

Vejledning om tekniske forskrifter for brændbare faste stoffer

Kapitel 4

10. juli 2019



Indhold

KAPITEL 4 - LAGERAFSNIT MED OPLAG I SILO I DET FRI

4.1 Generelle bestemmelser	3
4.2 Udførelse af silo	6
4.3 Afstandsforhold	6
4.4 Brandtekniske installationer	7
4.5 Indsatsforhold	7
4.6 Ordensregler	9

[00]

[Tekst]

[00]

[Tekst]

Kapitel 4 - Lagerafsnit med oplag i silo i det fri

4.1 Generelle bestemmelser

Punkt 4.1.1 – Godkendelse af siloer

Punkt 4.1.1 angiver, at lagerafsnit med oplag i silo i det fri kun må etableres med det kommunale redningsberedskabs godkendelse, og at det skal placeres, indrettes og benyttes i overensstemmelse med punkterne i dette kapitel, jf. dog punkterne 4.1.2 – 4.1.4.

[Der vil komme bilag, som angiver eksempler på hvordan funktionskravene i kapitel 4 i forskrifterne vil kunne opfyldes for stålsiloer med korn].

Punkt 4.1.2 – Risikovurdering

Punkt 4.1.2 angiver, at det kommunale redningsberedskab kan forlange, at der skal foreligge en risikovurdering fra ansøger til belysning af de sikkerhedsmæssige forhold omkring en eller flere bestemmelser i de tekniske forskrifter.

Som udgangspunkt bør det kommunale redningsberedskab ikke kræve en risikovurdering, hvis et lagerafsnit med oplag i en eller flere siloer indrettes i overensstemmelse med de tekniske forskrifter samt de angivne løsninger i denne vejledning. Men i tilfælde af at et lagerafsnit med oplag i en eller flere siloer ønskes indrettet på anden måde, bør der foreligge en risikovurdering.

Eksempelvis vil det kunne være relevant at udarbejde en risikovurdering for siloer, hvis de er udført på en særlig måde eller med særlige tiltag, som bevirker, at risikoen for brand eller eksplosion er nedsat i forhold til traditionelle stålsiloer.

Risikovurdering er ikke nødvendigvis et meget omfattende dokument, men kan indgå som en del af brandstrategien, der beskriver, hvordan det pågældende lagerafsnit opfylder kravene i forskrifterne.

Det er vigtigt, at eventuelle betingelser og forudsætninger for risikovurderingen indgår som vilkår i redningsberedskabets godkendelse og dermed som tilsynspunkt ved brandsyn.

Punkt 4.1.3 – Godkendelse af siloer af andet materiale end stål

Baggrunden for bestemmelsen er, at det vurderes, at de fleste siloer i det fri er udført af stål, hvorfor der ikke er udarbejdet konkrete bestemmelser i forskrifterne for siloer af andre materialer.

I stor udstrækning er bestemmelserne i kapitlet tilstrækkelige for siloer af andre materialer end stål, idet de fleste bestemmelser er funktionskrav. Der kan dog være behov for eksempelvis at fastsætte supplerende krav om detekteringsanlæg eller – hvis siloen er af beton – at ændre bestemmelsen om slukningsanlæg.

I de tilfælde, hvor en silo er udført af andet materiale end stål, bør bl.a. følgende forhold iagttages ved vurderingen af relevante vilkår for godkendelse:

- Oplagets egenskaber,
- hvilket materiale siloen er udført af,
- størrelsen på siloen,
- afstandsforhold samt
- indsatsforhold.

For mindre siloer, som er placeret i det fri og har tilknytning et produktionsafsnit f.eks. en silo til træaffald fra en træbearbejdningsvirksomhed, finder bestemmelserne i forskrifternes kapitel 2 anvendelse, jf. punkt 2.1.12 i forskrifterne.

I forbindelse med vurdering af *afstandsforholdene* bør der tages udgangspunkt i siloerne størrelse, og om siloerne er udført af brændbare materialer eller ubrændbare materialer. Ved bestemmelse af de indbyrdes afstandskrav på egen grund kan de almindelige krav om indbyrdes afstandsforhold anvendes. Ved nedsættelse af den krævede afstand til bygning skal der derfor etableres en brandmæssig adskillelse efter samme princip som i bestemmelserne i afsnit 3.2 i forskrifterne. Opmærksomheden henledes i denne forbindelse på, at bygningens tag skal sikres mod brandsmitte, hvis siloen er højere end bygningen. De indbyrdes afstandskrav kan dog bortfalde for siloer, der er udført som mindst bygningsdel EI 60 A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 60].

Siloens højde har også betydning for det kommunale redningsberedskabs slukningsmuligheder, og det kan i visse situationer være nødvendigt, at der skal etableres en fast installation. For mindre siloer kan det være tilstrækkeligt, at siloen forsynes med en åbning for indsprøjtning af vand. I så fald er det vigtigt, at åbningen er placeret hensigtsmæssigt og kan åbnes på en nem måde, så åbningen kan benyttes efter hensigten.

En silo, der er udført af f.eks. beton (dvs. som mindst bygningsdel klasse EI 60 A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 60]), bør kunne udføres uden begrænsning på størrelsen, hvis den forventede brand i oplaget i siloen alene er en ulmebrand. Størrelsen på den enkelte silo udført af brændbare materialer bør derimod begrænses, og bør eksempelvis ikke overstige 50 m³. Dog kan en silo af brændbart materiale være op til 200 m³, hvis den forventede brand i oplaget i siloen alene er en ulmebrand.

Punkt 4.1.4 – Godkendelse af siloer, hvor den forventede brand ikke er en ulmebrand

Det kommunale redningsberedskab kan fastsætte supplerende vilkår til siloer, som er udført udelukkende af stål, hvor den enkelte silo er større end 250 m³, og hvor den forventede brand er andet end en ulmebrand. Det kan eksempelvis være siloer med oplag af plast, træaffald og træpiller.

I forbindelse med det kommunale redningsberedskabs sagsbehandling af disse større stålsiloer bør det overvejes, om siloerne skal udføres med et eller flere af følgende sikringstiltag (der ligger ud over det niveau, der angivet i kapitel 4):

- Et eller flere detekteringsanlæg, som f.eks. ulmedetektorer, termodetektorer/-kabler eller stationært IR-kamera, for at en brand detekteres så tidligt som muligt.
- Slukningsanlæg – før grænsen på de 12.000 m³, hvor der under alle omstændigheder skal være et slukningsanlæg, jf. punkt 4.4.3 i de tekniske forskrifter. Det kunne eksempelvis være aktuelt for siloer med oplag af plast, da sluknings- og redningsindsatsen ved en brand i en silo med plast er væsentlig anderledes (pga. plastens mulige flydende tilstand ved opvarmning) end en brand i en silo med f.eks. korn.

Punkterne 4.1.6 – 4.1.8 – Oplag med risiko for selvantændelse

Der er umiddelbart ingen risiko for selvantændelse i siloer med tilstrækkelig tørret korn. Punkterne 4.1.6 – 4.1.8 skal således ikke opfyldes i disse tilfælde. Dette gælder ikke siloer med omrøresystem, da kornet her ikke på forhånd er tørret.

Punkt 4.1.6 – Kritisk varmeudvikling

Følgende forhold bør indgå i vurderingen af risikoen for, at oplaget generer varme og kan risikere at selvantænde:

- Fugtindhold i oplaget
- Varighed af lagringen
- Volumen af oplaget
- Højde af oplaget
- Kompaktheden af oplaget
- Tilstedeværelse af metalgenstande o.l., der kan fungere som antændelseskilde

Det er vigtigt at holde sig for øje, at de nævnte forhold ikke kan inddrages i forhold til fastlæggelse af, om der er en selvantændelsesrisiko eller ej. Det er i stedet forhold, der minimerer risikoen for, at selvantændelse sker, jf. også vejledningen til punkt 1.2.2 litra b.

Hvis der vurderes at være risiko for selvantændelse i et oplag som følge af oplagets iboende egenskaber, skal lagerafsnittet indrettes og drives på en sådan måde, at kritisk varmeudvikling minimeres.

Eksempler på dette, dvs. *driftsmæssige* tiltag, der er med til at minimere risikoen for kritisk varmeudvikling i oplaget i siloen:

- At der jævnligt fjernes oplag fra "døde områder" i siloen (dvs. områder i siloen, hvor der er risiko for lang opholdstid af produktet, fordi tømningen af siloen ikke sker helt ensartet), og
- at der foretages overvågning af temperatur og/eller fugtindhold, og
- at der iværksættes en korrigerende handling, hvis der konstateres en øget temperatur/fugtindhold.

Punkt 4.1.7 – Egenkontrol af de forebyggende foranstaltninger

De forebyggende foranstaltninger kan f.eks. være:

- Følge temperaturudvikling i oplaget.
- Kontrol med lagringstid.
- Kontrol med fugtindholdet.
- Procedurer for korrigerende handlinger, hvis tolerancen for normalværdierne af førnævnte parametre overskrides.

Planen for egenkontrol skal godkendes af det kommunale redningsberedskab. Omfanget af egenkontrol bør vurderes i forhold til lagerafsnittets samlede brandsikkerhed, herunder oplagenes geometri og placering.

Punkt 4.1.8 – Logbog over egenkontrollen

Der skal føres logbog, som kan synliggøre egenkontrollen. Logbogen skal ikke i bogstaveligste forstand være en bog, men kan føres digitalt.

Logbogen bør opbevares på virksomheden i mindst 5 år. Logbogen kan opbevares mindre end 5 år, hvis virksomheden har haft dialog med redningsberedskabet, som har gennemgået logbogen. Ofte vil de

kommunale redningsberedskaber gennemse logbogen i forbindelse med et brandsyn, hvorefter det kan aftales, at virksomheden påbegynder en ny logbog.

4.2 Udførelse af silo

Punkt 4.2.2 - Trykaflastning

Siloer, hvor der er risiko for eksplosion, skal ifølge punkt 4.2.2 i de tekniske forskrifter være udført således, at der på en kontrolleret måde kan ske aflastning af overtrykket fra en eventuel eksplosion til omgivelserne.

Hvis en silo i sin helhed er omfattet af maskindirektivet og dermed risikovurderet herefter, kan risikovurderingen vise, at der ikke er eksplosionsrisiko i siloen, og at siloen derfor ikke er udført med mulighed for trykaflastning. I disse tilfælde kan punkt 4.2.2 anses for at være opfyldt. Det er dog en forudsætning, at siloen anvendes efter producentens anvisninger.

Dog er ikke alle siloer omfattet af maskindirektivet, og derfor angives det i dette punkt, at der skal være mulighed for trykaflastning, hvis der er risiko for eksplosion.

Punkt 4.2.3 – Udformning og placering af trykaflastning

Punkt 4.2.3 i de tekniske forskrifter angiver, at når der etableres trykaflastning iht. punkt 4.2.2 i forskrifterne, skal trykaflastningen udformes og placeres således, at brandspredning, risiko for personer samt væsentlige skader på ejendom begrænses.

Udformning og placering af trykaflastningen har stor betydning for brandspredningen, og derfor skal placeringen, udformningen og antallet af åbninger til trykaflastning tidligt tænkes ind i designfasen bl.a. i forhold til omkringliggende bygninger og arealer, hvor personer færdes.

4.3 Afstandsforhold

Punkt 4.3.1 - Placering af silo i forhold til andre grunde

Ifølge punkt 4.3.1 skal (lagerafsnit i) siloer skal placeres, så risikoen for brandspredning til og fra andre grunde i tilfælde af brand mindskes mest muligt. Med *andre grunde* menes nabogrunde samt vej- og stiarealer.

Det forventede mulige brandscenario (ulmebrand eller hurtigere brandudvikling) og volumen af siloen har betydning for, hvilken afstand en silo eller flere siloer bør have til naboskel samt vej- og stimidte.

[Der vil blive indført nogle vejledende afstandskrav fra de nuværende regler].

Punkt 4.3.2 – Placeringen af siloer i forhold til andre bygninger og oplag

Ifølge dette punkt skal lagerafsnit i siloer placeres, så risikoen for brandspredning til og fra andre bygninger og andre oplag på samme grund i tilfælde af brand mindskes *mest* muligt.

Se principperne for udregning af den indbyrdes afstand (sum-regel) i vejledningsteksten til punkt 3.5.2.

Etablering af et aktivt anlæg – som f.eks. et overrislingsanlæg - til at begrænse risikoen for, at der sker brandspredning til en silo, kan være medvirkende til at nedsætte den nødvendige indbyrdes afstand.

Punkt 4.3.3 – Indbyrdes afstand mellem grupper af siloer

Punkt 4.3.3 angiver, at det kommunale redningsberedskab kan kræve, at lagerafsnit med flere siloer inddeles i passende grupper med en indbyrdes afstand, så risikoen for brandspredning mellem grupperne begrænses, og så redningsberedskabet kan foretage en forsvarlig rednings- og slukningsindsats.

At der skal være indbyrdes afstand mellem grupper af siloer er ikke ensbetydende med, at en gruppe skal være fritliggende i forhold til en anden gruppe. Begrebet "fritliggende" er forklaret i vejledningen til punkt 1.1.12.

4.4 Brandtekniske installationer**Punkt 4.4.3 – Fastmonteret installation til slukning af brand i en eller flere større siloer**

Denne bestemmelse om, at en eller flere siloer med et samlet rumindhold på over 12.000 m³ skal forsynes med en fastmonteret installation til indføring af et egnet slukningsmiddel i tilfælde af brand, er møntet på stålsiloer med et oplag, hvor der alene er risiko for en ulmebrand. Kravet gælder dog ikke, hvis den enkelte silo er på maks. 2.000 m³, medmindre kravet stilles som vilkår i forbindelse med punkt 4.1.4.

Hensynet bag bestemmelsen er, at siloen eller siloerne har nået en sådan størrelse, at det er nødvendigt at have et slukningsanlæg som bistand til redningsberedskabets indsats for at begrænse skadesomfanget og dermed også at nedsætte indsatsens varighed.

Hvilket slukningsmiddel, der er egnet, afhænger bl.a. af oplaget i siloen, dvs. af den forventede brand i siloen. I nogle tilfælde kan skum være mest egnet, mens det i andre tilfælde kan være mest hensigtsmæssigt at slukke branden med en inaktiv gas som f.eks. nitrogen for at undgå risikoen for at en støvekspllosion sker, når siloen nødtømmes (især hvis nødtømningen sker hurtigt, så der sker en kraftig ophvirvling af støv). Vær opmærksom på at kuldioxid (CO₂) ikke bør anvendes til inertisering af headspace i siloen i forbindelse med en indsats mod ulmebrand, da der er eksempler på, at der dannes statisk elektricitet ved indblæsning. Dette kan udgøre en tændkilde i en evt. eksplosiv atmosfære og derved forårsage en eksplosion.

Bestemmelsen gælder dog ikke for siloer, der indbyrdes er fritliggende i overensstemmelse med punkt 1.1.12 i de tekniske forskrifter.

Punkt 4.4.4 – Fastmonteret installation til slukning af brand i høje siloer

Det kommunale redningsberedskab kan kræve, at en silo udføres med en fastmonteret installation til indføring af et egnet slukningsmiddel i tilfælde af brand, hvis der ikke er forsvarlige slukningsmuligheder som følge af siloens højde. Det kan være relevant, når siloen er større end 15 m, men det kommunale redningsberedskab kan have materiel, der bevirker, at siloen kan være højere end 15 m, uden at en fastmonteret installation er påkrævet.

Punkt 4.4.6 - Funktionsafprøvning og kontrol inden ibrugtagning

Se vejledningsteksten under punkt 2.12.11.

Punkt 4.4.7 - Hvem der skal foretage funktionsafprøvning, kontrol og systemintegrationstest

Se vejledningsteksten under punkt 2.12.12.

4.5 Indsatsforhold

Punkt 4.5.1 – Adgang og brandveje

Punkt 4.5.1 angiver, at der skal etableres adgang og brandveje, så redningsberedskabet har mulighed for uhindret at komme frem til lagerafsnittet således, at redningsberedskabet kan foretage en forsvarlig rednings- og slukningsindsats.

Begreberne *adgang* og *brandveje* er beskrevet nærmere i afsnittet "Forklaring af visse begreber" i vejledningens kapitel 1. Heraf fremgår bl.a., at for at sikre at brandvejene kan benyttes efter hensigten, skal brandvejene fremstå tydeligt og befæstes, så de kan holde til akseltrykket fra redningsberedskabets køretøjer.

For visse typer virksomheder bør det kommunale redningsberedskab kunne godkende en anden løsning end befæstning, hvis brandvejene kan anvendes som tiltænkt. Det kunne eksempelvis være tilfældet ved lagerafsnit med oplag i en eller flere siloer, der er placeret ved langbrugsejendomme, og hvor brandvejen til bygningen er en grusvej o.l. og dermed ikke er befæstet. Ofte vil andre tungere køretøjer end redningsberedskabets køretøjer også skulle have adgang til lagerafsnittet, og derfor vil de samme brandveje kunne anvendes i tilfælde af brand. Brandveje bør være plane og kunne klare redningsberedskabets tunge køretøjer.

Punkt 4.5.2 – Forsvarlige rednings- og slukningsmuligheder

Der skal etableres forsvarlige rednings- og slukningsmuligheder under hensyntagen til oplagets egenskaber og siloens udformning og placering, herunder skal der være mulighed for nødtømning (som skal udføres i overensstemmelse med punkterne 4.5.3 – 4.5.5).

Grundlæggende er det vigtigt, at redningsberedskabets slukningsindsats i siloer planlægges, dvs. at man tidligt i projektet har forholdt sig til, hvordan redningsberedskabet kan slukke en brand i en eller eventuelt flere siloer. Brandforløbet er afhængigt af, hvilket produkt der oplagres i siloerne. Og uafhængigt af produktet skal oplaget kunne tømmes ud af siloen – enten tidligt i brandforløbet (typisk, hvis der er tale om en ulmebrand) eller i slutningen af brandforløbet, når branden er tæt på at være slukket, se også vejledningsteksten til punkterne 4.5.3 – 4.5.5.

Et eksempel på, hvordan redningsberedskabet kan slukke en brand i siloen, er, hvis siloen er forsynet med en eller flere åbninger, hvor redningsberedskabet kan sprøjte vand eller lægge skum ind i siloen. Alternativt kan siloen være forsynet med et rør til indsprøjtning af vand.

Ved flere siloer i samme gruppe skal redningsberedskabet derudover have mulighed for at køle med vand for at beskytte den anden eller de andre siloer, der er placeret omkring den silo, som brænder. Der skal i den forbindelse være tilstrækkelig med friarealer omkring siloerne, så der er mulighed for at køle siloerne. I visse tilfælde - typisk for meget store og høje siloer - kan det være nødvendigt, at der etableres et overrislingsanlæg.

Hvis der etableres et eller flere aktive anlæg, skal disse anlæg udføres i overensstemmelse med bestemmelserne for brandtekniske installationer, jf. afsnit 4.4.

Punkt 4.5.3 - Nødtømning

I tilfælde af brand skal der være mulighed for nødtømning til det fri, medmindre oplagets egenskaber bevirker, at nødtømning er uhensigtsmæssig i forhold til rednings- og slukningsindsatsen.

Plast og sukker er eksempler på oplag, hvor det kan være uhensigtsmæssigt at tømme oplaget ud af siloen, fordi produkterne i tilfælde af brand kan blive flydende pga. opvarmning.

Punkt 4.5.4 – Åbninger for nødtømning

Ifølge punkt 4.5.4 skal åbninger til nødtømning udføres og placeres på en sådan måde, at nødtømning kan finde sted på en hensigtsmæssig måde. Med *hensigtsmæssig måde* tænkes der bl.a. på, at åbninger placeres, så det er let at få adgang til oplaget og flytte det med passende materiel. Ved nødtømning gennem andre åbninger end dem, siloen i forvejen er forsynet med, skal det sikres, at der ikke sker kollaps af siloen. Det er derfor vigtigt, at planlægge hvorledes nødtømningen kan foretages, så der ikke sker en asymmetrisk nødtømning med risiko for kollaps af siloen.

Punkt 4.5.5 – Plan for nødtømning

Der skal udarbejdes en plan for nødtømning af siloer, og denne plan skal godkendes af det kommunale redningsberedskab.

Planen bør indeholde oplysninger om bl.a.

- Arealer, hvortil der skal nødtømmes (og i hvor lang tid oplaget kan ligge på arealet bl.a. i forhold til, om det udgør en risiko for omgivelserne).
- Mandskab (der skal kunne rekvireres for at nødtømme siloen eller siloerne).
- Materiel (som ikke nødvendigvis findes på virksomheden, men hvor der er lavet aftaler om, at det kan benyttes og rekvireres i tilfælde af brand, så der kan påbegyndes en hurtig indsats, dvs. nødtømning af siloen eller siloerne).
- Pålideligheden af materiel eller evt. nødtømningsanordninger (f.eks. snegl el.lign.), hvis virksomheden ønsker at benytte eget udstyr i tilfælde af brand.

Udgifterne til ovenstående skal afholdes af virksomheden.

4.6 Ordensregler**Punkt 4.6.1 - Parkering af motorkøretøjer**

Se vejledningsteksten til punkt 2.14.1.

Punkt 4.6.5 - Rengøring, kontrol og vedligeholdelse af transportanlæg

Se vejledningsteksten til punkt 2.14.6.

Punkt 4.6.6 - Afstand mellem oplaget og aktiviteter, der øger risikoen for antændelse

Ifølge punkt 4.6.6 skal aktiviteter, der øger risikoen for antændelse af oplaget, foregå i en forsvarlig afstand til siloen eller siloerne.

Her kan der f.eks. være tale om anlægsdele ved stationære eller mobile korntørringsanlæg eller korntørringsanlæg, som er indbygget i siloen (siloer med omrørersystem). Da der kan være risiko for, at en brand opstår, skal der være en vis respektafstand til selve siloen for at begrænse risikoen for, at en brand opstår i oplaget i siloen.

Punkt 4.6.8 - Markering af tiltag, der har betydning for redningsberedskabets indsatsmuligheder

Det kommunale redningsberedskab kan kræve, at tiltag som f.eks. vandforsyning, placering af fast installation til indføring af et egnet sluknings samt adgang og brandveje, som har betydning for redningsberedskabets indsatsmuligheder, skal udføres med tydelig markering til redningsberedskabets orientering.

Punkt 4.6.9 - Funktionsafprøvning, kontrol, vedligeholdelse og systemintegrationstest af brandtekniske installationer

Se vejledningsteksten til punkt 2.14.24.

Punkt 4.6.10 - Hvem der skal foretage funktionsafprøvning, kontrol og systemintegrationstest

Se vejledningsteksten til punkt 2.14.25.

Punkt 4.6.11 - Driftsjournal

Se vejledningsteksten til punkt 2.14.28.

Udkast