



# Prosjektering og installasjon av sekundærbatterier

Fredrik Aandal

NK 120/21/121/64



# Agenda

## Batteriinstallasjoner med bly-syrebatterier

- Beskyttelse mot elektrisk sjokk
- EMI (NEK 400-4-444)
- Overstrømsvern
- Ventilasjon
- Spørsmål



# NEK 400:2018

## Spesielle krav til batteriinstallasjoner:

- NEK 400-8-806 - Batteriinstallasjoner



# NEK 400

## NEK 400-8-806 - Batteriinstallasjoner

- Viser til ~~NEK EN 50727-2~~  
erstattes av
- NEK EN IEC 62485-2:2018  
for installasjoner med bly-syre, NiCd,  
og NiMH-batterier





# NEK 400

## NEK 400-8-806 - Batteriinstallasjoner

- Viser til NEK EN IEC 62485-5  
for installasjoner med Li-ion batterier



# NEK IEC TS 62933-5-1:2017

## Omfang

- Identifisering av farer
- Risikovurering
- Tiltak for å redusere risiko

i elektriske energilagringssystemer tilknyttet allment nett

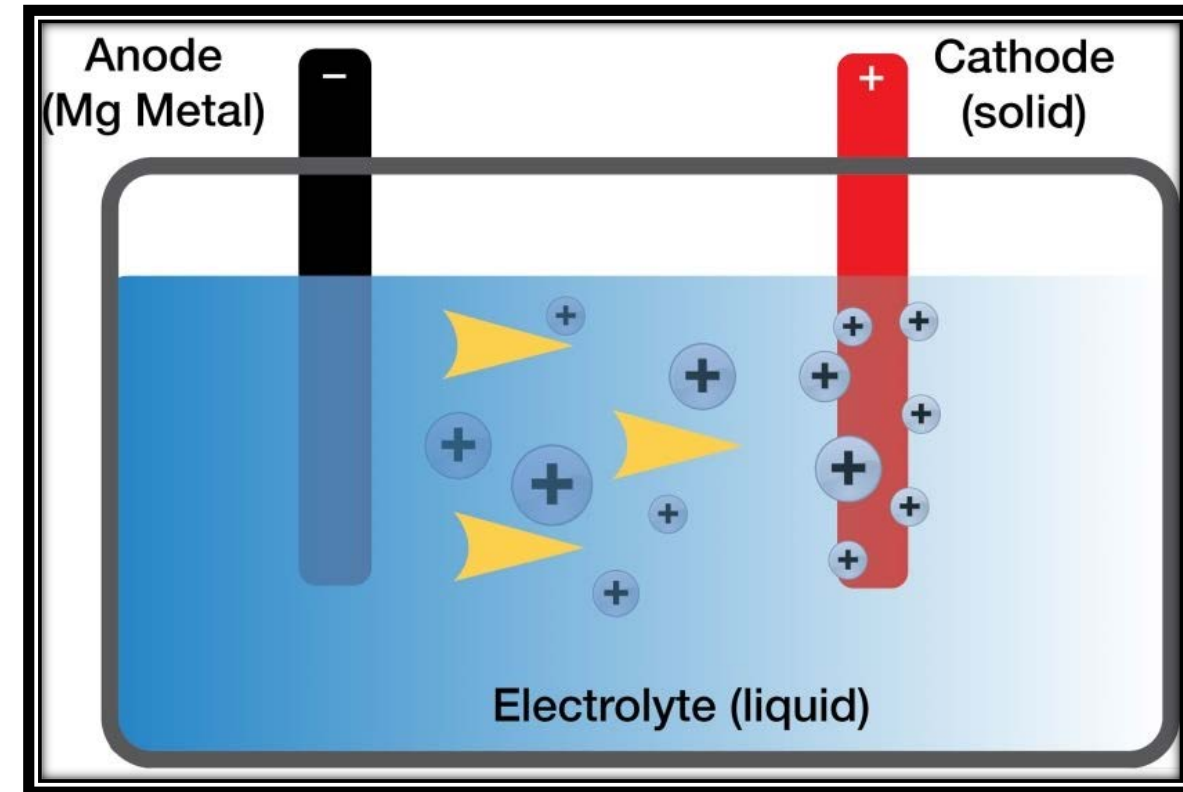
# Grunnleggende om batterier

## Elektrolytt

- Svovelsyre,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- Vann,  $\text{H}_2\text{O}$
- Elektrisk ledende væske

## Elektrolyse

- Kjemisk prosess drevet av likestrøm
- Splitter kjemiske bindinger



# Grunnleggende om batterier

## Frittventilert

- Åpne ventilerte celler
- Væskefylt (flooded)
- All H<sub>2</sub> går til omgivelsene
- Krever påfylling av elektrolytt





# Grunnleggende om batterier

---

## Ventilregulert

- VRLA = Valve Regulated Lead Acid
- Rekombinerer *det meste av* H<sub>2</sub> og O<sub>2</sub> til H<sub>2</sub>O
- Kan ikke påfylles elektrolytt
- Gel og AGM sier noe om hvordan elektrolytten holdes på plass

# NEK 400-8-806 - Beskyttelse mot elektrisk sjokk



# NEK 400-8-806 - Beskyttelse mot elektrisk sjokk

---

806.411\* – Automatisk utkobling

*Legg til følgende:*

Batteribraketter eller batterikapslinger av metall skal være tilkoblet en beskyttelsesleder...

\*Gjelder også 414 SELV/PELV (806.414)

# NEK 400-8-806 - Beskyttelse mot elektrisk sjokk

---

## 806.412 – Dobbelt eller forsterket isolasjon

*Legg til følgende:*

Batteribraketter eller batterikapslinger av metall skal være isolert fra selve batteriet.



# NEK 400-8-806 - Beskyttelse mot elektrisk sjokk

---

Skal alle braketter, stativ og kapslinger av metall tilkobles beskyttelsesleder eller utjevningsforbindelse når montert *i samsvar med produsentens anvisninger?*

# NEK 400-8-806 - Beskyttelse mot elektrisk sjokk

The UPS-Racks meet all requirements of EN 50272-2. The parts are all insulated and the installation site of the battery is insulated against the floor of the installation site. Uncoated metal parts cannot be touched and grounding of the racks is not required.



# NEK 400-4-444 – Elektromagnetiske forstyrrelser

---

- *Alle* energieffektive ladere skaper støy
- Frekvensområde 5 – 15 kHz (?)
- Flyter på DC-siden av laderen
- Forverres av induktive sløyfer og parallelle returveier

# NEK 400-8-806 - Beskyttelse mot elektrisk sjokk

Harmoni med NEK 400-4-444 - Elektromagnetiske forstyrrelser

- Kapslinger, stativer og braketter av metall er ofte isolerte, og skal ikke tilkobles beskyttelsesleder eller utjevningsforbindelse
- Om nødvendig, bør kun ujevning skje mot laderens PE-klemme
- *Følg produsentens anvisninger!*



# NEK 400-8-806 – Beskyttelse mot overstrømmer

---

806.533.102

- Mellom selve batteriet og overstrømsvernet skal det benyttes jord- og kortslutningssikker forlegning.

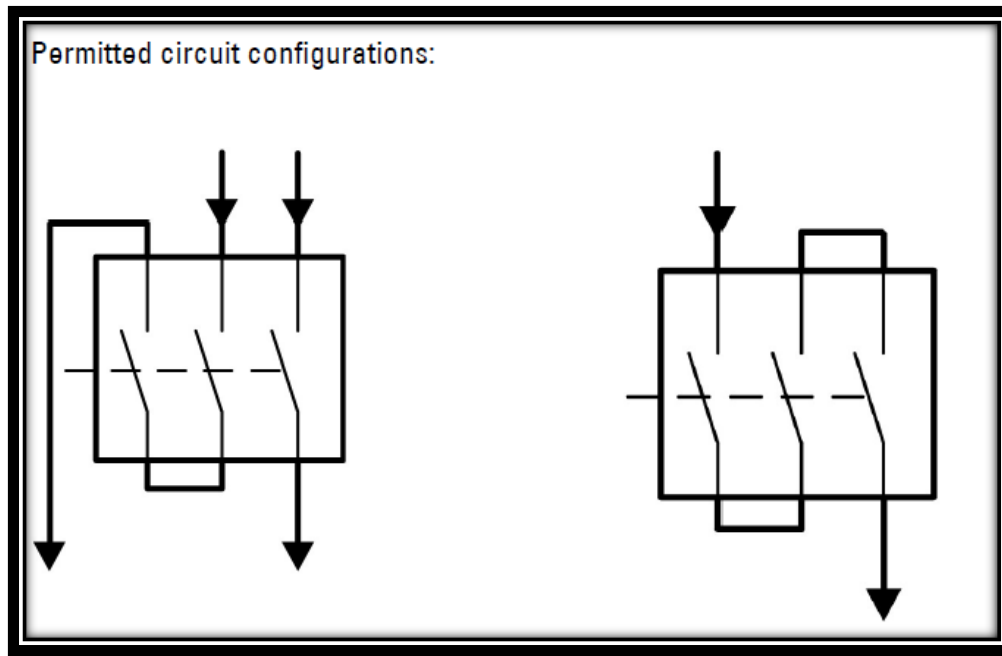
# Valg av vern for DC-kretser

---

- Merkestrøm ( $I_n/I_u$ )
- Bryteevne spenning pr pol ( $U_e$  DC)
- Bryteevne strøm ( $I_{kmax}$ )
- Minste uforsinkede utkobling ( $I_{kmin}$ )

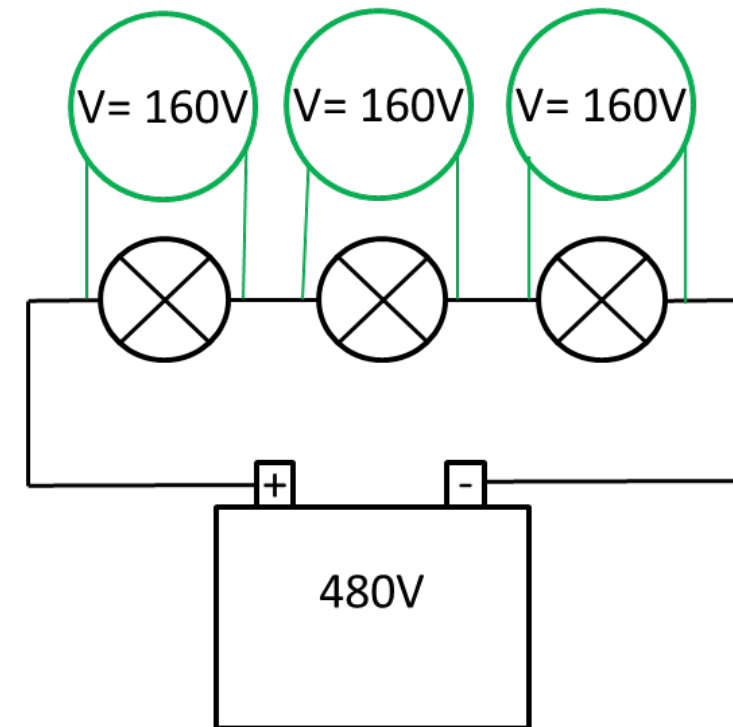
# Ue pr pol

Typisk forutsetning er minst to poler i serie for spesifisert Ue



Spenningsdeling i en seriekrets med like resistanser:

$$U_{\text{lampe}} = U_{\text{tot}} / \text{antall lamper}$$



# Bryteevne strøm

## Stor forskjell på AC og DC

I <sub>cs</sub> to IEC/EN 60947 test cycle O-t-CO-t-CO	I <sub>cs</sub>	kA	
240 V 50/60 Hz	I <sub>cs</sub>	kA	85
400/415 V 50/60 Hz	I <sub>cs</sub>	kA	50
440 V 50/60 Hz	I <sub>cs</sub>	kA	35
525 V 50/60 Hz	I <sub>cs</sub>	kA	25
690 V 50/60 Hz	I <sub>cs</sub>	kA	5
500 V DC	I <sub>cs</sub>	kA	7.5
750 V DC	I <sub>cs</sub>	kA	7.5





# Kortslutningsstrøm

Type	Part number	Nom. voltage V	Power 15 min 1.60 Vpc 25°C W/block	Nominal capacity C <sub>10</sub> 1.80 Vpc 20°C Ah	Length (l) mm	Width (b/w) mm	Height (h1) max. mm	Height incl. connectors (h2) max. mm	Weight approx. kg	Internal resistance mOhm	Short circuit current A
P6V1700	NAPW061700HP0MC	6	1700	122	273	167	191	191	25.0	2.30	2930
XP6V2800	NAXP062800HP0FA	6	2270	195	309	172	223	241	32.6	1.60	3900
P12V600	NAPW120600HP0MA	12	600	24.0	169	128	175	175	9.50	17.0	760
P12V875	NAPW120875HP0MC	12	875	41.0	200	169	176	176	14.5	12.9	1000
XP12V1800	NAXP121800HP0FA	12	1370	56.4	220	172	219	235	22.5	8.60	1521
XP12V2500	NAXP122500HP0FA	12	1870	69.5	262	172	223	239	27.7	6.20	2030
XP12V3000	NAXP123000HP0FA	12	2350	92.8	309	172	223	239	32.8	5.20	2400

XP12V3000:

**Ikmin @ 1,67 V**

**10 V / 5,2 mOhm = 1,9 kA**

**Ik maks @ 2,4 V**

**14,4 V / 5,2 mOhm = 2,8 kA**

- $I_k = U_k / R_i$
- $U_k \text{ maks} = \text{Laderens bidrag (ladespenning)}$
- $U_k \text{ min} = \text{sluttspenning (cut-off)}$
- Parallele strenger?

# Korreksjonsfaktor DC

- Magnetisk utløser er tregere ved DC
- Korreksjonsfaktor i datablad for bryter



The following settings are required in order to ensure correct tripping:

The fast-response release will take longer to respond when used for DC applications. Because of this, the setting on the trip block inscription, which is specified for AC currents, must be set to a lower value for DC currents.

DC correction factor for instantaneous release response value:

- o NZM1: 1.25
- o NZM2: 1.35
- o NZM3: 1.45

Example: NZM3  $I_e = 500A$ . Desired DC tripping current:  $10 * I_e = 5000A$ .

Calculation:

- Desired DC value / correction factor = AC setting on trip block
- $5000A / 1.45 = 3448 A \sim 7 * I_e$  = Value that needs to be set on the trip block

# Smeltesikringer

- *Alle smeltesikringer er for AC*
- *Alle smeltesikringer kan brukes i DC*
- Korreksjonsfaktorer
- *Spør produsenten*



# NEK 400-8-806

---

## 806.515.102 Eksplosjonsfare

- Hvor det benyttes batterier som kan utvikle gass skal det anordnes naturlig eller forsert ventilasjon...

# NEK 400-8-806

---

## Tillegg 806 A - Ventilasjon

- Alle sekundærceller utvikler gass ved lading
- H<sub>2</sub>O spaltes til H<sub>2</sub> ved elektrolyse
- H<sub>2</sub> er eksplosiv ved > 4 % konsentrasjon i luft



# NEK 400-8-806

---

## Tillegg 806 A - Ventilasjon

- Ved forsert ventilasjon, skal luften til *utsiden* av bygningen
- eller
- til et område med tilstrekkelig naturlig ventilasjon

# NEK 400-8-806

---

## Tillegg 806 A – Ventilasjon

Utviklingen av H2 er avhengig av:

- Antall batterier
- Ventilregulert eller fritt ventilert type
- Lademetode og strøm (syklisk eller kontinuerlig)
- Temperatur
- Sikring mot feil på lader eller ukontrollerbar termisk tilstand

# NEK 400-8-806

---

## Tillegg 806 A – Beregning av ventilasjonsbehov

### Forsert ventilasjon:

Den minste luftgjennomstrømningen for ventilering av et batteriområde eller kapsling skal beregnes ved den følgende formel:

$$Q = v \cdot q \cdot s \cdot n \cdot I_{\text{gass}} \cdot C_{\text{rt}} \cdot 10^{-3} [\text{m}^3/\text{h}]$$

# NEK 400-8-806

## Tillegg 806 A – Beregning av ventilasjonsbehov

### Naturlig ventilasjon:

Batterirom eller kapslinger krever et luftinntak og et luftuttak med et minimum fritt åpningsareal beregnet ved følgende formel:

$$A = 28 \cdot Q$$

med  $Q$  = ventilasjons gjennomstrømning av frisk luft [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]

$A$  = fritt åpningsareal i luftinntak og uttak [ $\text{cm}^2$ ]

# Spørsmål?

---





# Takk for oppmerksomheten!

---

