

Vann- og frostsikring av jernbanetunneler

Historikk

NFF Temadag

Trine Bye Sagen, fagansvarlig Teknisk regelverk for Tunneler



Regelverk før 1992: Regler distribuert i trykk.

1985: Ubeskyttet PE-skum var primærløsning for vann- og frostsikring.

1992: Første versjon av Teknisk regelverk.

1995: Hvelv av betongelementer som aktuell løsning.

1996: Krav om brannsikring av PE-skum.

1998: Teknisk regelverk:

Det skal være en vannavskjerming som sikrer at det unngås vandrypp på skinnegang og elektriske installasjoner.

I frostfri del kan det vurderes om det er tilstrekkelig med en vannavskjerming kun i hengen eller deler av hengen.

Følgende konstruksjonstyper er aktuelle:

- Hvelv av betongelementer
- Hvelv av armert sprøytebetong

Åpningsår	Tunnel (lengde), banestrekning	Vannsikringsløsning
1987	Trollkona (8043 m), Bergensbanen	Ubeskyttet PE-skum (4000 m ²)
1988	Langemyr (410 m), Sørlandsbanen	Ubeskyttet PE-skum (1000 m ²)
1990	Kvålsåsen (5023 m), Bergensbanen	Ubeskyttet PE-skum (750 m ²)
1993	Finsetunnelen (10589 m), Bergensbanen	Ubeskyttet PE-skum (8500 m ²)
1995	Kjølstad A (144 m), Østfoldbanen	Ubeskyttet PE-skum (2500 m ²)
1995	Kjølstad B (510 m), Østfoldbanen	Ubeskyttet PE-skum (7000 m ²)
1996	Mølleåsen (1677 m), Østfoldbanen	PE-skum med sprøytebetong (på knøl)
1998	Bekkedalshøgda (1656 m), Gardermobanen	Betongelementhvelv
1999	Gråskallen (2710 m), Bergensbanen	PE-skum med sprøytebetong (på knøl)
1999	Romeriksporten (14 580 m), Gardermobanen	PE-skum-hvelv/betongelementhvelv
2005	Tanumtunnelen (3590 m), Askerbanen	PE-skum-hvelv
2005	Skaugumtunnelen (3790 m), Askerbanen	PE-skum-hvelv

2008: Teknisk regelverk:

Vannavskjermingen skal gå over hele tunnelens lengdeprofil og tverrprofil over sålen».

Følgende konstruksjonstyper er aktuelle:

- *Hvelv av betongelementer*
- *Hvelv av armert sprøytebetong*

Begrunnelse for endring (fra endringslogg):

«Avsnittet for vann- og frostsikring har gjennomgått en skjerpning/ending av enkelte krav for å sikre tørre tunneler. Med en mer helhetlig vannavskjerming oppnår man tørre tunneler, også på lengre sikt. Unngår dyr drift/vedlikehold av teknisk utstyr. Samlet oppnås lengre levetid på sporkomponenter og bedre oppetid gjennom tunnelen».

2013: Teknisk regelverk:

Det skal velges én av følgende konstruksjonstyper:

- *Hvelv av betongelementer*
- *Hvelv av PE-skum brannbeskyttet med armert sprøytebetong*
- *Sprøytbar membran*
- *Kontaktstøp med drenslag og membran*

Vannavskjermingen skal gå over hele tunnelens lengdeprofil og tverrprofil over sålen.

Åpningsår	Tunnel (lengde), banestrekning	Vannsikringsløsning
2011	Jarlsberg tunnelen (1750 m), Vestfoldbanen	PE-skum-hvelv
2011	Bærumstunnelen (5500 m), Askerbanen	PE-skum-hvelv
2011	Gevingåsen tunnel (4400 m), Nordlandsbanen	PE-skum-hvelv/sprøytbar membran
2015	Morstua (190 m), Molykkja (620 m), og Ulvintunnelen (3998 m), Dovrebanen	Kontaktstøp
2016	Holmestrandsporten (12385 m), Vestfoldbanen	Betongelementhvelv (+ lite felt med sprøytbar membran)
2017	Brennhågen tunnel (830 m), Ofotbanen	PE-skum-hvelv (ikke gjennomgående)
2018	Nøklegård tunnelen (3880 m), Vestfoldbanen	Betongelementhvelv
2018	Storbergetunnelen (4731 m), Vestfoldbanen	Betongelementhvelv
2018	Langagentunnelen (625 m), Vestfoldbanen	Betongelementhvelv
2018	Kleivertunnelen (3713 m), Vestfoldbanen	Betongelementhvelv
2018	Eidangertunnelen (2063 m), Vestfoldbanen	Betongelementhvelv
2020	Nytt løp Ulriken tunnel (7800 m), Bergensbanen	Plastmembran med sprøytebetong
2022	Blixtunnelen (19500 m), Follobanen	Udrenert løsning med segmenter

2015

2015: Ny tunnelpolicy etter oppdrag fra ass. jernbanedirektør: «Se på muligheten for reduksjon av kostnader ved forenkling og standardisering gjennom å begrense antall løsningsvalg for tunneler».

2016: Beslutning i Jernbaneverkets konsernledelse:

«For nye tunneler skal sikring mot innlekkasje av vann basere seg på følgende prinsipper:

1. Det skal velges en vannsikringsløsning som kan monteres i direktekontakt med bergsikringen
2. Behov og omfang av vannsikring skal vurderes av det enkelte prosjekt»

2016: Teknisk regelverk:

Vannavskjermingen skal sikre at det unngås direkte drypp, rennende vann og isdannelse som kan treffe jernbanetekniske installasjoner.

En av følgende løsninger skal benyttes:

- Kontaktstøpt betonghvelv med membran
- Sprøytebetongkledning vanntettet med sprøytbar membran

I tunneler med svært lite fukt og lekkasje bør det enkelte prosjekt gjøre sine vurderinger om det er tilstrekkelig med vannsikringsløsning kun over spor og tekniske installasjoner, eller om det er nødvendig med gjennomgående vannsikring.

Åpningsår	Tunnel (lengde), banestrekning	Vannsikringsløsning
2025	Drammen-Kobbervikdalen (6000 m), Vestfoldbanen	Kontaktstøp
2025	Nykirke-Barkåker (900 m og 2300 m), Vestfoldbanen	Kontaktstøp
2025	Sandbukta-Moss-Sjåstad (2300 m og 2700 m), Østfoldbanen	Kontaktstøp
2027	Hestnestunnelen (3100 m), Dovrebanen	Oppnå tilstrekkelig tetthet gjennom forijneksjon