

Kvinesdal kommune  
**BRANNSIKRINGSPLAN NEDRE FEDA**  
**RAPPORT**

Brannsikringsplan for verneverdig trehusbebyggelse i  
området Nedre Feda i Kvinesdal kommune.



Dato: 30.11.2018  
Versjon: 02

## Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Kvinesdal kommune
Tittel på rapport:	Brannsikringsplan Nedre Feda
Oppdragsnavn:	Brannsikringsplan Nedre Feda
Oppdragsnummer:	620200-01
Utarbeidet av:	Arnfinn Moksnes
Oppdragsleder:	Arnfinn Moksnes
Tilgjengelighet:	Åpen

## Sammendrag

DSB i samarbeid med Riksantikvaren gjennomførte i 2005 en nasjonal kartlegging av verneverdig, tett trehusbebyggelse i Norge. Nedre Feda er et av ca. 180 områder som oppfyller kriteriene som ble satt. Som et ledd i å oppfylle kravene i Brannloven med forskrifter har Kvinesdal kommune igangsatt arbeidet med en brannsikringsplan (vist med blå farge på forsiden av denne rapporten).

Det er ikke ønskelig å endre de verneverdige byggenes uttrykk i større grad, noe som begrenser utvendige tiltak.

Tiltak inndeles i skadeforebyggende tiltak og skadebegrensende tiltak. Pga. relativt lang innsatstid for brannvesenet til det aktuelle området, er det lagt vesentlig vekt på skadeforebyggende tiltak og skadebegrensende tiltak som kan benyttes i tidlig fase av en brann.

Tiltakene omfatter både fysiske tiltak på bygg, organisatoriske tiltak samt forslag til tiltak for å sikre en bedret beredskap.

De skadeforebyggende tiltak omfatter bl.a.

- Kontroll av vannverkets kapasitet.
- Kontroll av elektriske anlegg ut over el.-tilsyn.
- Kommunale regler/forskrifter (bålbrenning, pyroteknisk vare, reguleringsplan, brannteknisk byggesaksbehandling, prioritert branntilsyn).
- Skifte til nedgravde avfallsbeholdere og/eller brannsikre avfallsbeholdere.
- Informasjon og brannøvelser.
- Fjerne vegetasjon (et mindre område).

De skadereduserende tiltak omfatter bl.a.

- Forbedringer i brannvesenet (rutiner nødalarmsentral, øvelser ol.).
- Brannalarmanlegg inkl. kameraovervåkning med varsel til beboerne.
- Rodevern, lokalt depot og øvelser.
- Oppdeling i området i brannseksjoner.
- Informasjon overfor beboerne.
- Tiltak på bygning (brannvinduer, branntette yttervegger, skifte ut plasttakrenner etc.).

02	30.11.18	Brannsikringsplan Nedre Feda – Leveranse	AM	GL
01	13.11.18	Brannsikringsplan Nedre Feda – Utkast til oppdragsgiver	AM	GL
VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UARBEIDET AV	KS

## Forord

Asplan Viak AS er engasjert av Kvinesdal kommune v/enhet for teknisk drift for å utarbeide en overordnet brannsikringsplan for området Nedre Feda i Kvinesdal kommune. Planområdet er vist på rapportens forside.

For å kunne vurdere dagens situasjon og foreslå aktuelle tiltak som vil ha en ønsket effekt, er det viktig med et godt grunnlag og en oversikt over området. Det er derfor gjennomført en todagers befaring i området.

Grunnlagsdata for kostnadsestimat for flere av tiltakene er hentet fra ulike kilder. Vi nevner de viktigste:

- opplysninger om brannvesenet og slokkevannsforsyning - Kvinesdal kommune, Flekkefjord kommune og Brannvesenet Sør IKS.
- grunnlagsdata for kostnadsestimat av brannalarmanlegg - Elotec.
- slokkeutstyr - Egenes Brannteknikk (nettbutikken).
- stendere – Asplan Viak avd. VAR-teknikk.
- gel slokkemiddel - Barricade, USA (nettbutikk).
- brannvindu (Holte priskatalog).
- skallsikring mot utvendig brann.
- el-kontroll (Gjensidige sikkerhetsbutikken).
- avfallsbehandling (IRS Miljø Erikstemmen)

Vi takker spesielt Rolf Arne Ditlefsen i Kvinesdal kommune, Torbjørn Høyland og Lisa Flage i Brannvesenet Sør IKS for verdifull informasjon om brannvesenet, vannverket og lokale forhold. Svein Rolf Salvesen har gitt grunnleggende informasjon om Flekkefjord brannvesen

Kristiansand/Drammen, 30.11.2018



Arnfinn Moksnes  
Oppdragsleder



Gaute Larsen  
Kvalitetssikrer

# Innhold

INNLEDNING .....	5
1.1. Beskrivelse av oppdraget i tilbud .....	5
1.2. Mål og overordnet plan .....	5
2. GRUNNLAGSDATA .....	6
2.1. Beskrivelse av bygninger og bygningsvern .....	6
2.2. Topografiske forhold .....	6
2.3. Vær og vindforhold .....	6
2.4. Aktuelle lover og forskrifter .....	6
2.4.1. Kulturminneloven .....	6
2.4.2. Brannloven med forskrifter (Forebyggendeforskriften) .....	7
2.4.3. Plan- og bygningsloven .....	8
2.4.4. Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr .....	8
2.4.5. Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen (Dimensjoneringsforskriften) .....	8
2.4.6. Lov om vern mot forurensninger og om avfall (Forurensningsloven) .....	8
3. SLOKKEINNSATS .....	9
3.1. Brannvesenets ressurser .....	9
3.1.1. Organisering .....	9
3.1.2. Materialressurser i førsteinnsats .....	9
3.1.3. Mannskaper i førsteinnsats .....	10
3.1.4. Mannskaper og materialressurser i støttestyrken .....	10
3.2. Slokkevann og slokkeutstyr .....	10
3.2.1. Slokkevannsbehov .....	10
3.2.2. Tilgjengelig slokkevann .....	11
3.2.3. Brannkummer og oppstillingsplasser for tilhengerpumper .....	13
4. ERFARINGER FRA LÆRDALSBRANNEN .....	14
4.1. Hvordan brannen i Lærdal startet .....	14
4.2. Hvordan kan brannspredning bli ved Nedre Feda .....	14
4.3. Hva virket av tiltak .....	16
4.4. Mulige tiltak på bygninger .....	17
4.5. Tiltak i brannvesen .....	17
5. RISIKOANALYSE .....	18
5.1. Risikomatrise .....	18
5.2. Aktuelle hendelser .....	18
5.3. Flyvebranner .....	19
5.4. Påvirkning fra vind .....	20
5.5. Brannscenarier som analyseres nærmere .....	20
5.5.1. Scenario 4 Brannstart i isolert hus ved sterk vind .....	20
5.5.2. Scenario 5 Brannstart utvendig ved/på isolert hus ved sterk vind .....	21
5.5.3. Scenario 6 Brannstart i/ved bod eller uthus ved sterk vind .....	22
6. BARRIÆRER - TILTAK .....	24

7.	SKADEFORBEGYGGENDE TILTAK .....	25
7.1.	Kommunale regler/vedtekter .....	25
7.1.1.	Bålbrenning.....	25
7.1.2.	Avfallsbehandling.....	25
7.1.3.	Oppgradering av bygninger .....	26
7.1.4.	Branntekniske vurderinger av byggesaker .....	26
7.1.5.	Regler for pyroteknisk vare .....	26
7.2.	Tilsyn og kontroll.....	27
7.2.1.	Brann- og feiervesen .....	27
7.2.2.	Tilsyn og kontroll elektrisk anlegg og utstyr .....	27
7.3.	Fjerning av vegetasjon.....	27
8.	SKADEREDUSERENDE TILTAK .....	28
8.1.	Oppdeling i området i brannseksjoner.....	28
8.2.	Bygningsmessige enkle tiltak.....	29
8.2.1.	Skallsikring .....	29
8.2.2.	Skifte ut bygningskomponenter – el-kabler .....	29
8.2.3.	Skifte ut bygningskomponenter – takrenner av plast .....	29
8.2.4.	Skifte ut bygningskomponenter – brannvindu .....	30
8.2.5.	Konstruksjoner utenfor bygningskroppen.....	31
8.3.	Slokkeanlegg.....	31
8.3.1.	Sprinkleranlegg .....	31
8.3.2.	Vanntåkeanlegg .....	32
8.3.3.	Inergenlegg .....	32
8.3.4.	Konklusjon slokkeanlegg .....	32
8.4.	Brannalarmanlegg.....	32
8.4.1.	Generelt.....	32
8.4.2.	Detektorer innvendig i hus og felles varsling til nødalarmsentral (110-sentralen) .....	32
8.4.3.	Kameraovervåkning .....	33
8.5.	Slangedepot og brannøvelser for beboerne.....	33
8.5.1.	Rodevern .....	33
8.5.2.	Brannslanger og hydranter/slangeskap .....	34
8.5.3.	Brannhemmende gelé.....	34
8.5.4.	Brannøvelser for beboerne .....	35
8.6.	Tiltak i brannvesenet.....	35
8.6.1.	Øvelser.....	35
8.6.2.	Materialanskaffelser .....	35
8.7.	Andre tiltak i kommunen.....	36
8.7.1.	Avsette bestemte steder til tilhengerpumper og brannbil.....	36
8.7.2.	Kontroll av kapasitet på vannverket .....	36
9.	KONKLUSJON .....	37
10.	KOSTNADSESTIMAT .....	38
	KILDER.....	39
	VEDLEGG 1. KOSTNADSESTIMAT .....	40

## INNLEDNING

### 1.1. Beskrivelse av oppdraget i tilbud

I oppdraget skal det angis effektive tiltak som kan forhindre en ødeleggende storbrann.

Planen skal resultere i forslag til brannforebyggende- og skadereduserende tiltak. I den sammenheng skal både tekniske og organisatoriske tiltak vurderes.

I planarbeidet skal det også foretas en kartlegging av eksisterende situasjoner som strider mot gjeldende lovverk med tilhørende forskrifter og veiledninger.

Brannsikringsplanen skal inneholde spesifisert kostnadsestimat for de foreslåtte sikringstiltak, dette som grunnlag for senere kvalitetssikring av kostnadsberegninger, FDVU-kalkulasjoner og LCC-analyse.

### 1.2. Mål og overordnet plan

*«Det finnes ca. 180 områder med tett, verneverdig trehusbebyggelse i Norge. Eldre trebygninger er oppført i tider med en annen lovgivning, og det kan være svært varierende nivå på den tekniske og bygningsmessige brannsikkerheten. Om det skulle oppstå brann i et område med tett trehusbebyggelse, er faren stor for at den kan spre seg til flere bygninger. Dermed kan en ødeleggende storbrann (områdebrann) utvikle seg, og uerstattelige kulturminner gå tapt. På grunn av områdenes antikvariske verdi og deres miljøkvaliteter, kan de ikke erstattes av ny bebyggelse».*

Dette sitatet er hentet fra Nasjonal kartlegging av verneverdig tett trehusbebyggelse (ref. 1).

Området Nedre Feda består av verneverdig, delvis tett trehusbebyggelse. Planen omfatter forslag til tiltak som skal bidra til å forhindre eller redusere risikoen for et større skadeomfang ved brann.

Det er gjennomført en kartlegging av bygningsmassen og beliggenhet mht. brannvesenets tilkomst- og slökkemuligheter. Ut fra kartleggingen kunne vi danne oss et bilde av helheten samt konkrete, kritiske punkter mht. brannspredning.

Planen tar for seg både konkrete, fysiske tiltak ved de ulike byggene og organisatoriske tiltak. Videre er det vurdert hvilke ressurser som i dag er tilgjengelige for å kunne håndtere en brann i området, og forslag til tiltak for å sikre en best mulig beredskap.

Hensikten med planen er å benytte den som grunnlag for å søke om tilskudd fra Riksantikvaren og eventuelt andre instanser, og som et grunnlag for budsjettering i kommunen og interkommunale selskaper som er aktuelle.

Videre skal planen være et grunnlag for detaljprosjektering og videre saksbehandling av tiltakene.

## 2. GRUNNLAGSDATA

### 2.1. Beskrivelse av bygninger og bygningsvern

Bebyggelsen i det aktuelle området består av eldre bygninger som i hovedsak benyttes til boliger og fritidsboliger, anneks, boder og en del naust ned mot Fedaelva som munner ut i Fedafjorden. Det er en blanding av frittliggende bygg og en del tettere bebyggelse oppført i en tid da det ikke var krav til brannmotstand for bygningsdelene.

Flertallet av boligbyggene er utført med tømmervegger, som i seg selv har en relativt god brannmotstand selv om de ikke er bygget som brannskillende. Boder, anneks og naust er i hovedsak uisolerte konstruksjoner med liten brannmotstand. Sammensetningen av ulike bygg og den innbyrdes beliggenheten tilsier at ulike tiltak er aktuelle i ulike områder

### 2.2. Topografiske forhold

Terrenget er relativt flatt i området slik at brannspredning ikke vil påvirkes negativt av større terrengforskjeller. Det er også lite vegetasjon som vil kunne bidra til brannspredning i tørre perioder.

### 2.3. Vær og vindforhold

Fremherskende vindretning i Vest-Agder er østlig om vinteren og vest til nordvest om sommeren.

I konferanse med kjentmann, er det opplyst at vinden på stedet dreier slik at den går parallelt med dalføret. Ved sørvestlig fremherskende vind, vil vinden blåse oppover i dalen på Fedå. Dette kan ofte være luft som er fuktig da den skyldes lavtrykk. Når lavtrykket passerer, og fremherskende vind komme fra nord-vest, vil vinden blåse nedover dalen på Fedå. Ved fremherskende vind fra øst, vil vinden blåse oppover dalen. Lufta vil da være tørrere.

### 2.4. Aktuelle lover og forskrifter

#### 2.4.1. Kulturminneloven

Bygningene som ligger innenfor området for brannsikringsplanen er alle registrert som såkalte SEFRAK-bygg<sup>1</sup>, se *Figur 1*.

Følgende sitat fra Riksantikvarens hjemmeside beskriver hva dette betyr mht. bygningsmessige endringer.

*Bygningane i SEFRAK-registeret er i utgangspunktet ikke tillagt spesielle restriksjonar. Registreringa fungerer meir som eit varsko om at kommunen bør ta ei vurdering av verneverdien før det eventuelt blir gitt løyve til å endre, flytte eller rive bygninga.*

*For meldepliktige bygninger (bygninger eldre enn 1850), er det lovfesta i Kulturminnelova §25 at en vurdering av verneverdien må gjøres før søknad om endring eller riving kan bli godkjent.*

*Saksgang for endring på meldepliktig bygning:*

- Eier må søke kommunen om endringer på bygninga.
- Kommunen sender søknaden til fylkeskommunen som skal uttale seg om søknaden før kommunen fatter vedtak.
- Kommunen skal melde alle endringer på bygninga til fylkeskommunen.

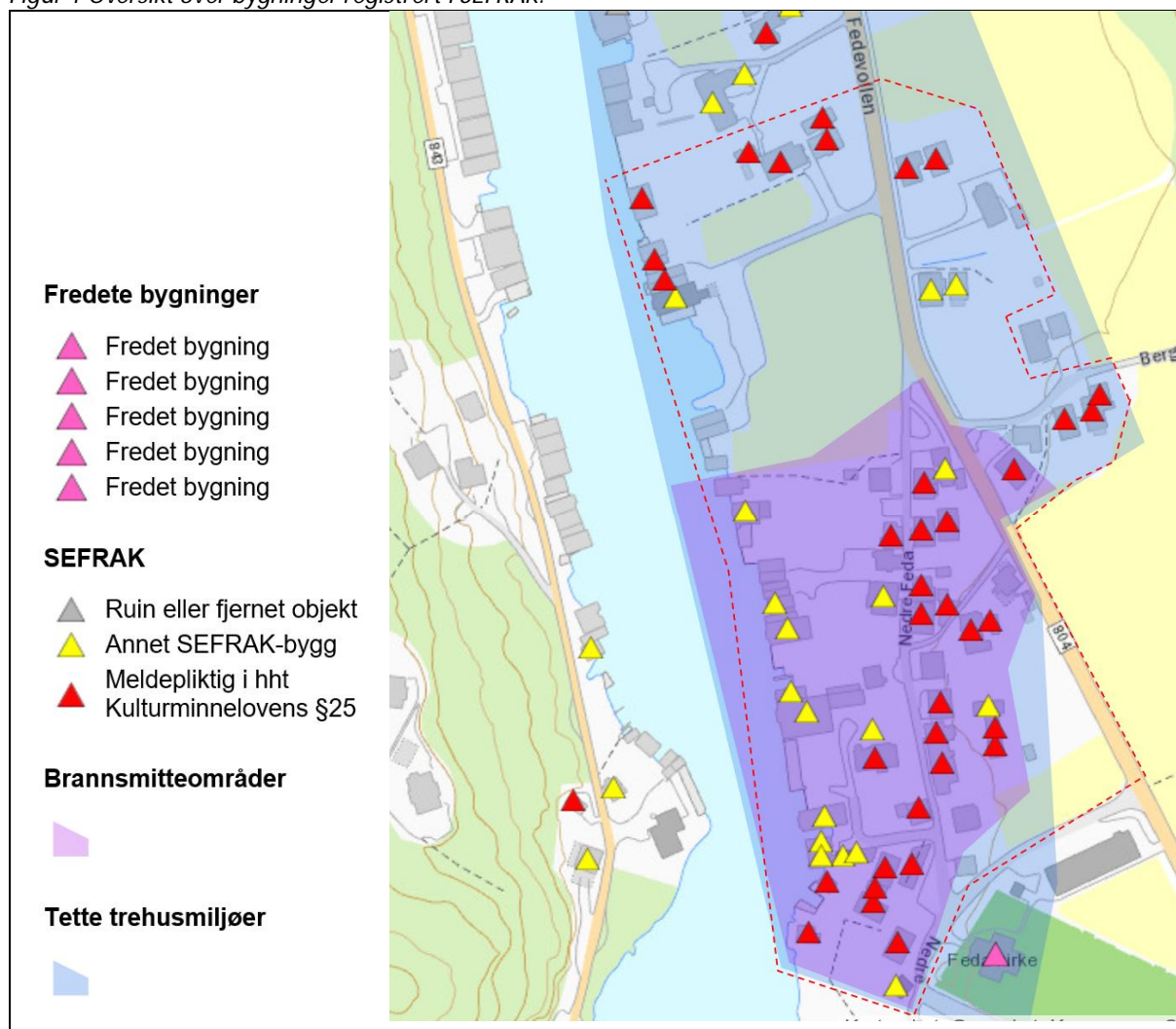
---

<sup>1</sup> SEFRAK = "Sekretariatet For Registrering Av faste Kulturminne i Noreg".

- Kommunen kan gi tillatelse til riving selv om kulturminnemyndighetene i fylkeskommunen anbefaler at bygget bør vernes.

Kommunen opplyser at det er få søknader om bygningsmessige endringer. Det er derfor liten erfaring med hva som kan bli godkjent.

Figur 1 Oversikt over bygninger registrert i SEFRAK.



#### 2.4.2. Brannloven med forskrifter (Forebyggendeforskriften)

Eier skal holde bygningens brannsikkerhet på nivå med byggeforskrift, dvs. 1985-forskriften.

Eieren skal ha tilstrekkelig kunnskap om brannsikkerheten i sitt bygg og skal sørge for at bygget oppfyller lovens krav.

Eieren skal sørge for at fyringsanlegget virker som forutsatt.

Eier skal sørge for at bygningen er utstyrt med detektor eller røykvarsler i hver etasje, som skal dekke kjøkken, stue, sove utenfor.

Videre skal eier sørge for at bygningen er utstyrt med brannslange eller håndslucker (6 kg pulver eller 9 kg skum).

Feiervesenet fører normalt tilsyn på disse bestemmelsene.

Loven regulerer muligheten for å begrense bruk av pyroteknisk vare gjennom lokal forskrift.



### 2.4.3. Plan- og bygningsloven

De mest aktuelle tiltak etter Plan- og bygningslovens som krever byggesøknad og som kan ha betydning for brannsikkerheten, er tilbygg og påbygg og endringer i fasade.

Tilbygg, påbygg og fasadeendring er uheldig dersom man på den måten reduserer avstanden til annen bebyggelse eller får større vindusflate mot annen bebyggelse. To kriterier skal ivaretas:

- avstanden i definerte brannseksjonerings, jfr. kap. 8.1, må opprettholdes til minst 8 m.
- avstanden mellom parallelle vegger i forskjellige bygninger må opprettholdes til 6 m hvis det ikke ved tiltak opprettes brannskille EI30 mellom bygningene.

Hjemmel for disse kravene finnes allerede i loven.

Påbygg kan også være f.eks. altaner/verandaer eller terrasser. Dersom disse bygges med bruk av brennbare materialer, vil være uheldig med tanke på brannsikkerheten. Det kan lett oppstå brann, det gjør det lettere for brannen å spre seg hvis avstanden mellom bygningene reduseres og gnister fra flyvebranner kan lett feste seg og starte brann i en slik konstruksjon.

Preaksepterte løsninger i Teknisk forskrift stiller ikke bestemte krav hvis nevnte avstander til nabohus oppfylles.

### 2.4.4. Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr

Loven setter krav til hvordan elektriske anlegg skal prosjekteres, utføres, drives, vedlikeholdes.

Loven beskriver at det skal være offentlig tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr. Tilsynet avdekker jordingsfeil og kan påpeke svakheter som er synlige ved visuell kontroll og kvalitativ vurdering.

Det avdekker ikke svakheter som er skjult (dårlige koblinger, skadede ledere, skadet isolasjon inne i ledning mv.).

### 2.4.5. Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen (Dimensjoneringsforskriften)

Forskriften kommer til anvendelse på organisering og dimensjonering av brannvesenet, herunder også samarbeidsordninger med andre brannvesen, myndigheter, andre beredskapsorganisasjoner eller virksomheter.

Forskriften stiller også krav til kompetanse hos personell i brannvesenet slokkeberedskap.

### 2.4.6. Lov om vern mot forurensninger og om avfall (Forurensningsloven)

Loven regulerer muligheten for å begrense brenning av avfall gjennom lokal forskrift. Den gir også hjemmel for å krav til oppbevaring av avfall.

### 3. SLOKKEINNSATS

#### 3.1. Brannvesenets ressurser

##### 3.1.1. Organisering

Kommunens brannvesen hører inn under et interkommunalt selskap (IKS) dannet av 9 kommuner.

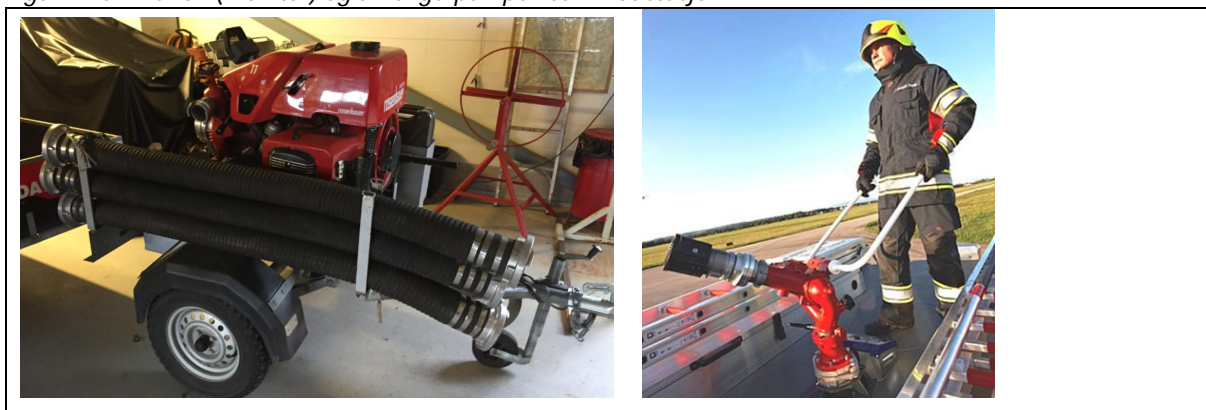
Nærmeste brannstasjon ligger i kommunesenteret Åmot ca. 15 km fra Nedre Feda. Innsatstiden, dvs. tiden fra alarmen når mannskapene til de er i innsats på brannstedet, er 22-23 minutter.

##### 3.1.2. Materialressurser i førsteinnsatsen

Ved Åmot stasjon er det til enhver tid 1 utrykningsleder på 4-delt dreiende vakt. Ut over det er det 16 mannskaper ved stasjonen. Åmot stasjon har bl.a. følgende utstyr som kan nevnes:

- To vannkanoner (monitorer), bilde *Figur 2*
- Et stk. tilhengerpumpe med sugemuligheter 1600 l/min ved 8 bar, bilde *Figur 2*. Det er planer om en til.
- To slokkespyd
- Tradisjonelt skumutstyr
- En mindre bærbar pumpe

*Figur 2 Vannkanon (monitor) og tilhengerpumpe ved Åmot stasjon.*



Innsatstiden fra Flekkefjord brannstasjon er ca. det samme som fra Åmot. Flekkefjord har også en fremskutt enhet som betjenes av utrykningsleder. Denne vil ha en innsatstid på ca. 17 minutter etter som utrykningslederen rykker ut hjemmefra direkte til brannstedet. Flekkefjord kommune er ikke med i samme IKS som Kvinesdal. Ved sikker melding om husbrann på Nedre Feda, skal nødalarmsentralen, i tråd med forskriftskrav, sørge for at Flekkefjord brannvesen blir alarmert. Flekkefjord regnes derfor med i førsteinnsatsen.

Flekkefjord brannvesen har bl.a. følgende utstyr som kan nevnes:

- Tankbil, 2500 l/min fastmontert vannkanon. Kan kjøre skum over kanonen.
- Bil 1, vannkanon på tak 2000l/min. Kan også settes på bakken. Kan kjøre skum over kanonen.
- Et stk. tilhengerpumper med sugemuligheter 1600 l/min ved 8 bar
- 7 slokkespyd
- Tradisjonelt skumutstyr
- Lift med fastmontert vannkanon
- En bærbar pumpe 800 l/min.
- 3 stk. vannvegger

### 3.1.3. Mannskaper i førsteinnsats

Førsteinnsatsen vil bestå av mannskaper fra Åmot brannstasjon og Flekkefjord brannvesen.

Antall mannskaper i førsteinnsatsen vil variere. I gjennomsnitt kan vi anta at den samlet vil bestå av 24 mannskaper.

### 3.1.4. Mannskaper og materialressurser i støttestyrken

Ut over alarmering av mannskapene ved Åmot og Flekkefjord, vil innsatsleder brann kunne alarmere mannskaper fra Lyngdal, Mandal og Farsund brannstasjoner og andre mindre stasjoner i IKS Sør sitt område. Den tidligere flyplassbrannbilen ved Lista flyplass tilhører Farsund brannstasjon. Den har en svært kraftig pumpe som gir 5000 l/min. og vannkanon som kan benyttes med skum. Disse regner vi da med i støttestyrken.

Vi har ikke utarbeidet detaljert liste over materialressurser fra disse.

Ved en større brann er det viktig at man her får tilført ytterligere ressurser i form av uthvilte mannskaper. Vi regner med at støttestyrken til enhver tid kan bestå av opptil 20 mannskaper.

Ved ytterligere behov, dvs. en brann som er ute av kontroll, kan mannskaper fra Sivilforsvaret alarmeres. Sivilforsvaret rår over betydelige ressurser.

Rutiner i nødalarmingsentralen må sikre utalarmering av riktig dimensjonert og kvalifisert innsatsstyrke. Slike rutiner bør også inngå i en samarbeidsavtale med nabobrannvesen, jfr. *Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen*. Hvor store ressurser som skal kalles ut, avgjøres av nødalarmsentralen iht. slike rutiner og eventuelt i samråd med innsatsleder brann. Dersom nødalarmsentralen sørger for løpende kontakt med person (er) på stedet eller man har tilgjengelige bilder fra overvåkningskamera, kan dette endres underveis.

Det er viktig at nødalarmsentral og innsatsleder brann får muligheter til å øve på elementene i tidliginnsats slik at store nok styrker blir kalt ut til enhver tid. Spesielt er det viktig å ta riktige beslutninger ved sterk vind.

## 3.2. Slokkevann og sløkkeutstyr

### 3.2.1. Slokkevannsbehov

*Veiledning til Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen* angir flere alternativer for slokkevannsbehov. For f.eks. sammenhengende trehusbebyggelse med "middels" brannbelastning angis vannmengdebehov: 2500-3500 l/min og følgende alternativ:

*alternativ 1: – 10-12 stråler fra 38 mm slanger à ca. 250-270 l/min.*

*alternativ 2: – 6 stråler fra 65 mm slange à ca. 450-500 l/min*

*alternativ 3: – Vannkanon à ca. 1000-1500 l/min pluss 1-3 stråler fra 65 mm slange og 4 stråler fra 38 mm slange.*

For kvartals-/bybrann angis maksimalt 2500-3500 l/min.

I ref. 2 er det angitt et vannbehovet i trehusbebyggelse i området 8000-10000 l/min. I ref. 3 er slokkevannsbehovet vurdert spesielt. Vi benytter 8000-10000 l/min i våre videre vurderinger.

### 3.2.2. Tilgjengelig slokkevann

Fra grunnvannsbrønner pumpes vannet til nettet via en sideledning opp i et høydebasseng. Bassenget er på 300 m<sup>3</sup> og ligger på ca. kote 80 m. Rørdimensjoner på hovedvannledningen fra sideledningen til høydebassenget og ned til Nedre Feda er 160 mm. Rørlengden er ca. 1800 m.

På Nedre Feda er det to ledningsstammer. Den eldste, som ligger i gaten Nedre Feda, er 110 mm og den nyeste, som ligger langs naustrekka, er 160 mm. Ledninger og brannkummer på Nedre Feda er vist på

Figur 3.

Figur 3 Vannledninger Nedre Feda. Røde prikker er eksisterende brannkummer.



Vi har utført beregning med Colebrook-White formel på Pipelife sin hjemmeside (<https://www.pipelife.no/no/nedlastninger/Beregningsprogrammer.php>). Følgende data er benyttet:

- 7 bar trykk ved avgreining til høydebassenget
- Ruhet på 0,5 på vannledning
- Singulærtap i brannkule/stender og i vannledning på tilsammen 1,5 bar

Beregning viser at det kan tappes ca. 25 l/s ± 4 l/s når vannet går gjennom trykkforsterkning i pumpe (brannpumpe).

Uten trykkforsterkning fra brannpumpe viser håndberegningen at det kan tas ut ca. 10 l/s (2 strålespisser).

Følgende forutsetninger er da lagt til grunn:

- 7 bar trykk ved avgreining til høydebassenget
- Ruhet på 0,5 på vannledning
- Singulærtap i brannkule/stender og i vannledning på til sammen 1,5 bar
- Trykktap 7 m pr. 100 m 65 mm brannslange
- Nødvendig trykk i strålerøret for kastelenge settes til 4 bar

Uten at det bygges en pumpestasjon, kan altså beboerne ta ut vann til 2 strålespisser. Vi drøfter dette senere i rapporten. Vi foreslår montering av to stendere og etablering av et nærliggende slangedepot som kan benyttes av beboerne før brannvesenet kommer. Forslag til plassering er vist på Figur 4.

Det er følgende usikre faktorer i beregningen:

- Trykk fra høydebasseng og pumper i renseanlegget er ikke beregnet, men stipulert til 7 bar ved avgreining til høydebassenget
- Rørtykkelser (trykkklasse) er ikke kjent
- Eventuelle ukjente singulærtap kan opptre
- Det er ikke kjent om det er rørbruddsventil som er stilt på lavere uttak

Pga. disse usikkerhetene, anbefales det å foreta en tappeprøve. Den kan gjerne kombineres med spyling av rørnett.

Fra lokalt hold opplyses det at elva normalt ikke fryser til utenfor Nedre Feda. Det er flere steder enkelt å trille tilhengerpumpe ned til elvebredden der det er kort avstand til vannflaten og god dybde.

Flekkefjord brannvesen bringer med seg 1 stk. tilhengerpumpe slik at man har 2 tilhengerpumper tilgjengelig ved førsteinnsatsen. Disse kan samlet levere ca. 3200 l/min med antatt nødvendig trykkforsterkning på 8 bar. I tillegg har man to bærbare pumper med antatt samlet levering på 1600 l/min. Fra tankbiler som går i skytteltrafikk til havna antar vi det kan leveres 500 l/min kontinuerlig. Det antas at ingen av brannbilene kan kjøre ned til Fedaelva og suge opp vann.

Tilgjengelig slokkevann blir da:

Fra tilhengerpumper og bærbare pumper Åmot og Flekkefjord:	4800 l/min
Fra tankbiler:	<u>500 l/min</u>
Sum:	5300 l/min

I tillegg til en person som betjener strålespissen, må noen av mannskapene hjelpe til med flytting og kobling av slanger. Vi vil anta et mannskapsbehov på 1,5-2 mann pr. strålespiss.

Normalt vannforbruk pr. strålespiss ved bruk av 65 mm slange er 7-8 l/s.

Dersom vi legger til grunn et mannskapsbehov som nevnt (1,5-2 mann pr. strålespiss) og det er 17 mannskaper tilgjengelig til slangeutlegg, vil disse kunne betjene opptil 10 strålespisser, dvs. ca. 75 l/s (4500 l/min). Vannverket har kapasitet til 3 av disse strålespissene.

Vannkanon kan benyttes for å øke kastelengden og til skumlegging. Dersom vannkanoner benyttes, vil det redusere antallet strålespisser som kan benyttes med 4-7 avhengig av hvor mye man tar ut på kanonen. Vi kan anta en vannkanon har et vannbehov på 2-3000 l/min.

Det kan også være behov for vann til slokkespyd og vanngardin, men dette vil uansett være mindre vannmengder.

I kap. 3.2.1 er det angitt et slokkevannsbehov på 8-10000 l/min.

Brannvesenets pumper kan altså levere ca. 5300 l/min.

Mannskapene i førsteinnsatsen inkl. en vannkanon kan betjene opp til 6500-7500 l/min.

Dette tyder på at det er behov for mer pumpekapasitet i førsteinnsatsen.

Oversikten over materialressurser viser at det er tilstrekkelig med vannkanoner (4 stk. samlet fra Åmot og Flekkefjord) i førsteinnsatsen, men for lite pumpekapasitet.

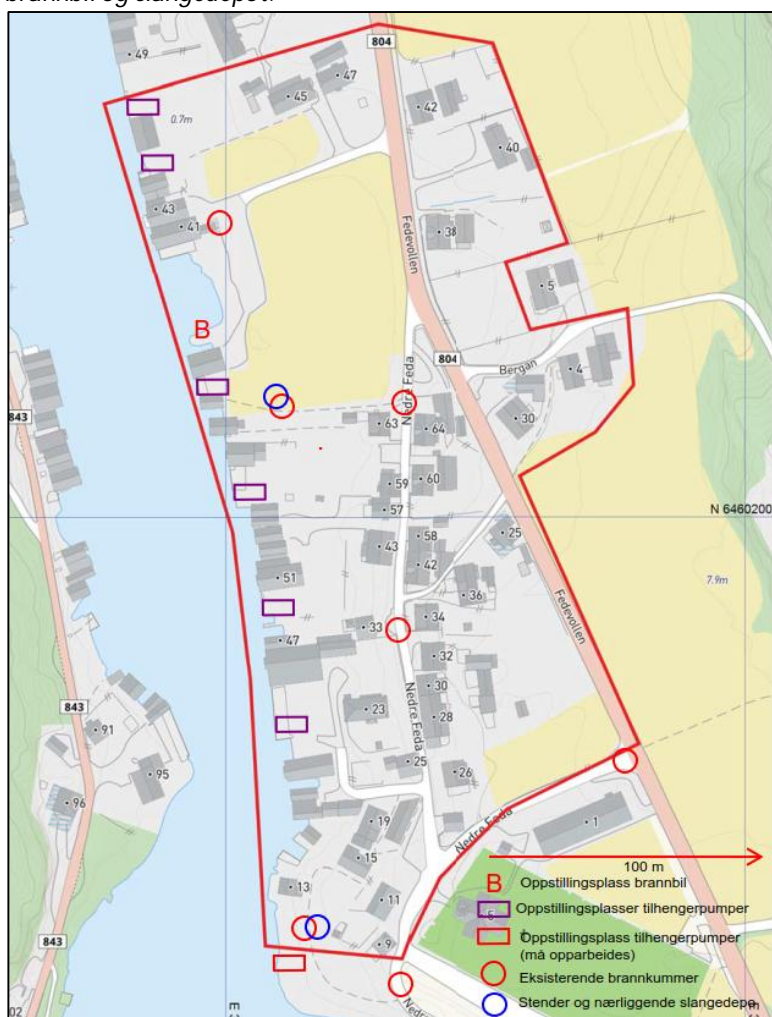
Vi har fått oppgitt at Åmot kan få en tilhengerpumpe i tillegg.

I tillegg anbefaler vi at det opparbeides en plass for brannbil slik at den kan kjøres helt ned til elva og suge vann herfra, se *Figur 4*.

### 3.2.3. Brannkummer og oppstillingsplasser for tilhengerpumper

Det er viktig å ha flere alternative steder der tilhengerpumpene kan plasseres slik at de kan plasseres mest mulig hensiktsmessig i forhold til slangeutlegg og strålefare fra brannen. Disse stedene bør merkes i terrenget og reguleres inn slik at de ikke blir gjenbygd. Forslag til plassering er vist på *Figur 4*.

*Figur 4 Plassering av eksisterende brannkummer, oppstillingsplasser for tilhengerpumper, oppstillingsplass for brannbil og slangedepot.*



På nedre del av området mangler hensiktsmessig oppstillingsplass. Vi foreslår at det opparbeides minst en slik plass som vist.

Brannkummer er godt fordelt i området. Hvis en kum ikke er tilgjengelig, er det andre som kan benyttes.

## 4. ERFARINGER FRA LÆRDALSBRANNEN

Lærdalsbrannen 18. januar 2014 er godt beskrevet i ref. 4.

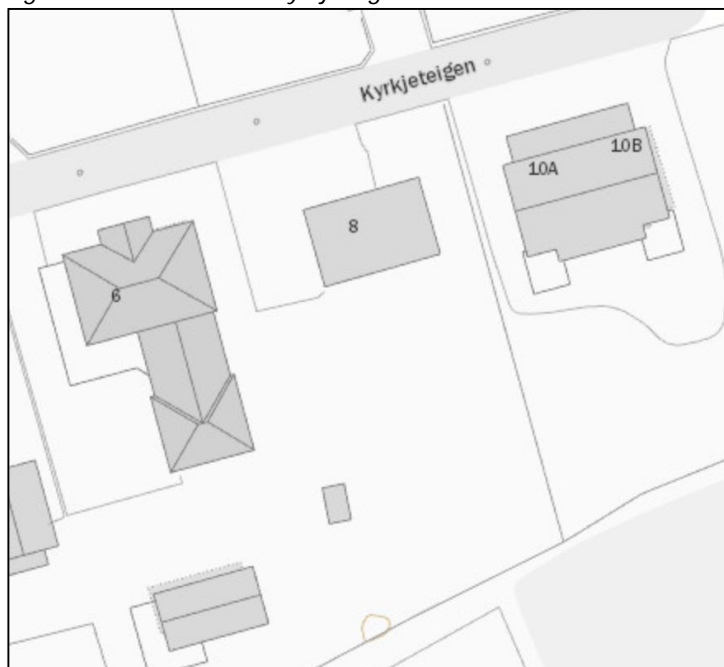
I ref. 4 er også storbrannene i Namdalseid og på Frøya på samme tiden godt beskrevet.

Som et grunnlag for risikoanalyse, vil vi trekke ut vesentlige elementer fra spesielt rapporten om Lærdalsbrannen.

### 4.1. Hvordan brannen i Lærdal startet

Brannen startet i Kyrkjeteigen 8, se *Figur 5*. Den første meldingen anga at det var observert utvendig brann i et hus og at huset mest sannsynlig var overtent. Den spredte seg til nr. 6 og 10 ca. 6 minutter etter overtenning av nr. 8. Avstanden til 6 og 10 er ca. 9 m. Ved overtenning av bygninger kan en brann spre seg opp til 15 m unna pga. strålevarmen, jfr. fig. 2-10 i ref. 3.

*Figur 5* Brannen startet i Kyrkjeteigen 8. Avstanden fra nr. 8 til nr. 6 og nr. 10 er ca. 9 m.



### 4.2. Hvordan kan brannspredning bli ved Nedre Feda

For Lærdalsbrannen beskrives hendelsesforløpet detaljert. Etter som bebyggelsen er noenlunde lik (lav trehusbebyggelse med varierende avstander), er det ikke uten relevans å overføre brannforløpets utvikling over tid til Nedre Feda.

I *Figur 6* og *Figur 7* er et slikt brannforløp vist ved vind hhv. oppover og nedover dalen. Stedet for brannstart er valgt et sted der muligheten for spredning er størst fordi husene her ligger tett.

Det er flere forhold som nødvendigvis ikke er like i de to hendelsene, f.eks:

- I Lærdal var det ekstremt tørt på tidspunktet for brannen
- Det var spesielle vindforhold i Lærdal med fallvinder fra fjellet
- Innsatstiden for brannvesenet var kortere ved Lærdal enn for Nedre Feda
- Bygningsmessige forhold kan være forskjellig, f.eks. tetthet i det ytre skallet

Det kan ikke sies hvilken betydningen disse forholdene har, men det viste brannforløpet er det beste estimatet vi kan gjøre.

Som en ser, er det mulig at bygning på motsatt side av elva blir antent ved flyvebrann.

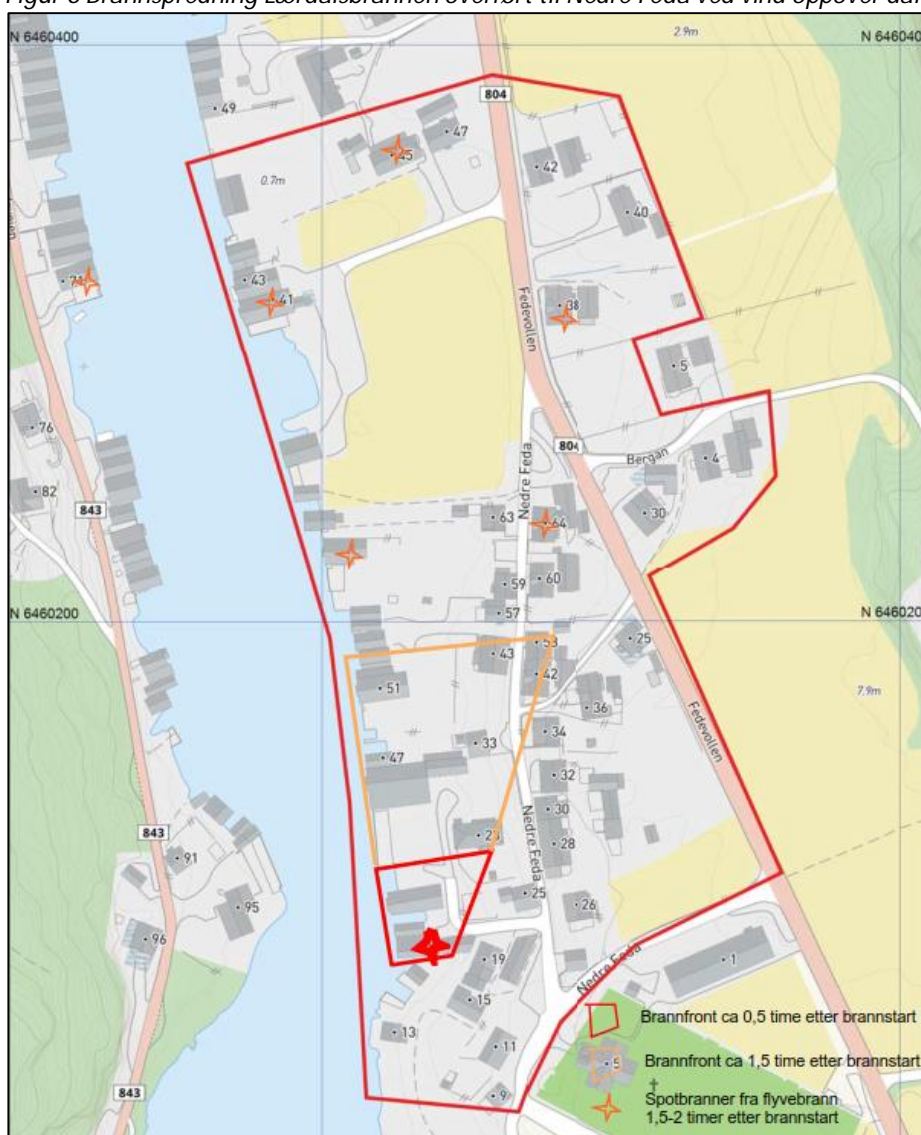
Konklusjonen fra disse estimatene er at det blir veldig viktig å forsinke brannen i tidlig fase før brannvesenet ankommer. Dette kan gjøres ved at det legges opp til

- tidlig varsel om brannstart
- tidlig slokking og avkjøling av fasader
- skallsikring av bygninger slik at brannen ikke går inn i bygningene (mulig for bolighus, men ikke for boder/uthus)

Det er viktig at brannvesenets førsteinnsats har med nok mannskaper og mest mulig optimale materialressurser.

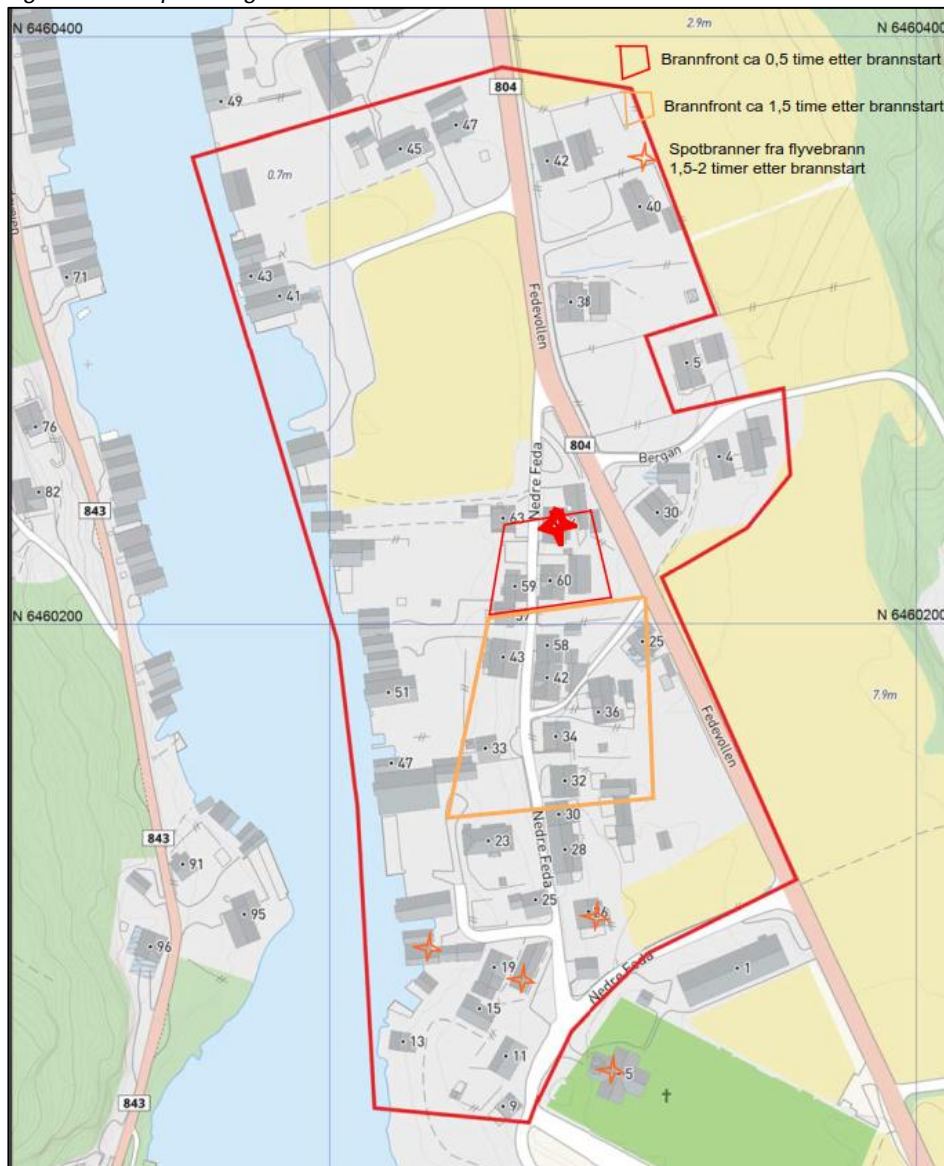
En kan legge merke til at kirka er utsatt for spotbrann som følge av flyvebrann. Det anbefales at den tas med i brannsikringsplanen. Spesielt er det viktig at den har en god skallsikring.

Figur 6 Brannspredning Lærdalsbrannen overført til Nedre Feda ved vind oppover dalen





Figur 7 Brannspredning Lærdalsbrannen overført til Nedre Feda ved vind nedover dalen



#### 4.3. Hva virket av tiltak

Eksempler på innsats som var med på å begrense brannspredningen ved Lærdalsbrannen var:

- brannvesenets generelle slokking og brannbegrensing med vann
- brannvesenets bruk av slokkespyd i ett hus
- Påføring av slokkeskum på uskadete bygninger ved bruk av Avinors brannbil fra Sogndal lufthavn
- bøndernes bruk av gyllevogner for å fukte marken, og til å slokke glohauger
- frivilliges innsats med å rake vekk glør, slokke småbranner, fukte hus og hage etc.

Det var ikke mulig å peke ut ett enkelttiltak blant disse som hadde større effekt enn de andre, alle var sannsynligvis viktige brikker som var med på å begrense brannspredningen.

Det ble erfart at tungtskum fra vannkanon på brannbilen fra Sogndal lufthavn beskyttet en fasade bedre enn lettskum. Dette fordi tungskummet holdt seg festet til veggen i lengre tid enn lettskummet.

#### 4.4. Mulige tiltak på bygninger

I ref. 3 drøftes følgende tiltak på bygninger:

- Tette igjen hulrom under vindskier og inn til loft.
- Tette igjen hulrom under takplater og takstein.
- Tette igjen lufting via takutstikk.
- Vedlikeholde kledningen så den ikke har sprekker som glør kan feste seg i (f.eks. ved maling).
- Legge inn netting i ventiler.
- Montere fuglebånd eller annet beslag i takkonstruksjoner.
- Holde det ryddig rundt huset, unngå vegetasjon inntil veggen. Holde gresset kort i perioder med langvarig tørt vær.
- Utskifting av eldre ettlagsvinduer til vinduer som tåler mer varmestråling.

Brannbegrensende tiltak som bruk av slokkeskum og branngel nevnes også som gode tiltak i tilfeller der det er sterk vind.

#### 4.5. Tiltak i brannvesen

Ref. 4 og ref. 5 evaluerer brannvesenets innsats.

Funn tilsier at små kommuner ikke er i stand til å håndtere store og komplekse hendelser på en god nok måte. De konkluderer med at mange brann- og redningsvesen har ikke den nødvendige kompetansen til å lede store hendelser.

Direktoratet har også flere råd for å forhindre slike storbranner fremover. Blant annet bør brann i store kjøretøy i tunneler resultere i umiddelbar utkalling av store ressurser.

Nødalarmsentralen skal alarmere tilstrekkelig innsatsstyrke og overordnet vakt eller brannsjef. Dette er nødvendig for å sikre at det alarmeres riktig dimensjonert og kvalifisert innsatsstyrke. Brannsjefen skal derfor sikre at nødalarmsentralen til enhver tid har fullmakt til å kalle ut nabobrannvesen eller andre nødvendige brann- og redningsressurser.

DSB mener at det trengs et mer profesjonelt lederskap i brann- og redningsvesenet og at ledelsesapparatet bør regionaliseres. Det bør også øves i å takle utfordrende kommunikasjonsforhold, ifølge rapporten. Dette var spesielt utfordrende under bybrannen i Lærdal.

## 5. RISIKOANALYSE

### 5.1. Risikomatrise

En analyse av forskjellige brannscenarier vil gi et grunnlag for en brannstrategi. Gjennom en vurdering av brannstrategi i forhold til tilgjengelige ressurser (personellressurser, materialressurser og kunnskap/kompetanse), vil vi konkludere med forslag til tiltak.

Risiko kan defineres som sannsynligheten for at noe skjer multiplisert med konsekvensen av om det skjer. Sagt med en matematisk formel:

$$\text{Sannsynlighet} \times \text{Konsekvens} = \text{Risiko}$$

En lite sannsynlig hendelse kan altså representere en stor risiko dersom konsekvensene er store nok.

Analyse av risiko skjer på grunnlag av skjønn, fakta og erfaringer. Og vi prøver å forutse hendelser fram i tid. Med dette i mente, skal en være forsiktig med å tillegge risikoanalysen høyere presisjonsnivå enn det den faktisk har.

Risikoanalyser kan gjøres på forskjellige måter. Her er et eksempel på hvordan en matrise kan være et nyttig verktøy. I eksempelet bruker vi fire nivåer på sannsynlighet og fire nivåer på konsekvens, altså en 4x4-matrise (*Tabell 1*).

*Tabell 1 Risikomatrise med aktuelle hendelser plottet inn*

Sannsynlighet/Konsekvens	Lite farlig	Farlig	Kritisk	Katastrofal
Svært sannsynlig				
Meget sannsynlig				
Sannsynlig		1	4	
Lite sannsynlig		2,3		5,6

Skalaene for sannsynlighet kan være:

Lite sannsynlig	Hvert 50. år eller sjeldnere
Sannsynlig	Hvert 10. år eller sjeldnere)
Meget sannsynlig	Årlig eller sjeldnere
Svært sannsynlig	Flere ganger hvert år

### 5.2. Aktuelle hendelser

Aktuelle scenarier vurderes ut fra sannsynligheten for at den inntreffer og konsekvensene den får.

Grovt sett har vi kommet til at konsekvensen av en brann er avhengig av sted brannen starter (ute, inne, i bod eller i isolert hus) og av vindforhold. Yttervegger i et isolert hus vil ha en god brannmotstand mot brannspredning med unntak av åpninger, vinduer mv. Vindforhold er beskrevet i avsnittet nedenfor.

Scenariene nummereres iht. *Tabell 2*.

*Tabell 2 Nummerering av tenkte scenarier*

Sted for brannstart	Lite vind	Mye vind (minst stiv kuling)
Inne i isolert hus	1	4
Utvendig ved/på isolert hus	2	5
I/ved bod eller uthus	3	6

For de aktuelle scenariene har vi vurdert sannsynligheter for brannstart og farlighet og plottet de inn i risikomatrisen.

- Brannstart inne i bolighus (isolert hus), scenariene 1 og 4, er betegnet som sannsynlig. Det er her det er mye elektriske anlegg, elektrisk utstyr og størst menneskelig aktivitet.
- Brannstart utvendig ved bolighus (isolert hus) eller utvendig ved bod/uthus, scenariene 2, 3, 5 og 6, er betegnet som lite sannsynlig. Det er her det er lite elektrisk anlegg og elektrisk utstyr og mindre menneskelig aktivitet.
- Brannstart inne i isolert hus, utvendig ved bolighus eller utvendig ved bod/uthus og lite vind, scenariene 1, 2 og 3 betegnes som farlig. Brannen kan spre seg til naboehus, men potensialet for slik spredning begrenser seg til bygning som ligger nærmere enn ca. 6m, se kap. 5.5.1.3.
- Brannstart inne i isolert hus og mye vind, scenario 4, betegnes som kritisk. Brannen kan spre seg til naboehus og videre som flyvebrann.
- Brannstart utvendig ved bolighus eller i bod/uthus og mye vind, scenario 6, betegnes som katastrofal. Det kan gå lang tid før brannen blir varslet. Brannen kan raskt spre seg til naboehus og videre som flyvebrann.

Ut fra plassering i matrisen, vil vi i kapitlene nedenfor vurdere nærmere hendelsen 4, 5 og 6. Her blir konsekvensene ved brann ytterligere vurdert og bekreftet. Disse 3 scenariene betegnes som *dimensjonerende scenarier for områdebrann på Nedre Feda*.

### 5.3. Flyvebranner

Med «Mye vind» i *Tabell 2* menes vind som er så sterk at det kan oppstå flyvebranner (se <sup>2</sup> hentet fra ref. 3) og deretter områdebrann.

I ref. 3 står det:

*«En brann i en bolig vil vanligvis ikke medføre brannspredning gjennom varmestråling over større avstander enn 20 m. Antennelse av nabobygninger ved flyvebrann kan altså skje over vesentlig større avstander enn ved varmestråling. Det er derfor ikke fornuftig å betrakte kun avstander mellom bygninger som den eneste metoden for å unngå brannspredning i bebyggelse. Regler for valg av materialer til utvendig kledning og tak på bygninger, kan redusere mulighetene for slik brannspredning.»*

Wikipedia med kilde [http://www.brandhistoriska.org/olyckor\\_se.html](http://www.brandhistoriska.org/olyckor_se.html) oppgir at det blåste storm under ca. 10 % av de svenske bybrannene på 1700-tallet. Videre opplyses, med kilde ref. 6, følgende: da Ålesund brant i 1904, blåste det sterk storm (vindstyrken under orkan), det blåste storm under Bergens største bybranner i 1702 og 15. januar 1916, og det blåste orkan da 1/3 av Molde brant 21. januar 1916.

Wikipedia angir videre at tørt og varmt vær øker brannfaren, men er ingen avgjørende forutsetning. Bybranner har forekommet midt på vinteren, også ved regnbyger (f.eks. Ålesund 1904) eller snøvær (f.eks. Växjö 1838).

Ved Lærdalsbrannen var det opp til 22 m/s vindhastighet på høyfjellet i nærheten. Det er angitt at det kunne ha oppstått spesielle vindforhold i Lærdal (fallvinder). Det ble registrert vindkast opp til 15,2 m/s på Sogndal lufthavn. I tillegg til at det hadde vært en lengre tørkeperiode.

Ved Lærdalsbrannen var lengste utstrekning på brannområdet 800 meter, men langt fra alle hus mellom ytterpunktene var antent. Brannspredningen skjedde over ca. 6 timer. Brannen kunne spre seg fra et hus til et annet som lå opp til 200 meter unna, så spredningshastigheten var ikke jevn. I løpet av disse timene var 40 bygninger, hvorav 17 bolighus, brent ned.

<sup>2</sup> Varme partikler som transporteres i luften og faller ned og antenner brennbare materialer.

Vi antar med dette som grunnlag, at det må blåse minst stiv kuling (vindhastighet 13,9-17,1 m/s) for at vi skal kunne få en områdebrann. Spredning til andre hus kan likevel oppstå ved lavere vindhastigheter dersom det er liten avstand mellom dem. Spredning skjer da hovedsakelig ved stråling og ikke flyvebrann/gnister.

Trevirke med lav fuktighet antennes raskere og gir høyere varmeavgivelse. Det antas likevel ikke at det er en betingelse at det skal ha vært tørt i lengre tid for å oppnå flyvebrann. Men det er klart slike forhold vil forverre situasjonen og at brannspredning ved flyvebranner lettere kan oppstå når det har vært tørt i lengre tid.

#### 5.4. Påvirkning fra vind

Erfaring fra Lærdalsbrannen (ref. 3) kan tyde på at flyvebranner til en viss grad sprer seg i vindretningen i vifteform med en vinkel på 45 grader (22,5 grader til hver side i forhold til vindretning). Tatt hensyn til dette, vil vind som går langsetter dalen være ugunstig mht. brannspredning på Nedre Feda. Se også kap. 2.3.

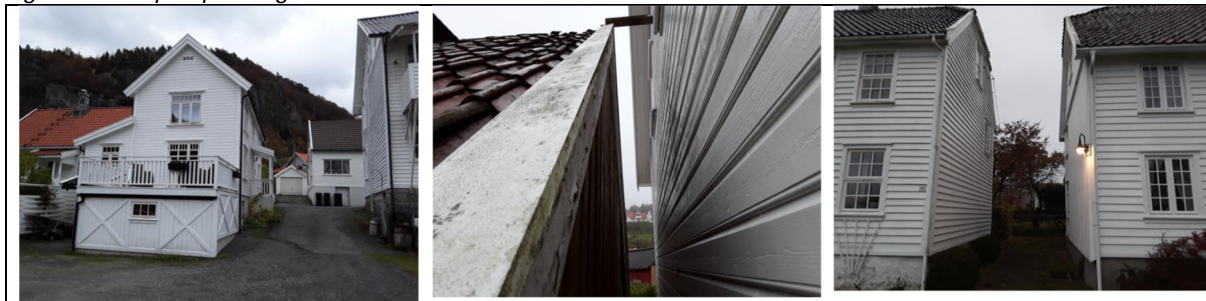
#### 5.5. Brannscenarier som analyseres nærmere

##### 5.5.1. Scenario 4 Brannstart i isolert hus ved sterk vind

##### 5.5.1.1. Dimensjonerende branntilfelle

Brannen starter innvendig i et bolighus der avstand til nabohus er liten. Ved Nedre Feda har vi registrert flere slik forhold. En typisk situasjon er vist på bilder i *Figur 8*.

*Figur 8 Eksempler på bolighus der avstand til nabohus er liten*



Mulige brannstartobjekter kan være:

- Fast elektrisk anlegg
- Fast eller mobilt elektrisk utstyr
- Feil bruk av elektrisk utstyr
- Åpen ild

Røykvarsler er lovpålagt og det er ikke kjent at noen av bygningene har brannalarmanlegg. Det forutsettes derfor at det er røykvarsler i bygningen der brann starter, men ikke brannalarmanlegg.

Det antas at det er en relativt stor sannsynlighet for at en brann ikke blir slokt med håndslukker. Det kan skyldes mangelfullt utstyr, mangelfull opplæring, eventuelt i kombinasjon med sent oppdaget brann og relativ rask brannvekst. I dette tilfelle antar vi at slokking av beboerne ikke lykkes.

Vindhastighet forutsetter vi er minst stiv kuling.

Det er observert at mange bygninger har enkeltglass eller koblede vinduer, mens noen har skiftet til isolerglass. Det legges til grunn at bygningen har koblede vinduer.

Yttervegger i bygningen på Nedre Feda er av tømmer med utvendig kledning. En slik vegg vil generelt ha høy brannmotstand.

Noen av bygningene har uinnredede loft hvor yttervegger på loftet kan ha lav brannmotstand. Det legges til grunn at yttervegg på loft mot nærliggende nabobygning har brannmotstand > 30 minutter. Dette kan være tømmer eller en isolert stendervegg.

Det er ikke regnet med slokkeinnsats fra andre beboere på Nedre Feda (rodevern).

#### 5.5.1.2. Dimensjonerende brann

Standard brannkurve legges til grunn for temperaturen som opptrer i brannrommet.

#### 5.5.1.3. Brannforløp

Flammer ut gjennom koblede vinduer antar vi vil opptre etter ca. 4 minutter (temperatur ca. 550 ° C).

Temperaturen i brannrommet vil øke etter brannstart. I ref. 3 er det angitt kritiske avstander til nabohus avhengig av avstanden fra flaten som stråler (brannbygningen). Flaten som stråler er forutsatt 1,5x2 m. Dette samsvarer godt med størrelsen på vinduer på bygningene ved Nedre Feda når det er tatt hensyn til at kledning brenner og flammer står ut av vinduet. Det anbefales i ref. 3 at avstanden økes noe da det kan oppstå høyere temperaturer enn det standard brannkurve angir.

Når brannvesenet kan starte slokking etter ca. 26 minutter, er temperaturen så høy fra brannen som står ut fra vindu at avstanden til brennbart materiale på nabohus må være ca. 6 m for at spredning ved stråling ikke skal skje. Vi har da regnet med 1,5 m margin i forhold til beregningene utført i ref. 3.

Flater som kan stråle er flater som har brent igjennom på denne tiden. Dette kan være vinduer, åpninger eller svake partier av ytterveggen i brannbygningen. Slik dimensjonerende branntilfelle er beskrevet, vil dette være vinduer.

Der avstanden til nabobygning er ca. 6 m vil brannen spre seg til nabobygning akkurat når brannvesenet starter slokking. Ved avstand 0,5 m (som vi registrerte et par steder), vil spredning til første hus skje etter ca. 5 minutter.

#### 5.5.1.4. Konklusjon

Når brannvesenet starter slokking vil en brann som oppstår innvendig i en bygning ha spredde seg til nabobygning som ligger mindre enn ca. 6 m unna brannflate.

### 5.5.2. Scenario 5 Brannstart utvendig ved/på isolert hus ved sterk vind

#### 5.5.2.1. Dimensjonerende brann

Standard brannkurve legges til grunn for temperaturen som opptrer i brannrommet.

#### 5.5.2.2. Dimensjonerende branntilfelle.

Brannen starter utvendig på/ved et bolighus der avstand til nabohus er liten. Ved Nedre Feda har vi registrert flere slik forhold. En typisk situasjon er vist på bilder i *Figur 9*.

*Figur 9* Eksempler på mulig utvendig sted for brannstart



Mulige brannstartobjekter kan være:

- Fast elektrisk anlegg
- Fast eller mobilt elektrisk utstyr
- Feil bruk av elektrisk utstyr
- Avfallsbeholder (selvttenning mv.)
- Åpen ild (grilling mv.)
- Lynnedslag

Vindhastighet forutsetter vi er minst stiv kuling.

#### 5.5.2.3. Brannforløp

Når brannvesenet starter slokking, antar vi brannflaten er 6 m x 8 m. Da vil brannen spre seg til bygninger opp til 15 m unna pga. strålevarmen, jfr. fig. 2-10 i ref. 3.

#### 5.5.2.4. Konklusjon

Når brannvesenet starter slokking, vil en brann som oppstår utvendig ved/på isolert hus ha spredde seg til nabobygninger som ligger mindre enn ca. 15 m unna brannflaten.

### 5.5.3. Scenario 6 Brannstart i/ved bod eller uthus ved sterk vind

#### 5.5.3.1. Dimensjonerende brann

En brann vil utvikle seg raskt pga. at bygningene består av trekonstruksjoner med små dimensjoner oppstilt med passende avstander slik at det oppstår tilbakestråling. Brannen vil vi anta øker proposjonalt med tiden i 2. potens, såkalt  $t^2$ -brann. Veksten antar vi blir det som klassifiseres som såkalt *rask*. Videre antar vi iht. ref. 7 at varmeavgivelsen er 250 kW/m<sup>2</sup> bygningsareal.

#### 5.5.3.2. Dimensjonerende branntilfelle.

Brannen starter i/ved bod eller uthus der avstand til nabohus er liten. Ved Nedre Feda har vi registrert flere slik forhold. En typisk situasjon er vist på bilder i Figur 10.

*Figur 10 Eksempler på mulig utvendig sted for brannstart i/ved bod eller uthus*



Mulige brannstartobjekter kan være:

- Fast elektrisk anlegg
- Fast eller mobilt elektrisk utstyr
- Feil bruk av elektrisk utstyr
- Avfallsbeholder (selvttenning mv.)
- Åpen ild (grilling mv.)

- Lynnedslag
- Brennbare væsker
- I båt (drivstoff, motor)

Vindhastighet forutsetter vi er minst stiv kuling.

Vegger og tak i uthus/boder består stort sett kun av kledning og taktro uten isolasjon og innvendig kledning.

#### 5.5.3.3. Brannforløp

Etter 26 minutter, når vi antar brannvesenet starter slokking, vil brannens varmeeffekt være 114 MW, som tilsvarer et brannareal på 456 m<sup>2</sup>. Dette tilsvarer en sirkel med diameter 24 m der brannstart er i sentrum. Brannstørrelsen og arealet vil imidlertid begrense seg da det ikke er bygninger på hele flaten fra der brannen starter. Ut fra kartet kommer vi til at brannflaten er 220 m<sup>2</sup>, dvs. brannens størrelse er på 55 MW. Dette er en betydelig brann (tilsvarer i branneffekt ca. 3 busser i full brann).

Ut fra erfaringer med Lærdalsbrannen beskrevet i ref. 3, vil brannen på dette tidspunkt ha nok energi til å kunne spre seg som flyvebrann til bebyggelsen rundt. Dette blir nærmere drøftet i kap. 7.

#### 5.5.3.4. Konklusjon

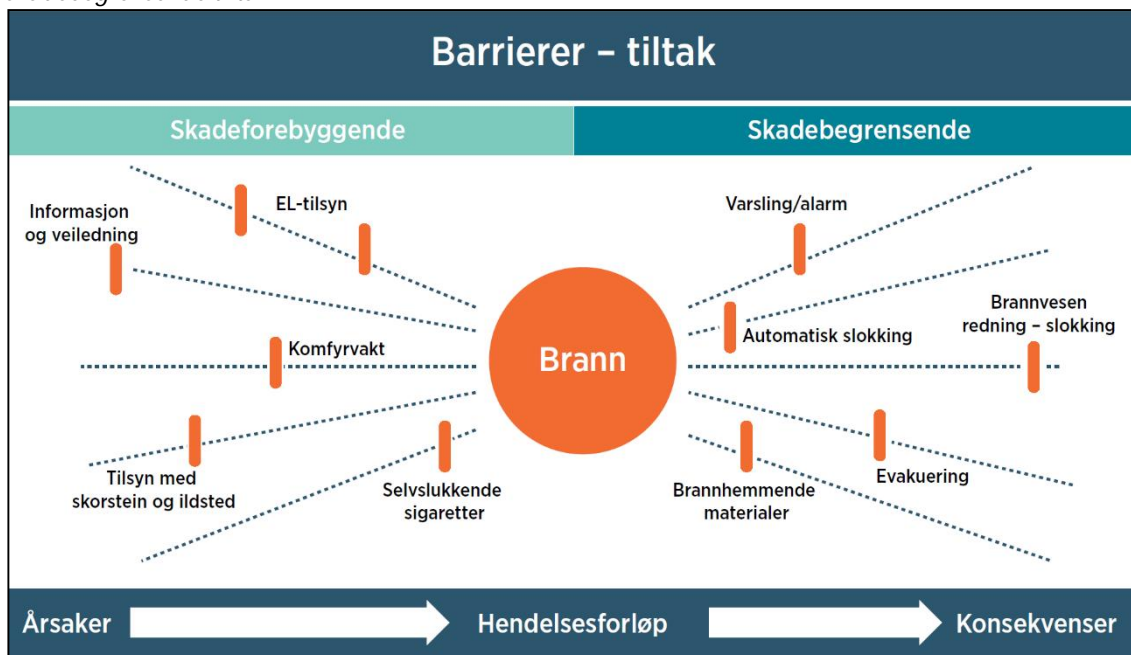
Når brannvesenet starter slokking, vil en brann som oppstår utvendig i/ved bod eller uthus kunne ha spredd seg til nabobygninger som ligger ca. 12 m unna stedet for brannstart, og brannen har med stor sannsynlighet spredd seg som flyvebrann.



## 6. BARRIÆRER - TILTAK

Tiltak kan deles opp i skadeforebyggende tiltak og skadebegrensende tiltak. En analyse av årsaker, hendelsesforløp og konsekvenser, som vi har utført, skal lede til valg av de mest hensiktsmessige tiltak. Dette illustreres godt på *Figur 11* som er hentet fra ref. 4.

*Figur 11* Analyse av årsaker, hendelsesforløp og konsekvenser leder til hensiktsmessige, skadeforebyggende og skadebegrensende tiltak.



I enkeltobjekter og områder som utgjør stor fare for tap av menneskeliv og store økonomiske verdier, deriblant kulturhistoriske verdier, må risiki søkes redusert så langt det er praktisk og økonomisk gjennomførbart. Dette kan gjøres ved et samspill av forebyggende tiltak rettet mot objektet og dets brukere og beredskapsmessige tiltak i objektet, blant beboerne eller i brannvesenet.

Forebyggende tiltak kan være innen disse kategorier:

- brannteknisk vurdering før nye risikoobjekter etableres (regulerings- og byggesaksbehandling)
- annet kommunalt regelverk
- tilsyn
- informasjon og brannøvelser

Beredskapsmessige/skadeforebyggende tiltak kan være innen disse kategorier:

- kompetanseheving og øvelser i objektet
- samarbeidsavtaler
- økte ressurser til brannvesenet
- bygningsmessige tiltak i objektet

## 7. SKADEFOREBYGGENDE TILTAK

I kap. 5 havnet scenariene 4, 5 og 6 alle innenfor gult område i risikoanalysen. Det betyr at tiltak må rettes mot disse tre scenariene.

### 7.1. Kommunale regler/vedtekter

#### 7.1.1. Bålbrenning

Forurensningsloven regulerer muligheten for å begrense brenning av bål/avfall gjennom lokal forskrift

Det er mulig å regulere utendørs brenning. Dette må vurderes dersom det relativt ofte foregår slik brenning i eller i nærheten av Nedre Feda og informative tiltak ikke er effektive.

Tiltak vil også ha en stor helseeffekt og det antas de også kan hjemles etter Kommunehelseloven.

Eksempel fra Stavanger kommune er sitert nedenfor:

#### *§ 4. Forbud mot åpen brenning og brenning av avfall i småovner*

Åpen brenning og brenning av avfall i småovner er forbudt, med mindre annet følger av forskriftens § 5.

#### *§ 5. Unntak fra forbudet*

Følgende brenning er tillatt såfremt det ikke er i strid med Brannvesenets generelle forbud mot åpen ild i perioden 15. april – 15. september i eller i nærheten av skog og mark:

- a) åpen brenning med kull og rent trevirke på grillinnretninger, utepeiser og «kaffebål»
- b) brenning av rent trevirke i vedovn/peis
- c) Sankthansbål bestående av rent trevirke

#### 7.1.2. Avfallsbehandling

Forurensningsloven gir hjemmel for å stille krav til oppbevaring av avfall.

Eksempel på regler for avfallsbeholdere fra Stavanger kommune er sitert nedenfor:

#### *Utførelse*

- a) Renovasjonsspann og avfallscontainere i nevnte områder skal utføres i metall eller annet ubrennbart materiale som anses som likeverdig.
- b) Bestemmelsene gjelder også for spann eller containere som oppbevares innendørs.

#### *Trygghet og ferdsel*

På eller ut mot sted som er alminnelig beferdet eller bestemt for alminnelig ferdsel, må ingen uten politiets tillatelse anbringe avfallscontainer som medfører fare for eller er til hinder for fri ferdsel, jf. også § 7 i Stavanger kommunes politivedtekt.

#### *Låsing*

- a) Spann og containere i nevnte områder skal være utstyrt med låsbart lokk. Det er abonnent, kunde eller bruker som er ansvarlig for at spann/container er låst.
- b) Spann/container som oppbevares innendørs i låst rom, trenger ikke være låst, men skal låses dersom det settes ut for avhenting/tømming.
- c) Avfallscontainer f.eks. på byggeplasser, kan stå åpne i vanlig arbeidstid, men skal låses ved arbeidstidens slutt.
- d) Avfallscontainere som kun benyttes på dagtid og som fjernes etter normal arbeidstid, trenger ikke låses.

Vi har tatt kontakt med IRS Miljø, og de bekrefter at de vil se på muligheten for nedgravde avfallsbeholdere på Nedre Feda.

Avstanden fra bolig til nedgravd beholder bør ikke være så stor at folk lager seg sine egne lager i uthus o.l.

Dersom det ikke er økonomi i å dekke hele området, kan de resterende bygninger ha tradisjonell renovasjon, eventuelt med beholdere foret innvendig med metall (brannsikre beholdere). Kirka bør være med i området som vurderes.

En ordning med nedgravde avfallsbeholdere forutsetter at fritidsboliger i området pålegges kildesortering. Dette bør være kurant etter som fraksjoner som ikke kan leveres i nedgravd beholder enkelt kan kjøres til gjenbruksstasjon hele året.

### 7.1.3. Oppgradering av bygninger

Som nevnt i kap. 2.4.2 skal eldre bygninger oppgraderes til nivå med Byggeforskrift 1985. Vi kan ikke se at en systematisk gjennomgang av bygningene i forhold til Byggeforskrift 1985 vil medføre tiltak mht. brannspredning ut over de tiltak vi foreslår i denne brannsikringsplanen. Dette forutsetter at feiervesenet ved tilsyn fokuserer på at det finnes håndslukkere og røykvarslere i hver bolig slik loven krever.

### 7.1.4. Branntekniske vurderinger av byggesaker

Veiledningen til SAK § 9-3 sier:

*Men dersom tiltaket er brannteknisk oppgradering av et kulturminnebygg, hvor store deler av bygningskroppen skal bevares, så vil prosjekteringen kunne ha middels vanskelighetsgrad, men høy kompleksitet.*

Det kan altså settes en høyere tiltaksklasse ved søknader etter Plan- og bygningsloven på et område som Nedre Feda enn normalt er for et bolighus. Ansvarlig søker skal foreslå tiltaksklasse som skal godkjennes av kommunen.

Det er da naturlig å kreve tiltaksklasse 2 ved søknader i området. Normalt vil det ikke være mulig å prosjektere bygningen iht. Veiledning til Teknisk forskrift. Det betyr at loven automatisk krever uavhengig kontroll av brannprosjektering. Kommunen har også muligheten for å kreve dette på selvstendig grunnlag.

Uavhengig kontroll av brannprosjektering vil fordyre et tiltak, men det vil sikre at brannsikkerheten blir ivaretatt på en god måte.

### 7.1.5. Regler for pyroteknisk vare

Kommunen kan legge det til rette for sikker bruk av fyrverkeri ved å opprette egnede oppskytingsplasser. Hvis dette ikke er et egnet virkemiddel, kan det vedtas forbud i et bestemt område.

Med hjemmel i forskrift om håndtering av eksplosjonsfarlig stoff, kan den enkelte kommune kan vedta regulering mot fyrverkeri i enkelte områder.

Det er flere områder i Norge med tett trehusbebyggelse som har slike restriksjoner. Et eksempel på dette er Midtby-området i Trondheim.

## 7.2. Tilsyn og kontroll

### 7.2.1. Brann- og feiervesen

Feiervesenet fører tilsyn med krav om røykvarsler, slokkeutstyr og fyringsanlegg. Det er også vanlig at man benytter feiervesenet til å informere om brannsikkerhet.

Loven pålegger kommunene å prioritere hyppighet på branntilsyn etter behov. Kommunen skal derfor se på behovet for økt hyppighet på tilsynet på Nedre Feda.

Folks bevissthet rundt bruk av bar ild og annen brannfarlig aktivitet bør kan være et tema ved feiervesenets tilsyn. Dette kan også gjøres i form av felles informasjonsmøter.

Ved lite nedbør og varme dager vil byggene tørke opp og terrenget rundt bli tørt. Dermed vil brannfaren øke. Under slike forhold kan en gnist eller en glødende sigarett i tørt terreng i verste fall føre til branntilløp. Det er lurt med egnede plasser for røyking hvor askebeger er lett tilgjengelig slik at sigaretter ikke ved uforsiktighet blir kastet i søppelbøtter.

Under vedlikehold av bryggene bør varme arbeider utføres med stor forsiktighet.

### 7.2.2. Tilsyn og kontroll elektrisk anlegg og utstyr

Loven setter krav til hvordan elektriske anlegg skal prosjekteres, utføres, drives, vedlikeholdes. Offentlig tilsyn i alle bygninger er en del av dette kravet.

Tilsynet er begrenset og avdekker ikke svakheter som er skjult (dårlige koblinger, skadede ledere, skadet isolasjon inne i ledning mv.).

Det foreslås tilbudt en kontroll av elektriske anlegg og utstyr som er mer omfattende enn det offentlige tilsynet.

Kontrollen vil være frivillig. Økonomisk kan den være et spleiselag mellom huseier, forsikringsselskap og offentlig tilskudd (Riksantikvaren). Kontrollen må også omfatte boder og uthus.

Vi har innhentet kostnad fra Gjensidige/sikkerhetsbutikken som er ført opp i kostnadsestimatet.

## 7.3. Fjerning av vegetasjon

På grensa mellom gnr. 65 og bnr. 8 er det en del viltvoksende vegetasjon som bør fjernes, se *Figur 12*. Bare større enkelttrær bør stå igjen.

*Figur 12 Det bør ryddes i vegetasjon på grensa mellom bnr. 65 og bnr. 8.*



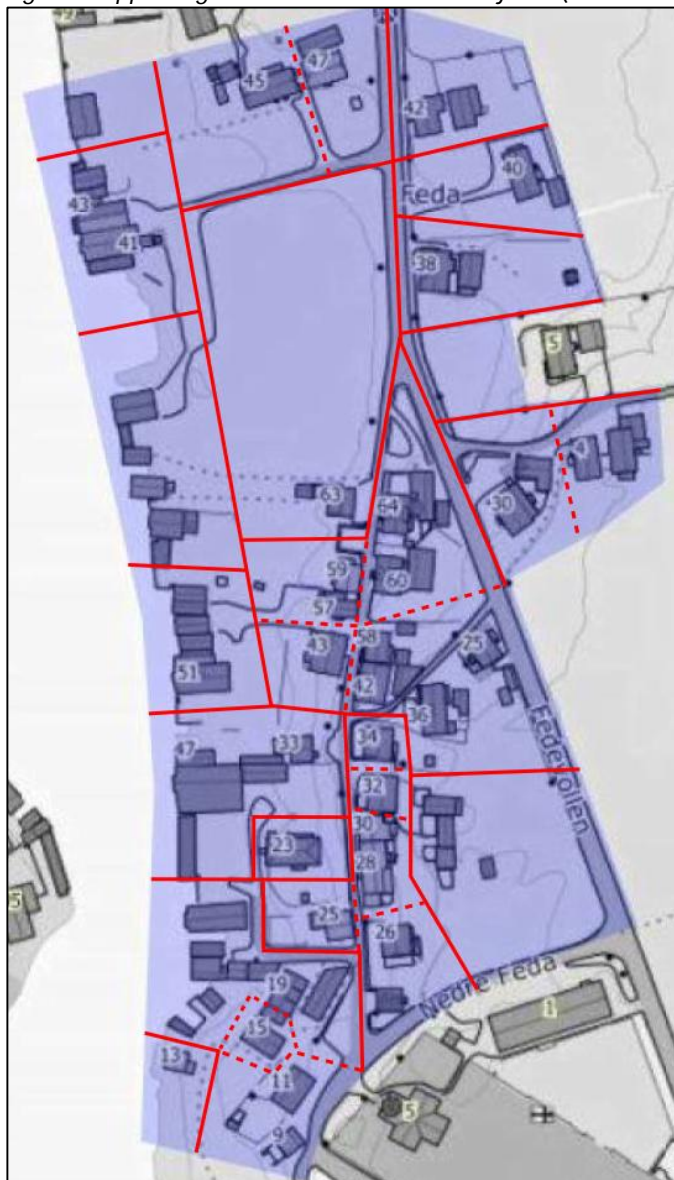
## 8. SKADEREDUSERENDE TILTAK

I kap. 5 havnet scenariene 4, 5 og 6 alle innenfor gult område i risikoanalysen. Det betyr at tiltak må rettes mot disse tre scenariene.

### 8.1. Oppdeling i området i brannseksjoner

En oppdeling av området i brannseksjoner vil sinke brannspredningen. I *Figur 13* har vi vist vårt forslag til oppdeling (rød hel linje).

*Figur 13* Oppdeling av Nedre Feda i brannseksjoner (rød heltrukket strek) og brannskiller EI30 (rød stiple linje)



Avstand mellom bygninger i forskjellige brannseksjoner er minst 8 m.

Oppdelingen vil være et krav etter Plan- og bygningsloven for å tillate mindre enn 8 m avstand mellom bygninger inne brannseksjonen når det søkes om nybygg, påbygg og tilbygg. Samlet brutto areal pr. etasje innenfor en brannseksjon skal ikke overstige 1200 m<sup>2</sup> (uten brannalarmanlegg). Det anbefales at man opprettholder disse avstandskravene også etter at det er installert brannalarmanlegg.

Bestemmelser om seksjonering bør tas inn i reguleringsbestemmelser for Nedre Feda.

Brannmotstand mellom de enkelte bygninger innenfor en brannseksjon skal oppfylle EI30. For flere av bygningen er ikke dette oppfylt. Vi vil foreslå at man oppretter enkelte strategiske brannskiller EI30. Det har vi vist med stiplet rød linje i *Figur 13*.

Bestemmelser om brannskiller EI30 bør tas inn i reguleringsbestemmelser for Nedre Fedå.

## 8.2. Bygningsmessige enkle tiltak

### 8.2.1. Skallsikring

Skallsikring har som formål å tette bygningens utvendige skal mot inntrengning av flyvebranner og gnister. Forsøk viser at finmasket stålnetting (1-2 mm) vil stoppe flyvebranner og gnister. Det kan eventuelt benyttes dobbel stålnetting festet sammen for å oppnå god tetting.

Noen få hus har ventiler på vegg mot kaldt loft, se *Figur 14*. Disse bør innvendig forsynes med stålnetting dersom dette ikke finnes fra før.

*Figur 14* Lufteventil på kaldt loft



Det ser ikke ut til å være store mellomrom mellom bordene i takutstikkene. Eventuelle mindre glipper kan fuges med egnet fugemasse (hvittfarget og overmalbar, svakt ekspanderende ved brann).

Taktekkingen på husene er av takstein. Under lektene kan gnister gå opp i taket og antenne underpappen. Denne glippen kan f.eks. tettes med sammenrullet stålnetting.

Omfanget av tiltak vil variere fra hus til hus. Som et gjennomsnitt vil vi anta en utgift på 8000 kr. eks. mva. pr bolighus, dvs. samlet for 28 boliger 224.000 kr. Dette er ført opp i kostnadsestimatet.

### 8.2.2. Skifte ut bygningskomponenter – el-kabler

Vi har registrert at det er luftspenn på el-kabler, se *Figur 15*. Slike anlegg kan representere mulig brannstart. Utskifting er avhengig av prioritering fra E-verket. Vi har med tiltaket i kostnadsestimatet, men forutsetter at det dekkes av E-verket.

### 8.2.3. Skifte ut bygningskomponenter – takrenner av plast

Vi har også registrert at mange av husene har takrenner av plast, se *Figur 15*. Ved flyvebranner vil takrenner av plast kunne antenne raskt og falle ned på bakken. Herfra kan de antenne bordkledningen.

Vi har angitt tiltaket, men forutsetter at det dekkes av byggeier selv, eventuelt som en tilskuddsordning.

Figur 15 Eksempel på luftspenn på el-inntak og plasttakrenne



#### 8.2.4. Skifte ut bygningskomponenter – brannvindu

Der avstanden mellom bygninger er mindre enn 3-4 m og det er vindu i fasaden, kan en brann ut av vindu spre seg til motsatt fasade. I *Figur 13* har vi vist brannskiller som skal være branncellebegrensende. Følgende steder, se *Figur 16*, er avstanden mindre enn 3-4 meter:

Mellom nr. 45 og 47

Mellom nr. 30 og 32

Mellom nr. 15 og 19

*Figur 16* Steder der avstanden mellom boligbygninger er mindre enn 3-4 m. Fra venstre mellom 45 og 47, 30 og 32 og 15 og 19.



Her foreslår vi utskifting av vindu til brannvindu EI30 mellom 30 og 32 og 15 og 19. En brann som sprer seg mellom disse husene kan raskt spre seg videre til flere hus.

Det beste er å skifte ut på begge fasader. Da forhindrer vi brannspredning til motsatt fasade og inn i inn i motstående bygning. Ved utskifting bare på den ene siden forhindrer vi ikke brannspredning fra bygningen uten brannvindu til motsatt fasade, men vi forhindrer brann inn i motstående bygning. Utskifting bare på den ene siden blir rimeligere og bør være akseptabelt.

Utskifting av et gammelt vindu kan evt. ikke aksepteres av vernemessige årsaker. Oppgradering med brannvindu kan i dette tilfelle være teknisk vanskelig etter som de fleste vinduene er slagvindu. Det er mest aktuelt å sette brannvinduet innvendig i vindussmyget, men da kan ikke vinduet lengre benyttes som slagvindu.

Der det er satt inn vindu i nyere tid, er det mest aktuelt å skifte ut disse.

Kostnader blir dermed usikre. Kostnad for riving og innsetting av 2-rams vindu 14x17 er ifølge Holte prisbok ca. 14.000 kr. Antatt tillegg for brannvindu er 3000 kr, dvs. total kostnad 17.000 kr pr. vindu. I kostnadsestimatet har vi antatt at 6 vinduer må utbedres. Innsetting av vindu i smyget på innsiden har vi antatt ikke kommer høyere enn dette i pris.

### 8.2.5. Konstruksjoner utenfor bygningskroppen

Vi har registrert noen tilfeller av tiltak utenfor bygningskroppen som brannteknisk vil være uheldig, se Bestemmelser om materialer i takrenner kan tas inn i de samme regler.

*Figur 17.* En gjennomgang av regelverket og eventuelt innskjerpe dette kan være hensiktsmessig.

Som nevnt i kap. 2.4.3 stiller ikke preaksepterte løsninger i TEK krav til konstruksjoner utenpå bygningskroppen. Kommunen bør se på muligheten å ta med bestemmelser om slike konstruksjoner, spesielt materialbruk, i reguleringsplan for området. Hjemmel finnes i TEK § 11-6, 5. ledd:

*Byggverk som, enten i seg selv eller ved virksomhet som er i dem, medfører særlig stor sannsynlighet for spredning av brann, skal prosjekteres, utføres og sikres eller plasseres slik at den særlig store sannsynligheten for brannspredning til annet byggverk reduseres til akseptabelt nivå.*

Bestemmelser om materialer i takrenner kan tas inn i de samme regler.

*Figur 17* Eksempler som er brannteknisk uheldige.



### 8.3. Slokkeanlegg

Slokkeanlegg kan være sprinkleranlegg eller vanntåkeanlegg. Anleggene kan være automatiske eller de kan kobles inn av brannvesenet.

#### 8.3.1. Sprinkleranlegg

Sprinkleranlegg krever relativt mye vann. Automatisk kan det utløses av varmen fra brannen (innvendig) eller ved stråling eller varmedeteksjon eller flammedeteksjon (utvendig). Det kan også settes i gang utvendig ved at brannvesenet kobler seg inn på anlegget.

Tilkobling til vannverket krever pumpe og trykktank, noe som blir veldig kostbart. Pga. vannbehovet er tilkobling til vannverket lite aktuelt.

Tilkobling av brannvesenet vil heller ikke være aktuelt fordi dette vil bli for sent i forhold til brannutviklingen.



### 8.3.2. Vanntåkeanlegg

Vanntåkeanlegg krever mindre vann. Det kan hovedsakelig benyttes innvendig. Automatisk kan det utløses ved deteksjon. Det må da være trykkforsterkning. Det kan også settes i gang utvendig ved at brannvesenet kobler seg inn på anlegget.

Ref. 8 angir et vannbehov på 1-2 l/min m<sup>2</sup>. Et kaldt loft kan vi anta er på 60 m<sup>2</sup>. Da kreves det som middel 90 l/min, dvs. 1,5 l/s. Tilgjengelig vann fra vannverket er ifølge kap. 3.2.2, 10 l/s. Ut fra dette har vi nok vann fra vannverket til å dekke ca. 7 kalde loft. Da vil det ikke være noe vann igjen som beboerne kan benytte til slokking.

Tilkobling av brannvesenet vil heller ikke være aktuelt fordi dette vil bli for sent i forhold til brannutviklingen.

Eneste aktuelle type vanntåkeanlegg er dermed anlegg med egen pumpe og trykktank. Dette blir kostbart og komplisert. Vi konkluderer derfor med at vanntåke ikke er aktuelt.

### 8.3.3. Inergenanlegg

Inergenanlegg krever ikke vann. Det kan benyttes innvendig og løses ut ved deteksjon. Typisk kostnad for et rom på 150 m<sup>3</sup> er ifølge ref. 9 ca. 67.000 kr. I tillegg kommer årlige servicekostnader på ca. 4000 kr. Prisen forutsetter at det er installert deteksjon i rommet.

Sett på nytten i forhold til kostnaden er inergenanlegg lite aktuelt.

### 8.3.4. Konklusjon slokkeanlegg

Ut fra en kost-nyttebetraktning, ser vi ikke nytten av slokkeanlegg.

## 8.4. Brannalarmanlegg

### 8.4.1. Generelt

Brannalarmanlegg i sin enkleste form er lovpålagte røykvarslere og personer som varsler brannen. Dette er ikke særlig pålitelig da et hus kan stå tomt. Da er en avhengig av at naboer hører sirenen. Varsling blir gjerne sent i forhold til brannstart. Utvendig vil beboerne ha dårlig kontroll det meste av døgnet. Nødalarmsentralen har ingen mulighet til å varsle andre beboere på stedet.

### 8.4.2. Detektorer innvendig i hus og felles varsling til nødalarmsentral (110-sentralen)

Vi foreslår at det installeres et brannalarmanlegg for felles varsling. Anlegg vil tilfredsstillende *Forebyggendeforskriftens §7* om brannvarsling.

Foreslått system består av detektorer innvendig i hus samt utvendige kamera som er sammenkoblet i et felles system som igjen varsler nødalarmsentralen. Sentralen skal ha mulighet til å varsle alle beboerne via mobilnettet.

Brannalarmanlegget skal være trådløst og godkjent i henhold til NS-EN 54-25. Anlegget skal installeres som et supplement for bygningseier, og vil ikke fritta byggeier fra forskriftskrevde røykvarslere.

Det skal være en brannsentral med et tilhørende repeater-nettverk for kommunikasjon internt i anlegget. All kommunikasjon mellom sentraler og repeatere skal være trådløs. Alarmoverføring mot nødalarmsentralen skal opprettes via en alarmsender. Anlegget skal kunne programmeres slik at varsling kan gjøres stegvis til ulike boenheter og bygninger.

I kostnadsestimatet er det medtatt minimum 1 detektor med sirene pr etasje bolighus og boenheter, i tillegg er det medtatt 1 avstillingsbryter pr. boenhet.

### 8.4.3. Kameraovervåkning

Med kameraovervåkning vil en få varslet brann som oppstår utvendig i et område kameraene dekker på et tidlig tidspunkt. Typisk er når flammen er 30 cm høy. Deteksjon vil inngå i det samme systemet som beskrevet i kap. 8.4.2.

Det foreslås at det installeres 2 stk. branndeteksjonskamera for å overvåke tettstedet utendørs. Dette forutsetter vi også dekker kirka. Mulige plasseringer er vist i *Figur 18*. Systemet skal bestå av en adresserbar, EN-54-godkjent brannsentral som mottar alarmsignaler fra alle tilknyttede branndeteksjonskameraer og eventuelt andre sensorer. Herfra viderefremidles alle hendelser inn til nødalarmsentralen slik at disse kommer opp på lik linje med andre alarmer som rutes til nødalarmsentralen. Alle branndeteksjonskameraer skal være helintegrert mot systemet slik at bilde i sanntid kan vises hos nødalarmsentralen.

*Figur 18 Mulige plasseringer av 2 stk. branndeteksjonskamera*



Branndeteksjonskameraene skal ha innebygget algoritme for flammedeteksjon. Programvare for flammedeteksjon og overvåkning skal være lisensfritt.

I tillegg foreslår vi kamera i form av 2 stk. PTZ (Pan–Tilt–Zoom)-kamera for å ha mulighet til å se og verifisere hendelser. Disse skal kunne styres av 110-sentralen.

Avgifter fra nødalarmsentralen for mottak av alarm og videresending til beboerne er ikke medtatt i kostnadsestimatet.

## 8.5. Slangedepot og brannøvelser for beboerne

### 8.5.1. Rodevern

Beboere kan påta seg en verdifull rolle i å forhindre branttilløp og spredning under en brann.

De skal ikke fungere som et brannvesen.

Kombinert med brannalarmanlegg og varsel på mobiltelefon fra nødalarmsentral, kan de gjøre viktige oppgaver når brannen er liten og i utkanten av brannen som f.eks. fukte vegger og slukke flyvebranner.

Beboerne må da organisere seg (rodevern) og fordele ansvaret for brannvernet i utvalgte områder.

### 8.5.2. Brannslanger og hydranter/slangeskap

Ifølge kap. 3.2.1 er det nok vann til ca. 2 strålespisser. Vi foreslår at det monteres hydranter ved to brannkummer og opprettes slangedepot med 65 mm slanger disse stedene, se *Figur 4*. Slangene bør kunne plasseres inne i bod/uthus. I kostnadsestimatet har vi tatt med kostnad for brannslanger, strålespiss og hydranter, men ikke rom for slangene. Å oppføre/innrede et eget rom bør kunne utføres av beboerne selv forutsatt at de får betalt for materialer. Materialer er medtatt i kostnadsestimatet.

Istedenfor hydrant kan det kjøpes/lages egne brannskap som er laget slik at vannet kommer når man begynner å trekke ut slangen. Slangen må i tilfelle være 65 mm.

### 8.5.3. Brannhemmende gelé

Branngelé er et mulig effektivt hjelpemiddel som beboerne kan benytte i tidlig fase.

Selv om det kan være behov for mer forskning på bruken av branngelé og den sannsynligvis ikke er prøvd før i Norge, foreslår vi at det kjøpes inn og testes ut ved Nedre Feda.

Følgende er hentet fra ref. 8:

*Branngelé (engelsk: fire retardant gel) ble først brukt i USA rundt 1960 for bekjempelse av skogbranner. En liten mengde pulver av ulike typer tilsettes til vann, og gjør blandingen tyktflytende og geléaktig. Forsøk gjort i laboratorier har vist at branngelé er flere ganger mer effektivt å bruke enn bare vann når det gjelder å hindre antennelse og brannspredning. Pulveret som brukes for å danne geléen er som oftest forskjellige polymerer eller leirepartikler. Flere av disse er vist å ikke ha noen negativ innvirkning på miljøet, og det er vist at minimalt med vann trengs for å hindre antennelse over lengre tid. Ettersom geléen blir utsatt for varme, vil vannet fordampe fra geléen, men med kortvarige vannstøt mot den beskyttete flaten, vil geléen bli forsterket. Branngelé brukes i USA for bekjempelse av skogbranner, men det antas at den har en god effekt også i tett trehusbebyggelse når det er et ønske om å forhindre brannspredning til naboer. Det er nødvendig med mer forskning på effekten ved bruken av branngelé, og også å sammenlikne effekten av gelé med effekten av ulike typer skum.*

Geléen påføres husene ved hjelp av brannslanger eller hageslange. Dette kan gjøres av beboerne selv og dekning av en bolig tar omtrent 10 minutter. Branngeléen fører ikke til noen inngrep i fasaden, og den beskytter vegger og undersiden av overheng mot antennelse. Den øker spesielt brannbeskyttelsen mot gnistregn og øker brannmotstanden mellom hus.

Utstyr for nødvendig ttesting kan en få for mindre enn 5000 kr. Hvis en slik testing faller positivt ut, foreslår vi at det kjøpes 8 sett som kan kobles på hageslanger. Dette er medtatt i kostnadsestimatet.

Branngelé kan oppbevares i inntil 5 år før det må skiftes. For å opprettholde sin funksjon må det ristes to ganger i året. Det må ikke utsettes for frost eller temperatur over 45°C. Det må derfor oppbevares i et rom som har en termostatstyrt ovn.

Figur 19 Utstyr i slangedepot



#### 8.5.4. Brannøvelser for beboerne

Brannøvelser bør gjennomføres periodisk. Dette bør gjøres etter initiativ fra både eiere og brannvesen. Regelmessige øvelser vil gjøre eiere og brannvesen forberedt på en brann og under disse øvelsene kan man få kartlagt svakheter i beredskapen.

#### 8.6. Tiltak i brannvesenet

##### 8.6.1. Øvelser

Som nevnt i kap. 3.1.4 er det viktig at nødalarmsentral og innsatsledere for brann øver på elementene i tidliginnsats.

Det kan være begrensede papirøvelser der innsatsleder, utrykningsleder og nødalarmsentralen deltar. Utfordringen vil være å kalle ut mannskaper og materiell som er tilpasset situasjonen etter hvert som den endrer seg. På bakgrunn av erfaringer fra øvelser vil en kunne sette opp rutiner man skal følge i virkelig utrykning.

Innsatsleder kan «kvi seg for» å kalle ut nok styrker i tide, men gjennom oppsatte regler vil dette være enklere.

At store nok styrker blir kalt ut tidsnok er spesielt viktig ved sterk vind. Det var også en lærdom man kan trekke fra Lærdalsbrannen.

##### 8.6.2. Materialanskaffelser

I kap. 3.2.2 konkluderte vi med at det er for liten pumpekapasitet. Det er opplyst at man mest sannsynlig får en bærbar pumpe i tillegg ved Åmot. Vi har medtatt denne i kostnadsestimatet med kr. 0.

## 8.7. Andre tiltak I kommunen

### 8.7.1. Avsette bestemte steder til tilhengerpumper og brannbil

I kap. 3.2.3 og Figur 4 har vi vist forslag til oppstillingsplasser for tilhengerpumper og brannbil. Vi foreslår at disse medtas i reguleringsplanen for området.

Oppstillingsplass for brannbil og en av oppstillingsplassene for tilhengerpumpe må opparbeides.

### 8.7.2. Kontroll av kapasitet på vannverket

Vannmengder tilgjengelig til slokking er beregnet ved håndberegninger, jfr. kap. 3.2.2.

Beregningsgrunnlaget er usikkert. Det kan dessuten være uforutsette problemer med forsyningen som ikke lar seg avdekke uten tappeprøve.

Det anbefales derfor at det foretas tappeprøve. Den kan gjerne kombineres med spyling av rørnett.

Dersom det viser seg at kapasiteten er mindre enn vi har forutsatt i denne planen, f.eks. til slokking i regi av beboerne, kan dette skyldes feil som kan utbedres. Hvis det ikke er det, må man vurdere andre tiltak.

## 9. KONKLUSJON

Planens metodikk går ut på at analyse av årsaker, hendelsesforløp og konsekvenser skal lede til valg av de mest hensiktsmessige tiltak.

Rapporten beskriver først relevante inngangsdata som er nødvendig for å gjennomføre planen. Dette omfatter opplysninger om stedet, aktuelt lovverk og vannverkets og brannvesenets kapasitet.

Med grunnlag i hendelser fra større branner, spesielt Lærdalsbrannen, kan vi beskrive de mulige hendelser ved Nedre Feda som har størst risiko.

På bakgrunn av disse hendelsene, har vi foreslått de mest optimale tiltak rettet mot en brann på stedet.

Tiltakene er også foreslått med bakgrunn i den branntekniske kompetansen som vi har opparbeidet som aktør på forskjellig plan innen brannsikring og kommunal administrasjon.

Dersom det skjer endringer i grunnlaget for planens konklusjoner eller det utvikles ny teknologi, nye slokkemetoder mv. kan det bli nødvendig å justere den. Prioriteringsrekkefølgen og omfanget på tiltakene kan også bli endret.

Det er konkludert med tiltak som vi mener vil bidra til at den samlede brannsikkerheten for området kommer på et akseptabelt nivå.

## 10. KOSTNADSESTIMAT

Brannsikringsrapporten skal inneholde spesifisert kostnadsestimat for de foreslåtte sikringstiltak, dette som grunnlag for senere kvalitetssikring av kostnadsberegninger, FDVU-kalkulasjoner og LCC – analyse.

Kostnadsestimatene er vist i vedlegg bakerst i rapporten.

## KILDER

1. Nasjonal kartlegging av brannsikkerhet i verneverdig tett trehusbebyggelse. DSB, NTNU og Riksantikvaren 2005.
2. STF84 A97632. Klassifisering av risikoen for brannspredning mellom hus i tettbygde områder. SINTEF 1997.
3. Hva kan vi lære av brannen i Lærdal i januar 2014? Vurdering av brannspredningen. SP Fire Research 2014.
4. Brannene i Lærdal, Flatanger og på Frøya vinteren. DSB 2014.
5. Brannen i Gudvangatunnelen. DSB 2014.
6. Norsk vær i 100 år. Gustav Bjørbak 1994.
7. NS-EN 1991-1-2. Laster på konstruksjoner under brann. Eurocode 1.
8. Slokkevannsrapport. Norsk-vann 2016
9. Hovedoppgave HSH. Konstant inert luft vs. Inergen. 2013.



## VEDLEGG 1. KOSTNADSESTIMAT

Tiltak nr. og navn	Beskrivelse tiltak	Kilde	Estimat. eks. mva. i 1000 kr.	Prioritet
1 Rutiner, øvelser og utstyr brannvesen	Gjennomgang rutiner nødalarmsentralen. Gjennomføre egne øvelser for koordinering mellom innsatsleder brann og nødalarmsentral når det meldes brann fra beboer. Takling av endrede forutsetninger på brannstedet. Ny bærbar pumpe. Denne kjøpes/fås utenom dette kostnadsestimatet.  Utføres innenfor kommunens ordinære driftsbudsjett.		0	1
2 Kontroll av vannverkets kapasitet	Tapping fra vannverket inkl. måling av vannmengder. Med og uten brannpumper. Utføres av vannverket innenfor vannverksbudsjettet.  Utføres før tiltak 4.		0	2
3 Brannalarm	Alarmanlegg i hvert bolighus. Alarmoverføring. 20.000 pr. bolig x 28  Kameraovervåkning.	Elotec, Trondheim	560  400	3
4 Rodevern, brannhydrant og lokalt slangedepot	Montere 2 stk. brannhydranter ved eks. kummer (75.000,- pr. stk.). Etablere slangedepot ved hver stender med 100 m brannslanger og en strålespiss (40.000). Ca. 15 l gel og 4 dyser for tilkobling til hageslanger i hvert depot (5.000). Materialtilskudd til 2 depo (15.000).	Brannhydranter (Asplan Viak, avd. VAR-teknikk)  Slanger, strålespiss (Egenes brannteknikk, nettbutikk)  Gel (Barrikade, nettbutikk)	210	4

5	Arrangere øvelser med hovedvekt på slangeutlegg og sløkking. Øvelser for beboerne	Utføres innenfor kommunens ordinære driftsbudsjett.	0	5	
6	El.-kontroll	Engangs kontroll på elektrisk anlegg innvendig og utvendig inkl. boder og uthus. (28 enheter lagt til grunn)	Gjensidige/sikkerhetsbutikken <a href="http://elsjekk.sikkerhetsbutikken.no/">http://elsjekk.sikkerhetsbutikken.no/</a>	98	6
7	Brannvindu	Montere 6 brannvindu på bolighus der avstanden er mindre enn < 4 m.	Holte prisbok	102	7
8	Kommunalt regelverk	Innføre vedtekter/regler for: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reguleringsbestemmelser for gruppebebyggelse mv.</li> <li>• Forbud mot pyroteknisk vare og bålrensning</li> <li>• Reguleringsbestemmelser for tiltak utenom bygningskroppen</li> <li>• Saksbehandlingsregler for Nedre Feda (særvurdering av brannsikring)</li> </ul> <p>Utføres innenfor kommunens ordinære driftsbudsjett.</p>	0	8	
9	Tette yttervegger i bolighus	Tette utvendig skall på yttervegger i bolighus. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stålnetting under ytterkledning og ventiler</li> <li>• Tetting med fugemasse i lufting i takutstikk</li> </ul>	224	9	
10	Skifte til brannsikre avfallsbeholdere	Nedgravde avfallsbeholdere og/eller skifte ut avfallsbeholdere av plast med beholdere kledd innvendig med metall. Utføres innenfor kommunen/kommunalt foretak innenfor ordinære driftsbudsjettet.	0	10	
11	Innlemme Feda kirke i brannsikringsplan	Innlemme Feda kirke i brannsikringsplan ved at tiltak som er foreslått også skal omfatte kirken. Aktuelle tiltak kan være:	-	-	

	Skallsikring mot utvendig brann, lynavleder (hvis det ikke finnes), el.-tilsyn. Tiltak er ikke vurdert da det er utenfor oppdraget.			
12 Strømtilførsel	Utskifting av strømtilførsel (luftspenn) til nedgravde kabler Bekostes av E-verket		-	-
13 Takrenner	Utskifting av takrenner av plast Bekostes av huseier (evt. tilskuddsordning kan vurderes).		0	11
14 Oppstillingsplasser	Opparbeide en ekstra plass for tilhengerpumpe og brannbil i nedre del av Feda-området. Rund sum/estimat.		20	12
SUM TILTAK			1.614	