

Maskinsikkerhet og elektrisk utstyr for maskiner

NK 44



- Rammebetingelser
- NK44 og standarder
- Maskinsikkerhet <-> elsikkerhet
- Frakobling
- Nødstop
- Sikkerhetsfunksjoner – styresystemets pålitelighet

Rammebetingelser

Maskindirektivet

(OBS: Maskinforordningen gjelder fra 2027)

Typiske utfordringer:

- Hvem er maskinprodusent
- Hvem er ansvarlig
- Hvem skal CE merke maskinen og hvor skal merke plasseres
- Hvem utsteder samsvarserklæring

Presumption of conformity - -> Harmonized standards



NK 44 og standarder

Speilkomite til IEC TC 44 og CENELEC TC 44

Forvalter elektrotekniske standarder for sikkerhet i maskiner – elektrotekniske aspekter

Utvalgte standarder:

IEC 60204-1: Elektrisk utstyr på maskiner

IEC 62061: Funksjonssikkerhet til sikkerhetsrelaterte kontrollsystemer

IEC/EN TR 63074 – Maskinsikkerhet – Sikkerhetsaspekter knyttet til funksjonssikkerhet av sikkerhetsrelaterte kontrollsystemer



Maskinsikkerhet <> elsikkerhet

Maskiner må være trygge å ta i bruk både elektriske farer og mekaniske farer.

Mekaniske farer kan oppstå som følge av:

- feil i det elektriske utstyret
- feil utrustning av det elektriske utstyret
- elektriske utstyrets / styresystemets pålitelighet
- risikovurdering?

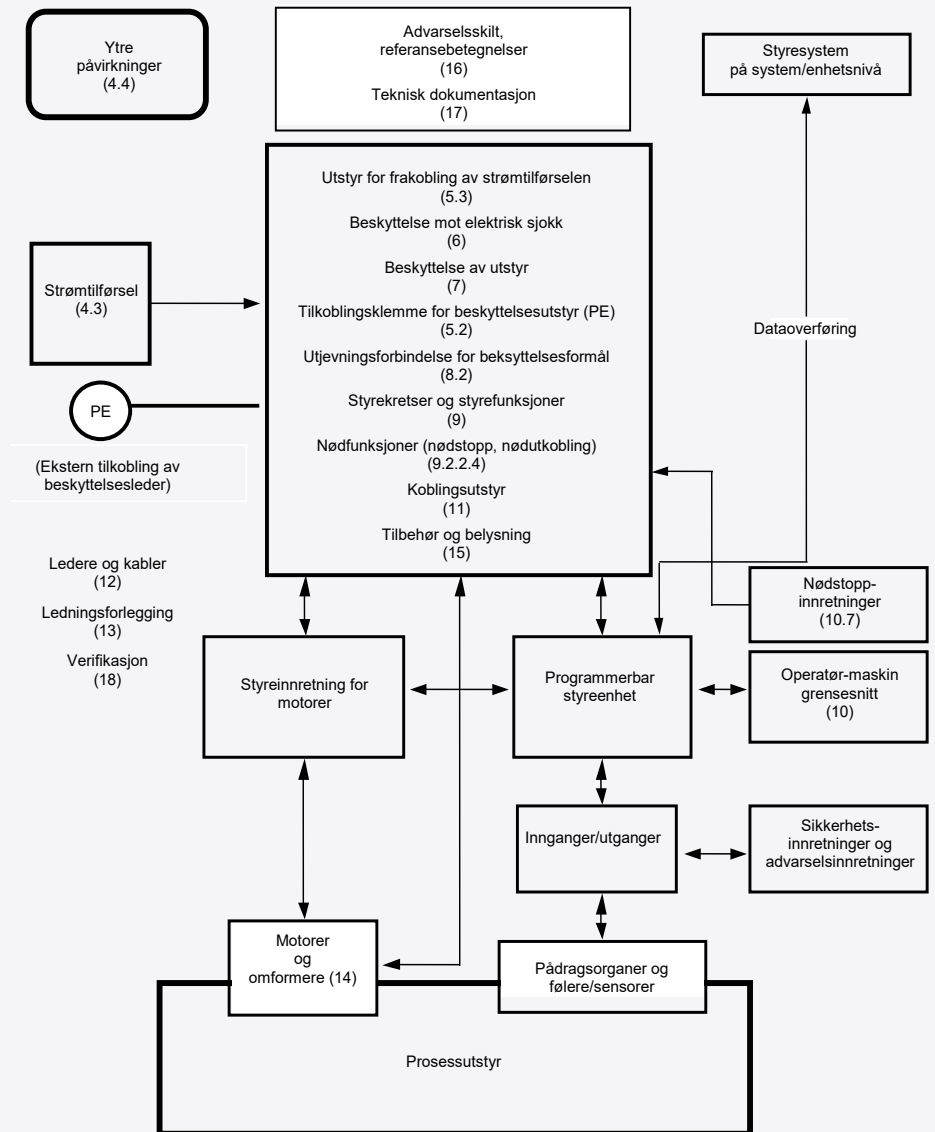
Feil i det elektriske utstyret til maskinen skal ikke medføre en farlig mekanisk operasjon eller medføre elektrisk fare for personell

IEC 60204-1

NEK EN 60204-1 gjelder for elektriske, elektroniske, programmerbart elektronisk utstyr og systemer for maskiner som ikke er bærbare for hånd når de er i drift de gjelder også for en gruppe maskiner som arbeider sammen på en koordinert måte.

Standarden angir krav og anbefalinger relatert til det elektriske utstyret på maskinen for å:

- fremme sikkerheten for personer og eiendom
- oppnå samsvar mellom styresignal og respons
- lette drift og vedlikehold



IEC 60204-1

Elektrisk sikkerhet

Standarden beskriver krav og anbefalinger

- Tilførsel
- Frakobling
- Beskytte kabler og ledere
- Utstyr
- Utjevningsforbindelser
- Styresystem og pålitelighet



Frakobling

Sikkerhetsbryter” eller “Servicebryter” eller andre begrep?



“IEC 60204-1:

Utstyr for frakobling av strømtilførsel (5.3):

- Hver tilførsel til maskinen skal være mulig å frakoble
- Hver interne strømtilførsel skal være mulig å frakoble

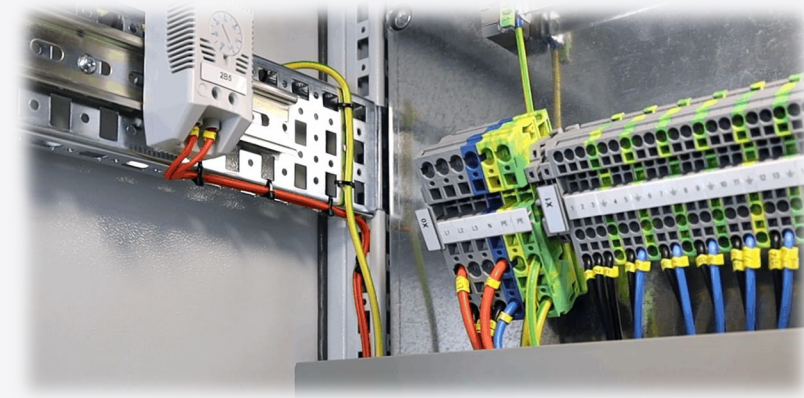
Utstyr for utkobling for å hindre uventet oppstart (5.4)

Utstyr for å frakoble elektrisk utstyr (5.5)

Beskyttelse mot uautorisert, utilsiktet og/eller feilaktig innkobling (5.6)

Behovet for ytterligere frakoblingsutstyr må identifiseres i risikovurdering

Ingen regel uten unntak → Unntatte kretser → Mulig å bruke ORANGE merking



Nødstopp

Standarden stiller krav til nødstopp hvis dette er påkrevd.

Maskindirektivet:

Maskiner skal ha nødstopppinnretning for å avverge eller begrense farlige situasjoner.

Unntak gjelder:

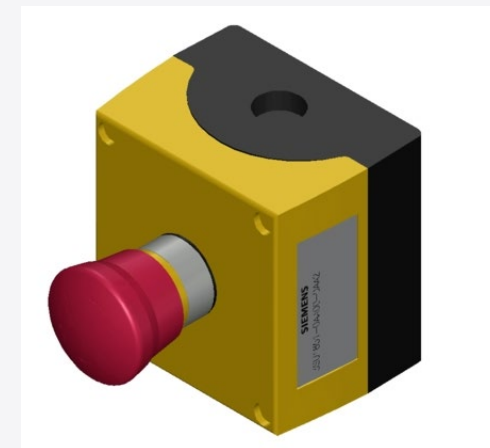
- når nødstopp ikke reduserer risikoen (f.eks. ikke påvirker stopptid eller nødvendige tiltak),
- for bærbare håndholdte eller håndstyrte maskiner.

Nødstopp er ekstra sikkerhetstiltak og skal supplere andre sikkerhetstiltak og ikke erstatte dem.

ISO 13850 beskriver funksjons- og konstruksjonskrav for nødstopp til maskiner

IEC 60204-1 beskriver at funksjonen skal:

- Overstyre alle andre funksjoner og driftsformer
- Stoppe farlige bevegelser så raskt som praktisk mulig uten å skape ytterligere fare
- Tilbakestilling skal ikke medføre at maskinen starter opp igjen



Granskingen viste at nødstopppknappen for RCWM var plassert på rørdekk-side og ikke lett tilgjengelig for personell på boredekkområdet. Denne plasseringen kunne ha påvirket hvor raskt det var mulig å reagere i den kritiske situasjonen.

Styrestystem of pålitelighet Funksjonssikkerhet

IEC 62061 – SIL – Safety Integrity Level – SIL

ISO 13849 - PL – Performance Level – PL_a >> PL_e

Hvilket nivå skal man velge? Risikovurdering



60204 Tillegg B

Spørreskjema for maskiners elektriske utrustning

Lette utveksling av informasjon mellom bruker og leverandør

Sikre egnet utforming, anvendelse og bruk spesielt når forhold på stedet kan avvike fra de som vanligvis forventes.

Tilgjengelig på NEK sine sider:

[NEK EN 60204-1:2018 Tillegg B](#)

Navn på produsent/leverandør			
Navn på sluttbruker			
Tilbud / ordre nummer		Dato	
Type maskin	Type identifikasjon	Serie nummer	
1. Spesielle forhold (se avsnitt 1)			
a) Skal maskinen brukes utendørs?	Ja/Nei	Hvis ja, spesifiser	
b) Vil maskinen bruke, prosessere eller produsere eksplosive eller brennbare materialer?	Ja/Nei	Hvis ja, spesifiser	
c) Skal maskinen brukes i potensielt eksplosive eller brennbare atmosfærer?	Ja/Nei	Hvis ja, spesifiser	
d) Kan maskinen representere særlige farer når den produserer eller forbruker visse materialer?	Ja/Nei	Hvis ja, spesifiser	
e) Er maskinen tenkt brukt i gruver?	Ja/Nei	Hvis ja, spesifiser	
2. Elektriske tilførsler og relaterte forhold (se 4.3)			
a) Forventede spenningsvariasjoner (hvis mer enn $\pm 10\%$)			
b) Forventede frekvensvariasjoner (hvis mer enn $\pm 2\%$)	Kontinuerlig	Korttids	
c) Indiker mulige fremtidige endringer i elektrisk utstyr som vil kreve en økning i kravene til elektrisk forsyning			
d) Spesifisere spenningsavbrudd i forsyningen hvis lengre enn spesifisert i Avsnitt 4 hvor elektrisk utstyr må vedlikeholde drift under slike forhold			
3. Fysiske omgivelser og driftsforhold (se 4.4)			
a) Elektromagnetisk omgivelse (se 4.4.2)	Boliger, kontorer eller lett industri-omgivelse	Industrielle omgivelser	
Spesielle EMC forhold eller krav			
b) Omgivende temperaturområde			
c) Fuktighetsområde			
d) Høyde			
e) Spesielle omgivelser (for eksempel korrosive atmosfærer, støv, våte omgivelser)			

Harmonisert standard Tillegg ZZ

Bruk av harmonisert standard (listet i EU Official Journal) som metode for bygging av maskiner vil automatisk antas å oppfylle EUs krav til sikkerhet på gitte områder.

Tillegg ZZA (informativt)

Forholdet mellom denne europeiske standarden og de vesentlige krav som er ment å være dekket i direktiv 2006/42/EU [2006 OJ L 157]

Denne europeiske standarden er utarbeidet i henhold til Komisjonens standardiseringsanmodning M/396 EN for å gi et virkemiddel til å oppfylle de grunnleggende krav til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2006/42/EU av 17. mai 2006 om maskiner og endring av direktiv 95/160/EU (endring) [2006 EFT L 157].

Når denne standarden er sitert i Den europeiske unions tidende i henhold til nevnte direktiv, gir overholdelse av de normative klausulene i denne standarden gitt i Tabell ZZA.1 innenfor rammen av omfanget av denne standarden en formodning om samsvar med tilsvarende kravene i det direktivet og tilhørende EFTA-forskrifter.

Tabell ZZA.1 – Samsvar mellom denne Europeiske standard og vedlegg 1 til direktiv 2006/42/EU [2006 OJ L 157]

Vesentlige krav i direktiv 2006/42/EU (Vedlegg 1)	Avsnitt – underavsnitt i denne EN	Kommentarer og notater
1.2.1	Avsnitt 4, 5.4, 7.4, 7.5, 7.6, 7.8, 7.10, 8.4, Avsnitt 9, 10.6, 10.9, 11.2.3	
1.2.2	4.4, Avsnitt 10, Avsnitt 11, 16.3	
1.2.3	7.3.1, 7.5, 9.2.3.2, 9.3.1	
1.2.4.1	9.2.2, 9.2.3.3	
1.2.4.2	9.2.2, 9.2.3.3, 9.2.3.6, 9.4	
1.2.4.3	9.2.3.4.2, 10.7	
1.2.4.4	9.2.3.3, 9.2.3.4.2	
1.2.5	9.2.3.5	
1.2.6	5.4, 7.5	
1.5.1	Alt – alle avsnitt	
1.5.4	13.4.5(d), Avsnitt 17	
1.5.5	7.4, 16.2.2	
1.6.3	5.3, 10.8	
1.6.4	Avsnitt 11	
1.7.1	Avsnitt 16, Avsnitt 17	
1.7.1.1	Avsnitt 16, Avsnitt 17	
1.7.1.2	10.1.1, 10.3, 10.4, Avsnitt 16	
1.7.2	Avsnitt 16, Avsnitt 17	
1.7.4.2 (f.eks. l, j, m, p, r, s, t)	Avsnitt 17	
1.7.4.2 u, 1.5.8		Disse grunnleggende kravene er spesifikt utelukket da støy ikke er vurdert under utviklingen av standarden
1.5.10, 1.5.11		Disse grunnleggende kravene er utelukket da den elektromagnetiske samsvarsinformasjonen bare gir metoder som har vist seg nyttige og leveres som veiledning.

Andre relevante standarder
som ikke forvaltes av NK 44

Risikovurdering ISO 12100

Hovedprinsipper for konstruksjon - Risikovurdering og risikoreduksjon

Risikovurdering

3-steps metodikk

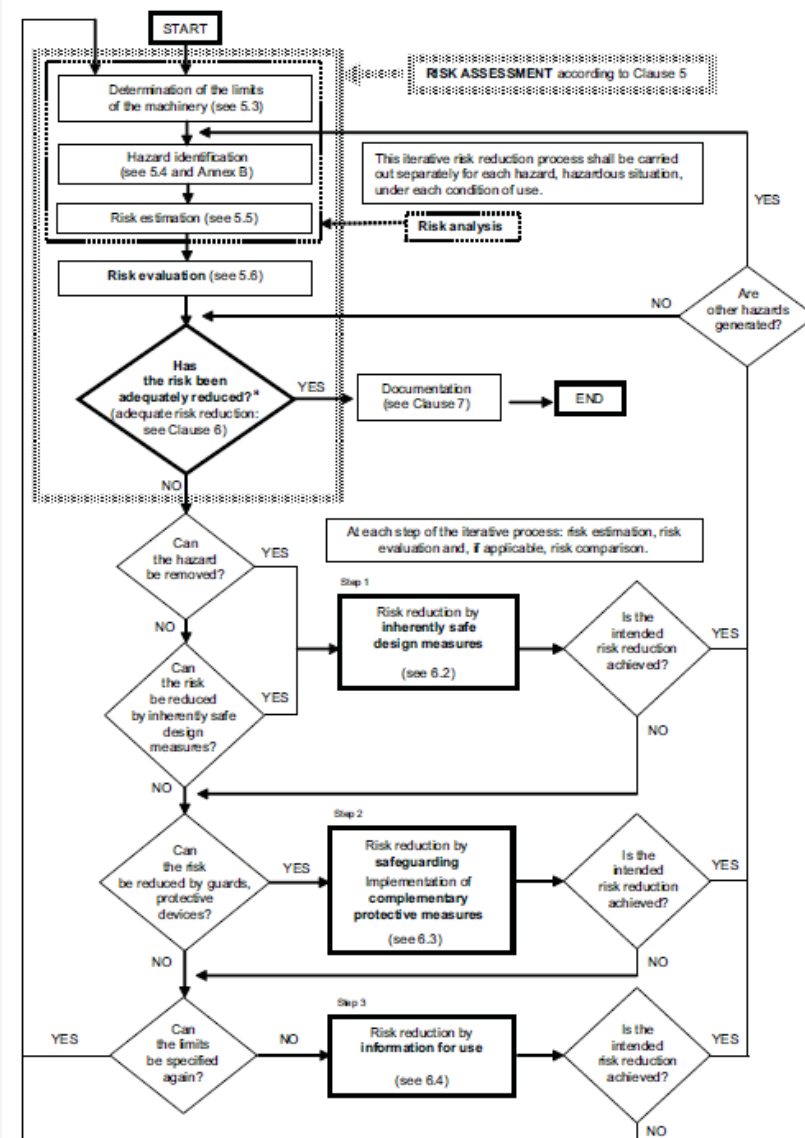
Sikker konstruksjon



Sikkerhetsbarrierer



Informasjon om bruk



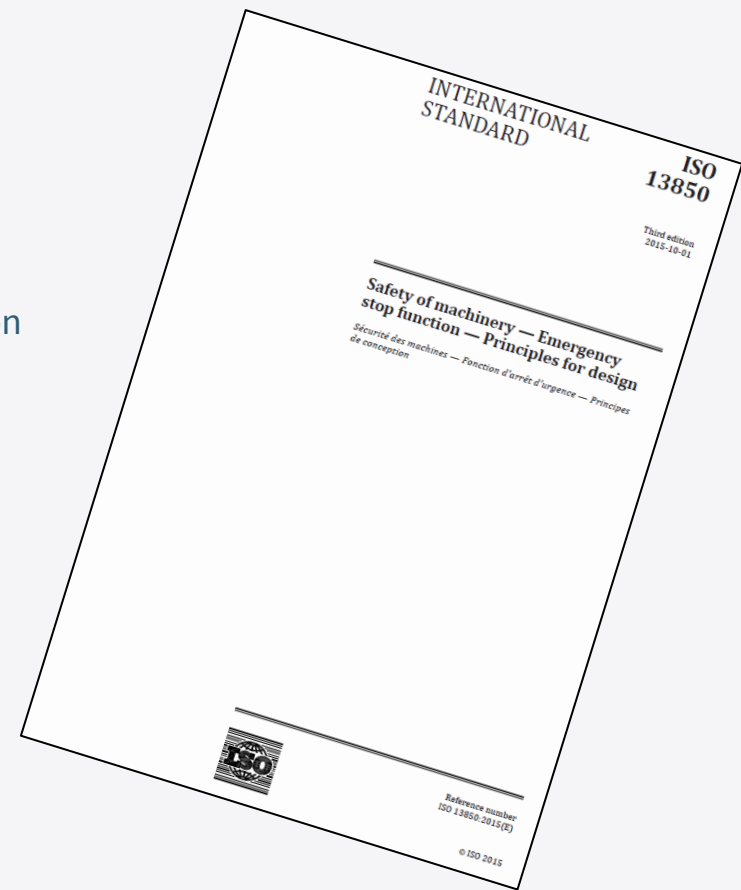
NS ISO 13850

Nødstoppfunksjon – Prinsipper for design

Formålet med nødstoppfunksjonen er å avverge faktisk eller forestående nødsituasjon situasjoner som oppstår fra personers oppførsel eller fra en uventet farlig hendelse.

Utdrag av krav:

- Tilbakestilling
- Virkeområde
- Minimums krav til funksjonssikkerhet



EN ISO 13849-1/2

Sikkerhetsrelaterte deler i styresystem

Design, integrasjon, validering av sikkerhetsrelaterte deler av styresystem uavhengig av teknologi og energi maskinen bruker.

Performance Level – PL a,b,c,d,e



Erfaringskonferanse

Erfaringskonferanse Maskin 17.September 2025 – Oslo Fysisk og digital deltakelse

I år vil konferansen dekke følgende sentrale temaer:

Maskinforordningen – Hvordan den nye maskinforordningen påvirker regelverk og sikkerhetskrav for maskiner.

Praktiske erfaringer ved bygging og ombygging av maskiner

Cybersikkerhet – Økende krav til cybersikkerhet i industrielle systemer og hvordan beskytte maskinstyring mot digitale trusler.

EN 60204-1 – Oppdateringer i standarden for sikkerhet i elektriske maskinsystemer og beste praksis for implementering.

Delta i komiteearbeid

Nye medlemmer er velkomne i NK 44 -

Ta kontakt med sekretariatet til NEK eller send søknad via NEK nettsider

Medlemmer

Eirik Selvik
EIRIK SELVIK ELEKTRO

Geir-Olaf Nerlien
STATENS VEGVESEN, TEKNOLOGI DRIFT
OG VEDLIKEHOLD

Håvard Bondahl Line
LTS AS

Michael Fredriksen
EATON ELECTRIC

Terje Guttormsen
FLEKKERØY ELEKTRO AS

Bård Johnsen
HAVINDUSTRITILSYNET

Jan Olav Ljosland
SIEMENS ENERGY AS

Jan Arthur Kristiansen
GOODTECH

Kristoffer Bugten Pettersen
MOSS ELEKTRO AS

Rune Vormestrand Saua
MHWIRTH AS

Egil Skogland
ABB AS

Trond Salater
NEK

Bjørn Behner
Behner AS

Contact

Jan Olav Ljosland

Technical Regulation & Standardization Manager
Leder NK 44 Norsk Elektroteknisk Komitee (NEK)

Siemens

Østre Aker vei 88

0596 Oslo

Norge

Phone +47 905 73 654

E-mail jan.ljosland@siemens.com