

# Brannrisiko ved lagring av ikke-tilkoblede litium og litium batterier

DiBK Fagdag 2020  
Andreas Sæter Bøe

RI  
SE

SAFETY & TRANSPORT  
RISE FIRE RESEARCH



Brannrisiko ved lagring av ikke-tilkoblede litium-ion og litiumbatterier

Andreas Sæter Bøe, Karin Glansberg

RISE-rapport 2019:98

Tilgjengelig fra  
[risefr.no/publikasjoner](https://risefr.no/publikasjoner)

RI  
SE

# Mål

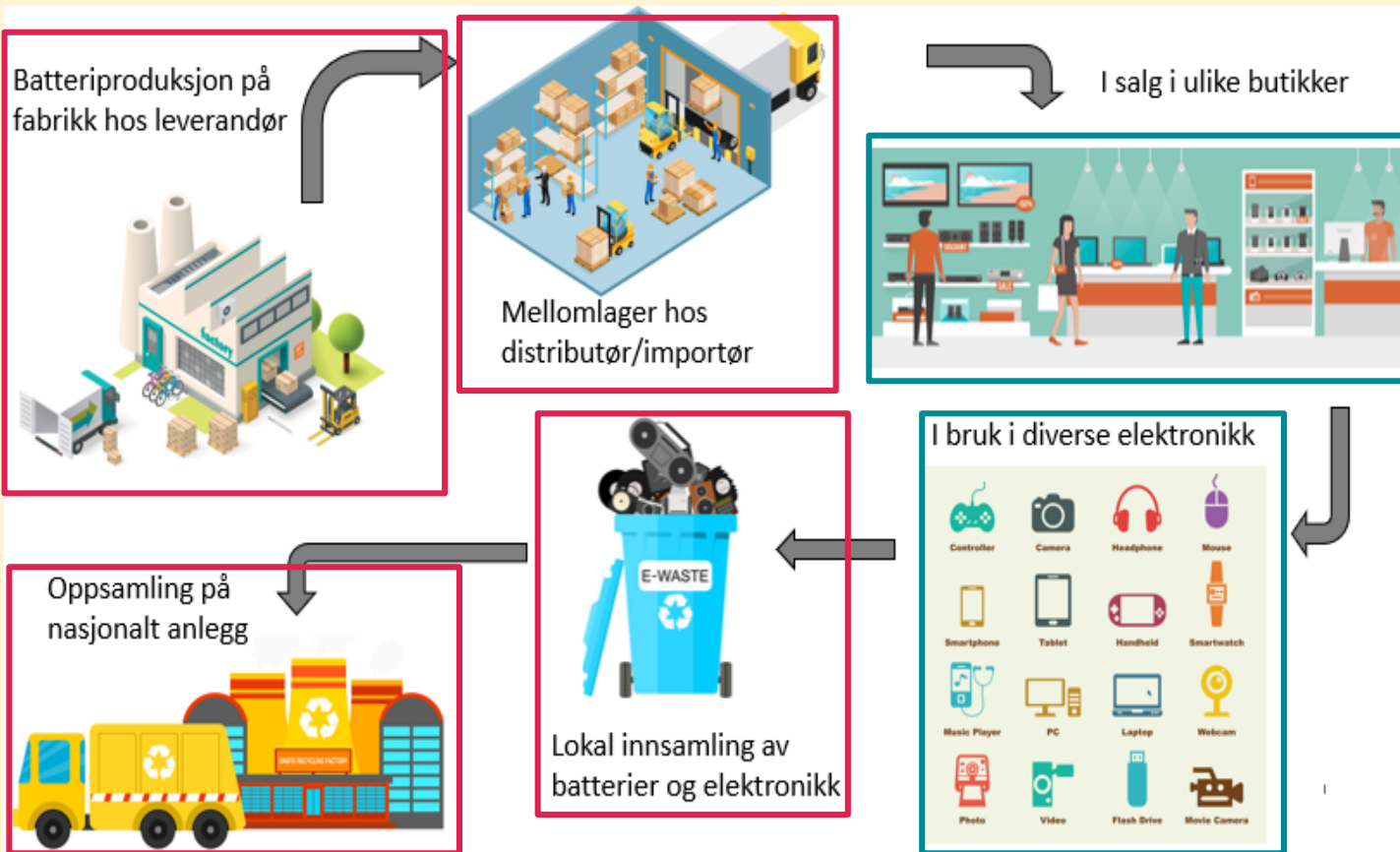
- Kartlegge hvor det finnes større mengder ikke-tilkoblede batterier, med fokus på litium-ion og litium batterier
- Hva er praksisen ved håndtering og lagring?
- Hvilke sikkerhetstiltak gjøres i dag?
- Identifiser risikoreduserende tiltak

# Hva er et ikke-tilkoblet batteri?

- En battericelle eller en samling av celler som ikke er frakoblet.
- Sikkerhetsystem ved ikke-tilkoblet vs tilkoblet
  - Enkeltceller / små batteripakker: lite overvåking/lite innebygd sikkerhet, mindre energilager, mindre konsekvens (relativt).  
Eksempel: batteripakker til radiostyrte biler, drill m.m.
  - Store batteripakker:  
BMS, aktiv kjøling, inndeling i moduler.  
Eksempel: Elsykkelbatteri, elbilbatteri, fergebatteri

# Livsløpet til små batterier

RI  
SE



Større mengder  
ikke-tilkoblede  
batterier

Mindre  
mengder  
tilkoblede  
batterier

# Livsløpet til store batterier

RI  
SE



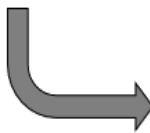
Batterier til maritime fartøy



Store mengder  
tilkoblede  
batterier



Stasjonære batterisystemer



Store mengder  
ikke-tilkoblede  
batterier

# Brannrisiko på lager?

RI.  
SE

Casestudie – Siemens sin  
batterifabrikk med tilhørende lager

Lagring av enkeltceller og ferdige  
moduler i esker plassert på pall

Pakket etter UN 3480  
-> 20 % ladetilstand

Liten sannsynlighet for at et nytt  
uskadet batteri skal begynne å  
brenne.

Tenkilder: lysrør, lading av truck,  
batteri faller ned fra høyde (eks. ved  
håndtering med truck)



# Test av lagrede Li-ion batterier

FM Global har utført fullskala tester av lagrede batterier på pall.

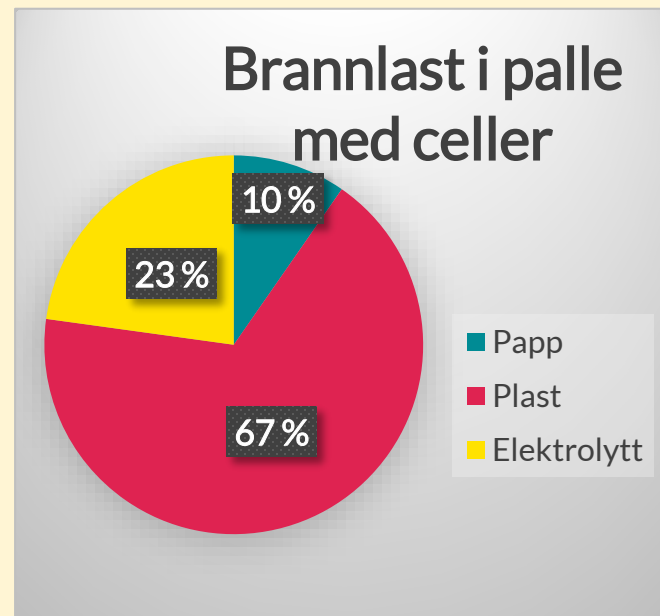
50 % oppladete celler lagret i pappesker med beskyttende plast rundt hver celle.

## Fribranntest med 6 paller

- > 6 MW etter 5 minutter
- > 8,75 MW (maks)
- > Rask brannutvikling i hovedsak pga papp og plast

## Sprinklertest med 24 paller

- > slokket etter 6 minutter
- > 1,4 MW (maks)
- > Høyt vannforbruk (500 liter pr dyse)



# Risiko ved lagring av ubrukke Li-ion batterier



Ved lav ladetilstand -> mer stabile batterier, liten sannsynlighet for at brann starter i batteriene.

Forventet rask brannutvikling (pga mye papp og plast), sårbar for ytre tennkilder.

Slokkeanlegg kan begrense eller slokke en brann, vanskelig å slokke batterier som har begynt å brenne.

Brannspredning til batterier i hovedsak på grunn av ytre brann, ikke fra celle til celle.



# Brannrisiko på gjenvinningsstasjon?

RI.  
SE

Det har vært mange store branner på gjenvinningsanlegg de siste årene.

Flere av disse har blitt startet av et batteri

Hovedsakelig på grunn av feilsortering, feil på batteri eller for røff behandling.

Intern kortslutning  
kan oppstå på grunn av mekanisk skade

Ekstern kortslutning  
hvis minus og plusspol kommer i kontakt gjennom en lavmotstands kobling

Ladetilstand

Behandling

Type

Pakking



# Hva skjer med batteriene på gjenvinningsstasjonen?

RI  
SE

## Sortering

Batteriene sorteres etter type og størrelse

## Pakking

Batteriene pakkes i egnede beholdere, og et isolerende ubrennbart lag med vermikulitt legges for å skille batteriene

## Lagring

Kassene og tønnene med sorterte batterier blir lagret i påvente av henting



# Bruk av vermikulitt

Vermikulitt er et ikke-brennart isolerende materiale

Ulik praksis på hvor mye som benyttes

Studie\* – 32 mm nødvendig sikkerhetsavstand.

Virkeligheten – tykkere lag med batterier enn testet

Anbefaling – Minimum 50 mm vermikulitt (erfaringsbasert)



\* Q. Pan, R. Weyhe, og A. Melber, «Packaging Materials for Li-Ion Batteries», presentert på 19th International Congress for Battery Recycling (ICBR), Hamburg, Germany, 2014

# Kategorier som påvirker risiko

Risiko forbundet med ulike kategorier som kan påvirke brannrisikoen

	Mengde	Lade-tilstand	Fare for mekanisk skade	Kunnskap om batterier	Ytre tennkilder
Fabrikk					
Mellomlager					
Lokalt gjenvinningsanlegg					
Nasjonalt gjenvinningsanlegg					

 Lav risiko

 Medium risiko

 Høy risiko

# Kategorier som påvirker risiko

RI  
SE

Risiko forbundet med ulike kategorier som kan påvirke brannrisikoen

	Mengde
Fabrikk	
Mellomlager	
Lokalt gjenvinningsanlegg	
Nasjonalt gjenvinningsanlegg	

 Lav risiko

 Medium risiko

 Høy risiko

# Kategorier som påvirker risiko

RI  
SE

Risiko forbundet med ulike kategorier som kan påvirke brannrisikoen

	Mengde	Lade-tilstand
Fabrikk		Green
	Red	
Mellomlager	Green	Green
	Yellow	Yellow
Lokalt gjenvinningsanlegg	Green	Green
	Yellow	Yellow
		Red
Nasjonalt gjenvinningsanlegg		Green
		Yellow
	Red	Red

Green Lav risiko

Yellow Medium risiko

Red Høy risiko

# Kategorier som påvirker risiko

Risiko forbundet med ulike kategorier som kan påvirke brannrisikoen

	Mengde	Lade-tilstand	Fare for mekanisk skade
Fabrikk		Green	Green
	Red		
Mellomlager	Green	Green	Green
	Yellow	Yellow	Yellow
			Red
Lokalt gjenvinningsanlegg	Green	Green	Green
	Yellow	Yellow	Yellow
			Red
Nasjonalt gjenvinningsanlegg		Green	Green
		Yellow	
	Red		Red

Green Lav risiko

Yellow Medium risiko

Red Høy risiko

# Kategorier som påvirker risiko

Risiko forbundet med ulike kategorier som kan påvirke brannrisikoen

	Mengde	Lade-tilstand	Fare for mekanisk skade	Kunnskap om batterier
Fabrikk		Green	Green	Green
	Red			
Mellomlager	Green	Green	Green	
	Yellow	Yellow		Yellow
				Red
Lokalt gjenvinningsanlegg	Green	Green		Green
	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
			Red	
Nasjonalt gjenvinningsanlegg		Green		Green
		Yellow		
	Red		Red	

 Lav risiko

 Medium risiko

 Høy risiko



# Kategorier som påvirker risiko

RL  
SE

Risiko forbundet med ulike kategorier som kan påvirke brannrisikoen

	Mengde	Lade-tilstand	Fare for mekanisk skade	Kunnskap om batterier	Ytre tennkilder
Fabrikk					
Mellomlager					
Lokalt gjenvinningsanlegg					
Nasjonalt gjenvinningsanlegg					

 Lav risiko

 Medium risiko

 Høy risiko

# Anbefalinger for å redusere brannrisiko

RI.  
SE

Ha gode prosedyrer for å redusere brannrisiko

Ettergå at praksis samsvarer med prosedyrer

Sørg for hensiktsmessig lagring og tilstrekkelig avstand  
til brennbart materiale

Ha god tilkomst og generell orden og ryddighet

Sikker sone for ustabile batterier



# Anbefalinger for å redusere brannrisiko

RI.  
SE

Tilstrekkelig opplæring av ansatte

Tilgang på lokalt manuelt slokkeutstyr

Generell orden og ryddighet

Dialog med lokalt brannvesen



# Oppsummert?



De aktørene som oppbevarer/håndterer størst mengde batterier er også de med størst fokus på brannsikkerhet.

Lagring av ubrukte batterier med lav ladestilstand – omtrent samme brannrisiko som annen lagring av brennbare materialer.

Størst fare for brann i batterier ved håndtering/flytting

Mindre fare etter at de er sortert og pakket med vermikulitt e.l.

Batterier i restavfall samt i EE-avfall et tilbakevendene problem

**Spørsmål?**