A. Brandt Consulting

Dato 02/01-25 Referanse

Notat

Til: Rolf Jakobsen

Kopi til:

Fra: A. Brandt Consulting

Signatur:

Vurdering av krav gitt i N500 opp mot Europeiske krav

Innholdsfortegnelse

Innledning 1
Vurdering 2
Konklusjon 4
Referanser 5
Vedlegg 1, CV Are W. Brandt 5

Innledning

Det har i lengere tid blitt jobbet med å finne nye løsninger for vann og frostsikring i vegtunneler. Den tradisjonelle løsningen for vann og frostsikring er kostbare da de krever flere prosesser for å sikre de branntekniske kravene gitt for denne typen installasjoner. Dette medfører i tillegg et unødvendig stort CO_2 avtrykk.

Som et alternativ til den tradisjonelle vann og frostsikringen er det blitt introdusert en løsning med bruk av XiiT-Foam. Dette er et 6mm tykt sandwich membran (kan også leveres i en 12mm utgave) som man montrers direkte på fjell uten behov for ekstra brannbeskyttelse.

Postadresse
Ranheimsliveien 17
7055 Trondheim

Norway

Org.nr. 974 767 880

a.w.brandt@ntnu.no

Besøksadresse
Ranheimsliveien 17

Telefon
+47 930 34 329

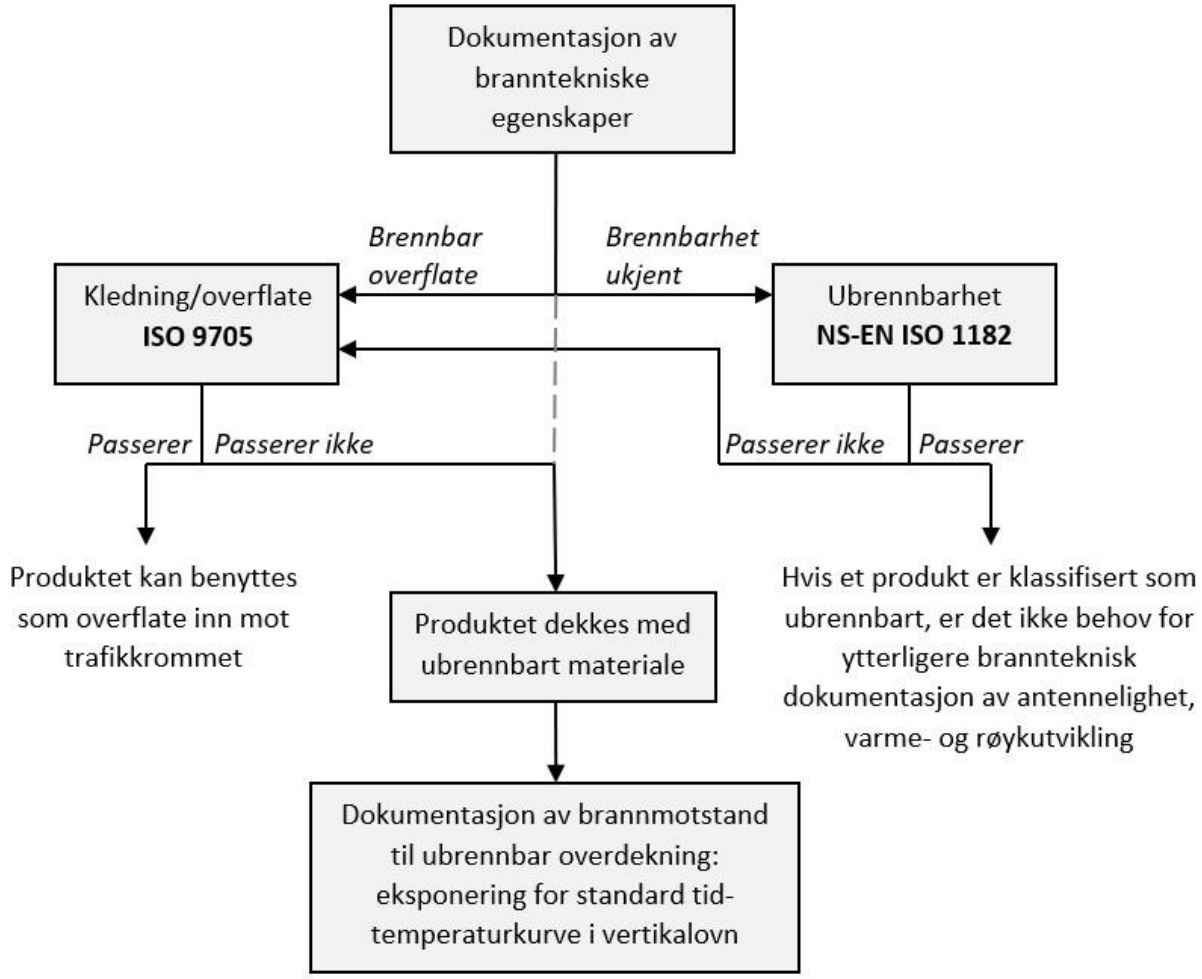
Saksbehandler
Are W. Brandt
are.w.brandt@ntnu.no
Tlf: 93034329

Adresser korrespondanse til saksbehandlende enhet. Husk å oppgi referanse.

I forbindelse med vurderingen av XiiT-Foam er det sett på kravene gitt i Vegnormal N500 [1] sammenlignet med det som står i EU Directive 2004/54/EC [2] og hvordan dette blir praktisert i store deler av Europeiske land.

Vurdering

I Vegnormal N500 [1] er det beskrevet som en hoved intensjon gitt i Krav 5.4.1-2 at:
«Tunnelkledning skal ikke bidra aktivt i en bilbrann, ikke spre en slik brann, eller bidra til vesentlig ekstra røykutvikling eller giftige gasser. Brann i vegtunnelen skal ikke vedvare etter at bilbrannen har opphørt.»
For å oppfylle kravene til dokumentasjon for denne intensjonen er det gitt krav til at produkter må ha gjennomført tester i henhold til gitte teststandarder gjengitt i *Figur 5.4.2-1- Diagram for dokumentasjon av branntekniske egenskaper for konstruksjoner benyttet i tunneler,* se Figur 1 under.



Figur 1. Diagram for dokumentasjon av branntekniske egenskaper for konstruksjoner benyttet i tunneler, hentet fra Vegnormal N500 [1]

Et av kravene for å dokumentere de brannegenskaper for synlig overflater i tunnelhimlingen er å teste iht. ISO 9705-1 (Room corner test) [3]. ISO 9705-1 [3] er en standard som i senere tid er i stor utstrekning blitt erstattet av NS-EN 13823 (Singel Burning Item) [4] for klassifisering av byggevarer. I forbindelse med utviklingen av NS-EN 13823 [4] ble det kjørt korrelasjonstester mellom de to testmetodene. Disse testene viser at det er god korrelasjon mellom de to testmetodene.
Dette er gjort i de norske Byggteknisk forskrift, TEK17 [5] med tilhørende Veiledning om tekniske krav til byggverk (VTEK) [6].
Også i det Europeiske markedet blir EN 13823 [4] benyttet som gitt i EOTA Technical Report, Determination of Fire-related characteristics of external wall cladding in EAD's, amended Nowember 2023 [7]

Xiit-Foam ble testet i henhold til EN 13823 (Singel Burning Item) [4] i 2017 ved Aitex, Textile research institut i Spania og gitt en klassifisering B-S1, D0 i henhold til EN 13501-1 [8]. Resultatene er gitt i Classification report No 2017AN1554 [9].
Dette kvalifiserer XiiT-Foam til å bli brukt innenfor de fleste land i Europa og har resultert i at det er montert over 3 millioner kvadratmeter med XiiT-Foam i Europeiske tunneler.

Konklusjon

Med bakgrunn i det som har vært mulig å spore opp av dokumentasjon og praksis i forhold til dokumentasjon brukt for å tilfredsstille kravene i EU Directive 2004/54/EC [2] så fremstår det som om at det i all hovedsak blir brukt NS-EN 13823 [4] grunnlag for klassifisering.

Så med bakgrunn i dette så burde dokumentasjonen som er fremlagt for XiiT-Foam hvor dette produktet er testet i henhold til NS-EN 13823 [4] kunne gi grunnlag for å akseptere XiiT-Foam som å oppfylle likeverdige krav som de gitt i Vegnormal N500 [1]

Referanser

[1] Statens Vegvesen, Vegnormal N500 Vegtunneler, 2022.

[2] Directive 2004/54/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on minimum safety requirements for tunnels in the Trans-European Road Network

[3] ISO 9705-1:2016, Reaction to fire tests — Room corner test for wall and ceiling lining products

[4] NS-EN 13823:2020+A1:2022, Reaction to fire tests for building products - Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item

[5] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Forskrift 19. juni 2017 nr. 840 om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift, TEK17). 2017

[6] Direktoratet for byggkvalitet, Veiledning om tekniske krav til byggverk (VTEK). 2017

[7] EOTA Technical Report, Determination of Fire-related characteristics of external wall cladding in EAD’s, amended Nowember 2023

[8] NS-EN 13501-1:2018, Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler

[9] Aitex, Textile research institute, Spain, Classification report No 2017AN1554

Vedlegg 1, CV Are W. Brandt

CURRICULUM VITAE

Oppdatert 03/01/2025

Navn	Are Wendelborg Brandt
Stilling	Laboratorieleder
Født	13/04/1971
Nasjonalitet	Norsk
Språk	Norsk, Engelsk
E-post	are.w.brandt@ntnu.no
Mobil	930 34 329



Hovedkompetanse

- Ledelse
- Nettverksbygging
- Brannutvikling og slokking
- Eksperimentell og analytisk brannforskning

Utdanning

1996-1997	Master of Science, Combustion and Energy, University of Leeds
1992-1995	Høyskoleingeniør, Høyskolesenteret i Buskerud avd. Kongsberg, linje for Elektronikk og Teknisk Kybernetikk, studieretning for Mikroelektronikk
1991	Luftforsvarets Befalsskole Stavern

Arbeidserfaring

2022 -	NTNU, IBM, Laboratorieleder
2016-2022	RISE Fire Research as, Forsker
2007- 2022	RISE Fire Research as, Fagansvarlig tunnel
2013-2016	SP Fire Research as, Viseadministrerende direktør
2014-2016	SP Fire Research as, Avdelingssjef

2013-2013	SINTEF NBL as, Konstituert administrerende direktør
2009-2013	SINTEF NBL as, Avdelingssjef
1997-2009	SINTEF NBL as, Forsker
1995-1996	Fire Hazards and Quantitative Risk Assessment Group at Shell Research Limited (Thornton, England), Praktikant
1992-1993	SINTEF Bygg- og Miljøteknikk, Norges Branntekniske Laboratorium, Praktikant

Kurs og sertifikater

2023	HMS-plattformen, Kompetanseutvikling ved NTNU
2017	Forskningsmetodikk, SINTEF Skolen
2015	Alt du trenger å vite om personaljus, Tekna
2014	Forhandlingsteknikk, SP Sveriges Tekniske Forskningsinstitutt
2013	Fra tradisjonell til strategisk økonomistyring, Deloitte
2013	Heat transfer, Ulf Wickström
2012	Jakten på en bedre hverdag, Lederskolen
2011	Lederskap, Abelia
2010	Målbevisst ledelse, Lederskolen
2009-2010	God ledelse i SINTEF, SINTEF Skolen
2009	Praktisk prosjektledelse, Prosjekt- og teknologiledelse as
2002	Personløfterkurs
2000	Røykdykkerkurs
2000	Truckførerkurs

NTNU

Undervisningserfaring / Annen erfaring

2025	Ekstern sensor for masteroppgave branndynamikk ved Høyskolen Stord/Haugesund.
2024	Ekstern sensor for klager på skriftlig eksamen i branndynamikk på masternivå ved Høyskolen Stord/Haugesund.
2021	Ekstern sensor for klager på skriftlig eksamen i branndynamikk på masternivå ved Høyskolen Stord/Haugesund.
2019	Ekstern sensor for skriftlig eksamen i branndynamikk på masternivå ved Høyskolen Stord/Haugesund.
2016	Ekstern sensor for skriftlig eksamen i branndynamikk på masternivå ved Høyskolen Stord/Haugesund.
2016	Gjesteforeleser i brannsikkerhet og slokking ved Høyskolen Stord/Haugesund.
2008 og 2011	Gjesteforeleser i brannsikkerhet og slokking ved Norges teknisk-naturvitenskaplige universitet (NTNU)

Fagfellevurderinger

2018	Longfei Chen, Yuchun Zhang, Kejian Zhang, Pengfei Mao: Experimental study on heat transfer of tunnel fire under longitudinal ventilation and water mist system. Paper submitted to Fire Safety Journal

Medlemskap og verv

2018-2024	*President for International Water Mist Association (IWMA)*
2018-2020	Styremedlem i Norwegian Tunnel Safety Cluster
2018	Medlem av organisasjonskomiteen for Norwegian Tunnel Safety Conference 2018
2018-2020	Medlem av Advisory Board for SUVEREN (Safety of City Underground Structures due to the use of New Energy Carriers
2018-2019	Medlem av ISO/TC 197/WG18, ”Gaseous hydrogen land vehicle fuel tanks and TPRDs“
2017	Medlem av organisasjonskomiteen for Norwegian Tunnel Safety Conference 2017
2014-2020	Medlem av referansegruppen for tunnelsikkerhet for Rogaland Fylkeskommune

2014-	Styremedlem i Ryggmargsskadeforskning Stiftelse
2014-	Medlem av styringskomiteen for InSCI-Nor (The International Spinal Cord Injury Survey – Norway)
2013-	Medlem av Scientific Committee ISTSS Symposium (International Symposium on Tunnel Safety and Security)
2013-2017	Medlem av rådet for Norsk brannvernforening
2013-2016	Nestleder i hovedstyret for Landsforeningen for ryggmargsskadde (LARS)
2009-2018	Medlem av Scientific Council for International Water Mist Association (IWMA)
2008	Ansatte representant i styret for SINTEF NBL as

Publikasjoner med fagfellevurdering

2019	*Stølen R., Brandt A.W., Wighus R. 9th International Seminar on Fire & Explosion Hazards, St. Petersburg, Russland, "Fire in enclosed spaces – characteristics realized in experimental studies "*
2019	*Brandt A.W., Wighus R., Sesseng C. Fire Safety Jurnal, "Internal Radiation in Large Fires" (Paper under utarbeidelse)*
2016	Wighus R., Brandt A.W., Sesseng C. 8th International Seminar on Fire & Explosion Hazards, Hefei, China, "Flame Radiation in Large Fires"
2013	Ingason H., Li Y.Z., Brandt A.W., Wighus R. Sixth Symposium on Strait Crossings, Bergen, Norway - New challenges for the fire safety in submerged floating tunnels
2006	Opstad K.K., Wighus R., Brandt A.W. 2nd International Symposium on Tunnel Safety and Security, Madrid, "Fire Mitigation in Tunnels, Experimental Results Obtained in the UPTUN Project".
2001	Wighus R., Brandt A.W. Halon Options Technical Working Conference 2001, Albuquerque, New Mexico USA. "WATMIST- A One zone Model For Water Mist fire suppression."

MSc dissertation

Are W. Brandt (1997) Modelling of Flashover due to a Radiant Heat Source. Centre for Combustion and Energy, Leeds University, Leeds.1997.

Konferansebidrag

2019 *Brandt A. W. SFPE Fire Suppression Conference, Warszawa, Polen, "Water mist – overview of current technology"*

2018 *Brandt A. W. DiBK Fagdag, Oslo, Norge, "IG-541 og personsikkerhet"*

2018 *Brandt A. W. Tunnel seminar, Bergen, Norge, "Små og store tunnelbranner og konsekvensene av disse"*

2018 *Brandt A. W. KS bedrift, Digitalisering av tunnelsikkerhet, Bergen, Norge, "digitalisering av hele verdikjeden i brann og redning"*

2018 Brandt A. W., Stølen R. Nordic Fire & Safety Days 2018, Trondheim, Norge, "Critical fire size in tunnel fires"

2017 Brandt A. W. Tunnels Safety & fire protection 2017, Amsterdam, Nederland, "Experience from full-scale tunnel fire testing"

2017 Brandt A. W. NTSC seminar i Runehamar, Åndalsnes, Norge," Erfaring med fullskala testing i tunnel"

2017 Brandt A. W. Tunnel seminar, Bergen, Norge, "Rasfare ved tunnelbrann"

2017 Brandt A. W. UK Water Mist Seminar 2017, Watford, England, "How does Water Mist Work?"

2017 Brandt A. W. Norwegian Tunnel Safety Conference 2017, Stavanger, Norway, "Safety on tender"

2016 Brandt A.W. 3rd Tunnel seminar, Bergen, Norway, "Long evacuation routes – what can we learn from the mining industry"

2015 Brandt A.W. Tunnelseminar, Bergen, Norway, "Brannventilasjon (hva man vet og ikke vet i dag)»

2015 Brandt A.W. 7th Annual Fire Protection and Safety in Tunnels 2015, Oslo, Norway, "Outlining the gap of knowledge in ventilation performance during a fire in tunnels"

2012 Brandt A.W., Sesseng C. IWMA 2012, Barcelona, Spania - Quantifying the effectiveness of water mist systems using oxygen and humidity measurements.

2009 Brandt A.W. Fire Prevention Conference, Sandefjord, Norway, "Water mist in buildings"

2003 Brandt A.W. Symposium on Catastrophic Tunnel Fires (CTF), Borås, Sweden. Presentation of test result from full-scale fire tests at Runhamar tunnel.

2003 Brandt A.W. Training day for the fire service. "Introduction to water mist and fire-fighting techniques."

2002 Wighus R. Aune P, Brandt A. W. International Water Mist Conference, Amsterdam, Nederland. Water Mist versus Sprinklers and Gas Fire Suppression Systems – Differences and Similarities.

1998 Brandt A.W. NHO conference, Fagernes. "Water as fire extinguishing agent."

1998 Brandt A.W. Fire Prevention Conference '98, Stavanger. "Are there alternatives to the residential sprinkler system?"

Andre publikasjoner og populærvitenskapelige bidrag

2021 Brandt A. W. Brann & Sikkerhet #4 2021, "Brannsikkerhet ved avfallslagring "

2021 Brandt A. W. Brann & Sikkerhet #3 2021, "Brannsikkerhet i parkeringsgarasjer "

2021 Brandt A. W. Brann & Sikkerhet #2 2021, "Brannsikkerhet ved bruk av batterilagringssystemer "

2018 Brandt A. W. Brandposten #58 2018, "Focus on tunnel safety in Norway "

2018 Brandt A. W., Stølen R. Brandposten #58 2018, "Risk analysis of the use of gas cylinders in buildings "

2018 Brandt A. W. Intervju med NRK Hordaland, "Brannsjefen slo alarm om milliardtunnel – ny rapport med sterk kritikk mot Bane Nor"

2018 Brandt A. W. Brandposten #58 2018, "Fokus på tunnelsikkerhet i Norge "

2018 Brandt A. W., Stølen R. Brandposten #58 2018, "Risikoanalyse av gassbeholdere i bygninger "

2018 Brandt A. W. Intervju med NRK Hordaland, “Skuldar Bane Nor for å slakke på tryggleik i tunnelar”

2015 Brandt A. W. Intervju med NRK Trøndelag, “Små marginer avgjør om du får folk ut“

2015 in Brandt A.W. Fagsamling Norconsult, Oslo, Norway, “Outlining the gap of knowledge ventilation performance during a fire in tunnels”

2014 Mostue B,A., Brandt A.W. Kronikk i Dagens Næringsliv, “Brannvern under jorda”

2014 Mostue B,A., Brandt A.W. Artikkel i Gemini, “Brannvern under jorda”

2013 Brandt A. W. Intervju med Schødingers katt NRK tv, “Hvordan overleve tunnelbrann “

2013 Brandt A.W., Sesseng C. Chronicle in Aftenposten, ” Veikart for tunnelsikring”

2013 Brandt A. W. Educational seminar for chimney sweepers, Trondheim, Norway, “Short introduction to fire testing”

Forskningsprosjekter

2020	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) og Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), Lading av elbil i parkeringsgarasje.
2018-2019	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) og Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), IG-541 og personsikkerhet – en utredning om behov for dokumentasjon.
2016-2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) og Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), Brannsikkerhet ved bruk av gassflasker i bygg.
2012	Health & Safety Executive (HSE), Norwegian Petroleum Directorate (NPD), Norsk Hydro ASA, Statoil, NORFASS. “Documentation of active fire fighting systems as a fire safety design parameter - Tests in large-scale 3350 m3”
2012	Health & Safety Executive (HSE), Norwegian Petroleum Directorate (NPD), Norsk Hydro ASA, Statoil, NORFASS. “Documentation of active fire fighting systems as a fire safety design parameter - Tests with different deluge nozzles in 3 m diameter rig”
2006	Statens Vegvesen ” Fullskala brannprøving av PE-skum (eldre type) beskyttet med sprøytebetong tilsatt PP-fiber”.

2006	Rijkswaterstaat Bouwdienst ” Real-scale Tests of Compressed Air Foam System in Runehamar Test Tunnel 2005”
2005	Store Norske Spitsbergen Grubekompano. ”Assistanse ved brannen i Sveagruva”.
2005	Norsk Treteknisk Institutt. ”Flammespredningsforsøk med massivtreelementer”.
2004	Arbeids- og administrasjonsdepartementet, Justisdepartementet og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. ”Nytt slokkeutstyr og nye slokketeknikker – økt sikkerhet for brannmanskapene?”
2003-2004	European Commission. “UPTUN: Cost-Effective, Sustainable and Innovative Upgrading Methods for Fire Safety in Existing Tunnels “
2001	Forsvarsbygg. ”Vanntåke i flyhangar”
2000	Statens Vegvesen Sør Trøndelag. “Kartlegging av forhold som forårsaker lokal tåkedannelse i Hitra tunnelen.”
2000	Statoil, Norsk Hydro Produksjon as, Saga Petroleum, Health & Safety Executive. “Documentation of active firefighting system as a fire safety design parameter.”
1998	Directorate for Fire and Expotion Prevention (DBE), Swedish Rescue Services Agency (SRV). “Method for testing the response of vehicles exposed to a fire simulating burning tyres.”