



Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap

Trøndelag brann- og redningstjeneste IKS

Revisjon 11.02.2020

Forord

Det er viktig at forholdene i og rundt byggverket er lagt til rette for at brannvesenet skal kunne utføre effektiv og trygg rednings- og slokkeinnsats når en brann oppstår.

Forskrift til tekniske krav til byggverk (TEK17) § 11-17 omhandler krav til tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap i forbindelse med byggesaker. Forskriften omfatter alt fra nybygg til endring av eksisterende bebyggelse. Veiledningen til forskriften utdyper kravene med preaksepterte ytelser. Trøndelag brann- og redningstjeneste IKS (TBRT) sine retningslinjer **erstatte ikke** forskriften eller veiledningen til forskriften, men kompletterer regelverket med noen tilpasninger ut fra lokale forhold. Retningslinjene må leses i sammenheng med forskrift og veiledning, da retningslinjene ikke omfatter hele § 11-17. Kontakt TBRTs forebyggende avdeling ved spørsmål.

Veiledningen gjelder for følgende kommuner: Trondheim, Klæbu, Malvik, Indre Fosen, Rennebu og Oppdal.

Beredskapsrutiner og materiell er under stadig utvikling og retningslinjene blir derfor revidert etter behov. Siste versjon av veilederen finner du på www.tbirt.no

Endringer i veiledningen januar 2020

Endringer omfatter i hovedsak:

- Vi har lagt til et nytt kapittel først i veiledningen: **Innledning**. Her blir en del viktige generelle forhold presisert.
- Underkapittelet **Alarmering** er omskrevet, forhåpentligvis mer tydelig.
- I underkapittelet **Adkomstvei** har vi gjort noen endringer. Den største endringen er svingradius og en beskrivelse av denne.
- **Sporingsradius stigebil**
- **Oppstillingsplass** for høyderedskap med minimumsavstand til bygg/fasade.
- I underkapittelet **Vannforsyning innendørs** har vi forsøkt å gi en mer presis beskrivelse.
- Vi har supplert med kapittelet **Innsats i parkeringskjeller**.
- Vi har også supplert med noe i underkapittelet **Spenningsførende deler**.
- Vi har supplert med underkapittelet **Informasjon til brannvesen** under kapittelet **Solceller**.

I tillegg har vi utarbeidet et vedlegg som viser eksempler på trykktap i brannslange, trykktap på grunn av høyde og stigeledning innendørs.

Innholdsfortegnelse

Innledning.....	4
Organisering	4
Alarmering.....	4
Innsatstid	5
Plassbehov.....	5
Adkomstvei.....	5
Oppstillingsplass	6
Vannforsyning	8
Vannforsyning utendørs.....	8
Vannforsyning innendørs	8
Slangekoblinger	9
Orienteringsplaner, merking og informasjon	10
Innsats i parkeringskjeller.....	10
Styring av røykluke i trapperom	10
Brannheis.....	10
Radiokommunikasjon	11
Inspeksjonsluker	11
Solcellepanel.....	11
Sikkerhetsmerking	11
Spenningsførende deler	11
Plassering av solcelleomformer	11
Solinstallasjoner montert på tak og vegg	12
Informasjon til brannvesen	12
Vedlegg.....	13

Innledning

Hvert byggeprosjekt er unikt og må vurderes hver for seg; en løsning om tilrettelegging for innsatsmannskapene i ett prosjekt, kan ikke ukritisk kopieres i et annet og/eller betraktes som en preakseptert løsning.

Tilgjengelighet for innsatsmannskapene skal være tilfredsstillende fra den dagen bygget tas i bruk, blant annet skal brannkummer, vannkapasitet, adkomstveier og oppstillingsplasser være tilfredsstillende fra dette tidspunktet.

Under og etter anleggsperioder skal også tilgjengelighet for innsatsmannskaper til omkringliggende bygninger opprettholdes. Det må blant annet sikres at sprinkleranlegg og slokkevannsforsyningen i disse bygningene fungerer som forutsatt. Dersom vanntilførselen ikke er tilstrekkelig i perioder, må det etableres kompenserende tiltak som minimum gir tilsvarende sikkerhet.

Det er viktig å presisere at TBRT ikke har noen rolle i byggesaker. Det er brannrådgivers ansvar å dokumentere at brannsikkerheten er god nok etter nasjonale krav. Ansvarlig prosjekterende må imidlertid innhente informasjon fra brannmyndigheten om forhold som har betydning for at brannvesenet skal ha brukbar tilgjengelighet til og i byggverket, samt at brann lett kan lokaliseres og bekjempes. Med bakgrunn i dette har vi utarbeidet denne veiledningen.

Organisering

Alarmering

I en del bygninger vil det være aktuelt å direktekoble det automatiske brannalarmanlegget til Midt-Norge 110-sentral IKS (110-sentralen). Alarmorganisering for brannalarmanlegget må være utført på en slik måte at brann- og redningstjenesten kan gjøre en rask og effektiv innsats uten unødige tidsopphold.

Brannsentral og nøkkelboks må installeres ved angrepsveien/hovedinngangen til hvert bygg. Ved brannsentral skal det være orienteringsplaner. Brannsentral er en samlebetegnelse for bisentral, slavepanel, undersentral, brannmanntablå og liknende.

Omfatter brannalarmanlegget flere enn én bygning, eventuelt også store bygninger med flere innganger/adresser, må følgende være ivare tatt for at innsatsmannskapene skal kunne utføre en så rask og effektiv innsats som mulig:

- Det må installeres brannsentraler ved angrepsvei/hovedinngang for hvert bygg.
- Det må plasseres en lett tilgjengelig nøkkelboks på utsiden av bygningen i nærheten av hver brannsentral. Det bør være én universalnøkkel i nøkkelboks, ikke nøkkelkort eller nøkler som trenger batteri.
- Ved brannsentraler skal det plasseres orienteringsplaner (se eget avsnitt om orienteringsplaner).
- Det bør monteres varsellys på fasaden som tennes ved brannalarm.

Brannvesenet sin innsats går ikke til bygninger via parkeringskjelleren.

Er eiendommen gjerdet inn, må innkjøringsporten lett kunne åpnes, for eksempel ved hjelp av en nøkkelboks.

Søknad om direkteoverføring av brannalarmanlegg skal sendes 110-sentralen på eget søknadsskjema, se www.mn110.no. Kontraktsvilkår for alarmtjeneste levert av 110-sentralen finnes også på deres hjemmeside. Det minnes også om søknad til Addsecure.

Innsatstid

Innsatstid er tiden fra innsatsstyrken er alarmert til den er i arbeid på skadestedet. Mange områder og bygg i våre kommuner har innsatstid innenfor 10 minutter, men noen steder i brannvernregionen kan innsatstiden være lengre, jf. [forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen](#) § 4-8. Eksempelvis kan det i spredt bebyggelse ta over 30 minutter før innsatsmannskapene er på stedet. Se kart over innsatstid på www.tbirt.no.

Vår innsatstid skal ikke overstige 10 minutter i tettbebyggelse med særlig fare for rask og omfattende brannspredning. Dette gjelder for eksempel sykehus, sykehjem og strøk med omfattende næringsdrift. Ved planlegging av nye eller ombygging av gamle bygninger i disse kategoriene i områder som ikke tilfredsstiller kravet til innsatstid, må brann- og redningstjenesten kontaktes.

Plassbehov

Adkomstvei

Det må være kjørbart adkomst helt frem til hovedinngang/angrepsvei i byggverk. For mindre byggverk i risikoklasse 4 og brannklasse 1 kan det likevel aksepteres avstand på inntil 50 meter. Ved større bygninger bør det være adkomstvei rundt hele bygningen.

Tabell 1 viser kriterier for adkomstvei for utrykningskjøretøyer.

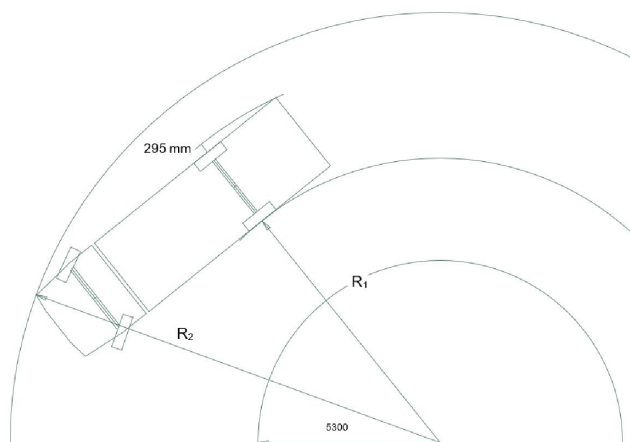
Kjørebredde, minst		3,5 meter*
Stigning adkomstvei, maks		10 % / 5,7 grader
Fri kjørehøyde, minst		4 meter
Svingradius mannskapsbil (ytterkant vei)		13,5 meter
Svingradius stigebil (radius ytterkant og innerkant vei)		Se figur 1: Sporingradius stigebil
Type kjøretøy	Totalvekt	Akseltrykk
Mannskapsbil	20 tonn	11,5 tonn
Lift/stigebil	27 tonn	11,5 tonn**
Tankbil	27 tonn	11,5 tonn

Tabell 1

* Forutsatt vei uten større svinger og andre hindringer som reduserer fremkommeligheten.

** NB! det er ikke stigebil/lift i Malvik, Indre Fosen, Oppdal og Rennebu

Sporingsradius stigebil



Figur 1: Sporingsradius stigebil

Figuren over viser minst ytre radius, R_2 , og største indre svingradius, R_1 . Tabellen nedenfor viser forklaringen på R_1 og R_2 :

R_1	Største indre svingradius	8,0 meter	Indre svingradius: $R_1 < 8,0$ meter
R_2	Minste ytre radius	13,5 meter	Ytre radius: $R_2 > 13,5$ meter

Oppstillingsplass

For at TBRT skal kunne yte en rask og effektiv innsats må det være tilrettelagt for oppstilling av brannvesenets kjøretøy.

Oppstillingsplass skal være minimum 3,0 m fra fasade/utstikkende bygningsdel. Dette for å sikre nødvendig manøvreringsrom for høyderedskap.

Tabell 2 viser belastning på oppstillingsplass for utrykningskjøretøyer.

Type kjøretøy	Totalvekt	Akseltrykk	Punktbelastning støtteben
Mannskapsbil	20 tonn	11,5 tonn	
Lift/stigebil	27 tonn	11,5 tonn	Se beskrivelse under
Tankbil	27 tonn	11,5 tonn	
Biloppstillingsplass for brannlift/maskinstige (minste bredde)			8,5 meter*
Biloppstillingsplass for brannlift/maskinstige (minste lengde)			11 meter
Stigning oppstillingsplass brannlift/maskinstige			Tilnærmet 0°**

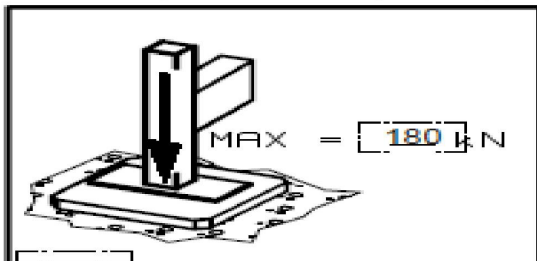
Tabell 2

* Dersom det er vanskelig med denne bredden, må dette avklares med TBRT.

** Snø og is vil vanskeliggjøre oppstilling av brannlift/maskinstige ved annet enn 0° underlag. Oppstilling av brannlift/maskinstige på plasser med stigning annet enn 0° vil i tillegg kunne påvirke rekkevidden negativt.

Brann- og redningstjenestens bærbare stiger rekker vertikalt maksimalt 8,5 meter ved optimale forhold.

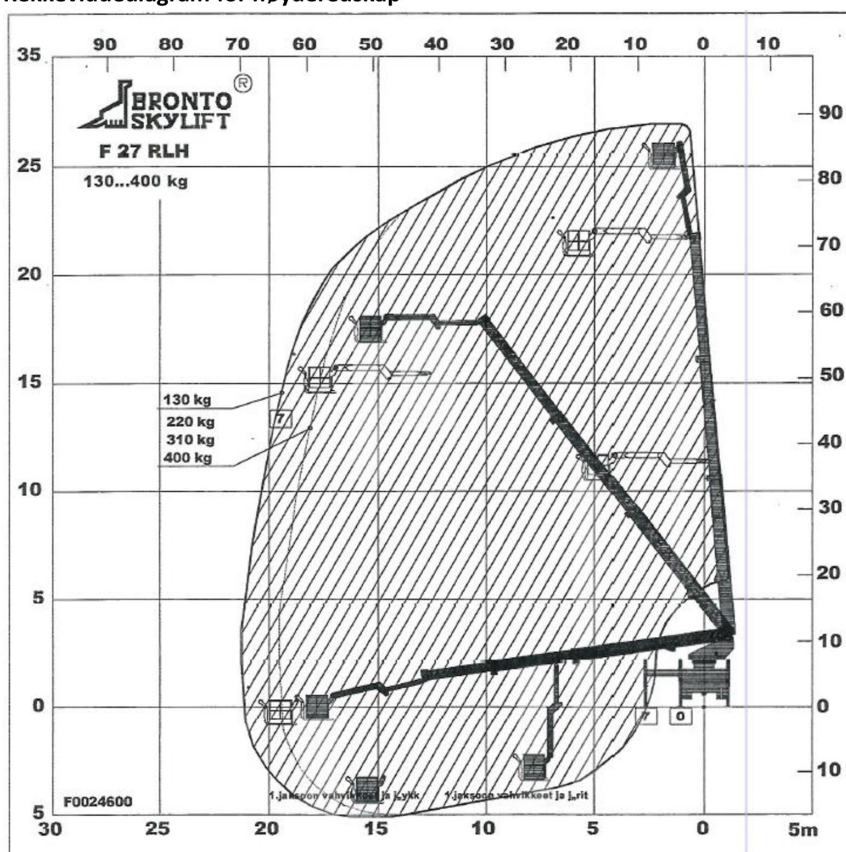
Punktbelastning for støtteben til høyderedskap



Figur 2: Punktbelastning støtteben til høyderedskap

- Ved maksimal sideveis rekkevidde, vil vårt høyderedskap kunne oppnå 180 kN (18 tonn) marktrykk under ett støtteben.
- Under hvert støtteben benyttes det underlagsplater med et areal på 75x95cm. Dette vil gi et marktrykk pr. areal på 2,5 kg/cm² ved maksimal sideveis rekkevidde.

Rekkeviddediagram for høyderedskap



Figur 3: Rekkeviddediagram for høyderedskap

Diagrammet viser rekkevidden under ideelle forhold. Forholdene på oppstillingsplassen vil kunne påvirke hvor høyderedskapet kan stå. I tilfeller der det prosjekteres med å bruke høyderedskapets ytterpunkter, bes det tas kontakt med brann- og redningstjenesten.

Vannforsyning

Vannforsyning utendørs

Brannkum/hydrant må være plassert 25-50 meter fra hovedangrepsvei langs vei. Det må være tilstrekkelig antall brannkummer/hydranter slik at alle deler av bygningen dekkes. Slangen fra brannkum/hydrant må kunne legges ut uten å støte på hindringer som snø, gjerde, støttemur, høyde, grøft og lignende. Brannkum/hydrant skal ikke plasseres nært fasade med vinduer som ved en eventuell brann kan hindre bruken av vannuttaket. Kapasiteten skal være minst 20 l/s for småhusbebyggelse og 50 l/s for annen bebyggelse fordelt på minst to uttak. All vannforsyning må kunne benyttes uavhengig av årstid.

Kravspesifikasjon til riktig type vannuttak utgis av vannverket hos de respektive kommunene.

Vannforsyning innendørs

Stigeledninger, påkoblingsstuss og uttak skal innvendig ha minimum 65 millimeter diameter. Der dette må installeres for innendørs uttak av slokkevann, skal det være stigeledning med kuleventil. Alle deler av en etasje må kunne nås med maksimalt 50 meter slangeutlegg. Det kan være behov for flere stigeledninger enn en. Hver stigeledning kan maksimalt være 125 meter langt fra påkoblingsstuss til uttakspunkt. Ved behov for større stigeledning enn 65 mm, må volumet i ledningen ikke overstige 500 liter. Se mer informasjon i vedlegg til denne veiledninga for lengde på stigerør innendørs. For beskrivelse av påkoblings- og uttakspunkter, se nedenfor.

Påkoblingspunkt **utendørs** på bakkeplan:

- skal være lett tilgjengelig og godt synlig
- påkoblingsstussen skal være av type **Storz 65** i Trondheim og Malvik
- påkoblingsstussen skal være av typen **Nor lås 1** for Indre Fosen, Oppdal og Rennebu
- skal ha blindlokk og dreneringshull på grunn av frostfare

Uttakspunkter **innendørs** på etasjeplan:

- minst ett uttak i hver etasje, både i trapperom og i etasjeplanet (dette for å unngå brannslanger gjennom branncellebegrensningen)
- uttakspunkt skal være av typen **Storz 65** med blindlokk i Trondheim og Malvik
- uttakspunkt skal være av typen **Nor lås 1** med blindlokk for Indre Fosen, Oppdal og Rennebu

Påkoblings- og uttakspunkter skal være tydelig merket *Stigeledning*. I tillegg skal stigeledning og påkoblings- og uttakspunkter være merket på orienteringsplan ved brannvesenets hovedangrepsvei (hovedinngang). Høyde på uttaks- og påkoblingspunkter må være mellom 80 cm og 180 cm fra gulv. Ved lavere kobling enn 80 cm over gulv, må koblingen ligge horisontalt.

For bygg over 23 meter må det installeres trykkforsterkningspumpe på stigeledning. En beregning må ligge til grunn for å vurdere om vanntrykket er tilstrekkelig når høyden ligger rett under 23 meter. Se vedlegg for eksempel på enkel beregning av trykktap i brannslanger og trykktap på grunn av høyde.

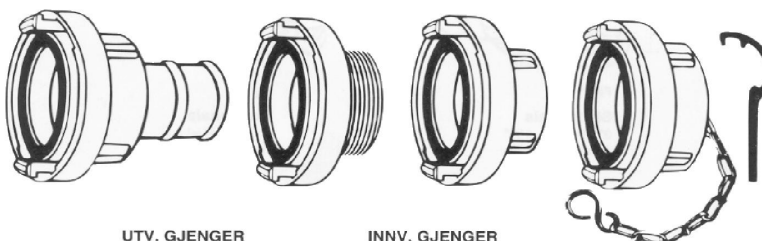


Slangekoblinger

Storz-kopling

Innvendig avstand
mellom knastene:

Lås A	133 mm
" B	89 "
" 65	81 "
(NENORM)	
" C	66 "
" D	31 "



SLANGEHALS

Lås A	100,110 mm alum.
" B	75,65,52 mm alum., mess
" 65	65,52 mm alum., mess
" C	52,38,32,25 mm mess
" C	52,38 mm mess
" D	25 mm alum., mess

UTV. GJENGER

Lås A	4 1/2", 4" alum.
" B	3", 2 1/2", 2" alum., mess.
" 65	2 1/2", 2" alum., mess.
" C	2", 1 1/2" alum.
" C	2", 1 1/2", 1 1/4", 1" mess.
" D	1" alum., mess

INN. GJENGER

Lås A	4 1/2", 4" alum.
" B	3", 2 1/2", 2" alum., mess.
" 65	2 1/2", 2" alum., mess.
" C	2", 1 1/2" alum.
" C	2", 1 1/2", 1 1/4" mess.
" D	1" alum., mess

A, B, 65, C og D

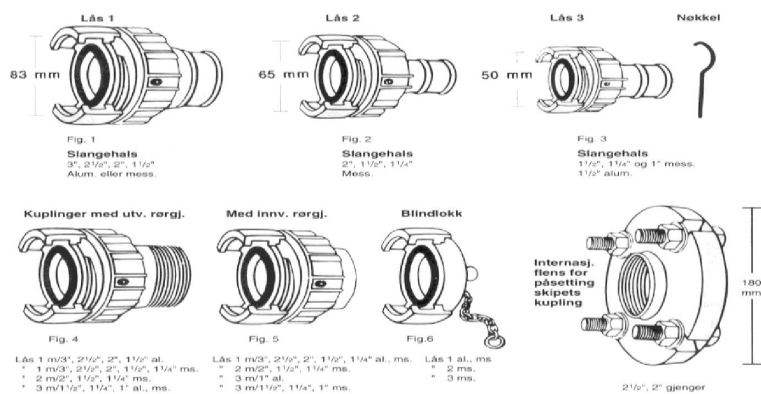
- **Storz B**

- 3 tommer
- innvendig avstand mellom knastene – 89 mm
- Denne brukes på ny type brannventil med sluseventil, og ved utskifting av 88 mm tradisjonell brannventil for stender «Trondheimsfot/Oslofot».

- **Storz 65mm (NENORM)**

- 2,5 tommer
- innvendig avstand mellom knastene – 81 mm
- Denne skal brukes på stigeledninger både til påkobling utendørs og til uttakene inne i objektet.

NOR-kobling



Orienteringsplaner, merking og informasjon

Orienteringsplaner er plantegninger som inneholder informasjon som brannvesenet trenger for å kunne orientere seg i bygningen, finne detektoren som har gått i alarm og planlegge effektiv innsats. Disse må plasseres ved brannsentraler, være mest mulig oversiktlige, inneholde all nødvendig informasjon, men ikke være for detaljerte. Vi har utarbeidet en veiledning som viser hvordan orienteringsplaner bør utformes, se www.tbirt.no.

Veien til sprinklersentralen skal tydelig merkes fra hovedangrepsveien. Alle branntekniske installasjoner eller installasjoner som har betydning for innsatsmannskapene, samt risikoområder som for eksempel gass under trykk, skal merkes. Alle detektorer må ha synlig detektornummer og stemme overens med orienteringsplaner, også de som er plassert over himling. Ved brannalarm må informasjon i brannsentralen samsvare med for eksempel detektornummer og romnummer.

Dersom innsatsmannskapene skal betjene tekniske installasjoner, må det også henges opp en tydelig instruks ved styringspanel som beskriver hvordan anlegget fungerer, eksempler: røykluke, røykventilasjon og bryter for solcelleanlegg.

Se også beskrivelser under enkelte avsnitt.

Innsats i parkeringskjeller

Angrepsvei for innsatsmannskaper i parkeringskjellere må være uavhengig av rømningsveier. Unntak gjelder rømningsveier som bare betjener parkeringskjeller dersom parkeringskjelleren har automatisk sprinkleranlegg. Antall og plassering av brannvesenets angrepsveier må være slik at alle deler av parkeringskjelleren kan nås med 50 meter slangeutlegg fra røykfri side/røykfritt miljø (røykdykkerlederen må oppholde seg i røykfritt område). Dersom en kjeller inneholder to eller flere brannseksjoner, må det minst være en angrepsvei til hver brannseksjon. For store parkeringskjellere med mange angrepsveier, kan det utenfor disse være nødvendig å montere rødt blinkende lys (varsellampe) som viser nærmeste angrepsvei på røykfri side av brann i parkeringskjelleren.

Det er viktig at det er tilrettelagt for utlufting av røyk i parkeringsanlegg.

Styring av røykluke i trapperom

Ved røykventilasjon av trapperom, bør bryteren for åpning av røykluken plasseres på inngangsplanet til trapperommet og merkes godt, og merkes på orienteringsplanene.

Brannheis

For å sikre rask innsats i høye bygg på mer enn 8 etasjer, må bygget være utstyrt med brannheis. For utførelse av brannheis vises det til *NS-EN 81-72 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser - Spesielle løsninger for personheiser og vare- og personheiser - Del 72: Brannmannsheiser*.

Radiokommunikasjon

Under innsats må nødetatene kunne bruke eget radiosamband tilknyttet nødnett. I bygg der radiodekningen er for dårlig må signalet forsterkes med en teknisk installasjon.

Inspeksjonsluker

Hulrom må være tilgjengelig for inspeksjon. Inspeksjonsluker må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand. De må være minst 0,6x0,6 meter, hengslet, lette å åpne og i normal arbeidshøyde.

NB! Inspeksjonsluker kan ikke prosjekteres som innsatsvei for innsatsmannskapet. Tenkt innsatsvei må være like stor som en normal dør, 0,9x2,0 meter.

Solcellepanel

Solcelleinstallasjoner vil kunne utgjøre et hinder for brannmannskapenes innsats, blant annet fordi de er strømførende. Vi viser til siste versjon av NEK 400.

Sikkerhetsmerking

Av hensyn til sikkerheten er det viktig å merke en bygning når den har en solcelleinstallasjon.



NEK 400-712.514.1.101

Spenningsførende deler

Spenningsførende deler skal merkes tydelig. Dette skal benyttes på alle steder på DC-siden som kan være spenningsatte etter frakobling.



NEK 400-712.514.1.102

Der DC-kabler føres inn i bygningen skal det være en anordning for frakobling fra solcellemodulene. Det er krav om automatisk frakobling av solcelleomformer (AC-siden) eller en bryter for frakobling ved hovedangrepsvei for innsatspersonell (AC-siden omformer). TBRT ønsker også at frakobling skjer automatisk ved utløsning av brannalarmen.

Ved optimerer er det ønskelig at det markeres at strømmen på DC-siden er frakoblet.

Plassering av solcelleomformer

Solcelleomformer skal plasseres slik at behovet for å føre DC-kabler inne i bygget er redusert til et minimum.

Solinstallasjoner montert på tak og vegg

For solcelleinstallasjoner montert på tak er det viktig at installasjonene plasseres i tilstrekkelig avstand fra ytterkant av tak og fra møne. Der tak er brannseksjonert kan ikke solcellepanelene krysse seksjoneringene. Ved solcelleinstallasjoner på vegg er det viktig at disse monteres i god avstand fra vindu og lignende.

Ved større anlegg der solcelleinstallasjonen dekker et stort areal må installasjonen deles inn i soner. Dette for å skape gangsoner for slökkemannskapet.

Informasjon til brannvesen

Ved brannsentralen/hovedinngang må det finnes tydelig informasjon til brannvesenet om at bygget har solcelleanlegg. Informasjonen skal henges opp ved siden av orienteringsplanene og skal beskrive anlegget, dets funksjon og hvor vesentlige installasjoner er plassert (selve solcellepanelene, omformer, batterirom, kabler og så videre).

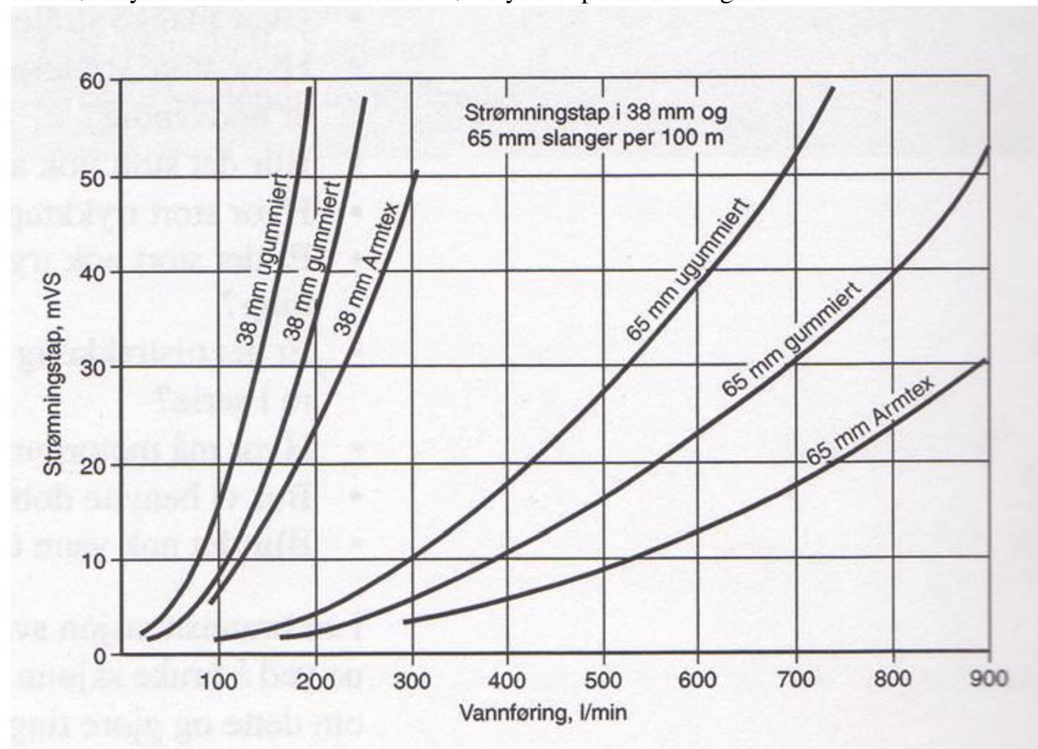
En del av disse opplysningene må også merkes på orienteringsplanene som rom for omformer, batterirom, solcelleanlegget og brytere.

Vedlegg

Trykktap i brannslanger og trykktap på grunn av høyde

Brann- og redningstjenesten må minimum ha 7 bar strålerørstrykk når vannet forlater strålerøret ytterst på brannslangen.

Hvordan beregne tilstrekkelig strålerørstrykk? Brannslangene våre er trykktestet på 12 bar. Det betyr at motorpumpen på våre kjøretøy kun kan gi et trykk på høyst 12 bar når vannet forlater pumpen. Et eventuelt stigerør må beregnes for et trykk på 15 bar da det vil oppstå trykkøkning i utlegget ved at røykdykkere vil kunne skru av vannet hurtig (kuleventil). I regnestykket for å kunne oppnå tilstrekkelig strålerørstrykk, må man blant annet beregne friksjon i slanger (strømningstap) og høydeforskjell mellom pompa og strålerøret. Dersom regnestykket gir et trykk på høyere enn 12 bar fra vår pumpe (motorpumpas utgangstrykk), må det monteres ei trykkforsterkningspumpe i bygningen slik at vi minimum har 7 bar strålerørstrykk når vannet forlater strålerøret ytterst på brannslangen.



Figur 1 over viser hvor stort trykktapet er i de ulike slangene basert på type og tverrsnitt. NB! **Vi benytter Armtex slanger** og det skal tas utgangspunkt i en vannføring på 750 l/min¹ i forsyningsslangen og 300 l/min² i angrepsslangen. 10 mVS = 10 meter vannsøyle = ca. 1 bar.

¹ VTEK 17 § 11-17 annet ledd, E - Preaksepterte ytelser for vannforsyning innendørs punkt 4.

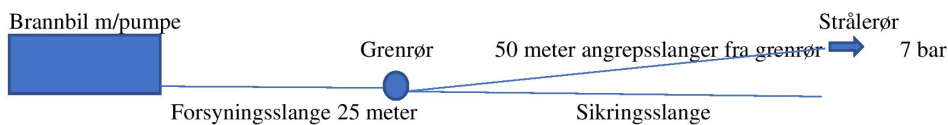
² DSB Røykdykkerveiledning

Ved beregning må det vurderes om det er nødvendig trykk via vår motorpumpe ved 65 mm Armtex forsyningsslange fra brannbil og 38 mm Armtex angrepsslange fra grenrør:

- Fra vår motorpumpe i brannbil benytter vi en forsyningsslange på 65 mm i diameter. Horisontalt trykktap (strømningstap) er ca. 0,5 bar ved en vannføring på 750 l/min fra motorpumpe fram til grenrør eller stigeledning, per 25 meter.
- Fra grenrøret er det angrepsslanger på 38 mm i diameter. Her er det et horisontalt trykktap i slangen (strømningstap) på ca. 2,5 bar ved en vannføring på ca. 300 l/min og lengde på brannslangen på 50 meter.
- I tillegg vil det være et trykktap i selve grenrøret på ca. 0,4 bar.
- Videre får man et trykktap på 1 bar for hver 10. høydemeter.

Dersom det er stigerør i bygget, må trykktap i dette også være med i beregningen.

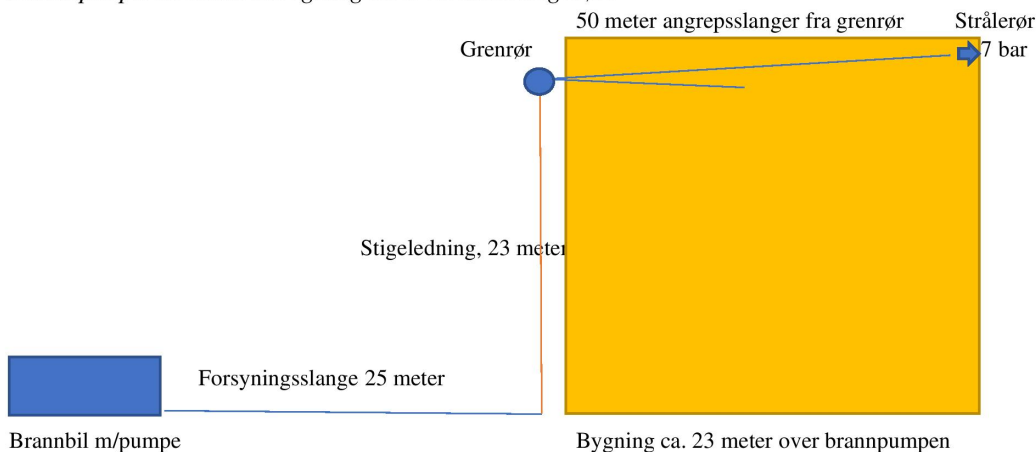
Eksempel på enkel beregning ved horisontalt slangeutlegg:



Trykkbehov i strålerør ³ :	ca. 7,00 bar
+ Trykktap i 38 mm angrepsslange, lengde 50 meter (vannføring 300 l/min) ⁴ :	ca. 2,50 bar
+ Trykktap i grenrør ⁵ :	ca. 0,40 bar
+ Trykktap i 65 mm forsyningsslange, 25 meter (vannføring 750 l/min) ⁶ :	ca. 0,50 bar
= Nødvendig pumpetrykk for vår motorpumpe på brannbil:	ca. 10,40 bar

Dette regnestykket viser at pumpetrykket fra pumpen på brannbilen er tilstrekkelig.

Eksempel på en enkel beregning med vertikalt stigerør:



³ Lærebok: Grunnkurs for brannkonstabel, 2. utgave 2012

⁴ Se figur 1

⁵ Lærebok: Grunnkurs for brannkonstabel, 2. utgave 2012

⁶ Se figur 1

Retningsforandringer i stigerør gjør at trykktapet blir større enn eksempelet under. Dette er utelatt her, men må også være med i beregningen.

Øverste etasje i bygningen er i høyde 23 meter over bakken/motorpumpen, og vi må legge en 25 meters forsyningsslange fram til stigeledningen.

Trykkbehov i strålerør ⁷ :	ca. 7,00 bar
+ Trykktap i 38 mm angrepsslange, lengde 50 meter (vannføring 300 l/min) ⁸ :	ca. 2,50 bar
+ Trykktap i grenrør ⁹ :	ca. 0,40 bar
+ Trykktap i 65 mm stigeledning, ca. 25 meter (vannføring 750 l/min) ¹⁰ :	ca. 0,40 bar
+ Trykktap i 65 mm forsyningsslange, 25 meter (vannføring 750 l/min) ¹¹ :	ca. 0,50 bar
+ Høydeforskjell ca. 23 meter (tapes med 1 bar per 10. høydemeter) ¹² :	ca. 2,30 bar
= Nødvendig pumpetrykk for vår motorpumpe på brannbil:	ca. 13,10 bar

I dette tilfellet må det monteres ei trykkforsterkningspumpe slik at det kan garanteres minimum 7 bar strålerørstrykk, det vil si at pumpen vår kun kan levere 12 bar trykk og behovet er mer enn 12 bar.

Stigeledning innendørs

En stigeledning på 65 mm må ikke overstige 125 meter da volumet i stigeledningen overstiger 500 liter. Våre brannbiler har en vanntank på ca. 2500 liter og forskriftskravet ¹³ til å kunne igangsette røykdykking er minimum 2000 liter på brannbilen.

Hvis lengden på stigeledningen blir større enn 125 meter, må anlegget deles opp i flere kurser. Det kan også være andre årsaker til flere kurser, men dette må vurderes i hvert tilfelle.

Livreddende innsats igangsettes uten ekstern vannforsyning til brannbil for å spare tid.

⁷Lærebok: Grunnkurs for brannkonstabel, 2. utgave 2012

⁸ Se figur 1

⁹ Lærebok: Grunnkurs for brannkonstabel, 2. utgave 2012

¹⁰ 65mm rør med ruhet $k = 0,2$ og 750 liter pr minutt beregner vi et trykktap på 1627 Pa/m eller 0,016 bar pr meter.

¹¹ Se figur 1

¹² Tyngdelovene

¹³ DSB Røykdykkerveiledning