

Rekommendation från Sodahuskommittén

Allmänna villkor för användande av Sodahuskommitténs rekommendationer framgår av rekommendation A 3

Nr B 13

Utgåva 5, maj, 2025

Utrustning och säkerhetssystem för oljeeldning i sodapannor

Föreliggande rekommendation gäller oljeeldade start- och lastbrännare för sodapannor avsedda att startas manuellt på plats. Eldning av svaga och starka luktgaser, metanol, terpentin och liknande i sodapannan behandlas i Rekommendation B16.

Sodapannan med alla dess hjälputrustningar skall projekteras och tillverkas i överensstämmelse med Tryckkärlsdirektivet 2014/68/EU, (PED).

Som ett sätt att uppfylla Europaparlamentets och Rådets direktiv 2014/68/EU, vanligen kallat PED, har i fråga om ångpannors (vattenrörspannors) och sodapannors konstruktion och utrustning europastandardserien EN 12952 utarbetats.

Sodahuskommitténs rekommendationer är i det följande baserade på nämnda standard SS-EN 12952, men är i vissa delar förstärkta med ytterligare säkerhetsrekommendationer, med hänsyn till de speciella säkerhetsaspekter som bör läggas på sodapannans säkerhetsutrustning.

Denna rekommendation är avsedd att läsas tillsammans med Europastandarden SS-EN 12952, Part 8, utgåva 3 (2022).

Kapitlet om gaseldning i tidigare utgåva har utgått.

I avsnittet om vädring införs begreppet ”Stabil luteldning”, i stället för de ofta missförstådda eldningsfallen ”luteldning pågår” och ”...pågår inte”

Hänvisningar

Föreskrifter

EU direktiv 2014/68/EU, Pressure Equipment Directive (PED)

Arbetsmiljöverkets föreskrifter:

AFS 2023:5, Produkter – Tryckbärande anordningar

AFS 2023:11, Arbetsutrustning och personlig skyddsutrustning – säker användning.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, föreskrift SRVFS 2004:7

Elsäkerhetsverkets föreskrifter ELSÄK-FS 2016:1 och ELSÄK-FS 2016:2

Standard

SS-EN 267, 2020, Automatiska brännare för flytande bränslen med forcerat drag

SS-EN 298, 2022, Automatiska styrsystem för brännare som eldas med gasformiga eller flytande bränslen.

SS-EN 1854, 2022, Säkerhets- och kontrollanordningar för brännare: 'Tryckavkänning av gasapparater...'

SS-EN 50156, del 1 och 2, 2015, Elutrustning för ugnar och pannor

SS-EN 12067-2, 2022, Säkerhets och kontrollanordningar för förbränning av gas eller flytande bränslen. Del 2, Bränsle/luft-förhållande

SS-EN 12952-8, 2022, Krav på eldningssystem för flytande och gasformiga bränslen

SS-EN 60730/2 – 5, Automatiska elektriska styr och reglerdon, fordringar på styrsystem för brännare

SS-EN ISO 23553-1, 2022, Säkerhets- och kontrollutrustning för oljebrännare och oljeeldade apparater.

Rekommendationer

B8, Nödnedeldning och snabbtömning av sodapannor.

B16, Destruktionseldning och tillsatseldning i sodapannor

B18, Rekommendationer angående sodapannors säkerhetssystem

D1, Vattentvättning av sodapannor

Rapporter

Slutrapport för Riskanalys Fas 3 (2023-04-06), Björn Lundgren, KIWA

Innehållsförteckning

1	Svenska föreskrifter, Europastandard och normer.....	5
2	Allmänna förutsättningar.....	5
2.1	Rekommendationens tillämpningsområde	5
2.2	Instruktioner	5
2.3	Utförande	5
3	Säkerhetssystem	6
3.1	Fristående säkerhetssystem	6
3.2	Felsäkerhetsprincip	6
3.3	Indikeringsdel.....	6
4	Brännoljesystem	6
4.1	Bränsleslag och bränsleeffekt	6
4.2	Bränsleledningar	6
4.3	Avstängning av bränslestam	7
4.4	Avstängningsventiler vid brännare	7
4.5	Förvärmning av eldningsolja och övrigt att beakta.....	8
4.6	Eldningsoljans vanadinhalt	8
5	Brännare och brännarsystem	9
5.1	Design av brännare.....	9
5.2	Reglering av brännarkapacitet	9
5.3	Sammanlagd brännarkapacitet	9
5.4	Luftkvot och rökgassammansättning	9
5.5	Flamstabilisator	9
5.6	Bränsletryck och bränsletemperatur.....	10
5.7	Brännare och tändapparat.....	10
6	Tillkommande rekommendationer för startbrännare.....	10
6.1	Startbrännarnas huvudändamål	10
6.2	Luftflöde.....	10
6.3	Startbrännarnas maximala kapacitet	10
7	Tillkommande rekommendationer för lastbrännare.....	10
7.1	Luftflöde.....	10
7.2	Skydd mot höga överhettartemperaturer	11
7.3	Lastökning.....	11
8	Flamövervakning	11
8.1	Flamvakter	11
9	Tändapparater	12
9.1	Utrustning för tändapparater	12
9.2	Tändapparaters kapacitet och funktion.	13
9.3	Visuell övervakning av tändfunktion	13
9.4	Pilottändare	13
10	Vädring av eldstad samt återstartfördröjning	13
10.1	Vädring.....	13
10.2	”Förnyad vädring”	14

10.3	Stabil luteldning	14
10.4	Återstartsfördröjning	14
11	Villkor för start och fortsatt drift av brännare	15
11.1	Gemensamma start- och driftsvillkor för samtliga brännare/brännargrupp	16
11.2	Gemensamma startvillkor för samtliga brännare	16
11.3	Individuella start- och driftsvillkor för enskilda brännare.	17
11.4	Individuella startvillkor för enskild brännare.....	17
11.5	Individuella driftsvillkor för enskild brännare efter att flamma detekterats.	18
12	Tillsyn och kontroll	18
12.1	Förebyggande underhåll.....	18
12.2	Byte av mekanisk utrustning.....	18
12.3	Funktionskontroll	18

1 Svenska föreskrifter, Europastandard och normer

Sodapannan med alla dess hjälputrustningar skall projekteras och tillverkas i överensstämmelse med EU direktiv 2014/68/EU, Pressure Equipment Directive (PED). PED har sedan översatts i form av en svensk föreskrift från Arbetsmiljöverket AFS 2023:5.

Som ett sätt att uppfylla Europaparlamentets och Rådets direktiv 2014/68/EU (och därmed också AFS 2023:5) har för ångpannors (vattenrörspannor) och sodapannors konstruktion och utrustning europastandardserien EN 12952 utarbetats.

Serien gäller som svensk standard med beteckning SS-EN 12952, ”Vattenrörspannor och hjälpinstallationer”. Vad som särskilt gäller sodapannor behandlas där kortfattat i ett antal bilagor (annex) till SS-EN 12952, delarna 2, 3, 5, 6, 7 och 8. SS-EN-standarderna förutsätts i sin tur alltid uppfylla de relevanta säkerhetskraven i Tryckkärlsdirektivet 2014/68 EU.

SS-EN 12952-8 behandlar ”Krav på eldningssystem för flytande och gasformiga bränslen.

Denna rekommendation är i det följande baserade på nämnda standard SS-EN 12952 Part 8, utg. 3 (2022), men är i vissa delar förstärkta med ytterligare säkerhetsrekommendationer med hänsyn till de speciella säkerhetsaspekter som bör läggas på sodapannors utformning.

2 Allmänna förutsättningar

2.1 Rekommendationens tillämpningsområde

Föreliggande rekommendation gäller startbrännare och lastbrännare avsedda att startas manuellt på plats. Brännarna skall vara lämpade för tillsatseldning med olja i sodapannor med flytande bränslen enligt nedan.

Rekommendationen gäller också användning och utrustning av gaselektriska tändbrännare.

Beträffande destruktion av luktgaser, metanol, terpentin och liknande hänvisas till Rekommendation B16. Detsamma gäller även för eventuellt förekommande s.k. pilottändare.

2.2 Instruktioner

- Fullständiga ritningar, rörscheman och skötselinstruktioner skall bifogas levererade bränsle- och brännarsystem.

Kortfattad skötselinstruktion och checklista för start av brännare skall dessutom anordnas lätt tillgängliga i brännarnas närhet.

2.3 Utförande

Anläggningen skall även i övrigt vara utförd enligt de krav som anges i SS-EN 12952-8, kapitel 4: Fuel Supply, kapitel 5: Air Supply och kapitel 6: Firing systems samt Appendix A, avsnitt A3.

3 Säkerhetssystem

3.1 Fristående säkerhetssystem

Oljebrännarnas säkerhetssystem skall vara helt fristående från andra till pannan hörande system, såsom instrument- och styrsystem etc. Lastbrännare skall ha eget säkerhetssystem skiljt från startbrännarnas.

Anvisningarna i SHK:s rekommendation nr B 18 skall följas.

Säkerhetssystemet skall vara så konstruerat att det förhindrar drift av brännare vid avvikelse från fastställda driftsförutsättningar, se kapitel 11.

3.2 Felsäkerhetsprincip

Säkerhetssystemen för brännarna och komponenterna i detsamma skall uppfylla felsäkerhetsprincipen, dvs. vid fel i en komponent, kabelbrott, spänningsbortfall etc., skall säkerhetssystemet förhindra drift av den brännare, alternativt den grupp av brännare, som påverkas av det uppkomna felet.

3.3 Indikeringsdel

För att underlätta drift, underhåll och felsökning skall säkerhetssystem innehålla en indikeringsdel, genom vilken information om systemstatus och felorsak kan erhållas.

4 Brännoljesystem

Tillförseln av brännolja till sodahuset skall kunna stängas av med hjälp av ventilarrangemang, placerat på säker och lätt åtkomlig plats utanför sodahuset. Ventilen skall automatiskt stänga när nödnedeldning aktiveras. Se även SS-EN 12952-8, § 4.2.1 samt SHK:s rekommendation nr B 8.

4.1 Bränsleslag och bränsleeffekt

Denna rekommendation avser bränslen som eldningsolja, tallolja och/eller becksolja. Dessa bränslen skall i första hand användas vid uppstart och vid nedeldning av sodapannan och som tillfälligt stödbränsle vid störningar i luftförbränningen. Mer permanent tillsatseldning med oljebränslen förutsätter att eldningen sker i särskilda för ändamålet avsedda lastoljebrännare.

4.2 Bränsleledningar

Bränsleledningarna skall uppfylla de krav som ställs i rörstandarden SS-EN 13480 (med de tillåtna undantag som medges i SS-EN 12952-8:2022, § 4.3, Fuel lines). Härvid skall samtliga rörskarvar underkastas 100% kontroll, oavsett om en mindre omfattande provning föreskrivs i standarden.

Anslutning till brännarna kan ske med armerad metallslang med kopplingsdon. Slangar ska bytas regelbundet.

Utöver svetsade eller hårdlödda förbindningar kan även gängade anslutningar eller bultade flänskopplingar användas. För detaljutförande, se SS-EN 12952-8, § 4.3.3 och § 4.3.4.

Bränsleledningarna skall vara stadigt upphängda och skyddade för mekanisk åverkan och/eller skadliga vibrationer. De skall skyddas mot för höga tryck genom lämpliga styr- och säkerhetsanordningar, t.ex. säkerhetsventiler för oljeledningar.

Bränsleledningarna samt armatur och pumpar skall skyddas mot höga tryck och höga temperaturer för att undvika risk för brand. Detta gäller speciellt vid utlopp från tryckbegränsande anordningar, som säkerhetsventiler eller motsvarande, där även risken för miljöstörning behöver beaktas.

Före idrifttagande skall ledningen noggrant rengöras och tryckprovas enligt gängse standard. Ledningen skall, för att undvika risk för brand m.m., provas med avseende på förekomsten av eventuella läckage. Alla reparationer skall följas upp på motsvarande sätt.

4.3 Avstängning av bränslestam

SS-EN 12952-8, § 4.4.1.

I bränslestammen till varje brännarnivå eller grupp av brännare, (gäller startbrännare och/eller lastbrännare, men även eventuellt förekommande fast installerade gaseldade hjälputrustningar) skall finnas två seriekopplade avstängningsventiler, som helt oberoende av yttre hjälpenergi på given signal eller vid bortfall av manöverströmmen automatiskt stänger av bränsleflödet till respektive brännarnivå. Stängfunktionen skall övervakas med hjälp av lägesgivare. För flytande bränslen skall ventilen uppfylla kraven i SS-EN ISO 23553:1. Denna huvudventilfunktion i stammen skall automatiskt stänga vid nedanstående tillstånd.

- Snabbstopp brännare
- Nödnedeldning panna
- Stängfel på båda snabbstängningsventilerna till någon i bränslestammen hörande brännare

Manöverströmmen skall även kunna brytas från en säker plats, jfr SS-EN 12952-8, § 4.2.1.

Härutöver kan finnas en särskild reglerventil i ledningen, men den ersätter inte någon av de bägge ovan nämnda avstängningsventilerna.

För att skydda bränslestammen mot onormalt högt tryck skall utrustning enligt SS-EN 12952-8, § 4.3.5 installeras. För bränsleledning för olja består den i en säkerhetsventil, för eventuellt förekommande gasformiga bränslen av en säkerhetsventil och en snabbverkande avstängningsventil till ledningen. Utrustningen skall skyddas mot höga temperaturer som kan orsaka brand.

I bränslestammen skall dessutom för flytande bränslen finnas en dränering för återföring av ej tillräckligt förvärmad olja i ledningarna.

Se även figurerna 5 och 6.

4.4 Avstängningsventiler vid brännare

I direkt anslutning till varje brännare skall finnas två (2) avstängningsventiler (jfr. SS-EN 12952-8, § 4.4.1)

Den ventil som är närmast brännaren, skulle enligt SS-EN 12952-8, kunna utnyttjas som reglerventil, men den skall då kunna stänga ledningen helt inom 5 sekunder. Reglerventiler i vanligen förekommande utförande kan inte användas som avstängningsventil i ett säkerhetssystem, eftersom de inte medger total avstängning av ledningen.

För flytande bränslen skall ventilerna uppfylla kraven i SS-EN ISO 23553:1/2014. Anordning som möjliggör testning av läckage från varje ventil skall finnas.

Se även figurerna 5 och 6.

4.5 Förvärmning av eldningsolja och övrigt att beakta

Arrangemang och föreglingar för förvärmning av eldningsoljan enl. SS-EN 12952-8: § 4.2.2.

- Oljans temperatur i tankar och ledningar bör hållas så hög att oljan inte blir för trögflytande utan behåller sin pumpbarhet. Oljans temperatur vid lagring vid atmosfärstryck får samtidigt inte överskrida oljans flampunkt minus 5°C.
- Oljans temperatur bör ej tillåtas bli högre än en temperatur minst 5°C lägre än den temperatur vid vilken i oljan förekommande dispergerat vatten kommer i kokning.
- Det kan således vara nödvändigt att kyla het returoolja från brännarna.
- Oljeleverantörens produktdata skall beaktas.
- För hög oljetemperatur skall ge stängning av ventilerna i bränsletilloppsledningen.
- Utlopp från bränsleledningarnas säkerhets- och dräneringsventiler skall tas om hand miljövänligt och brandsäkert.
- Dagoljetank, oljeförvärmare och oljepumpar bör placeras i ett väl ventilerat utrymme utanför sodahuset. Är utrustningen placerad inne i sodahuset bör den vara inbyggd och väl ventilerad mot utomhusluften.
- Det skall finnas utrustning, som reglerar och vid behov kopplar bort det medium om används till förvärmning av brännoljan.
- Oljans temperatur skall övervakas och regleras så att av brännarleverantören rekommenderad viskositet erhålls. Brännardrift skall förreglas mot oljetemperaturen, larm för otjänlig temperatur bör ges.
- Används elektriska värmekablar för varmhållning, bör kabelsystemet göras sektionsindelad med felindikeringar och larm.
- Vid förvärmning med ånga får inte kondensatet från förvärmaren återföras till matarvattensystemet, se figurerna 5 och 6, samt rekommendation B19. Risker med att oljan förorenar kondensatet skall beaktas.
- Förstoftningsmediets tryck skall i förekommande fall hållas inom fastställda gränsvärden. I förekommande fall skall differenstrycket mellan olja och förstoftningsmedium ligga inom fastställda gränsvärden. Risken för förorening av förstoftningsmediet vid tryckfall skall beaktas.
- Spillolja får inte tillsättas den eldningsolja som eldas i sodapannan. Eldning av spillolja kräver, med tanke på de föroreningar som spilloljan kan innehålla, speciellt miljötillstånd och spilloljor bör därför hanteras i ett separat system, inte eldas i sodapannan. Eldning av spillolja skulle dessutom kunna tillföra oönskade grundämnen till kemikaliesystemet.

4.6 Eldningsoljans vanadinhalt

Eldningsolja bör inte ha en vanadinhalt överstigande 0,01 % (100 ppm). Vid uppeldning av vattentvättade eldstäder kan annars bildas korrosiva smältor på framför allt överhettartuberna innan luteldningen kommer i gång. Vid stöeldning av luteldad panna kan den korrosions-

risken förutsätts vara mindre, men höga halter av vanadin kan fortfarande medverka till bildning av restsmltor i beläggningarna, vilket innebär risk för korrosion.

5 Brännare och brännarsystem

5.1 Design av brännare

Ett flertal standarder kan vara aktuella:

- SS-EN 267:2020: Automatiska brännare för flytande bränslen med forcerat drag
- SS-EN 298:2022: Automatiska styrsystem för brännare som eldas med gasformiga eller flytande bränslen.
- SS-EN 1854:2022: Säkerhets- och kontrollanordningar för brännare: 'Tryckavkänning av gasapparater...'
- SS-EN 60730-2-5: Automatiska elektriska styr och reglerdon, fordringar på styrsystem för brännare
- SS-EN 12067-2:2022: Säkerhets och kontrollanordningar för förbränning av gas eller flytande bränslen. Del 2: Bränsle/luft-förhållande

5.2 Reglering av brännarkapacitet

Brännarsystemet skall regleras automatiskt i förhållande till uppvärmningsbehovet.
Ref. SS-EN 12952-8, § 6.3

5.3 Sammanlagd brännarkapacitet

Den sammanlagda brännarkapaciteten skall vara avpassad i förhållande till eldstadens högsta tillåtna värmebelastning vid samtidig luteldning. Beträffande begränsning av utvecklat värme vid eldning, lokalt vid brännare och för eldstaden som helhet, se moment 6.3 och 7.2.

5.4 Luftkvot och rökgassammansättning

Luftkvot (mängden förbränningsluft i förhållande till tillfört bränsle, även kallat λ -värde) och rökgassammansättningen (syrehalt i rökgaserna) skall övervakas, se Rekommendation B1 (avsnitt 16.1.1. i utgåva 10).

5.4 Luftkvot och rökgassammansättning

Luftkvot (mängden förbränningsluft i förhållande till tillfört bränsle, även kallat λ -värde) och rökgassammansättningen (syrehalt i rökgaserna) skall övervakas, se Rekommendation B1.

5.5 Flamstabilisator

Varje brännare skall vara försedd med flamstabilisator eller motsvarande för att på detta sätt möjliggöra stabila antändningsförhållanden.

5.6 Bränsletryck och bränsletemperatur

- Bränsletryck och bränsletemperatur skall under start och drift hållas inom av leverantören fastställda gränsvärden.

5.7 Brännare och tändapparat

Brännare och tändapparat skall under start och drift vara i avsedda lägen.

6 Tillkommande rekommendationer för startbrännare

6.1 Startbrännarnas huvudändamål

Startbrännarnas huvudändamål är att möjliggöra eller underlätta start och nedeldning av sodapannan. I övrigt bör de endast användas för att vid behov understödja luteldning, exempelvis vid låg luttorrhalt (obs.: luttorrhalten skall fortfarande vara högre än ~ 60%) eller svartnande bädd.

6.2 Luftflöde

Varje startbrännare skall i eget luftregister tillföras ett luftflöde som garanterar stabila antändnings- och driftförhållanden.

Utöver ovanstående skall för start och drift av startbrännare ett minsta luftflöde tillföras eldstaden genom luftportar belägna under lutsprutenivån. Detta minsta luftflöde skall säkerställa att eldningen sker med ett luftöverskott av minst 30 % utöver erforderligt för stökiometrisk förbränning, baserat på totalt installerad startbrännarkapacitet.

Vid pågående luteldning skall luftflödet ökas i motsvarande omfattning.

6.3 Startbrännarnas maximala kapacitet

Startbrännarnas maximala kapacitet skall väljas restriktivt, dvs. inte större än vad som erfordras för att pannan skall komma upp i temperatur för att kunna lägga på luten.

Maximal brännarkapacitet bestäms i det enskilda fallet med hänsyn till pannstorlek och brännarnas placering. Risken för överhettning av otillräckligt skyddade bottenrör och av vägg-rör i eldstadshörn vid eldning med startbrännarna måste beaktas. Bottenrörernas lutning (vanligen 2° eller 5° beroende på pannkonstruktion) har betydelse för hur väl kyls de blir. Risk kan finnas för att överhettad smälta ger skador på bl.a. inmurningen, i värsta fall med smältaläckage som följd.

7 Tillkommande rekommendationer för lastbrännare

Långvarig eldning i sodapannor, i syfte att öka ångalstringen utöver vad luteldningen ger, bör ske med särskilda lastbrännare konstruerade för ändamålet.

7.1 Luftflöde

Varje lastbrännare skall städs i eget luftregister tillföras ett minsta luftflöde, som möjliggör fullständig förbränning av det i brännaren tillförda bränslet.

7.2 Skydd mot höga överhettartemperaturer

För att undvika skador på överhettartuberna bör lastoljebrännare inte startas förrän stabil luteldning etablerats i den nedre delen av eldstaden och pannan börjat avge ånga i den utsträckning som behövs för att hålla överhettartuberna inom tillåtet materialtemperaturintervall.

Med fördel monteras termoelement på utgående tuber i överhettarutrymmet på de tuber där de högsta temperaturerna vid lastbrännardrift befaras.

7.3 Lastökning

Om brännareffekten ökas momentant så följer inte ångproduktionen med effektökningen på en gång, utan røkgastemperaturen kan under en övergångsperiod bli för hög i förhållande till det momentana ångflödet. För att undvika risk för skador på överhettaren får därför lastökningar ej ske i alltför stora steg. Pannleverantörens eventuella instruktioner om tillåten lastökningshastighet bör därför alltid följas.

8 Flamövervakning

En väl fungerande flamövervakning är en förutsättning för att kunna undvika gasexplosioner i pannan om brännarproblem skulle uppstå.

8.1 Flamvakter

Varje brännare skall vara försedd med flamvakt. Flamvakten skall vara självövervakande, d.v.s. ett fel i en komponent skall automatiskt förhindra drift av tillhörande brännare.

Flamvakter skall uppfylla kraven i SS-EN 12952-8, § 6.3.2 – 6.3.5. Säkerhetstiderna i standarden enligt § 6.3.6 -6.3.7 skall innehållas, se nedan moment 8.1.1.

Övervakningsutrustningens lämplighet och funktion skall vara dokumenterad, t.ex. genom individuell provning eller användning av certifierad utrustning i enlighet med tillämpliga standarder, t.ex. EN 267:2009+A1:2011, EN 298:2012, EN 676:2020 eller EN 60730-2-5:2015/A1:2019.

Alla enskilda delar som är underkastade ett säkerhetskrav skall då också uppfylla villkoren i EN 12952-8:2022, § 6.3 (Control and Monitoring):

- Flamvaktsutrustningen skall vara så konstruerad, att den kan särskilja den övervakade flamman från annan strålning i eldstaden, exempelvis genom reglerbar strålningskänslighet.
- Flamvakterna skall konstrueras och monteras så att de kan underhandkontrolleras under drift. Man skall kunna funktionstesta dem under drift utan att det påverkar övervakningssystemet.
- Uppträdande fel i flamvakten skall automatiskt släcka den aktuella brännaren.
- Om man har grupper av närbelägna brännare kan de individuella flamvakterna ersättas med en övergripande flamövervakning, se SS-EN 12952-8:2022 § 6.3.5.

8.1.1 Säkerhetstider för flamvakten

Flamvakten skall vara så inkopplad att den automatiskt aktiverar snabbavstängning av bränsletillförseln till brännaren i nedanstående fall:

- Startoljebrännare i sodapannan jämsställs med start av lastbrännare och innebär max tillåten säkerhetstid 5 sekunder i det fall ingen flamma registrerats, se SS-EN 12952-8: 2022 § 6.3.6 eller för lastbrännare § 6.3.7. (Standardens text om tändbrännare avser tändutrustning till oljebrännare och där tillåts 10sek.)
EN 298 anger att dessa 5 sekunder är mellan signal ges till ventilöppning tills dess att signal skall erhållas från flamvakten att flamma finns. Intentionen med standarderna är att det inte skall flöda in olja i pannan i mer än 5 sekunder innan tändning och detta skall i möjligaste mån följas. Därför blir det av vikt att ta höjd för i sin tidsstyrning om frammatningssystemet är renblåst eller inte, även vid eventuella upprepade tändförsök.
- Om det uppstår svårigheter att uppfylla tillåten säkerhetstid för startoljebrännare i en sodapanna skall i första hand man genom tekniska åtgärder försöka uppnå standardens säkerhetstid. Om detta inte är uppnåeligt skall bruket om säkerhetstiden måste förlängas upprätta egen riskanalys att presenteras för kontrollorgan. Om säkerhetstiden förlängs bör riskanalysen särskilt beakta brännarnas kapaciteter, vädringsbehov samt villkor för spänningssättning av elektrofiltren.
- Vid flambortfall under drift skall brännaren släckas inom en maximal säkerhetstid om 1 sekund ifall flamvakten registrerar flambortfall, eller maximalt 3 sekunder för lastbrännare, se SS-EN 12952:2022 § 6.3.6 resp. § 6.3.7.
- Då luteldning är etablerad får den maximala säkerhetstiden vid brännarbortfall ökas till 3 sekunder, se SS-EN 12952-8, § 6.3.7. Även tändbrännare skall flamövervakas, se SS-EN 12952-8, § 6.3.8.

Tändbrännare skall övervakas separerat från flamövervakningen av den tillhörande brännaren. Vid bortfall av flamma i tändbrännaren skall bränsletillförseln till såväl tändbrännaren som till den aktuella brännaren avbrytas inom den aktuella säkerhetstiden.

Skulle det förekomma att flamvaktsutrustningen detekterar flamma innan bränsletillförseln påbörjats, skall brännarstart förhindras.

9 Tändapparater

Sodapannans start- och lastbrännare skall vara utrustade med för ändamålet avsedda tändapparater .

Gaselektriska tändapparater rekommenderas.

Vid användningen av gas som bränsle i tändapparater i sodapannan måste eventuellt förekommande risker för personskador och maskinskador beaktas.

9.1 Utrustning för tändapparater

Förekommande utrustning för tillförsel av tändgas skall vara utförd enligt gällande regler för gasinstallation, vilka framgår av SS-EN 12952-8. Eventuellt förekommande fast installation för tillförsel av gas skall förläggas utanför sodahuset och ska kunna stängas av med hjälp av ventilarrangemang, placerat på säker och lätt åtkomlig plats.

9.2 Tändapparaters kapacitet och funktion.

Den av tändaren utvecklade effekten skall vara tillräcklig för snabb och säker antändning av brännoljan. Ref.: SS-EN 12952-8, § 6.1.5. Utrustningen skall vara så inkopplad att tändning och drift endast är möjlig när villkoren enligt moment 11.1 t.o.m. 11.5 är uppfyllda.

9.3 Visuell övervakning av tändfunktion

Det skall finnas lämpligt belägna inspektionsöppningar, som möjliggör visuell observation av brännarens funktion och flammans stabilitet. Observationsplatsen skall vara skyddad mot utträngande varma gaser.

9.4 Pilottändare

Vid eventuellt förekommande pilottändare hänvisas till motsvarande kapitel i rekommendation B 16.

10 Vädring av eldstad samt återstartfördröjning

10.1 Vädring

Vid start av brännare skall tillståndet **”Vädring klar”** råda, se SS-EN 12952-8, § 6.5.2. Sodahuskommitténs grundläggande krav för såväl vädring som tillståndet **”Vädring klar”** är

- att de för samtliga brännare gemensamma start- och driftsvillkoren enligt avsnitt 11 är uppfyllda.
- att vädring skall ha pågått i minst 5 minuter med ett vädringsluftflöde (L_v), som bör vara relaterat till eldstadens volym (V_e) enligt nedanstående formel:

$$L_v \geq 36 * V_e (\text{m}^3/\text{h});$$

där V_e är eldstadens volym, räknad från botten upp till rökgaskanalerna till den punkt där maximal rökgastemperatur under drift understiger tändpunkten för det bränsle som används. Rekommendationen är att räkna volymen för hela eldstaden och rökgaskanaler som V_e .

Det ovan angivna vädringsluftflödet motsvarar minst tre luftomsättningar på 5 minuter.

Hela vädringsluftflödet L_v skall tillföras eldstaden genom samtliga luftportar belägna under lutsprutenivån. Andelen primärluft bör i första hand utprovas och anges av pannleverantören. Vid vädring bör pannans samtliga luftfläktar vara i drift, så att även luftsystem anslutna ovanför lutsprutenivån vädras, med ett för ändamålet avpassat luftflöde, vilket dock inte skall medräknas i det ovan angivna vädringsluftflödet L_v .

Rekommendationen innebär annorlunda uttryckt:

- Vädringstid minst 5 minuter (för att vädra gaser från bädden och låta bädden kallna och därmed minska gasningen)
- Vädringsluftflödet skall minst motsvara att volymen räknat från ugnsbotten till inloppet elfilter omsätts 3 ggr under dessa 5 minuter (detta garanterar att det blir turbulent strömning i eldstaden)

- Vådringsluftflödet skall tillföras samtliga luftflöden under lutsprutenivå, Primärluft/Hög-Låg sekundärluft
- Samtliga luftkanaler till pannan skall vädras med adekvat flöde. Dessa flöden skall ej räknas in i vådringsluftflödet (tertiär/kvartärluft fläkt i drift, lastoljefläkt i drift, luftfläkt starkgasbrännare i drift)

10.2 ”Förnyad vädring”

Efter genomförd vädring av eldstaden råder tillståndet ”Vädring klar” till dess att någondera av nedanstående händelser inträffar, varefter förnyad vädring erfordras.

- Misslyckat startförsök med första brännaren
- Säkerhetssystemet löser ut samtliga i drift varande brännare
- Luftflödet efter vädring tillåts sjunka så mycket att det erforderliga vådringsluftflödet enligt moment 10.1 kommit att underskidas, samt att därefter 10 minuter förlöpt utan att någon brännare tagits i drift.

10.3 Stabil luteldning

De tidigare använda uttrycken, eldningsfall ”Luteldning pågår” och ”Luteldning pågår ej” avskaffas, (rent språkligt pågår ju luteldning så fort man eldar lut).

I stället införs begreppet ”**Stabil luteldning**”, vilket definieras i rekommendation C1.

10.3.1 När villkoret för ”Stabil luteldning” inte är uppfyllt gäller att

- om ingen brännare är i drift, måste vädring företas för att nå tillståndet ”Vädring klar”, innan start av första brännaren kan ske.
- Så länge minst en brännare är i drift kan övriga brännare startas efter behov utan förnyad vädring. Dock gäller tvångsmässig återstartfördröjning enligt vad som anges i mom. 10.4

10.3.2 När villkoret för ”Stabil luteldning är uppfyllt

När tillståndet ”Vädring klar” råder kan brännare startas efter behov utan fatt föregås av förnyad vädring, dock med det förbehållet att en återstartsfördröjning skall förhindra omedelbar start av samtliga vilande brännare enligt mom.10.4 efter det att säkerhetssystemet löst ut någon brännare.

Under pågående luteldning får tillfälligt, dock i högst 5 minuter, villkor för ”Stabil luteldning” underskidas utan att vådringskrav enligt mom. 10.3.1 börjar gälla. Anledningen till detta är att det skall vara möjligt att skifta lutsprutemunstycke utan att vådringsvillkoret aktiveras.

10.4 Återstartsfördröjning

Med återstartsfördröjning menas tvångsmässig fördröjning av återstart efter det att säkerhetssystemet löst ut någon brännare, t.ex. vid misslyckat startförsök eller flambortfall. Fördröjningen gäller icke enbart utlösta brännare, utan även övriga vilande, icke utlösta brännare.

Då tillståndet "Vädring klar" råder, kan brännare startas efter behov, dock i enlighet med följande:

Om säkerhetssystemet löser ut någon brännare skall en återstartfördröjning förhindra omedelbar start av samtliga vilande brännare. Tidsperioden under vilken återstartfördröjningen skall råda beror på driftsituationen i sodapannan.

Olika driftinstruktioner särskiljes enligt momenten 10.4.1 och 10.4.2 nedan.

10.4.1 Om **inte** villkoret för "Stabil luteldning" är uppfyllt gäller:

10.4.1.1 Om endast en brännare är i drift och den skulle lösa ut, fordras enligt 10.1.2 förnyad vädring i minst 5 minuter innan återstart kan ske.

10.4.1.2 Då antalet brännare i drift är mindre än eller lika med $\frac{1}{4}$ av samtliga startbrännare, dock minst två, skall en återstartfördröjning av minst 90 sekunder råda, då någon brännare löser ut.

10.4.1.3 Då fler brännare än $\frac{1}{4}$ av samtliga startbrännare är i drift, dock minst tre, skall en återstartfördröjning av minst 30 sekunder råda, då någon brännare löser ut.

10.4.2 När villkor för "Stabil luteldning" är **uppfyllt** skall återstartfördröjningen vara minst 30 sekunder, då någon brännare löser ut.

11 Villkor för start och fortsatt drift av brännare

Pannan skall före start av brännare vara förberedd i övrigt, så att alla säkerhetssystem för fortsatt panndrift är i funktion och klargjorda, t.ex. domnivå inom fastställda gränser.

Eldstaden skall dessutom vara vädrad från oförbrända gaser och olja före start av brännare, med undantag för de situationer, där redan pågående eldning gör ytterligare vädring överflödigt.

Genom förreglingar skall säkerställas att de i avsnitt 11 angivna villkoren för start och drift är uppfyllda.

Det till brännarna hörande förreglingssystemet delas in i två huvudgrupper:

- Villkor för start av brännare, moment 11.1 t.o.m. 11.4.
- Villkor för fortsatt drift av brännare, momenten 11.1, 11.3 och 11.5.

De gemensamma förreglingarna påverkar en grupp av brännare medan de individuella förreglingarna endast påverkar den brännare, till vilken de är inkopplade.

I avsnitt 11 exemplifieras en lösning på de villkor som bör ingå i ett förreglingssystem för start- och lastbrännare i sodapanna. Förreglingarna är i exemplet grupperade enligt ovanstående indelning.

Avvikelse från driftsvillkoren skall medföra att antingen den aktuella brännaren eller hela brännargruppen trippas.

- Exempel på startvillkor för oljeeldade startbrännare respektive oljeeldade lastbrännare framgår av *figurerna 1 och 2*.
- Exempel på driftförreglingar för oljeeldade startbrännare respektive oljeeldade lastbrännare framgår även av *figurerna 3 och 4*.

En del av dessa förreglingar härstammar från SS-EN 12952-8, § 4.4.3.

11.1 Gemensamma start- och driftsvillkor för samtliga brännare/brännargrupp

Grundläggande villkor för att öppna ventilerna till den gemensamma bränslestammen.

För start av brännare tillkommer villkor enligt moment 11.2, 11.3 och 11.4

För drift av brännare tillkommer villkor enligt moment 11.3 och 11.5.

1. Primärlufttillförseln i drift, spjällen i öppet läge.
2. Sekundärlufttillförseln i drift, spjällen i öppet läge.
3. Luftflödet till pannan genom luftportar belägna under lutsprutenivån större än minimum (gäller start och drift av startbrännare).
4. Eldstadstryck och luftspjäll inom fastställda gränsvärden.
5. För lastoljebrännare: att tillförseln för lastbrännarens förbränningsluft är i drift samt att eldning med ångavgivning är etablerad i eldstadens nedre del.
6. Minst en rökgasfläkt i drift (inom fastställda gränsvärden) och tillhörande spjäll i rökgaskanaler öppna.
7. Luftflödet till pannan genom luftportar belägna under lutsprutenivån större än minimum, se moment 6.2. (Gäller startbrännare)
8. Lastbrännarfläkt i drift. (Gäller för lastbrännare)
9. Utgående ångans temperatur lägre än fastställt maximalt värde. (Gäller för lastbrännare)
10. Dornnivån inom fastställda gränser.
11. Huvudbränsletryck inom fastställda gränsvärden.
12. Brännoljetemperatur inom fastställt temperaturintervall. (Gäller för oljeeldade brännare)
13. Bränsleledningens säkerhetsventiler i stängt läge.
14. Yttre hjälpenergi inom fastställda gränsvärden.
15. Inget strömbortfall eller annan störning i väsentligt säkerhetssystem
16. Ej stängfel (läckage) på båda snabbavstängningsventilerna tillhörande någon brännare inom ansluten brännargrupp.
17. Nivån i smältlösaren inom fastställda värden
18. Löprännornas kylning inkopplad
19. Anslutning av tvättvatten till sotapparaterna bortkopplad och blockerad.

11.2 Gemensamma startvillkor för samtliga brännare

Villkor för att öppna ventilerna till den gemensamma bränslestammen)

Grundläggande krav, bl.a. enligt SS-EN 12952-8, § 4.4.2:

1. Samtliga villkor enl. moment 11.1 uppfyllda

2. Eventuellt föreskriven vädring klar, alternativt att tillräcklig eldning redan pågår i eldstaden (Elektrofiltrets drivspänning skall vara nedsatt till lägre än 50 % av normal spänning under vädring).
3. Brännarens flamvakt i funktion, och att den ej indikerar flamma innan brännaren startas.
4. Relevanta säkerhetsfunktioner med funktion att avbryta pågående eldning för den aktuella brännaren är tillfälligt fränkopplade, alternativt att de kritiska parametrarna ligger inom fastställda gränser.
5. Ventiler i bränsleledningen och luftspjällen i eldstaden i startläge.
6. Att ej mer än 10 minuter förflutit sedan vädringen avslutades. Denna tid kan förlängas till max 30 minuter ifall ett luftflöde från primärluftportarna om minst 20 % av fullt luftflöde upprätthållits under mellantiden (jfr. SS-EN 12952:8, § 6.5.7). Ett, eller som mest två, förnyade startförsök alternativt start av en andra brännare kan göras om det sker inom denna respittid. (SS-EN 12952:8, § 6.5.8).
7. Om brännarens konstruktion förutsätter att brännaren töms på kvarvarande brännolja före nästa uppstart, att då detta är gjort (SS-EN 12952:8, §6.5.6).
8. Brännarens funktion för snabbstopp av brännaren är fråslagen fram till dess att flamma konstaterats.
9. Brännarens funktion för nödnedeldning av panna är avaktiverad till dess flamma konstaterats.
10. Tändbränsletryck inom fastställda gränsvärden.
11. Tändarlufttryck inom fastställda gränsvärden.

11.3 Individuella start- och driftsvillkor för enskilda brännare.

Villkor för att öppna ventilen till den enskilda brännarens bränsletillförsel.

1. Samtliga villkor i moment 11.1 och 11.2 uppfyllda.
2. Brännaren i driftläge.
3. Brännarens lufttryck normalt. (Gäller startbrännare med eget luftregister)
4. Lastbrännarfläkt i drift. (Gäller för lastbrännare)
5. Luft/bränsle-kvot över minimum. (Gäller för lastbrännare)
6. Atomiseringen för finfördelning av bränslet utan anmärkning (gäller alla oljebrännare)
7. Brännarens oljetillförsel med jämnt flöde inom avsedda gränser.
8. Inga störningar i oljereturflödet från brännaren.
9. Ej stängfel på någon av snabbavstängningsventilerna till brännaren. (Ett stängfel på en av ventilerna avbryter bränsletillförseln till brännaren. Bränsletillförseln till övriga i gång varande brännare i eldstaden påverkas ej. Vilande brännare i gruppen kan ej startas så länge felet kvarligger).

11.4 Individuella startvillkor för enskild brännare

Villkor för att öppna ventilen till den enskilda brännarens bränsletillförsel.

1. Samtliga villkor i momenten 11.1, 11.2 och 11.3 uppfyllda.
2. Brännaren i startläge och redo för fortsatt drift.
3. Tändningsaggregatet färdigställt och redo
4. Brännarens flamvakt registrerar "Ej flamma".
5. Tändarens flamvakt registrerar "Ej flamma".

11.5 Individuella driftsvillkor för enskild brännare efter att flamma detekterats.

1. Samtliga villkor enligt moment 11.1 och 11.3 uppfyllda.
2. Brännarens flamvakt registrerar ”Flamma”.

12 Tillsyn och kontroll

12.1 Förebyggande underhåll

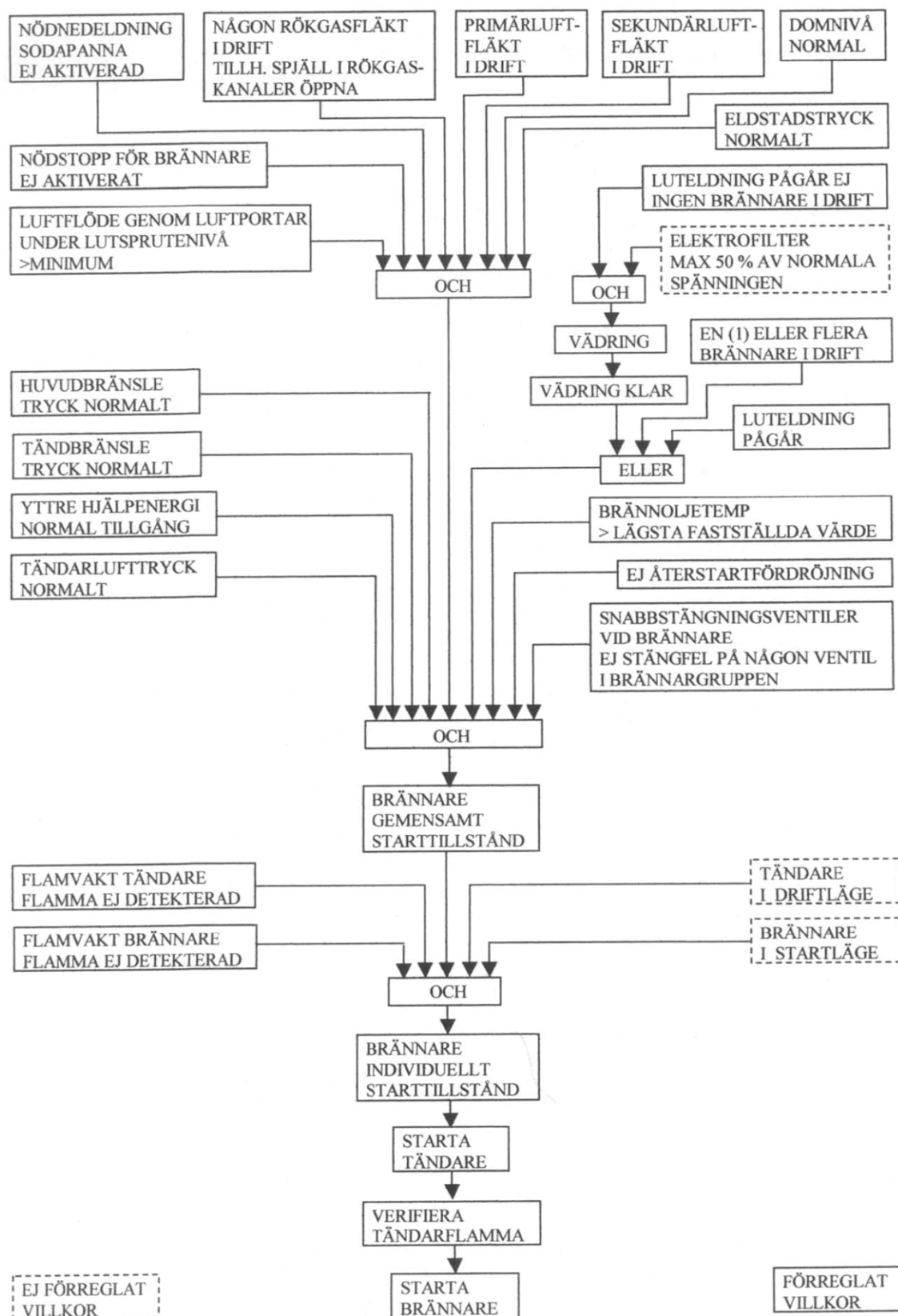
Tillsyn och kontroll av start- och lastbrännare och deras säkerhetsutrustning bör läggas in i anläggningens ordinarie rutiner för förebyggande underhåll. Se även SS-EN 12952-8, § 6.1.1 och 7 samt annex C, § C.7.

12.2 Byte av mekanisk utrustning

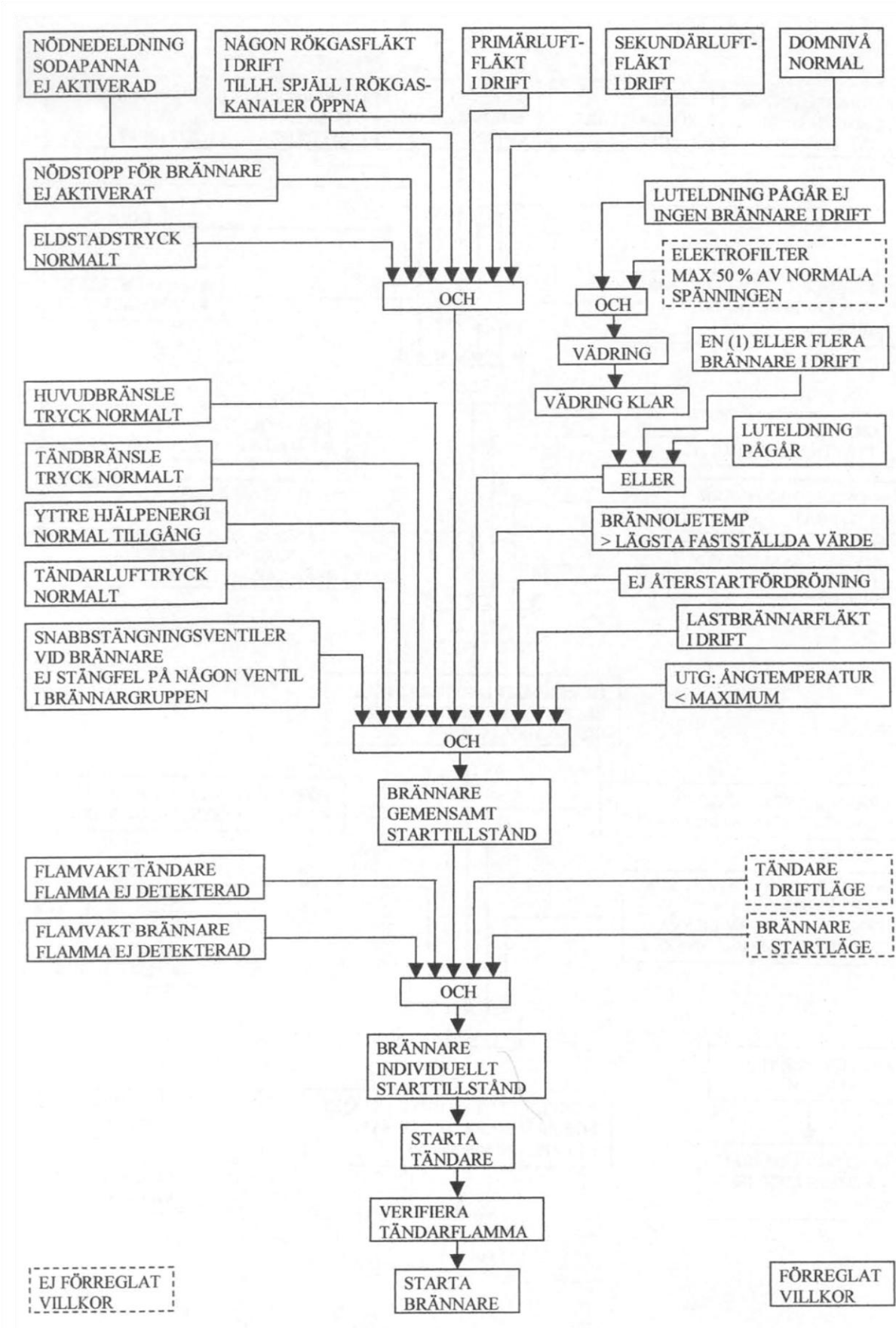
I ovannämnda rutiner bör ingå tillsyn och erforderliga utbyten av mekanisk utrustning såsom flamstabilisatorer och brännarmunstycken. Vidare bör ingå kontroll – och vid behov åtgärdande – av bränsleläckage.

12.3 Funktionskontroll

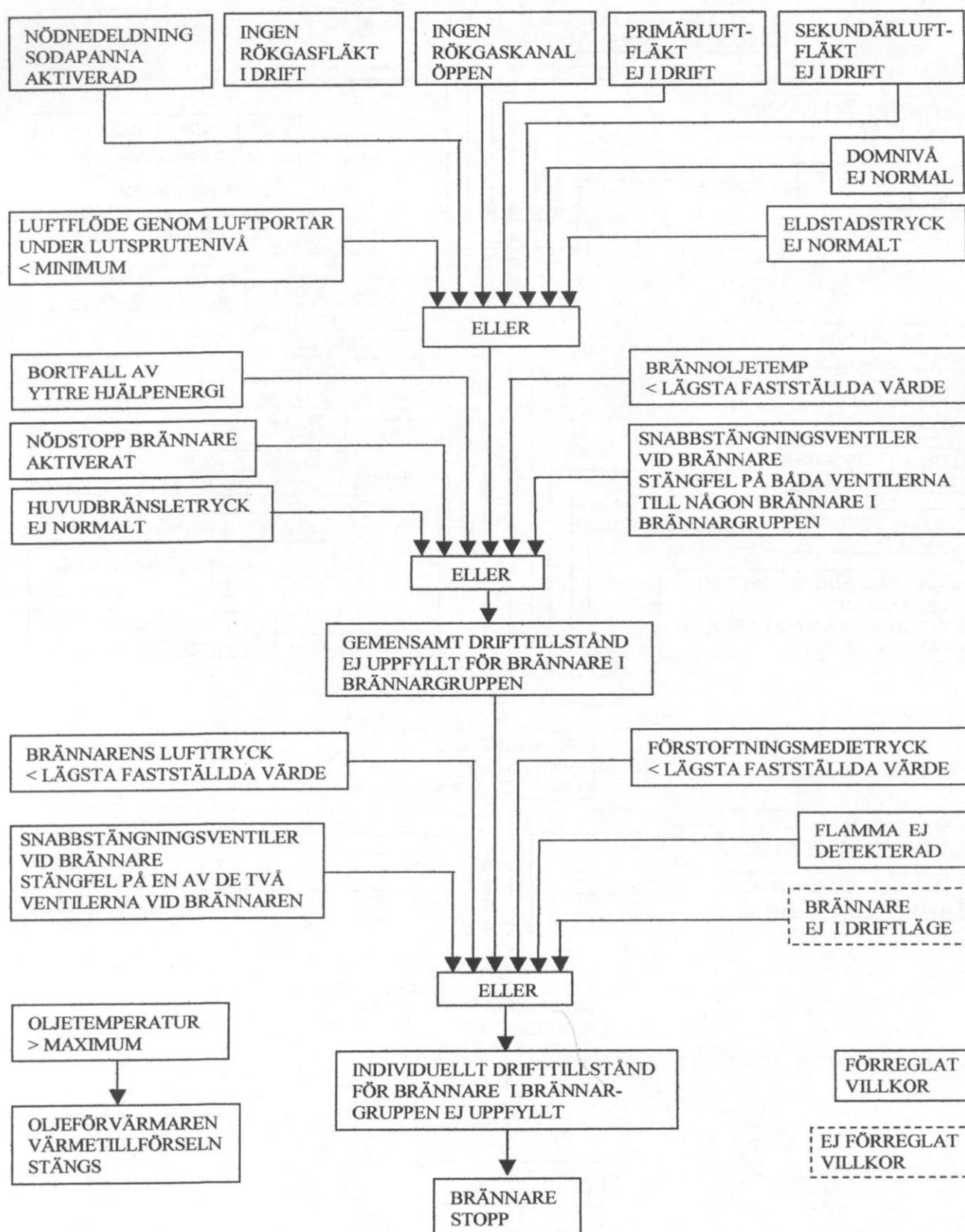
Säkerhetsutrustningens funktion bör kontrolleras och dokumenteras enligt ett för varje enskild anläggning uppgjort program för fortlöpande tillsyn. Funktionskontrollen bör förutom larm och förreglingar även innefatta tidreläernas inställning, strålningsdetektorernas inriktning och känslighetsinställning samt snabbavstängningsventilernas täthet.



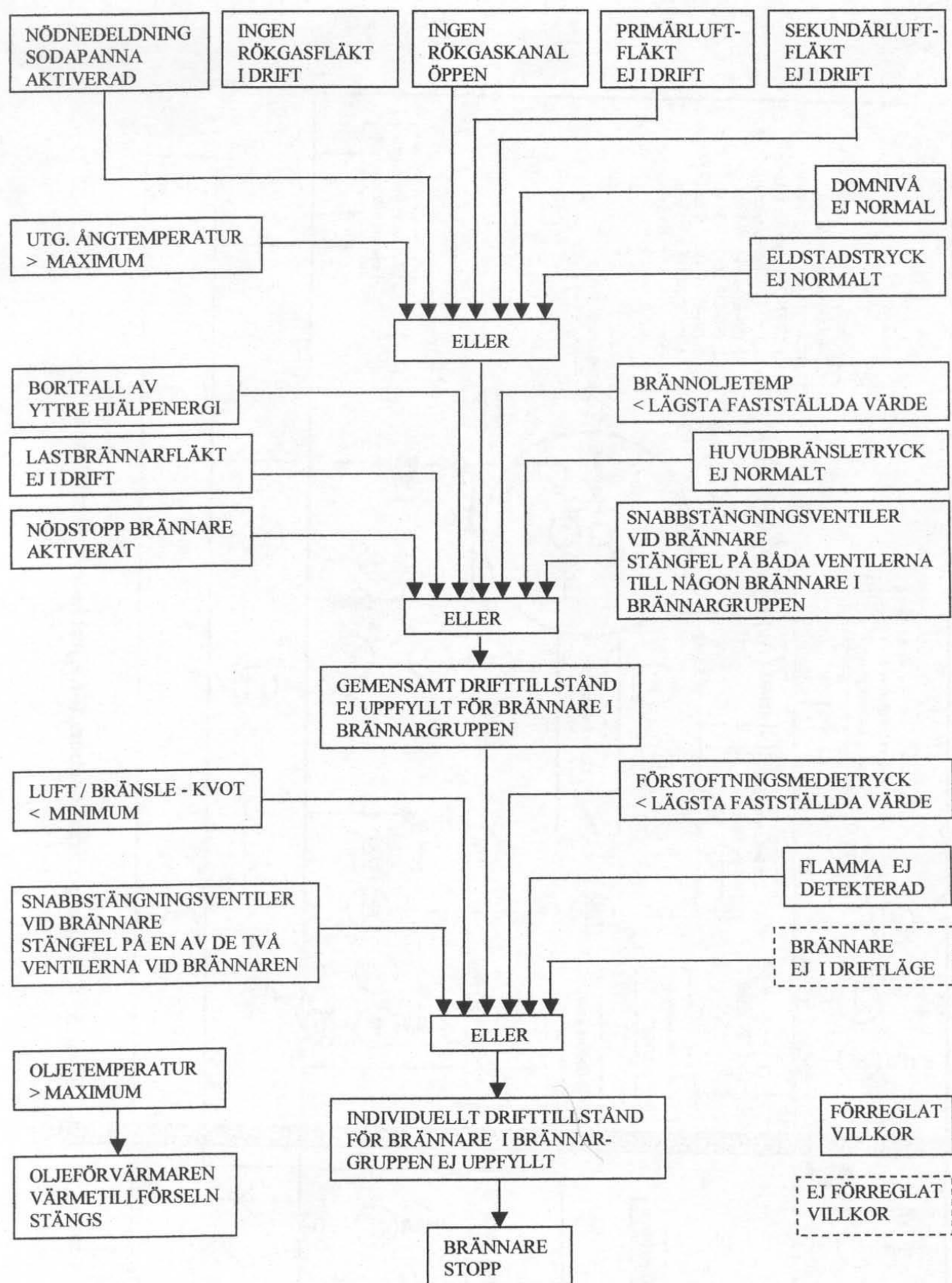
Figur 1, Exempel på startvillkor för oljeeldade startbrännare



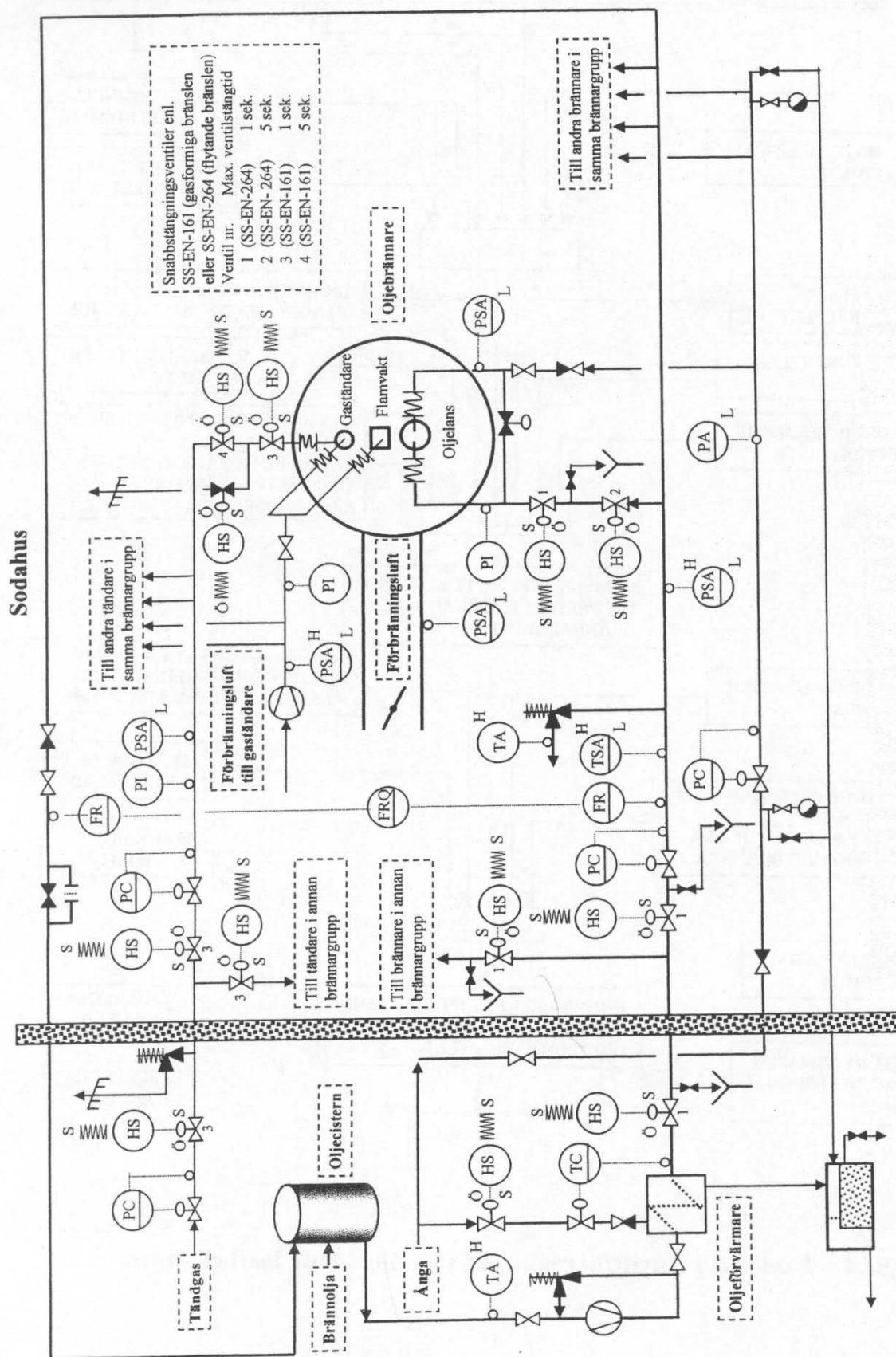
Figur 2, Exempel på startvillkor för oljeeldade lastbrännare



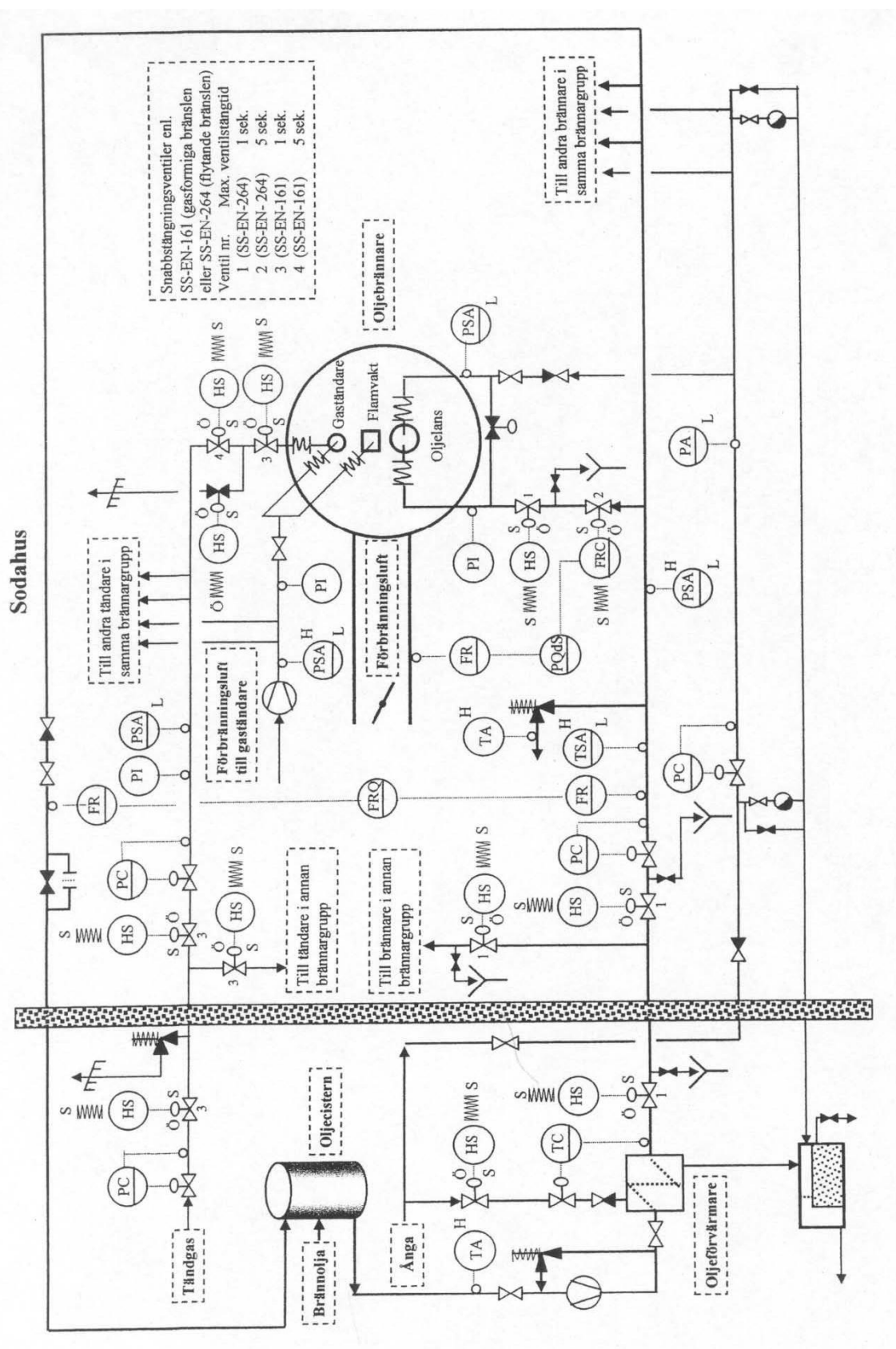
Figur 3, Exempel på driftföreglingar för oljeeldade startbrännare



Figur 4, Exempel på driftföreglingar för oljeeldade lastbrännare.



Figur 5, Exempel på arrangemang för oljeeldade startbrännare.



Figur 6, Exempel på arrangemang för oljeeldade lastbrännare.