

---

<b>1</b>	<b>INNLEDNING .....</b>	<b>2</b>
1.1	Hensikt og omfang .....	2
1.2	Systembeskrivelse .....	2
1.3	Referanser .....	2
<b>2</b>	<b>PROSJEKTERINGSREGLER.....</b>	<b>3</b>
2.1	Generelt .....	3
2.2	Jording og returstrøm .....	3
2.2.1	Sugetransformator med null-felt .....	3
2.3	Audiofrekvent sporfelt TI21 og 10/50 kHz sporfelt .....	3
2.4	Oppsummering av gjeldende avstander .....	4
<b>3</b>	<b>PROSJEKTERING AV AUDIOFREKVENT SPORFELT - TI21 .....</b>	<b>5</b>
3.1	Sporavsnitt ved hovedsignal og dvergsignal .....	5
3.2	Sporavsnitt i sporveksel .....	6
3.3	Sporavsnitt ved overkjøringsspor .....	6
3.4	Sporavsnitt og sporsperre.....	7
3.5	Sporavsnitt og sugetransformator.....	7

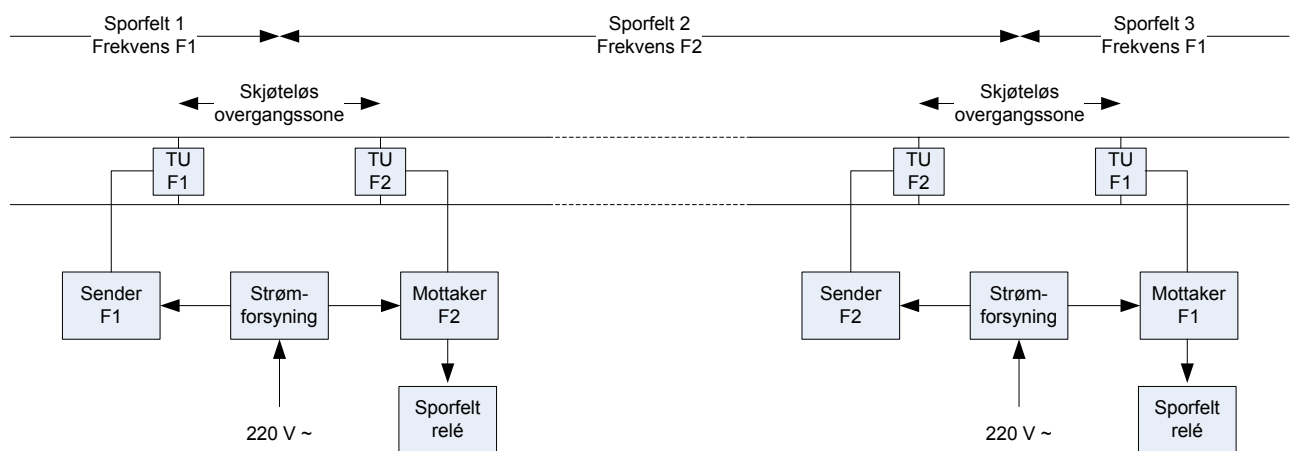
## 1 INNLEDNING

### 1.1 Hensikt og omfang

Dette vedlegget beskriver spesielle tekniske krav og funksjonskrav i forbindelse med bruk av audiofrekvent sporfelt av type TI21 ved Jernbaneverkets infrastruktur.

### 1.2 Systembeskrivelse

Dette sporfeltet benytter en sporfeltstrøm med frekvenser i området 1.5 til 2.6 kHz. Sporfeltene kan avgrenses med isolerte skjøter eller skjøteløse overgangssoner som er 20 meter lange. I kapittel 1.3 er leverandørens dokumentasjon listet opp. I figur 7.e.7 (hentet fra [1]) er et TI21 sporfelt vist som blokkdiagram. For videre informasjon henvises det til leverandørens dokumentasjon.



Figur 7.e.1 TI21 sporfelt med skjøteløse overgangssoner

Det er 8 forskjellige sporfeltfrekvenser, nummerert fra A til H (se tabell 1.1 eller kap 1.1 i [2]). Til spor nummer 1 eller enkeltspor benyttes frekvensene A og B vekselvis. Til spor nummer 2 benyttes frekvensene C og D, osv. Den skjøteløse overgangssonen består av to stykk tuning unit (TU) tilkoblet sporet med 20 meter avstand. De kan skille mellom sporfelt med frekvensene A og B, C og D, E og F, G og H. Ved skille mellom andre frekvenskombinasjoner må det benyttes isolerte skjøter.

### 1.3 Referanser

[1] Audio Frequency Track Circuit Style TI21, dok.nr.: 3NNT110000D0202

[2] Prosjektering og Installasjon av sporfelt Adtranz type TI21, dok.nr.: 3NNT110000D0203

[3] Vedlikehold Sporfelter TI21, dok.nr.: 3NNT110000D0204

[4] Sporfelter TI21, Kontroll- og innjustering, dok.nr.: 3NNT110000D0603

## 2 PROSJEKTERINGSREGLER

### 2.1 Generelt

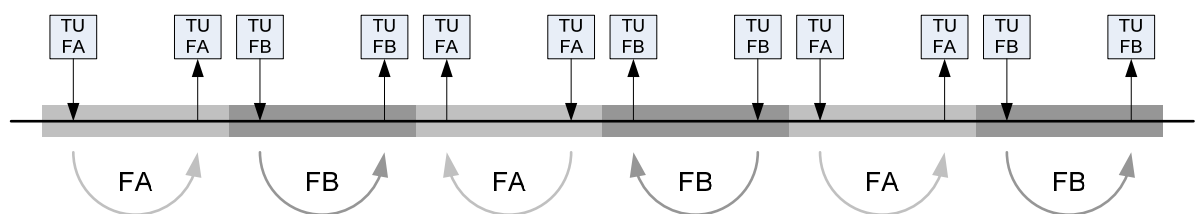
- Prosjektering av audiofrekvent sporfelt – TI21 skal utføres som beskrevet i leverandørens dokumentasjon [2].
- Audiofrekvent sporfelt – TI21 skal ikke benyttes dersom det forutsettes sikker skinnebruddsdeteksjon ved hjelp av sporfelt.
- En skjøteløs overgangssone skal i sin helhet plasseres innenfor middel.
- TI21 skal bare benyttes på spor og veksler som blir befart av store lokomotiv eller tog minimum hver 72 timer.
- Ved prosjektering av sporfelt i low power modus, skal det på tilkoblingene fra sender til TU/ETU benyttes klemme 1 og 2. På klemme 4 og 5 skal det skrues fast et skilt som hindrer at disse klemmene tas i bruk.
- Det skal benyttes kabeltyper som angitt i [2] tabell 3.1.3.1.

### 2.2 Jording og returstrøm

- For å redusere overspenninger som kan skade tilkoblingsenheter ved sporet, skal det benyttes impedansspoler mellom skinnestrengene.
- Ved tilkobling av impedansspoler skal det være en avstand på minimum 100 meter fra sender-TU, og 25 meter fra mottaker-TU.

#### Unntak:

- Gjelder ikke når isolerte skjøter benyttes.
- Det skal være minimum 400 meter avstand mellom sender-TU og mottaker-TU med samme frekvens i atskilte sporfelt, når sender-TU operer med effekten normal power.  
Det er ennå ikke satt krav til minimum avstand mellom sender-TU og mottaker-TU med samme frekvens i atskilte sporfelt, når sender-TU operer med effekten low power. Prosjektering må inntil videre godkjennes av ITP.
  - Kravet om 400 meter avstand kan innfris for sporfelt ned til 200 meter ved å la to etterfølgende sporfelt ha senderretning fremover, og de neste to bakover i forhold til kilometerretningen, ref. figur 7.i.2.



Figur 7.e.2 Konfigurering av korte sporfelt (under 400 meter).

#### 2.2.1 Sugetransformator med null-felt

- Audiofrekvent sporfelt – TI21 kan brukes på strekninger med sugetransformator og null-felt.
- Det tillates kun en sugetransformator med null-felt i et sporfelt.
- Sporfelt med sugetransformator og null-felt skal ha en maksimumslengde på 500 meter.
- Kun ULVECO sin overdragstransformator eller annen transformator med samme elektriske egenskaper kan brukes i forbindelse med TI21.

### 2.3 Audiofrekvent sporfelt TI21 og 10/50 kHz sporfelt

- Audiofrekvent sporfelt – TI21 kan brukes på strekninger med 10/50 kHz sporfelt.
- Det tillates kun et 10/50 kHz sporfelt pr TI21 sporfelt.
- TI21 tilkoblinger til sporet (TU og ETU) må ikke være nærmere 10/50 kHz sporfelt enn 100 meter.

## 2.4 Oppsummering av gjeldende avstander

Følgende avstandskrav er gitt i dokumentasjonen [2] eller i teksten ovenfor. Disse er gjentatt i tabell for tydelighetens skyld.

Beskrivelse	Avstand	Henvisning
1. Sporfeltets lengde uten spesielle begrensninger.		
Low power modus.	50 - 250 m	[2] kap. 1.1
Normal power modus (endematet).	200 - 1100 m	
Normal power modus (midtmatet for hver halvdel).	300 - 1000 m	
2. Overgangssonens lengde ("tuned area").		
Mellom to TU ("tuning unit").	20 m	[2] kap. 1.1
Mellom TU og kortslutning.	18,5 m	[2] kap. 3.2.5
3. Avgrensing med isolert skjøt.		
Avstand mellom ETU og isolert skjøt.	<1 m	
4. Begrensninger av sporfeltets lengde.		
Ved bruk av LMU.	< 900 m	[2] kap. 3.1.3.2
Ved tilkobling av en impedansspole.	< 1000 m	[2] kap. 3.4.2
Ved tilkobling av to impedansspoler.	< 900 m	[2] kap. 3.4.2
Ved tilkobling av tre impedansspoler.	< 850 m	[2] kap. 3.4.2
Sporfelt med en sugetransformator og null-felt.	< 500 m	
5. Avstand til andre tilkoblinger.		
Avstand mellom sender TU og mottaker TU med samme frekvens i atskilte sporfelt	≥ 400 m	
Avstand TU/ETU og 10/50 kHz sporfelt	≥ 100 m	
Avstand sender-TU/ETU og impedansspole	≥ 100 m <sup>1</sup>	
Avstand mottaker-TU/ETU og impedansspole	≥ 25 m <sup>1</sup>	
Avstand TU/ETU og sportilkoblinger	≥ 100 m	
6. Avstand fra kiosk til sportilkoblingsenheter		
Sporfelltengde 900m, sløyfemotstand 1.8 Ω:	120 m	[2] kap. 3.1.3.2
Sporfelltengde 800m, sløyfemotstand 3.3 Ω:	220 m	
Sporfelltengde 600m, sløyfemotstand 7.2 Ω:	480 m	
Ved bruk av LMU, avstand Sender - TU	500 m	
6. Avstand fra sportilkoblingsenheter til skinne Justerte krav for norske forhold, stolpemonterte enheter		
TU, henholdsvis kort og lang kabel.	Kort 4,4 m Lang 6,0 m	Dokument TR109573A4
ETU, henholdsvis kort og lang kabel.	Kort 8,4 m Lang 10,0m	

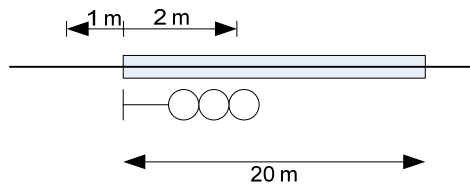
<sup>1</sup> Gjelder ikke ved isolert skjøt.

### 3 PROSJEKTERING AV AUDIOFREKVENT SPORFELT - TI21

Dette avsnittet angir eksempler på prosjektering av sporavsnitt ved bruk av audiofrekvent sporfelt – TI21.

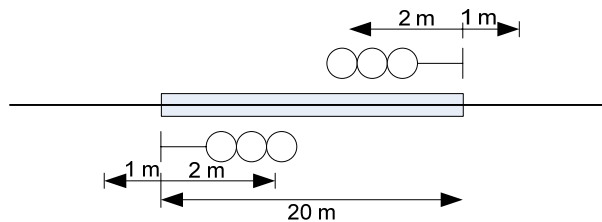
#### 3.1 Sporavsnitt ved hovedsignal og dvergsignal

- a) Den skjøteløse overgangssonen ved hovedsignal og dvergsignal plasseres med start av overgangssonen rett ut for signalet, se figur 7.e.3. Plassering inntil 1 meter foran signalet eller inntil 2 meter bak signalet kan aksepteres.



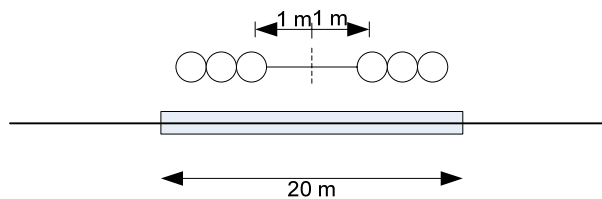
Figur 7.e.3 Plassering av skjøteløs overgangssone ved hovedsignal og dvergsignal

- b) Ved blokkpost skal motrettede blokksignal forskyves med en avstand på 20 meter, slik at den skjøteløse overgangssonen får plass mellom signalene, se figur 7.e.4. Plassering inntil 1 meter foran signalet eller inntil 2 meter bak signalet kan aksepteres.



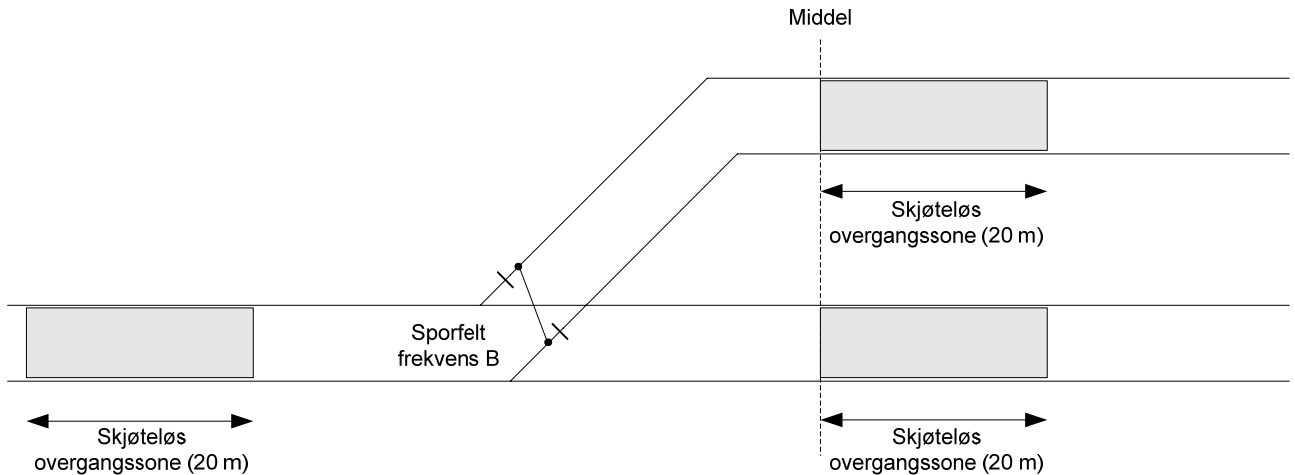
Figur 7.e.4 Plassering av skjøteløs overgangssone ved blokksignal

- c) Ved plassering hovedsignal i åk, dvergsignal på samme mast og lignende skal den skjøteløse overgangssonen plasseres i senter, se figur 7.e.5. Plassering med inntil 1 meters avvik i forhold til senter kan aksepteres.



Figur 7.e.5 Plassering av skjøteløs overgangssone ved hovedsignal i åk, dvergsignal på samme mast og lignende

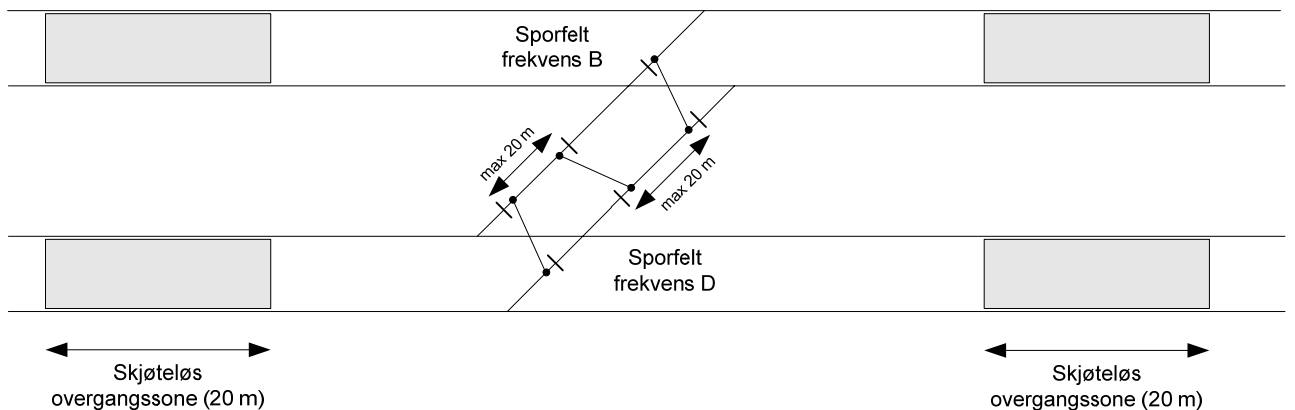
### 3.2 Sporavsnitt i sporveksel



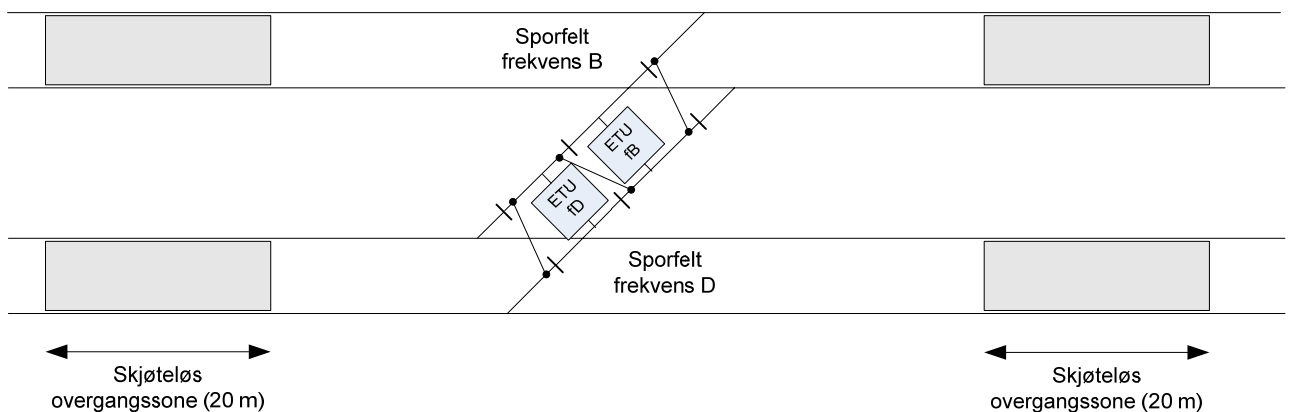
Figur 7.e.6 TI21 i sporveksel

Det er i dokumentasjonen fra leverandør, se [2] kap. 3.2.7, gitt mulighet for at sporveksel med mindre enn 20 meters sporfeltlengde ut på avvikssporet kan være uten TU/ETU-tilkobling ved isolert skjøt. Dette må godkjennes spesielt i hvert enkelt tilfelle.

### 3.3 Sporavsnitt ved overkjøringsspor

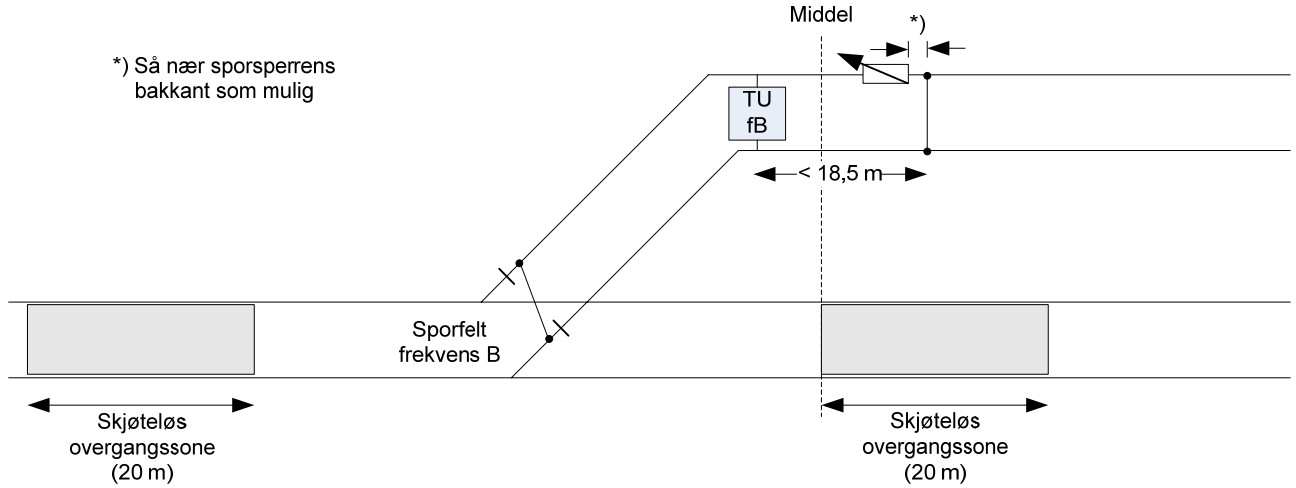


Figur 7.e.7 TI21 i overkjøringsspor – Kort overkjøringsløyfe



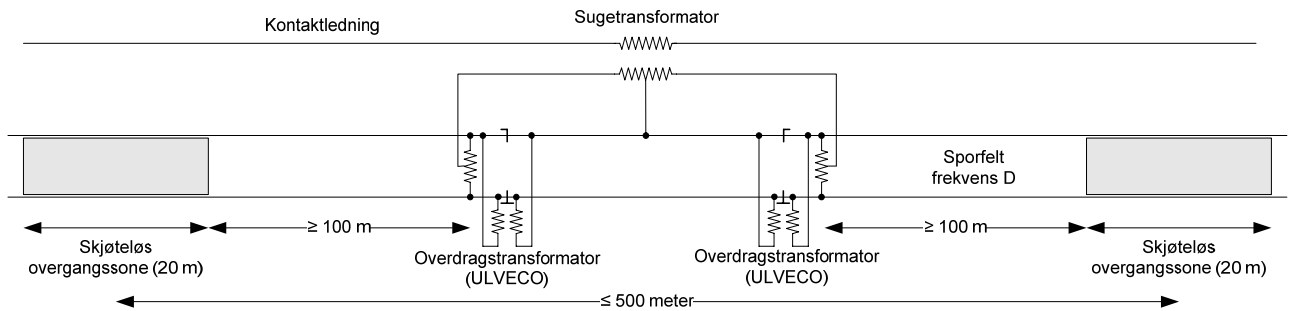
Figur 7.e.8 TI21 i overkjøringsspor - Lang overkjøringsløyfe

### 3.4 Sporavsnitt og sporsperre



Figur 7.e.9 Audiofrekvent sporfelt TI21 og sporsperre

### 3.5 Sporavsnitt og sugetransformator



Figur 7.e.10 Audiofrekvent sporfelt TI21 og sugetransformator