



RI.  
SE

# Brann i P-hus ved Stavanger lufthavn

Evaluering av brannen 7. januar 2020

## STAVANGER LUFTHAVN, SOLA

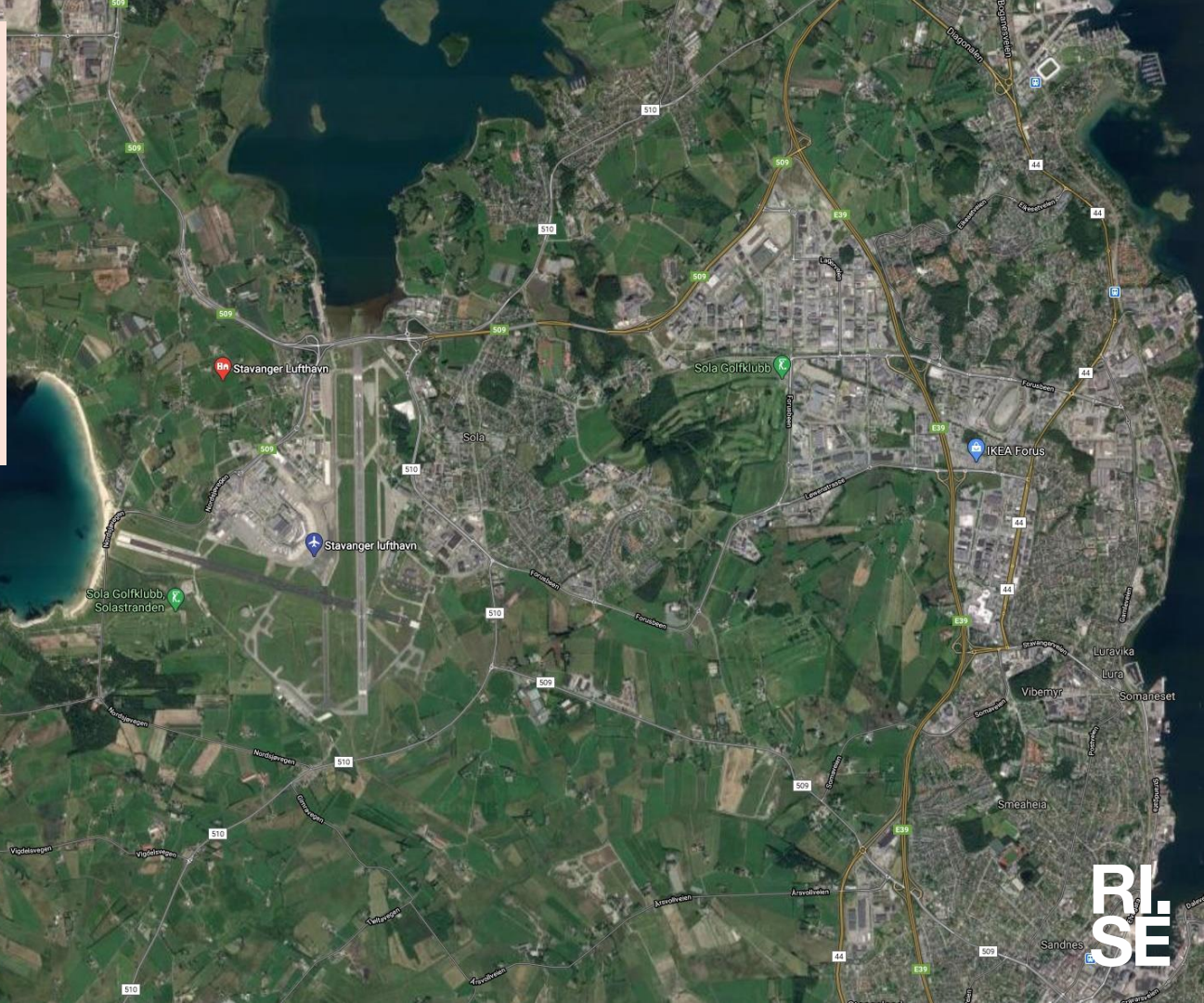
Stavanger lufthavn ligger 15 km sør-vest for Stavanger.

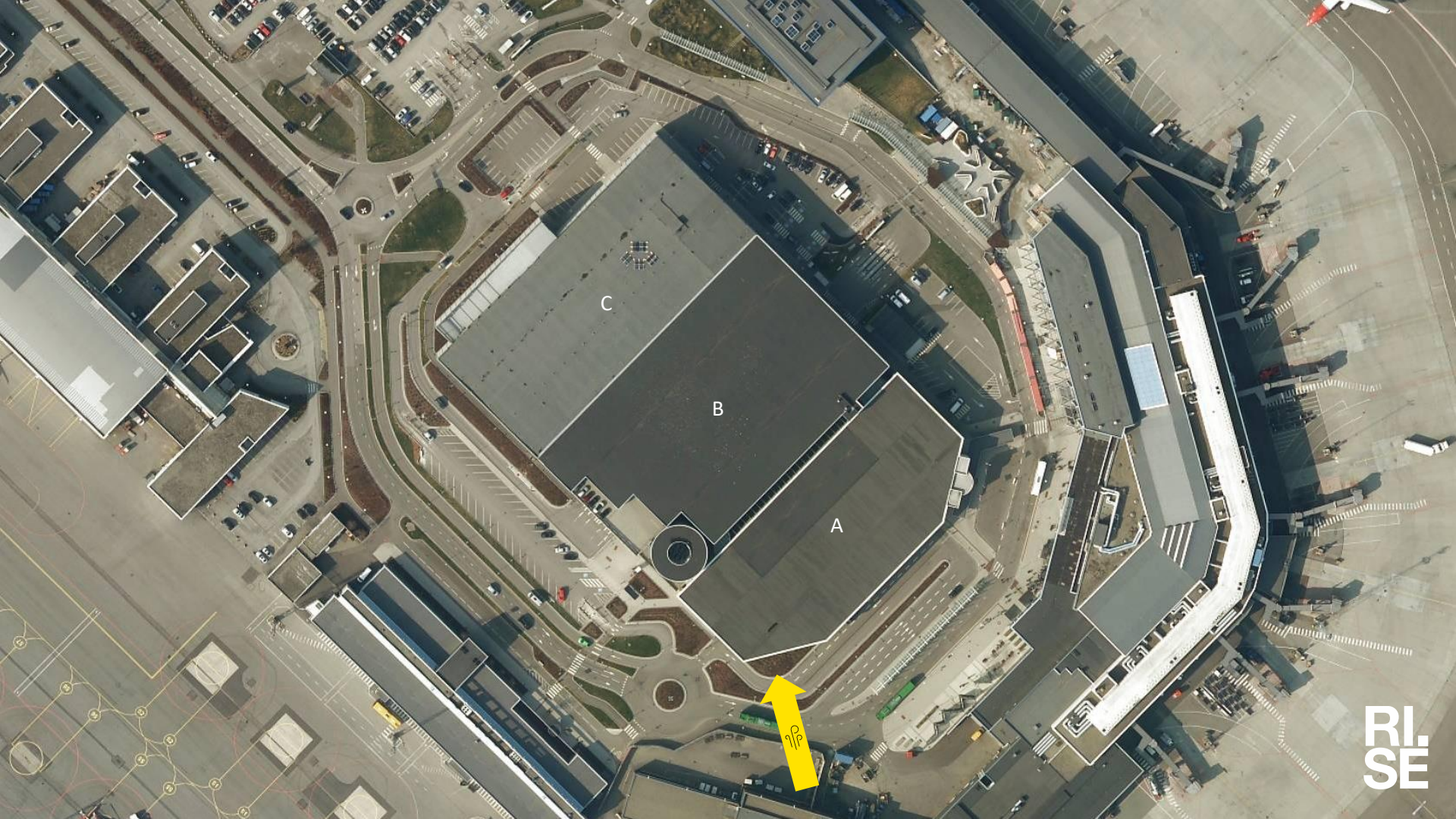
Internasjonal flyplass.

Helikoptertransport til og fra offshoreinstallasjoner.

82 000 ankomster/avganger årlig (2011)

4,1 millioner passasjerer (2011)





C

B

A







Dronefoto: Nordic Unmanned

RI  
SE

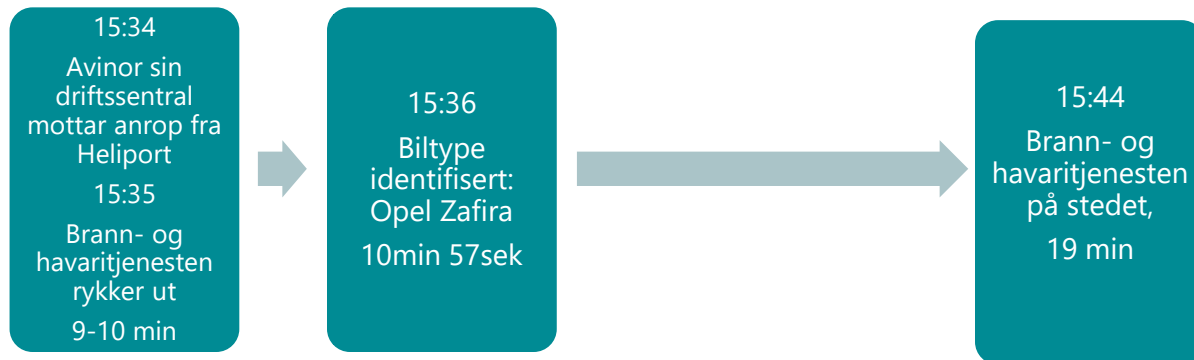
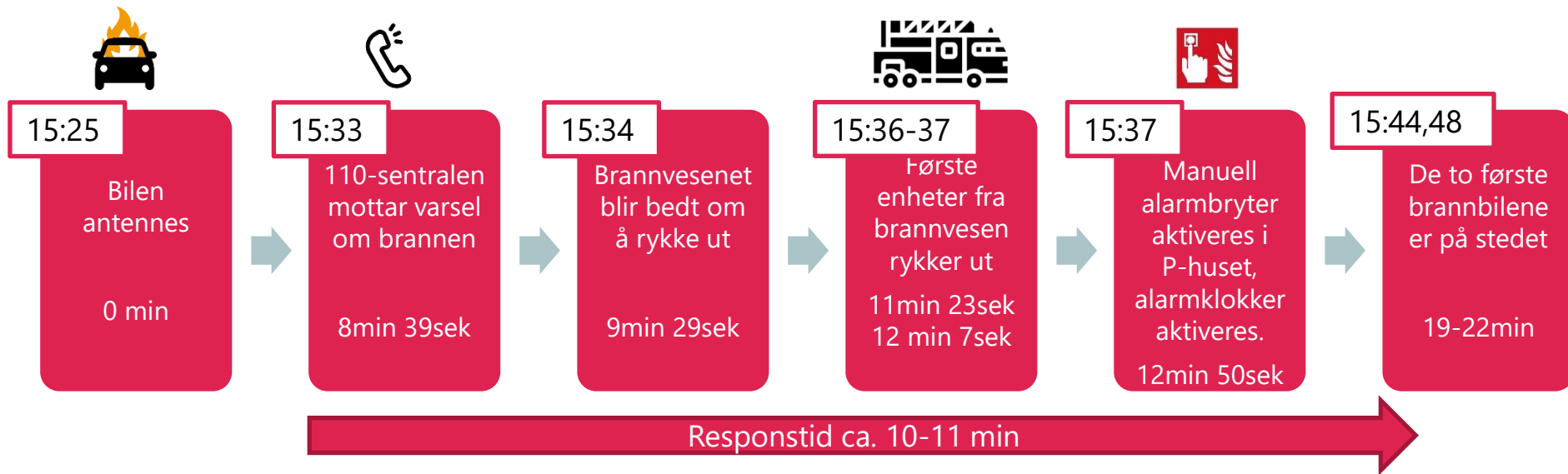
# Mandat

## Fremme læringspunkt til allmenn nytte

- Var bygget prosjektert iht. regelverket?
- Samsvarte organiseringen av brannvernet med regelverkets krav?
- Fungerer regelverket som forutsatt?
- Hvorfor ble brannen så omfattende?
- Hva hadde avvik og fravik å si for utfallet av brannen?
- Hvordan var evt. fravik dokumentert?

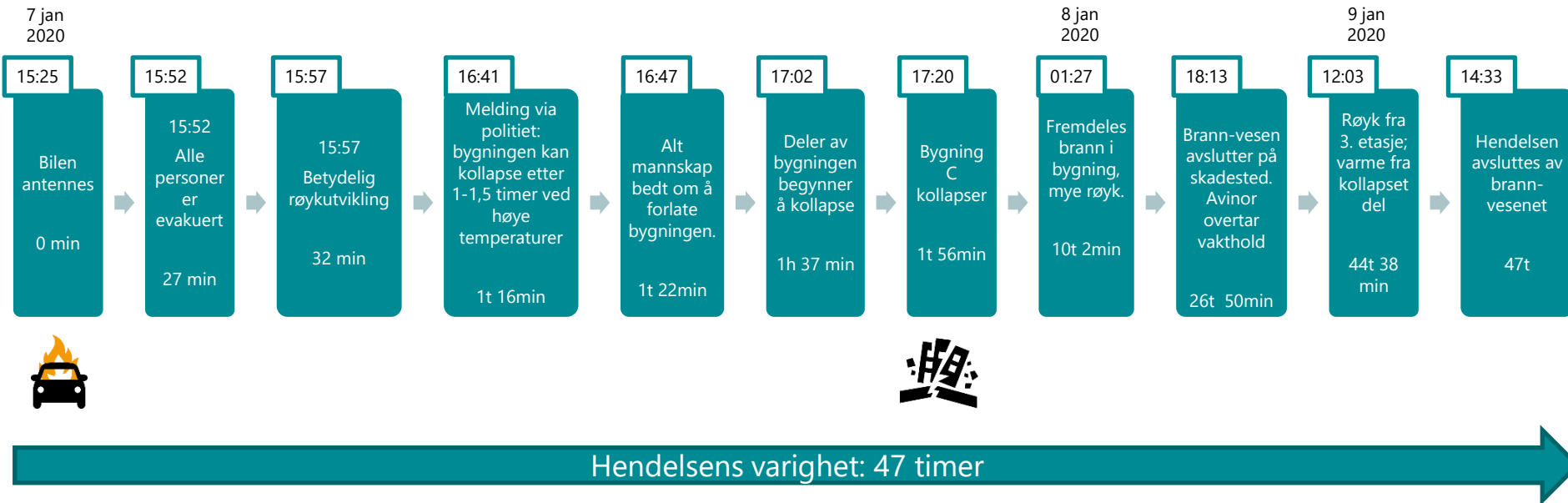
# Håndtering av hendelsen

# Tidslinje under responstiden





# Tidslinje under brannvesenets innsats



# Tidslinje brannspredning i kjøretøy

Responstid ca. 10-11 min

15:25  
Bilen antennes  
0 min



15:36  
Melding om "Billbrann"  
11:18 (min:sek)

15:40  
Smell fra elbil, fare for  
brannspredning til 3-4  
biler  
15:40



15:41  
Flammer observert,  
smell høres, flere biler  
brenner  
16-18 min

15:43  
10 biler brenner  
18:17



**Elbiler:**  
- Bidrag til brannen  
- Videre tekniske  
undersøkelser

# Håndtering i tidlig fase

- Utfordrende forhold for brannvesenet i starten:
  - **Ingen direktealarm** til alarmsentral. 8 minutter før alarmsentralen ble varslet
  - **Ingen aktive brannsikringstiltak** (eks. sprinkleranlegg)
  - Håndslukkere fantes men ble **ikke brukt** i tidlig fase av brannen
- Manglende innsatsplan for det spesifikke objektet:
  - Utfordrende tilgang for store kjøretøy
  - Utfordrende å **finne brannkummene**; privat system
  - **Lang avstand** fra angrepspunkt til brannen



Foto: Krimteknisk Sør-Vest Politidistrikt, hentet fra Rogaland Brann og redning, Evaluering av brann i parkeringshus, Stavanger Lufthavn Sola ver1

# Miljøkonsekvenser



Spredt  
bebyggelse

Tett bebyggelse

Solastranden

Utløp fra  
rensesepark

Rensesepark

**Miljømessig påvirkning – slokkeskum**

Spredt  
bebyggelse

Tett bebyggelse

Solastranden

Utløp fra  
rensesepark

Rensesepark

Miljømessig påvirkning – røyk

# Miljømessig påvirkning – elbiler

- Vannanalyser mht. utvalgte metaller som finnes i elbilbatterier viste ingen spor av litium, og kun lave konsentrasjoner av kobolt.
- Dette indikerer at batterier i elbiler ikke har bidratt til forurensning av nærliggende vannøkosystemer.



# Prosjektering



# Norske byggregler

- Norge har funksjonsbasert regelverk.
- Byggteknisk forskrift setter funksjons- og ytelseskrav.
- Veiledning til TEK angir preaksepterte ytelser.

Plan- og bygningsloven

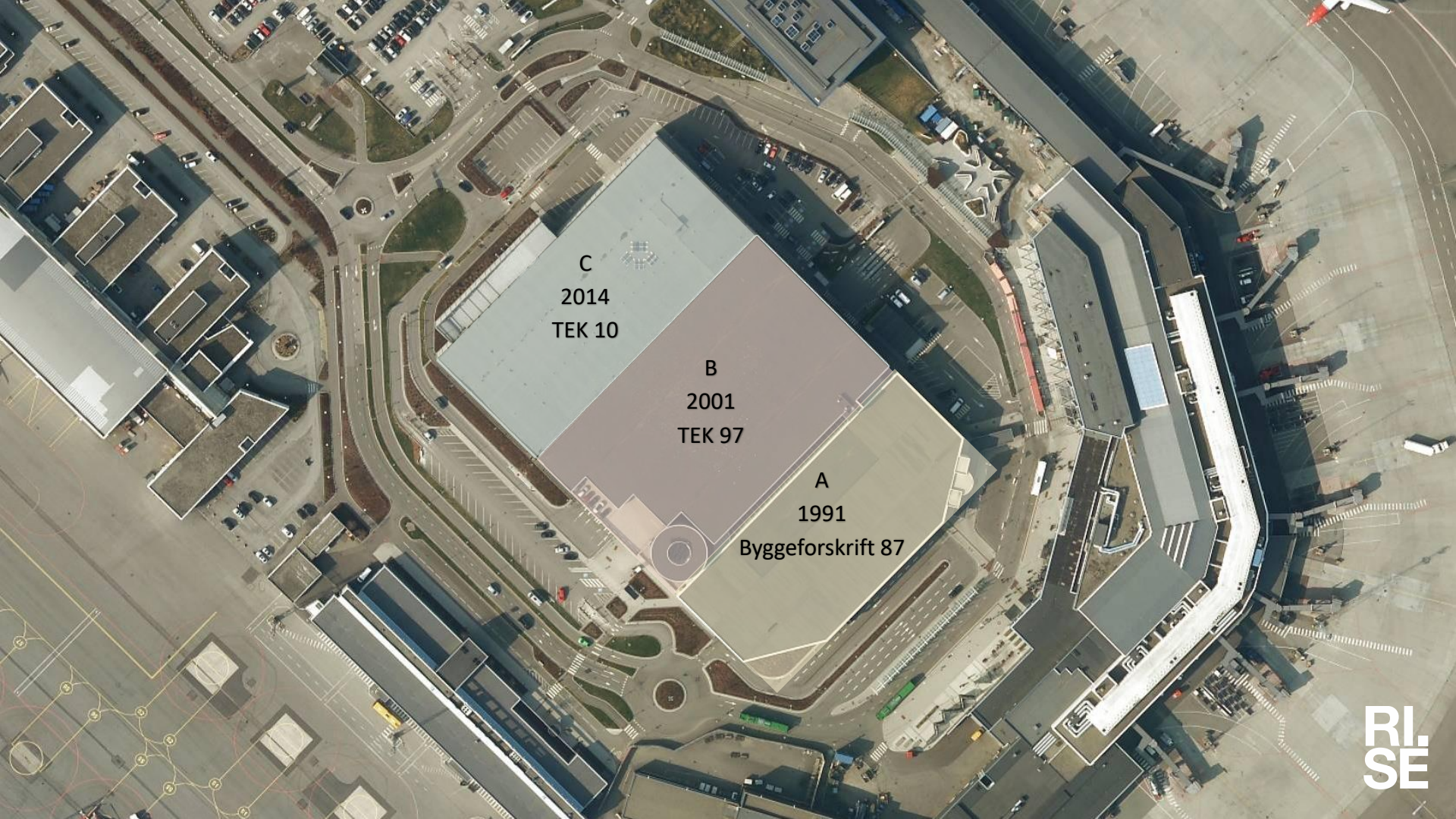
Byggteknisk forskrift (TEK)

Veiledning til TEK (VTEK)

Standard

Standard

Standard



C  
2014  
TEK 10

B  
2001  
TEK 97

A  
1991  
Byggeforskrift 87

**Ulik utførelse, til  
tross for lik  
prosjektering**

Byggetrinn B

Byggetrinn C

RI  
SE

# Risikoklasser

- En bygning plasseres risikoklasse (1-6) ut i fra trusselen en brann kan innebære for skade på liv og helse.
- Bygningstyper er i utgangspunktet plassert i risikoklasse i henhold til tabell i VTEK, -alternativt i henhold til ulike parametere relatert til bruken av bygningen.
- P-hus med mer enn én etasje tilhører etter VTEK risikoklasse 2.

# Brannklasser (BKL)

- En bygning plasseres i brannklasse ut i fra hvilke konsekvenser en brann kan ha for liv, helse, miljø og samfunnsinteresser.
- Brannklasse 1 – 3 er basert på risikoklasse og antall etasjer. Preaksepterte ytelser kan benyttes.
- Brannklasse 4: særlig store konsekvenser for liv, helse, miljø og **samfunnsinteressers** (herunder infrastruktur -> **flyplasser**). Preaksepterte ytelser kan ikke uten videre benyttes.

Brannklasse	Konsekvens
1	Liten
2	Middels
3	Stor
4	Særlig stor

# Bæreevne og stabilitet

- Funksjonskrav i TEK 97 og TEK 10:
  - *Bæresystem i byggverk i **brannklasse 1 og 2** skal dimensjoneres for å kunne opprettholde tilfredsstillende bæreevne og stabilitet i minimum den tid som er **nødvendig for å rømme og redde personer og husdyr i og på byggverket.***
  - *Bærende hovedsystem i byggverk i **brannklasse 3 og 4** skal dimensjoneres for å kunne opprettholde **tilfredsstillende bæreevne og stabilitet gjennom et fullstendig brannforløp**, slik dette kan modelleres.*

# Bæreevne og stabilitet

- Preakseptert ytelse for bærende hovedsystem for P-hus i **BKL 3** var **R 90**.
- Det argumenteres for at ytelsen kan reduseres til **R 15** under visse forutsetninger.
  - I TEK 97 gjaldt dette for alle P-hus.
  - I TEK 10 gjaldt dette **kun** for **BKL 1 – 2**.
- I brannteknisk konsept ble det videre argumentert for å fravike fra R 15 og redusere til **R 10**.

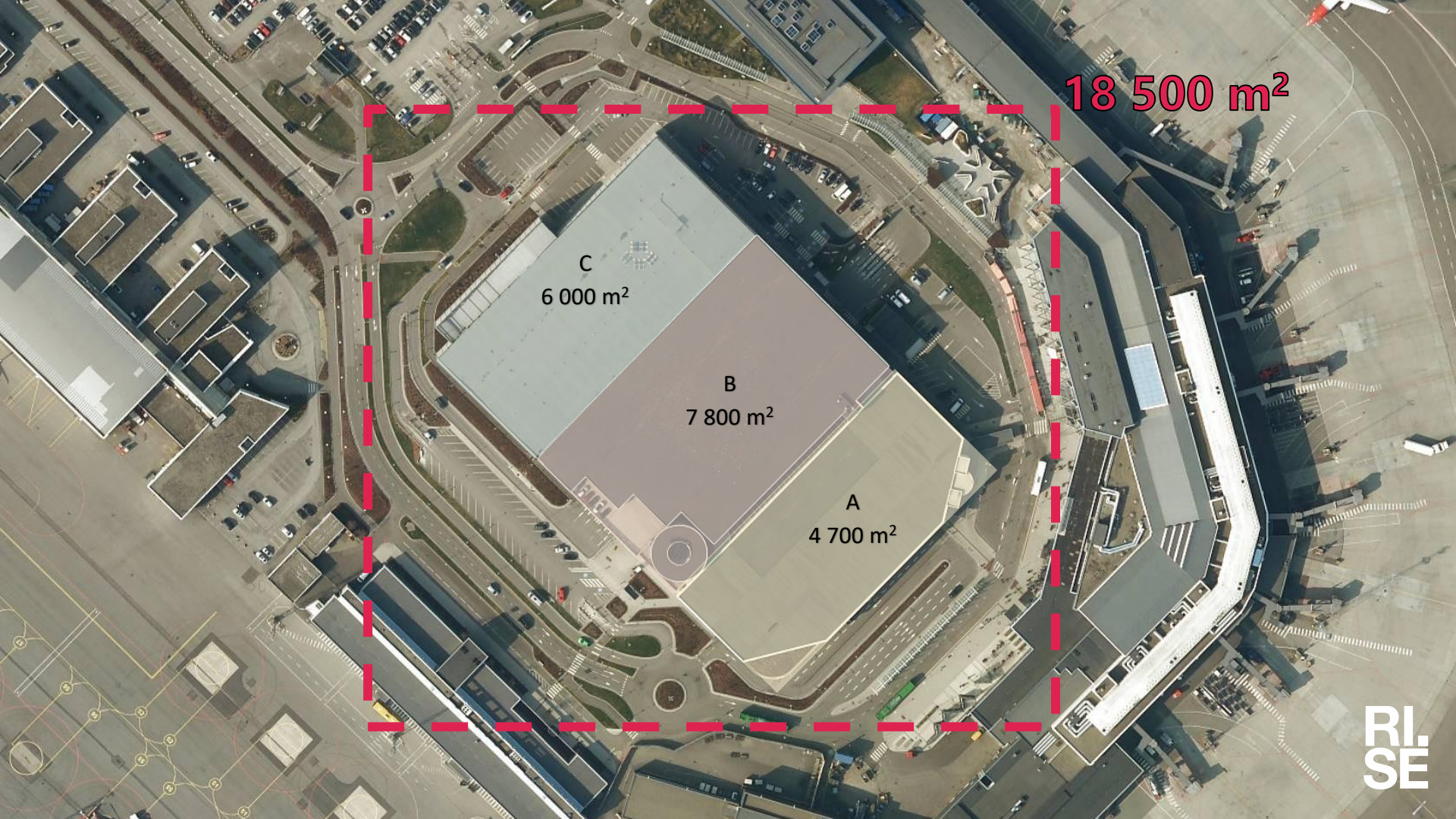
# Seksjonering

- Funksjonskrav i TEK 10:
  - *Byggverk skal deles opp i brannseksjoner slik at brann innen en brannseksjon ikke gir urimelig store økonomiske eller materielle tap.*
- VTEK angir største bruttoareal før man må seksjonere.



# Seksjonering

Spesifikk brannenerg i MJ/m <sup>2</sup>	Største bruttoareal (m <sup>2</sup> ) per etasje uten seksjonering			
	Normalt	Med brannalarm	Med sprinkler	Med røyk- ventilasjon
Over 400	800	1 200	5 000	Uegnet
50-400	1 200	1 800	10 000	4 000
Under 50	1 800	2 700	Ubegrenset	10 000



**18 500 m<sup>2</sup>**

**C**  
**6 000 m<sup>2</sup>**

**B**  
**7 800 m<sup>2</sup>**

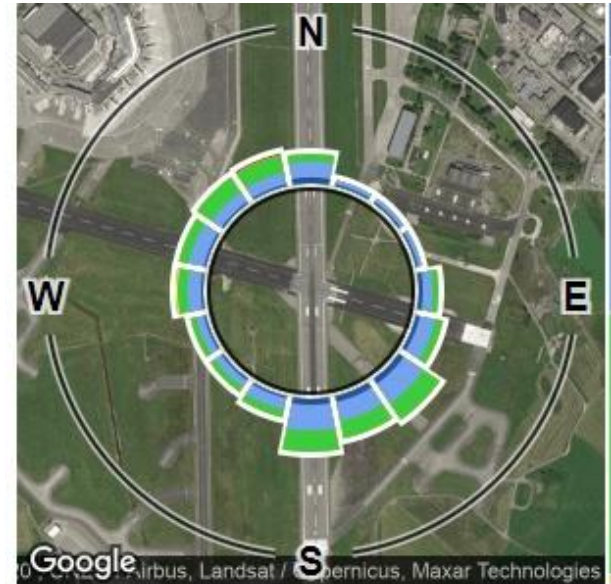
**A**  
**4 700 m<sup>2</sup>**

# Seksjonering

- Åpne veggflater og god gjennomlufting opphever ikke kravet om seksjonering.
- **P-huset skulle vært seksjonert.**

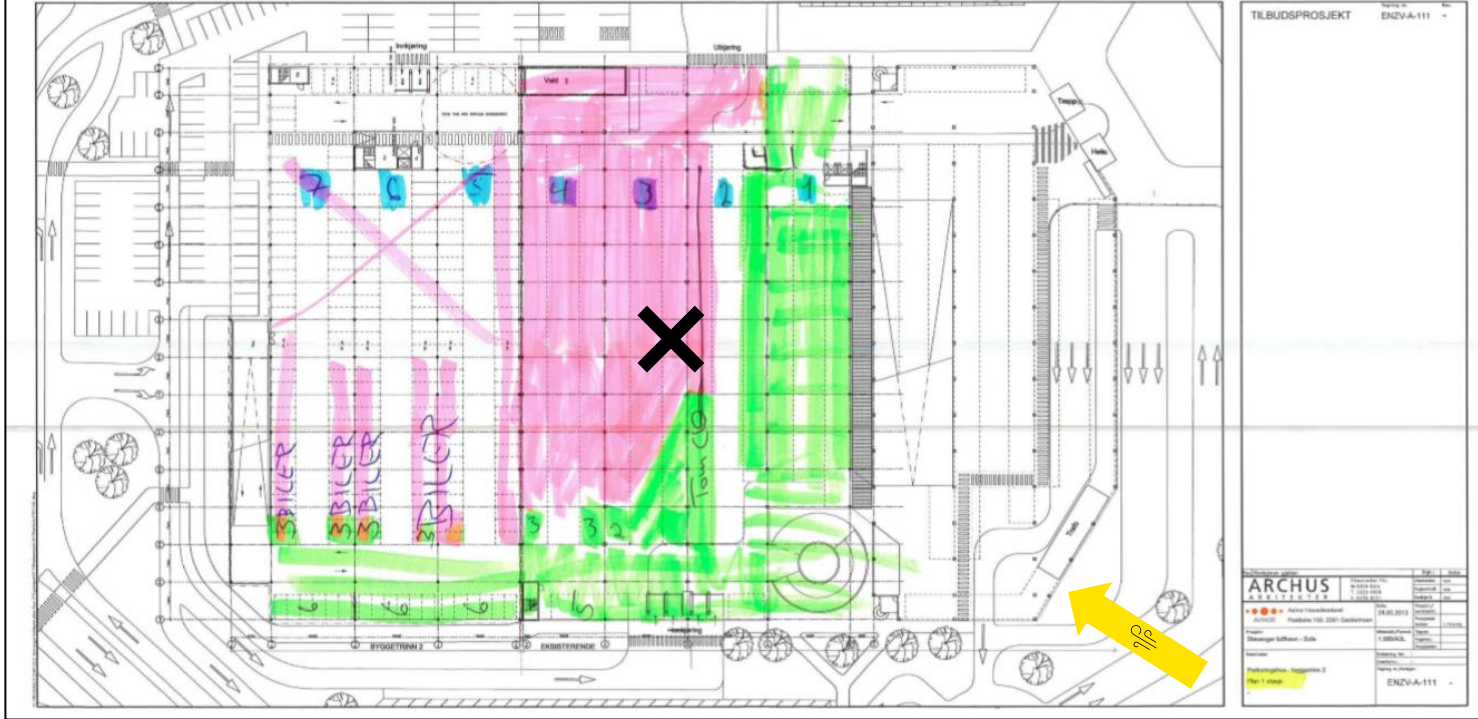
# Vind

- 11 – 19 m/s vind under hendelsen.
- Ikke uvanlige vindforhold for området.
- Delvis åpne vegger ga brannen god tilgang til friskluft.
- Resulterte i rask brannspredning.



- Rad nr. 1-4
- Skade på kontraksjon
- Tilgjengelige bra med/inkl. hele biler

Biler 1. etg.



ARCHUS		Tilbudsprosjekt	
Arkitekt		Prosjekt	ENVA-A-111
Eier		18.03.2019	
Byggetegn		1:100	
Tegning		1:100	
Arkitekt		1:100	
Byggetegn		1:100	
Tegning		1:100	
Arkitekt		1:100	
Byggetegn		1:100	
Tegning		1:100	
Arkitekt		1:100	
Byggetegn		1:100	
Tegning		1:100	
Arkitekt		1:100	
Byggetegn		1:100	
Tegning		1:100	
Arkitekt		1:100	
Byggetegn		1:100	
Tegning		1:100	
Arkitekt		1:100	
Byggetegn		1:100	
Tegning		1:100	
Arkitekt		1:100	
Byggetegn		1:100	
Tegning		1:100	
Arkitekt		1:100	
Byggetegn		1:100	
Tegning		1:100	

# Konklusjoner og læringspunkter prosjektering

- Var ikke prosjektert iht. regelverket: mangler mht. bæreevne og seksjonering (evt. slokkeanlegg).
- Viktig med helhetlig sikkerhetsfilosofi.
- Bør være varsom med gjenbruk av tidligere brannkonsept etter oppdatering av regelverk.
- Konsekvensene fra en brann på nærliggende bygninger og infrastruktur bør vurderes.
- Lempelsen hvis man har  $>1/3$  åpne vegger bør endres, og det bør utredes hva grad av åpenhet og utforming har å si for brannutvikling.
- Pga. fare for store konsekvenser for samfunns viktig infrastruktur burde P-huset vært prosjektert i BKL 4.
- Endringer i regelverket bør løftes tydeligere fram.

# Øvrige konklusjoner og læringspunkter

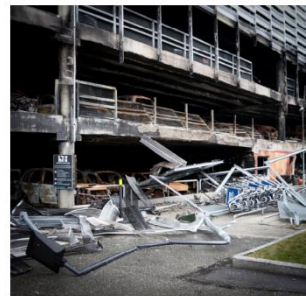
- Håndtering av hendelsen: **Læringspunkter** fra slokkeinnsatsen identifisert
- **Elbiler**: ikke grunn til å tro at elbiler har påvirket brannutviklingen annerledes enn bensin- og dieseldrevne kjøretøy.
- Begrenset **miljøpåvirkning** fra brannen; fra slokkeskum og fra røyken

# Rapport tilgjengelig

- Norsk utgave ligger på våre hjemmesider  
[www.risefr.no/publikasjoner](http://www.risefr.no/publikasjoner)
- Engelsk utgave kommer.

**RI  
SE**

SAFETY & TRANSPORT  
RISE FIRE RESEARCH



Evaluering av brann i parkeringshus på  
Stavanger lufthavn Sola 7. januar 2020

Karolina Storesund, Christian Sesseng, Ragni F.  
Mikalsen, Ole Anders Holmvaag (Norges brannskole),  
Anne Steen-Hansen

RISE-rapport 2020-43

**RI  
SE**



## **Karolina Storesund**

karolina.storesund@risefr.no

(+47) 48 99 71 66

## **Christian Sesseng**

christian.sesseng@risefr.no  
@csesseng

(+47) 98 41 03 25

## **Ragni Fjellgaard Mikalsen**

ragni.mikalsen@risefr.no  
@ragniragniragni

(+47) 99 69 31 21