

TEMA:  
brannsikkerhet

# BRANNSPREDNING MELLOM CAMPINGVOGNER



Bacheloroppgave utført ved

Høgskolen i Stord/Haugesund - Studie for ingeniørfag

---

DELTAGER

KANDIDAT NUMMER 18

Dersom kandidaten ønsker det, har han/hun tillatelse til å legge dette arket ved alle sine eksamensbesvarelser ved Høgskolen Stord/Haugesund.

Eksamensdato	04.05.2012
Emnekode	ING 3032
Emnenavn	Hovedprosjekt brannsikkerhet
Kandidatnummer	18

Stryk det som ikke passer!

~~Jeg er fremmedspråklig.~~

Jeg er dyslektiker.



HØGSKOLEN STORD/HØGSKOLEN

# HOVEDPROSJEKT

Studenten(e)s navn:

---

Linje & studieretning    Brann, Sikkerhetsingeniør

Oppgavens tittel:    Brannspredning mellom campingvogner

## Oppgavetekst:

Bachelor oppgaven har til hensikt å vurdere endringene for campingplasser gitt i TEK 10 som angir økning av bredde på branngater fra 6 til 8m, og økning av feltstørrelse fra 1000 til 1200 m<sup>2</sup>. I tillegg har Norsk Brannvern Forening utgitt en veiledning der det anbefales å øke innbyrdes avstand mellom campingvogner i hvert felt fra 3 til 4m.

Det er her ønskelig å se på om dette er et nødvendig sikkerhetstiltak for å hindre brannspredning ved brann. Eventuelt komme med forslag til kompensierende tiltak. Dette skal gjøres ved å utføre fysiske forsøk, teoretiske beregninger, kartlegge eksisterende forhold på et utvalg campingplasser og vurdere eksisterende tiltak opp mot eventuelle nye tiltak.

Endelig oppgave gitt:    Fredag 2.mars 2012 kl. 12.00

Innl leveringsfrist:    Fredag 4.mai 2012 kl. 12.00

Intern veileder:    Jon Arve Brøkken

Ekstern veileder:    Ole Petter Aasrum, Norconsult  
Adresse ekstern veileder:    Nedre Fritzoegate 2 "Møkkon" 3264 Larvik

Godkjent av  
studieansvarlig:  
Dato:

B. Fulle  
25/4 - 12

## Ekstrakt

Bacheloroppgaven har til hensikt å vurdere muligheten for brannspredning mellom campingvogner på campingplasser gitt avstander funnet i regelverk. Ved bruk av forenklete håndberegninger, programvarer og visuelle fullskala forsøk.

Bakgrunn for de nåværende sikkerhetsavstander og regelverk rundt brannsikkerhet på campingplasser er begrunnet og dette problemet gjør at det er utgitt forskjellige tillatelser fra fylke til fylke. Dette gir behov for opprydding og klarlegging av regelverket.

Ut ifra denne rapporten konkluderes det med at dersom alt forenkles vil det ikke være behov for utviding av avstander. Derimot anbefales det et videre arbeid for å definere grensen mellom mobil og permanent.

## Forord

Alle studenter skal gjennomføre en avsluttende hovedoppgave som en del av sin treårige ingeniørutdanning ved Høgskolen Stord/Haugesund (HSH) Tema for oppgaven velges selv, men skal være innenfor fagretningen.

Hensikten med oppgaven er å gi studentene selvstendige oppgaver der de kan jobbe med selvvalgte problemstillinger der de kan fordype seg innenfor fagfelt gitt i branningeniør utdanningen gitt ved HSH. Denne oppgaven gir studenten øvelse i å uttrykke seg skriftlig gjennom denne rapporten og en muntlig presentasjon. Branningeniørlinjen tar sikte på å utdanne ingeniører med en fordypning innen brannsikkerhet og brannteknikk. Her skal vi få kunnskaper innen fagene brannodynamikk, brannteknikk, aktiv og passiv brannbeskyttelse, bygningsmessig brannvern, brannsimulering, eksplosjonssikring og generelle sikkerhetsfag.

Rapporten skal synliggjøre problematikken for campingplassene vedrørende brannspredning mellom campingvogner, spikertelt etc. Det foreligger et forslag til veiledning utarbeidet av Norsk Brannvernforening som omhandler nødvendig sikkerhetsavstand. Gjeldene krav til sikkerhetsavstand er angitt i Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn.

Det er mange jeg vil takke for hjelp omkring denne oppgaven.

Gjennom hele prosjektet har jeg fått god hjelp fra mine eksterne veiledere hos Norconsult i Larvik. Takk til Ole Petter Aasrum og Gjermund Hybbestad, som alltid har vært tilgjengelige til en liten diskusjon og veiledning.

Takk til Vidar Andersen og Bjørn Andreas Berntsen som har skaffet meg arbeidsplass og lunch dette halve året mens jeg har jobbet med oppgaven.

Takk til Vigdis Stensrød Haugvaldstad for hjelp til administrasjons oppgaver.

Takk til Larvik Campingforening for godt samarbeid.

Til slutt en takk til min veileder Jon Arve Brekken for godt samarbeid og veiledning.

# Innholdsfortegnelse

Ekstrakt.....	iv
Forord.....	v
Sammendrag.....	viii
1. Innledning.....	1
1.1 Tema.....	1
1.2 Bakgrunn.....	1
1.3 Formål.....	1
1.4 Avgrensning.....	2
1.5 Definisjoner og forkortelser.....	2
2 Metode.....	5
2.1 Litteraturstudie.....	5
2.2 Praktisk forsøk.....	5
2.3 Håndberegning.....	5
2.4 Brannteknisk Simulering.....	6
2.5 Rapportens oppbygning.....	6
3 Bakgrunns litteratur.....	7
3.1 Grunnleggende brann dynamikk.....	7
3.2 Brannens faser.....	7
3.3 Overtenning.....	8
3.4 Varmeoverføring/brannspredning.....	9
3.5 Materialer.....	12
4 Regelverk, forskrifter og temaveiledning.....	17
4.1 TEK 10.....	17
4.2 FOBTOT.....	18
4.3 FOBTOB.....	18
4.4 SINTEF Byggforsk.....	18
4.5 Norsk Brannvernforening.....	19
4.6 Lokale regelverk,.....	20
4.7 Sammenligning av lovverk.....	20
4.8 Hvordan vil endring av regelverk påvirke campingplassene?.....	20
5 Håndberegninger.....	22
5.1 Vindpåvirkning.....	24
6 Fullskala forsøk.....	25
7 Simulering.....	27
7.1 PyroSim.....	27
7.2 Utførelse.....	28
7.3 Resultater.....	31
8 Sammenstilling /drøfting av resultater.....	33
9 Oppsummering og Konklusjon.....	35
Referanser.....	I
Vedlegg.....	II
1. Vedlegg. Utdrag fra Veiledning til TEK 10.....	II
2. Vedlegg. Utdrag fra Veiledning FOBTOT 30.10.2010.....	IV
3. Vedlegg. Utdrag fra FOBTOB 1990.....	V
4. Vedlegg. Utdrag fra Veiledning FOBTOB 1990. Vedlegg 3.....	VII
5. Vedlegg. Utdrag fra SINTEF Byggforsk 386.005.....	IX
6. Vedlegg. Utdrag fra Larvik kommunes retningslinjer for campingplasser.....	XII

7. Vedlegg. Utdrag fra RBL klassifiseringsgrunnlag .....	XV
8. Vedlegg. PyroSim indeks fil.....	XVII

## Figurliste

Figur 1-1 Bilde: Overtenning i Campingvogn (Høeg 2011) .....	1
Figur 3-1 Branntrekant og – Firkant (Hagen, 2004).....	7
Figur 3-2 Fullstendig brannforløp (Hagen, 2004) .....	7
Figur 3-3 Nødvendig energimengde for overtenning (Opstad & Stensaas, 1998).....	9
Figur 3-4 Varmeoverføring (College, 4-2007).....	11
Figur 3-5 Antennelsestemperatur (NFPA, 1982) (*ASTM D 1929).....	12
Figur 3-6 LOI verdier (Hilado, 1-1990) (**ISO 4589) .....	13
Figur 3-7 Varmeutviklingsverdi (Hilado, 1-1990) .....	13
Figur 3-8 Flammespredning indeks (Hirschler, 1987) (ASTM E 162).....	14
Figur 3-9 Bilde: Smeltet PMMA vindu og putekasse. ....	15
Figur 3-10 Lettvekt panel med bikube kjerne. (Dufaylite Panels) .....	16
Figur 3-11 Tavle fra en bikube med bie. ....	16
Figur 4-1 Oversiktsbilde Oddane Sand Camping.....	21
Figur 5-1 Heat Transfer " (Quintiere, 8-1997) .....	22
Figur 5-2 Forhåndsbestemte verdier.....	23
Figur 5-3 Strålingsmengde i forskjellige avstander.....	23
Figur 6-1 Bilde. Fullskala forsøk oppstilling før påtenning (Okt. 2011) .....	25
Figur 7-1 PyroSim Grenseverdier, Mesh og Slice.....	29
Figur 7-2 PyroSim MESH .....	30
Figur 7-3 PyroSim Isolasjons data .....	31
Figur 7-4 Simuleringsresultat uten vind.....	32
Figur 7-5 Simuleringsresultat med vind i lengderetning.....	32
Figur 7-6 Simuleringsresultat med vind i bredderetning.....	32

## Sammendrag

Camping. Et velkjent uttrykk mange forbinder med utenlandske turister, saktegående trafikk, grilldresser og Øystein Sunde. Alle har et forhold til ordet og mange nordmenn ser frem mot sommeren når de kan pakke bilen, huke på vogna og kjøre opp til campingplassen hvor de skal bo hele sommeren med noen meters mellomrom. Campinglivet er ikke for hvem som helst, men det har sin sjarm også. Lange sene kvelder ved et bål med en gitar, gode venner og god drikke. Barna som løper frem og tilbake fra stranda til lekeplassen. Et mer sosialt miljø skal letes lenge etter.

Den tid der en dro med seg campingvognen på tur, var borte noen dager/uker og dro hjem igjen, har blitt erstattet av en mer permanent langtids camping. Nå nærmest sår familier på venteliste for å kjøpe et felt på en campingplass og så kommer de med den vogna de har. Med tiden oppgraderes vognen til en større og mer moderne modell. Plastduk forteltene blir erstattet av de populære isolerte forteltene. Det bygges treplattinger utenfor der igjen. Hele det tildelte feltet skal utnyttes så godt det lar seg gjøre.

Det har vært en enorm vekst de siste årene, og campingplassene har utviklet seg fra enkle miljøer til overfylte plasser. Dette påvirker selvfølgelig brann sikkerheten. Mange folk som bor veldig tett på hverandre, grilling, bål og stearinlys.

Kravene til brann sikkerheten på campingplasser har sin bakgrunn fra en gang på 70-tallet. Dette tilsier at det kan være et behov for å revurdere om disse fortsatt er gode nok. Regelverkene som beskriver brann sikkerheten på campingplasser er mangelfullt begrunnet og det gis rom for lokale tolkninger.

I oppgaven er det benyttet forskjellige håndberegninger, simuleringer og fullskala forsøk for å undersøke om dagens krav til sikkerhetsavstander er tilfredsstillende, eller om de bør oppgraderes.

Langtidscamperne har kommet for å bli. Denne utviklingen har en sammenheng med den restriktive hyttepolitikken som gjør campingplasser ved vannet eller på fjellet et attraktivt og billigere alternativ til en hytte. Etterspørselen etter isolerte fortelt og plattinger vokser på grunn av at campingplassene tilbyr vinterlagring, dette betyr igjen at det ikke er nødvendig å demontere alt ved sesongens slutt.

Ikke alle campere kjenner til alle lover og retningslinjer de må følge, men tenker ofte at det er bedre å be om tilgivelse enn tillatelse, det blir ofte opp til eier å håndheve regelverkene på egne campingplasser så godt som mulig.

Utviklingen av campingvognene gjør at det er nødvendig å få en klarhet i regelverket. Hvordan skal campingvogner klassifiseres og hvor skal skillet gå mellom klassifiseringen mobil og permanent enhet?

Det blir konkludert med at dagens krav fortsatt er tilfredsstillende, men regelverket bør få en oppgradering rundt definisjonene og avgrensningene til campingvogner på campingplasser.



# 1. Innledning.

## 1.1 Tema

Tema for oppgaven er å vurdere betydningen av å øke avstanden mellom campingvogner på campingplasser ved å sammenligne fysiske forsøk med simulerte forsøk. I tillegg til å vektlegge erfaringer fra eksisterende campingplasser.

Campingplasser og campingvogner er underlagt et regelverk, der det gis rom for forskjellige tolkninger. Dette medfører at det er en del forskjellige lokale, kommunale retningslinjer, avhengig av hvordan regelverket er blitt tolket.



Figur 1-1 Bilde: Overtenning i Campingvogn (Høeg 2011)

## 1.2 Bakgrunn

Bakgrunnen for oppgaven er at Larvik Camping Forening mener at lovendringen med å utvide avstandene mellom vogner og felt på campingplasser vil gi økte økonomiske utgifter uten nevneverdig økt sikkerhet. Det vil også medføre store konsekvenser for etablerte campingplasser dersom de må rehabiliteres og at det blir plass til færre campingvogner ved oppføring av nye camping felt.

## 1.3 Formål

Hver campingplass er oppdelt i felt. Hvert felt er med dagens regelverk på inntil 1000m<sup>2</sup>. Mellom hver campingvogn innenfor et felt skal det være 3m sikkerhetsavstand og mellom hvert felt skal det være 6m branngater.

Denne oppgaven skal vurdere endringene for campingplasser gitt i TEK 10 som angir økning av bredde på branngater fra 6 til 8m og økning av feltstørrelse fra 1000 til 1200m<sup>2</sup>. I tillegg har Norsk Brannvern Forening utgitt en veiledning der det anbefales å øke innbyrdes avstand mellom campingvogner i hvert felt fra 3 til 4m.

Det er her ønskelig å se på om de nye anbefalingene er et nødvendig sikkerhetstiltak for å hindre brannspredning ved brann, eventuelt komme med forslag til kompensierende tiltak. Problemstillingen beskrives ved å utføre fysiske forsøk, teoretiske beregninger, kartlegge eksisterende forhold på et utvalg campingplasser og vurdere eksisterende tiltak opp mot eventuelle nye tiltak.

## **1.4 Avgrensning**

- Bacheloroppgaven bygger på spørsmålene rundt anbefalingene om å øke sikkerhetsavstanden mellom campingvogner på campingplasser for å gi bedre sikkerhet ved brann.
- Det blir tatt utgangspunkt i en “standard” størrelse på campingvogn, og dens brannenergi uten noen form for fortelt.
- Det tas ikke hensyn til eventuell gasstanker eller annet brennbar gass/væske som blir oppbevart i/rundt vognen.
- Isolert fortelt og dens påvirkning av brannspredning er ikke hensyntatt i håndberegningene eller i de simulerte forsøkene, men dette temaet vil bli diskutert og kommentert senere i oppgaven.

Campingvognen består i seg selv av samme materiale på alle sider, dersom det legges til fortelt av et slag, eller terrasse må det tas hensyn til om forteltet er en teltduk, isolert (sandwich) eller “spikertelt”, dvs. hvilke materialer som er tilstede og mengden av dem.

## **1.5 Definisjoner og forkortelser**

Definisjonene og forkortelsene i denne oppgaven er hentet fra offentlige lover og forskrifter med veiledninger. Sitater fra lover, forskrifter og veiledninger er gjengitt ordrett med referanser.

- Skal: Angir krav i relasjon til forskriften
- Bør: Er en anbefaling
- Må: Angir en følge/konsekvens av noe
- Vil: Angir en hypotese
- Kan: Angir valgfrihet.

## SINTEF Byggforsk

### - Definisjoner

-mobile konstruksjoner er konstruksjoner som raskt kan fjernes, f.eks. i forbindelse med brann. Eksempler er telt, campingvogn med egne hjul, treterrasser som raskt kan fjernes eller fortelt (spikertelt) som ikke har fast forbindelse til campingvogna.

-faste konstruksjoner er konstruksjoner som ikke raskt kan fjernes, f.eks. campingvogner som er avskiltet, har fast forbindelse til bakken eller fundament, campinghytter kolonihagehytter terrasser og trefortelt som har permanent karakter og toalett- og serviceanlegg.

### - Bruksforhold

Dersom en campingvogn blir stående på plassen lenger enn fire måneder, skal dette meldes til kommunen, ifølge PBL<sup>1</sup> og SAK<sup>2</sup>. En del kommuner har forskrifter og vedtekter som regulerer oppsetting av campingvogn eller andre mobile konstruksjoner som f.eks. spikertelt, terrasser og rekkverk. Slike konstruksjoner vil i stor grad bidra til brannsmitte, og må vurderes med særskilte avstander. Eieren av campingplassen bør innføre klare regler for utvidelser av campingenhetene med brennbare golv, levegger osv.

(Støren & Kirkhus, 2-2003)

## Oppsummering

Fra definisjon skal en campingvogn være mobil og lett kunne fjernes. De skal ikke ha fast forbindelse med bakke, fundament eller sanitære anlegg. De skal også kunne forflyttes med hjelp av et kjøretøy.

**Fortelt.** Teltduk med tilknytning til campingvogn laget i plast eller seilduk. Brukes også om Spikertelt og Isolert fortelt.

**Spikertelt.** Et mer permanent fortelt til campingvogn, utført i trevirke som ofte er laftet. Disse enhetene blir ikke ansett som mobile ettersom de er krevende å sette opp og pakkes ned for å flyttes.

**Isolert fortelt.** En ikke permanent versjon av spikertelt, som skiller seg ut ved å bruke sandwich elementer og skal raskt kunne settes opp og pakkes sammen og flyttes.

**Campingvogn.** Er en tilhenger som benyttes som mobilt oppholds- og overnattings-sted, som kan trekkes av en vanlig personbil.

---

<sup>1</sup> Plan og bygningsloven

<sup>2</sup> Saksbehandling og kontroll

**Husvogn.** En type campingvogn med eget sanitærapplegg. Så lenge vognen ikke har fast forbindelse til grunn og tilfredsstillende kravene til bredde, lengde og høyde for frakt på offentlig vei.

**Bobil (campingbil).** Kjøretøy med integrert soveplasser. Vanligvis med vaske- og kokemuligheter. Er vanligvis bygget på chassiset til forskjellige typer varebiler og lette lastebiler.

**Campingenhet.** I denne oppgaven vil en campingenhet beskrives som en campingvogn med eller uten fortelt og eventuell platting/terrasse. Forteltet kan være av duk eller isolert.

**Permanent eller mobil.**

Mobile enheter må kunne flyttes med enkle og raske inngrep. Ved tilkobling til sanitært utstyr vil enheten ikke lenger bli sett på som mobil. Dersom en velger å flytte vognen og la forteltet stå igjen, vil den gjenstående delen bli sett på som en permanent løsning dersom det fortsatt vil være mulig å bo i enheten. Forteltet skal da bestå av kun 3 vegger for ikke å bli sett på som permanent. Noen lokale regelverk har krav om at hele enheten skal kunne flyttes innen 8 timer.

## 2 Metode

Hovedmetodene som er brukt i dette prosjektet er grunnleggende litteraturstudie, praktisk forsøk, håndberegninger, simulering og erfaringer fra ulike campingplasser.

### 2.1 Litteraturstudie

For å kunne forstå dagens problemer ble diverse lovverk og veiledninger gjennomgått, i tillegg ble det foretatt samtaler med eiere av campingplasser og gått befarings på et utvalg campingplasser, for å få innblikk i de fysiske utfordringer omkring denne saken. Det var også nødvendig å lese seg opp omkring temaet simulering og matematiske håndberegninger ettersom det skulle brukes i denne oppgaven. Benyttet litteratur er referert til og finnes i referanselisten.

### 2.2 Praktisk forsøk

Det ble utført to fullskala forsøk 13.10.2011 i samarbeid med Larvik Campingforening der campingvogner ble oppsatt med 3m avstand for å undersøke om det i dette tilfellet ble brannspredning ved denne avstanden.

Tilstede ved disse forsøkene var Larvik Brannvesen som stilte med slukkeutstyr, og to leverandører av isolerte fortelt, IsoCamp og Proff-Camp. Disse stilte med hver sitt isolerte fortelt for å gjøre forsøket mer realistisk.

Vindpåvirkning blir vurdert som en viktig ytre påvirkning for brannspredning. Den aktuelle dagen var det tilnærmet vindstille. Dette gjør at det blir lettere å sammenligne med håndberegningene senere.

### 2.3 Håndberegning

Håndberegningene gjort omkring denne oppgaven sammenlignes og vurderes opp mot alle ut-data verdiene fra de simulerte forsøkene og fullskala testene. Håndberegningene vil ikke helt kunne sammenlignes med fullskala testene på grunn av at vognene hadde isolerte fortelt under forsøket.

Det er også lagt til en vindretning på flere av de simulerte forsøkene, mens i håndberegningene vil vind kun bli diskutert som en ytre faktor.

## **2.4 Brannteknisk Simulering**

Det er utført flere branntekniske simuleringer i PyroSim som er en versjon av Fire Dynamics Simulator, (FDS) for å beregne strålingsmengde og temperatur på de parallelt motstående plasserte campingvognene, i forskjellige avstander fra brannen. Ved å ta utgangspunkt i et felt med identiske campingvogner og med lik avstand på alle sider, blir det utført simuleringer med og uten vind.

Simuleringene med vindretning brukes for å få et innblikk i hvordan vinden kan påvirke brannspredningen.

## **2.5 Rapportens oppbygning.**

De første kapitlene skal gi leser nødvendig bakgrunnsinformasjon om oppgaven, brannforløp og materialer. Dette vil gi leser en forståelse for de videre utledningene og utregningene.

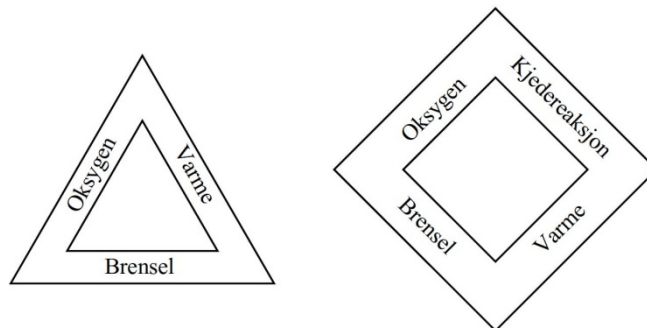
Deretter følger regelverk som sier hvilke krav det stilles og som er bakgrunn for fullskalaforsøket, håndberegningene og simuleringene.

Til slutt kommer oppsummeringene, diskusjonen så vedleggene.

### 3 Bakgrunnsliteratur.

#### 3.1 Grunnleggende brannodynamikk

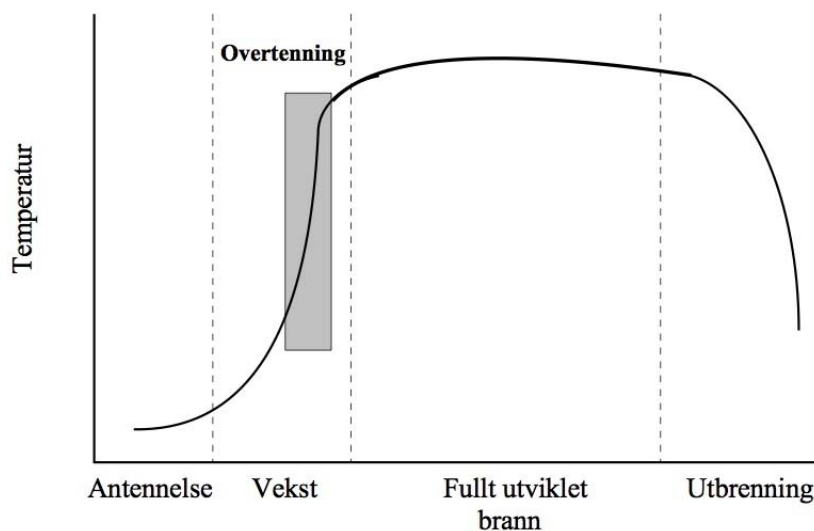
For at en brann skal kunne utvikle seg må noen kriterier oppfylles. Branntrekanten er en velkjent figur (se Figur 3.1). Oksygen, Temperatur og Brensel er hovedpunktene en brann trenger for å kunne brenne, men for å kunne antennes må en fjerde ting være tilstede. Det må oppstå en kjedereaksjon. Den såkalte brannfirkanten (se Figur 3.1). Varmeutviklingen må være større enn varmetapet for at en brann skal oppstå.



Figur 3-1 Branntrekant og – Firkant (Hagen, 2004)

#### 3.2 Brannens faser

En fullstendig brann kan deles inn i underfaser. Antennelsesfasen, Vekstfasen, Fullt utviklet brann og Utbrenningsfasen.



Figur 3-2 Fullstendig brannforløp (Hagen, 2004)

- **Antennelse**

Den første fasen i et brannforløp avhenger av en kjemisk reaksjon som frigir mer energi enn den krever uten ekstern energitilførsel. (Eksoterm reaksjon). Årsaker til antennelse kan være: Bar ild, Elektrisk anlegg, Mekanisk friksjon, Statisk elektrisitet, Selvantenning mm.

- **Vekstfasen**

Denne fasen varierer i lengde og avhenger av mengden brennbart materiale brannen har tilgang til, hvilket stadium det brennbare materialet er i (gass, væske eller fast stoff) og oksygentilførselen.

- **Fullt utviklet brann**

Denne fasen starter på det tidspunkt brannen ikke har mulighet til å spre seg videre. Brannen vil være ventilasjonskontrollert. Dette tilsier at brannen ikke har tilgang på tilstrekkelig oksygen i selve brannrommet. De varme gassene i røyken vil antennes med kontakt med tilstrekkelig oksygen. Selve brannen har et stort forbruk av brennbart materiale og vil etter litt tid gå over i utbrenningsfasen.

- **Utbrenningsfasen (Avkjølingsfase)**

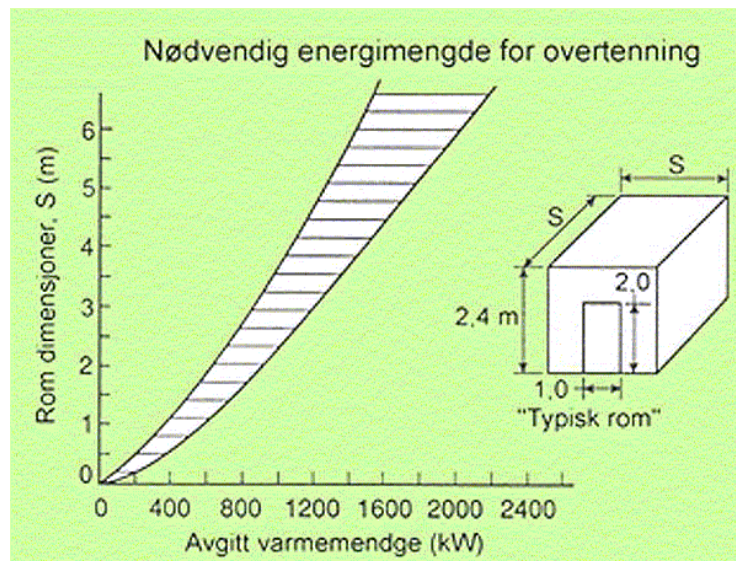
Siste fase starter når den fullt utviklede brannen ikke har tilstrekkelig tilgang på brennbart materiale. Utbrenningsfasen kan vare svært lenge, til tross for at temperaturen i brannrommet synker.

### **3.3 Overtenning.**

Overtenning kan være en del av vekstfasen (se Figur 3.3) og skjer dersom røykgass-sjiktet har en varmestråling som overstiger en intensitet på ca.  $20\text{kW/m}^2$  og temperatur på  $5\text{-}600^\circ\text{C}$ . (Til en sammenligning kan det nevnes at varmestråling på  $4\text{kW/m}^2$  på bar hud vil medføre smerter etter kun 30s.)

For å oppnå en slik intensitet forutsettes det at brannrommet har en viss mengde lett brennbare materialer.





Figur 3-3 Nødvendig energimengde for overtenning (Opstad & Stensaas, 1998)

I et standard møblert rom kan det anslås en energi- eller varmeutvikling på ca  $1000\text{kW/m}^2$ . Dette tilsier et brannareal på  $0,8\text{--}2,0\text{m}^2$  for å oppnå en kritisk varmeutvikling som resulterer i overtenning.

Campingvogner blir som regel møblert med så mange og lette materialer som mulig, så en sammenligning med brann i et standard møblert rom kan være en underdrivelse av brannenergi per  $\text{m}^2$ .

Backdraft og pulsering vil kunne oppstå dersom rommet er mer eller mindre lufttett. Det er lite sannsynlig at dette vil hende i en campingvogn med bakgrunn i brannegenskapene til materialene vognen er bygget opp av.

Rett før overtenning vil flammene fra brannen stå ut av åpninger fra rommet før tilstrekkelig oksygen trekkes inn i brannrommet og overtenning oppstår.

### 3.4 Varmeoverføring/brannspredning

Dersom brannen ikke er i direkte kontakt med flammene kan de fortsatt antennes på grunnlag av følgende to antennelsesmekanismer.

1. Spontanantennelse. Det skjer utelukkende på grunn av materialets eksponering av varmestråling. Til en sammenligning vil normale trematerialer spontanantenne ved eksponering av ca.  $30\text{kW/m}^2$ .
2. Pilotantennelse. Varmestråling kombinert med høy temperatur som forårsaker antennelse av materialet. Gnister eller flyveild fra brannen kan være en lokal høy

temperaturkilde. For normalt tremateriale skjer pilotantennelse<sup>3</sup> vanligvis med omkring  $12\text{kW/m}^2$ .

Ved brann vil det produseres store mengder varme og energi. Varme og energi er to uttrykk som ofte brukes om hverandre, men har forskjellig betydning. Varme er energi som forflytter seg fra et varmt sted til et kaldere sted på grunn av temperaturforskjeller. Energi er vanskeligere å definere, ettersom det er forskjellige energiformer. Eksempelvis Mekanisk- Elektrisk- Strålings- Termisk energi, men alle skyves under tre hovedformer av energi. Potensiell energi, Kinetisk energi eller Indre energi.

En kan bruke termodynamikkens lover for å beskrive energi.

Termodynamikkens første hovedsetning (energiprinsippet) sier:

“Energimengden i universet eller i et isolert system er konstant. Energi kan aldri oppstå og aldri tilintetgjøres, men kan kun gå over i andre former.”

Andre lov: Varme overføres alltid fra et sted med høy temperatur til et sted med lavere temperatur, aldri omvendt.

Energien vil da transporteres vekk fra brannen gjennom varmeledning, stråling og konveksjon.

Varmeoverføringsmekanismer er avgjørende for utviklingen av temperaturen og selve brannforløpet. Hovedsakelig er det tre undergrupper.

#### - **Konduksjon varmeledning, molekylær varmeovergang.**

Konduktiv varmeovergang skjer ved at energirike molekyler overfører kinetisk energi til mindre energirike molekyler og på denne måten vil varmen “vandre” gjennom materialet. I en brann vil dette skje hovedsakelig ved konvektiv varmeoverføring fra flammene, tilbakestråling fra røyklaget, varmeledning og diffusjon.

#### - **Konveksjon.**

Varmeoverføring i fluider skjer på en av to metoder, fri eller tvungen konveksjon.

Fri konveksjon skjer ved at molekylene beveger seg fra områder med høy konsentrasjon til områder med lav konsentrasjon ved hjelp av strømninger som en konsekvens av f.eks. temperaturforandring.

Tvungen konveksjon er et resultat av et fluid som beveger seg med ekstern kraft gitt fra en pumpe eller vifte. Brannspredning som følge av konvektiv varmeoverføring krever høy temperatur i røykgassene. Slike høye temperaturer vil bare kunne måles svært nær eventuelle flammer. Konvektiv varmeoverføring er svært sjeldent årsaken til brannspredning mellom bygninger.

---

<sup>3</sup> Ved hjelp av gnist eller glo.

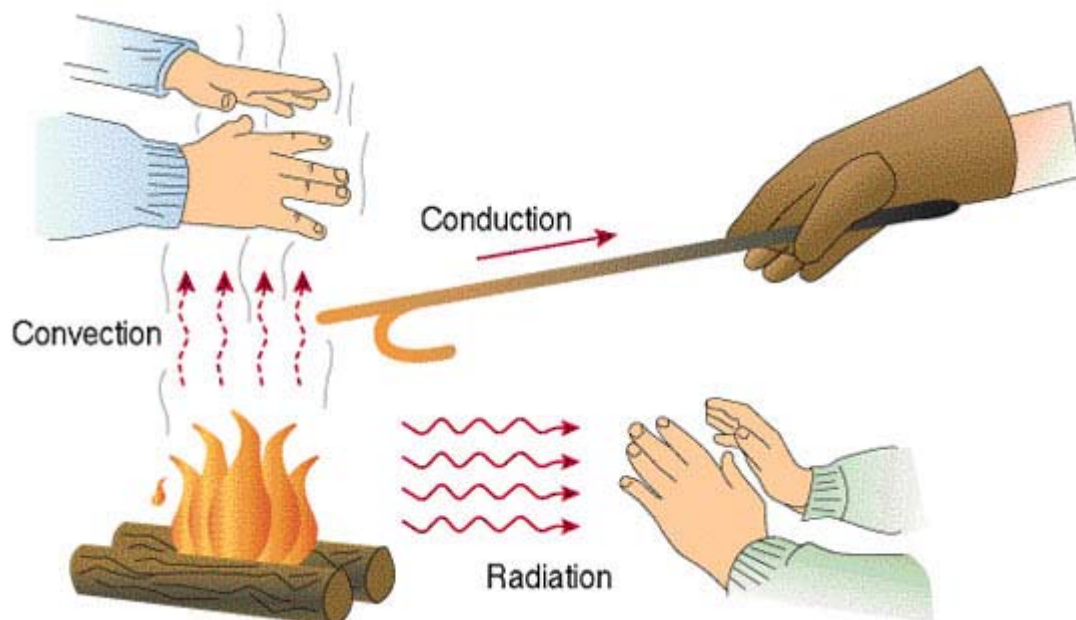
### - Stråling.

Deles opp i tre hovedgrupper: Elektromagnetisk stråling (Radio, micro, infrarød, varme, UV-stråling m.m.), Akustisk stråling (ultralyd, lyd) og Radioaktiv stråling (alfa-, beta-gammastråling m.m.)

Felles er overføring av masse eller energi ved stråling i form av elektromagnetiske bølger som fører til termisk energi (varme) til eller fra et system.

Eksempel kan infrarød stråling kjennes direkte på huden.

Termostråling gjenkjennes ved at intensiviteten og frekvensen øker med temperaturen.



Figur 3-4 Varmeoverføring (College, 4-2007)

### - Flyveild.

Med bakgrunn i kunnskapen om at varm luft er lettere enn kald luft, vil de varme gassene fra brannen stige og føre med seg aske og andre varme partikler fra primærbrannen opp i luften. Vinden kan føre med seg disse partiklene over lengre avstander, før de daler ned og treffer bakken eller et objekt som igjen kan ta fyr. Antennelse på grunn av flyveild kan skje over store avstander.

### 3.5 Materialer

Campingvogner er bygd opp med tanke på å veie minst mulig og få plass til mest mulig innvendig. Moderne campingvogner er bygd opp med et “skall” av plast og har som regel isopor som isolasjon. Innvendig vil det bli brukt mye hard, lett plastikk og forsterkede hule trekonstruksjoner.

#### - Ytterkledning

Plastskallet skal være så tynt, sterkt og holdbart som mulig. Polyvinylklorid (PVC) plast finnes i mange utgaver og er ofte brukt. Fordelene er da at det er sterkt materiale og veier lite. En negativ side med brann i PVC plast, er at det ut utvikles blant annet giftig saltsyregass.

Ved å sammenligne materialer med deres egenskaper har PVC høyere verdier for temperatur som trengs for antennelse enn det trevirke trenger. (I dette tilfelle furu) Med bakgrunn i tabeller med resultater fra vanlige LOI test (Limiting Oxygen Index) kan vi se at PVC materialer (se tabell under) hovedsakelig vil karakteriseres som selvslukkende ettersom hoveddelen av materialets LOI verdier ligger over 26. (Stiksrud, 1-2006)

<b>Materiale</b>	<b>Antennelsestemperatur °C *</b>
PTFE (Teflon)	560
Polyamid	420
ABS	390
<b>Hard PVC</b>	<b>690</b>
Polystyren	350
Polyetylen	340
Myk PVC	330
Polypropylen	320
PMMA	300
Furu	240

**Figur 3-5 Antennelsestemperatur (NFPA, 1982) (\*ASTM D 1929)**

Limiting Oxygen Index Test beskriver den minste konsentrasjonen av oksygen uttrykt som en prosentandel som vil støtte forbrenning av en polymer. Verdiene er målt ved å sende en blanding av oksygen og nitrogen over en brennende prøve og gradvis redusere oksygenivået til kritisk punkt er nådd. Et materiale med LOI verdi på over 21 % vil normalt ikke kunne brenne i luft med romtemperatur og verdier over 26 karakteriseres som selvslukkende. Dette på grunn av at luft inneholder ca. 21 % oksygen.

LOI verdier for ulike plast er bestemt av standardiserte tester som ISO 4589<sup>4</sup> og ASTM<sup>5</sup> D2863

<b>Materiale</b>	<b>Lol** (%)</b>
PMMA (plexiglass)	17
Polyetylen	17
Polypropylen	17
ABS	18
Polyamid	22
Polykarbonat	24
Polyimid	36
<b>Hard PVC</b>	<b>50</b>
Myk PVC	21-36
PTFE (Teflon)	95
Trematerialer	21-22

**Figur 3-6 LOI verdier (Hilado, 1-1990) (\*\*ISO 4589)**

Frigjøringen av varme skjer når materialet brenner. Hvor raskt denne varmen frigjøres og hvor kraftig varmeutviklingen blir, er avgjørende for hvor hurtig en brann vil spre seg. Ut fra tabellen under kan hard PVC, papir og Trevirke sammenlignes med hensyn til mengde varmeutvikling per kilo. Varmeutviklingshastigheten til PVC er lavere enn for de fleste organiske materialer. Hard PVC frigjør ikke energi raskt nok til at en brann vil kunne brenne kun med dette materialet. Dette bekrefter at PVC ikke inviterer til brannspredning. (Ref. PVC Fakta Brann av PVC Forum Norge)

<b>Materiale</b>	<b>Varmeutvikling i MJ/kg</b>
Polyetylen	46,5
Polypropylen	46
Bensin	44
Polystyren (Isopor)	42
ABS	36
Polyamid	32
Polykarbonat	31
PMMA	26
Polyuretan	25
<b>Hard PVC</b>	<b>20</b>
Papir	18
Tre	17
PTFE	4,5

**Figur 3-7 Varmeutviklingsverdi (Hilado, 1-1990)**

<sup>4</sup> Determination of burning behaviour by oxygen index.

<sup>5</sup> American Society for Testing and Materials

Flammespredning indeksen beskriver materialets evne til å spre seg. Hard PVC har lave verdier i forhold til trevirke som det er sammenlignet med tidligere. Når PVC brenner vil det ikke dryppe som med andre plasttyper og i stedet utvikles det en forkullet masse som i samarbeid med utvikling av saltsyre forhindrer brannspredning.

Materiale	Tykkelse, mm	Flammespredning, indeks
CPVC (klorert PVC)	3	4
Polyetersulfon (PES)	3	5
<b>Hard PVC</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
Polyester	3	30-58
Polystyren	3	59
Polykarbonat	6	73
Rød eik	19	99
Furu (kryssfiner)	6	143
PMMA	3	316
Polystyren	2	355
PU-Skum myk		1490
PU-Skum hard		2220

Figur 3-8 Flammespredning indeks (Hirschler, 1987) (ASTM E 162)

#### - Isolasjon

Campingvogner har hovedsakelig isopor som isolasjon (Polystyren) ettersom dette er et lett materiale med gode isolerende egenskaper. Navnet Isopor er i Norge et varemerke eid av Brødrene Sunde as, men blir brukt som en generell betegnelse for alle typer av EPS.

(ekspandert polystyren)

EPS består av opp til 98 % luft og finnes i forskjellige trykkfasthetsklasser og lambdaklasser<sup>6</sup>

(nyere vogner har også skumtyper som polyuretan, (PUR))

Ved å se på tabellene over vil en kunne se at Isopor (Polystyren) har dårlige egenskaper på alle punkter sammenlignet med PVC og trevirke. Selv om overflaten med PVC har gode brannegenskaper vil isolasjonen være lett brennbar, avgi mye energi og invitere til spredning.

<sup>6</sup> Lambdaklassen og tykkelsen avgjør isolasjonsevnen.

### - **Vinduer**

Stoffet Poly(methyl methacrylate) også kjent som PMMA er mye brukt siden det er et materiale med lav vekt og er et "uknuselig" alternativ til glass. Noen ganger omtalt som "Akrylsk glass" Det er en hard plast type som er formbar med temperatur på omkring 105°C.

PMMA vinduene i en campingvogn er med dette det "svakeste" feltet på en campingvogn og sannsynligheten er størst for at brannsmitte skjer gjennom slike felt. Det er også et av de første stedene det er mulig å påvise om en campingvogn er blitt utsatt for høy temperatur eller stråling, ved at det dannes små luftbobler i glasset.

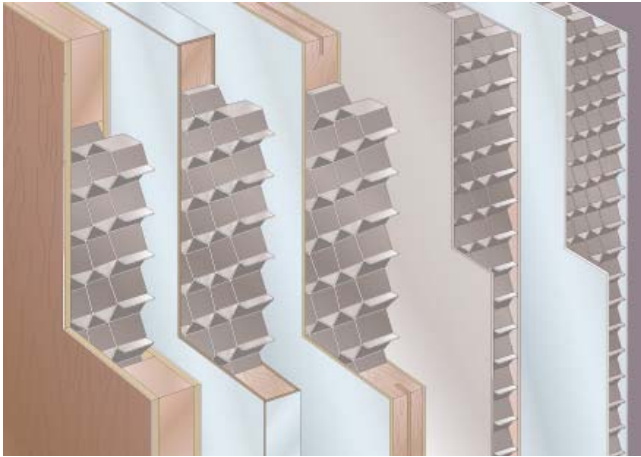


Foto (Norsk Brannvernforening) Thor Kr.Adolfson.

**Figur 3-9 Bilde: Smeltet PMMA vindu og putekasse.**

### - Interiør

En vanlig type er såkalte “Lightweight panel with honeycomb core.” Disse panelene er veldig sterke og samtidig lette på grunn av hulrommene som minner om tavlene i en bikube.



Figur 3-10 Lettvekt panel med bikube kjerne. (Dufaylite Panels)



Figur 3-11 Tavle fra en bikube med bie.

Til tross for en hard og hardfør overflate på disse panelene vil de brenne godt når det først tar fyr, ettersom de er bygget opp av tynne materialer med mange luftlommer.



## 4 Regelverk, forskrifter og temaveiledning

Brannsikkerhet i campingvogner på campingplasser er et tema som er mangelfullt forklart og begrunnet regelverk

Vedlagt ligger avsnittene dette kapittelet er hentet fra.

PBL – Plan og bygningsloven.

TEK 10 – Teknisk forskrift til pbl med veiledning

TEK 97 – Teknisk forskrift til pbl med veiledning.(Utdatert)

FOBTOT 02 – Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn med veiledning.

FOBTOT 90 – Forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn med veiledning (Utdatert)

Det skal gjøres oppmerksom på ordvalget i regelverket.

- Skal: Angir krav i relasjon til forskriften
- Bør: Er en anbefaling
- Må: Angir en følge/konsekvens av noe
- Vil: Angir en hypotese
- Kan: Angir valgfrihet.

### 4.1 TEK 10

TEK 10 med Veiledning er nå gjeldene regelverket for oppføring av nye campingplasser.

Dette er et ganske nytt regelverk som har tatt over for TEK 97 med Veiledning.

Her beskrives det at Campingenheter bestående av campingvogn, bobil eller telt og lignende med tilhørende fortelt, terrasser, levegger mv., **må** skilles med avstand minimum 3,0m.

Brennbare konstruksjoner som har høyde mer enn 0,5m over terreng medregnes som del av campingenheten. Bil som ikke er beregnet for overnatting kan plasseres i 3 meters mellomrommet mellom campingenhetene.

Campingvogner beskrives som et lavt byggverk og klassifiseres til Risikoklasse 4.

Her settes et krav til at campingplasser må deles opp i felt på maksimalt 1200m<sup>2</sup> og mellom hvert felt må det være en 8m bred branngate.

Det står beskrevet at 3m sikkerhetsavstand mellom vogner ikke er tilstrekkelig for å hindre brannspredning, spesielt ved sterk vind vil brannspredning kunne skje fort. For å hindre dette må avstanden økes betraktelig.

Hensikten er å hindre brannspredning og sikre tilgjengelighet for brannvesenet.

Fullstendig utdrag finnes i Vedlegg nr. 1.

## 4.2 **FOBTOT**

Denne forskriften er en utvikling fra den tidligere forskriften om brannforebyggende tiltak og brannsyn. FOBTOT ble i sammenheng med Lov av 14.juni 2002 nr.20 om vern mot brann, eksplosjon, ulykker med farlig stoff og brannvesenets redningsoppgaver (Brann- og eksplosjonsvernloven) tilpasset til; "Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn". (Forebyggendeforskriften, FOBTOT)

Veiledningen er utarbeidet av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) til bruk for eiere/forvaltere og virksomhet/bruker av særskilte brannobjekter, boliger og andre brannobjekter, profesjonelle aktører og de kommunale tilsynsmyndighetene.

Per dags dato er det FOBTOT (datert 30.10.2010) det regelverket som gjelder for eksisterende campingplasser, og tilsier at campingvogner på campingplasser **bør** stå med minimum 3m klaring fra hverandre og for hvert felt av 1000m<sup>2</sup> grunnareal **bør** det være et åpent felt på minimum 6m. Bil uten overnattingsmulighet kan stå parkert i 3m feltet mellom vognene.

FOBTOT stiller også krav til røykvarslere og slokkeutstyr.

For fullstendig oversikt henvises det til Vedlegg nr. 2.

## 4.3 **FOBTOB**

FOBTOB 1990 (Utgave 8. 2000) er en eldre veiledning som er utgitt av Direktoratet for brann- og eksplosjonsvern (DBE) til bruk for eiere og brukere av særskilte brannobjekter, boliger og andre brannobjekter. Denne veiledningen sier at campingvogner på campingplass **må** stå med minimum 3m klaring fra hverandre og **skal** ha et åpent felt på 6m for hvert felt på 1000m<sup>2</sup> grunnareal.

Bil uten overnattingsmulighet kan stå parkert i 3m feltet mellom vognene. I nyere tid er FOBTOB erstattet av FOBTOT.

Mer utfyllende se Vedlegg nr. 3 og 4.

## 4.4 **SINTEF Byggforsk**

SINTEF Byggforsk er et internasjonalt ledende forskningsinstitutt for bærekraftig utvikling av bygg og infrastruktur.

386.005 publisert 2-2003.

“Dette bladet behandler planlegging, utforming og drift av campingplasser. Det redegjør for klassifisering og godkjenning av campinganlegg og omtaler de lovene og forskriftene som er viktigst for campingnæringen. Med campingplass mener vi her et område som er beregnet på utleie til overnattingsgjester i telt, campingvogn, campingbil eller i campinghytte/fritidshus.”

Dette bladet kan regnes som en preakseptert veiledning og henviser til både TEK 97, FOBTOT og SAK<sup>7</sup>.

Her defineres mobile konstruksjoner som raskt kan fjernes uten å ha fast forbindelse til bakke eller fundament. Faste konstruksjoner vil være avskiltede campingvogner og alt som har permanent karakter.

Dette bladet henviser den til aktuelle lovverk og gir forskjellige anbefalinger til campingplassene.

Eksempelvis; lokalisering av campingplasser med avstander fra bebyggelse og hovedveier. Det henvises til RBL<sup>8</sup> sin klassifiseringsmetode, dette er en frivillig klassifisering som gjør det lettere å kunne sammenligne campingplassene.

Mer utfyllende se Vedlegg nr. 5 og 7.

#### **4.5 Norsk Brannvernforening**

Stiftelsen Norsk brannvernforening (Brannvernforeningen) er en uavhengig stiftelse som siden 1923 har jobbet for å forebygge personskader og hindre tap av liv og verdier i forbindelse med brann gjennom å drive opplæring, rådgivning og utgivelse av brannteknisk litteratur, lover og forskrifter. Stiftelsen har sitt eget tidsskrift med navn “Brann og Sikkerhet” og er medlem i “Den Norske Fagpresses Forening”<sup>9</sup>

Norsk Brannvernforening gir ut temaveiledninger som er beregnet for privatpersoner ved å gi dem informasjon og å gjøre folk mer bevisst på brannsikkerhet der de ferdes og oppholder seg.

Norsk brannvernforening har laget og utgitt en egen temaveiledning som retter seg mot campingplasser, arbeidsleir og teltleirer. Denne temaveiledningen inneholder anbefalinger om avstand mellom enheter, dimensjoneringsgrunnlag, risikoanalyser og anbefalinger til drift av disse. Den inneholder også diverse statistikk, lover, forskrifter, veiledninger og brannfysiske forhold.

Denne temaveiledningen anbefaler at det skal være minimum 4m mellom vognene. Bakgrunnen for denne uttalelsen ligger i at det settes spørsmål til opphavet til 3m regelen. Trolig har den en opprinnelse fra 70-årene da camping standarden var mye enklere enn dagens krav til komfort.

---

<sup>7</sup> Forskrift om saksbehandling, ansvar og kontroll i byggesaker.

<sup>8</sup> Reiselivsbedriftenes Landsforening.

<sup>9</sup> Norges eldste presseorganisasjon.

Ved å sammenligne brann i campingvogner og avstand med utregnet strålingsintensitet verdier fra vinteropplag av båter, konkluderer de med at det egentlig burde være 6m sikkerhetsavstand mellom vogner som er 7m lange.

Sommeren 2010 ble det utført diverse storskalaforsøk for å illustrere problematikken med brannspredning med korte sikkerhetsavstander.

#### **4.6 Lokale regelverk,**

I tillegg til de landsdekkende regelverkene finnes det lokale retningslinjer som kan variere fra kommune til kommune. Dette er noe eier av campingplasser skal være oppdatert på. Larvik kommune har utgitt retningslinjer som setter fysiske krav til campingplassene. Her beskrives Larvik kommunes tolkning av regelverket og kommunen har satt krav til størrelse og beliggenhet.

Campingvogner kan ha areal inntil 45m<sup>2</sup>, ha en høyde på 3,4m (ikke medregnet hjul). Terrassens størrelse skal ikke overstige 45m<sup>2</sup>, forteltet kan okkupere inntil 30m<sup>2</sup> av arealet. Det er satt et tidskrav til utformingen av de isolerte forteltene, slik at de skal kunne demonteres/flyttes i løpet av 8 timer. Det er også satt krav til at fortelt ikke skal være høyere eller lengre en selve vognen og skal ha estetisk god utforming.

Se Vedlegg nr. 6.

#### **4.7 Sammenligning av lovverk.**

For oppføring av nye campingplasser eller felt er det TEK 10 med Veiledning som blir gjeldene. Her angis krav om 3m avstand mellom campingvognene. I motsetning til tidligere har det komme nye krav til feltstørrelse fra 1000 til 1200m<sup>2</sup> og 6 til 8m bredde på branngatene.

For eksisterende campingplasser er det per dags dato er det FOBTOT 7-2002 som er det gjeldene regelverket. Det som står i dette regelverket skal følges. Dette regelverket erstatter FOBTOT av 5.juli 1990 med Vedlegg som nå ikke lenger er gyldig, men det kan henvises til da det forklarer noen punkter bedre enn det nye.

Etter FOBTOT er det de Lokale regelverkene som gjelder. Dette er for det meste retningslinjer. Disse regelverkene er det eier av campingplassen som skal legge til rette for, slik at det tilfredsstillende både lovverk og bruker.

#### **4.8 Hvordan vil endring av regelverk påvirke campingplassene?**

Campingplass eiere kjenner presset fra både bruker og regelverk og prøver å finne en løsning som tilfredsstillende begge. Dagens “campere” har høyere krav til en campingplass enn for 20 år tilbake.

Campingvognene har utviklet seg mye og gir en helt annen komfort og luksus enn tidligere. Campere nøyer seg ikke lengre med trange plasser og forventer at det skal være lagt opp blant annet strømposeter, kabel-tv og med ønske om å omgjøre campingvognen så godt som mulig til en hytte ved å sette opp isolerte fortelt og veranda.

Campingplass eiere prøver å tilfredsstillende leietaker best mulig og øker standarden på campingplassen. Nedgravde strømledninger og vannrør til vannposeter som er strategisk plassert både for å tilfredsstillende brukere med hensyn til tilgang på ferskvann, og for å tilfredsstillende brannkravene med hensyn til avstander fra brannposeter.

Dagens krav tilsier at hvert felt ikke skal overstige 1000m<sup>2</sup>. Hver enhet får utdelt en “tomt” på vanligvis 100m<sup>2</sup>. Dette tilsier at det kan være 10 vogner per felt. Det er mulig å få tildelt større “tomt” på de fleste campingplassene om ønskelig.

Et felt kan se ut som illustrert på bildet under med to vogner i bredden og for hvert 1000m<sup>2</sup> en 6m branngate til neste vogngruppe.



Figur 4-1 Oversiktsbilde Oddane Sand Camping

#### - Eksisterende campingplasser

Dersom veletablerte campingplasser får krav om å øke bredden på branngatene fra 6 til 8m og økt feltstørrelse fra 1000 til 1200m<sup>2</sup> som angitt i TEK10, vil det kreve omfattende arbeid for å legge om, ikke bare vann og elektrisitet, men også den allerede oppbygde strukturen med veinett og friområder som baserer seg på 6m brede branngater.

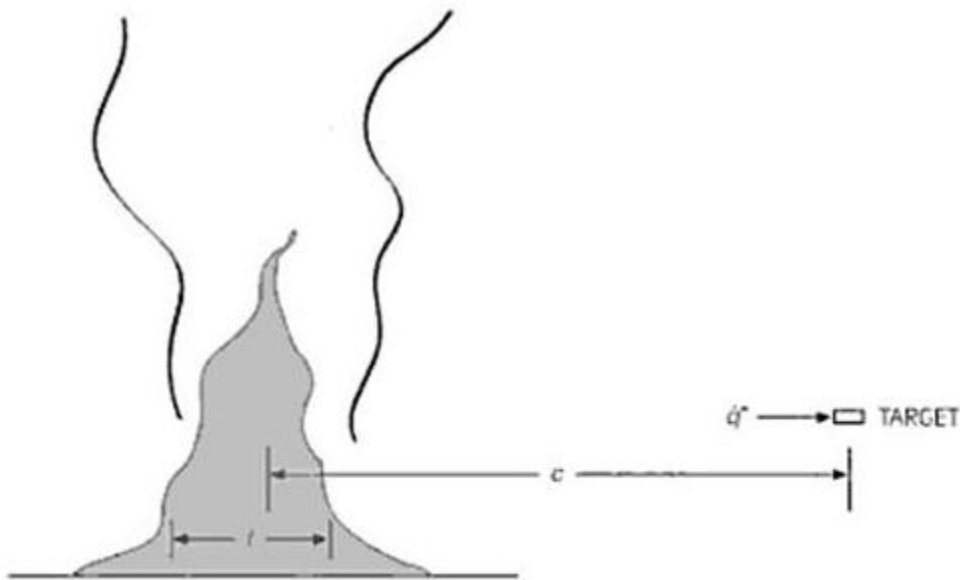
- **For nye campingplasser.**

Nye campingplasser og campingfelt blir underlagt reglene gitt i TEK 10, med 1200m<sup>2</sup> felt og 8m bredde på branngater. Dette vil dette medføre til at eier ikke får muligheten til å utnytte plassen like effektivt som tidligere.

Dette vil også kunne være negativt for leietaker, dersom leieprisen stiger.

## 5 Håndberegninger

Håndberegningemetodene er hentet fra “Principles of Fire Behavior Av (Quintiere, 8-1997)” og fra SINTEF NBL as. Håndbok i Branntekniske Analyser og – Beregninger. (Opstad & Stensaas, 1998)



**Figur 5-1 Heat Transfer "** (Quintiere, 8-1997)

(Radiative heat flux to a target from a point-source such as flame)

For å male stråling I et punkt er vi ute etter å finne  $\dot{q}''$  som har benevningen [kW/m<sup>2</sup>] i en gitt avstand fra brannen.

$$\dot{q}_x'' = \epsilon \cdot \sigma \cdot T^4 \quad (5.1)$$

Det må tas hensyn til at strålingsmengden fra en brann er begrenset til det punkt som vender mot flammene, derfor må det tas hensyn til en synsfaktor (F)

$$\dot{q}'' = \dot{q}_x'' \cdot F \quad (5.2)$$

Synsfaktor beskrives som den andelen av strålingsenergien fra synlige flammeoverflate som treffer målet.

Det er mulig å bruke tabeller for å avlese synsfaktor, men for å få det mer nøyaktig kan denne formelen brukes.

$$F = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \left( \frac{X}{\sqrt{1+X^2}} \cdot \tan^{-1} \left( \frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} \right) + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}} \cdot \tan^{-1} \left( \frac{X}{\sqrt{1+Y^2}} \right) \right) \quad (5.3)$$

X og Y verdiene bestemmes ut ifra bredden og høyden av overflaten det stråler fra.

$$X = \frac{B}{c} \quad Y = \frac{H}{c} \quad (5.4 \text{ og } 5.5)$$

Fastsatte verdier	
$\epsilon$	0,9
$\sigma$	$5,67e^{-11} \text{ kW/m}^2\text{K}$
B	2,5m
H	2,5m
B=H	2,5m
Temp	800°C

**Figur 5-2 Forhåndsbestemte verdier**

Ved å bruke dataene fra Figur 5-2 og formlene over, kommer en frem til en strålingsintensitet for hver avstand fra brannen.

	Avstand 3m	Avstand 4m	Avstand 6m	Avstand 8m
C	3m	4m	6m	8m
X=Y	0,417m	0,3125	0,2083	0,1653
F	0,1798	0,110	0,0523	0,0301
$\dot{q}''$	<b>12,16kW/m<sup>2</sup></b>	<b>7,45kW/m<sup>2</sup></b>	<b>3,54kW/m<sup>2</sup></b>	<b>2,04kW/m<sup>2</sup></b>

**Figur 5-3 Strålingsmengde i forskjellige avstander**

## 5.1 Vindpåvirkning

I disse håndberegningene er det valgt ikke å ta hensyn til vind, men det er utført simuleringer både med vindhastighet 5m/s og uten vindhastighet. Dette for å synliggjøre påvirkning av vind. Resultat fra disse simuleringene vil i tillegg vise endring av resultat med og uten vind som ytre faktor. Derfor er det valgt å kommentere hvilken påvirkning vind vil ha på en brann.

Vind er en viktig ytre faktor som er med og bestemmer hvordan en brann oppfører seg. En generell regel er at med sterkere vind vil brannen spre seg raskere. Vind vil bedre lufttilførselen og dermed bidra til at brannen vil øke i størrelse og omfang, og dermed spre seg lettere i vindens retning. Campingvogner står på et chassis med hjul, og er hevet fra bakken. Dette bidrar også til bedre ventilering og større spredningsfare.

I flere av de simulerte forsøkene som er utført er det lagt til en vindhastighet på 5<sup>m</sup>/s. Dette er for å gjøre simuleringene mer reelle, men også for å se hvordan flammene blir påvirket av vinden.

En tommelfinger regel er at en vind på 2<sup>m</sup>/s vil gi en flammebøyning med vinkel på omkring 45°. Dersom flammene er nær bakken, (som et vanlig bål) vil flammen bli presset mot bakken med en rekkevidde på opp til 0,5 ganger brannens diameter. (Drysdale, 11-2009)



## 6 Fullskala forsøk.

13.oktober 2011 ble det i samarbeid med Larvik Campingplassforening og Larvik brannvesen utført to fullskala forsøk med brann i campingvogner. I disse forsøkene var det ønskelig å se på hvordan et isolert fortelt ville påvirke brannspredningen, og i tillegg vurdere om 3m er akseptabel avstand mellom campingvogner.

Larvik Campingplassforening var så heldige å få to produsenter av isolerte fortelt til å stille opp med et isolert fortelt hver. Vognene og plassering av testen var en gårdbruker i Kvelde villig til å stille med.

På denne plassen har det tidligere blitt utført fullskala forsøk av tilsvarende scenario med brannspredning i campingvogn med bil parkert i 3m sonen.

I følge Meteorologisk institutt er gjennomsnittlig vindstyrke og temperatur for Larvik i oktober 2011 10,4 °C og 7,9<sup>m</sup>/s. Dette var ikke tilfelle på den aktuelle dagen. Her var det “ideelle” forhold for brann, tilnærmet vindstille, mildt vær og sol. Dette påvirket selvfølgelig brannen og bidro ikke til brannspredning mellom vognene.

Det ble oppsatt campingvogner som vist på bildet.



Foto Ole Petter Aasrum

**Figur 6-1 Bilde. Fullskala forsøk oppstilling før påtenning (Okt. 2011)**

Avstanden mellom enhetene er 3m og brannen ble påsatt i en sofa med ryggen mot campingvognen i det isolerte forteltet. Campingvognene som var av eldre årgang var fylt med madrasser og annet brennbart materiale, slik at det skulle tilsvare den brannenergien dagens campingvogner innehar og at brannforløpet skulle forlenges.

Forsøket denne dagen ga ingen brannspredning mellom campingvognene som lå med 3m avstand fra hverandre. Det er mange utvendige faktorer som påvirker brann på denne måten. En av grunnene til at det ikke ble noen brannspredning, kan ha vært at det var “ideelle” forhold på branndagen. Det vil si omkring 20 °C og vindstille.

Eneste synlige påvirkning brannen hadde på nabovogn var noen bobler i et av vinduene som følge av høy temperatur eller stråling.

Brannen ble påsatt i en sofa ute i det isolerte forteltet hvor det spredde seg til resten av vognen. Vinduene i det isolerte forteltet knuste til slutt som følge av et undertrykk, laget av brannen som krevde mer oksygen enn det var i selve brannrommet.

Den ene vognen i disse forsøkene hadde et isolertfortelt oppbygd av sandwich elementer. Disse elementene har isolasjon som er brennbar eller begrenset brennbar. Sandwichelementene har aluminium kledning, noe som vil fungere som en flammeskjerm mot nabovogn og kan bidra til å hindre brannspredning mellom ulike enheter.

Disse forsøkene ble dokumentert med bilder og film.

## 7 Simulering

Dette kapitlet omhandler et avansert simuleringsprogram og for å få full forståelse for dette kapitlet, kreves det at leser har en bakgrunnskunnskap i CFD eller har en spesiell interesse for simulering.

Fire Dynamics Simulator (FDS) er et gratis simuleringsprogram som bygger på CFD<sup>10</sup> sin modell av branndrevet væskestrøm. Programvaren løser en numerisk form av Navier-Stokes ligningene som er hensiktsmessige for lav hastighet, termisk drevet flyt og har vekt på varmetransport fra branner.

Programvaren er utviklet ved National Institute of Standards and Technology (NIST) i USA i samarbeid med VTT. (Technical Research Centre of Finland). Programmet Smokeview kan brukes til å illustrere resultatene av en simulering i FDS.

Første offentlige versjon av FDS kom i år 2000 og kan gratis lastes ned fra NIST sine hjemmesider.

FDS er et dataprogram som bruker gitte inndata fra en tekstfil til å løse ligninger og gir en numerisk løsning basert på ligningene som er brukt og lagres i en utdata tekstfil. FDS i seg selv kan ikke selv lese utdata filen og trenger et tilleggsprogram for at vi enkelt kan kunne forstå simuleringen.

Smokeview er et visualiseringsprogram og er et av flere program som kan lese utdata filene fra FDS. Smokeview er enkelt menydrivet tilleggsprogram som kan omgjøre utdata filen fra FDS simuleringen om til en animasjon.

Det må gjøres oppmerksom på at et brannforløp som er simulert ikke nødvendigvis trenger å utarte seg på samme måte som en virkelig brann.

Ut-data fra simuleringen må ikke stoles blindt på ettersom det bygger på Inn-data filen og de valgene som er tatt underveis. Dersom det er en liten feil i inn-data filen som f.eks. valgte parametere, størrelse på kontrollvolum eller modeller, vil det kunne gi Error eller gale utdata verdier og simuleringen vil ikke kunne brukes.

### 7.1 *PyroSim*

I disse forsøkene vil programmet PyroSim bli brukt. Bakgrunn til dette er at programmet er mer funksjonelt, raskere, enklere i bruk og en bedre utgave, derfor er den på lisens.

Programmet er et grafisk brukergrensesnitt som bygger på FDS 5 og Smokeview. Dette programmets primære hovedstyrke er dens innebygde evne til å beregne multi-komponent multi-faselikevekter, sammen med en automatisk ytelse av energi-balanse beregninger.

Disse evnene gjør at programmet kan simulere nye prosesser mer nøyaktig. Ved å bruke en empirisk modelleringsevne tillater den også programmet til å matche kjente parametere med eksisterende prosesser.

---

<sup>10</sup> Computational Fluid Dynamics.

Viktigste funksjonene er at den kjører full støtte for 64-bits OS. Multi-CPU simuleringer med et klikk. Import og konvertering av FDS4, 5 og AutoCAD DFX –modeller.

Programmet ble opprinnelig utviklet i 1985 med et formål å simulere prosesser for produksjon av rå rustfritt stål, men ble videreutviklet og det ble lagt inn prosesser slik at det fikk et videre spekter av muligheter for simulering.

Et program med navn Pyromake følger med i programvaren, denne brukes for å konstruere en simuleringsdisk som kun inneholder kjemiske stoffer av interesse. Ved å velge stoffer i en enkel meny dannes det automatisk en database der alle de aktuelle termodynamiske dataene automatisk vil lagres.

Nyeste versjon av programmet (v 1.56) kjøres på personlige datamaskiner som bruker MS-DOS eller Windows-operativsystemer, den har i teorien ingen krav til hardware, men det er anbefalt 640kb minne og “matteprocessor”. Med dette har den mulighet til å utføre store beregninger med typisk opp til 100 arter og 30 elementer.

Utviklerne av FDS ved NIST brukte modellen av verifisering og valideringsteknikkene gitt i standarden "ASTM E 1355"<sup>11</sup> nøyaktigheten av de numeriske løsningene gitt av FDS.

## 7.2 Utførelse

For å få et fullt bilde av hvordan en brann ville oppføre seg ble det satt opp 15 identiske vogner med 3m avstand i alle retninger som vist på Figur 7-1. Det ble innsatt en brenner på en gitt størrelse under den midterste vognen for å få brannen fort i gang. Ved å sette inn en “stor” brenner blir ikke tidsforløpet identisk med fullskala forsøket. Dette er heller ikke valgt å se på.

Det ble også utført simuleringer med en vindhastighet.

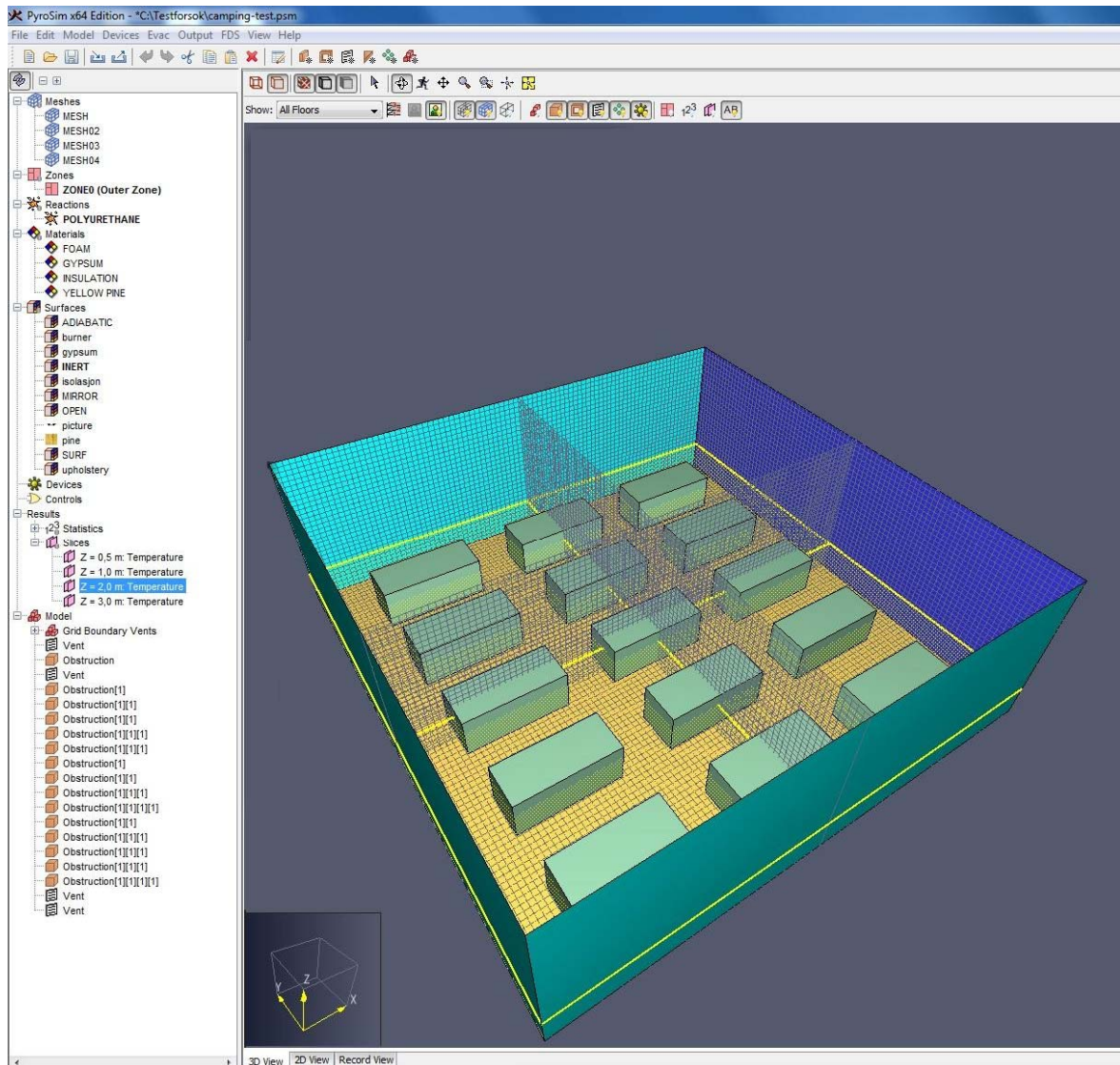
Fire av sidene er åpne, mens den mørke blå veggen har en vindhastighet. (se bilde under) I disse forsøkene er det valgt en vindhastighet på 5<sup>m</sup>/s noe som karakteriseres som en Lett Bris.

Simuleringene med vindretning er utført for å få en forståelse over hvordan vinden kan påvirke ved en brann.

Det er valgt å bruke to forskjellige styrker på brenneren. 500 og 1000kW/m<sup>2</sup>. Dette er kanskje litt for store brennere, men det er vanskelig å avgjøre om det er rette styrker å velge. Brenneren har som funksjon å starte brannen og få en rask overtenning slik at simuleringene tar kortere tid.

---

<sup>11</sup> American Society for Testing Materials

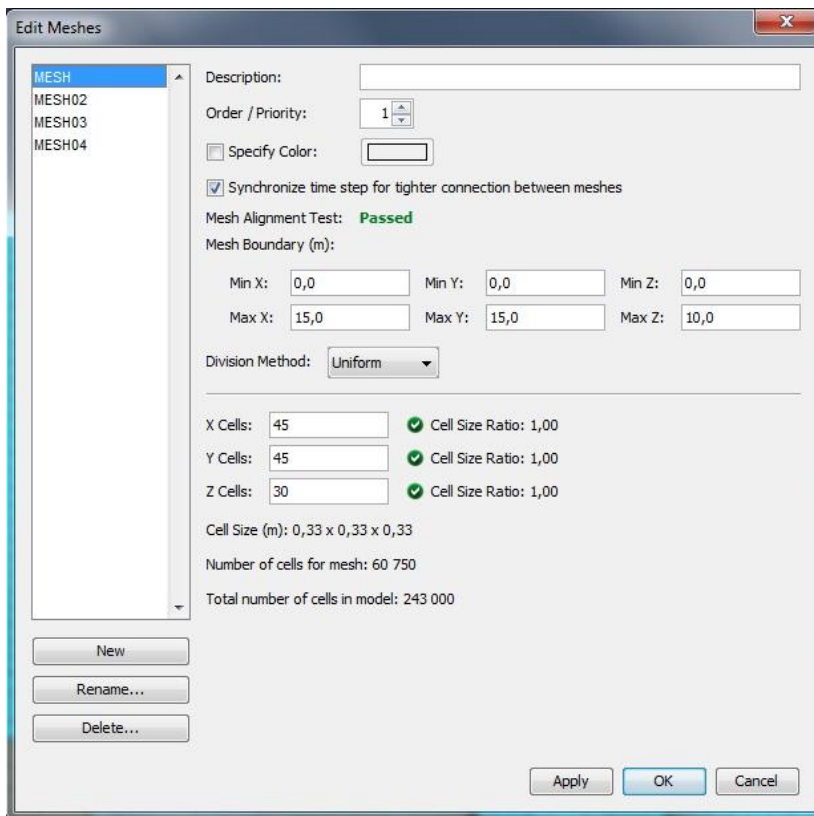


**Figur 7-1 PyroSim Grenseverdier, Mesh og Slice**

Selve brannrommet er i dette tilfelle delt i 4 mesh (kuber/nett) som deretter er delt opp i kubeformede kontrollvolum med navn Celler.

Ved å forenkler dette kan en se på det som et tredimensjonalt koordinatsystem med gitte XYZ verdier og brannen i Origo.

Figuren under viser koordinatene til hvert av mesh og angir størrelse og antall celler brukt i testene.



**Figur 7-2 PyroSim MESH**

I følge FDS User Guide er det vanskelig å fastsette hvor fin eller grove mesh oppløsningen skal være, men vanligvis vil det være tilstrekkelig å følge formel 6.1 hentet fra brukermanualen.

$$D^* = \left( \frac{\dot{Q}}{\rho_{\infty} c_p T_{\infty} \sqrt{g}} \right)^{2/5}$$

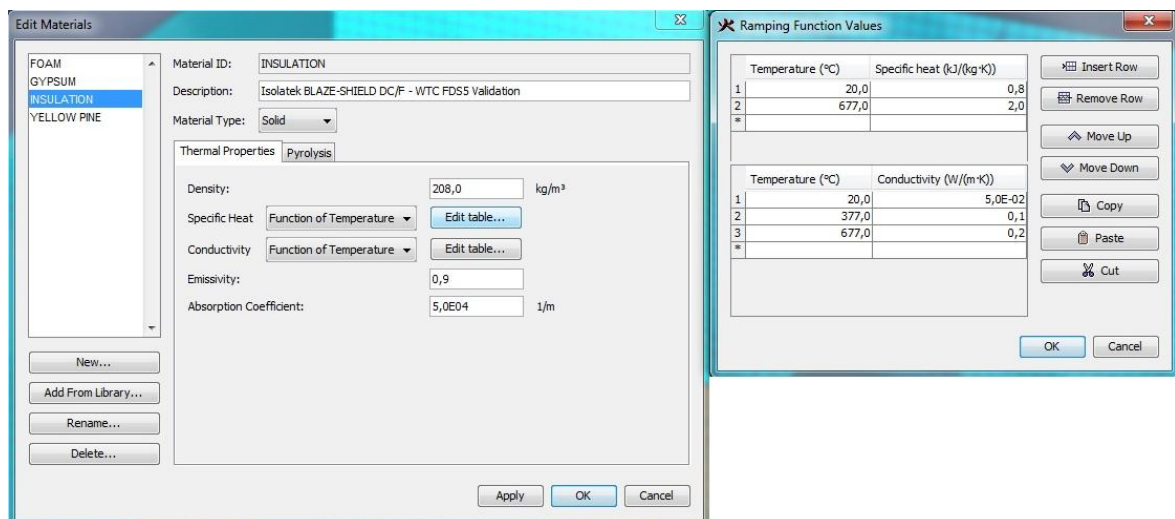
Q er brannstørrelsen med benevnning [kW] og  $D^*$  tilsvarer diameteren til en brann og  $D^*/dx$  bør ligge innenfor intervallet 4-16.

Ved store branner er det ikke nødvendig med så fint nett, men de bør ikke være for store. Det bør gjøres et kompromiss der det vurderes hvor lang tid en simulering skal ta, opp mot hvilken grad av nøyaktighet dataene trenger å være. Uansett må det tilføyes at simuleringene krever en del av datamaskinen. Små, korte og grovkornede simuleringer kan utføres på normale datamaskiner, men dersom en skal simulere store branner over lang tid og med ønske om å få gode data kreves det at datamaskinen er designet og sterk nok til å utføre slike operasjoner.

Det ble innsatt 4 “Planar Slices” i forskjellige høyder for å se hvordan temperaturen spred seg rundt om i rommet. (Se gule kvadrat i Figur 7-1)

	XYZ Plane	Plane Value (m)	Gas Phase Quantity
1	Z	0,5	Temperature
2	Z	1,0	Temperature
3	Z	2,0	Temperature
4	Z	3,0	Temperature

PyroSim har en innebygget database med oversikt over en rekke materialer og deres brannegenskaper.



Figur 7-3 PyroSim Isolasjons data

### 7.3 Resultater.

Det ble utført en rekke forskjellige simuleringer. Med og uten vind, med forskjellig brannstyrke og vindretning. Alle forsøkene ble utført med 3 og 4 m avstand mellom vognene for å kunne sammenligne resultatene.

Her blir det sett på hva gjennomsnittlig strålingsvarme og overflatetemperatur på de omliggende vognene er. Verdiene som kommer ved disse simuleringene er en pekepinn på hvilke verdier som kan forventes å få ved en brann.

De simuleringene som er utført uten vind fikk verdier som er i samsvar med håndberegningene, dette tilsier at de brennerne som ble valgt har omtrent riktig styrke. Strålingen på de motstående campingvognene fikk kraftigere stråling på langsiden enn på kortsiden. Det er grunnen til at det er oppført doble verdier på målingene uten vind.

- **Uten vind.**

	500kW/m <sup>2</sup>		1000kW/m <sup>2</sup>	
	Temperatur [°C]	Stråling [kW/m <sup>2</sup> ]	Temperatur [°C]	Stråling [kW/m <sup>2</sup> ]
3m	35	9,8 og 6,5	40	15 og 11
4m	30	7,5 og 4,5	40	13 og 8,5

Figur 7-4 Simuleringsresultat uten vind

Disse verdiene stemmer ganske godt med håndberegningene gjort i kapittel 5.

- **Håndberegningene fra kapittel 5.**

	3m	4m	6m	8m
$\dot{q}''$	12,16 kW/m <sup>2</sup>	7,45	3,54	2,04

På grunn av at simuleringen er bygget opp med et felt på 15 vogner vil vognen foran brannen bidra til å skape turbulens på vind og flammene. Dette medfører at verdiene er pulserende. Her er det valgt å notere gjennomsnittsverdiene fra de forskjellige forsøkene. Siden campingvognene ikke er kvadratiske vil turbulensen bli forskjellig ettersom den treffer vognene på langsiden eller kortsiden.

- **Vindstyrke 5<sup>m</sup>/s i lengderetning.**

	500kW/m <sup>2</sup>		1000kW/m <sup>2</sup>	
	Temperatur [°C]	Stråling [kW/m <sup>2</sup> ]	Temperatur [°C]	Stråling [kW/m <sup>2</sup> ]
3m	60	3	80	11
4m	50	2	75	8,5

Figur 7-5 Simuleringsresultat med vind i lengderetning

- **Vindstyrke 5<sup>m</sup>/s i bredderetning.**

	500kW/m <sup>2</sup>		1000kW/m <sup>2</sup>	
	Temperatur [°C]	Stråling [kW/m <sup>2</sup> ]	Temperatur [°C]	Stråling [kW/m <sup>2</sup> ]
3m	50	3	70	10
4m	45	2	65	7,5

Figur 7-6 Simuleringsresultat med vind i bredderetning

Som en kan se ut ifra verdiene på strålingsmengde i tabellene over, er det en sammenheng mellom størrelsen på brenneren og på avstanden.

Simuleringsprogrammer er avanserte og vil ha feilkilder. Dersom bruker setter inn gale inn-data før simuleringen starter, vil verdiene på ut-dataene være gale. I dette tilfellet er det tydelig at brenneren bør ha en styrke nærmere 1000kW/m<sup>2</sup>, om ikke enda høyere.

Indeks fil til finnes i Vedlegg nr. 8.



## 8 Sammenstilling /drøfting av resultater.

### 1. Håndberegning

Det å håndberegne en brann bør ikke gjøres for nøyaktig, da det alltid finnes noen ytre påvirkninger som forandrer resultatene sammenlignet med en faktisk brann. Ved å bruke tilnæringsmetoder er det mulig å finne et svar som forhåpentligvis ligger innenfor 80 % sannsynlighet av utfallet. Dette vil tilsi at svaret er akseptabelt.

De formlene som er benyttet har en pålitelighet som ligger innenfor 80 % dersom de tilfredsstillt kravene med avstand. Forholdet mellom avstand og størrelse på brannen har en del å si. Det er anbefalt at avstanden fra brannsentret til punktet er lengre enn to ganger diameter på brannen.

Utrekningene med avstand 8m til punkt, bør derfor være mer nøyaktige enn utregningene der det er 3m avstand mellom campingvognene.

Temperaturen og intensiteten av brannen avhenger av flere faktorer. I disse håndberegningene er det antatt en temperatur og brannintensitet som *kan* være aktuell ved brann i en campingvogn.

### 2. Fullskaletest/forsøk

Fullskala forsøket ble utført en god stund før denne oppgaven startet og i ettertid er det mange ting som burde vært planlagt på en annen måte. Det var meningen å få til et forsøk til, men av flere grunner ble det ikke mulig å utføre innenfor dette tidsrommet.

For utenom bilder og film ble det ikke utført målinger for å dokumentere verken strålingsmengde eller temperaturer.

Norsk Brannvernforening utførte fullskala forsøk i 2010, som blir beskrevet i deres temaveiledning. Brannforløpet i det forsøket er tilsvarende det som ligger til grunn i denne oppgaven, men en forskjell var at det sto en bil plassert i 3m sonen som bidro til brannspredning. Mellom de vognene det ikke var plassert noe mellom vognene var det ingen brannspredning.

### 3. Simulering.

Ut ifra de simuleringene som er utført uten vind stemmer resultatene godt overens med utfallet ved fullskala testen som ble utført.

Uten vind vil verken temperatur eller strålingsmengde overstige kritisk mengde for å medføre umiddelbar brannspredning, men dersom brannforløpet og strålingsmengden er høy nok kan det med tid bli en spredning mellom vognene.

Resultatene fra simuleringene med vind er litt misvisende. Her er det oppgitt en gjennomsnitts temperatur og strålingsmengde på grunn av at vinden fikk turbulens fra vognen i forkant. Dette medførte at flammene fikk en slags pulsering. Maks verdiene på stråling og temperatur var omkring det dobbelte i alle simuleringene med vind.

Som nevnt tidligere vil en varmestråling på  $12\text{kW/m}^2$  føre til antennelse av treverk. Overflatene på campingvognene består hovedsakelig av et materiale som har noe bedre brannegenskaper enn treverk, unntak er da vinduene som har en del dårligere egenskaper. Til sammenligningen vil varmestråling på  $4\text{kW/m}^2$  medføre smerter på bar hud etter kun 30s.

## 9 Oppsummering og Konklusjon

Formålet med oppgaven var å vurdere hvilken betydning det ville ha for campingplasser dersom de må utvide sikkerhetsavstandene mellom campingvognene. Eiere av campingplasser ønsker å kunne utnytte plassen best mulig og ved å påkrevne en større sikkerhetsavstand vil de få plass til færre vogner.

Ved å forenkle spørsmålet så mye som å spørre: Er 4 meter sikkerhetsavstand mellom campingvogner sikrere enn 3m, og er 8m branngater sikrere enn 6 meter så er svaret ja. Videre må en utdype hvor mye sikrere det vil være å utvide sikkerhetsavstandene og om det verd å legge om den allerede opprettede strukturen på campingplassene.

Flere campingplasser har felt der avstandene mellom hver vogn er på mer enn 3m, dette er et tilbud til leietakere som ønsker litt bedre plass og er villige til å betale litt mer. Selv om det på mange felt er 4m eller mer mellom vogner, ønsker campingplassene å ha muligheten til å kunne parkere vognene så tett som mulig. Dette er et kompromiss for leietaker som ønsker litt plass, men ikke ønsker å betale mer enn nødvendig.

Ved oppføring av nye felt/campingplasser vil de nye kravene i TEK 10 medføre at det blir plass til færre vogner.

Larvik kommune har utviklet seg til å bli landets største sommer-camping kommune med mange campingplasser og tilreisende. Dersom campingplassene får plass til færre vogner per felt vil de kjenne et ytterligere press om å utvide campingplassene.

Ut ifra beregningene som er utført kan det konkluderes med at 3m sikkerhetsavstand er akseptabel anstand dersom det ikke tas hensyn til balkonger eller noen form for fortelt, slik som det er gjort i simuleringen og håndberegningene. Ved å vurdere tre plattingens brannegenskaper vil denne mest sannsynlig spre seg saktere, men brenne mye lengre enn i selve campingvognen avhengig av tykkelsen. Dette er tanker som kan videreføres til en ny problemstilling.

På bakgrunn av dette kan det konkluderes med at 4m er bedre enn 3m brannavstand, men 3m avstand er fortsatt en akseptabel avstand så lenge sikkerhetsavstanden på 3m holdes fri for brennbar materiale.

Sammenhengene mellom 6m branngater og 1000m<sup>2</sup> størrelsen på feltene og det nye kravet i TEK10 på 8m branngate og 1200m<sup>2</sup> vil gi større problemer for campingplasser enn at det vil være verd å oppgradere for sikkerhetens skyld. Ut fra de beregningene og simuleringene som er utført vil en brann i en campingvogn ikke klare å produsere nok varme eller stråling for å kunne smitte med 3m sikkerhetsavstand alene.

Det vil uansett anbefales at det *ikke* plasseres noe i 3m sonen for å minske sannsynligheten for brannspredning. En problemstilling som har dukket opp er spørsmålet om hvor grensen mellom mobil og fast enhet er. Ved å få et svar på dette, vil det ikke lenger trenge å være en gråsoner som det er i dag.

## Referanser

- Veiledning om tekniske krav til byggverk.* (2011, 2). Hentet fra Direktoratet for Byggkvalitet: <http://byggeregler.dibk.no/dxp/content/tekniskekrav/>
- Regler for størrelser på campingvogner og fortelt, plattinger.* (7-2011). Larvik: Larvik Kommune.
- Camping guiden Klassifisering.* (u.d.). Hentet fra <http://www.campingguiden.no/klassifisering.htm>
- College, W. (4-2007). *The 3 means of heat transmission: conduction, convection and radiation.* Beodom.
- DBE, D. f.-o. (2000). *Veiledning til Forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn.* Norsk Brannvernforening.
- DBE, D. f.-o. (2002). *Veiledning til Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn.* Norsk Brannvernforening.
- Drysdale, D. (11-2009). *An Introduction to Fire Dynamics.* Wiley.
- Dufaylite Panels.* (u.d.). Hentet fra Dufaylite Panels: <http://www.dufaylite-panels.com/>
- Hagen, B. C. (2004). *Grunnleggende Brannteknikk.* Haugesund: Bjarne Christian Hagen.
- Hilado, C. J. (1-1990). *Flammability Handbook of Plastics.* Technomic Publishing.
- Hirschler, M. M. (1987). *Journal of Fire Sciences Vol. 5 No.289.* ASTM.
- NFPA. (1982). *National Fire Protection Association.*
- Norsk Brannvernforening.* (u.d.). Hentet fra Norsk Brannvernforening: <http://www.brannvernforeningen.no/>
- Opstad, K., & Stensaas, J. P. (1998). *Håndbok i Branntekniske Analyser og -Beregninger.* Trondheim: SINTEF Bygg og Miljøteknikk - Norges branntekniske laboratorium.
- Quintiere, J. G. (8-1997). *Principles of Fire Behavior.* Delmar Publishers.
- Stiksrud, H. (1-2006). *PVC og Brann.* Hønefoss: PVC Forum Norge.
- Støren, G., & Kirkhus, A. (2-2003). *SINTEF Byggforsk.* Hentet fra 386.005 Campingplasser: <http://bks.byggforsk.no/DocumentView.aspx?sectionId=2&portalMenuId=0&nodeId=166&level=1&documentId=177>
- Støren, A., & Kirkhus, G. (2-2003). *SINTEF 386.005 Campingplasser.* SINTEF Byggforsk.

## Vedlegg

### 1. Vedlegg. Utdrag fra Veiledning til TEK 10

#### § 11-6. Tiltak mot brannspredning mellom byggverk

##### Til annet ledd

Med lave byggverk menes her byggverk med gesims- eller mønehøyde under 9,0m.

Gesims- eller mønehøyde måles på vegg som vender mot nabobyggverk.

Byggverk som er forbundet med eller som omhyller campingvogner, bobiler mv.

(”spikertelt”), er omfattet av bestemmelsene for lave byggverk. Brennbare konstruksjoner som har høyde mer enn 0,5m over terreng (terrasser, levegger mv.) medregnes som del av byggverket.

##### Preaksepterte ytelser

Følgende ytelser må minst være oppfylt:

1. Avstanden mellom lave byggverk kan være mindre enn 8,0m når byggverkene er skilt med branncellebegrensende bygningsdel eller bygningsdeler i hvert av byggverkene, som til sammen gir samme brannmotstand. Vinduer kan utføres i samsvar med § 11-8 Tabell 3.

2. Byggverk i risikoklasse 1 med bruttoareal til og med 50m<sup>2</sup> og liten eller middels brannenergi, kan plasseres nærmere byggverk i annen bruksenhet uten at det treffes særlige branntekniske tiltak. Er avstanden mindre enn 2,0m mellom byggverk i ulike bruksenheter, må disse være skilt med branncellebegrensende bygningsdel eller bygningsdeler i hvert av byggverkene som til sammen gir samme brannmotstand.

3. Små campinghytter med ett rom som har direkte utgang til det fri, og som nyttes til utleie som overnattingssted uten betjening, kan ha mindre avstand enn 8,0m uten branncellebegrensende bygningsdeler dersom samlet bruttoareal for en gruppe av hytter er maksimalt 75m<sup>2</sup>. Avstanden mellom hver slik gruppe må være minst 8,0m hvis gruppene ikke er skilt med branncellebegrensende bygningsdeler. Brennbare konstruksjoner som har høyde mer enn 0,5m over terreng.

Veiledning om tekniske krav til byggverk medregnes ved beregning av avstand.

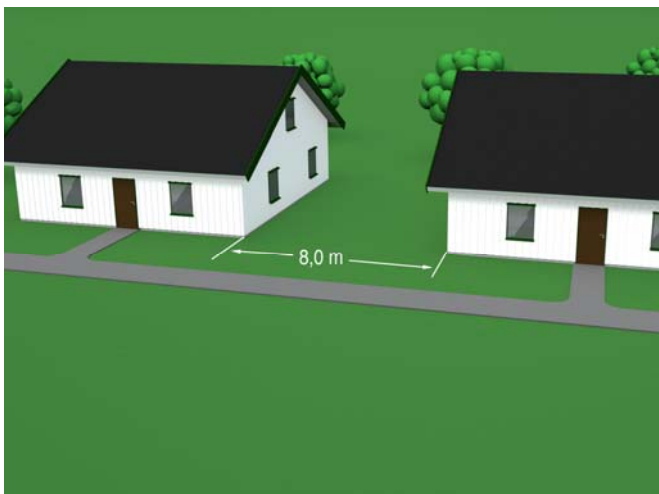
Tilsvarende må det være avstand 8,0m eller branncellebegrensende bygningsdeler mot andre byggverk.

4. Campingenheter bestående av campingvogn, bobil eller telt og lignende med tilhørende fortelt, terrasser, levegger mv., må skilles med avstand minimum 3,0m. Brennbare konstruksjoner som har høyde mer enn 0,5m over terreng medregnes som del av campingenheten. Bil som ikke er beregnet for overnatting kan plasseres i mellomrommet mellom campingenhetene.

Avstand 3,0m mellom campingenheter vil ikke være tilstrekkelig til å hindre brannspredning. Spesielt ved sterk vind vil brannspredning kunne skje relativt raskt. For å hindre brannspredning under alle forhold, måtte avstanden økes betydelig.

Avstanden på minimum 3,0m vil bidra til å begrense og forsinke brannspredningen slik at personer nær brannen rekker å rømme, og bidra å lette slukkeinnsatsen. Der det er høydeforskjeller eller vegetasjon som kan bidra til raskere brannspredning bør avstanden mellom campingenheter økes.

§ 11-6 Figur 3: Skille mellom lave byggverk i ulike bruksenheter.



Avstand minimum 8,0 m eller branncellbegrensende bygningsdel(er).

### Til tredje ledd

Preaksepterte ytelser

Følgende ytelse må minst være oppfylt:

1. Det samlede bruttoareal av byggverk som ligger med innbyrdes avstand mindre enn 8,0m, må ikke være større enn det som er angitt i § 11-7 Tabell 1 med mindre arealene utover disse grenseverdiene atskilles med brannvegg.
2. Campingplasser må deles opp i parseller med grunnareal maksimalt 1200 m<sup>2</sup>. Mellom parsellene må det være avstand minst 8,0m. Hensikten er å hindre brannspredning og sikre tilgjengelighet for brannvesenet.

### § 11-12 Til annet ledd bokstav b

6. Fritidsbolig i risikoklasse 4 med én boenhet, inkl. campinghytter, ”spikertelt” og campingvogner. Røykvarslere må plasseres slik at alarmstyrken er minst 60 dB i soverom eller på soveplass når mellomliggende dører er lukket.

(Veiledning om tekniske krav til byggverk, 2011)

## 2. Vedlegg. Utdrag fra Veiledning FOBTOT 30.10.2010

§2-1 Generelle krav til eier og virksomhet/bruker av brannobjekter

Campingplasser og gjestebåthavner

For campingplasser og gjestebåthavner (der det overnattes i båtene) kan bestemmelsene knyttet til seksjonering og branncelleinndeling normalt ikke tillempes direkte etter TEK. Det bør likevel "seksjoneres" i form av avstand mellom enheter eller grupper av enheter.

For campingplasser **bør** det være minst 3m fra enkeltdel av campingenheter til nærmeste enkeltdel av naboenhet. Bil uten overnattingsmulighet kan dog plasseres i mellomrommet. Forøvrig **bør** det være et åpent felt av minst 6m bredde for hvert 1000m<sup>2</sup> grunnareal. Eier av campingplass bør på forhånd ha avklart med kommunens bygningsmyndigheter hvordan campingenheter med tilbygg av ulike brennbare "varige" konstruksjoner kan utformes.

I permanente gjestebåthavner bør fortøyning fortrinnsvis tilrettelegges med "ut - inn" fortøyning og ikke langs siden av annen båt. Det bør være en åpen seksjon på ca. to båtbredder for hver 6 - 8 båter som ligger fortøyd ved siden av hverandre. En annen løsning kan være at to og to båter fortøyes langs siden av hverandre.

For gjestebåthavner som til tider blir besøkt av et stort antall båter som gjør det vanskelig å organisere fortøyningene som anbefalt, bør det etter risikoanalyse vurderes ekstra manuelt slokkeutstyr på land med lett tilgjengelighet, og/eller organisatoriske ordninger som vakt og lignende.

I campingkjøretøy og lystfartøyer som brukes til overnatting bør det installeres røykvarsler og håndslukker (ikke underlagt DSBs regelverk).

- På campingplasser og i gjestebåthavner skal det normalt ikke være mer enn 75m fra enhver enhet til nærmeste håndslukker. Dersom forholdene tilsier sentral plassering av håndslukkere, kan noe større avstand aksepteres.

Stedene hvor manuelt slokkeutstyr er plassert skal være tydelig markert. Skiltene bør være etterlysende (fotoluminiserende) eller belyst med nødlys. Tilvisningsskilt for slokkeutstyr må stå på tvers av ferdselsretningen.

For materiell som krever bruksanvisning, skal denne finnes på eller ved materiellet, også på de mest aktuelle fremmedspråk.

(DBE, Veiledning til Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn, 2002)

### 3. Vedlegg. Utdrag fra FOBTOB 1990

- FOBTOB 1990 §1-4 Definisjon

Særskilt brannobjekt: Alle typer brannobjekter som omfattes av brannvernlovens §22.

Loven nevner følgende typer:

e) områder som er særskilt anlagt til bruk for et større antall mennesker, og hvor brann lett kan få store konsekvenser, herunder campingplasser, lystbåthavner, idrettsanlegg, plasser for møtevirksomhet o.l.

- FOBTOB 1990 §2-5 Instruks og planer m.v.

-På campingplass og i gjestehavn for lystbåter skal det alltid finnes oppslått brannverninstruks på de mest aktuelle språk.(Norsk, Engelsk, Tysk, Fransk (Nord Norge Samisk og Finsk))

-Bestyrer e.l. av campingplassen/lystbåthavna må sørge for at brukerne blir gjort oppmerksomme på brannverninstruksen snarest mulig etter ankomst, og for øvrig påse at instruksen og øvrige ordensregler blir overholdt.

- FOBTOB 1990 §2-6 Vakt

-Særskilte brannobjekter som er beregnet som oppholdssted for 10 eller flere personer døgnet rundt skal ha en vaktordning. Dette er bl.a. for å sikre at de nødvendige rutiner med hensyn til kontroll, varsling, slokking og evt. Evakuering blir iverksatt ved branntilløp.

- FOBTOB 1990 §3-2 Røyk- og branncellebegrensende bygningsdel. Brannvegg og branndekke.

For campingplasser minst 3m fra enkeltdel av campingenheter til nærmeste enkeltdel av naboer. Bil uten overnattingsmulighet tillates dog plassert i mellomrommet. Forøvrig åpent felt av minst 6m bredde for hvert 1000m<sup>2</sup> grunnareal.

- FOBTOB 1990 §7-7 Pålegg av kommunestyret om sikringstiltak.

Utover de krav som følger av forskriftenes kap. 2,3 og 4 kan kommunestyret, etter forslag fra brannsjefen, fastsette de sikringstiltak som finnes påkrevd til vern mot brann og gi pålegg om gjennomføring av disse, jfr. Brannvernloven §25.

-Kommunestyret kan i det enkelte tilfelle bl.a. gi pålegg om:

Montering av slokkingsutstyr herunder sprinkleranlegg.

Montering av brannalarmanlegg.

Kledning av vegger, tak og undersiden av tretrapper i rømningsvei med kledning iht. REN veiledning til teknisk forskrift til plan. Og bygningsloven 1997,§7-21, ref. NS 3919.

Montering av brannklassifiserte dører mot korridorer, F-glass i innvendige vinduer trapperoms- og portromsvinduer, faste utvendige redningsstiger eller nødtrapper og lys i kjeller og på loft.

Avstandsseksjonering i forbindelse med områder (campingplasser, gjestebåthavner, opplagsplasser m.v.)



-Det skal gis nødvendig begrunnelse for påleggene.

-Dersom ovennevnte krav om sikrings-tiltak følger av forskriften, eller at bygningen skulle hatt slik brannteknisk sikkerhet da den ble satt opp, er det ikke å betrakte som ytterligere sikringstiltak. Det vil da være en feil eller mangel, og pålegg om utbedring skal gis av brannsjefen i samsvar med § 7 – 6.

- Kommunestyrets myndighet i forbindelse med nye sikringstiltak kan være delegert til brannsjefen i h.t. Lov om brannvern m.v. § 6. I så fall kan brannsjefen gi pålegg om slike sikringstiltak. Jf. Lov om brannvern m.v. § 25.

(DBE, Veiledning til Forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn, 2000)

#### 4. Vedlegg. Utdrag fra Veiledning FOBTOB 1990. Vedlegg 3

Veiledning til forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn 5. juli 1990 nr. 546  
Vedlegg 3. Momenter til brannverninstruks for campingplass/gjestehavn

På campingplass skal det ved ankomstveier, og for øvrig etter behov, alltid finnes oppslått brannverninstruks på de mest aktuelle språk. Instruksen bør være av iøynefallende størrelse og farge. Brannverninstruksen kan eventuelt innarbeides som en separat, uthevet, del av en mer generell instruks for brukerne, og bør inneholde følgende brannvernmomenter som også kan benyttes for lystbåthavner (gjestehavner) med visse tillemperinger:

- Anførsel om at av hensyn til smittefare ved brann **må** ingen del av campingenhet (campingvogn, telt m.v.) anbringes nærmere slik enhet tilhørende annen bruker enn 3m. Unntak kan gjøres for bil uten natteopphold, som kan plasseres i slikt 3 m-mellomrom like inntil annen del av egen campingenhet. For lystbåthavner kan dette bare gis som en generell advarsel om smittefare, da avstanden mellom båtene normalt bestemmes av fendertype. Ref. dog § 3 – 2 i veiledningen.
- Pålegg om at ved brann skal alle som kan bli truet straks varsles, brannvesenet tilkalles, og slokking iverksettes med tilgjengelig utstyr. Redning av truet utstyr søkes gjennomført ved fjerning av biler, campingvogner, nedslåing av folketomme telt m.v. I gjestehavn søkes båtene fjernet.
- Anvisning av hvor aktuelt slokkingsutstyr og nærmeste brannmelder, telefon e.l. for varsling av brannvesenet finnes, samt alarmsentralens (brannvesenets) telefonnummer og campingplassens/lystbåthavnens navn og evt. adresse.
- Understreking av at det aldri må tennes bål uten spesiell tillatelse fra vakt/tilsynshavende for campingplassen/gjestehavna. Dessuten anførsel om at matlaging med åpen ild utenom fast ildsted (bysse o.l.), f.eks. grilling, såvidt mulig skal skje ute. Åpen flamme må aldri komme nærmere ubeskyttede brennbare materialer enn 60cm, – helst minimum 1m.
- Det må angis at ved eventuelle propanlekkasjer som ikke straks kan lokaliseres og stenges av, skal vakt/tilsynshavende søkes varslet omgående. Enhver forekomst av åpen ild, inkl. røykesaker, må søkes slokket for å unngå antenning av gassen. (Lystbåter vil som hovedregel ikke være utstyrt med propangassanlegg).
- Påminnelse om at brannfarlig og annet brennbart avfall slik som tomme tennvæske beholdere, grillkull, papir o.l. bare må anbringes på hver sine spesielt anviste avfallsplasser/dunker o.l. som er ordnet for den slags.
- Advarsel mot overføring av drivstoff fra kanne til motorkjøretøy/båt på campingplassen/i gjestehavna, og oppfordring å vise omtanke og forsiktighet ved oppbevaring og behandling av grilltennvæske, propangass m.v.

Bestyreren e.l. av campingplassen/lystbåt havna må gjennom vekten/tilsynshavende sørge for at brukerne blir gjort oppmerksomme på brannverninstruksjonen snarest mulig etter ankomst, og for øvrig påse at instruksjonen og øvrige ordensregler blir overholdt. (DBE, Veiledning til Forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn, 2000)

## **5. Vedlegg. Utdrag fra SINTEF Byggforsk 386.005**

### **02 Definisjoner**

- Mobile konstruksjoner er konstruksjoner som raskt kan fjernes, f.eks. i forbindelse med brann. Eksempler er telt, campingvogn med egne hjul, treterrasser som raskt kan fjernes eller fortelt (spikertelt) som ikke har fast forbindelse til campingvogna.
- Faste konstruksjoner er konstruksjoner som ikke raskt kan fjernes, f.eks. campingvogner som er avskiltet, har fast forbindelse til bakken eller er fundamentert, campinghytter, kolonihagehytter, terrasser og trefortelt som har permanent karakter og toalett- og serviceanlegg.

### **13 Bruksforhold**

Dersom en campingvogn blir stående på plassen lenger enn fire måneder, skal dette meldes til kommunen, ifølge pbl og SAK. En del kommuner har forskrifter og vedtekter som regulerer oppsetting av campingvogn eller andre mobile konstruksjoner som f.eks. spikertelt, terrasser og rekkverk. Slike konstruksjoner vil i stor grad bidra til brannsmitte, og må vurderes med særskilte avstander. Eieren av campingplassen bør innføre klare regler for utvidelser av campingenhetene med brennbare golv, levegger osv.

### **14 Tilgjengelighet**

Alle nye campingplasser bør planlegges og utformes slik at de er tilgjengelige og brukbare for orienterings- og bevegelseshemmede. Norges Handikapforbund gir ut Tilgjengelighetsguiden [827], som forteller hvor man finner reisemål som er tilgjengelige for funksjonshemmede.

Universell utforming vil gi fordeler, fordi campingplassen blir tilgjengelig for alle, uten stigmatiserende spesialløsninger for enkelte brukergrupper. Universell utforming er beskrevet i Planløsning gruppe 220.

Ifølge TEK skal bygninger som er tilgjengelige for publikum ha minst ett toalett som er tilgjengelig og brukbart for orienterings- og bevegelseshemmede. Tilgjengelighetskravet i TEK gjelder også for bygninger beregnet på ansatte.

### **15 Klassifisering**

Reiselivsbedriftenes landsforening (RBL) har utarbeidet og har ansvaret for klassifiseringsregler for campingplasser, se [pkt. 29](#). Reglene, som kan skaffes fra RBL, omfatter både campingplasser og campinghytter. Både campingplassene og campinghyttene blir rangert i fem kategorier (en til fem stjerner) som en del av et felles nordisk klassifiseringssystem, se også [tabell 35](#) og [tabell 51](#). I tillegg legges det vekt på myke verdier, se [822]. Klassifiseringssystemet er under stadig revisjon.

Klassifisering av campingplasser er frivillig i Norge. En del norske campingplasser er derfor ikke klassifisert etter RBLs regler. En klassifisering som på en enkel måte forteller noe om standarden på campingplassen, burde imidlertid være en fordel for alle, kanskje særlig med hensyn til utenlandske turister og markedsføring i utlandet. Merket for klassifisert campingplass i henhold til RBLs regler er vist i [fig. 15](#).



Fig. 15

Merke for klassifisert campingplass i henhold til RBL's regler.

## 21 Lokalisering

Campingområdet bør ligge slik at det ikke blir utsatt for støy eller forurensning fra trafikk, industri eller andre kilder. Aktiviteten på campingplassen bør heller ikke sjenere omgivelsene. Avstanden til fast bebyggelse bør være minst 300–500 m, og man bør også sørge for at trafikk til og fra plassen ikke blir til sjenanse for nabolaget.

Beliggenhet og omgivelser har spesielt stor betydning for campingplasser som primært er beregnet på ferieopphold. Både tyske og engelske bilorganisasjoner tar hensyn til kvaliteter som utsikt og vakre omgivelser i sin klassifisering av campingplasser. Tilgjengelighet til vann med muligheter for bading, fiske og båtliv er meget attraktivt for campingturister. Når det gjelder typiske overnattingsplasser for folk på gjennomreise, er beliggenheten i forhold til hovedveier, trafikkknutepunkt og fergeleier kanskje det viktigste.

## 22 Tomtas egenskaper

Telt, campingvogner og campingbiler krever relativt flate områder, mens campinghytter lettere kan tilpasses kupert terreng. Dette bør man ta hensyn til både når man velger område og når man planlegger anlegget. En tomt med varierende topografi og vegetasjon er lettere å gi en tiltalende utforming enn et flatt jorde. Man bør derfor bruke spesielle naturgitte elementer for å gi plassen karakter, så som eldre bebyggelse, gjerder, bekker, vegetasjon, store steiner m.m. Om bevaring av vegetasjon, se Planløsning [316.211](#). En landskapsanalyse av området basert på registrering av terreng og grunnforhold, vegetasjon mv. kan være nyttig og nødvendig for planleggingen.

## 23 Klimatiske forhold

Når campingplassen skal planlegges er det viktig å ta hensyn til de klimatiske og lokalklimatiske forholdene. Framherskende vindretninger, lesoner og solforhold er viktig å registrere for å kunne plassere de enkelte elementene på campingplassen best mulig. Om klimaforhold og planlegging for værharde strøk, se Planløsning [311.110](#).

## 24 Arealbehov

Klassifiseringsbestemmelsene til RBL angir at en campingplass må være minst 3 000 m<sup>2</sup> eller ha plass til minst ti enheter med bobil eller campingvogn/telt. Videre må det være minst 80 m<sup>2</sup> nettoareal (tomt) per campingenheter. På plasser med tre, fire og fem stjerner skal henholdsvis 15, 25 og 50 % av tomtene ha et minimumsareal på 100 m<sup>2</sup>. Man bør regne med minst det dobbelte som bruttoareal. Et økende krav til bedre komfort og større utendørs arealer for lek og andre aktiviteter tilsier at man ikke bør beregne arealet for snaut. Kravet til vern mot brannspredning har også betydning for arealbehovet, jf. [pkt. 124](#) og [pkt. 28](#).

## 34 Tomteoppdeling

Inndeling i nummererte og merkede enkelttomter har en del fordeler, særlig når det gjelder administrasjon og kontroll av store campingplasser. Klassifiseringsreglene stiller krav om at tomtene skal være minst 80m<sup>2</sup>, se også [pkt. 24](#). Med en fastlagt tomteinndeling er det dessuten lettere å sikre seg mot brannspredning, dvs. sikre seg at avstanden på minst 3m mellom hver campingenheter blir overholdt, se [fig. 34](#).

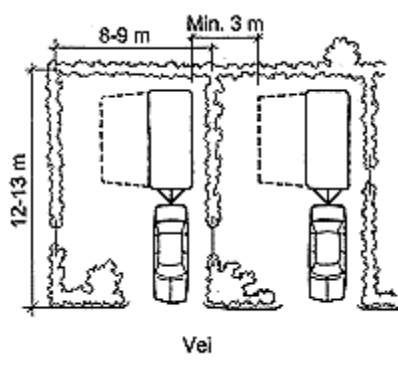


Fig. 34

Eksempel på campingtomter med plass til campingvogn med fortelt og personbil. Ettersom lengden på campingvogner kan variere mye, bør man vurdere å anlegge tomter med forskjellige størrelser. Plass for liten campingvogn vil være tilstrekkelig for oppstilling av bobil. På arealet for oppstilling av bobil bør det være armert gress eller asfalt.

(Støren & Kirkhus, 2-2003)

## **6. Vedlegg. Utdrag fra Larvik kommunes retningslinjer for campingplasser**

### **Regler for størrelser på campingvogner og fortelt, plattinger**

Kommunestyret har vedtatt ny kommuneplan for perioden 2010 - 2022. Det er nå kommet nye regler for størrelser på campingvogner og fortelt i kommunen.

#### **§ 3-8 Fritids- og turistformål - Camping**

- 1) Utvidelse av campingplasser kan skje uten at det kreves detaljert reguleringsplan dersom arealet er godkjent i kommuneplansammenheng, om ikke utvidelsen omfatter faste installasjoner - da kreves det reguleringsplan.
- 2) Området avsatt til nye campingplasser, anlegg for utleiehytter kan først tas i bruk etter at det er laget en områdeplan/detaljert reguleringsplan for området.
- 3) Sesongens lengde bestemmes av hver enkelt campingplassdriver.
- 4) Campingvogner behøver ikke flyttes i den perioden av året campingplassen ikke er i drift.
- 5) Innenfor spesielt angitte områder som i arealdelen er vist med formål "Camping" kan alle typer markedsførte campingvogner med areal inntil 45m<sup>2</sup>. og høyde uten hjul inntil 3,4m benyttes.
- 6) Fortelt/isolerte fortelt skal ha en utførelse slik at det/den kan demonteres/flyttes i løpet av 8 timer. Det/den kan ikke være høyere/lengre enn campingvogna og skal ha en estetisk god utforming.
- 7) Fortelt/isolerte fortelt kan ikke overstige 30m<sup>2</sup>. av terrassens maksimumsmål på 45m<sup>2</sup>.
- 8) I skrånende terreng kan terrasse ha en maksimal høyde på 90cm.
- 9) Tilknytning av campingområder til kommunalt ledningsnett tillates bare på steder der vogner er oppstilt på godkjent campingplass, der eier av campingplassen er VA-abonnet og vannforbruket blir målt over vannmåler. Gjelder også tilknytning til privat anlegg som er tilknyttet kommunalt nett.

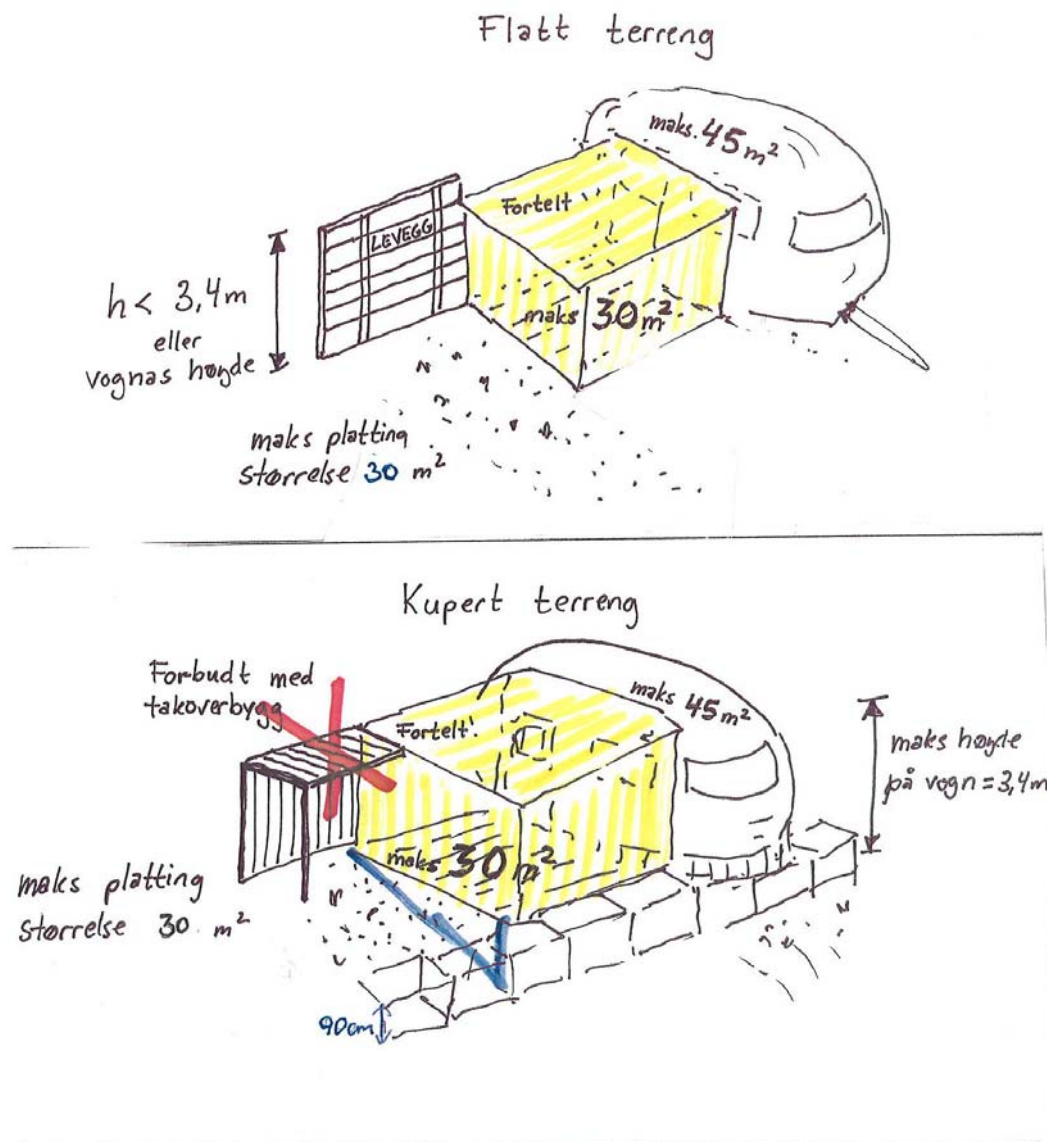
-----  
Plan og bygningslovens § 70 har Fire-meters regelen mot nabogrense. Campingvognkonstruksjoner inkl. draget på vogna, fortelt og levegg skal ha samme avstand til nabogrense som et hvilket som helst annet hus. Dette kravet kommer direkte fram av plan og bygningsloven.

Skisse som viser hva som er tillatt og ikke tillatt.

Det kreves reguleringsplan for nye campingområder og for utvidelse av eksisterende campingplasser innenfor avsatte bygeområder for camping i arealplankartet. Dette plankravet kommer fram av kommuneplanbestemmelsenes § 1.2 og § 9.1.

Vår [kartside på internett](#) viser hvor vi har godkjente reguleringsplaner for camping.

Det skal være 3m mellom campingvognene ihht. brannforskriftene.



- Fortelt må være tilpasset campingvogn
- Reisverkskonstruksjon med panel tillates ikke, dvs forbud mot "Spikertelt"
- Iso-camp fortelt tilpasset campingvogn tillates.



Larvik er en stor campingkommune hvor det er registrert ca. 30 campingplasser. På alle de større plassene blir det foretatt stikk kontroll på at eier har jevnlig kontroll og vedlikehold av utstyr.

**Vanlige kontrollpunkter er:**

Oversiktstegning med inntegnet slukkeutstyr og branngater  
Branninstrukser og prosedyrer  
Dokumentert opplæring og øvelse av ansatte  
Dokumentert årlig vedlikehold fra kvalifisert firma og egenkontroll av slukkeutstyr og branntekniske installasjoner

**På plassen gjøres stikk kontroll / vurdering av:**

Slukkemateriell er tilgjengelig minimum for hver 75m, helst branntslange (med senterinnføring).  
Minimum 3m fri sone mellom hver boenhet  
Minimum 6m fri branngate for hver 1000m<sup>2</sup>  
Tilgjengeligheten av slukkevann (sjø, jordvanning, hydrant, kum)  
Tilgjengelighet for brannvesenets materiell  
Tiltak for øvrige risikomomenter som lagring av propan, avfalls plass og fast plass for grillglør etc.

I 3m sonen i mellom hver boenhet er det kun tillatt med vanlig bil og levegg av duk med bardunerte stålstenger. Annet som partytelt, levegg av tre etc. er ikke tillatt.  
6m branngater skal være helt frie.

Overnevnte regler er minimum og plassansvarlig kan ha og har som regel strengere regelverk internt.

(Regler for størrelser på campingvogner og fortelt, plattinger , 7-2011)

## 7. Vedlegg. Utdrag fra RBL klassifiseringsgrunnlag

RBL (Reiselivsbedriftenes Landsforening)/ Klassifiseringsutvalget har tildelt alle klassifiserte campingplasser fra en til fem stjerner avhengig av standard og tilgjengelige fasiliteter.



Merke for klassifisert campingplass i henhold til RBL's regler.



- Campingområdet skal være tydelig markert.
- Veiene skal være velholdte, og med betryggende siktforhold.
- Innkjørselen skal være tydelig markert med navn og stjernebedømmelse.
- Det skal finnes førstehjelpsutstyr.
- Informasjonstavle med ordensregler og brannredskap.
- Campingplassen skal ha daglig tilsyn.
- Postservice.
- Alle installasjoner på campingplassen skal være merket/skiltet.
- Toaletter, vaskeplasser skal tilsvare plassens kapasitet.
- Tømmested for spillvann.
- Avfallsbeholdere i nødvendig antall, og tømmes etter behov.
- Nattbelysning ved innkjørselen.
- Alle bygninger skal være i velholdt stand.
- Servanter med varmt vann.
- Stikkontakter.
- Kokemuligheter.
- Oppvaskkum med varmt vann.



Som over. I tillegg:

- Informasjonstavle med vakttider og nødtelefoner.
- Belysning i og ved serviceanlegg.
- Dusj med varmt vann.
- Tømmested for kjemikalietoalett.
- Tøyvask med varmt vann.
- Kokemuligheter under tak.
- Oppvaskkum med varmt vann under tak

★★★

Som over. I tillegg:

- Vakt 09.00 - 22.00.
- Fast resepsjon/informasjon.
- Veibelysning
- Enkel servering maks. 10 km.
- Gresslette.
- Kabinetter med varmt vann.
- Stellerom
- Vaskemaskin.
- Tørketrommel eller tørkerom.
- Lekeplass.
- Kiosk.

★★★★

Som over. I tillegg:

- Patruljerende nattevakt.
- Valutaveksling.
- Såpedispenser - håndtørker.
- Gatekjøkken innen området eller i tilknytning til plassen.
- Inngjerdet plass.
- Badstu.
- Tømmested for bobil.
- WC for rullestolbrukere.
- Felles oppholdsrom.
- Utendørs grill.
- Kafeteria.

★★★★★

Som over. I tillegg:

- Vaktbolig på området.
- Kredittkort aksepteres.
- Vanntilkobling og avløp for campingvogner.
- Butikk.
- Restaurant.

Mange campingplasser tilbyr i tillegg en rekke fasiliteter som ikke omfattes av stjernekravene både når det gjelder service og aktiviteter.

(Camping guiden Klassifisering)

## 8. Vedlegg. PyroSim indeks fil.

camping-test.fds

Generated by PyroSim - Version 2010.1.0928

08.apr.2012 15:04:18

&HEAD CHID='camping-test', TITLE='room fire'/

&TIME T\_END=600.00/

&DUMP RENDER\_FILE='camping-test.ge1', DT\_RESTART=300.00/

&MESH ID='MESH', IJK=45,45,30, XB=0.00,15.00,0.00,15.00,0.00,10.00/

&MESH ID='MESH02', IJK=45,45,30, XB=15.00,30.00,0.00,15.00,0.00,10.00/

&MESH ID='MESH03', IJK=45,45,30, XB=0.00,15.00,15.00,30.00,0.00,10.00/

&MESH ID='MESH04', IJK=45,45,30, XB=15.00,30.00,15.00,30.00,0.00,10.00/

&REAC ID='POLYURETHANE',

FYI='NFPA Babrauskas',

C=6.30,

H=7.10,

O=2.10,

N=1.00,

SOOT\_YIELD=0.1000/

&MATL ID='INSULATION',

FYI='Isolatek BLAZE-SHIELD DC/F - WTC FDS5 Validation',

SPECIFIC\_HEAT\_RAMP='INSULATION\_SPECIFIC\_HEAT\_RAMP',

CONDUCTIVITY\_RAMP='INSULATION\_CONDUCTIVITY\_RAMP',

DENSITY=208.00/

&RAMP ID='INSULATION\_CONDUCTIVITY\_RAMP', T=20.00, F=0.0500/

&RAMP ID='INSULATION\_CONDUCTIVITY\_RAMP', T=377.00, F=0.1000/

&RAMP ID='INSULATION\_CONDUCTIVITY\_RAMP', T=677.00, F=0.2000/

&RAMP ID='INSULATION\_SPECIFIC\_HEAT\_RAMP', T=20.00, F=0.80/

&RAMP ID='INSULATION\_SPECIFIC\_HEAT\_RAMP', T=677.00, F=2.00/

&SURF ID='isolasjon',

RGB=146,202,166,

MATL\_ID(1,1)='INSULATION',

MATL\_MASS\_FRACTION(1,1)=1.00,

THICKNESS(1)=0.1000/

&SURF ID='SURF',

RGB=51,51,204,

VEL=-5.00,

POROUS=.TRUE./

&SURF ID='burner',

COLOR='RED',

HRRPUA=1.0000000E003/

&OBST XB=3.00,9.00,8.25,10.75,0.3000,2.80, SURF\_ID='isolasjon'/ Obstruction

&OBST XB=12.00,18.00,8.25,10.75,0.3000,2.80, SURF\_ID='isolasjon'/ Obstruction[1]  
&OBST XB=12.00,18.00,13.75,16.25,0.3000,2.80, SURF\_ID='isolasjon'/  
Obstruction[1][1]  
&OBST XB=12.00,18.00,2.75,5.25,0.3000,2.80, SURF\_ID='isolasjon'/ Obstruction[1][1]  
&OBST XB=3.00,9.00,13.75,16.25,0.3000,2.80, SURF\_ID='isolasjon'/  
Obstruction[1][1][1]  
&OBST XB=3.00,9.00,2.75,5.25,0.3000,2.80, SURF\_ID='isolasjon'/ Obstruction[1][1][1]  
&OBST XB=3.00,9.00,24.75,27.25,0.3000,2.80, SURF\_ID='isolasjon'/ Obstruction[1]  
&OBST XB=12.00,18.00,24.75,27.25,0.3000,2.80, SURF\_ID='isolasjon'/  
Obstruction[1][1]  
&OBST XB=12.00,18.00,19.25,21.75,0.3000,2.80, SURF\_ID='isolasjon'/  
Obstruction[1][1][1]  
&OBST XB=3.00,9.00,19.25,21.75,0.3000,2.80, SURF\_ID='isolasjon'/  
Obstruction[1][1][1][1]  
&OBST XB=21.00,27.00,8.25,10.75,0.3000,2.80, SURF\_ID='isolasjon'/ Obstruction[1][1]  
&OBST XB=21.00,27.00,13.75,16.25,0.3000,2.80, SURF\_ID='isolasjon'/  
Obstruction[1][1][1]  
&OBST XB=21.00,27.00,2.75,5.25,0.3000,2.80, SURF\_ID='isolasjon'/  
Obstruction[1][1][1]  
&OBST XB=21.00,27.00,24.75,27.25,0.3000,2.80, SURF\_ID='isolasjon'/  
Obstruction[1][1][1]  
&OBST XB=21.00,27.00,19.25,21.75,0.3000,2.80, SURF\_ID='isolasjon'/  
Obstruction[1][1][1][1]

&VENT SURF\_ID='OPEN', XB=0.00,0.00,0.00,30.00,0.00,10.00/ Vent Min Y for MESH  
&VENT SURF\_ID='OPEN', XB=0.00,30.00,30.00,30.00,0.00,10.00/ Vent  
&VENT SURF\_ID='SURF', XB=30.00,30.00,0.00,30.00,0.00,10.00/ Vent  
&VENT SURF\_ID='burner', XB=13.00,17.00,14.50,15.50,0.00,0.00, IOR=3/ Vent  
&VENT SURF\_ID='OPEN', XB=0.00,30.00,0.00,0.00,0.00,10.00/ Vent  
&VENT SURF\_ID='OPEN', XB=0.00,30.00,0.00,30.00,10.00,10.00/ Vent

&BNDF QUANTITY='BACK WALL TEMPERATURE'/  
&BNDF QUANTITY='CONVECTIVE HEAT FLUX'/  
&BNDF QUANTITY='GAUGE HEAT FLUX'/  
&BNDF QUANTITY='NET HEAT FLUX'/  
&BNDF QUANTITY='INCIDENT HEAT FLUX'/  
&BNDF QUANTITY='RADIATIVE HEAT FLUX'/  
&BNDF QUANTITY='WALL TEMPERATURE'/

&SLCF QUANTITY='TEMPERATURE', PBZ=0.50/  
&SLCF QUANTITY='TEMPERATURE', PBZ=1.00/  
&SLCF QUANTITY='TEMPERATURE', PBZ=2.00/  
&SLCF QUANTITY='TEMPERATURE', PBZ=3.00/

&TAIL /