

---

# Analyse af operativt serviceniveau

---

Københavns Brandvæsen  
Maj 2011

---

Risikobaseret dimensionering Bilag 2

---

## Indhold

---

Indhold .....	2
Dimensionering af redningsberedskabet – oplæg til operativt serviceniveau.....	2
Beskrivelse af analyseværktøjet .....	4
Analyseopgave og indgangsparametre.....	4
Resultater og konklusioner .....	5
Organisation og placering af specialtjenester .....	5
Samarbejde med Frederiksberg Brandvæsen.....	6
Behov for drejestiger .....	8
AIA-kørsler m.m .....	9
Fleksibelt beredskab - Fleksible enheder samt ændring af udrykningssammensætninger .....	10
Reduktion af beredskabet med 4 eller 6 pladser.....	11

## Dimensionering af redningsberedskabet – oplæg til operativt serviceniveau

---

Serviceniveauet for redningsberedskabet kan beskrives som summen af de ydelser, redningsberedskabet kan præsentere over for kommunens borgere, virksomheder etc. Det kan f.eks. handle om udrykningstider, kapacitetsopbygning, placering af brandstationer, tidsvariationer, samtidige hændelser etc.

Udfordringen i at fastlægge og beskrive det operative serviceniveau ligger i det store antal parametre, der har indflydelse på niveauet, og at det kan være forskelligt fra gang til gang afhængigt af, hvilken hændelse det handler om.

Serviceniveau for det operative beredskab har vi valgt at dele op i et serviceniveau for hverdagsberedskabet, som dimensioneres efter en analysemodel og et for store hændelser. Årsagen til dette er, at de kritiske og derved dimensionerende parametre er meget forskellige. De kritiske faktorer, som ligger til grund for dimensioneringen af redningsberedskabet i forhold til hverdagshændelser, er typisk **hurtighed** for den afhjælpende indsats (responstid/udrykningstider), **geografisk placering** af ressourcer i forhold til ulykken samt beredskab for **samtidige udrykninger**. Til sammenligning vil f.eks. de kritiske faktorer i forhold til større hændelser typisk være udholdenhed, opbygning af ledelsesressourcer samt organisation/koordinering af skadestedet osv.

Dette bilag omhandler ”hverdagshændelser”. Større hændelser behandles i bilag 4.

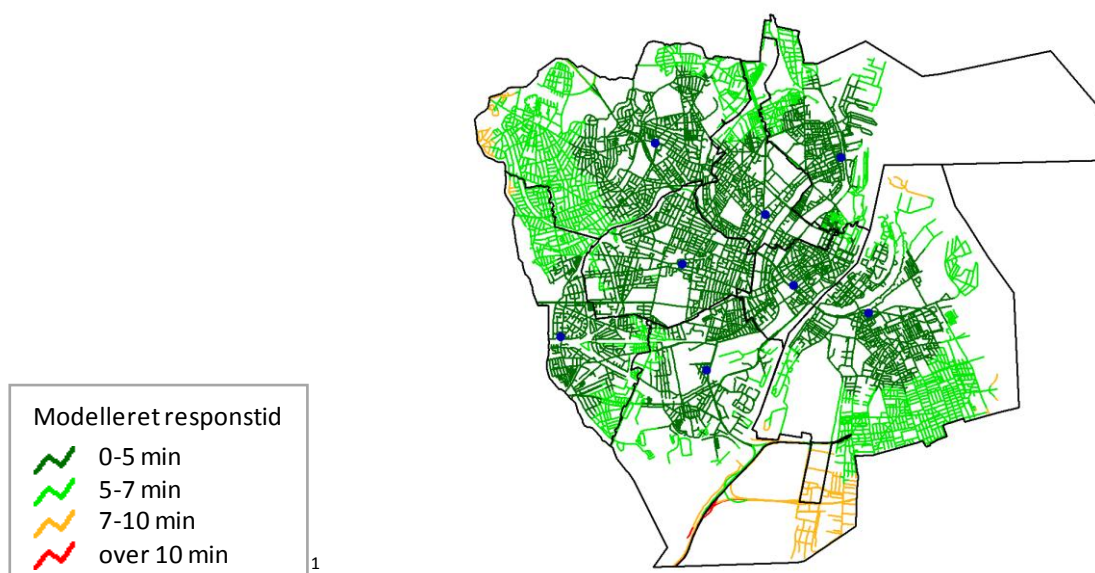
Ved dimensioneringen af hverdagsberedskabet har vi valgt at tage udgangspunkt i tre forskellige dimensionerende parametre for at beskrive serviceniveauet:

1. Tryghed
2. Kapacitet
3. Robusthed

### Tryghed

Tryghedsbegrebet er et mål for hvor hurtigt brandvæsenets første køretøj kan være på stedet efter alarmopkaldet. Svenske undersøgelser og erfaringer fra skadesteder har vist, at netop denne tid bliver oplevet som en af de absolut vigtigste kvalitetsparametre for nødstedte personer. Selvfølgelig er det også meget vigtigt at være så hurtigt som muligt på stedet for at kunne "bryde" skadesudviklingen. Analyserne, der er forbundet med Tryghedsparameteren analyserer på responstider/udrykningstider.

Tryghedsparameteren er dog også en "blød" faktor, hvor det handler om trygheden ved at have en brandstation i lokalområdet, dvs. i princippet, hvor langt borgeren har til nærmeste brandstation.



### Kapacitet

Kapaciteten er tid fra alarmering til brandvæsenet har det personale og materiel fremme, der skal bruges for at kunne foretage en forsvarlig indsats med slukning og redning i forhold til det aktuelle scenario. Dvs. hvornår vi har alle de ressourcer, der er nødvendige for at løse den samlede opgave på stedet. Ved en lejlighedsbrand handler det f.eks. om, hvornår der også er en stige på stedet til personredning samt hvornår der er et ekstra pumpekøretøj således at vi både kan slukke og redde samtidig.

Kapacitetsanalyserne beregner hvor lang tid, der går, før vi har de forskellige ressourcer på stedet for at kunne løse den samlede forventede opgave. Resultatet vil blive udtrykt som hvor mange udrykninger vil blive x antal minutter forsinkede i forhold til hinanden.

<sup>1</sup> Modelleret responstid fra nærmeste (hurtigste) station til et givet vejsegment i København og Frederiksberg. I beregningen forudsættes det, at nærmeste station er ledig. Beregningen er et udtryk for tryghedsfaktoren. Det vil sige om hele byen er tilfredsstillende dækket. Såfremt der optræder flere samtidige udrykninger, vil de faktiske responstider kunne blive højere. Modellen er baseret på medianværdier af faktiske udrykninger med motorsprøjter, og tager således ikke hensyn til at lettere køretøjer i nogle tilfælde vil kunne komme hurtigere frem.

## Robusthed/parathed

Brand og ulykker er uforudsigelige, og det uventede kan altid ske. Derfor er beredskabsproduktionen ("paratheden") også en vigtig faktor for dimensioneringen af beredskabet. Desuden er man nødt til at se på helheden i beredskabet, hvor der hele tiden er forskellige parametre og hændelser, der interagerer med hinanden, f.eks. flere samtidige udrykninger, øvelser, værkstedsbesøg, tyverialarmer osv. Dette varierer over døgnet, f.eks. er der cirka 3 gange flere udrykninger i dagtimerne end i nattetimerne, samtidig med at alle øvelser bliver afholdt i dagtimerne. Robusthedsanalyserne tager udgangspunkt i hele "systemet" i forhold til samtidige hændelser, særlige hændelser (storm, tordenvejr) etc..

## Beskrivelse af analyseværktøjet

---

For at analysere ovenstående parametre har brandvæsenet udviklet et analyseværktøj, der bygger på geografisk information, ruteplanlægning, responstidsundersøgelser og faktiske udrykninger. Analyseværktøjet er bygget som en model, hvor man kan justere på beredskabet (fjerne, tilføje, flytte køretøjer/enheder etc.). Beredskabet kan efterfølgende udsættes for en beredskabsmæssig belastning i form af tidligere udrykninger (i den aktuelle model er der arbejdet med udrykninger fra 2008-2010) hvor disponeringsdelen ressourcefordeler det "nye" beredskab. Analysemodellen kan give flere forskellige svar, f.eks. hvor mange udrykninger, der bliver hhv. forsinkede eller hurtigere grundet forandringerne, hvor tit vi har x antal køretøjer ledige (beredskab), hvor ofte vi "løber tør" for givne ressourcer (og er afhængige af assistance fra andre beredskaber), hvilke køretøjer/stationer, der er kritiske i forhold til beredskabet, osv..

## Analyseopgave og indgangsparametre

---

Analysemodellen er anvendt til at undersøge konsekvensen af følgende scenarier:

- Omstruktureringer af specialtjenesterne<sup>2</sup>.
- Samarbejde med Frederiksberg Brandvæsen.
- Vurdering af behovet for drejestiger.
- AIA-kørslers<sup>3</sup> indflydelse på det samlede beredskab.
- Indførelse af fleksible enheder samt justering af udryknings sammensætningerne til mindre opgaver som f.eks. visse automatiske brandalarmer (ABA), papirkurve, containerbrande osv.
- Reduktion af udrykningsberedskabet med 4 eller 6 pladser. Hvor skal disse pladser reduceres for at det giver mindst mulige konsekvenser?

Formålet med ovenstående analyser er at undersøge, hvilke beredskabsmæssige konsekvenser i forhold til serviceniveauet (tryghed, kapacitet og robusthed) de foreslåede ændringer og omstruktureringer i beredskabet vil få. Der er ved udvælgelse af mulige ændringer/strukturforandringer lagt vægt på at øge fleksibiliteten i brandvæsenet (indførelse af fleksible enheder samt ændring af udryknings sammensætningerne), effektivisering af specialtjenesterne samt opnåelse af en større robusthed. Desuden er der lagt vægt på at øge mulighederne for kompetenceudvikling (f.eks. til bedre øvelser, vedligeholdelse af kompetencer mv). Endelig har det været vigtigt at kunne frigive ressourcer til bl.a. at højne kvaliteten af vores serviceydelser samt muliggøre en højere grad af synergi mellem de administrative og de operative opgaver.

---

<sup>2</sup> Nuværende røgdykkertjeneste og pionertjeneste

<sup>3</sup> Kørsel til tyverialarmer

## Resultater og konklusioner

### Organisation og placering af specialtjenester

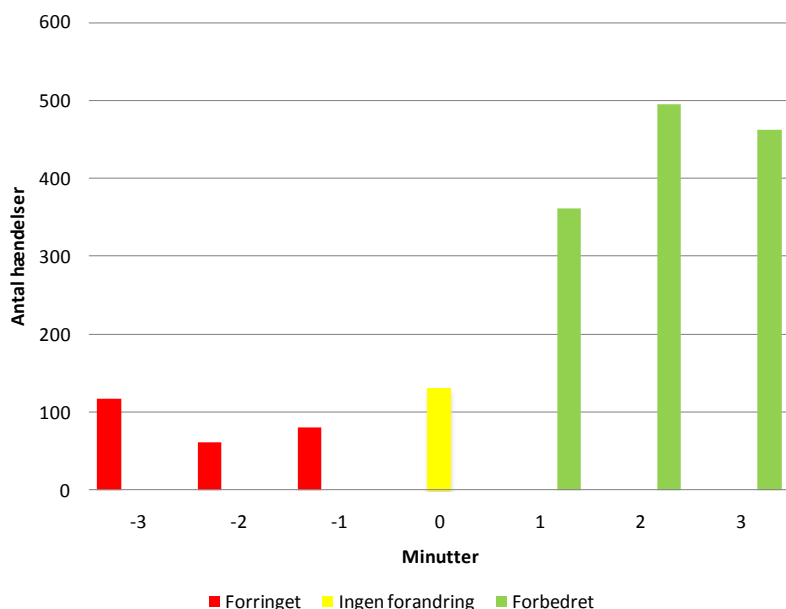
#### Analyse

Der er foretaget en sammenligning af tre modeller: (1) nuværende organisation, (2) st. F oprettes som en røgdykkersprøjte således at st. F, st. H og st. C alle tre kører som røgtender ved behov samt (3) en model, hvor røgdykkertjenesten og pionertjenesten<sup>4</sup> bliver sammenlagt til en specialtjeneste placeret på st. H. Denne specialtjeneste udvides til 8+2 mand, og kan håndtere både røgdykker og redningsopgaver, herunder vanddykning.

#### Resultater

Analyserne peger på, at både løsningen med at oprette st. F som røgdykkerstation eller at slå specialtjenesterne sammen på st. H vil være en bedre løsning i forhold til de tre parametre (tryghed, kapacitet og robusthed) end nuværende organisation. Eksempelvis vil kapacitetsopbygningen på skadestedet være hurtigere 1.319 gange, hvis den bliver placeret på st. H, og 1.233 gange hvis den bliver placeret på st. F (i forhold til nuværende på st. V). Ved hhv. 259 og 343 udrykninger vil kapacitetsopbygningen være langsommere end i dag for respektive placering.

Tallene peger på, at placeringen på st. H rent geografisk (kortere kørevej) er en smule bedre end placeringen på st. F. Robusthedsanalysen peger dog på at med placeringen på st. F vil man løbe tør for røgtenderressourcer 36 gange på 3 år. Hvis man lægger specialtjenesterne sammen, vil man opnå en større robusthed, og i løbet af de tre år, hvor analysen er blevet gennemført, løber man ikke tør for røgtenderressourcer. Dog vil der være 6 gange på 3 år, hvor man ikke vil kunne opretholde et dykkerberedskab. Dette vurderes dog ikke til at være en forringelse i forhold til situationen i dag, hvor der også er situationer/tilfælde, hvor man ikke kan opretholde et vanddykkerberedskab. Det skal bemærkes, at man ikke kan kalde røgtenderressourcer fra nabokommuner, idet det er en specialtjeneste, der kun findes i København grundet Metro og særlige bygningsforhold.



**Figur 1 Kapacitetsopbygningen for røgdykkerressourcer ved bygningsbrande og andre komplicerede brande vil blive klart forbedret ved at flytte specialtjenesten til st. H. 79 % af udrykningerne vil få en forbedret responstid.**

<sup>4</sup> Der også varetager vanddykningopgaver.

### *Konklusion*

<b>Tryghed</b> Responstiden vil forblive uændret.	Yellow
<b>Kapacitet</b> Ressourceopbygningen på skadestedet (kapacitet) vil blive forbedret.	Green
<b>Robusthed</b> Robustheden vil blive forbedret.	Green

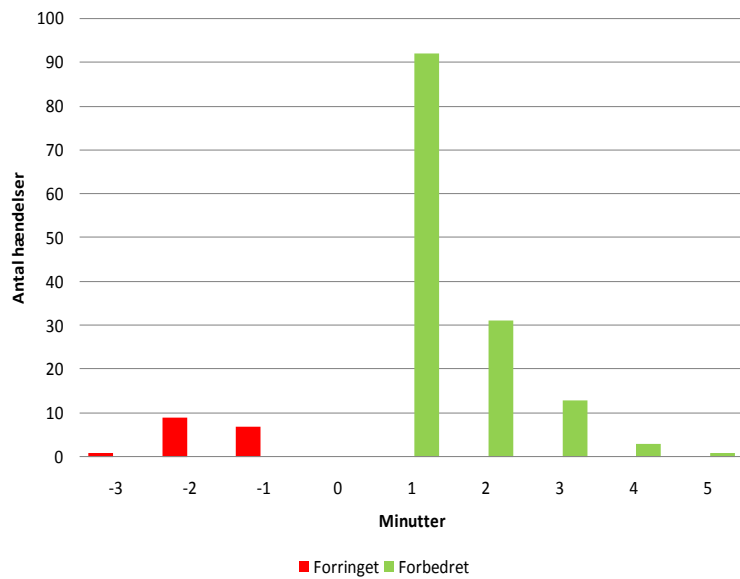
### **Samarbejde med Frederiksberg Brandvæsen**

#### *Analyse*

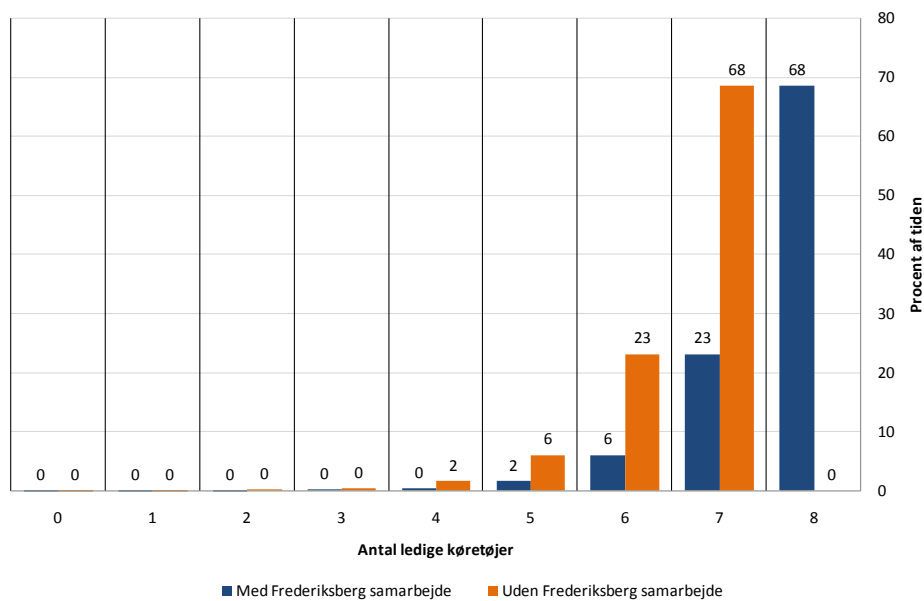
Der er foretaget en sammenligning af beredskabet med og uden en samarbejdsaftale med Frederiksberg Brandvæsen. I sammenligningen indgår Frederiksberg som en "ligeværdig" station, der kan disponeres frit, hvis den er hurtigst til at møde til en hændelse.

#### *Resultater*

Analysen viser, at samarbejdet med Frederiksberg Brandvæsen medfører en forbedring af responstiden (trygheden) samt medvirker til at forøge kapaciteten. Op mod 160 af "Basissprøjte" (MO4 – sprøjte med 4 mand) udrykninger vil blive hurtigere. Desuden vil robustheden for sprøjteressourcer blive forbedret.



**Figur 2 Samarbejdet med Frederiksberg Brandvæsen vil medføre, at brandvæsenet kan møde frem hurtigere på skadestedet ved en række hændelser.**



**Figur 3 Robustheden til at kunne håndtere hændelsen udover det sædvanlige bliver forbedret ved samarbejdet med Frederiksberg Brandvæsen. Diagrammet viser, hvor mange % af tiden, vi har X antal sprøjter ledige. Ca. 70 % af tiden har vi altså alle 8 sprøjter ledige efter samarbejdsaftale med Frederiksberg Brandvæsen.**

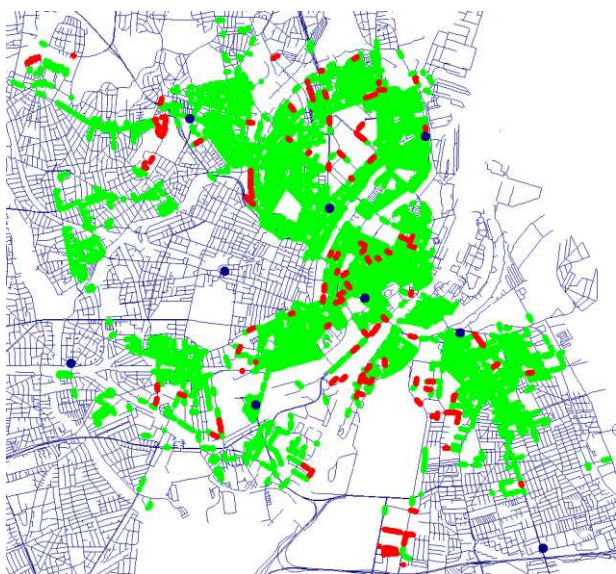
### Konklusion

<b>Tryghed</b> Responstiden vil blive forbedret. 160 udrykninger vil blive hurtigere.	
<b>Kapacitet</b> Ressourceopbygningen på skadestedet (kapacitet) vil blive hurtigere.	
<b>Robusthed</b> Robustheden vil blive forbedret for både sprøjte- og stigeressourcer.	

### Behov for drejestiger

#### Analyse

Behovet for drejestiger er analyseret ved dels at undersøge konsekvenser ved reducere, dels at undersøge hvor i byen, der er behov for drejestiger. Dette behov fremgår af Figur 4, hvor det fremgår, at det område, hvor der er mindst brug for en drejestige, er st. D's distrikt.

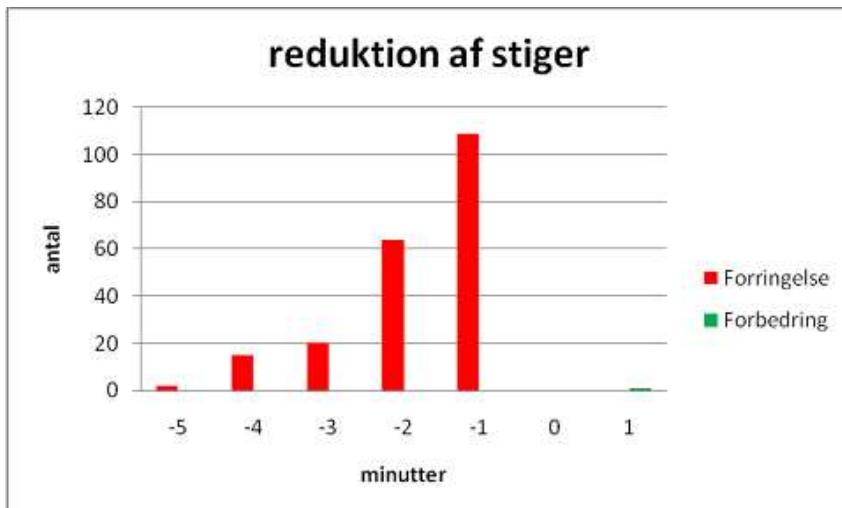


Figur 4 behov for redningsstiger (drejestiger). Figuren viser bygninger over fire etager (vist med grøn) og bygninger med mere end syv etager (vist med rød).

#### Resultater

Analyser viser, at en reduktion af stigeberedskabet med en drejestige på st. D, vil medføre, at risikoen for at vi kommer til at mangle en drejestige vil øges minimalt. Op mod 210 gange over en treårig periode kan der opleves mindre forsinkelser af drejestige, hvis man ikke iagttager samarbejdet med Frederiksberg.





Figur 5 Viser forringelse i responstid ved reduktion af stigeberedskabet på st. D.

### Konklusion

<b>Tryghed</b> Trygheden vil i princippet være uændret.	
<b>Kapacitet</b> Ressourceopbygningen på skadestedet (kapacitet) vil blive forringet	
<b>Robusthed</b> Robustheden for stigeressourcer vil blive forringet.	

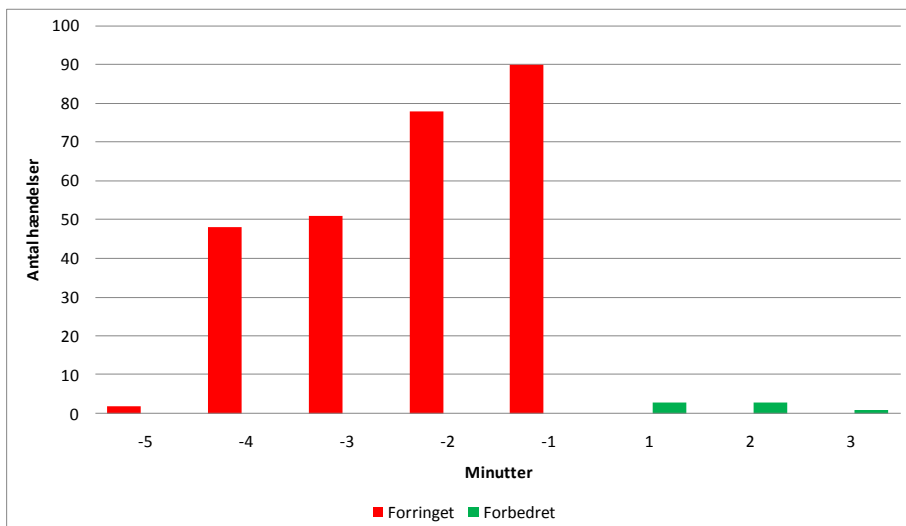
### AIA-kørsler m.m

#### Analyse

Vi har ved denne analyse undersøgt, hvilken indflydelse andre typer af opgaver vil have for det samlede beredskab. Der er taget udgangspunkt i en modellering af kørsel til AIA. Når kørslen til AIA er fuldt udbygget, vil dette svare til cirka 4.000 AIA-kørsler på årsbasis udover de primære redningsopgaver. I analysemodellen er disse 4.000 kørsler blevet tilføjet som et ekstra "demand" på baggrund af tilgængelig statistik, således at de følger samme mønster som nuværende AIA-kørsler mht. placering, tidspunkt, varighed osv. I denne analyse er AIA-kørslerne kørt af stigerne. Det er i analysen forudsat, at stigerne kan disponeres frit, og således kun i få tilfælde vil belaste det øvrige beredskab. Beredskabet er i øvrigt som nuværende beredskab.

#### Resultater

Simuleringerne viser, at den forøgede belastning fra AIA-kørslerne vil medføre, at der (på 3 år) er 1 sprøjteudrykning, der vil blive forsinket med op til 2 minutter samt i alt 170 stigeudrykninger (på 3 år) vil blive forsinket med op til 5 minutter. Det har ikke været muligt at specificere nøjagtigt, hvilken type udrykninger, der ville blive forsinket.



Figur 6 Grafen angiver, hvor mange hændelser (stigeudrykninger), der vil blive forringet/forbedret med hvor mange minutter. AIA-kørslerne påvirker altså både kapacitetsopbygningen og robustheden negativt.

### Konklusion

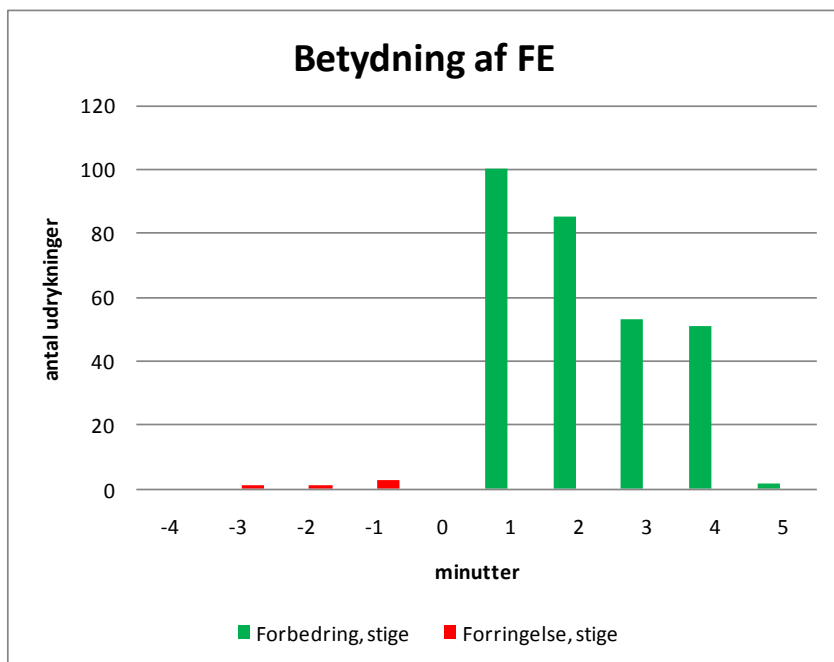
Den manglende fleksibilitet i nuværende opbygning af beredskabet, dvs. øvrige opgaver der løses af stigemandskab, kan løses ved at indføre fleksible enheder. Indførelsen af fleksible enheder medfører at vi kan løse AIA – kørsler uden indflydelse på stigeservice-niveauet se Figur 7. Indførelsen af FE vil således ophæve den negative effekt af AIA-kørsel som ses på Figur 6.

<p><b>Tryghed</b></p> <p>Trygheden vil være uændret.</p>	
<p><b>Kapacitet</b></p> <p>Ressourceopbygningen for stiger til bygningsbrande vil blive forringet. Cirka 170 stigeudrykninger vil blive forsinket på 3 år.</p>	
<p><b>Robusthed</b></p> <p>Robustheden for stigeressourcer vil blive forringet.</p>	

## Fleksibelt beredskab - Fleksible enheder samt ændring af udrykningssammensætninger

### Analyse

I analysen af konsekvensen ved indførelse af fleksible enheder er den grundlæggende bemanning på alle stationer blevet ændret, således at der er tre enheder på alle stationer; basissprøjte (MO4), fleksibel enhed (FE2) samt stige (S2), der bliver bemandede med hhv. 4, 2 og 2 personer. Udrykningssammensætningerne er blevet justeret, således at følgende udrykninger kan håndteres af en sprøjte med 4 mand: ABA-kørsler til mindre/ikke risikobetonede objekter, mindre brande i det fri (container, papirkurv, biler etc), mindre forureningsuheld samt diverse assistancedelser. De fleksible enheder håndterer alle AIA-alarmer, samt rykker ud de gange, der er behov for en sprøjte med 6 mand (MO4 + FE2), dvs. bygningsbrande og lignende. Der er foretaget simuleringer både med og uden en ekstra belastning af AIA-alarmer.



Figur 7 Effekt ved indførelse af fleksible enheder. Figuren viser forbedringen af responstiden for sprøjte og stige beredskabet ved at indføre FE. Det er samtidigt forudsat, at alle AIA kørsler bliver varetaget af FE - fleksible enheder.

#### Resultat

Analyserne viser, at ressourceopbygningen på skadestedet (kapacitet) vil blive hurtigere. For en fuld udrykning (Sprøjte med i alt 6 mand, MO4+FE2) handler det om en minimal forskel, men for stigerne handler det om ca. 175 udrykninger på 3 år.

#### Konklusion

Ved at indføre fleksible enheder kan andre opgaver herunder AIA-kørsel (i størrelsesorden 4000 pr. år) gennemføres uden indflydelse på stigeserviceniveauet.

<b>Tryghed</b> Trygheden vil i princippet være uændret.	
<b>Kapacitet</b> Ressourceopbygningen på skadestedet (kapacitet) vil blive forbedret for stigeressourcerne.	
<b>Robusthed</b> Robustheden for stigerne vil blive klart forbedret.	

## Reduktion af beredskabet med 4 eller 6 pladser

### Reduktion af beredskabet med 4 pladser

#### Analyse

Der er udført en analyse af konsekvensen af en reduktion med 4 pladser. Der er foretaget en relativ sammenligning mellem nuværende beredskab samt et scenarie, hvor der er reduceret med 4 pladser på st. D og et scenarie, hvor der er reduceret med 2 pladser på hhv. st. D og st. Ø. Endvidere er der foretaget en mere uddybende analyse af hvilken køretøjssammensætning, der er mest optimal forudsat, at man skal

reducere med 4 mand på st. D. Endelig er der blevet lavet en kapacitets/robusthedsanalyse af det samlede beredskab ved samarbejdet med Frederiksberg Brandvæsen.

#### *Resultater*

Robustheds- og kapacitetsanalysen for det samlede beredskab viser, at man ved at oprette et samarbejde med Frederiksberg Brandvæsen - selv om man reducerer beredskabet i København med 4 mand - samlet set stadig har meget begrænsede konsekvenser på tryghed, kapacitet og robusthed i forhold til det nuværende beredskab.

#### *Konklusion*

<b>Tryghed</b> Responstiden vil i princippet forblive uændret.	Yellow
<b>Kapacitet</b> Ressourceopbygningen på skadestedet (kapacitet) for stigerressourcer vil blive forringet.	Red
<b>Robusthed</b> Robustheden vil blive uændret for sprøjteressourcer, men forringet for stigerressourcer.	Red

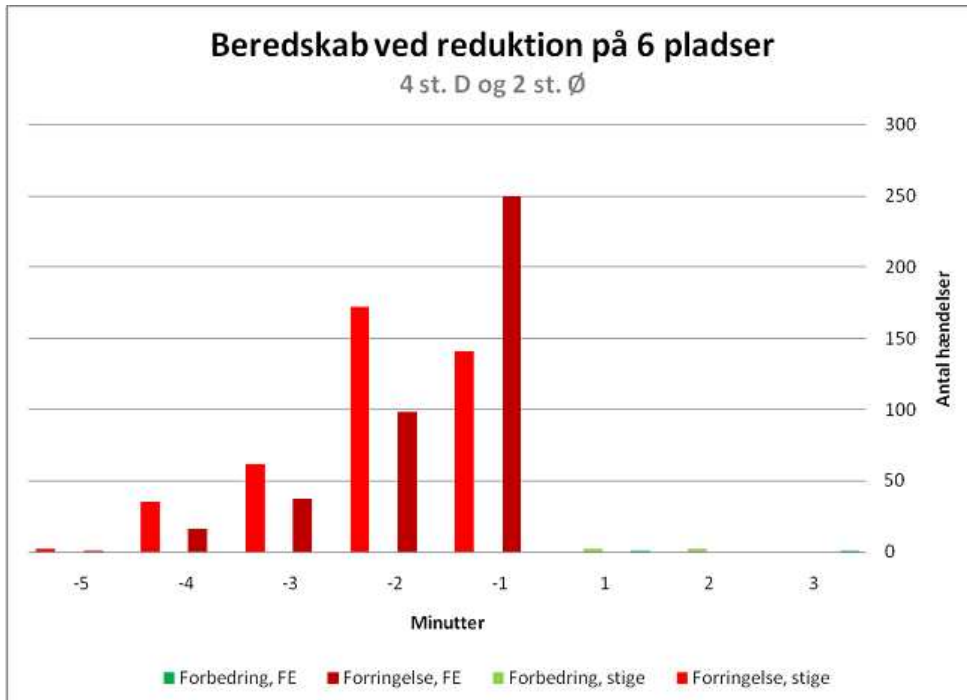
#### **Reduktion af beredskabet med 6 pladser**

##### *Analyse*

Der er udført en analyse af konsekvensen af en reduktion med 6 pladser. Der blevet foretaget en sammenligning af det nuværende beredskab samt et scenarie, hvor der er reduceret med 4 pladser på st. D og 2 pladser på st. Ø. På st. D opretholdes kun basissprøjten (MO4), hvor der på st. Ø opretholdes en basissprøjte og delt sprøjte/fleksibel enhed.

##### *Resultat*

Umiddelbart vil en reduktion med 6 pladser ikke have betydning for sprøjtekapaciteten som vil forblive uændret (da der ikke reduceres i det tilgængelige antal materielle ressourcer). Det vil have væsentlig betydning for den fleksible enheds kapacitet, hvor over 400 udrykninger vil blive forsinket med op til 5 minutter. Tilsvarende vil over 400 stigeudrykninger blive forsinket med op til 5 minutter se Figur 8.



Figur 8 Sammenligning af antal udrykninger, der vil få hhv. forringet og forbedret responstid ved reduktion af beredskabet med 6 pladser, fordelt på st. D og st. Ø.

#### Konklusion

<p><b>Tryghed</b></p> <p>Responstiden vil forblive uændret.</p>	
<p><b>Kapacitet</b></p> <p>Ressourceopbygningen på skadestedet (kapacitet) vil blive forringet.</p>	
<p><b>Robusthed</b></p> <p>Robustheden vil blive forringet.</p>	