bildas är beroende på ingående ämnen i elektrolyten och i batterikemin. K3: Personal förväntas ej uppehålla sig i detta processavsnitt i stor utsträckning. K4: Räddningstjänstens larmställ och underställ skyddar relativt bra mot gasformig HF vid insats, vilket har testats experimentellt av FOI. Det bedöms som osannolikt att allvarliga hälsokonsekvenser kan uppstå, såsom att större mängder HF kan upptas genom huden. Källa: Publ. nr: MSB 1717 – februari 2021						
D4	Hela processteget	Ingående ämnen	Med- verkan i brand- förlopp	Extern brand	Brandgaser Utsläpp av ingående ämnen och kemikalier till mark (inomhus) Sanering Förorenat släckvatten Sanering	2	P _{inom} :2 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Brandseparering/brandteknisk avskiljning Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person. Utbildnings- och kompetenskrav på person som ska utföra arbetet Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Brandcellsindelning Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Exempel på orsaker bakom extern brand kan vara antändning av brandfarlig vara (elektrolyt, DMC), Heta Arbeten i närheten, brandspridning från annan processdel, el- och kabelbrand, maskinbrand etc.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

10 System: E. Formering och mognad (Northvolt Labs)

System: E. Formering och mognad (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
E1	Upp- och urladdningssteg	Batterier	Mindre brand/explosion under laddning	Kyla försvinner under laddning	Ångor från elektrolyten antänds -> brand Om ångor/brandgaser från elektrolyten uppnår ideal blandning och tillräcklig energi tillförs kan explosion inträffa Brandgaser Förorenat släckvatten	2	P _{inom} :2 P _{yttre} : M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Övervakat och förreglat system för att kunna kyla/ventilera bort den överskottsvärme som uppstår vid laddning Processövervakning Temperatur- och gaslarm med förregling Erforderlig ventilation ATEX-klassning. Explosionsskyddsdocument Egenkontroll/besiktning/underhåll Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Brandcellsindelning Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet (se K3) Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Battericellerna genomgår i detta processteg upp- och urladdningscykler. K2: Vid brand och/eller ventilering i batterier/elektrolyt kan både brännbara och hälsovådliga ämnen bildas, såsom exempelvis gasformig vätefluorid(HF)/fluorföreningar och kolmonoxid (CO). Vilka ämnen som kan bildas är beroende på ingående ämnen i elektrolyten och i batterikemin. K3: Personal förväntas ej uppehålla sig i detta processavsnitt i stor utsträckning. K4: Räddningstjänstens larmställ och underställ skyddar relativt bra mot gasformig HF vid insats, vilket har testats experimentellt av FOI. Det bedöms som osannolikt att allvarliga hälsokonsekvenser kan uppstå, såsom att större mängder HF kan upptas genom huden. Källa: Publ. nr: MSB 1717 – februari 2021						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: E. Formering och mognad (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
E2	Upp- och urladdningssteg	Batterier	Kortslutning under laddning	Kortslutning pga: 1. Felbildning i batterierna orsakar kortslutning Eller 2. Tappade batterier/ anod & katod kommer i kontakt med varandra	Brand Explosion Brandgaser Förorenat släckvatten	2	P_{inom}:2 P_{yttre}: - M_{inom}:2 M_{yttre}: -	Förebyggande: Kvalitetssäkring av battericeller tidigare i processen Övervakat laddningsprogram som identifierar felfungerande battericeller Processövervakning Temperatur- och gaslarm med förregling Erforderlig ventilation ATEX-klassning. Explosionsskyddsdokument Hantering av tändkällor Egenkontroll/besiktning/underhåll Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Brandcellsindelning Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet (se K4) Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: E. Formering och mognad (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: Kortslutning kan också ske pga. ex. för lite mellanrum i separatorn, att vatten kommer i kontakt med batteriet (ex. genom inläckage från tak), att robotmekaniken felfungerar vid flytt av battericeller etc. K2: Kortslutning ger hög temperatur som kan starta ventilering av giftiga gaser (exv. gasformig vätefluorid, HF och kolmonoxid, CO) och i värsta fall termiskt sönderfall, vilket ger en okontrollerad irreversibel ökning av temperaturen i battericellen, vilket i sig kan leda till brand. Om ångor/brandgaser från elektrolyten uppnår ideal blandning och tillräcklig energi tillförs kan explosion inträffa. K3: Temperaturer över 200°C, kan starta ett termiskt sönderfall. Ventilering av giftig gas genom att cellerna fläks upp kan inträffa vid lägre temperaturer. K4: Personal förväntas ej uppehålla sig i detta processavsnitt i stor utsträckning. K5: Räddningstjänstens larmställ och underställ skyddar relativt bra mot gasformig HF vid insats, vilket har testats experimentellt av FOI. Det bedöms som osannolikt att allvarliga hälsokonsekvenser kan uppstå, såsom att större mängder HF kan upptas genom huden. Källa: Publ. nr: MSB 1717 – februari 2021						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: E. Formering och mognad (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
E3	Mognadsteg	Batterier	Brand i battericeller under mognad/ageing	Brand/explosion i enskild låda/bricka i kammare	Hälsovådliga brandgaser	1	P _{inom} :2 P _{ytte} :- M _{inom} :2 M _{ytte} :-	Förebyggande: Kvalitetssäkring av battericeller tidigare i processen Automatiserad process med robotar Processövervakning Erforderlig ventilation ATEX-klassning. Explosionsskyddsdokument Egenkontroll/besiktning/underhåll Systematiskt brandskyddsarbete
				+	Obehag, irritation och eventuellt värre hälsobesvär vid långvarig exponering			Begränsande: Enskilda lådor/brickor med battericeller i omslutande separata kammare med eget släcksystem (se K3)
				Brand-spridning till ytterligare lådor/brickor i intilliggande kammare	Risk för antändning av brandgaser inomhus (exv. kolmonoxid) -> tryckvåg Förorenat släckvatten			Robotsystem med möjlighet till punktinsats i enskild kammare och transport till separat saltbad (se K4) Brandcellsindelning Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet (se K5) Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: E. Formering och mognad (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: I mognadssteget hanteras endast kvalitetssäkrade battericeller med en lägre laddningsgrad. K2: Vid brand och/eller ventilering i batterier/elektrolyt kan både brännbara och hälsovådliga ämnen bildas, såsom exempelvis gasformig vätefluorid(HF)/fluorföreningar och kolmonoxid (CO). Vilka ämnen som kan bildas är beroende på ingående ämnen i elektrolyten och i batterikemin. K3: Mognad sker i separata kammare med enskilda lådor/brickor med batterier i. Varje kammare är försett med eget automatiskt brandsläcknings- och larmsystem. Detta för att minska risken för brandspridning mellan kammarna. K4: Roboten som förflyttar lådor/brickor med batterier är försedd med eget släcksystem som kan nyttjas i en separat kammare. Roboten kan därutöver även plocka ut batterier i en enskild kammare och föra dessa till ett separat saltbad vari batterierna sänks ned. Detta för att minimera risken för eller konsekvenserna av termisk rusning, då material inuti batteriet bryts ner samtidigt som värme och syre frigörs och tillförs brandmiljön. K5: Personal förväntas ej uppehålla sig i detta processavsnitt i stor utsträckning. K6: Räddningstjänstens larmställ och underställ skyddar relativt bra mot gasformig HF vid insats, vilket har testats experimentellt av FOI. Det bedöms som osannolikt att allvarliga hälsokonsekvenser kan uppstå, såsom att större mängder HF kan upptas genom huden. Källa: Publ. nr: MSB 1717 – februari 2021						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: E. Formering och mognad (Northvolt Labs)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
E4	Hela processteget Lagring av färdigproducerade batterier	Batterier	Brand i mycket stor mängd battericeller	Brand/explosion i enskilda celler + Brand-spridning till en stor mängd battericeller	Hälsovådliga brandgaser Obehag, irritation och eventuellt värre hälsobesvär vid långvarig exponering Risk för antändning av brandgaser inomhus (exv. kolmonoxid) -> tryckvåg Förorenat släckvatten	1	P _{inom} :2 P _{yttre} :1 M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Kvalitetssäkring av battericeller tidigare i processen Övervakat och förreglat system för att kunna kyla/ventilera bort den överskottsvärme som uppstår vid laddning Processövervakning Temperatur- och gaslarm med förregling Erforderlig ventilation Systematiskt brandskyddsarbete Egenkontroll/besiktning/underhåll Begränsande: Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Brandcellsindelning Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Information till allmänheten Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Närmsta bostäder befinner sig ca 750 meter från fastighetsgräns (längre avstånd till själva formerings- och laddningssteget inom verksamhetsområdet). Flertalet verksamhetsplatser där människor kan uppehålla sig finns emellertid inom närmare avstånd (ca 50-800 meter). Personer vid dessa verksamhetsplatser befinner sig i huvudsak inomhus. I händelse av en stor brand kan personer utomhus inrymmas via samverkan med grannverksamheter och via VMA. Hälsopåverkan bedöms inte kunna bli allvarig för tredje person. K2: Räddningstjänstens larmställ och underställ skyddar relativt bra mot gasformig HF vid insats, vilket har testats experimentellt av FOI. Det bedöms som osannolikt att allvarliga hälsokonsekvenser kan uppstå, såsom att större mängder HF kan upptas genom huden. Källa: Publ. nr: MSB 1717 – februari 2021						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

11 System: F. R&D 2.0

System: F. R&D 2.0								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
F1	Allmänt i R&D 2.0	Ingående ämnen	Allmän hantering	-	-	-	-	Förebyggande: Utformning/dimensionering efter standarder/lagstiftning Separerade och slutna lokaler Brandcellsindelning Torra och svala utrymmen med ändamålsenlig ventilation Kontroll av fukt i produktionsprocessen Erforderlig ventilation Processövervakning och regelbunden funktionskontroll av säkerhetskritiska givare/detektorer och system Utbildnings- och kompetenskrav på personal som ska utföra arbetet Riskanalyserade arbetsmoment och processteg Rutiner och instruktioner framtagna för olika arbetsmoment Systematiskt brandskyddsarbete Egenkontroll/besiktning/underhåll/rondering
		Processutrustning						Begränsande: Begränsad produktion och dimensionering på utrustning Hårdgjord yta Personlig skyddsutrustning Möjlighet att samla upp och omhänderta utsläpp/läckage (inomhus) Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Inga brunnar eller avlopp i lokaler som leder till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: F. R&D 2.0								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skade-händelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: Produktion av batterier och prototyper i mindre försöksskala sker i den av Northvolt Labs som kallas R&D 2.0. Byggnaden där R&D 2.0 är lokaliserad är ihopkopplad med Northvolt Labs-byggnaden och består av fyra våningar där alla steg i batteriproduktion finns fast i mindre skala. R&D 2.0 utgör en egen brandcell i relation till Northvolt Labs-byggnaden, som i sig själv utgör en egen brandcell. Inom R&D 2.0 finns även separata brandceller för exv. elektrolytfyllning. Eventuell uppkomst av släckvatten leds till ett underjordiskt och slutet släckvattenmagasin som är dimensionerat för att hantera släckvatten från samtliga processbyggnader inom verksamheten. Produktion av batterier i R&D 2.0-delen består i huvudsak av följande processteg: 1. Katodtillverkning 2. Anodtillverkning 3. Cellmontering 4. Formering och mognad 5. Lagring av färdiga batterier De processteg som bedömts innebära särskilda risker har översiktligt analyserats i avsnitten nedan. Vid introducerandet av ett nytt ämne för en ny batterikemi i verksamheten kommer riskanalyser att genomföras på alla berörda processavsnitt där ämnet kommer att hanteras. Introduktionen av ett sådant ämne sker under förutsättningarna att ämnet har liknande eller mindre farliga egenskaper utifrån miljö- och hälsoaspekter som de upptagna/namngivna ämnena. Därigenom är riskhanteringen också likartad. Ämnen som inte är upptagna kommer först genomgå analys och testförsök i liten försöksskala innan de blir aktuella att användas i den större produktionen. För nya ämnen och blandningar kommer eventuella dammexplosiva egenskaper att undersökas. Om ett ämne är dammexplosivt kommer det omfattas av ATEX/EX-klassning/explosionsskyddsdokument och med ändamålsenliga skyddsåtgärder för dessa risker.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: F. R&D 2.0								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
F2	Beredning av katodpulver/-slurry	Ingående ämnen, exv. Litium-hydroxid NiCoMnLi-oxidpulver Nickel-sulfat Kobolt-sulfat Mangan-sulfat Katod-slurry Natrium-hydroxid Svavelsyra Ammoniak-lösning	Läckage under drift	Vibration och skakningar i utrustning leder till utsläpp Ej täta anslutningar/processdelar Materialfel Utmattnings Korrosion Otäta anslutningar (kopplingar, skarvar, flänsar) Påkörning Processtörring	Utsläpp av ingående ämnen i processutrustning till mark (inomhus) Sanering	2	P _{inom} : 1 P _{yttre} : - M _{inom} : 1 M _{yttre} : -	Förebyggande: Tät och materialkompatibel utrustning för att minimera spill och läckage Processövervakning och regelbunden funktionskontroll av säkerhetskritiska givare/detektorer och system Allmän ventilation Egenkontroll/besiktning/underhåll/rondering Begränsande: Ändamålsenlig personlig skyddsutrustning Invallning/spilltråg där risk för läckage och spill finns Möjlighet att samla upp och omhänderta utsläppet i händelse av läckage Hårdgjord yta Personal utbildad i sanering och hantering vid utsläpp och läckage Ändamålsenlig saneringsutrustning tillgänglig vid relevanta positioner Dammsugare (pulver) Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient
-	Kommentarer till ovan	K1: Flöden och samtida mängder av berörda ämnen i R&D 2.0-delen är mycket begränsade, vilket innebär att eventuella läckage och spill bedöms bli mycket ringa.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: F. R&D 2.0								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
F3	Beredning av katod- och anodmaterial	Nickel Kobolt Kol (biokol) Grafit Natriumjärn komplex	Damm-explosion	Damning vid hantering + Utblandning i luft + Tändkälla	Explosion/ tryckvåg, ev. efterföljande brand. Sanering	2	P _{inom} :2 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Rutiner för regelbunden städning Rutiner för hantering så att damning minimeras Ändamålsenlig punktventilation i processavsnitt (se K1) ATEX/EX-klassning/explosionsskyddsdokument Ingen närhet till tändkällor Systematiskt brandskyddsarbete Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person Utbildnings- och kompetenskrav på personal som ska utföra arbetet Begränsande: Automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Brandcellsindelning
-	Kommentarer till ovan	K1: Processtegets processutrustning och ventilationssystem är dimensionerat för att säkerställa minimering av dammande ingående ämnen. Exempelvis med punktutsug. K2: Flöden och samtidiga mängder av berörda ämnen i R&D 2.0-delen är mycket begränsade, vilket innebär att eventuella läckage och spill bedöms bli mycket ringa. K3: Skyddsåtgärder för biokol och natriumjärnkomplex är planerade då ämnena ännu inte används vid verksamheten.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: F. R&D 2.0								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
F4	Process- utrustning där litiummetall hanteras	Litium	Kemisk reaktion vid kontakt med fukt/ vatten. (se K1)	Förlorad kontroll av process- styrning/ bortfall av stödsystem + exponering för fukt/syre	Brand Risk för att vätgasen antänds och genererar ett övertryck (inomhus) Risk för skadliga hälsoeffekter (frätande gaser) vid tillräcklig exponering (inomhus)	2	P _{inom} :2 P _{yttre} : - M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Torra och svala utrymmen med ändamålsenlig ventilation Kontroll av fukt i produktionsprocessen Ändamålsenlig punktventilation i processavsnitt Utbildnings- och kompetenskrav på personal som ska utföra arbetet Begränsande: Forcerad ventilation Brandcellsindelning Personlig skyddsutrustning Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Släckutrustning, släckmedel samt insatsmetodik anpassad för brand i litiummetall Möjlighet att släppa ner litiummetall i bad med mineralolja Nödlägeshantering
-	Kommentarer till ovan	K1: Litium reagerar med fukt och kan bilda vätgas samt frätande gaser som litiumoxid och/eller litiumhydroxid. Reaktionshastigheten är proportionell mot temperaturen samt den exponerade ytan av litiummetall. Reaktionshastigheten för bitar av litiummetall är lägre än i pulverform. K2: Brand i litiummetall kan starta upp igen efter släckning. K3: Flöden och samtida mängder litium i R&D 2.0-delen är mycket begränsade, vilket innebär att momentan mängd i processutrustning som kan påverkas bedöms vara mycket begränsad. Små mängder hanteras momentant vid kvalitetskontroll. K4: Skyddsåtgärder för litium är planerade då ämnet ännu inte används vid verksamheten.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: F. R&D 2.0								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
F5	Beredning av katodpulver/-slurry	Väteperoxid (49,5 % koncentration)	Läckage under drift	Materialfel Utmattning Korrosion Otäta anslutningar (kopplingar, skarvar, flänsar) Påkörning Processtörning Extern brand/hög temperatur Långvarig ljus inverkan	Utsläpp av frätande/pH-justerande och oxiderande ämne till mark/underlag Förhöjd brand- och explosionsrisk Kan antända brännbart material utan annan tändkälla Frätande ämne på person Ev. risk för korrosion på processutrustning som utsätts för frätande ämne	2	P _{inom} : 3 P _{yttre} : - M _{inom} : 2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Hantering enligt SÄIFS 1999:2 LBE-tillstånd Skyddad placering för rörledningar/processutrustning med väteperoxid (påkörning/fallande objekt/last/brännbart material/väder/ljus) Utformning/dimensionering efter standarder/lagstiftning Processövervakning Innesluten process Skyddad placering (påkörning) Egenkontroll, besiktning, underhåll, rondering Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Hårdgjord yta Saneringsmaterial Inga brunnar i närheten som leder direkt till recipient Nödlägeshantering
-	Kommentarer till ovan	K1: Flöden och samtidiga mängder av berörda ämnen i R&D 2.0-delen är mycket begränsade, vilket innebär att eventuella läckage och spill bedöms bli mycket ringa.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: F. R&D 2.0								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
F6	Processutrustning där natriumjärnkomplex hanteras	Natriumjärnkomplex	Sönderfall av natriumjärnkomplex	Förlorad kontroll av processstyrning	Natriumjärnkomplex sönderfaller till toxiska gaser -> risk för skadliga hälsoeffekter vid tillräcklig exponering	1	P _{inom} :2 P _{yttre} : M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Processövervakning och regelbunden funktionskontroll av säkerhetskritiska givare/detektorer och system Temperaturlarm med förregling Korrekt värmeisolering på processdelar där temperaturen är förhöjd Egenkontroll, besiktning, underhåll, rondering Begränsande: Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Nedstängning till säkert läge
-	Kommentarer till ovan	K1: Exempel på orsaker bakom förlorad processtyrning kan vara överladdning, felande detektorer och givare, kabelbrott, andra fel i mjuk- och hårdvara eller undermålig systemdesign. K2: Natriumjärnkomplexet sönderfaller till vätecyanid vid temperaturer över 300 °C och till cyanogen (dicyan) vid temperaturer över 500 °C. Båda ämnena är brandfarliga, miljöfarliga och toxiska. Utifrån toxicitet bedöms vätecyanid vara mer toxiskt än cyanogen och därmed det dominerande ämnet. K3: Maximal samtidig lagrad mängd natriumjärnkomplex är låg. K4: Drifttemperaturen i de processteg där natriumjärnkomplexet förekommer understiger 150 °C. Det finns således god marginal till 300 °C och det bedöms som mycket osannolikt att sönderfall kan ske som konsekvens av förlorad kontroll av processtyrning. K5: Skyddsåtgärder för natriumjärnkomplex är planerade då ämnet ännu inte används vid verksamheten.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: F. R&D 2.0								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
F7	Process- utrustning där natriumjärn- komplex hanteras	Natriumjärn- komplex	Sönderfall av natrium- järn- komplex	Extern brand	Natriumjärn- komplex sönderfaller till toxiska och brännbara gaser -> risk för skadliga hälsoeffekter vid tillräcklig exponering (inomhus) Sannolikhet att gaserna antänds och genererar ett övertryck (inomhus) Brandgaser Förorenat släckvatten Sanering	1	P_{inom}:2 P_{yttre}:- M_{inom}:2 M_{yttre}:-	Förebyggande: Ingen närhet till brännbart material Separering från hantering/lager av brandfarlig vara Brandseparering/brandteknisk avskiljning Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person. Utbildnings- och kompetenskrav på person som ska utföra arbetet Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Brandcellsindelning Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Den enda faktor som bedöms vara teoretisk möjlig att leda till temperaturer över 300 °C i samband med lagring och hantering är en extern brand. Exempel på orsaker bakom extern brand kan vara antändning av brandfarlig vara (elektrolyt), Heta Arbeten i närheten, brandspridning från annan processdel inom R&D 2.0, el- och kabelbrand, maskinbrand, ugsbrand etc. K2: Vätecyanid har en termisk tändpunkt på 538 °C. Givet att en extern brand påverkar natriumjärnkomplexet till sönderfall bedöms det vara troligt att även de toxiska gaserna som bildas antänds. Därigenom minskar det toxiska bidraget. K3: Skyddsåtgärder för natriumjärnkomplex är planerade då ämnet ännu inte används vid verksamheten.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: F. R&D 2.0								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
F8	Torkning/ betrykning	Ugnar	Temperat urhöjning eller brand i lokal	Förlorad kontroll av process- styrning Undermålig värme- isolering	Varma ytor (ugn) Risk för antändning av damm Risk för brand och brandspridning i lokal (brandgaser, förorenat släckvatten, sanering)	1	P _{inom} :2 P _{ytte} : M _{inom} :2 M _{ytte} : -	Förebyggande: Korrekt värmeisolering Processövervakning och regelbunden funktionskontroll av säkerhetskritiska givare/detektorer och system Temperaturlarm med förregling Rutiner för regelbunden städning Rutiner för hantering så att damning minimeras Inget brännbart material i närheten Egenkontroll, besiktning, underhåll, rondering Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Nedstängning till säkert läge Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Exempel på orsaker bakom förlorad processtyrning kan vara felande detektorer och givare, kabelbrott, andra fel i mjuk- och hårdvara eller undermålig systemdesign.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: F. R&D 2.0								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
F9	Elektrolyt-fyllning	Elektrolyt	Brand/explosion under fyllning till battericell	Temperaturhöjning vid fyllning Läckage/spill (otäta anslutningar) + tändkälla	Om ångor/brandgaser från elektrolyten uppnår ideal blandning och tillräcklig energi tillförs kan explosion inträffa Brandgaser Förorenat släckvatten Sanering	2	P _{inom} :2 P _{ytte} :- M _{inom} :2 M _{ytte} :-	Förebyggande: LBE-tillstånd ATEX-klassning. Explosionsskyddsdokument Hantering av tändkällor Inga brännbara ämnen i närheten Processövervakning och regelbunden funktionskontroll av säkerhetskritiska givare/detektorer och system Temperatur- och gaslarm med förregling Ändamålsenlig ventilation i lokal och i processteg Systematiskt brandskyddsarbete Egenkontroll/besiktning/underhåll Begränsande: Brandcellsindelning (se K1) Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Hårdgjord yta Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Elektrolytfillning sker i egna brandceller i R&D 2.0-byggnaden (som i sig också utgör en egen brandcell). K2: Brandgaser från elektrolyten bedöms vara hälsovådliga och brännbara.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: F. R&D 2.0								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
F10	Elektrolyt-fyllning	Elektrolyt	Okontrollerat utsläpp av elektrolyt	Fysisk påverkan av ledning/rör Läckage/spill från ledning/rör	Utsläpp till mark (inomhus) Sanering	2	P _{inom} :1 P _{yttre} : M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Innesluten process Instrumentering och övervakning via styrsystem Ledningar och processdelar ska inte utsättas för fysisk påverkan Systematiskt brandskyddsarbete Egenkontroll/besiktning/underhåll Begränsande: Hårdgjord yta Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Saneringsmaterial
F11	Formering och mognad	Prototyp-batterier	An-tändning under formering/mognad	Kyla försvinner	Ångor från elektrolyten antänds -> brand Om ångor/brand-gaser från elektrolyten uppnår ideal blandning och tillräcklig energi tillförs kan explosion inträffa Brandgaser Förorenat släckvatten Sanering	1	P _{inom} :2 P _{yttre} : M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Processövervakning och regelbunden funktionskontroll av säkerhetskritiska givare/detektorer och system Ändamålsenlig ventilation i lokal och i processteg (se K1) ATEX-klassning. Explosionsskyddsdokument Egenkontroll/besiktning/underhåll Begränsande: Brandcellsindelning Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Hårdgjord yta Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: F. R&D 2.0								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: Övervakat och förreglat system för att kunna kyla/ventilera bort den överskottsvärme som uppstår under formering/mognad. K2: Brandgaser från elektrolyten bedöms vara hälsovådliga och brännbara.						
F12	Formering och mognad	Prototypbatterier	Kortslutning under formering/mognad	Kortslutning pga: 1. Felbildning i batterierna Eller 2. Tappade batterier/anod & katod kommer i kontakt med varandra	Brand Explosion Brandgaser Förorenat släckvatten Sanering	1	P _{inom} :2 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Kvalitetssäkring av battericeller tidigare i processen ATEX-klassning. Explosionsskyddsdokument Övervakat laddningsprogram som identifierar felfungerande battericeller Processövervakning och regelbunden funktionskontroll av säkerhetskritiska givare/detektorer och system Temperatur- och gaslarm med förregling Hantering av tändkällor Ändamålsenlig ventilation i lokal och i processteg Egenkontroll/besiktning/underhåll Begränsande: Brandcellsindelning Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Hårdgjord yta Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Na-jonbatterier bedöms ha bättre elektrokemiska förutsättningar för att olycksfenomenet termisk rusning inte ska kunna ske på liknande sätt och med motsvarande effekt som hos Li-jonbatterier eller Li-metallbatterier. Detta beror främst på stabiliteten hos ingående ämnen och att energidensiteten i ett Na-jonbatteri är lägre än i ett Li-jonbatteri eller ett Li-metallbatteri av samma storlek. Den elektrolyt som används i Na-jonbatterierna ska produceras av precis som hos övriga batterikemier vätskebaserad och brandfarlig. K2: Brandgaser från elektrolyten och prototypbatterierna bedöms vara hälsovådliga och brännbara.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: F. R&D 2.0								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
F13	Lagring av färdigproducerade prototypbatterier	Prototypbatterier	Brand i större mängd batterier	Extern brand	Brand Explosion Brandgaser Förorenat släckvatten Sanering	1	P _{inom} :2 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Kvalitetssäkring av battericeller tidigare i processen Brandseparering/brandteknisk avskiljning av färdigproducerade batterier Hantering av tändkällor Inga brännbara ämnen i närheten Ändamålsenlig ventilation i lokal och i processteg ATEX-klassning. Explosionsskyddsdocument Egenkontroll/besiktning/underhåll Begränsande: Brandcellsindelning Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Hårdgjord yta Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Begränsad mängd producerade och lagrade prototypbatterier. K2: Brandgaser från batterierna bedöms vara hälsovådliga och brännbara. K3: Exempel på orsaker bakom extern brand kan vara antändning av brandfarlig vara (elektrolyt), Heta Arbeten i närheten, brandspridning från annan processdel inom R&D 2.0, el- och kabelbrand, maskinbrand, antändning av damm, utsläpp och antändning av hydraul- och smörjoljor/-fetter, ugnbrand etc.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: F. R&D 2.0								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
F14	Allmänt i R&D 2.0	Ingående ämnen i processen	Medverkan i brandförlopp	Extern brand	Brandgaser (Metalloxider och andra metallföreningar + andra brandprodukter) Utsläpp av ingående ämnen och kemikalier till mark (inomhus) Förorenat släckvatten Sanering	2	P_{inom}:2 P_{yttre}:1 M_{inom}:2 M_{yttre}:-	Förebyggande: Brandseparering/brandteknisk avskiljning Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person. Utbildnings- och kompetenskrav på person som ska utföra arbetet Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Låg persontäthet i närheten (personal/tredje person) Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Ugnar med eget brandsläckningssystem Hårdgjord yta Nödavstängning till säkert läge Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Inga av råvarorna eller kemikalierna till metalloxidproduktionen är brandfarliga. Dock hanteras väteperoxid och syre i processen (båda oxiderande) och vätgas (extremt brandfarligt) bildas i processen. K2: Exempel på orsaker bakom extern brand kan vara antändning av brandfarlig vara (elektrolyt), Heta Arbeten i närheten, brandspridning från annan processdel inom R&D 2.0, el- och kabelbrand, maskinbrand, antändning av damm, utsläpp och antändning av hydraul- och smörjolja/-fetter, ugnsbland etc.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

12 System: G. Northvolt Labs Extension (*Tillkommande byggnad*)

System: G. Northvolt Labs Extension (<i>Tillkommande byggnad</i>)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
G1	Allmänt i Labs Extension	Ingående ämnen Process- utrustning	Allmän hantering	-	-	-	-	Förebyggande: Utformning/dimensionering efter standarder/lagstiftning Separerade och slutna lokaler Brandcellsindelning Torra och svala utrymmen med ändamålsenlig ventilation Erforderlig ventilation Processövervakning och regelbunden funktionskontroll av säkerhetskritiska givare/detektorer och system Utbildnings- och kompetenskrav på personal som ska utföra arbetet Riskanalyserade arbetsmoment och processteg Rutiner och instruktioner framtagna för olika arbetsmoment Systematiskt brandskyddsarbete Egenkontroll/besiktning/underhåll/rondering Begränsande: Hårdgjord yta Personlig skyddsutrustning Möjlighet att samla upp och omhänderta utsläpp/läckage (inomhus) Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Inga brunnar eller avlopp i lokaler som leder till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: G. Northvolt Labs Extension (Tillkommande byggnad)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skade-händelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: I den tillkommande byggnaden Northvolt Labs Extension kommer cellmontering samt formering och mognad att ske. Ingående ämnen, hanteringen och processavsnitten liksom olycksriskerna och skyddsåtgärderna kommer att vara mycket likartat motsvarande delar inom Northvolt Labs. Northvolt Labs Extension kommer att vara ihopkopplad med Northvolt Labs-byggnaden och bestå av en våning med två mezzaninplan. Northvolt Labs Extension kommer att utgöra en egen brandcell i relation till Northvolt Labs-byggnaden, som i sig själv utgör en egen brandcell. Northvolt Labs Extension kommer att vara anslutet till uppsamlingssystemet för släckvatten. Produktion av batterier i denna del består i huvudsak av följande processteg: 1. Påfyllning av elektrolyt 2. Formering och mognad 3. Lagring av färdiga batterier De processteg som bedömts innebära särskilda risker har översiktligt analyserats i avsnitten nedan.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: G. Northvolt Labs Extension (Tillkommande byggnad)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
G2	Elektrolyt-fyllning	Elektrolyt	Brand/explosion under fyllning till battericell	Temperaturhöjning vid fyllning Läckage/spill (otäta anslutningar) + tändkälla	Om ångor/brand-gaser från elektrolyten uppnår ideal blandning och tillräcklig energi tillförs kan explosion inträffa Hälsovådliga brandgaser Förorenat släckvatten	2	P _{inom} :2 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Separerad och sluten lokal LBE-tillstånd ATEX-klassning. Explosionsskyddsdokument Hantering av tändkällor Processövervakning Erforderlig ventilation Temperatur- och gaslarm med förregling Rutiner för Heta Arbeten Systematiskt brandskyddsarbete Egenkontroll/besiktning/underhåll Begränsande: Brandcellsindelning (se K1) Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Elektrolytfillning sker i egen brandcell i Extension-byggnaden (som i sig också utgör en egen brandcell). K2: Vid brand och/eller ventilering i batterier/elektrolyt kan både brännbara och hälsovådliga ämnen bildas, såsom exempelvis gasformig vätefluorid (HF)/fluorföreningar och kolmonoxid (CO). Vilka ämnen som kan bildas är beroende på ingående ämnen i elektrolyten och i batterikemin. K3: Räddningstjänstens larmställ och underställ skyddar relativt bra mot gasformig HF vid insats, vilket har testats experimentellt av FOI. Det bedöms som osannolikt att allvarliga hälsokonsekvenser kan uppstå, såsom att större mängder HF kan upptas genom huden. Källa: Publ. nr: MSB 1717 – februari 2021.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: G. Northvolt Labs Extension (Tillkommande byggnad)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
G3	Elektrolyt-fyllning	Elektrolyt	Okontrollerat utsläpp av elektrolyt	Påkörning av ledning/rör Läckage/spill från ledning/rör	Utsläpp till mark (inomhus) Sanering	2	P _{inom} :1 P _{yttre} : - M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Innesluten process Instrumentering och övervakning via styrsystem Ledningar och processdelar är inte utsatta för påkörningsrisk Egenkontroll/besiktning/underhåll Begränsande: Hårdgjord yta Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Saneringsmaterial
G4	Upp- och urladdningssteg	Batterier	Mindre brand/explosion under laddning	Kyla försvinner under laddning	Ångor från elektrolyten antänds -> brand Om ångor/brand-gaser från elektrolyten uppnår ideal blandning och tillräcklig energi tillförs kan explosion inträffa Brandgaser Förorenat släckvatten	2	P _{inom} :2 P _{yttre} : - M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Övervakat och förreglat system för att kunna kyla/ventilera bort den överskottsvärme som uppstår vid laddning Processövervakning Temperatur- och gaslarm med förregling Erforderlig ventilation ATEX-klassning. Explosionsskyddsdokument Egenkontroll/besiktning/underhåll Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Brandcellsindelning (se K1) Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet (se K3) Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: G. Northvolt Labs Extension (Tillkommande byggnad)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: Battericellerna genomgår i detta processteg upp- och urladdningscykler. Detta sker i en egen brandcell i Extension-byggnaden (som i sig också utgör en egen brandcell). K2: Vid brand och/eller ventilering i batterier/elektrolyt kan både brännbara och hälsovådliga ämnen bildas, såsom exempelvis gasformig vätefluorid(HF)/fluorföreningar och kolmonoxid (CO). Vilka ämnen som kan bildas är beroende på ingående ämnen i elektrolyten och i batterikemin. K3: Personal förväntas ej uppehålla sig i detta processavsnitt i stor utsträckning. K4: Räddningstjänstens larmställ och underställ skyddar relativt bra mot gasformig HF vid insats, vilket har testats experimentellt av FOI. Det bedöms som osannolikt att allvarliga hälsokonsekvenser kan uppstå, såsom att större mängder HF kan upptas genom huden. Källa: Publ. nr: MSB 1717 – februari 2021						
G5	Upp- och urladdningssteg	Batterier	Kortslutning under laddning	Kortslutning pga: 1. Felbildning i batterierna orsakar kortslutning Eller 2. Tappade batterier/ anod & katod kommer i kontakt med varandra	Brand Explosion Brandgaser Förorenat släckvatten	2	P _{inom} :2 P _{yttre} : - M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Kvalitetssäkring av battericeller tidigare i processen Övervakat laddningsprogram som identifierar felfungerande battericeller Processövervakning Temperatur- och gaslarm med förregling Erforderlig ventilation ATEX-klassning. Explosionsskyddsdokument Hantering av tändkällor Egenkontroll/besiktning/underhåll Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Brandcellsindelning Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet (se K4) Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: G. Northvolt Labs Extension (<i>Tillkommande byggnad</i>)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: Kortslutning kan också ske pga. ex. för lite mellanrum i separatorn, att vatten kommer i kontakt med batteriet (ex. genom inläckage från tak), att robotmekaniken felfungerar vid flytt av battericeller etc. K2: Kortslutning ger hög temperatur som kan starta ventilering av giftiga gaser (exv. gasformig vätefluorid, HF och kolmonoxid, CO) och i värsta fall termiskt sönderfall, vilket ger en okontrollerad irreversibel ökning av temperaturen i battericellen, vilket i sig kan leda till brand. Om ångor/brandgaser från elektrolyten uppnår ideal blandning och tillräcklig energi tillförs kan explosion inträffa. K3: Temperaturer över 200°C, kan starta ett termiskt sönderfall. Ventilering av giftig gas genom att cellerna fläks upp kan inträffa vid lägre temperaturer. K4: Personal förväntas ej uppehålla sig i detta processavsnitt i stor utsträckning. K5: Räddningstjänstens larmställ och underställ skyddar relativt bra mot gasformig HF vid insats, vilket har testats experimentellt av FOI. Det bedöms som osannolikt att allvarliga hälsokonsekvenser kan uppstå, såsom att större mängder HF kan upptas genom huden. Källa: Publ. nr: MSB 1717 – februari 2021						
G6	Avgasning	Batterier	Brand/explosion vid avgasning av elektrolyt	Ventilation fallerar + Erforderlig tändkälla	Ångor från elektrolyten antänds -> brand Om ångor/brandgaser från elektrolyten uppnår ideal blandning och tillräcklig energi tillförs kan explosion inträffa Brandgaser Förorenat släckvatten	2	P _{inom} :2 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: ATEX-klassning. Explosionsskyddsdokument Hantering av tändkällor Processövervakning Temperatur- och gaslarm med förregling Egenkontroll/besiktning/underhåll Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Brandcellsindelning (se K1) Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet (se K3) Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: G. Northvolt Labs Extension (Tillkommande byggnad)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: Avgasningen sker i samma processteg som upp- och urladdningen. Detta sker i en egen brandcell i Extension-byggnaden (som i sig också utgör en egen brandcell). K2: Vid brand och/eller ventilering i batterier/elektrolyt kan både brännbara och hälsovådliga ämnen bildas, såsom exempelvis gasformig vätefluorid(HF)/fluorföreningar och kolmonoxid (CO). Vilka ämnen som kan bildas är beroende på ingående ämnen i elektrolyten och i batterikemin. K3: Personal förväntas ej uppehålla sig i detta processavsnitt i stor utsträckning. K4: Räddningstjänstens larmställ och underställ skyddar relativt bra mot gasformig HF vid insats, vilket har testats experimentellt av FOI. Det bedöms som osannolikt att allvarliga hälsokonsekvenser kan uppstå, såsom att större mängder HF kan upptas genom huden. Källa: Publ. nr: MSB 1717 – februari 2021						
G7	Mognadsteg	Batterier	Brand i battericeller under mognad/ageing	Brand/explosion i enskild låda/bricka i kammare + Brand-spridning till ytterligare lådor/brickor i intilliggande kammare	Hälsovådliga brandgaser Obehag, irritation och eventuellt värre hälsobesvär vid långvarig exponering Risk för antändning av brandgaser inomhus (exv. kolmonoxid) -> tryckvåg Förorenat släckvatten	1	P _{inom} :2 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Kvalitetssäkring av battericeller tidigare i processen Automatiserad process med robotar Processövervakning Erforderlig ventilation ATEX-klassning. Explosionsskyddsdokument Egenkontroll/besiktning/underhåll Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Enskilda lådor/brickor med battericeller i omslutande separata kammare med eget släcksystem (se K3) Robotsystem med möjlighet till punktinsats i enskild kammare och transport till separat saltbad (se K4) Brandcellsindelning Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet (se K5) Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: G. Northvolt Labs Extension (Tillkommande byggnad)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: I mognadssteget hanteras endast kvalitetssäkrade battericeller med en lägre laddningsgrad. K2: Vid brand och/eller ventilering i batterier/elektrolyt kan både brännbara och hälsovådliga ämnen bildas, såsom exempelvis gasformig vätefluorid(HF)/fluorföreningar och kolmonoxid (CO). Vilka ämnen som kan bildas är beroende på ingående ämnen i elektrolyten och i batterikemin. K3: Mognad sker i separata kammare med enskilda lådor/brickor med batterier i. Varje kammare är försett med eget automatiskt brandsläcknings- och larmsystem. Detta för att minska risken för brandspridning mellan kammarna. K4: Roboten som förflyttar lådor/brickor med batterier är försedd med eget släcksystem som kan nyttjas i en separat kammare. Roboten kan därutöver även plocka ut batterier i en enskild kammare och föra dessa till ett separat saltbad vari batterierna sänks ned. Detta för att minimera risken för eller konsekvenserna av termisk rusning, då material inuti batteriet bryts ner samtidigt som värme och syre frigörs och tillförs brandmiljön. K5: Personal förväntas ej uppehålla sig i detta processavsnitt i stor utsträckning. K6: Räddningstjänstens larmställ och underställ skyddar relativt bra mot gasformig HF vid insats, vilket har testats experimentellt av FOI. Det bedöms som osannolikt att allvarliga hälsokonsekvenser kan uppstå, såsom att större mängder HF kan upptas genom huden. Källa: Publ. nr: MSB 1717 – februari 2021						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: G. Northvolt Labs Extension (Tillkommande byggnad)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
G8	Hela processteget Lagring av färdigproducerade batterier	Batterier	Brand i mycket stor mängd battericeller	Brand/explosion i enskilda celler + Brand-spridning till en stor mängd battericeller	Hälsovådliga brandgaser Obehag, irritation och eventuellt värre hälsobesvär vid långvarig exponering Risk för antändning av brandgaser inomhus (exv. kolmonoxid) -> tryckvåg Förorenat släckvatten	1	P _{inom} :2 P _{yttre} :1 M _{inom} :2 M _{yttre} :1	Förebyggande: Kvalitetssäkring av battericeller tidigare i processen Övervakat och förreglat system för att kunna kyla/ventilera bort den överskottsvärme som uppstår vid laddning Processövervakning Temperatur- och gaslarm med förregling Erforderlig ventilation Systematiskt brandskyddsarbete Egenkontroll/besiktning/underhåll Begränsande: Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Brandcellsindelning Forcerad ventilation Utbildad personal i lokaler med utrymningsmöjlighet Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Information till allmänheten Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Närmsta bostäder befinner sig ca 750 meter från fastighetsgräns (längre avstånd till Extension-byggnaden inom verksamhetsområdet). Flertalet verksamhetsplatser där människor kan uppehålla sig finns emellertid inom närmare avstånd (ca 50-800 meter). Personer vid dessa verksamhetsplatser befinner sig i huvudsak inomhus. I händelse av en stor brand kan personer utomhus inrymmas via samverkan med grannverksamheter och via VMA. Hälsopåverkan bedöms inte kunna bli allvarlig för tredje person. K2: Räddningstjänstens larmställ och underställ skyddar relativt bra mot gasformig HF vid insats, vilket har testats experimentellt av FOI. Det bedöms som osannolikt att allvarliga hälsokonsekvenser kan uppstå, såsom att större mängder HF kan upptas genom huden. Källa: Publ. nr: MSB 1717 – februari 2021						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

13 System: H. SEM Testlaboratorium (*Tillkommande byggnad*)

System: H. SEM Testlaboratorium (Tillkommande byggnad)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
H1	Säkerhetstest	Batterier	Säkerhets test av batterier (se K2)	Batteriet utsätts för destruktiv testning (se K2)	Utsläpp och omhändertagande av hälsovådliga och brännbara gaser i testkammaren Brand i batteriet Aktivering av släcksystem och omhändertagande av släckmedel	-	-	Förebyggande: Separerade och slutna kammare Brandcellsindelning Erforderlig ventilation Processövervakning och regelbunden funktionskontroll av säkerhetskritiska givare/detektorer och system Under projektering utreds behov av ATEX/EX-klassning/explosionsskyddsdocument Utbildnings- och kompetenskrav på personal som ska utföra arbetet Riskanalyserade arbetsmoment och processteg Rutiner och instruktioner framtagna för olika arbetsmoment Systematiskt brandskyddsarbete Egenkontroll/besiktning/underhåll/rondering Begränsande: Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Luftreningsanläggning (se K3) Hårdgjord yta Personlig skyddsutrustning Möjlighet att samla upp och omhänderta utsläpp/läckage (inomhus) Inga brunnar eller avlopp i lokaler som leder till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Fristående anläggningsdel

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: H. SEM Testlaboratorium (Tillkommande byggnad)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: SEM står för Safety, Environmental and Mechanical test laboratory. I denna fristående anläggningsdel kommer producerade batterier att genomgå testning och validering i olika testkammare. Tester som kommer att utföras är bland annat vibration, mekanisk chock, fall och klimattester. Ingen produktion eller annan typ av verksamhet kommer att ske i anläggningsdelen. K2: Säkerhetstest är ingen skadehändelse utan en planerad aktivitet i anläggningen. Vid säkerhetstestet utsätts batteriet i en separat testkammare för sådan destruktiv påverkan så att batteriet potentiellt kan hamna i termisk rusning eller på andra sätt skadas och kortslutas så att ventileringsgaser sker och/eller att brand uppstår. Brandgaser och gaser som uppstår vid ventileringsgaser förväntas vara hälsovådliga och brännbara. K3: Kammare där säkerhetstester genomförs ansluts till en skrubber för att kunna tvätta ned gaser och brandgaser som kan uppstå som konsekvens av termisk rusning och/eller ventileringsgaser eller brand.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: H. SEM Testlaboratorium (Tillkommande byggnad)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
H2	Klimat-testning och mekanisk testning	Batterier	Klimat-testning och mekanisk testning av batterier (se K2)	Batteriet utsätts för klimat-åverkan och mekanisk påverkan	Utsläpp av elektrolytångar i testkammaren	-	-	Förebyggande: Separerade och slutna kammare Brandcellsindelning Erforderlig ventilation Processövervakning och regelbunden funktionskontroll av säkerhetskritiska givare/detektorer och system Under projektering utreds behov av ATEX/EX-klassning/explosionsskyddsdocument Utbildnings- och kompetenskrav på personal som ska utföra arbetet Riskanalyserade arbetsmoment och processteg Rutiner och instruktioner framtagna för olika arbetsmoment Systematiskt brandskyddsarbete Egenkontroll/besiktning/underhåll/rondering Begränsande: Separering av frånluft i testkammare och inluft till anläggningen Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Luftreningsanläggning (se K3) Hårdgjord yta Personlig skyddsutrustning Möjlighet att samla upp och omhänderta utsläpp/läckage (inomhus) Inga brunnar eller avlopp i lokaler som leder till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Fristående anläggningsdel

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: H. SEM Testlaboratorium (Tillkommande byggnad)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skade-händelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: SEM står för Safety, Environmental and Mechanical test laboratory. I denna fristående anläggningsdel kommer producerade batterier att genomgå testning och validering i olika testkammare. Tester som kommer att utföras är bland annat vibration, mekanisk chock, fall och klimattester. Ingen produktion eller annan typ av verksamhet kommer att ske i anläggningsdelen. K2: Klimat och mekanisk testning är inga skadehändelser utan planerade aktiviteter i anläggningen. Vid klimattestning och mekanisk testning förväntas inte att testningen resulterar i brand eller termisk rusning. I händelse att batteriet spricker och ventilerar ut elektrolytånga kommer dock släcksystem att finnas då ången är brännbar. K3: Luftutsläpp från testkammare för klimattestning och mekanisk testning kommer att ledas via processventilation till ett kolfilter för att hantera eventuella utsläpp av elektrolytånga. Frånluften i testkamrarna kommer att vara separerade från tilluften till anläggningsdelen för att minimera risken att dessa påverkar personal inne i anläggningen.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

14 System: I. Produktion av natriumjonbatterier (*Tillkommande byggnad*)

System: I. Produktion av natriumjonbatterier (<i>Tillkommande byggnad</i>)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
I1	Allmänt i byggnad för produktion av Na-jonbatterier	Ingående ämnen Processutrustning	Allmän hantering	-	-	-	-	Förebyggande: Utformning/dimensionering efter standarder/lagstiftning Separerade och slutna lokaler Brandcellsindelning Torra och svala utrymmen med ändamålsenlig ventilation Kontroll av fukt i produktionsprocessen Erforderlig ventilation Processövervakning och regelbunden funktionskontroll av säkerhetskritiska givare/detektorer och system Utbildnings- och kompetenskrav på personal som ska utföra arbetet Riskanalyserade arbetsmoment och processteg Rutiner och instruktioner framtagna för olika arbetsmoment Systematiskt brandskyddsarbete Egenkontroll/besiktning/underhåll/rondering
								Begränsande: Begränsad produktion och dimensionering på utrustning Hårdgjord yta Personlig skyddsutrustning Möjlighet att samla upp och omhänderta utsläpp/läckage (inomhus) Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Inga brunnar eller avlopp i lokaler som leder till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: I. Produktion av natriumjonbatterier (<i>Tillkommande byggnad</i>)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: Produktion av natriumjonbatterier (senare Na-jonbatterier) kan komma att ske i en separat byggnad i den sydöstra delen av verksamhetsområdet. Byggnaden kommer att utgöra en egen brandcell men även ha separata brandceller för olika processavsnitt (exv. elektrolytfyllning). Eventuell uppkomst av släckvatten kommer att omhändertas. Om detta kommer att ske i ett separat och lokalt system eller om anläggningsdelen kommer att anslutas till det befintliga underjordiska släckvattenmagasinet kommer att utredas vidare. Produktion av batterier i denna del består i huvudsak av följande processteg: 1. Katodtillverkning 2. Anodtillverkning 3. Cellmontering 4. Formering och mognad 5. Lagring av färdiga Na-jonbatterier De processteg som bedömts innebära särskilda risker har översiktligt analyserats i avsnitten nedan.						
I2	Allmänt i byggnad för produktion av Na-jonbatterier	Ingående ämnen	Läckage under drift	Vibration och skakningar i utrustning leder till utsläpp Ej täta anslutningar/processdelar	Utsläpp av ingående ämnen i processutrustning till mark (inomhus) Sanering	2	P _{inom} :1 P _{yttre} : - M _{inom} :1 M _{yttre} : -	Förebyggande: Tät och materialkompatibel utrustning för att minimera spill och läckage Processövervakning och regelbunden funktionskontroll av säkerhetskritiska givare/detektorer och system Allmän ventilation Egenkontroll/besiktning/underhåll/rondering Begränsande: Ändamålsenlig personlig skyddsutrustning Möjlighet att samla upp och omhänderta utsläppet i händelse av läckage Hårdgjord yta Personal utbildad i sanering och hantering vid utsläpp och läckage Saneringsmaterial Dammsugare (pulver) Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: I. Produktion av natriumjonbatterier (<i>Tillkommande byggnad</i>)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
13	Allmänt i byggnad för produktion av Na-jonbatterier	Ingående ämnen	Reaktionsrisk vid läckage eller felsatsning	-	-	-	-	K1: Inga egentliga reaktionsrisker har identifierats vid sammanblandning av de ingående ämnena i Na-jonbatterierna.
14	Slurryblandning	Kol (biokol) Grafit Natriumjärn komplex	Dammexplosion	Damning vid hantering + Utblandning i luft + Tändkälla	Explosion/ tryckvåg, ev. efterföljande brand. Sanering	2	P _{inom} :2 P _{yttre} : M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Rutiner för regelbunden städning Rutiner för hantering så att damning minimeras Ändamålsenlig punktventilation i processavsnitt (se K1) Under projektering utreds behov av ATEX/EX-klassning/explosionsskyddsdocument Ingen närhet till tändkällor Systematiskt brandskyddsarbete Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person Utbildnings- och kompetenskrav på personal som ska utföra arbetet Begränsande: Automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Tryckavlastning/explosionsskydd vid behov
-	Kommentarer till ovan	K1: Processtegets processutrustning och ventilationssystem dimensioneras för att säkerställa minimering av dammande ingående ämnen. Exempelvis med punktutsug.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: I. Produktion av natriumjonbatterier (<i>Tillkommande byggnad</i>)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
15	Allmänt i processutrustningen	Natriumjärnkomplex	Sönderfall av natriumjärnkomplex	Förlorad kontroll av processstyrning	Natriumjärnkomplex sönderfaller till toxiska gaser -> risk för skadliga hälsoeffekter vid tillräcklig exponering	1	P _{inom} :2 P _{yttre} : M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Processövervakning och regelbunden funktionskontroll av säkerhetskritiska givare/detektorer och system Temperaturlarm med förregling Korrekt värmeisolering på processdelar där temperaturen är förhöjd Egenkontroll, besiktning, underhåll, rondering Begränsande: Forcerad ventilation Utbildad personal i produktionslokal med utrymningsmöjlighet Nedstängning till säkert läge
-	Kommentarer till ovan	K1: Exempel på orsaker bakom förlorad processtyrning kan vara överladdning, felande detektorer och givare, kabelbrott, andra fel i mjuk- och hårdvara eller undermålig systemdesign. K2: Natriumjärnkomplexet sönderfaller till vätecyanid vid temperaturer över 300 °C och till cyanogen (dicyan) vid temperaturer över 500 °C. Båda ämnena är brandfarliga, miljöfarliga och toxiska. Utifrån toxicitet bedöms vätecyanid vara mer toxiskt än cyanogen och därmed det dominerande ämnet. K3: Drifttemperaturen i de processteg där natriumjärnkomplexet förekommer kommer att understiga 150 °C. Det finns således god marginal till 300 °C och det bedöms som mycket osannolikt att sönderfall kan ske som konsekvens av förlorad kontroll av processtyrning.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: I. Produktion av natriumjonbatterier (<i>Tillkommande byggnad</i>)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
I6	Allmänt i processutrustningen	Natriumjärnkomplex	Sönderfall av natriumjärnkomplex	Extern brand	Natriumjärnkomplex sönderfaller till toxiska och brännbara gaser -> risk för skadliga hälsoeffekter vid tillräcklig exponering (inomhus) Sannolikhet att gaserna antänds och genererar ett övertryck (inomhus) Brandgaser Förorenat släckvatten Sanering	1	P_{inom}:2 P_{yttre}: - M_{inom}:2 M_{yttre}: -	Förebyggande: Ingen närhet till brännbart material Separering från hantering/lager av brandfarlig vara Brandseparering/brandteknisk avskiljning Tydlig hantering och instruktioner om arbetstillstånd vid Heta Arbeten genom utförande av behörig person. Utbildnings- och kompetenskrav på person som ska utföra arbetet Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Brandcellsindelning Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i produktionslokal med utrymningsmöjlighet Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Den enda faktor som bedöms vara teoretisk möjlig att leda till temperaturer över 300 °C i samband med lagring och hantering är en extern brand. Exempel på orsaker bakom extern brand kan vara antändning av brandfarlig vara (elektrolyt), Heta Arbeten i närheten, brandspridning från annan processdel inom anläggningen, el- och kabelbrand, maskinbrand, ugnsbild etc. K2: Vätecyanid har en termisk tändpunkt på 538 °C. Givet att en extern brand påverkar natriumjärnkomplexet till sönderfall bedöms det vara troligt att även de toxiska gaserna som bildas antänds. Därigenom minskar det toxiska bidraget.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: I. Produktion av natriumjonbatterier (<i>Tillkommande byggnad</i>)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
I7	Torkning/ betrykning	Ugnar	Temperat urhöjning eller brand i lokal	Förlorad kontroll av process- styrning Undermålig värme- isolering	Varma ytor (ugn) Risk för antändning av damm Risk för brand och brandspridning i lokal (brandgaser, förorenat släckvatten, sanering)	1	P _{inom} :2 P _{yttre} : M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Korrekt värmeisolering Processövervakning och regelbunden funktionskontroll av säkerhetskritiska givare/detektorer och system Temperaturlarm med förregling Rutiner för regelbunden städning Rutiner för hantering så att damning minimeras Inget brännbart material i närheten Egenkontroll, besiktning, underhåll, rondering Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i produktionslokal med utrymningsmöjlighet Nedstängning till säkert läge Hårdgjord yta Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Exempel på orsaker bakom förlorad processtyrning kan vara felande detektorer och givare, kabelbrott, andra fel i mjuk- och hårdvara eller undermålig systemdesign.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: I. Produktion av natriumjonbatterier (<i>Tillkommande byggnad</i>)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
18	Elektrolyt-fyllning	Elektrolyt	Brand/explosion under fyllning till battericell	Temperaturhöjning vid fyllning Läckage/spill (otäta anslutningar) + tändkälla	Om ångor/brand-gaser från elektrolyten uppnår ideal blandning och tillräcklig energi tillförs kan explosion inträffa Brandgaser Förorenat släckvatten Sanering	2	$P_{inom}: 2$ $P_{yttre}: -$ $M_{inom}: 2$ $M_{yttre}: -$	Förebyggande: LBE-tillstånd ATEX-klassning. Explosionsskyddsdokument Hantering av tändkällor Inga brännbara ämnen i närheten Processövervakning och regelbunden funktionskontroll av säkerhetskritiska givare/detektorer och system Temperatur- och gaslarm med förregling Ändamålsenlig ventilation i lokal och i processteg Systematiskt brandskyddsarbete Egenkontroll/besiktning/underhåll Begränsande: Brandcellsindelning Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i produktionslokal med utrymningsmöjlighet Hårdgjord yta Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Brandgaser från elektrolyten bedöms vara hälsovådliga och brännbara. K2: Inga av råvarorna eller kemikalierna till produktionen av Na-jonbatterierna är brandfarliga förutom elektrolyten. Inga oxiderande ämnen kommer heller att hanteras.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: I. Produktion av natriumjonbatterier (Tillkommande byggnad)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
I9	Elektrolyt-fyllning	Elektrolyt	Okontrollerat utsläpp av elektrolyt	Fysisk påverkan av ledning/rör Läckage/spill från ledning/rör	Utsläpp till mark (inomhus) Sanering	2	P _{inom} :1 P _{yttre} : M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Innesluten process Instrumentering och övervakning via styrsystem Ledningar och processdelar ska inte utsättas för fysisk påverkan Systematiskt brandskyddsarbete Egenkontroll/besiktning/underhåll Begränsande: Hårdgjord yta Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Saneringsmaterial
I10	Formering och mognad	Na-jon-batterier	An-tändning under formering/mognad	Kyla försvinner	Ångor från elektrolyten antänds -> brand Om ångor/brand-gaser från elektrolyten uppnår ideal blandning och tillräcklig energi tillförs kan explosion inträffa Brandgaser Förorenat släckvatten Sanering	1	P _{inom} :2 P _{yttre} : M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Processövervakning och regelbunden funktionskontroll av säkerhetskritiska givare/detektorer och system Ändamålsenlig ventilation i lokal och i processteg (se K1) ATEX-klassning. Explosionsskyddsdokument Egenkontroll/besiktning/underhåll Begränsande: Brandcellsindelning Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i produktionslokal med utrymningsmöjlighet Hårdgjord yta Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: I. Produktion av natriumjonbatterier (Tillkommande byggnad)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: Övervakat och förreglat system för att kunna kyla/ventilera bort den överskottsvärme som uppstår under formering/mognad. K2: Brandgaser från elektrolyten bedöms vara hälsovådliga och brännbara.						
111	Formering och mognad	Na-jonbatterier	Kortslutning under formering/mognad	Kortslutning pga: 1. Felbildning i batterierna Eller 2. Tappade batterier/anod & katod kommer i kontakt med varandra	Brand Explosion Brandgaser Förorenat släckvatten Sanering	1	P _{inom} :2 P _{ytte} :- M _{inom} :2 M _{ytte} :-	Förebyggande: Kvalitetssäkring av battericeller tidigare i processen Behov av ATEX-klassning utreds under projektering. Övervakat laddningsprogram som identifierar felfungerande battericeller Processövervakning och regelbunden funktionskontroll av säkerhetskritiska givare/detektorer och system Temperatur- och gaslarm med förregling Hantering av tändkällor Ändamålsenlig ventilation i lokal och i processteg Egenkontroll/besiktning/underhåll Begränsande: Brandcellsindelning Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i produktionslokal med utrymningsmöjlighet Hårdgjord yta Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Na-jonbatterier bedöms ha bättre elektrokemiska förutsättningar för att olycksfenomenet termisk rusning inte ska kunna ske på liknande sätt och med motsvarande effekt som hos Li-jonbatterier eller Li-metallbatterier. Detta beror främst på stabiliteten hos ingående ämnen och att energidensiteten i ett Na-jonbatteri är lägre än i ett Li-jonbatteri eller ett Li-metallbatteri av samma storlek. Den elektrolyt som används i Na-jonbatterierna som ska produceras är precis som hos övriga batterikemier vätskebaserad och brandfarlig. K2: Brandgaser från särskilt elektrolyten bedöms vara hälsovådliga och brännbara.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: I. Produktion av natriumjonbatterier (<i>Tillkommande byggnad</i>)								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
I12	Lagring av färdiga Na-jonbatterier	Na-jonbatterier	Brand i större mängd Na-jonbatterier	Extern brand	Brand Explosion Brandgaser Förorenat släckvatten Sanering	1	P _{inom} :2 Pyttre:- M _{inom} :2 Myttre:-	Förebyggande: Kvalitetssäkring av battericeller tidigare i processen Brandseparering/brandteknisk avskiljning av färdigproducerade Na-jonbatterier Hantering av tändkällor Inga brännbara ämnen i närheten Ändamålsenlig ventilation i lokal och i processteg ATEX-klassning. Explosionsskyddsdokument Egenkontroll/besiktning/underhåll Begränsande: Brandcellsindelning Sektionerat automatiskt brandsläcknings- och larmsystem Forcerad ventilation Utbildad personal i produktionslokal med utrymningsmöjlighet Hårdgjord yta Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Brandgaser från Na-jonbatterierna bedöms vara hälsovådliga och brännbara. K2: Exempel på orsaker bakom extern brand kan vara antändning av brandfarlig vara (elektrolyt), Heta Arbeten i närheten, brandspridning från annan processdel inom anläggningen, el- och kabelbrand, maskinbrand, ugsnbrand etc.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

15 System: J. Stödanläggningar

System: J. Stödanläggningar								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
J1	Luftreningsanläggningar	Orenade luftutsläpp	Fel/Driftstörning i reningsanläggning (luft)	Filtergenomslag/felfunktion Fel i styrsystem Brand i filter	Utsläpp till luft (föroreningar)	3	P _{inom} :1 P _{yttre} : M _{inom} :2 M _{yttre} : 	Förebyggande: Instrumentering Kontroll/övervakning av funktion Kontinuerlig tillsyn och underhåll av filter och styrsystem Systematiskt brandskyddsarbete (brand) Begränsande: Nödstopp (Nedsläckning av produktionen då rening ej kan säkerställas om stora störningar). Kommunal räddningstjänst (brand)
J2	Vattenreningsanläggning (Hall H1, äldre del)	Natriumhydroxid Svavelsyra	Utsläpp vid hantering och drift	Materialfel Utmattning Tappat lagerkärl Kärl spricker Otäta anslutningar (kopplingar, skarvar, flänsar) Påkörning	Utsläpp till mark (inomhus) Sanering (Ämnena påverkar pH i vatten)	2	P _{inom} :1 P _{yttre} : M _{inom} :2 M _{yttre} : 	Förebyggande: Hantering och byte av lagerkärl (IBC:er) sker av behörig och utbildad personal Egenkontroll/besiktning/underhåll/rondering Begränsande: Personlig skyddsutrustning Lagerkärl (IBC:er) försedda med spillskydd Hårdgjord yta Uppsamlingsrännor i golv Trösklar vid in-/utgångar Saneringsmaterial Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient K1: I denna del av vattenreningsanläggningen förvaras natriumhydroxid och svavelsyra i IBC:er.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: J. Stödanläggningar								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
13	Vattenreningsanläggning (Hall H1, äldre del)	Natriumhydroxid Svavelsyra	Reaktionsrisk vid sammanblandning	Spill och utsläpp i samband med hantering/lagring + sammanblandning/kontakt med ämnen sker	Exoterma eller våldsamma reaktioner Utsläpp till mark av pH-justerande ämne (inomhus) Utsläpp till mark av miljöfarligt och hälsovådligt ämne (ammoniaklösning) Ev. risk för korrosion på processutrustning som utsätts för frätande ämne Sanering Risk för personskador	2	P_{inom}:2 P_{yttre}: - M_{inom}:2 M_{yttre}: -	Förebyggande: Separering av syror och baser Hantering och byte av lagerkärl (IBC:er) sker av behörig och utbildad personal Rondering Begränsande: Personlig skyddsutrustning Lagerkärl (IBC:er) försedda med spillskydd Hårdgjord yta Uppsamlingsrännor i golv Trösklar vid in-/utgångar Saneringsmaterial Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: J. Stödanläggningar								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
J4	Vattenreningsanläggning (Hall H2, nyare del)	Natriumsulfat	Utsläpp vid lastning	Slangbrott Uttjänt slang/utrustning Tankbil i rörelse under lastning Påkörning	Utsläpp till mark (inomhus/utomhus beroende på placering) Sanering	2	P _{inom} :1 P _{yttre} : M _{inom} :1 M _{yttre} : -	Förebyggande: Lastning utförs av behörig och utbildad personal Lastning sker enligt instruktion Kontroll och inspektion av slang Egenkontroll/besiktning/underhåll/rondering Begränsande: Personlig skyddsutrustning Uppsamlingsrännor i golv Saneringsmaterial Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient
-	Kommentarer till ovan	K1: Natriumsulfat (Na ₂ SO ₄) bildas i pre-cursor-steget vid produktion av aktivt katodmaterial i Northvolt Labs och samlas upp och lagras i invallad tank i denna del av vattenreningsanläggningen. Ämnet är inte miljöfarligt eller frätande/pH-justerande, men utsläpp ska undvikas. Lastning sker till tankbil.						
J5	Vattenreningsanläggning (Hall H2, nyare del)	Natriumsulfat	Utsläpp vid hantering och drift	Materialfel Utmattning Otäta anslutningar (kopplingar, skarvar, flänsar)	Utsläpp till mark (inomhus) Sanering	2	P _{inom} :1 P _{yttre} : M _{inom} :1 M _{yttre} : -	Förebyggande: Egenkontroll/besiktning/underhåll/rondering Begränsande: Invallade lagertankar Uppsamlingsrännor i golv Saneringsmaterial Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: J. Stödanläggningar								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
J6	Vattenreningsanläggningar	Orenat avloppsvatten	Fel/stor driftstörning	Igensatta reningsfilter/ oljeavskiljare Fel i styrsystem Fel i mätsystem	Icke-renat processavloppsvatten till recipient Sanering	2	P _{inom} : - P _{yttre} : - M _{inom} : 2 M _{yttre} : 2	Förebyggande: Kontinuerlig tillsyn, funktionskontroll och underhåll av filter, oljeavskiljare samt styr- och mätsystem Övervakad och instrumenterad vattenreningsanläggning Begränsande: Nödstopp (nedsläckning av produktionen då rening ej kan säkerställas om stora störningar)
J7	Dagvattensystem	Förorenat dagvatten	Utsläpp av kemikalier utomhus/i processsteg som når det interna dagvattensystemet	Utsläpp från lagerkärl/processutrustning når brunnar till dagvattensystem	Olycksutsläpp av kemikalier till internt dagvattensystem -> avstängning mot kommunala dagvattennätet	1	P _{inom} : - P _{yttre} : - M _{inom} : 2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Utbildning av personal i manuell avstängning av dagvattensystem En rad åtgärder för att förebygga att olycksutsläpp och spill av kemikalier når dagvattensystemet vid de positioner där dessa hanteras Egenkontroll/besiktning/underhåll/rondering Begränsande: Fördröjningstankar för dagvatten i mark Manuell avstängningsmöjlighet på dagvattenutloppet från verksamhetsområdet

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: J. Stödanläggningar								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
J8	Dagvatten-system	Förorenat dagvatten	Avstängning av dagvatten system fungerar ej	Fel på stängningsmekanism i dagvatten-systemet mot det kommunala dagvattennätet Ej utbildad personal i manuell avstängning av dagvatten-system	Olycksutsläpp av kemikalier till internt dagvattensystem -> kommunala dagvattennätet	1*	P _{inom} : - P _{yttre} : - M _{inom} : 3 M _{yttre} : 3	Förebyggande: En rad åtgärder för att förebygga att olycksutsläpp och spill av kemikalier når dagvattensystemet vid de positioner där dessa hanteras Tillsyn, funktionskontroll och underhåll av avstängningsmekanism Begränsande: Fördröjningstankar för dagvatten i mark K1: Skadehändelsen innebär ett olycksutsläpp av kemikalier till dagvattensystemet utan att den manuella avstängningen kan ske på relevant position så att utsläppet riskerar att nå recipient
J9	Släckvatten-hantering	Förorenat släckvatten	Reaktionsrisk vid sammanblandning av förorenat släckvatten från olika delar av verksamheten	Brand sker parallellt i flera olika delar av verksamheten	Olika förorenade släckvatten uppkommer i olika delar av verksamheten och leds till ett gemensamt slutet system där de blandas	-	-	K1: Generellt är eventuella reaktionsrisker som störst när inkompatibla rena ämnen sammanblandas. I händelse av brand som påverkar kemikalie- eller produktlager eller processutrustning inom verksamheten, sker en utspädning av de rena ämnena via påföring av vatten från sprinklersystem och eventuellt också via övrigt brandvatten. Om flera bränder sker parallellt inom verksamheten uppkommer därmed olika fraktioner av släckvatten med olika innehåll. Vid verksamheten finns ett gemensamt slutet system för omhändertagande av släckvatten dit släckvatten förs. Givet den stora utspädningen bedöms risken som låg för att eventuella olika släckvattenfraktioner skulle reagera vid sammanblandningen i det gemensamma uppsamlingssystemet.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: J. Stödanläggningar								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
J10	Syrgas- anläggning	Syre (Flytande syrgas/ LOX)	Utsläpp av LOX	Utsläpp vid lossningsplats pga: Slangbrott Uttjänt lossnings- slang/ utrustning Tankbil i rörelse under lossning Påkörning	Utsläpp av flytande syre (brand- understödjande ämne) till mark - > ökad brandrisk/ förbrännings hastighet Ev. köldskador på person (kryogen vätska)	2	P _{inom} :3 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :1	Förebyggande: Hantering utförs av behörig och utbildad personal Lossning sker enligt instruktion Kontroll och inspektion av lossningsslang Avspärrning under lossning Påkörningsskydd vid relevanta positioner Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Personlig skyddsutrustning Hårdgjord yta Nödstopp på tankbil Nödlägeshantering K1: Syre levereras och lagras i flytande form såsom LOX och används i gasfas i processteg.
J11	Syrgas- anläggning	Syre (Flytande syrgas/ LOX)	Utsläpp av LOX	Utsläpp från lagertank pga: Överfyllning Korrosion Marksättning Fallande objekt/last	Utsläpp av flytande syre (brand- understödjande ämne) till mark - > ökad brandrisk/ förbrännings hastighet Ev. köldskador på person (kryogen vätska)	1	P _{inom} :3 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :1	Förebyggande: Skyddad placering (fallande objekt/last) Ingen placering i lågpunkter Gasdetektion (syre) Nivåmätning med överfyllnadsskydd Processövervakning Egenkontroll, besiktning, underhåll Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Betryggande avstånd till skyddsvärda objekt/riskobjekt (inom och utom anläggning) Ingen lagring av brännbart och organiskt material i närheten Nödavstängning till säkert läge Nödlägeshantering Hantering av säker uppstart efter skadehändelse inträffat

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: J. Stödanläggningar								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
J12	Syrgas- anläggning	Syre (Flytande syrgas/ LOX)	Utsläpp av LOX/ gasformigt syre	Utsläpp i samband med påkörning: Kollision mellan fordon och syrgaslager/ rörledning till produktion	Utsläpp av flytande syre (brand- understödjande ämne) till mark - > ökad brandrisk/ förbrännings hastighet Ev. köldskador på person (kryogen vätska)	1	P _{inom} :3 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :1	Förebyggande: Skyddad placering (trafik) Utbildad personal (intern/extern) Hastighetsbegränsning och interna trafikregler Påkörningsskydd vid relevanta positioner Skyltning och frihöjd för eventuella rörbryggor Snö- och halkbekämpning av transportvägar Processövervakning Gasdetektion (syre) Förreglad tryckfallsmätare (rörledning) Begränsande: Betryggande avstånd mellan transportvägar och skyddsvärda objekt/riskobjekt (inom och utom anläggning) Nödavstängning till säkert läge Nödlägeshantering Hantering av säker uppstart efter skadehändelse inträffat

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: J. Stödanläggningar								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
J13	Syrgas- anläggning	Syre (Flytande syrgas/ LOX)	Utsläpp av LOX/ gasformigt syre	Utsläpp från rörledning pga: Haveri av eller skada på rörledning Läckage från rörledning	Utsläpp av flytande/ gasformig syre (brand- understödjande ämne) till mark - > ökad brandrisk/ förbrännings hastighet Ev. påverkan på process- utrustning som utsätts för kryogen vätska Ev. köldskador på person (kryogen vätska)	1	P _{inom} :3 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Skyddad placering (fallande objekt/last) Processövervakning Gasdetektion (syre) Förreglad tryckfallsmätare (rörledning) Egenkontroll, besiktning, underhåll Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Betryggande avstånd till skyddsvärda objekt/riskobjekt (inom och utom anläggning) Ingen lagring av brännbart och organiskt material i närheten Nödavstängning till säkert läge Nödlägeshantering Hantering av säker uppstart efter skadehändelse inträffat

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: J. Stödanläggningar								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
J14	Kvävgas-anläggning	Kväve (Flytande kväve/LIN)	Utsläpp av LIN	Utsläpp vid lossningsplats pga: Slangbrott Uttjänt lossnings-slang/utrustning Tankbil i rörelse under lossning Påkörning	Utsläpp utomhus av flytande kväve till mark - > syre-bortträngning -> risk för kvävning och köldskador (kryogen vätska)	1	P _{inom} :4 P _{yttre} : M _{inom} :1 M _{yttre} : 	Förebyggande: Hantering utförs av behörig och utbildad personal Lossning sker enligt instruktion Kontroll och inspektion av lossningsslang Avspärrning under lossning Påkörningsskydd vid relevanta positioner Begränsande: Personlig skyddsutrustning Hårdgjord yta Nödstopp på tankbil Nödlägeshantering K1: Kväve levereras och lagras i flytande form såsom LIN och används i gasfas i processteg.
J15	Kvävgas-anläggning	Kväve (Flytande kväve/LIN)	Utsläpp av LIN	Utsläpp från lagertank pga: Överfyllning Korrosion Marksättning Fallande objekt/last	Utsläpp utomhus av flytande kväve till mark - > syre-bortträngning -> risk för kvävning och köldskador (kryogen vätska)	1	P _{inom} :4 P _{yttre} : M _{inom} :1 M _{yttre} : 	Förebyggande: Skyddad placering (fallande objekt/last) Ingen placering i lågpunkter Gasdetektion (syre) Nivåmätning med överfyllnadsskydd Processövervakning Egenkontroll, besiktning, underhåll Begränsande: Betryggande avstånd till skyddsvärda objekt/riskobjekt (inom och utom anläggning) Nödavstängning till säkert läge Nödlägeshantering Hantering av säker uppstart efter skadehändelse inträffat

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: J. Stödanläggningar								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
J16	Kvävgas-anläggning	Kväve (Flytande kväve/LIN)	Utsläpp av LIN/kvävgas	Utsläpp i samband med påkörning: Kollision mellan fordon och syrgaslager/ rörledning till produktion	Utsläpp utomhus av flytande kväve till mark - > syrebortträngning -> risk för kvävning och köldskador (kryogen vätska)	1	P _{inom} :4 P _{yttre} :- M _{inom} :1 M _{yttre} :-	Förebyggande: Skyddad placering (trafik) Utbildad personal (intern/extern) Hastighetsbegränsning och interna trafikregler Påkörningsskydd vid relevanta positioner Skyltning och frihöjd för eventuella rörbryggor Snö- och halkbekämpning av transportvägar Processövervakning Gasdetektion (syre) Förreglad tryckfallsmätare (rörledning) Begränsande: Betryggande avstånd mellan transportvägar och skyddsvärda objekt/riskobjekt (inom och utom anläggning) Nödavstängning till säkert läge Nödlägeshantering Hantering av säker uppstart efter skadehändelse inträffat

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: J. Stödanläggningar								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
J17	Kvävgas- anläggning	Kväve (Flytande kväve/LIN)	Utsläpp av LIN/kväv- gas	Utsläpp från rörledning pga: Haveri av eller skada på rörledning Läckage från rörledning	Utsläpp utomhus av flytande kväve alt. kvävgas till mark/luft -> syre- bortträngning -> risk för kvävning och köldskador (kryogen vätska) Ev. påverkan på process- utrustning som utsätts för kryogen vätska	1	P _{inom} :4 P _{yttre} :- M _{inom} :1 M _{yttre} :-	Förebyggande: Skyddad placering (fallande objekt/last) Processövervakning Gasdetektion (syre) Förreglad tryckfallsmätare (rörledning) Egenkontroll, besiktning, underhåll Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Betryggande avstånd till skyddsvärda objekt/riskobjekt (inom och utom anläggning) Nödavstängning till säkert läge Nödlägeshantering Hantering av säker uppstart efter skadehändelse inträffat

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: J. Stödanläggningar								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
J18	Elförsörjning	El	Strömbortfall	Storm Åska Pågrävning av ledning Nedfallna ledningar Brand i ställverk Div. störningar	Ordinarie el-, styr- och processövervakningssystem slås ut	-	-	Förebyggande: Reservkraft till säkerhetskritiska processdelar och skyddssystem (detektion, ventilation/kylning, släckning i processen) Säkerhetskritiska processdelar stängs ned till säkert läge Åskskydd på relevanta processdelar Hantering av säker uppstart Begränsande: Nödlägeshantering K1: Vid eventuella bortfall av ström- eller mediatillförsel kommer anläggningsdelar att stängas ned till felsäkra lägen så att inga eventuella instängda energier kan uppkomma vilka i sig kan utgöra en risk i händelse av el- eller mediabortfall. K2: Effektbehovet och exakt vilka processteg och utrustningsdelar som kommer omfattas av reservkraftkapaciteten kommer att beaktas i kommande projektering genom bland annat riskanalyser.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

16 System: K. Farligt avfall

System: K. Farligt avfall								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
K1	Lagring av farligt avfall (kemikalier)	Exv. Katod-slurry Elektrolyt Dimetylkarbonat, (DMC) Nickelsulfat Kobaltsulfat Mangansulfat Koboltlitiummangan-nickeloxid (NMC/CAM) Natriumjärnkomplex	Utsläpp/spill från kärl	Kärl spricker/läcker (utmattning/konstruktionsfel) Tappade kärl vid hantering	Utsläpp av farligt avfall till mark (inomhus) Sanering Risk för antändning vid utsläpp av brandfarlig vätska (elektrolyt/DMC) -> Brand Brandgaser Förorenat släckvatten	3	P _{inom} :2 P _{yttre} :- M _{inom} :1 M _{yttre} :-	Förebyggande: Lagring av farligt avfall sker i slutna kärl i dedikerat utrymme Separering och sortering utifrån faroklass, lagstadgade fraktioner och avfallshanterarens instruktioner Utbildad personal Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Kärl med farligt avfall hanteras inom invallat utrymme/spilltråg Hårdgjord yta Saneringsmaterial Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system K1: Bortförsel av farligt avfall från verksamheten sker via godkänd avfallstransportör

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: K. Farligt avfall								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
K2	Lagring av farligt avfall (kemikalier)	Exv. Katod-slurry Elektrolyt Dimetyl-karbonat (DMC) Nickel-sulfat Kobolt-sulfat Mangan-sulfat Kobolt-litium-mangan-nickeloxid (NMC/CAM) Litium Natriumjärn komplex	Med-verkan i brand-förlopp	Extern brand	Brand Brandgaser Sanering Förorenat släckvatten	2	P _{inom} :2 P _{yttre} : - M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Laddplatser för truckar ska inte placeras i närheten av farligt avfall Lagring av farligt avfall placeras ej i närheten av områden med hög brandrisk Separering och sortering utifrån faroklass, lagstadgade fraktioner och avfallshanterarens instruktioner Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Brandlarm Mobil släckutrustning tillgänglig Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system K1: Exempel på orsaker bakom extern brand kan vara Heta Arbeten i närheten, brandspridning från annan processdel, el- och kabelbrand, maskinbrand etc.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: K. Farligt avfall								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
K3	Lagring av farligt avfall (uttjänta eller defekta producerade batterier)	Uttjänta eller defekta producerade batterier	Medverkan i brandförlopp	Extern brand Kortslutning i battericell	Brand/explosion i enskilda celler + brandspridning till större mängd battericeller	1	P _{inom} :2 P _{yttre} : - M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Lagring av uttjänta eller defekta batterier som farligt avfall sker i slutna kärl i dedikerat utrymme, ej i närheten av områden med hög brandrisk eller för laddplatser för truckar Separering och sortering utifrån faroklass, lagstadgade fraktioner och avfallshanterarens instruktioner Systematiskt brandskyddsarbete Övervakning Rondering Systematiskt brandskyddsarbete Begränsande: Brandlarm Mobil släckutrustning tillgänglig Rutiner för att separat släcka och hantera celler som brinner Inga brunnar eller avlopp i närheten som leder direkt till recipient Omhändertagande av förorenat släckvatten i slutet system Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Beroende på batterikemi har producerade batterier olika egenskaper avseende exempelvis toxicitet. Exempelvis har Na-jonbatterier en lägre toxicitet än jämfört med farligt avfall från litiumjonbatterier. Vidare är energidensiteten i ett natriumjonbatteri lägre än i ett litiumjonbatteri av samma storlek, vilket för natriumjonbatterierna innebär både en minskad sannolikhet för och effekter av brandförlopp i batterierna. K2: Brandgaser från producerade batterier antas oberoende av batterikemi att vara hälsovådliga och brännbara.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

17 System: L. Transporter

System: L. Transporter								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
L1	Transport av råvaror och kemikalier på väg	Farligt gods: Frätande och miljöfarliga ämnen	Transport olyckor inom verksamhetsområdet med in- och utgående transporter av farligt gods på väg	Fordonsbrand Avåkning Kollision Påkörning Tappad last Läckage från transportkärl	Utsläpp/läckage till mark, luft inom verksamhetsområdet Brandgaser + släckvatten (vid brand) Sanering	2	P _{inom} :2 P _{yttre} :- M _{inom} :2 M _{yttre} :-	Förebyggande: Säkerställning av transportörens besiktning av fordon Hastighetsbegränsningar, trafikregler, trafikseparering, belysning och skyltning inom verksamhetsområdet. Snö- och halkbekämpning Utbildning av transportörer Begränsande: Hårdgjorda ytor Föraren får inte hantera brand i godset men släcker primärbrand i bilen. Personal utbildad i sanering och hantering vid utsläpp av frätande och miljöfarliga ämnen Saneringsmaterial Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Transportolycka kan ske vid exempelvis halt väglag, hög hastighet, akut sjukdom, dåliga siktförhållanden K2: Transport av farligt gods på väg omfattas av ADR-S där särskilda åtgärder krävs på emballage och skydd för att undvika att godset skadas i samband med att transportfordonet medverkar i en olycka. Vidare att fordon har fordonscertifikat och att en årlig besiktning av fordonet sker.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: L. Transporter								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
L2	Transport av råvaror och kemikalier på väg	Farligt gods: Väteperoxid, Syre	Transport olyckor inom verksamhetsområdet med in- och utgående transporter av farligt gods (oxiderande ämnen) på väg	Fordonsbrand Avåkning Kollision Påkörning Tappad last Läckage från transportkärl	Utsläpp av frätande/pH-justerande (väteperoxid) ämne till mark/underlag Utsläpp av oxiderande ämne (väteperoxid, syre) Förhöjd brand- och explosionsrisk Kan antända brännbart material utan annan tändkälla Frätande ämne på person (väteperoxid) Sanering	2	$P_{inom}: 3$ $P_{yttre}: -$ $M_{inom}: 2$ $M_{yttre}: -$	Förebyggande: Säkerställning av transportörens besiktning av fordon Hastighetsbegränsningar, trafikregler, trafikseparering, belysning och skyltning inom verksamhetsområdet. Snö- och halkbekämpning Utbildning av transportörer Begränsande: Hårdgjorda ytor Föraren får inte hantera brand i godset men släcker primärbrand i bilen. Personal utbildad i sanering och hantering vid utsläpp av frätande och miljöfarliga ämnen Saneringsmaterial Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst K1: Väteperoxid transporteras i mindre kärl. Syre transporteras i flytande form såsom LOX.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: L. Transporter								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
L3	Transport av råvaror och kemikalier på väg	Farligt gods: Elektrolyt	Transport olyckor på väg	Fordonsbrand	Brandspridning till godset (elektrolyt) -> risk för antändning Brandgaser Förorenat släckvatten Sanering	1	P _{inom} :- P _{yttre} :2 M _{inom} :- M _{yttre} :2	Förebyggande: Utbildning av transportörer Säkerställning av transportörens besiktning av fordon Fåtal transporter per år Begränsande: Transport av farligt gods omfattas av ADR-direktiven där särskilda åtgärder krävs på emballage och skydd för att undvika att godset skadas i samband med att transportfordonet medverkar i en olycka. Vidare har fordon ADR-certifikat och en årlig besiktning av fordonet sker. Kommunal räddningstjänst K1: Brandgaser från elektrolyten bedöms vara hälsovådliga och brännbara.
L4	Transport av råvaror på väg	Farligt gods: Litium	Transport olyckor på väg	Fordonsbrand	Brandspridning till godset (litium) -> risk för antändning Brandgaser Explosion Förorenat släckvatten Sanering	1	P _{inom} :- P _{yttre} :2 M _{inom} :- M _{yttre} :2	Förebyggande: Utbildning av transportörer Säkerställning av transportörens besiktning av fordon Fåtal transporter per år Begränsande: Små mängder transporteras per gång Transport av farligt gods omfattas av ADR-direktiven där särskilda åtgärder krävs på emballage och skydd för att undvika att godset skadas i samband med att transportfordonet medverkar i en olycka. Vidare har fordon ADR-certifikat och en årlig besiktning av fordonet sker. Kommunal räddningstjänst K1: Litium transporteras endast i mindre mängder enligt ADR-direktiven.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: L. Transporter								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
L5	Transport av råvaror och kemikalier på väg	Natriumjärn komplex	Transport olyckor på väg	Fordonsbrand	Brand i fordonet leder till temperaturhöjning hos godset-> Natriumjärnkomplex sönderfaller till toxiska och brännbara gaser -> risk för skadliga hälsoeffekter vid tillräcklig exponering (utomhus) Sannolikhet att gaserna antänds och genererar ett övertryck (i transportkärlet) Brandgaser Förorenat släckvatten Sanering	1	P_{inom}:- P_{yttre}:2 M_{inom}:- M_{yttre}:2	Förebyggande: Utbildning av transportörer Säkerställning av transportörens besiktning av fordon Fåtal transporter per år Begränsande: Små mängder transporteras per gång Kommunal räddningstjänst

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: L. Transporter								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
-	Kommentarer till ovan	K1: Natriumjärnkomplex utgör inte farligt gods och transporter av ämnet omfattas således inte av lagstiftningen. K2: Årsförbrukningen av natriumjärnkomplex förväntas vara ca 2,3 ton. Denna mängd kommer att transporteras i ett fåtal transporter per år och med då en ännu mindre mängd per gång som bedöms vara försumbar avseende eventuella transportolyckor. K3: Den enda faktor som bedöms vara teoretisk möjlig att leda till temperaturer över 300 °C i samband med transport är en fordonsbrand. Detta förutsätter att fordonsbranden sprids och påverkar godset (natriumjärnkomplexet) så att detta hinner påverkas av erforderlig temperaturhöjning. K4: Vätecyanid har en termisk tändpunkt på 538 °C. Om en brand påverkar natriumjärnkomplexet till sönderfall bedöms det som sannolikt att även de toxiska gaserna som bildas inne i lastbilens transportkärl antändas och därigenom minskar det toxiska bidraget. K5: Att hälsovådliga brandgaser bildas och sprids i sådan utsträckning att även personer utomhus riskerar att påverkas bedöms som mycket osannolikt. Detta givet att transporterade mängder kommer vara mycket ringa. Brandgaser är varmare än omgivande luft och därför stiger uppåt. Vätecyanid och cyanogen är även vid normala temperaturer även relativt flyktiga ämnen. Skadehändelsen ovan är bedömd utifrån sannolikhet och konsekvens under förutsättning att skyddsåtgärderna fungerar och finns på plats.						
L6	Transport av råvaror och kemikalier på väg	Farligt gods: Producerade batterier	Transportolyckor på väg	Fordonsbrand	Brandspridning till godset (batterier) -> risk för medverkan i brandförlopp Brandgaser Förorenat släckvatten Sanering	1	P _{inom} :- P _{yttre} :2 M _{inom} :- M _{yttre} :2	Förebyggande: Utbildning av transportörer Säkerställning av transportörens besiktning av fordon Fåtal transporter per år Begränsande: Små mängder transporteras per gång Transport av farligt gods omfattas av ADR-direktiven där särskilda åtgärder krävs på emballage och skydd för att undvika att godset skadas i samband med att transportfordonet medverkar i en olycka. Vidare har fordon ADR-certifikat och en årlig besiktning av fordonet sker. Kommunal räddningstjänst
-	Kommentarer till ovan	K1: Transporter av producerade batterier antas utgöra transport av farligt gods. För litiumjonbatterier gäller UN 3480 (klass 9) och för Na-jonbatterier gäller UN 3551, klass 9. K2: Brandgaser från producerade batterier antas oberoende av batterikemi att vara hälsovådliga och brännbara.						

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

18 System: M. Omgivningsfaktorer

System: M. Omgivningsfaktorer								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
M1	Verksamheten som helhet	-	Mark/skog sbrand/extern brand utanför Northvolt Labs	Torr väderlek under lång period. Blixtnedslag. Gnistbildning vid mark/skogsarbeten. Anlagd brand	Risk för brandspridning till verksamhetsområdet	1	P _{inom} :- P _{yttre} :- M _{inom} :- M _{yttre} :-	K1: Väderdata indikerar att förhärskande vindriktning är vind från sydväst. Mängden skog i det direkta närområdet minskar i takt med ökad exploatering och utveckling av Finnsletten. K2: Mycket osannolikt att brandspridning kan ske in på verksamhetsområdet.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: M. Omgivningsfaktorer								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
M2	Verksamheten som helhet	-	Översvämning	Kraftigt skyfall	Stora mängder nederbörd måste avledas inom verksamhetsområdet Risk för att delar av området hamnar under vatten en viss tid Sättningsskador		P_{inom}:- P_{yttre}:- M_{inom}:- M_{yttre}:-	Förebyggande: Lagring av råvaror och kemikalier sker ej i utrymmen som kan drabbas av stora nederbördsmängder (ex. i källare, oskyddad placering utomhus). Ingen säkerhetskritisk utrustning utomhus som kan påverkas av skyfall (ex. genom underminering) Begränsande: Inom området hanteras och bortleds dag- och regnvatten så att vatten inte riskerar att bli stående vid exempelvis lagerplatser eller liknande där farliga ämnen hanteras. Hantering och avledning av dagvatten inom verksamhetsområdet dimensioneras efter framtida förväntade skyfallsmängder. K1: I och med klimatförändringarna kan sannolikheten för kraftiga skyfall öka, liksom för ökad nederbörd generellt jämfört med historiska jämförelser. I sannolikhetsbedömningen har påverkan av klimatförändringar beaktats. K2: Skyfall kan leda till att vattenansamlingar bildas i de nordvästra och södra delarna av området med ett potentiellt riskdjup på över 0,2 meter.
M3	Verksamheten som helhet	-	Markvibrationer	Jordskalv	Sättningsskador	1	P_{inom}:- P_{yttre}:- M_{inom}:- M_{yttre}:-	K1: Området ligger inte inom ett område med förhöjd risk. K2: För verksamhetens typ av hanterade ämnen och processer bedöms inte eventuella jordskalv kunna skapa sådana markvibrationer och sättningsskador på så sätt att allvarliga kemikalieolyckor kan initieras.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: M. Omgivningsfaktorer								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
M4	Vind	-	Kraftiga vindlaster	Storm (kraftig blåst)	Utrustning och verksamhetsdelar utsätts för hårda vindlaster	1	P _{inom} :- P _{yttre} :- M _{inom} :- M _{yttre} :-	Förebyggande: Lagring av råvaror och kemikalier kommer inte ske i utrymmen som kan drabbas av kraftiga vindlaster. Ingen säkerhetskritisk utrustning som kan påverkas av kraftiga vindlaster kommer placeras utomhus. K1: Väderdata indikerar att de mest förekommande vindstyrkorna är svaga. Starka vindstyrkor är extremt ovanliga. K2: Bedöms inte kunna utgöra någon särskild risk med koppling till risk och säkerhet för verksamheten.
M5	Riskobjekt: Mälarbanan	Farligt gods	Farligt godsolycka	Trafikolycka med farligt gods-transport i närheten av planerad verksamhet	Gasmoln med giftig gas driver in mot verksamhetsområdet. Människor flyr och lämnar manuella processer oövervakade.	1	P _{inom} :- P _{yttre} :- M _{inom} :- M _{yttre} :-	Förebyggande: Säkerhetskritisk utrustning placerad inomhus Begränsande: Inrymning Avstängning av ventilation Nödavstängning till säkert läge Nödlägeshantering K1: Skyddsavstånd på 600 meter och förhärskande vindriktning är sydlig/sydvästlig, vilket innebär låg sannolikhet att ett utsläpp sprids i verksamhetens riktning. K2: Ingen bedömd påverkan på verksamhetens säkerhet. Mängden manuella moment kommer vara låg. Farliga ämnen hanteras inomhus.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: M. Omgivningsfaktorer								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
M6	Riskobjekt: Lundaleden/ Lugna gatan	Farligt gods	Farligt gods-olycka	Trafikolycka med farligt gods-transport i närheten	Gasmoln med giftig gas driver in mot verksamhetsområdet. Människor flyr och lämnar manuella processer oövervakade Gasexplosion Pölbrand	1	P _{inom} :- P _{yttre} :- M _{inom} :- M _{yttre} :-	Förebyggande: Säkerhetskritisk utrustning placerad inomhus Begränsande: Inrymning Avstängning av ventilation Nödavstängning till säkert läge Nödlägeshantering
M7	Riskobjekt: Westinghouse Sweden Electric AB	-	Utsläpp kopplat till olycka med okontrollerad kärnreaktion (kriticitet)	-	Exponering för strålning	-	P _{inom} :- P _{yttre} :- M _{inom} :- M _{yttre} :-	Begränsande: Inrymning Nödavstängning till säkert läge K1: Strålningsdoserna avtar snabbt med avståndet. Risken bedöms som mycket liten för kontamination, hälsoskador och långsiktig omgivningspåverkan utanför Westinghouses anläggning.
M8	Riskobjekt: Westinghouse Sweden Electric AB	Radioaktivt material	Utsläpp av radioaktivt material vid omfattande brand	-	Spridning av brandrök innehållande radioaktivt material till omgivningen	-	P _{inom} :- P _{yttre} :- M _{inom} :- M _{yttre} :-	Begränsande: Inrymning Nödavstängning till säkert läge K1: Risken för kontamination, hälsoskador och långsiktig omgivningspåverkan utanför Westinghouses anläggning bedöms som liten.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: M. Omgivningsfaktorer								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
M9	Riskobjekt: Linde Gas AB (c/o Westinghouse Sweden Electric AB)	Vätgas	Okontrollerat utsläpp av vätgas och antändning	-	Gasmolnsbrand/explosion	-	P _{inom} :- P _{yttre} :- M _{inom} :- M _{yttre} :-	K1: Eventuella utsläpp av vätgas bedöms antändas i direkt anslutning till utsläppet. Tillräckligt avstånd för att risken för påverkan på säkerheten ska bedömas som mycket låg.
M10	Riskobjekt: AA Logistik AB (befintlig)	Industrigodis Kemikalier	Kemikalieutsläpp och brand	-	Spridning av brandrök mot verksamhetsområdet		P _{inom} :- P _{yttre} :- M _{inom} :- M _{yttre} :-	K1: Eventuell spridning av brandrök bedöms inte påverka säkerheten hos verksamheten.
M11	Riskobjekt: AA Logistik AB (ny)	Industrigodis	Brand i lager	-	Brandspridning mot verksamhetsområdet		P _{inom} :- P _{yttre} :- M _{inom} :- M _{yttre} :-	K1: Verksamheten har kontaktats och meddelat att det ej planeras för kemikalielagring i den nya verksamheten på Finnslätten.
M12	Verksamheten som helhet	-	Sabotage/antagonistiska hot	Hotbild Illvillig handling med uppsåt om skadegörelse	Stöld Förstörd egendom		P _{inom} :- P _{yttre} :- M _{inom} :- M _{yttre} :-	K1: Verksamheten bedöms inte vara särskilt utsatt för antagonistiska hot. Verksamheten saknar enskilda riskkällor som kan "aktiveras"/manipuleras för att orsaka stor skada på omgivningen.

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

19 System: N. Anläggnings- och driftsättningsskede

System: N. Anläggnings- och driftsättningsskede								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
N1	Arbetsfordon	Hydraulolja/ drivmedel från arbets- fordon	Utsläpp från arbets- fordon	Läckage i hydraul- oljesystem i arbetsfordon Brand i arbetsfordon	Utsläpp av miljöfarliga ämnen till mark Utsläpp av förorenat släckvatten till mark	4	P _{inom} :2 Pyttre:- M _{inom} :2 Myttre:-	Förebyggande: Besiktning/kontroll av arbetsfordon Utbildad personal BAS-U och -P Arbetsmiljöplan Kravställning i upphandling av entreprenörer Rondering/kontroller Brandskyddsarbete under byggtid Begränsande: Saneringsmaterial Släckutrustning i arbetsfordon Mobil släckutrustning tillgänglig Arbete sker på tidigare utförd hårdgjord yta
N2	Heta Arbeten	Acetylen	Brand- spridning i samband med Heta Arbeten	Närhet till brännbart material i samband med Heta Arbeten	Brandspridning Förorenat släckvatten	2	P _{inom} :1 Pyttre:- M _{inom} :2 Myttre:-	Förebyggande: Systematiskt brandskyddsarbete under anläggningsskede/byggtid Hantering av arbetstillstånd Heta Arbeten BAS-U och -P Arbetsmiljöplan Kravställning i upphandling av entreprenörer Utbildad personal Rondering/kontroller Begränsande: Saneringsmaterial tillgängligt Mobil släckutrustning tillgänglig Nödlägeshantering Kommunal räddningstjänst

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: N. Anläggnings- och driftsättningsskede								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
N3	Allmänt om driftsättnings skedet	Ingående ämnen	Läckage vid driftsättning av enskilda processutrustningar	Ej täta anslutningar/processdelar	Utsläpp av ingående ämnen i processutrustning till mark (inomhus) Sanering	2	P _{inom} :1 P _{yttre} : M _{inom} :1 M _{yttre} : 	Förebyggande: Tät och materialkompatibel utrustning för att minimera spill och läckage Allmän ventilation Egenkontroll/besiktning/underhåll/rondering Begränsande: Ändamålsenlig personlig skyddsutrustning Möjlighet att samla upp och omhänderta utsläppet i händelse av läckage Hårdgjord yta Personal utbildad i sanering och hantering vid utsläpp och läckage Saneringsmaterial Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient
N4	-	-	Sabotage	Hotbild	Förstörd egendom	-	-	Förebyggande: Instängslad och stängd byggarbetsplats BAS-U och -P Kravställning i upphandling av entreprenörer Utbildad personal Bevakning Kameraövervakning Rondering/kontroller Begränsande: -

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

System: N. Anläggnings- och driftsättningsskede								
Nr	Systemdel	Innehåll	Skadehändelse	Orsak	Konsekvens	Riskbedömning		Planerade skyddsåtgärder/ Kommentarer (K)
						Sann.	Kons.	
N5	Tillkommande anläggningsdelar	Driftsättning av processavsnitt utan sprinkler eller andra brandtekniska åtgärder	Brand	Stödsystem kan inte driftsättas samtidigt	Ej fullt integrerat och fungerade brandsläcknings-system	3	P _{inom} :2 P _{yttre} :1 M _{inom} :2 M _{yttre} :1	Förebyggande: Brandvakter Heta arbeten-principen Överenskommelse med räddningstjänst Mälardalen Begränsande: K1: Tillkommande anläggningsdelar är S&E lab, BS Lab och Labs Extension (där cellmontering och formering/ageing kommer att ske).
N6	Tillkommande anläggningsdelar	Driftsättning av processavsnitt med tillfälliga system för lagring och distribution av kemikalier	Kemikalie-läckage	Tillfälliga anslutningar/överföringar läcker	Läckage från lagerkärl (exv. IBC- 1000 liter) och/eller distributionsledning till mark/underlag av frätande/pH-justerande och oxiderande ämne till mark/underlag	4	P _{inom} :2 P _{yttre} : - M _{inom} :2 M _{yttre} : -	Förebyggande: Riskanalys innan driftsättning Utbildad personal Rondering/kontroller Skyddad placering (fallande objekt/last/ras och skred) Hastighetsbegränsning och interna trafikregler Påkörningsskydd vid relevanta positioner Begränsande: Lagerkärl placerade på spillskydd inom invallade områden med hårdgjord yta Inga brunnar/avlopp i närheten som leder direkt till recipient Saneringsmaterial

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

20 Preliminära miljörisker vid verksamheten

20.1 Identifierade miljörisker inom verksamhetsområdet

			Konsekvens				
			1	2	3	4	5
Sannolikhet	Mer än en gång per år	5					
	En gång per 1 - 10 år	4		N1, N6			
	En gång per 10 - 100 år	3	K1	J1, N5			
	En gång per 100 - 1 000 år	2	A4, B6, B7, F2, I2, J4, J5, N3	A2, A3, A5, A8, A10, A13, A15, A16, A17, A18, A19, B1, B2, B3, B4, B8, B9, B10, B11, B13, C1, C2, D1, D2, D3, D4, E1, E2, F3, F4, F5, F9, F10, F14, G2, G3, G4, G5, G6, I4, I8, I9, J2, J3, J6, J10, K2, L1, L2, N2	A7, A9, A11		
	Mindre än en gång per 1 000 år	1	J14, J15, J16, J17	A6, B12, E3, E4, F6, F7, F8, F11, F12, F13, G7, G8, I5, I6, I7, I10, I11, I12, J7, J11, J12, J13, K3	B5, J8		
Konsekvenstyp	Miljö	Ingen egentlig skada	Övergående kortvarig skada med liten utbredning	Reversibel långvarig skada med liten utbredning eller kortvarig skada med stor utbredning.	Permanent skada med liten utbredning eller långvarig skada med stor utbredning.	Permanent skada med stor utbredning.	

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

20.2 Identifierade miljörisker utanför verksamhetsområdet

			Konsekvens				
			1	2	3	4	5
Sannolikhet	Mer än en gång per år	5					
	En gång per 1 - 10 år	4					
	En gång per 10 - 100 år	3	N5				
	En gång per 100 - 1 000 år	2	J10	J6			
	Mindre än en gång per 1 000 år	1	G8, J11, J12	L3, L4, L5, L6	J8		

Konsekvenstyp						
Miljö	Ingen egentlig skada	Övergående kortvarig skada med liten utbredning	Reversibel långvarig skada med liten utbredning eller kortvarig skada med stor utbredning.	Permanent skada med liten utbredning eller långvarig skada med stor utbredning.	Permanent skada med stor utbredning.	

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

21 Preliminära personrisker vid verksamheten

21.1 Identifierade personrisker (P_{inom}) för Bolagets anställda/personer som jobbar vid verksamheten

			Konsekvens				
			1	2	3	4	5
Sannolikhet	Mer än en gång per år	5					
	En gång per 1 - 10 år	4		N1, N6			
	En gång per 10 - 100 år	3	J1	K1, N5			
	En gång per 100 - 1 000 år	2	A2, A4, A7, B3, B9, D2, F2, F10, G3, I2, I9, J2, J4, J5, N2, N3	A5, A8, A9, A10, A11, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, B1, B2, B6, B7, B8, B11, B13, C1, C2, D1, D3, D4, E1, E2, F3, F4, F9, F14, G2, G4, G5, G6, I4, I8, J3, K2, L1	A3, B4, B10, F5, J10, L2		
	Mindre än en gång per 1 000 år	1		A6, B12, E3, E4, F6, F7, F8, F11, F12, F13, G7, G8, I5, I6, I7, I10, I11, I12, K3	B5, J11, J12, J13	J14, J15, J16, J17	
Konsekvenstyp	Hälsa	Övergående lindriga obehag, lättare blessyr; 1:a hjälpen.	Enstaka skadade, varaktiga obehag	Enstaka svårt skadade. Svåra obehag, bestående men.	Ett dödsfall, eller flera svårt skadade	Flera dödade eller tiotals svårt skadade	

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

21.2 Identifierade personrisker (P_{ytte}) för allmänheten/tredje person utanför verksamheten

			Konsekvens				
			1	2	3	4	5
Sannolikhet	Mer än en gång per år	5					
	En gång per 1 - 10 år	4					
	En gång per 10 - 100 år	3	N5				
	En gång per 100 - 1 000 år	2	A11, A17, A19, B13, C2, F14				
	Mindre än en gång per 1 000 år	1	B12, E4, G8	L3, L4, L5, L6			
Konsekvenstyp	Hälsa	Övergående lindriga obehag, lättare blessyr; 1:a hjälpen.	Enstaka skadade, varaktiga obehag	Enstaka svårt skadade. Svåra obehag, bestående men.	Ett dödsfall, eller flera svårt skadade	Flera dödade eller tiotals svårt skadade	

Bilaga 3: Preliminär grovriskanalys

22 Referenser

- [1] IPS, "Handledning om riskkriterier," Intresseföreningen för processsäkerhet. Författare: Liane Haeffler och Ivan Mares, Scandpower Risk Management på uppdrag av IPS, 2012.