



Långa inträngningsvägar - Ett insatskoncept för bränder i tunnlar och andra komplexa byggnader

2025-08-28

Christian Carlsson

Nationellt utvecklingscenter, NUC

Ludvig Frishammar

Brandman Räddningstjänsten Storgöteborg

Erik Grunnesjö

Brandman Räddningstjänsten Storgöteborg

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	3
1.1 Sammanfattning.....	3
1.2 Syfte och målsättning.....	3
1.3 Deltagare i projektet	3
2. Bakgrund	4
2.1 Regler och föreskrifter	4
2.2 Omvärldsbevakning andra räddningstjänster.....	4
2.3 Forskningsläge	5
2.4 Nulägesbild i svensk räddningstjänst	6
3. Testmetod	7
3.1 Avgränsningar.....	7
3.2 Utrustning.....	7
3.3 Framtagen metodik för långa inträngningsvägar	8
4. Resultat	10
4.1 Förevisning i Göteborg	10
4.2 Enkät efter förevisningen	11
5. Diskussion och slutsats	13
6. Bilagor	14
6.1 Bilaga 1 - Metodkort.....	14

1. Inledning

1.1 Sammanfattning

Samhällsutvecklingen med fler tunnlar för väg- och spårbunden trafik och andra undermarksanläggningar samt andra typer komplicerade byggnader medför att svensk räddningstjänst behöver vidareutveckla befintliga och till viss del utveckla nya arbetsmetoder. Svensk räddningstjänst behöver ha förmåga att på ett säkert och effektivt sätt kunna genomföra insatser i tunnlar och komplicerade byggnader där inträngningsvägen är lång, i många fall upp till flera hundra meter.

Räddningstjänsten Storgöteborg har tagit fram en metod för insatser med långa inträngningsvägar i tunnlar. Metoden bygger på att kunna genomföra en rökdykning utan släckvatten i miljöer där risken för övertändning är låg. När rökdykarna har hittat en lämplig väg fram till branden byggs ett vattensystem upp. Fördelarna med metoden är att insatstiden kan minskas väsentligt i jämförelse med traditionella metoder.

1.2 Syfte och målsättning

Projektet syftar till att stödja svensk räddningstjänst att på ett säkert, effektivt och riskmedvetet sätt genomföra räddningsinsatser vid livräddande- och egendomsskyddande räddningsinsatser med långa inträngningsvägar.

Målsättningen är att presentera en arbetsmetodik för att stödja och underlätta implementeringen att på ett säkert, effektivt och riskmedvetet arbetssätt genomföra räddningsinsatser vid denna typ av byggnation.

Resultatet presenteras i denna rapport samt en film som tillsammans beskriver metodiken, utrustningen, det taktiska förhållningssätt samt riskmedvetenhet vid denna typ av räddningsinsatser.

1.3 Deltagare i projektet

Projektet har genomförts inom ramen för Nationellt Utvecklingscenter, NUC. Två brandmän från Räddningstjänsten Storgöteborg har varit ansvariga för framtagandet av konceptet och den praktiska förevisningen. Representanter från Räddningstjänsten Storgöteborg, Storstockholms Brandförsvär, Södertörns Brandförsvärsförbund var med i projektgruppen. MSB och Trafikverket har även haft representanter med på möten och förevisningen.

Christian Carlsson - RSG, Nationellt utvecklingscenter

Ludvig Frishammar - RSG, brandman och sakkunnig

Erik Grunnesjö - RSG, brandman och sakkunnig

Mikael Ehn - RSG, Teknik och Materiel

Lotta Vylund - RSG, verksamhetsstrateg

Benny Johansson von Winblad - SBFF, Insatsledare

Kenneth Karlsson - SBFF, Insatsledare

Claes Pekkala - SBFF, Styrkeledare

Tomas Andersson - SBFF, Brandman

Jimmy Molinder, SSBF, Brandman

Richard Corlin - SSBF, Insatsledare

Erik Elvermark - SSBF, Utbildning

2. Bakgrund

Bränder i tunnlar och andra undermarksanläggningar medför flera svårigheter för räddningstjänsten att hantera och skiljer sig från andra typer av bränder.

2.1 Regler och föreskrifter

Gällande föreskrift gällande rökdykning heter sedan 2025-01-01 "Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd (AFS 2023:13) om risker vid vissa typer av arbeten". Kapitel 14 reglerar rökdykning och innehåller specifika föreskrifter och allmänna råd för arbetsmomentet.

I 8 § står det att Arbetsgivaren ska se till att rök- och kemdykare har säker tillgång till släckvatten för sitt eget skydd vid brand eller risk för brand.

I de allmänna råden står det att med säker tillgång till släckvatten avses att släckvatten, under hela tiden insatsen pågår, finns framme hos rök- och kemdykarna.

Även tidigare versionen av föreskrifterna, AFS 2007:7 hade en liknande formulering. 2015 ansökte Skellefteå Kommuns Räddningstjänst om ett undantag från Arbetsmiljöverkets föreskrifter. De ansökte om ett undantag om krav på säker tillgång till släckvatten i 12 § AFS 2007:7 vid rökdykarinsats när rökdykning inte genomförs i närhet av brand eller i brandbekämpande syfte (Skrivelse till Arbetsmiljöverket 2015-02-06). De ville genomföra räddningsinsatser i tät brandrök men utan brand eller risk för brand. Arbetsmiljöverkets bedömning var att "12 § anger att kravet på säker tillgång till släckvatten endast gäller vid brand eller risk för brand. Om det inte brinner eller finns risk för brand krävs alltså inte heller säker tillgång till släckvatten vid rökdykningen. Bedömningen måste göras vid varje enskild insats" (beslut 2015-07-15, dnr 2015/006645). Arbetsmiljöverkets bedömning var att ansökan inte kunde beviljas, då det ansökan gällde redan var acceptabelt utifrån AFS 2007:7. Sammanfattningsvis behövs inte någon tillgång till säkert vatten för rökdykarna så länge det inte är någon brand eller risk för brand där rökdykarna befinner sig.

2.2 Omvärldsbevakning andra räddningstjänster

I framtagandet av metoden togs kontakt med samtliga av de större räddningstjänsterna i Norden för att ta del av fler räddningstjänsters erfarenhet och insatskoncept gällande långa inträngningsvägar. Räddningstjänsterna i följande städer kontaktades:

- Köpenhamn
- Helsingfors
- Oslo
- Stockholm
- Malmö

Den samlade bilden från omvärldsbevakningen var att endast Oslo hade en tydlig metod för hur man ska angripa en brand i tunnel eller annan typ av brand med lång inträngningsväg.

Inga av de andra räddningstjänsterna kunde presentera någon form av metod eller koncept och varken Storstockholms Brandförsvär, Södertörns Brandförsvärsförbund eller Räddningstjänsten Storgöteborg har någon implementerad taktik för denna typ av händelse. Under 2022 genomfördes därför ett studiebesök till Oslo från medlemmar av det som skulle komma att bli projektgruppen för detta projekt. Med utgångspunkt i deras erfarenheter och metod arbetades därefter projektets insatskoncept fram.

2.3 Forskningsläge

Projektet har tagit del av relevant forskning på ämnet och haft detta som grund vid framtagande av metodiken.

Räddningsinsatser i vägtunnlar, 2005, av Ingason, Bergqvist, Lönnermark, Frantzich och Hasselrot nämner att det visat sig under deras forskning att de rökdykarmetoder som fanns inte säkert skulle vara lämpliga för att angripa en brand i en tunnel och att nya arbetsformer kan behöva utvecklas (sid 107) och att det fanns ett fortsatt forskningsbehov. Att skapa en så snabb förflyttningshastighet som möjligt av rökdykarna anses vara en förutsättning för att genomföra en framgångsrik insats. De skriver också (sid 107) att generellt utrusta rökdykarna med IR-hjälpmedel verkar vara avgörande för deras förmåga att genomföra en insats i en rökfylld tunnel, under förutsättning att detta ökar förflyttningshastigheten på rökdykarna. Detta kan speciellt konstateras för de lite allvarligare bränderna.

I Taktik och Metodik vid brand i Undermarksanläggning (TMU) (MSB publikationsnummer 847-2015) står att projektgruppen resonerat kring att en rekognoseringsstyrka kan vara lösningen för en effektivare rökdykarinsats men att det behöver utredas vidare (sid 14). På samma sida står att det som bäst optimerar rökdykarinsatsen är att förenkla själva arbetsmomenten. Forskningen ger även ett antal rekommendationer som är relevanta för detta projekt.

- Vid vissa förutsättningar bör AFS 2007:7 ändras så att rekognoseringsstyrkor tillåts.
- Lyslina kan vara ett bra hjälpmedel vid rekognosering för att hjälpa nödställda samt insatspersonal att hitta ut.
- Användande av bärsele för att transportera slang in i tunneln kan underlätta transport av utrustning och förflyttning.
- Värmekamera är nödvändigt för att kunna utföra en räddningsinsats i rökfylld miljö. (sid 15)

Räddningsinsats i tunnelmiljö, Fullskaleförsök i Tistbrottet Sala, av Kumm, Palm, Palmqvist, Lönnermark & Ingason (2014) har även de slutsatser och rekommendationer som är relevanta för projektet. Deras fullskaliga tester visar ett tydligt behov av vidareutveckling inom främst två delområden: hantering av värmekamera och samordning av rökdykarinsatsen inne i tunneln. Andra relevanta slutsatser:

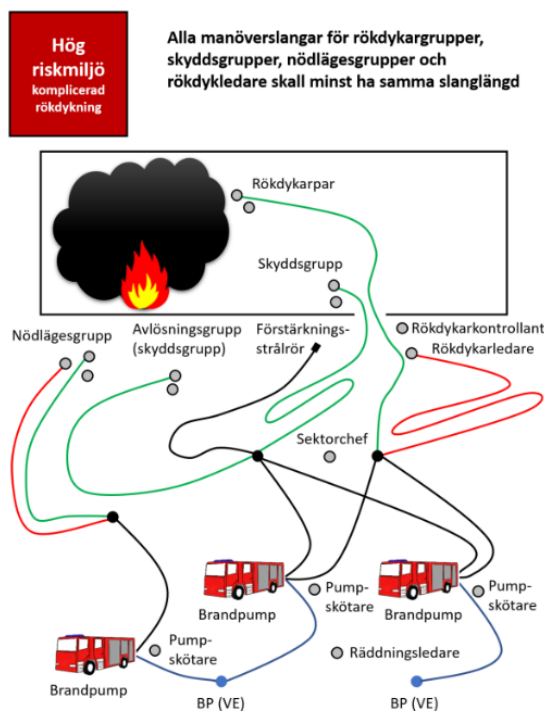
- Tomt slangsystem vid avancemang i säker miljö höjer förflyttningshastigheten liksom användandet av bärsele.
- Många gånger förses rökdykargruppen i skarpt läge med en gemensam värmekamera. I deras forskning ses exempel på när rökdykarna kommer ifrån varandra något och den rökdykare utan värmekamera får markant sämre förmåga att både förflytta sig och genomföra de olika arbetsmomenten.
- Mycket tid åtgår för diskussioner och för att i blindo samordna insatsen inne i tunneln.
- Behovet av en inre rökdykarledare för säkerhet och samordning bör utredas vidare.

2.4 Nulägesbild i svensk räddningstjänst

Bakgrunden till att projektet kom till är att det finns en problematik kring långa inträngningsvägar som räddningstjänstsvägar till stor del inte löst ut. Det finns en förväntan från allmänheten och en vilja från brandmän att agera, men det finns omständigheter som försvårar en insats med långa inträngningsvägar, och detta har bidragit till att det inte finns någon tydligt framtagen metodik.

- Det kan vara långt till branden från släckbilens placering
- Radiotäckningen försämras vilket medför kommunikationssvårigheter
- Luftflaskornas volym räcker inte för att genomföra en lång insats
- Det är mycket svårt och förbrukar kraft att dra vattenfylld slang från baspunkt till branden om sträckan överstiger 75 meter.
- Säkerheten för rökdykarna om något inträffar under insatsen är svår att tillgodose

Generellt har en metod lärts ut på MSB:s skolor samt implementerats hos räddningstjänster i landet med ett system där man säkrar rökdykarnas säkerhet genom skyddsgrupper och nödlägesgrupper, men där de flesta brandmännen befinner sig på utsidan. Nedan visas Räddningstjänsten Storgöteborgs metod för rökdykning i hög riskmiljö.



Problemet med metoden har visat sig vara följande:

- De flesta av de som ska säkra rökdykarnas arbetsmiljö finns på utsidan, ingen eller liten säkerhet finns närmast rökdykarna
- Det saknas en plan för hur slangutlägg ska ske.
- Rökdykarna har svårt att orientera sig i lokalen vilket minskar gånghastigheten framåt.
- Det finns ingen plan för vad som händer vid ett nödläge samt hur kommunikationen ska tillgodoses vid längre sträckor.

3. Testmetod

3.1 Avgränsningar

Metoden syftar främst till att på ett effektivt sätt kunna släcka en brand vid en lång inträngningsväg. Metoden tar inte hänsyn till prioriteringsordning och hur arbetet ska gå till om det är en masskadesituation med stort behov av evakuering av skadade personer som befinner sig i rökfylld miljö.

3.2 Utrustning

För att möjliggöra genomförandet av en insats med långa inträngningsvägar utifrån den framtagna metoden har det identifierats ett behov av att använda sig av viss särskild utrustning vid insatsen.

Lyslina

En 200 m lång lysande lina på rulle med styrenhet. Lyser och skapar en tydlig reträttväg för rökdykarna när rökdykning sker utan vatten. Skapar även en utrymningsväg för skadade med möjlighet till självevakuering. Vid bristande samband mellan inre rökdykarledare och rökdykarna eller vid nödläge är det möjligt att få lyslinan att blinka istället för att lysa med ett fast sken. Detta innebär att rökdykarna ska röra sig tillbaka mot baspunkten tills samband återupprättats. Bild 1 visar en lyslina med kontrollenheten där man styr lyslinans funktioner.

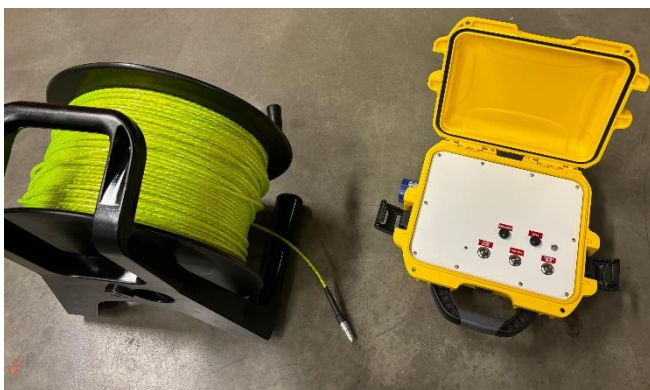


Bild 1, lyslina med kontrollenhet

Nödlägesväska

En väska med innehåll för att kunna undsätta rökdykare eller nödställd.

Innehåll:

- Luftflaska med räddningshuva samt slang för möjlighet till inkoppling på befintligt paket vid behov av luft.
- Tygbår för evakuering av nödställd rökdykare eller annan skadad person utan möjlighet till självevakuering.
- Ljuspuddar på utsidan av väskan för markering av nödlägesväskans plats.
- Sjukvårdsmaterial i form av tourniquet och förband för en första åtgärd innan evakuering kan genomföras.

Röstaktiverad internkommunikation mellan rökdykarna

Att ha en öppen kommunikation mellan rökdykarparen är inget krav för att genomföra insatskonceptet, men det har visat sig vara en stor fördel när mer än en rökdykargrupp rökdyker samtidigt. Det skapar möjlighet att kommunicera på ett lugnt sätt utan att höja rösten eller belasta radiokanalen. Det möjliggör också kommunikation samtidigt som båda händerna kan användas för att bära material eller söka. Teamtalk användes vid förevisningen men det finns andra alternativ som skulle kunna användas för att möjliggöra en öppen kommunikation mellan rökdykarna.

IR-kameror

Varje rökdykare har i metoden tillgång till en egen IR-kamera. Detta för att ha en hög säkerhet, skapa möjlighet till riskbedömningar från båda rökdykarna och ha överblick över byggnaden och varandra.

JT-pac

Två avdelningar 42 mm-slang som rullas till ett slangpaket. Vid trycksättning lägger sig slangen i en cirkel och möjliggör ett strukturerat utlägg av slang i rökfylld miljö.

Metodkort

Används för att skapa en tydlig struktur över insatsen. Metodkort delas ut till befäl, rökdykarledare, chaufför och rökdykarpar. Metodkorten underlättar insatsen genom att den delar upp en komplex sällanhändelse i mindre hanterbara uppgifter. Metodkorten finns i bilaga 1.

3.3 Framtagen metodik för långa inträngningsvägar

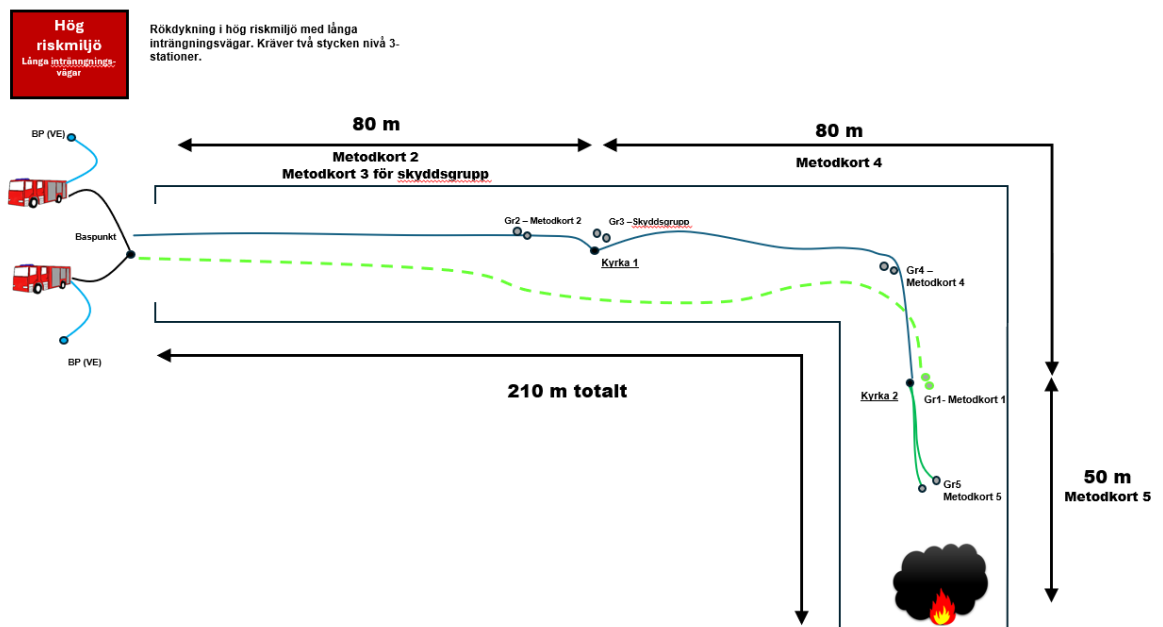


Bild 2, en översiktlig bild över metoden

Bild 2 visar en översikt över metoden och dess delar. I bilaga 1 finns samtliga metodkort som beskriver de enskilda gruppernas uppgifter. Generellt är metoden lämplig och effektiv när rökdykning ska ske längre än 75 meter in i en byggnad. Metoden innebär att ett

slangsystem på åtta avdelningar 76 mm-slang á 20 m per längd och två avdelningar 42 mm-slang á 25 meter per längd kan byggas upp. Detta kan göras i tät men kall brandrök. Lika mycket personal som är insatta behöver även tilldelas sektorn för att möjliggöra avlösning eller för att förstärka baspunkten vid behov.

Om det finns ett fast installerat system för släckvatten i exempelvis ett tunnelsystem så kan fortfarande modellen användas men grovslangarna kan utgå om avståndet till branden bedöms kortare än 75 meter.

Inre och yttre rökdykarledare

Två rökdykarledare används för att skapa effektivitet och tydlighet i insatsen. När den andra ankommande rökdykarledaren ansluter till baspunkten så görs en avstämning av hur långt arbetet har kommit. Behovet av användandet av en inre och en yttre rökdykarledare bekräftas, och sedan fokuserar den inre rökdykarledaren helt på allt som händer i den aktiva rökdykningen. Den yttre rökdykarledaren förbereder nya rökdykarpar med rätt metodkort och gör dessa redo för insats. Efter att ett rökdykarpar genomfört en rökdykning är den yttre rökdykarledaren ansvarig för att ta emot information av dessa och upprätta en skiss av lokalen och hur långt de tagit sig. Utöver en inre och yttre rökdykarledare kan behov finnas av en person som har till uppgift att dokumentera vilka som är inne i lokalen och kontinuerligt ber den inre rökdykarledaren om att kontrollera luft.

Metodkort 1 – rekognosering

Det första rökdykarparet får metodkort 1 och inleder en rekognosering. De påbörjar insatsen vid baspunkten i frisk miljö. Fästa med autoroll i lyslina påbörjar de inträngning och söker efter den bästa angreppsvägen mot branden. De fortsätter inträngningen så långt riskbedömningen tillåter detta och brandgaserna är kalla. Därefter fäster de lyslinan på lämpligt ställe och går tillbaka till baspunkten. Rekognoseringsgruppen rökdyker i en miljö där det inte brinner och inte finns risk att brandgaser antänder.

Metodkort 2 – 0-80 meter

Hämtar material utifrån metodkort 2. De lägger ut fyra avdelningar 76 mm-slang längs med lyslinan, kopplar dessa på byxgrenröret och kommunicerar att de vill att slangsystemet ska trycksättas. De markerar placeringen av kyrka 1 med en ljuspuck och placerar nödlägesväskan vid byxgrenröret. När slangsystemet är trycksatt återgår de till baspunkten.

Metodkort 3 – Skyddsgrupp vid kyrka 1. Används vid behov

Hämtar material utifrån metodkort 3. Vid behov kan en rökdykargrupp användas för att agera skyddsgrupp vid kyrka 1. Medtar två JT-pac och en slangväska och avancerar längs lyslinan och slangsystemet till kyrka 1. Det ena JT-pacet trycksätts, det andra kan användas tillsammans med slangväskan om behovet att undsätta en rökdykargrupp längre fram än 50 meter uppstår. Agerar skyddsgrupp.

Metodkort 4 - 80-160 meter

Hämtar material utifrån metodkort 4. Rökdykarna följer den trycksatta slang och lyslinan till byxgrenröret där de kopplar på sig på kyrka 1 och lägger ut fyra avdelningar grovslang till längs lyslinan. De lägger kyrka 2 på en lämplig plats, kopplar in sig, och kommunicerar att de vill att slangsystemet ska trycksättas. De markerar placeringen av kyrka 1 med en ljuspuck och placerar nödlägesväskan vid byxgrenröret. Rökdykarna kvarstannar vid kyrka 2 tills en till rökdykargrupp anländer, tar emot ett JT-pac och trycksätter detta. Därefter agerar de skyddsgrupp vid släckförsöket.

Metodkort 5 - Hämtar material utifrån metodkort 5.

De följer den trycksatta slangen och lyslinan till kyrka 2, och lämnar över ett JT-pac till skyddsgruppen. Därefter trycksätter de det andra JT-pacet och gör ett släckförsök.

4. Resultat

4.1 Förevisning i Göteborg

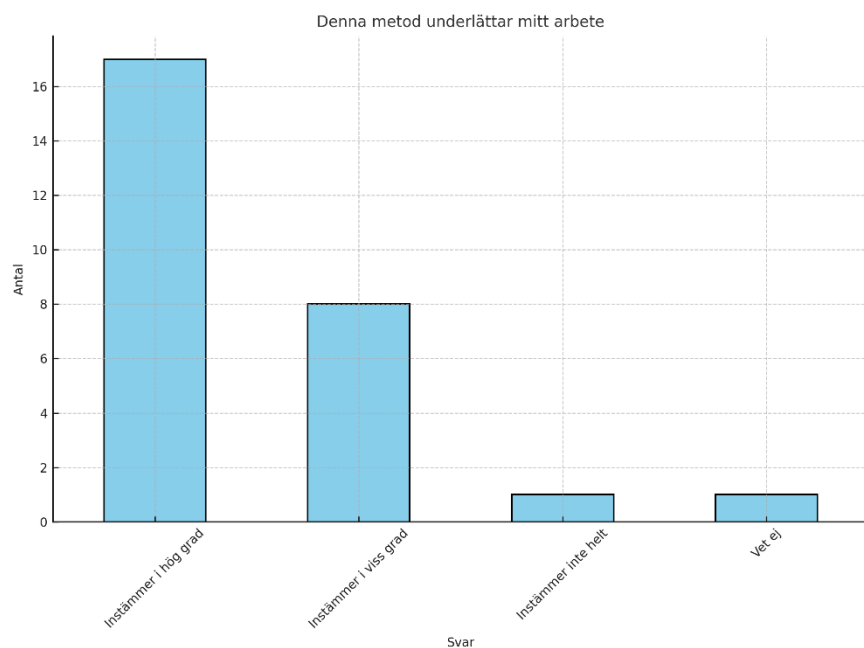
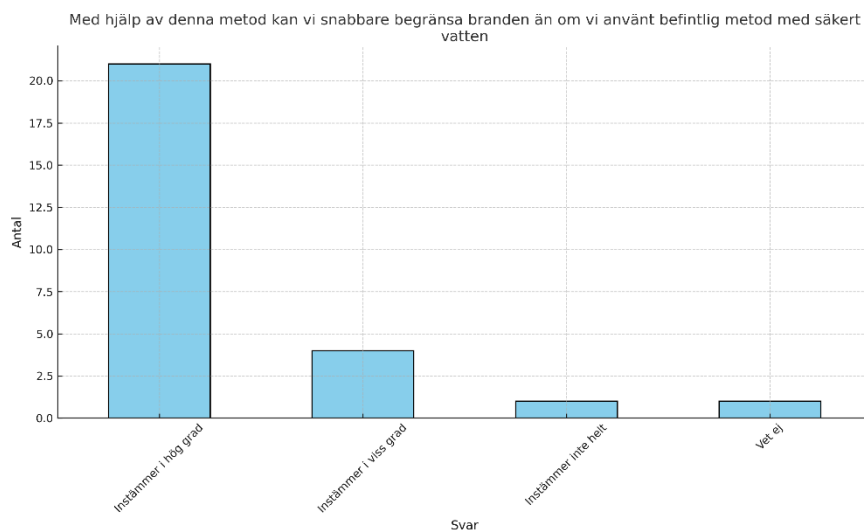
Den 21 november 2024 genomfördes en förevisning på Hisingen i Göteborg för projektgruppen och ett antal observatörer. Två stycken skiftlag, Lundby lag 1 och Frölunda lag 1, bestående av ett befäl och sex brandmän vardera, genomförde förevisningen i en tunnelliknande miljö. De tog sig 190 meter in till lokalen, evakuerade en gående person och en medvetslös person med hjälp av räddningshuvor och tygbår samt släckte en figurerad brand. Lokalen var rökfylld med väldigt begränsad sikt från ca 30 meter från inträngning till 190 meter in.

Deltagare och observatörer vid demonstrationen

- Christian Carlsson - RSG, Nationellt utvecklingscenter
- Ludvig Frishammar - RSG, brandman och sakkunnig
- Erik Grunnesjö - RSG, brandman och sakkunnig
- Mikael Ehn - RSG, Teknik och Materiel
- Lotta Vylund - RSG, verksamhetsstrateg
- Niklas Johansson - RSG, RIL
- Benny Johansson von Winblad - SBFF, Insatsledare
- Kenneth Karlsson - SBFF, Insatsledare
- Claes Pekkala - SBFF, Brandman
- Tomas Andersson - SBFF, Brandman
- Jimmy Molinder, SSBF, Brandman
- Richard Corlin - SSBF, Insatsledare
- Erik Elvermark - SSBF, Utbildning
- Andreas Olofsson - filmare MSB
- Stefan Jönsson - filmare MSB
- Fredrik Walter-Bivall – MSB
- Stefan Särdaqvist – MSB
- Artur Storm – RISE
- Mia Kumm – RISE
- Henrik Östlund – Trafikverket
- Signe Rasmusson Hagström – Trafikverket

4.2 Enkät efter föreläsningen

Efter föreläsningen fick samtliga deltagare och observatörer möjligheten att svara på en enkät kopplat till den framtagna metodiken. Enkäten visade att den framtagna metoden fungerar i vissa situationer men att vidare utveckling behövs för att bredda metodens användningsområde. Följande svar gavs efter demonstrationen.



Enkäten gav också en del kommentarer i fritext där flera av deltagarna pekar på

- vikten av IR-kameror på båda rökdykarna
- att det behövs en lyslina med hög driftssäkerhet
- att varje organisation behöver anpassa metoden efter sin bemanning och utrustning

Metoden i sig innebär ett förslag på lösning på flera av de problem som har uppfattats kring insatser med långa inträngningsvägar:

Problem	Lösning enligt framtagen metod
Det kan vara långt till branden från släckbilens placering	Med metoden kan en insats genomföras ca 200 m från släckbilens placering.
Radiotäckningen försämras vilket medför kommunikationssvårigheter	Lyslinan innebär möjlighet till envägs kommunikation från baspunkt till rökdykarna. Skyddsgrupperna ska vidarebefordra kommunikation framåt.
Luftflaskornas volym räcker inte för att genomföra en lång insats	Metoden bygger på ett system där varje rökdykargrupp genomför endast en del av slangdragningen. Släckgruppen behöver därför inte genomföra någon tung slangdragning förutom de sista metrarna fram till branden.
Det har visat sig mycket svårt och förbrukar kraft att dra vattenfylld slang från baspunkt till branden om sträckan överstiger 75 meter.	Genom att slangen läggs ut torr så minskas ansträngningen betydligt och därmed även luftförbrukningen.
Säkerheten för rökdykarna om något inträffar under insatsen är svår att tillgodose	Med hjälp av nödlägesgrupper så finns det en hög säkerhet på insidan som på kort tid kan agera i händelse av ett nödläge.

5. Diskussion och slutsats

Resultatet visar att den framarbetade metoden kan vara ett sätt att hantera bränder i tunnlar på. Den är praktiskt genomförbar och löser många av de problem som tidigare funnits kring bränder i tunnlar. Fokus har varit på praktiska lösningar för den operativa personalen kring ämnen som gånghastighet, slangdragning och kommunikation.

Både forskning och praktiska övningar visar tydligt fördelen med användningen av IR-kamera för samtliga rökdykare och användandet av en lyslina. För att kunna identifiera, riskbedöma och göra effektiva åtgärder på en brand på ett adekvat sätt så är det viktigt att så snabbt som möjligt ta sig så nära branden som möjligt, där det fortsatt är säkert att vistas. Genom att applicera en traditionell syn på rökdykning i tunnelmiljöer och i andra komplexa byggnader så finns det en risk att tiden för uppstart av insatsen innebär ett ökat brandförlopp och en ökad risk för rökdykarna. Genom användande av rekognoseringsgrupp så skapas förutsättningar för att så snabbt som möjligt hitta bästa vägen till branden och också arbeta skadeavhjälpande genom evakuering av personer vid behov. Om en insats istället föregås av uppbyggnad av organisation för hög riskmiljö med slangutlägg och trycksättning av slangar så kommer det ta längre tid än nödvändigt.

Tidigare har det funnits diskussioner och organisatorisk rädsla kring att rökdyka utan säkert tillgång till släckvatten. Detta får numer anses utrett och Arbetsmiljöverket stödjer tydligt bilden av att det är godkänt att rökdyka utan säker tillgång till släckvatten om det inte brinner eller finns risk för brand där rökdykarna befinner sig. Det är viktigt att svensk räddningstjänst har modet att framöver applicera användandet av rekognoseringsgrupper för att möjliggöra effektivare insatser.

Det är få räddningstjänster som har en praktisk plan för hur operativ personal ska kunna genomföra insatser med långa inträngningsvägar i tunnlar trots att det finns en förväntan att kunna agera på ett effektivt sätt vid dessa typer av insatser. För att kunna agera effektivt är det en stor fördel att på förhand ha en standardrutin som är möjlig att följa vid en sådan sällanhändelse. Ofta kan det finnas från ledningsnivå en struktur med larmplaner, fördelning av styrkor m.m. men det grundläggande saknas, nämligen hur insatsen ska genomföras. Denna metod ger ett förslag till lösning för detta.

Det har också framkommit ett antal frågeställningar som det finns ett behov av att jobba vidare med för att kunna applicera metoden vid fler händelser än främst tågtunnlar. Det rör framförallt riktlinjer kring riskbedömningar men även ytterligare kunskapsbehov där flera aktörer skulle behöva samverka framgent.

- Räddningstjänster behöver fördjupad kunskap om risker med spjälkning, tunnelventilation och brandförlopp för att kunna göra adekvata riskbedömningar för den operativa personalen.
- Det behövs insikt om vilka scenarier som är rimliga att möta och vilka insatser som faktiskt är möjliga att genomföra.
- Det hade varit en stor fördel att kunna mäta rökens brännbarhet och temperatur och tolka de värdena. Det saknas också kunskap i hur väl en IR-kamera kan mäta temperaturer i större volymer med brandgaslager.
- Det behövs hjälpmedel till att kunna göra bra riskbedömningar, t.ex. kriterier för temperatur i brandgaserna. I vilka miljöer kan metoden användas?
- Det behöver arbetas vidare kring frågan om luftförsörjning. Ska större luftflaskor användas för längre aktionstid?

6. Bilagor

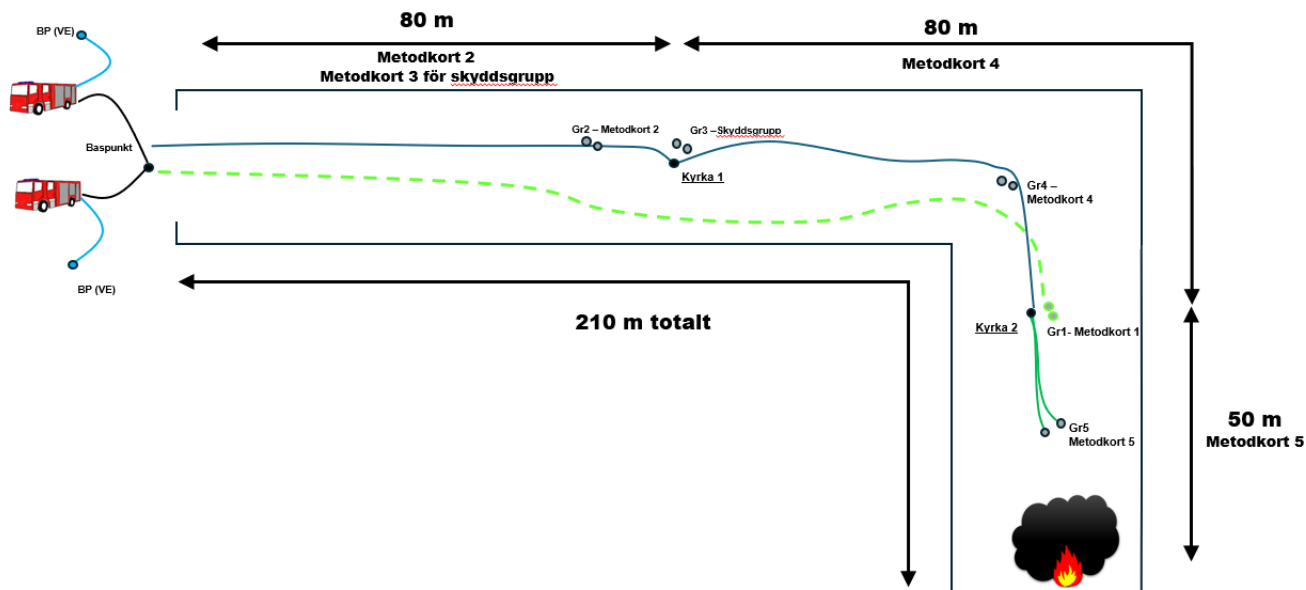
6.1 Bilaga 1 - Metodkort

FK yttre & inre		Uppgift: Leda rökdykningen		8 x 76 mm-slang 4 x JT-pac 50 m 2 x byxgrenrör 1 x lyslina 2 x autoroll 2 x nödlägesväska 1 x Ljuspuck 1 x Baspunktsväska 1 x Slangväska rd-slang 1 x Pulver	
Metodkort 1 1 x lyslina 2 x autoroll 1 x ljuspuck 1 x pulver	Metodkort 2 4 x 76 mm 1 x byxgrenrör 1x nödlägesväska	Metodkort 3 2 x JT-pac 1 x väska rd-slang	Metodkort 4 4 x 76 mm 1 x byxgrenrör 1x nödlägesväska	Metodkort 5 2 x JT-pac	
Inre FK - Leder rökdykarinsatsen och kommunicerar med alla rökdykare på insidan. - Gör kontinuerliga riskbedömningar.		Yttre FK - Se till att all utrustning är framme i tydliga högar - Förbereder avlösande grupper med uppgift & utrustning - Dokumentera vilka rökdykare som är inne - Kontakt med styrkeledare		Styrkeledare Dokumenterar rapporter från rökdykarna avseende - luft - tider - temperatur och sikt - inträffade händelser	

Chaufför	Uppgift: Ta fram material, agera pumpskötare. Tillämpa säkert vatten.			8 x 76 mm-slang 4 x JT-pac 50 m 2 x byxgrenrör 1 x lyslina 2 x autoroll 2 x nödlägesväska	1 x ljuspuck 1 x baspunktsväska 1 x slangväska rd-slang 1 x pulver
Metodkort 1 1 x lyslina 2 x autoroll 1 x ljuspuck 1 x pulver	Metodkort 2 4 x 76 mm 1 x byxgrenrör 1x nödlägesväska	Metodkort 3 2 x JT-pac 1 x slangväska rd-slang	Metodkort 4 4 x 76 mm 1 x byxgrenrör 1x nödlägesväska	Metodkort 5 2 x JT-pac	
Lägger fram all utrustning som behövs för hela insatsen. Agerar pumpskötare. Tar fram extra luftpaket och är behjälplig vid luftbyten. Säkert vatten ska kopplas skyndsamt. Strömförsörjning lyslina.					



Rökdykning i hög riskmiljö med långa inträngningsvägar. Kräver två stycken nivå 3-stationer.



1 Rekognosering	RD1	1 x lyslina 1 x autoroll
	RD2	1 x autoroll 1 x ljuspuck 1 x pulver
	Avancera med lyslinan tills riskbedömning säger stopp. Sätt fast linan på lämpligt ställe, markera med ljuspuck och gå tillbaka till baspunkt. RD ska hela tiden vara fästa i ljuslinan. Passlarm på.	

2 0-80 m Kyrka 1	RD 1	3 x 76 mm-slang
	RD 2	1 x byxgrenrör 1 x Nödlägesväska 1 x 76 mm-slang
	Lägg ut slang längs lyslinan, koppla in på byxgrenröret. Trycksätt slangarna. Markera med ljuspuck. Lägg nödlägesväskan vid kyrkan. Återgå till baspunkt. Passlarm på.	

3 Skyddsgrupp vid kyrka 1	RD 1	1 x JT-pac 50 m
	RD 2	1 x JT-pac 50 m 1 x Slangväska rd slang 50 m
	Avancera till kyrka 1, koppla på det ena JTpacet, trycksätt vid behov. Lägg det andra i anslutning till kyrka 1. Passlarm på.	

4 80-160 m Kyrka 2	RD 1	3 x 76 mm-slang
	RD 2	1x byxgrenrör 1 x Nödlägesväska 1 x 76 mm-slang
	Gå längs slangen till kyrka 1. Koppla in slangen på kyrka 1 och lägg ut slang från 80 -160 m eller tills slutet på lyslinan. Koppla in på byxgrenröret. Trycksätt slangarna. Markera med ljuspuck. Lägg nödlägesväskan vid kyrkan. Passlarm på. Kvarstanna vid kyrka 2 tills JT -pac anländer och trycksätt detta. Agera därefter skyddsgrupp vid släckningsarbete.	

5 160 m – 210 m	RD 1	1 x JT-pac 50 m
	RD 2	1 x JT-pac 50 m
	Gå längs slangen till kyrka 2. Trycksätt det ena JT-pacet. Överlämna det andra JT-pacet till skyddsgruppen vid kyrka 2. Avancera framåt och släck branden. Passlarm på.	