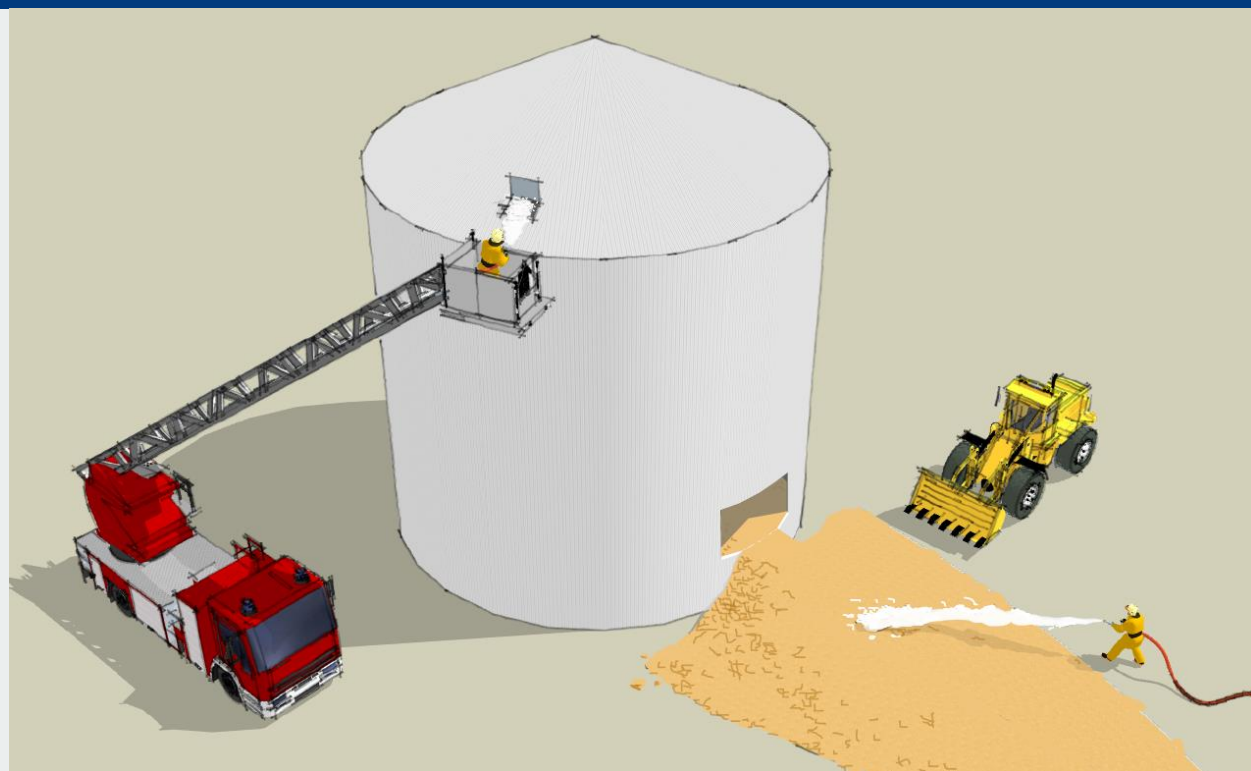


Vejledning om brændbare faste stoffer



Kapitel 4 – Lagerafsnit med oplag i silo i det fri

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	7
4.4 Brandtekniske installationer	10
4.5 Indsatsforhold	11
4.6 Ordensregler	14

Vejledning om brændbare faste stoffer

Udgivet af:

Beredskabsstyrelsen
Brandforebyggelse
Datavej 16
3460 Birkerød
www.brs.dk

1. juli 2020
Sagsnr.: 2017/002360

Kapitel 4 - Lagerafsnit med oplag i silo i det fri

Indledning

Anvendelsesområdet er overordnet fastlagt i punkterne 1.2.3 – 1.2.4 og 1.2.5, litra c i de tekniske forskrifter. De lagerafsnit, som typisk vil være underlagt bestemmelserne i kapitel 4 i forskrifterne, er siloer med oplag af

- korn,
- foderstof og
- biomasse som f.eks. træpiller.

4.1 Generelle bestemmelser

Punkt 4.1.1 – Godkendelse af siloer

Punkt 4.1.1 angiver, at et 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 – 4.1.3.

Punkt 4.1.2 – Godkendelse af siloer af andet materiale end stål

De fleste siloer i det fri er udført af stål, hvorfor der ikke er udarbejdet detaljerede bestemmelser i forskrifterne for siloer af andre materialer.

I stor udstrækning er hensynene bag bestemmelserne i kapitel 4 i forskrifterne også relevante for siloer af andre materialer end stål. Der kan dog være behov for eksempelvis at fastsætte supplerende krav om detekteringsanlæg eller at ændre bestemmelsen om fastmonteret installation til indføring af et egnet slukningsmiddel, særligt hvis der er tale om siloer udført af beton.

I de tilfælde, hvor en silo er udført af andet materiale end stål, bør bl.a. følgende forhold iagttages ved vurderingen af, hvad der rent brand- og eksplosionsmæssigt er aktuelt for den konkrete silo:

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

Udfaldet af vurderingen bør resultere i de vilkår, som er relevante for redningsberedskabet at stille i godkendelsen, og som efterfølgende vil danne baggrund for redningsberedskabets brandsyn.

For mindre siloer, som er placeret i det fri og har tilknytning til et produktionsafsnit i en bygning og ikke er brandmæssigt adskilt fra produktionsafsnittet, f.eks. en silo til træaffald fra en træbearbejdningsvirksomhed, finder bestemmelserne i forskrifternes kapitel 2 anvendelse, nærmere bestemt punkt 2.1.12.

Størrelsen på siloer

En silo, der er udført af et ubrændbart materiale, f.eks. beton, og som mindst svarer til 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, og slukning af overfladebrand i siloen kan håndteres.

Størrelsen på den enkelte silo udført af brændbare materialer bør begrænses, og ikke overstige 50 m³. Dog bør det tillades, at en silo af brændbart materiale kan være op til 200 m³, hvis der i tilfælde af brand i siloen alene forventes en ulmebrand.

Hvis der ønskes større siloer af brændbart materiale end de 50 m³/200 m³, kan det være nødvendigt, at der udarbejdes en risikovurdering. Denne risikovurdering skal være medvirkende til at få frem, hvilke brand- og eksplosionsmæssige forhold, der er hensigtsmæssige for den pågældende silo (og for redningsberedskabet at stille vilkår om i godkendelsen). Det kommunale redningsberedskab vurderer, om risikovurderingen er nødvendig eller ej, jf. punkt 1.4.3 i de tekniske forskrifter.

Afstandsforhold

I forbindelse med vurdering af afstandsforholdene for siloer af andet materiale end stål bør der tages udgangspunkt i siloernes størrelse, og om siloerne er udført af brændbare materialer eller ubrændbare materialer.

For siloer, der er udført af et ubrændbart materiale, f.eks. beton, og som mindst svarer til bygningsdel klasse EI 60 A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 60], vil 2,5 m til naboskel samt vej- og stimidte oftest være tilstrækkeligt.

Siloer, der er udført af brændbare materialer, og som ikke overstiger 50 m³, bør have en afstand på mindst 10 m til naboskel samt vej- og stimidte. Dog bør det tillades, at en silo af brændbart materiale kan være op til 200 m³, hvis der i tilfælde af brand i siloen alene forventes en ulmebrand. I denne situation vil en afstand på mindst 5 m til naboskel samt vej- og stimidte være passende.

Ved bestemmelse af de indbyrdes afstande på egen grund kan de almindelige principper om indbyrdes afstandsforhold, dvs. "sumreglen", anvendes, se vejledningsteksten til forskrifternes punkt 2.10.2. Ved nedsættelse af den indbyrdes afstand til en bygning skal der derfor enten etableres en brandmæssig adskillelse efter princippet i forskrifternes afsnit 3.2, eller der skal etableres en flammeskærm. Se vejledningsteksten til forskrifternes punkt 2.10.2 i forhold til, hvordan en flammeskærm skal udformes. Opmærksomheden henledes på, at en bygnings tag skal sikres mod brandsmitte, hvis siloen er højere end bygningen, når en bygning brandsikres for at nedsætte den indbyrdes afstand. Den indbyrdes afstand vurderes dog ikke at være relevant for siloer, der er udført som mindst bygningsdel EI 60 A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 60].

Indsatsforhold

Ligesom for siloer udført af stål bør der være mulighed for nødtømning, og det skal overvejes, om der er behov for at udarbejde en plan for redningsberedskabets indsats. Der henvises til vejledningsteksten til punkterne 4.5.2 og 4.5.3.

Siloens højde kan have betydning for det kommunale redningsberedskabs slukningsmuligheder. Det kan derfor i visse situationer være nødvendigt, at der skal etableres en fast installation til et egnet slukningsmiddel, jf. vejledningsteksten til punkt 4.5.2 i de tekniske forskrifter. For mindre siloer kan det være tilstrækkeligt, at siloen kun forsynes med en åbning for indsprøjtning af et egnet slukningsmiddel. I så fald er det vigtigt, at åbningen er placeret hensigtsmæssigt og nemt kan tilgås, så åbningen kan benyttes efter hensigten.

Punkt 4.1.3 – Godkendelse af siloer større end 250 m³, hvor der i tilfælde af brand forventes andet end en ulmebrand

Det kommunale redningsberedskab kan fastsætte supplerende vilkår til siloer udført udelukkende af stål, hvor den enkelte silo er større end 250 m³, og hvor der i tilfælde af en brand forventes 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 (ud over de brandmæssige foranstaltninger, der er påkrævet via de øvrige bestemmelser i kapitel 4):

- Et eller flere detekteringsanlæg, som f.eks. sensor til detektering af CO₂, termodetektorer/-kabler eller stationært IR-kamera, for at en brand detekteres så tidligt som muligt. Bemærk at detekteringsanlæg altid skal kombineres med en procedure for de aktioner, der skal tages på virksamheden, hvis setpunkterne for detektion overskrides.
- 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.

Punkt 4.1.4 - Transportanlæg

I forbindelse med løsvaremodtagelsen (påslag) bør der placeres en separator, f.eks. en rist eller magnet, der kan frasortere sten og andre gnistgivende fremmedlegemer.

Der henvises i øvrigt til vejledningsteksten til forskrifternes afsnit 2.2.

Punkterne 4.1.5 – 4.1.7 – Oplag med risiko for selvantændelse

Der er umiddelbart ingen risiko for selvantændelse i siloer med tilstrækkeligt tørret korn. Punkterne 4.1.5 – 4.1.7 skal således ikke opfyldes i disse tilfælde. Dette gælder ikke siloer med omrøresystem, da kornet her ikke på forhånd er tørret.

Punkt 4.1.5 – Kritisk varmeudvikling

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

- Fugtindhold i oplaget
- Varighed af lagringen
- Volumen af oplaget
- Højde af oplaget
- Kompaktheden af oplaget
- Tilstedeværelse af sten, 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 1.2.3 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 *driftsmæssige* tiltag, der er med til at minimere risikoen for kritisk varmeudvikling i oplaget i siloen, kan være:

- At der jævnlige 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 eller et øget fugtindhold.

Punkt 4.1.6 – Egenkontrol af de forebyggende foranstaltninger

De forebyggende foranstaltninger kan f.eks. være:

- Følge temperaturudvikling i oplaget.
- Kontrol med lagringstid.
- Kontrol med fugtindholdet.

Foranstaltningerne skal være kombineret med procedurer for korrigerende handlinger, hvis tolerancen for normalværdierne af førnævnte parametre overskrides.

De pågældende foranstaltninger kan indarbejdes i et skema for egenkontrollen og bør indgå i drifts-, kontrol- og vedligeholdelsesplanen, som er påkrævet i forskriftens punkt 4.6.11.

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

Punkt 4.1.7 – Log over egenkontrollen

Der skal føres *log*, som kan synliggøre egenkontrollen. *Loggen* behøver ikke at være en bog, men kan føres digitalt.

Loggen bør opbevares på virksomheden i mindst 5 år. *Loggen* kan opbevares mindre end 5 år, hvis virksomheden har haft dialog med redningsberedskabet, som har gennemgået *loggen*. Ofte vil de kommunale redningsberedskaber gennemse *loggen* i forbindelse med et brandsyn, hvorefter det kan aftales, at virksomheden påbegynder en ny *log*.

4.2 Udførelse af silo

Punkt 4.2.1 – Indvendig beklædning

Ifølge punkt 4.2.1 må en indvendig beklædning på væggene i en silo samt isoleringsmateriale ikke medføre en øget brandrisiko.

For at opfylde dette krav bør det bl.a. sikres, at en eventuel indvendig beklædning i en stålsilo er udført af ubrændbare materialer, og at det opsættes uden bagved liggende hulrum. Et evt. hulrum kan dog udfyldes med ubrændbare isoleringsmaterialer.

Punkt 4.2.2 - Trykaflastning

Siloer, hvor der er risiko for støvekspllosion, 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. Oftest vil det være mest hensigtsmæssigt at placere trykaflastningen i siloens tag. Det skal dog fortsat sikres, at risikoen for personer minimeres. Det kan f.eks. ske ved, at indretningen til trykaflastning placeres et sted, hvor personer ikke forventes at befinde sig, og at indretningen er sådan udført, så personer ikke skades af eventuelle fragmenter ved trykaflastningen.

4.3 Afstandsforhold

Punkt 4.3.1 – Afstand til naboskel samt vej- og stimidte

Ifølge punkt 4.3.1 skal lagerafsnit med oplag i siloer placeres, så risikoen for brandspredning over skel i tilfælde af brand mindskes mest muligt.

Brandspredning over skel til bygninger og større oplag kan minimeres ved, at et lagerafsnit holdes i en passende afstand til naboskel og vej- og stimidte. Den forventede brand (ulmebrand eller anden brand end en ulmebrand) og volumen af siloen/siloerne har betydning for, hvilken afstand der bør være til naboskel samt vej- og stimidte. Tabellerne 4.1 og 4.2 angiver anbefalede afstande i forhold til, hvornår forskrifternes punkt 4.3.1 kan anses for opfyldt. I figur 4.1 er der illustreret et eksempel på, hvilke afstande der bør være til naboskel samt vej- og stimidte for oplag af korn i stålsiloer.

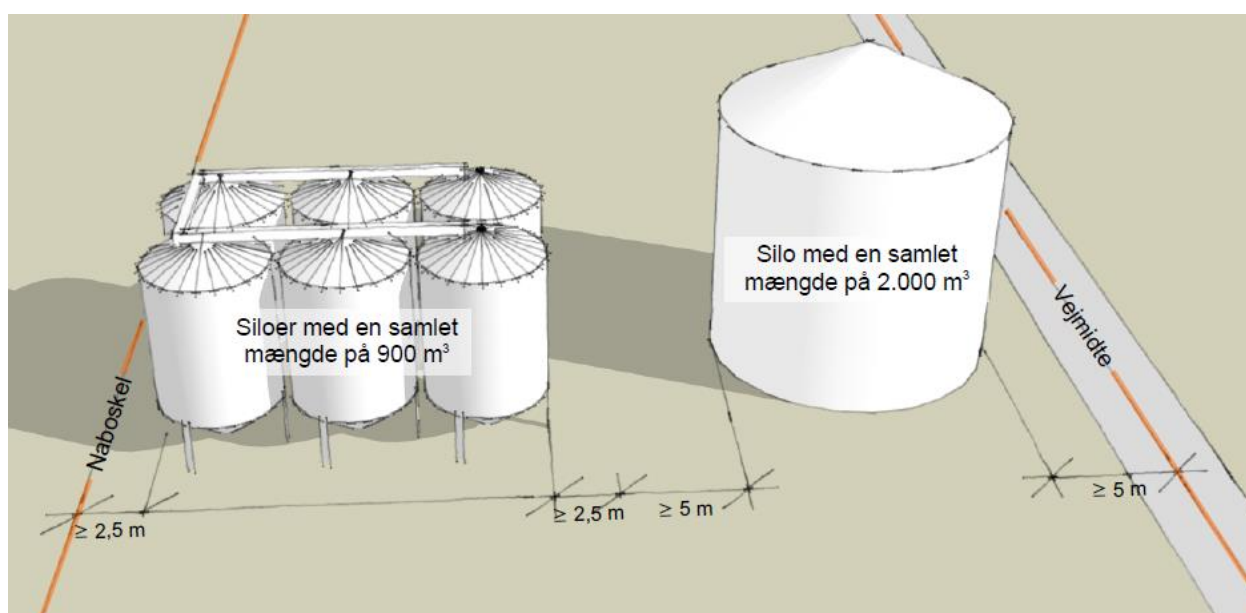
Stålsiloer med oplag, hvor der i tilfælde af brand <u>alene</u> er tale om en ulmebrand		
Samlet rumindhold i en eller flere stålsiloer	≤ 1.000 m ³	> 1.000 m ³
Vejledende afstand til naboskel samt vej- og stimidte	2,5 m	5 m ¹⁾ 10 m ²⁾

Tabel 4.1: Afstand til naboskel samt vej- og stimidte for stålsiloer med oplag, hvor der i tilfælde af brand alene er tale om en ulmebrand.

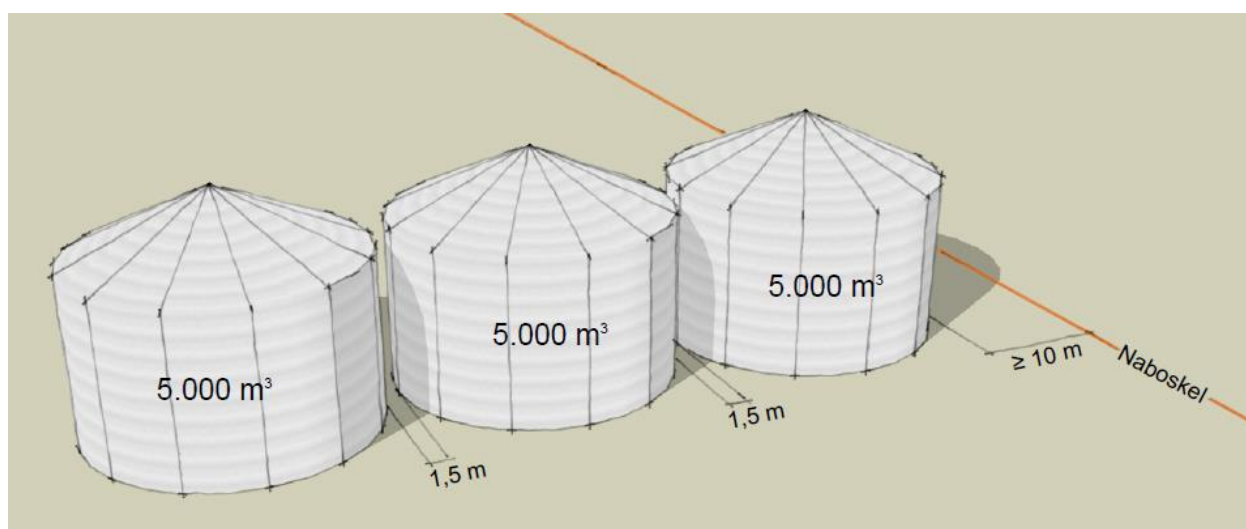
- 1) Afstanden på 5 m til naboskel samt vej- og stimidte gælder kun, hvis den enkelte silo ikke overstiger 2.000 m³ og det samlede rumindhold i siloerne ikke overstiger 12.000 m³.
- 2) Afstanden på 10 m til naboskel samt vej- og stimidte gælder i de tilfælde, hvor grænserne i note 1) ikke er opfyldt, se figur 4.2.

Stålsiloer med oplag, hvor der i tilfælde af brand er tale om <u>andet</u> end en ulmebrand		
Samlet rumindhold i den enkelte silo	$\leq 250 \text{ m}^3$	$> 250 \text{ m}^3$
Vejledende afstand til naboskel samt vej- og stimidte	2,5 m	Konkret vurdering/risikovurdering, jf. punkt 4.1.3

Tabel 4.2: Afstand til naboskel samt vej- og stimidte for stålsiloer med oplag, hvor der i tilfælde af brand er tale om andet end en ulmebrand.



Figur 4.1: Eksempel på afstand til naboskel samt vejmidte for oplag af korn i siloer. Opmærksomheden henledes på, at de 6 mindre siloer er fritliggende fra den store silo og samlet set ikke indeholder mere end 1.000 m^3 , hvormed afstanden til naboskel kan nedsættes til 2,5 m.



Figur 4.2: Figuren viser tre siloer med et samlet rumindhold på mere end 12.000 m^3 , hvorfor afstanden til naboskel er 10 m, jf. tabel 4.1.

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 mellem lagerafsnittet og andre bygninger og andre oplag på samme grund i tilfælde af brand mindskes mest muligt.

Funktionskravet i punktet vurderes som opfyldt, hvis den indbyrdes afstand mellem siloer og omkringliggende bygninger og lagerafsnit i det fri fastlægges efter "sumreglen". Se principperne for "sumregel" i vejledningsteksten til forskrifternes punkt 2.10.2 og de heri nævnte muligheder for nedsættelse af den indbyrdes afstand. Heraf fremgår bl.a., at den indbyrdes afstand mellem en bygning og en silo, som er fundet ved hjælp af "sumreglen", kan bortfalde eller nedsættes, hvis en bygning brandsikres i overensstemmelse med afsnit 2.7 i forskrifterne inden for den nødvendige afstand. Placeres siloen tæt på bygningen, skal det vurderes, om der er behov for at sikre i ydervæg og tag imod brandsmitte, se vejledningsteksten til punkterne 2.7.8 og 2.7.9 i de tekniske forskrifter. Det vil oftest være tilfældet, når afstanden er mindre end 5 m.

I figur 4.1 ses et eksempel på lagerafsnit med oplag af korn i 6 stålsiloer, som er placeret med en indbyrdes afstand efter "sumreglen" til en stor stålsilo med oplag af korn. Dermed er de 6 siloer fritliggende fra den store silo.

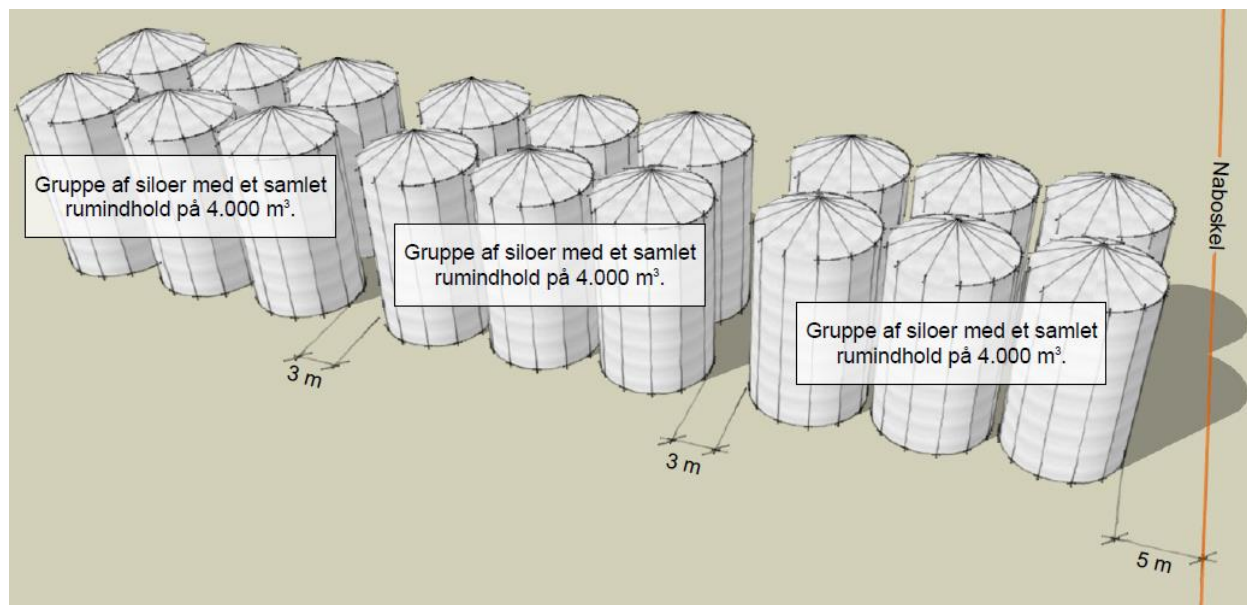
En indbyrdes afstand kan i nogle tilfælde også nedsættes, hvis der etableres et aktivt anlæg som f.eks. et overrislingsanlæg til at begrænse risikoen for, at der sker brandspredning til en silo.

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.

Dette indebærer, at lagerafsnit med flere siloer bør placeres på række og højst i to rækker, så hver silo altid har mindst en side fri og tilgængelig, som også vist på figur 4.1. På den måde er der mulighed for køling af siloerne, hvis det er nødvendigt i tilfælde af brand i en af siloerne. Åbninger for nødtømning skal således placeres på den side, som er fri og tilgængelig. Et eksempel på, hvornår det kan være passende, at siloer opdeles i grupper, er, når det samlede rumindhold i siloerne overstiger 4.000 m³. I dette tilfælde bør grupperne placeres med en indbyrdes afstand på mindst 3 m, jf. figur 4.3.

Som udgangspunkt vurderes det ikke, at der er behov for at opdele siloer i grupper, når disse er placeret med en indbyrdes afstand på 1,5 m og i én række, jf. figur 4.2.



Figur 4.3: Figuren viser tre grupper med siloer, hvor hver gruppe har et samlet rumindhold på 4.000 m³. Grupperne er placeret med en indbyrdes afstand på 3 m og med en afstand til naboskel på 5 m.

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 forskrifternes punkt 1.1.11.

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 som udgangspunkt gældende for stålsiloer med alle typer oplag. Men bestemmelsen er primært møntet på stålsiloer med et oplag, hvor der i tilfælde af en brand alene forventes en ulmebrand. Det skyldes, at behovet for fastmonterede installationer til slukning af brand i siloer med oplag, hvor der i tilfælde af brand forventes andre brande end ulmebrande, forventes at blive reguleret ved brug af punkt 4.1.3 i de tekniske forskrifter.

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 flydende kuldioxid (CO₂) eller kuldioxid i delvis fast form fra CO₂-slukkere ikke bør anvendes som slukningsmiddel 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. CO₂ som slukningsmiddel bør derfor kun anvendes gasformigt.

Det kommunale redningsberedskab kan dog tillade, at en eller flere af siloerne (som ikke er indbyrdes fritliggende) ikke forsynes med en fastmonteret installation, hvis der er forsvarlige rednings- og slukningsmuligheder uden, jf. dog punkterne 4.1.3 og 4.4.4 i forskrifterne. Dette kan f.eks. være aktuelt for

siloer på op til 2.000 m³ med oplag, hvor der i tilfælde af brand alene forventes en ulmebrand, og når redningsberedskabet har vurderet, at der er forsvarlige slukningsmuligheder bl.a. ved vurdering af siloens dimensioner, særligt siloens højde, jf. vejledningsteksten til punkt 4.4.4.

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 typisk være relevant, når siloen er højere end 15 m. Dog kan det kommunale redningsberedskab have materiel, der bevirker, at siloen kan være højere end 15 m, uden at en fastmonteret installation er nødvendig.

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 en silos udformning og placering, herunder skal der være mulighed for nødtømning.

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.

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. Denne

løsning kræver, at det kommunale redningsberedskab har materiel (stigemateriel), der muliggør, at de kan komme op og sprøjte vand eller skum ind via åbningerne i toppen af siloen, jf. figur 4.4. Alternativt kan det kommunale redningsberedskab 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, jf. punkt 4.4.4 i forskrifterne. Oftest vil det være aktuelt, når siloen er højere end 15 m.

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.

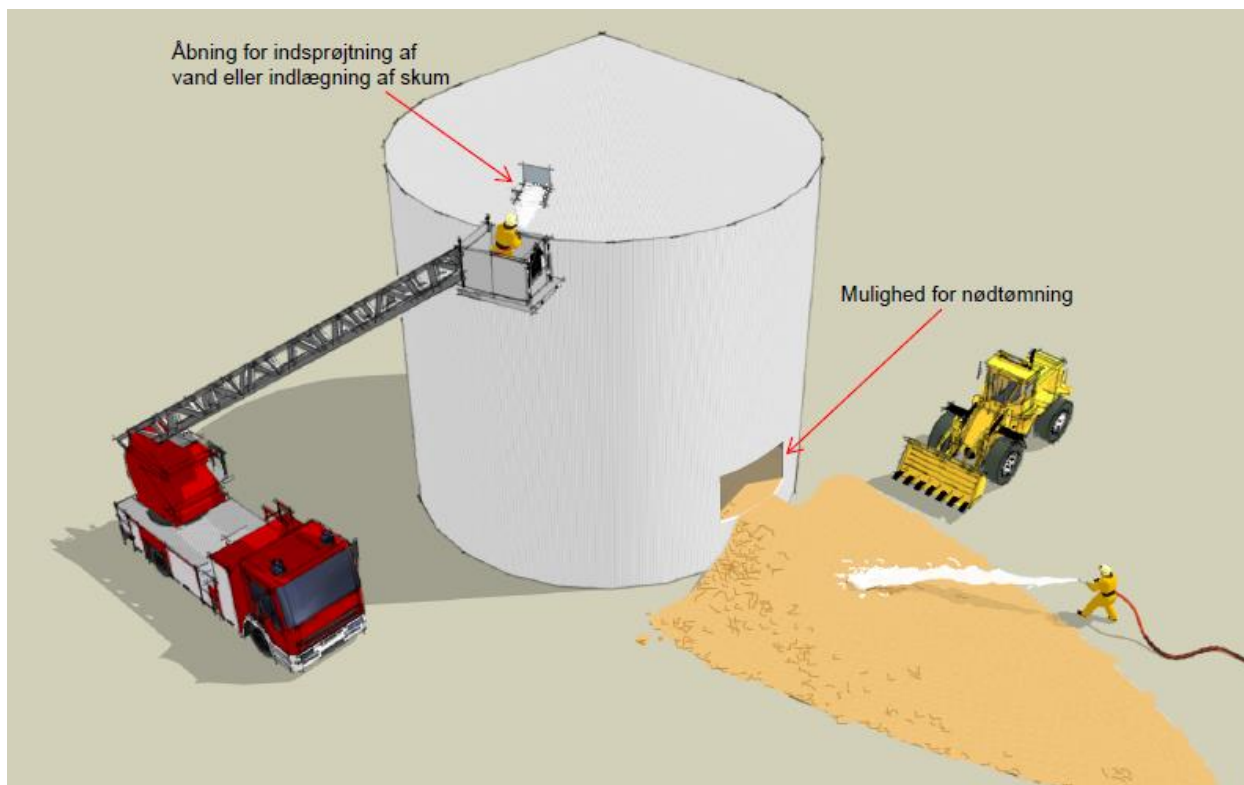
Nødtømning

Der skal være mulighed for nødtømning af oplaget i siloen/siloerne. Se eksempel på nødtømning i figur 4.4. Det er dog ikke ensbetydende med, at det i alle tilfælde er en mulighed, der skal benyttes. Plast og sukker er eksempler på oplag, hvor det under selve indsatsen kan være u hensigtsmæssigt at tømme oplaget ud af siloen, fordi produkterne i tilfælde af brand kan blive flydende pga. opvarmning. Der kan også være tilfælde, hvor det at nødtømme et oplag kan give afledte risici som f.eks. eksplosion. I dette tilfælde bør man afvente at nødtømme et oplag, hvori der er brand, for i stedet at indføre inert gas i siloen for at få slukket (kvæle) branden. Se eksempelvis MSB's publikation: "*Silo fires – Fire extinguishing preventive and preparatory measures*", juli 2013.

Mindre siloer skal udføres med nødtømningsåbning i eller umiddelbart ved bunden, så der er mulighed for tømning ved hjælp af siloens eget udstyr enten direkte til det fri eller via aggregat (snegl eller sugeaggregat) til det fri.

I større siloer, dvs. over 2.000 m³, kan der være behov for at nødtømme siloerne hurtigere end ved alene at foretage nødtømning ved hjælp af siloens eget udstyr som f.eks. kornsnegl og redler. Den supplerende nødtømning kan ske gennem planlagte åbninger i siloen direkte til det fri, se nærmere nedenfor. Der kan endvidere være behov for entreprenørmateriel, som f.eks. sugeudstyr eller frontlæsser, når siloen skal nødtømmes.

Åbninger til nødtømning bør 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. Der bør derfor være plads omkring siloer til at kunne foretage nødtømningen. 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. Disse åbninger kan evt. markeres på siloerne, så redningsberedskabet straks er klar over åbningernes placering ved en indsats. Hvis der ikke er præetableret egentlige nødtømningsåbninger, bør det tydeligt markeres, hvor det er sikkert at "skære" huller i konstruktionen samt i hvilken størrelse, åbningerne forsvarligt kan etableres i.



Figur 4.4: Eksempel på, hvor der sker nødtømning direkte til det fri via en åbning, og hvor redningsberedskabet har mulighed ved hjælp af eget materiel at indføre et egnet slukningsmiddel i tilfælde af brand.

Punkt 4.5.3 – Plan for redningsberedskabets indsats

Det kommunale redningsberedskab kan kræve, at der udarbejdes en plan for redningsberedskabets indsats i tilfælde af brand. En sådan plan er f.eks. aktuel, når indsatsen involverer brug af entreprenørmateriel og mandskab til betjening af materiellet.

Det vil oftest være hensigtsmæssigt, at planen udarbejdes i samarbejde med redningsberedskabet, idet planen skal godkendes af redningsberedskabet.

I forbindelse med redningsberedskabets indsats ved brand i siloer kan det være hensigtsmæssigt, at der foreligger en plan for nødtømning. En sådan plan bør indeholde oplysninger om bl.a.:

- 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). Når oplaget (f.eks. kornet) tømmes via siloens eget udstyr og åbninger i siloen, kan der være behov for entreprenørmateriel som f.eks. sugedstyr eller frontlæsser, så oplaget (kornet) kan flyttes fra omkring siloen til et andet areal i nærheden.
- Mandskab (der skal kunne rekvireres for at nødtømme siloen eller siloerne). I forhold til mandskab til nødtømning af oplag (f.eks. kornet) er det ikke redningsberedskabet, der skal stille mandskab til rådighed for nødtømningen. Det skal virksomheden til gengæld have sørget for via den dialog, der har været med redningsberedskabet i forhold til at få fastlagt, at der er forsvarlige rednings- og slukningsmuligheder, jf. forskrifternes punkt 4.5.2, og planen for redningsberedskabets indsats, herunder nødtømning af silo/siloer, jf. forskrifternes punkt 4.5.3. Nødtømningen skal ske koordineret af indsatslederen, men med eventuel bistand fra en person fra virksomheden, som har særlig teknisk kendskab til siloen samt det tilhørende transportanlæg og lign. og stedligt kendskab.

- 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).
- 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 og trucks o.l.

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 benyttes til at tørre kornet i selve 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 faste installationer til indføring af et egnet slukningsmiddel samt adgang og brandveje, som har betydning for redningsberedskabets indsatsmuligheder, skal udføres med tydelig markering til redningsberedskabets orientering.

Punkt 4.6.9 – Kontrol og vedligeholdelse af brandmæssige foranstaltninger

Dette punkt angiver, at et lagerafsnits brandmæssige foranstaltninger løbende skal kontrolleres og vedligeholdes, så de i hele afsnittets levetid bidrager til brandsikkerheden, og at eventuelle mangler løbende skal afhjælpes.

Hvad der skal kontrolleres ved den enkelte brandmæssige foranstaltning samt frekvensen for kontrol og vedligeholdelse skal være angivet i den drifts-, kontrol- og vedligeholdelsesplan, der skal udarbejdes i henhold til punkt 4.6.9 i de tekniske forskrifter. Se også afsnittet om drifts-, kontrol- og vedligeholdelsesplan i kap. 1.

Brandtekniske installationer (som er en delmængde af de brandmæssige foranstaltninger), som er udført efter en anerkendt standard, og der heri er opsat krav til kontrol (herunder afprøvning) og vedligeholdelse bør som minimum kontrolleres og vedligeholdes i overensstemmelse med denne standard. Det gælder også for sammenkoblingen af brandtekniske installationer.

Punkt 4.6.10 – Opretholdelse af brandsikkerheden i et lagerafsnit

Ifølge punkt 4.6.10 i de tekniske forskrifter skal driften af et lagerafsnit ske, så det sikres, at sikkerheden i tilfælde af brand og eksplosion opretholdes i hele afsnittets levetid.

Dette betyder bl.a., at der skal foretages en egenkontrol af driften, se appendix 1 med eksempel på skema for egenkontrol i bygninger.

Punkt 4.6.11 – Drifts-, kontrol- og vedligeholdelsesplan

Punktet angiver, at der skal udarbejdes en drifts-, kontrol- og vedligeholdelsesplan for alle brandmæssige foranstaltninger, som er påkrævet i dette regelsæt, og at denne plan skal godkendes af det kommunale redningsberedskab.

Der henvises til vejledningsteksten i kap. 1 om drifts-, kontrol- og vedligeholdelsesplan og til appendix 1 med eksempel på skema for egenkontrol i bygninger.

Punkt 4.6.12 – Funktionsafprøvning og systemintegrationstest af brandtekniske installationer

Se vejledningsteksten til punkt 2.14.26.

Punkt 4.6.13 - Hvem der skal foretage funktionsafprøvning, kontrol og systemintegrationstest

Se vejledningsteksten til punkt 2.14.27.

Punkt 4.6.14 - Driftsjournal

Der skal føres driftsjournal, hvori alle væsentlige begivenheder indføres, og driftsjournalen skal opbevares på virksomheden i minimum 5 år og forevises på forlangende ved brandsyn. Driftsjournalen behøver ikke at være en bog, men kan føres digitalt.

Med væsentlige begivenheder menes der bl.a. konstaterede fejl, reparationer og datoer for udførte funktionsafprøvninger, kontroller og systemintegrationstest.