



# TM 50-2

Godkendt den 01.03.2021

## Isolerklæbestød, anvendelseskræterier

Denne meddelelse beskriver anvendelseskræterier for isolerklæbestød i forbindelse med bygning og etablering af nye isolerklæbestød samt vedligeholdelse af eksisterende isolerklæbestød.

Overordnet ansvar: RSKL

Ansvar for indhold: MRSO

Ansvar for fremstilling: HTS

Gyldig fra: 05.03.2021

Gyldig til: Indtil videre

Normniveau: BN2

Erstatter: Teknisk meddelelse Nr. 50 – 1 / 08.08.2012 "Isolerklæbestød, anvendelseskræterier."

Journalnummer: 2020-19896



## Indhold

1.	Anvendelsesområde	3
2.	Overgangsbestemmelser	3
3.	Ændringer i forhold til tidligere gældende regler	3
4.	Generelle krav til isolerklæbestød og lasker	3
5.	Etablering af isolerklæbestød generelt	4
6.	Etablering af nye isolerklæbestød i langskinnesor	5
7.	Etablering af nye isolerklæbestød i sporskifter	5
8.	Eksisterende isolerklæbestød, vedligeholdelse	6
Bilag 1	Tekniske betingelser, Nr. 01 04: Fremstilling af isolerklæbestød på fabrik	7



## 1. Anvendelsesområde

Denne tekniske meddelelse gælder for alle spor på den infrastruktur, som ligger under Banedanmarks ansvar som infrastrukturforvalter.

Hvor et infrastrukturarbejde finder sted inden for anvendelsesområdet for en eller flere TSI'er og udgør et nyanlæg, en opgradering eller en fornyelse, som defineret i Interoperabilitetsdirektivet, skal relevante TSI-krav følges.

Endvidere fremgår proces for ændringer i infrastrukturen af Banedanmarks ledelsessystem, hvortil der henvises.

Proces for dispensation fra tekniske regler fremgår af Banedanmarks ledelsessystem, hvortil der henvises.

## 2. Overgangsbestemmelser

Isolerklæbestød på lager af typen IVB30, som er bestilt før gyldighedsdatoen for denne version af TM 50, må anvendes inden udgangen af 2022 under betingelse af, at de to omkringliggende sveller er med Pandrolbefæstelse (Dmp).

## 3. Ændringer i forhold til tidligere gældende regler

De væsentligste ændringer i denne version i forhold til TM 50 -1 er følgende:

- Der er indført en mere logisk og forståelig struktur/opbygning af reglerne.
- I denne nye version af TM 50 ændres krav om anvendelse af fabriksfremstillede 30° skrå 4-huls isolerklæbestød med forstærkede lasker på sveller med Pandrolbefæstelse til krav om anvendelse af den tidligere anvendte type fabriksfremstillede 6-huls isolerklæbestød med lige isolerklæbestød (90°).
- Tegningsnumre er opdaterede.
- Kvalitetskrav i forbindelse med boring af huller til lasker er præciseret.
- Der stilles nu krav til, at firmaer fører logbog over stedfremstillede isolerklæbestød.
- Regler for på- og aflæsning af isolerklæbestød er præciseret.

## 4. Generelle krav til isolerklæbestød og lasker

Fabriksfremstillede isolerklæbestød skal opfylde krav i henhold til tekniske betingelser nummer: 01 04 "Fremstilling af isolerklæbestød på fabrik", som er vedhæftet i denne tekniske meddelelse i bilag 1 (normativ).



Fabriksfremstillede isolerklæbestød skal kontrolleres visuelt i dagslys af den rekvirerende part – dvs. Banedanmark eller entreprenør - senest ved flytning fra lageret og til indbygning i sporet. Hvis ovennævnte tekniske betingelser ikke er opfyldt, skal de kasseres eller returneres.

## 5. Etablering af isolerklæbestød generelt

- Ved sporombygning, gennemgående svelle- eller skinneudvekslinger skal alle berørte isolerklæbestød udveksles. Den underliggende ballast skal fjernes og erstattes med ny ballast. Der skal sikres tilstrækkelig afvanding i henhold til BN1-11.
- Såfremt eksisterende isolerklæbestød nedbrydes u hensigtsmæssigt hurtigt – eksempelvis som følge af et utilstrækkeligt ballastlag, knust ballast eller dårlige afvandingsforhold – så skal årsagen hertil fastlægges, og manglerne skal udbedres inden en udskiftning af isolerklæbestødet.
- Ved udveksling af isolerklæbestød skal eventuelle tidligere indbyggede SP90 – 2500 sveller under isolerklæbestødet udveksles til den eksisterende omkringliggende type af sveller i sporet.
- Overflødige isolerklæbestød må ikke efterlades i sporet overstroppet. Ved fjernelse kan det være nødvendigt at udskifte sveller og den underliggende ballast.
- Isolertklæbestød må midlertidigt overstoppes efter skriftlig aftale med geografisk fagspecialist, Spor. Overstoppede isolerklæbestød skal efterses som beskrevet i sporregler 1987 afsnit 6.03.3.
- Udskiftning af et enkelt isolerklæbestød er tilladt, også hvis et skråt isolerklæbestød derved kommer til at stå overfor et alm. 6 eller 4 hullers stød.
- To nye isolerklæbestød, der placeres i samme svellemellemrum, skal placeres vinkelret over for hinanden med en tolerance på  $\pm 20$  mm. Der tillades dog en tolerance på  $\pm 200$  mm ved udveksling af et enkelt isolerklæbestød.
- I forbindelse med stedfremstilling af isolerklæbestød skal der altid anvendes borelære for korrekt placering og afstand mellem huller.
- Den på bladtegningerne angivet afstand fra hullerne til stødet skal være inden for en tolerance på  $\pm 2$  mm.
- Møtrikker skal altid vende indad i sporet. Kørekanten skal altid overholdes.
- Hvert stedfremstillede isolerklæbestød skal mærkes i skinnekroppen med samme type mærke som ved skinnesvejsninger – dvs. med oplysning om firma, svejser og et unikt id-nr.
- Firmaer skal holde logbøger over alle deres stedfremstillede isolerklæbestød, som til enhver tid skal kunne fremvises til Banedanmark.
- Isolertklæbestød skal på- og aflæsses med kran med min. 3 m og maks. 10 m mellem minimum 2 løftepunkter samt med min. 2,5 m og maks. 5 m udhæng.



## 6. Etablering af nye isolerklæbestød i langskinnesor

- Nye isolerklæbestød i langskinnesor skal indbygges som indpasser og være fabriksfremstillede.
- Stedfremstillede isolerklæbestød må kun bygges i sporet efter tilladelse fra den geografiske fagspecialist, Spor.
- Isolertklæbestød i skinneprofil 60E2 skal bygges som 6 hullers isolerklæbestød med 90° tværsnit iht. bladtegning nr. 8273 ved fabriksfremstillede isolerklæbestød og iht. bladtegning nr. 8270 ved stedfremstillede isolerklæbestød.
- Isolertklæbestød i skinneprofil 60E2 skal placeres midt mellem to sveller iht. bladtegning nr. 7933 for spor med skinnehældning 1:40 og iht. bladtegning nr. 7894 for spor med skinnehældning 1:20.
- Med denne TM 50 ophæves krav på bladtegning 7933 og 7894 om anvendelse af SP90 sveller.
- Isolertklæbestød i skinneprofil 45E2 skal bygges som 4 hullers isolerklæbestød med 90° tværsnit iht. bladtegning 5692 ved fabriksfremstillede isolerklæbestød og iht. bladtegning nr. 5689 ved stedfremstillede isolerklæbestød.
- Isolertklæbestød i skinneprofil 45E2 skal placeres iht. bladtegning nr. 5694 både ved skinnehældning 1:40 og 1:20.
- Isolertklæbestød der indbygges som indpasser i ret spor eller radius større end 1500 m skal have den mindst mulige længde – dog ikke mindre end 7,5 m. Dette af hensyn til fremtidig vedligeholdelse og udveksling.
- Isolertklæbestød der indbygges som indpasser i kurver med radius mindre end 1500 m skal have en mindste længde på 15 m og afstanden fra isolerklæbestødet til svejsningen skal være mindst 6 m.

## 7. Etablering af nye isolerklæbestød i sporskifter

- I sporskifter og sporskæringer skal der anvendes nye stedfremstillede isolerklæbestød som anvist på bladtegninger og 10-tal tegninger. Er der ikke anvist en præcis laske type, bruges 4 huls lasker i skinneprofil 60E2 iht. bladtegning nr. 7910 og i skinneprofil 45E2 i iht. bladtegning nr. 5689. 6 huls lasker bruges iht. bladtegning 8270.
- Isolertklæbestød i sporskifter skal placeres iht. bladtegninger for sporskifter.

Note 7-1

I alle bladtegninger for sporskifter fastsættes krav til placering af isolerklæbestød.



## 8. Eksisterende isolerklæbestød, vedligeholdelse

- Isolерklæbestød med 4 huls lasker i skinneprofil 60E2 (dansk hul afstand) skal vedligeholdes ved omklæbning med 4 huls lasker iht. bladtegnning blad nr. 7910.
- Skrå isolerklæbestød (IVB30) i skinneprofil 60E2 med 4 huls lasker skal ikke omklæbes, men skal i stedet udveksles med fabriksfremstillet isolerklæbestød med 6-huls lasker med 90° tværsnit iht. bladtegnning nr. 8273.



## Tekniske betingelser

### Nr. 01 04: Fremstilling af isolerklæbestød på fabrik

#### 1. Funktionskrav

Isolerklæbestød er et lasket og klæbet stød i skinner, som ikke tillader elektrisk strøm at passere. De mekaniske og elektriske egenskaber skal være så gode, at stødet kan isolere signalstrømmen under de vejforhold samt de dynamiske kræfter fra togtrafikken, som forekommer i spor under Banedanmarks forvaltning.

##### 1.1. Elektriske krav

Krybestrømsvej skal være min 6 mm.  
Stødet må ikke få varige skader efter overslag.

I tør tilstand:

Overslagsspænding: 4 kV effektiv værdi med 50 Hz vekselspænding i 1 sekund, som gentages 5 gange med 3 sekunders mellemrum uden at der konstateres overslag.

Min. modstand: 0,5 M $\Omega$  ved 500 V spændingsforskel mellem skinneenderne iht. afsnit 5.2.

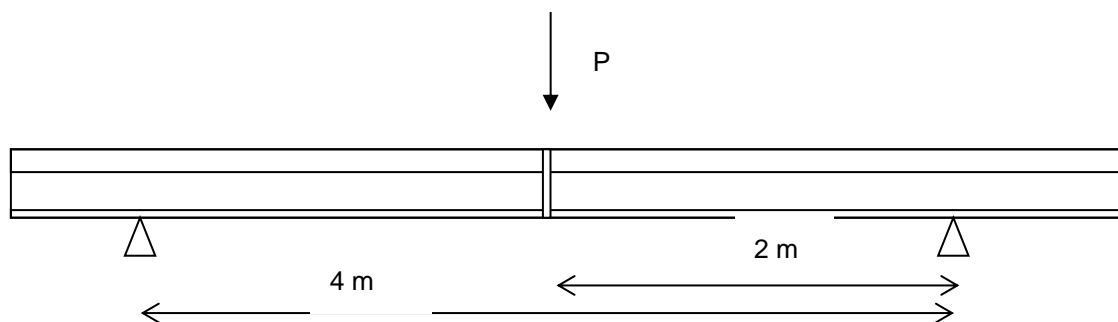
I våd tilstand:

Stødet nedsænkes i vand i 48 timer. Derefter ophænges med 4 m mellem understøttelser (se figur A) og dryppes af i 1 min. Målinger udføres inden 2 min.

Overslagsspænding: 2 kV effektivværdi med 50 Hz vekselspænding i 1 sekund som gentages 5 gange med 3 sekunds mellemrum uden at der konstateres overslag.

Min modstand: 50 k $\Omega$  ved 500 V spændingsforskel mellem skinneenderne og fra hver skinneende til lask.

Isolationsevnen må ikke formindskes efter at stødet i våd tilstand er belastet med 10 kN 50 gange med 4m mellem ophængningspunkterne (se figur A).



Figur A

## 1.2. Mekaniske krav

Stødet skal kunne modstå følgende trækraft i stødets længderetning uden at limningen mellem laskerne slipper skinnen.

- 60E2: min 1800 kN.
- 45E2: min 1400 kN.

Stødet skal kunne modstå 5 millioner belastninger.

## 2. Materialer

### 2.1. Skinner

Skinnerne skal være produceret i henhold til Banedanmarks skinnepolitik.

Isolerstød kan fremstilles i følgende alternativer med hensyn til skinnekvalitet:

- a- Skinner i stål kvalitet R 260 iht. EN 13674.
- b- Skinner i stål kvalitet R 260 hvor køreflader er finperlitisk hærde i området rundt profilmellemlægget.

Skinnen hærdes således at hårdheden ligger mellem 340 og 400 HB i et område på mindst 70 mm fra hver side af isolermellemlægget, i en dybde på mindst 8 mm. Intet sted på køreflader må hårdheden ligge under 260 HB.

### 2.2 Lasker

Lasker skal fremstilles af svejsbart konstruktionsstål med en brudstyrke på mindst 490 N/mm<sup>2</sup> og en slagsejhed på 27 J ved – 20°C. F.eks. S 355 J2+N jf. DS/EN 10025-2:2004 (Tidligere St. 52-3 N, DIN17.100).

### 2.3 Isolationsmateriale

- Min. trækstyrke 150N/mm<sup>2</sup>.
- Min. trykstyrke 100N/mm<sup>2</sup>.
- Max. vandabsorption 0,1%.
- Min. specifik modstand 10<sup>10</sup> Ωcm/cm<sup>2</sup>.
- Isolationsmateriale skal være modstandsdygtig for sollys.
- Isolationsmateriale må ikke indeholde stoffer der danner elektrolytter sammen med vand.
- Isolationsmaterialet må ikke være brændbart.

### 2.4 Lim

Der skal benyttes klæber/lim der kan dokumentere følgende min. egenskaber i hærde tilstand.

- Temperaturområdet –30°C - 100°C.
- Min. trækstyrke 40N/mm<sup>2</sup> ved 20°C.
- Min. specifik modstand 10<sup>10</sup> Ωcm/cm<sup>2</sup>.
- Modstandsdygtig over for sollys.
- Må ikke indeholde stoffer der danner elektrolytter sammen med vand.
- Må ikke være brændbart.



## 2.5 Laskebolte og møtrikker

Laskebolte og møtrikker skal fremstilles i henhold til DIN 6914 og 6915.

## 3. Fremstillingsvilkår

Isolerstød skal fremstilles efter en afprøvet procedure, der kan dokumentere at funktionskrav i afsnit 1 overholdes.

### 3.1 Rengøring afgratning og rejfning

Skinneendene skal afgrates, (ikke affases).

Laskehullerne skal rejfes minimum 1 mm og afgrates.

Fladerne som skal limes, dvs. laskekammer og laskernes inderside, sandblæses til rent metal til ruhedsgraden medium (60 – 100  $\Omega$ m) iht ISO8503-1.

Umiddelbart før limning skal disse flader renses med en affedtningsmiddel som acetone, triclorethylen eller tilsvarende.

### 3.2 Limning

Limning af isolerstød skal foregå efter limproducentens anvisninger.

### 3.3 Stramning af bolte

Umiddelbart efter montering af laskerne og limningen skal boltene tilspændes med et moment på 900 Nm. De inderste bolte tilspændes først.

Efter 30 minutter skal bolterne efterspændes med et moment på 900 Nm.

### 3.4 Mærkning

Stødene skal slås eller mærkes med en mærkeplade som fæstes på siden af en af laskerne. På mærkningen skal der tydeligt fremgå følgende data.

- Værkstedets/leverandørens identifikation.
- Produktionsnummer (serienummer).
- Produktionsdato.
- Skinneprofil.
- Skinnekvalitet (iht. afsnit 2.1).

## 4. Dimensioner

Fabriksfremstillede isolerklæbestød i skinneprofil 60E2 skal bygges som 6 hullers stød iht. normaltegning blad nr. 8273.

Isolerklæbestød i skinneprofil 45E2 skal bygges som 4 hullers stød iht. normaltegning blad nr. 5692.

Stødene skal være med profilmellemlægget vinkelret (90°) på skinnernes længderetning.

Fabriksfremstillet isolerstød skal leveres i henhold til kravet om mindste længde for indpasser (7,5m) og stødet placeret i miden  $\pm 500$  mm.

## 5. Godkendelsesprøver

Producenten af isolerstødene forpligter sig til at kontrollere hvert enkelt stød efter nedenstående punkter:

### 5.1. Rethed

Stødet kontrolleres i højde og sideretning med en 1 m lineal og bladsøger:

+0,3 mm / 0,0 mm på kørefladen (Stødet må ikke dykke)  
+0,2 mm / 0,2 mm på kørekanten.

### 5.2. Isolationskontrol

Stødene skal kontrolleres med 500 V Megger. Der skal foretages 3 målinger, en fra skinne til skinne og en fra hver skinne til laske. Ingen måling må være under 0,5 M $\Omega$ .

Kontaktfladerne på lasker og skinner skal være gjort rene for at sikre god kontakt.

## 6. Leveringsbetingelser

- *Dokumentation:*

Til hver leverance skal de hos leverandøren forefindes materialcertifikater for:

- Skinner.
- Laske.
- Laskebolte og møtrikker.
- Isolationsdele i henhold til afsnit 2.3.
- Lim i henhold til afsnit 2.4.

Samt kvalitetscertifikat med faktiske oplysninger om testresultater i henhold til afsnit 5.

Disse certifikater skal til enhver tid kunne forelægges Banedanmark.

- *Håndtering, transport og lagring:*

Løftning, håndtering og transport af stødene skal foregå således at de hverken får skrammer eller blivende deformationer der formindsker deres elektriske eller mekaniske egenskaber.

## 7. Afvigelser

Enhver afvigelse af kravene opstillet i denne Teknisk Betingelse skal godkendes af Banedanmarks tekniske systemansvarlig.