Oppsummering av høringssvar og behandling

Utkast til Teknisk regelverk for jordingsanlegg ble sendt på intern høring i Jernbaneverket den 30. november 2011. Høringen ble sendt formelt til Infrastrukturdivisjonen v/ Gorm Frimanslund og til assisterende jernbanedirektør Gunnar Løvås, og uformelt til en rekke enheter, se dokument 1.

Det er mottatt høringssvar fra:

- Plan og teknikk, Elkraft og tele v/ Thorleif Pedersen
- Energi v/ Samson Yared
- Jernbaneskolen v/ Anders Back
- Driftsledere v/ Paul Grefsrud og Cathrine Hansen

Det har i tillegg vært gjennomført høringsmøte, og notater fra høringsmøtet er behandlet.

Utkastet har også vært sendt på intern kommentering i Teknologi Elkraft, og kommentarer herfra er også behandlet.

Høringssvar fra Plan og teknikk, Elkraft og tele v/ Thorleif Pedersen:

Referanse	**Kommentar**	**Håndtering**
Generelt	Figurer må forstørres slik at de blir leselige	Vi prøver å justere så godt vi kan. Dette kan også justeres i ettertid.
2.2 Sone for kontaktledning, OCLZ	Bør slyngfelt for strømskinne inn her? • Ved ~~kontaktledningsseksjoner~~ avspenning av kontaktledninger utvides sone for kontaktledning i henhold til trådføringen på stedet, se Figur 1 c). • Figur 1 må være målsatt. • Det må være en utgave av Figur 1 for R over/under = 1000m	Termen "slyngfelt" utgår. Strømskinne er allerede håndtert i teksten, og definert med X = 1,3 meter. • "Kontaktledningsseksjoner" endres til "avspenning". • Figur 1 er med vilje tegnet uten angitte verdier for parametrene X, Y og Z, slik at vi ikke må tegne figuren flere ganger. Vi angir tre ulike parametere for X, Y og Z, og henviser til den samme figuren. • Se over. Vi begrenser oss til en figur, og angir ulike parametere med referanse til den samme figuren.
2.4 Jording og utjevning til kjøreskinner	Her bør det inn en tekst som forklarer at dette er definisjoner	Vi legger til følgende tekst: Figur 2 viser noen komponenter for

		jording og utjevning.
4.1 Generelt	b) Vurdering av risiko: Det skal alltid gjennomføres en vurdering av risiko for elektriske anlegg, i henhold til FEF § 2-2 og FEL § 16. Se Vurdering av risiko og erklæring om samsvar	Vi har valgt å ta inn referanse til FEL i det avsnittet som omhandler lavspenningsanlegg (avsnitt 9). Avsnitt 4 skal gjelde uavhengig av hvorvidt de ledende delene er tilknyttet et lavspenningsanlegg. Vi tar derfor ikke inn referanse til FEL i avsnitt 4.
4.2 Utjevning til returkretsen	b) 2. Utførelse (ID 69): Annet utstyr på master i elektrisk ledende materiale kan anses som utjevnet ved tilkobling til masten. Dette bør klargjøres bedre. Gjelder dette ved f.eks. pulverlakkerte master? Hva er kravet til innfesting av det andre utstyret? c) 3. Unntak (ID 134): For andre ledende deler med mindre dimensjoner enn angitt i tabell 1 (små ledende deler) kan beskyttelsestiltak utelates (kilde: Tabell 1 i EN 50122-1:2011). Dette gjelder for eksempel kumlokk, ~~frittstående master~~, varselskilt, og søppelbøtter. Bør endres til stolper (master kan misbrukes) Tabell 1: Normalt på spor endres til: ut fra jernbane-traseen Figur 19 i eksisterende utgave bør med Utførelse (ID 139): Dersom delen har tilstrekkelig strømføringsevne for påregnelig strøm, bør delen utjevnes til returkretsen i begge ender og i passende intervall. Intervall mellom to utjevningsforbindelser til returkrets bør ikke overskride avstander angitt i Tabell 2. Hva er kriteriene for tilstrekkelig strømføringsevne i dette tilfellet? f) Utstrakte ledende deler som går ut fra jernbanetraseen (ID 139): Utstrakte ledende deler som går ut fra jernbanetraseen, kan være utjevnet til returkretsen dersom delen er i elektrisk kontakt med jordsmonnet, for eksempel via fundamenter. Eksempel på en slik del er autovern og gjerde. Hvor langt ut kan dette gå? Autovern er som regel montert på trestolper som er slått ned i bakken. g) Deler i nærheten av jernbanen (ID 151):	b) 2: Vi oppfatter det som selvsagt at "tilkobling til masten" innebærer en god elektrisk forbindelse til ledende deler av masten. c) 3: Vi endrer fra "frittstående master" til "stolper". tabell 1: Vi endrer til: Horisontalt, vinkelrett på spor (tekst i NEK EN 50122-1) Figur 19 har vi bevisst valgt ikke å ta med, fordi utisolering ikke er et absolutt krav. Det er en måte å sikre at spenning fra returkretsen ikke medfører berøringsrisiko over et stort område. Tilstrekkelig strømføringsevne for den strømmen som kommer til å gå. Kan vi si det på en annen måte? Det betyr at prosjekterende må ha en ide om hvor stor strøm som kommer til å gå i delen ved drift og kortslutning, og om delens strømføringsevne er stor nok til å håndtere denne strømmen. Det må legges forutsetninger til grunn og gjøres en vurdering. f) Hvis autovernet er i god elektrisk kontakt med jordsmonnet ved hver stolpe, er vår vurdering at berøringssikkerheten er ivaretatt – Jordforbindelsen vil sikre at potensialet i autovernet og lokalt jordpotensiale er omtrent det samme. Autovern med trestolper er ikke jordet, og betingelsen i dette kravet gjelder derfor ikke. Autovern finnes både med metallstolper og med trestolper. Vi presiserer at eksempelet gjelder for autovern og gjerder med

	Deler i nærheten av jernbanen som kan forventes å komme under spenning på grunn av induktive eller kapasitive koblinger, skal jordes eller utjevnes til returkretsen i samsvar med punkt 6.3.2 i EN 50122-1:2011. Dette trenger en utdyping på hva det gjelder/menes.	metallstolper som er i direkte kontakt med jordsmonn. g): Referansen til EN 50122-1:2011 punkt 6.3.2 gir utdypning og veiledning. Vi legger til at dette er mest aktuelt for gjerder som går langs jernbanen nærmere enn ca. 20 meter, og som er elektrisk sammenhengende i flere kilometer.
5 Dimensjonering	Tabell 3: Lederdimensjoner ved bruk av ledninger med annet ledermateriale. *Bruk av to parallelle ledere i utjevningsforbindelser og tverrforbindere der samlet ledertverrsnitt oppfyller kravet. Dette bør strykes eller eventuelt sette opp en tabell med reduksjonsfaktor/kvadrater.	Vi forstår ikke hvorfor det er behov for reduksjonsfaktor her? Oppdeling i flere ledere betyr bedre kjøling, og dermed er strømføringsevnen bedre med f.eks. 2x120 mm2 i stedet for 1x240 mm2.
6 Robusthet	a) Utførelse (ID 115): Ved dimensjonering av antall returforbindelser til kjøreskinnene skal det tas høyde for at én av forbindelsene kan bli avrevet, i samsvar med EN 50122-1:2011 punkt 10.3.1. Hva menes her? Skal alle imp. forbindelser, tverrforbindere ol. ha et antall tilkoblinger slik at en kan bli avrevet og samtidig ha tilstrekkelig tverrsnitt? c) Merking av utjevningsforbindelser og jordledere (ID 106): Utjevningsforbindelser og jordledere skal merkes som beskrevet i Felles_elektro/Prosjektering_og_bygging/Kabellegging_og_kabelkanaler#Merking. Mener det skal merkes på følgende måte: For en langsgående jordleder skal det brukes hvit merkefarge. Avgreninger fra langsgående jordleder skal ha aktuelt fagområdes merkefarge i begge ender.	"Tas høyde for" er formuleringen fra EN 50122-1. Vi forstår det slik at konsekvensen av avrivning av hver enkelt forbindelse skal vurderes, og dersom konsekvensen er uakseptabel skal forbindelsen dubleres. Generelt vil A- og B- forbindelsene til en filterimpedans dublere hverandre. Brudd i en enkelt tverrforbinder vil sjelden føre til en farlig situasjon, men hvis det er tilfelle, så må man vurdere kortere avstand mellom tverrforbinderne eller dublering. Vi endrer ikke dette. Kommentaren til c) er lagt inn som endringsforslag til kapittel "kabellegging og kabelkanaler", og endring er gjennomført.
6.1 Tyveri og hærverk	Bør det beskrives klarere at Cu ikke bør/skal benyttes	Vi tenker at dette må være del av vurderingen som gjøres. For eksempel tenker vi at kopper er kurant ved forlegning av langsgående jordleder direkte i jordsmonn, og for en del utjevningsforbindelser og jordelektroder. Vi tror derfor det blir uhensiktsmessig å skrive inn et generelt forbud mot bruk av kopper.
7.2	a) 2. Utførelse (ID 117): Kjøreskinnene skal	OK, takk for info. Har dere info om

Koordinering med togdeteksjon	forbindes med tverrforbindere med passende intervall for å sikre at spenningsforskjellen mellom kjøreskinnene er innenfor tillatte verdier, i samsvar med EN 50122-1:2011 punkt 10.3.3. Tabell 2 angir anbefalte avstander mellom tverrforbindere. Trykk 504 pkt. 6.22. Tverrforbindere b) På fri linje for hver ca. 200 m.	hva som er bakgrunnen for de angitte 200 meter? Det virker lite sammenliknet med eksisterende krav til avstand mellom tilkoplingspunkter til langsgående jordleder.
7.2	Utførelse: Det skal finnes en redundant vei for returstrøm i tilfelle brudd i jordet skinne. Kravet anses som oppfylt ved AT-system. Dette må beskrives bedre, det er uklart hva som menes.	Endres til: Kravet anses som oppfylt med to kjøreskinner eller ved etablering av returledning eller for AT-system (med NL og PL) der det er enkeltisolerte sporfelt.
7.2	3. Unntak (ID 78): Returforbindelser, en eventuell langsgående jordleder, langsgående ledende deler og nøytralpunkt for lavspenningsnett skal tilkobles kjøreskinnene via filterimpedans. * Langsgående ledende deler som skal utjevnes til returkretsen i flere punkter, kan alternativt utjevnes til én og samme kjøreskinne innenfor samme sporavsnitt. Dette er uklart. Det bør unngås at vi kan få alternative veier. Kjørskinne er en del av returkretsen.	Vi forstår ikke hva som er uklart: I henhold til kravet "langsgående ledende deler" kan en langsgående ledende del tilkoples returkretsen i flere punkter dersom den er dimensjonert for det. Her skriver vi at det kan gjøres direkte til den ene kjøreskinnen innenfor ett sporavsnitt der det er dobbeltisolerte sporfelter.
7.2	Unntak (ID 78): Der det er langsgående jordleder, bør utjevninger kobles til denne. Her bør «bør» endres til skal	Det kan finnes tilfeller der det er mer praktisk å utjevne en ledende del direkte til kjøreskinnen enn til langsgående jordleder, og der det ikke fører til problemer for sporfeltet, ser vi ikke hvorfor infrastruktureier ikke skal kunne gi dispensasjon for dette. Derfor mener vi "bør" er riktig.
7.2	Vurdering (ID 78): På etablerte strekninger kan det finnes sporavsnitt som er lengre enn spesifisert krav i Oppbygning og bruk av vekselstrømsporfelt – 95/105 Hz. Det	Dette er avsnittsnavnet i TR signal. Fordi dette ser rart ut på utskrifter, har vi bestemt oss for å skrive ut hele

	finnes også sporfelt med mange filterimpedanser eller utjevnede fundamenter i svært god kontakt med jord. Følgen kan bli stor avledning mellom kjøreskinnene og svikt i togdeteksjon. Grenseverdier for maksimal avledning på et sporavsnitt er gitt i Øvrig. Øvrig: Hva er det?	lenkeadressen.
7.2	Tabell 4: Metoder for utjevning til returkrets i sporfelt – en oversikt 3) Utjevning må tilkobles kjøreskinne tilstrekkelig lagt fra mate- og deteksjonspunktene til sporfeltene. Her må det inn avstander eller henvisning.	Dette gjelder FTGS-sporfelter, som har egen prosjekteringsveileder. I kravteksten er det henvist til relevant krav i TR Signal, og vi har sendt endringsforslag til Signal om å publisere denne veilederen i TR. Vi kan ikke skrive inn avstandene her fordi de er avhengig av mange betingelser gitt av FTGS-systemet.
7.2	Aktuelt for ikke-elektrifisert bane (uten returkrets). Hva menes her?	Hensikten er å angi at man på ikke-elektrifiserte strekninger også kan utjevne utstyr til kjøreskinnene. Vi skal ta en ny vurdering av hvordan vi håndterer ikke-elektrifiserte jernbaner.
7.4 Krav til utførelse for langsgående jordleder	Utførelse (ID 119): Ved større ombygginger på eksisterende strekninger med seksjonert langsgående jordleder bør denne kobles om til sammenhengende langsgående jordleder. Her bør det sette inn noen forutsetninger/sjekke spordeteksjon om når dette kan utføres.	Vi regner med at det menes togdeteksjon. Togdeteksjon på linjeblokker (mellom stasjoner) påvirkes ikke av om langsgående jordleder er seksjonert eller sammenhengende. Sjekker er ikke nødvendig.
7.4	Utførelse (ID 121): For å oppnå sikker og varig tilkobling til langsgående jordleder der tilkoblingen er forlagt utilgjengelig, skal termittsveising benyttes. Her bør det settes inn et krav om at de som utfører termittsveising skal ha kursbevis/sertifisering for denne type arbeider.	Teknologi har kun krav til kompetanse som er viktig for trafikksikkerhet. Infrastruktur må selv ha systemer for å ha kontroll på øvrig kompetanse. Vi tar med følgende setning: "Termittsveis skal utføres i tråd med fabrikantens anvisninger" Med angivelse av årsak: Brudd i returkrets og utjevningsforbindelser kan være kritisk.

7.4	Ettersom alle kontaktledningsmaster blir utjevnet til langsgående jordleder ved bygging, anses utstyr som monteres på ~~tilkobling til~~ kontaktledningsmaster som en tilstrekkelig god løsning ved senere behov for utjevning av komponenter til returkretsen. Aktuelle materialvalg ved forlegning i bakken er for eksempel kobber, kobberkledt stål, galvanisert stål, eller bronse. Det vi mener her er at det er fare for at det kommer andre komponenter, f.eks. lysmaster som blir koblet til kontaktledningsmaster.	For utstyr som skal utjevnes til returkretsen, må det sikres at den elektriske koplingen er tilstrekkelig god. Kan også være aktuelt for utstyr som står i nærheten av ei mast: det utstyret kan da forbindes direkte til masta. Derfor ønsker vi å beholde "tilkobling til". Hvis hensikten er å utjevne lysmasta til returkretsen, så vil en praktisk løsning være å kople den til nærmeste kontaktledningsmast. Vi tenkte at dette var hensikten, og ikke en "fare".
7.5 Returkrets på stasjoner	Generelt mener vi der er uheldig at det innføres nye alternative veier for returstrømmen. Det kan medføre fare når ikke faglige skal utfør arbeid/vedlikehold på plattform. Det bør bare benyttes utjevningsforbindelser for disse.	Vi forstår ikke kommentaren. Faren er spenningsforskjell som oppstår som følge av brudd i en leder. Dette kan sikres ved at det finnes flere parallelle veier for returstrømmen. Brudd i en av strømveiene fører da til like stor spenningsstigning over bruddet som spenningsfallet over parallelle ledere. Over de korte avstandene og de dimensjonene på ledere som er aktuelle her, er det vår vurdering at spenningen over et bruddsted ikke vil bryte kravene i EN 50122-1 (65 V i inntil 5 minutter). For alle alternativene er det sikret minst to parallelle strømveier gjennom hele stasjonsområdet.
7.5	Det bør beskrives hvordan returkretsen skal utføres ved buttspor og spor uten kontaktledning. Hvilke løsninger og avstander mellom de forskjellige systemene.	Buttspor og spor uten kontaktledning: Regelverket angir prinsippløsninger for noen situasjoner. Der det ikke er beskrevet en konkret prinsippløsning, skal man uansett følge de overordnede kravene. Vi ser ikke at det vil være spesielle problemer med det. Vi forstår her kommentaren slik at man savner beskrivelse av hvorvidt disse sporene skal være koplet til returkretsen eller ikke. Dette må være resultat av en risikovurdering på det enkelte sted, i henhold til avsnitt om "potensial i returkretsen". I dette avsnittet tar vi med en mer omfattende tekst av hva dette dreier seg om.

7.5	~~betong~~plattformer med krav til utjevning av betongelementer fordi de er plassert i sone for kontaktledning.	Vi forstår ikke hva som menes med kommentaren?
7.5	Taktil merking: Hva er kravene til utførelse? Det bør settes krav om at metall ikke benyttes.	Det finnes ikke krav om dette i dag. Vi gjør ingen endring nå, men vi vurderer dette som en oppfølging i ettertid.
8 Høyspennings kabler	c) Høyspenningskabler som utjevnes i begge ender (ID 55): Ved utjevning i begge ender, skal høyspenningskabelen være dimensjonert for den økte termiske belastningen som følge av strøm som går i skjermen. Dette må avklares vedrørende spordetekskjon. Det er rammeavtaler på kabler. Er det tatt høyde for dette i rammeavtalene?	Vi regner med at det menes "togdeteksjon". På tilsvarende måte som for langsgående jordleder og for andre langsgående ledende deler, så påvirker heller ikke kabelskjerm togdeteksjon. Man kan ikke inngå rammeavtaler før man har et regelverk som tillater løsningen. Nei, det er ikke del av gjeldende rammeavtaler.
10 Jordingselektr oder	Unntak (ID 25): Fordi tunneler er beskyttet med overspenningsavleder med jordingselektrode utenfor tunnelen, stilles det ikke krav om jordingselektrode for overspenningsavleder på enden av kabler inne i tunneler. Skal det alltid være overspenningsavleder til kontaktledninganlegget?	Godt poeng. Her må vi skrive om teksten litt. Tanken er at overspenningsavleder ikke skal installeres inne i tunnel. Dersom det er behov for en inne i tunnelen, kan den installeres på utsiden i stedet.
11.1 Langlinjekable r	• Mangler referanse til JD560, Teknisk regelverk Tele der det står krav om jording av langlinjekabel til egen jordelektrode for hver 700m. Bør-kravet om jording ved kabelskjøter blir et tillegg til dette. • Henvisning til avsnitt Kobberkabel langlinje: Finner ikke dette i dokumentet. Inntak av langlinjekabel til elteknisk hus: Virker upraktisk og unødig med et generelt skal-krav om isolering av skjerm ved overgang til inntakskabel. Dersom skjermene på langlinjekablene fra hver sin retning jordes godt på samme stativ vil faren for evt. spenningsforskjell mellom de to skjermene være minimal. Ekstra støyinduksjon på langlinjekabelen fra returkretsen vil være merkbar kun ved brudd på returkretsen.	Lenken "Kobberkabel langlinje" fører til den delen av teleregelverket som etterlyses. Vi har kommet til at vi skal skrive ut alle lenkene fullstendig, slik at det også går fram på utskrifter at dette er lenker til andre steder i regelverket. Det er svært viktig å unngå at skjermen for telekabelen koples sammen med returkretsen, ettersom strøm i kabelskjermen vil føre til indusert spenning i signallederne som fort kan bli større enn tillatt etter FEF §2-7 (og referansen der til "Forskrift om elsikkerhet i elektrisk kommunikasjonsnett"). Samtidig er det svært viktig å sørge for at skjermen er jordet i hver ende og underveis for å oppnå tilstrekkelig god reduksjonsfaktor. Vi vurderer det slik at det er stor fare for sammenkopling

	Ved etablering av ny kabel eller feilretting på eksisterende kabel må skjermen være tilgjengelig for isolasjonsmåling mellom hver av lederne og skjerm, dette kan bli vanskelig når kabelskjermen er «et stykke fra elteknisk hus». Der det etableres jording etter soneteorien vil uansett kabelskjermen splittes ved felles jordingsstativ før kabelen føres inn i telerommet. Skjermen vil da være rimelig tilgjengelig ved kabelmålinger.	med returkretsen dersom skjermen til langlinjekabelen tas inn i det eltekniske huset, og derfor har vi spesifisert bruk av inntakskabel (spenningsforskjell mellom skjermer og støyinduksjon har ikke vært del av vår vurdering – kun induksjon av 16 2/3 Hz spenning i signalledere som kan føre til berøringsspenning i strid med FEF § 2-7). Sammenkopling av skjerm for telekabel i alle retninger vurderer vi i alle tilfelle som god praksis. Hensikten er å sikre at skjermen til telekabelen ikke kommer i kontakt med jordingsanlegget for elteknisk hus (som normalt skal utjevnes til returkretsen). Isolasjonsresistansen måles ofte med høy spenning i Mohmområdet, og da betyr ikke noen få volt eller ohm så mye på om tråden er isolert fra skjerm (les returkrets) eller ikke. Lederne kan utmerket godt tippes mot returkrets/hovedjord i teknisk hus – uten å måtte ha direkte tilkobling til skjermen i kabelen.
11.3 Eltekniske hus	Bør ha referanse (se JD510 Felles elektro kap. 4 Generelle tekniske krav, avsnitt 3.1) om anvendelse av soneteorien.	Kravene til soneteori er til vurdering – dette er et ganske tungt og omfattende område å sette seg inn i for å bygge enkle bygg. Vi tenker derfor på muligheten for å forenkle. Inntil videre er vi ikke sikre på at det er lurt å sette inn nye referanser til dette regelverket. Soneteorien er mest aktuell inne i kapslet utstyr, dernest tilkobling til utstyret, magasin/hylle der utstyret står, dernest stativ og utstyrsrom. Kabling inn/ut av bygning er ofte mindre kritisk.

Høringssvar fra Energi.

Referanse	**Kommentar**	**Håndtering**
Kap. 3	Mangler henvisning til NEK 440 som igjen henviser til EN 50522. Begge bør henvises til, da de omhandler jordingsanlegget for	Vi tar også med henvisning til NEK 440. EN 50522 er del av NEK 440, og behøver ikke refereres direkte.

	anlegget over 1 kV.	
	For design av systemjording for matestasjoner bør det henvises til Funksjonskrav i Kraftsystemet (FIKS). Dette dokumentet er en veileder som inneholder anvisninger om hvilke krav systemansvarlig normalt stiller til utstyr og funksjonalitet for å ivareta driftssikkerheten i kraftsystemet (fokus innmating 3-fase). Vedtak fra systemansvarlig forutsetter at veilederen er lagt til grunn i planlegging av anlegget og fulgt opp i tekniske løsninger og funksjonalitet. Ved prosjektering av matestasjoner er det av høy relevans å henvise til denne veilederen.	FIKS er et relevant verktøy ved design av matestasjoner. Vår vurdering er at systemjording i trefasenett ikke er omfattet av Teknisk regelverk. Teknisk regelverk skal omfatte de krav som er spesielle for elektrisk jernbane, og vi ser ikke noe spesielt vedrørende valg av systemjording for anlegg som skal mate jernbanen. Selve kontaktledningsnettet er i sin natur direktejordet.
Kap. 4.1	Det bør henvises til NEK 440 som gir føringer for dimensjonering med hensyn til berøringsspenninger.	Vi omformulerer dette slik at det går fram at NEK 440 skal brukes ved prosjektering av stasjonsanlegg.
Kap. 4.3	I stedet for å henvise til EN 50122-1:2012 punkt 9, ville det ha vært bedre å angi denne verdien av potensialstigningen (kurve eller tabell angis konkret), for da slipper man å blad fram og tilbake. Øker brukervennligheten	EN 50122-1:2011 punkt 9 er et helt kapittel som angir hvordan man skal tenke rundt dette. Det er ikke en enkelt verdi man skal forholde seg til, det er et flytdiagram som angir prosessen for hvordan man skal gå fram. Den involverer tabeller for effektiv berøringsspenning og for kroppsspenning, og angir under hvilke betingelser man skal vurdere dette. Vi vurderer det ikke som hensiktsmessig å ta dette rett inn i regelverket, men mener i stedet at prosjekterende må sette seg inn i standarden.
Kap. 4.3	Er det noen krav til lengden eller utformingen av hovedreturforbindelse fra sporet til matestasjon dersom potensialforskjellen ikke er henhold til EN 50122 eller NEK 440? Bør klarlegges.	Vi forstår ikke hvilken potensialforskjell man tenker på her. Kravet stiller krav til tilgjengelige potensialforskjeller som følge av spenningsstigning i returkretsen, og det er opp til prosjekterende å vise hvordan kravet oppfylles. Lengden på returforbindelsene kan påvirke dette, men det kan håndteres på flere måter. God jording og potensialutjevning av omformeranlegget vil være en god måte å håndtere det på hvis spenningsstigningen blir for stor.

Kap. 5	Dette kapittelet bør henvise til dimensjoneringskrav av jordingssystemet for matestasjon iht NEK 440 del 2 kapittel 5 Design av jordingssystemer.	Dette vil vi vurdere nøyere ved neste revisjon av Teknisk regelverk. Kravet finnes ikke i dag.
Kap. 5	Kapittelet bør omhandle hvordan trefase-transformatorens nøytralpunkt skal jordes i matestasjoner. Bør klarlegges.	Det er del av anleggets prosjektering, og vil være avhengig av systemjordingen for aktuelt trefasenett og krav fra aktuell netteier. Ensidige krav fra Jernbaneverket rundt dette er ikke hensiktsmessig.
Kap. 8	Høyspentkabler for mating av matestasjoner fra 50 Hz nett eies i enkelte tilfeller av JBV, men kan anses som «Eksterne høyspenningskabler som forsyner jernbanetekniske anlegg». I utgangspunktet kreves at kabelskjermen jordes mot 50 Hz nettets jord, hvor/hvordan skal dette håndteres, dersom det blir vanskelig å ha adskilt jord med 50 Hz nett? Bør klarlegges.	Vi legger til et krav som angir at direkte sammenkopling i noen tilfeller kan være hensiktsmessig (og kanskje nødvendig), og angir hvordan dette skal håndteres i de tilfellene.
11.3	Vil de samme kravene som er gitt for Eltekniske hus også gjelde for matestasjoner? Dette er med tanke til unntaket gitt i kapittel 11.3a punkt 3.	Kravene til eltekniske hus gjelder også for matestasjoner. 11.3 a) punkt 3 gjelder kun der hvor det ikke er krav om tilkopling av komponenter inne i bygget til returkretsen. I matestasjoner er det i hvert fall krav om tilkopling av bryteranlegg, transformatorer og kabelskjermer til returkretsen, og unntaket i punkt 3 gjelder derfor ikke for matestasjoner. Unntaket i punkt 3 er tenkt for GSM-R-kiosker og liknende.

Høringssvar fra Jernbaneskolen v/ Anders Back

Referanse	**Kommentar**	**Håndtering**
	Dette ser bra ut. Noen kommentarer/spørsmål:	
Punkt 4.1	Generelt punkt b): … i henhold til FEF § 2-2 og FEL § 16. (Viktig å nevne også FEL, fordi flere innen elektro ikke har helt klart for seg hvilken	Vi har valgt å ta inn referanse til FEL i det avsnittet som omhandler lavspenningsanlegg (avsnitt 9). Avsnitt 4 skal gjelde uavhengig av hvorvidt de ledende delene er tilknyttet et

	forskrift som kan være aktuell i ulike sammenhenger).	lavspenningsanlegg. Vi tar derfor ikke inn referanse til FEL i avsnitt 4.
Punkt 9	Skal det ikke lenger være krav om utisolering av PE/skjerm i LV kabler som forsyner utstyr plassert innenfor OCLZ og CCZ?	Jo. Det er med i nytt regelverk: krav 9 a) punkt 1: *PE-leder for lavspenningsanlegget skal ikke kobles til:* ** utsatte ledende deler som er utjevnet til returkretsen* ** andre ledende deler som er utjevnet til returkretsen*
Figur 13	Figur 13. Er det funnet egnet type VLD for vern av nullpunktet. Bør vel sies noe om dette, da det er uklarhet i dag om denne type vern.	Vi er oppmerksom på dette. Nei vi har ikke lett i markedet etter komponenter som egner seg. Vi planlegger å håndtere dette på følgende måte: • I regelverket lager vi et informativt vedlegg som beskriver hva vi vil oppnå med en VLD i ulike sammenhenger, og hvilke krav dette vil føre til for komponenten. Det er det lengste vi kan gå i regelverket. • Vi spiller inn at det er behov for bedre avklaring rundt dette, og foreslår at Jernbaneverket inngår rammeavtaler på slike komponenter.
Punkt 3	I høringsutgavens punkt 3, Grunnleggende krav er det anført at FSE gjelder arbeid og derfor i mindre grad gjelder prosjektering og bygging. Jeg foreslår en nytt prikk-punkt: Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg, FSE Begrunnelsen er: • I veiledningen til «Forskrift om elektroforetak m.v.» (FEK) står følgende om arbeid: Forskriften bruker begrepet arbeid (... knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr). Med arbeid menes enhver form for arbeid, slik som planlegging, prosjektering, utførelse, drift, vedlikehold	Det var et grundig argumentert innspill. Men: Se virkeområdet til FSE: *Forskriften gjelder for arbeid på eller nær ved elektriske anlegg som er under spenning eller er tilrettelagt for å komme under spenning, samt for drift av elektriske anlegg.* *Forskriften gjelder videre for elektriske anlegg under bygging eller demontering selv om de ikke er tilrettelagt for å komme under spenning, dersom anleggene kan komme under spenning på annen*

	• I tilhørende norm (NEK EN 50110-1, 3,4,1 definerer arbeid som «Enhver form for elektrisk eller ikke-elektrisk aktivitet hvor det er mulighet for fare • Bygging av elektroanlegg vil på et eller annet tidspunkt berøre/berøres av, spenningssatt anlegg • Det er viktig å prosjekterer et anlegg også med tanke på elsikkerhet (fremtidig tilgang til anleggsdeler, utkoblingsmuligheter, plassering av utstyr osv.) • Å henvise til FSE på lik linje med øvrige forskrifter bidrar til økt bevissthet om FSE i det daglig arbeid	*måte*. FSE sier ikke noe om fysisk utførelse, men heller om ansvarsfordeling og prinsipp for sikkert arbeid (to barrierer mot fatale hendelser). Dette er noe som alltid skal følges ved arbeid på spenningssatte elektriske anlegg (eller anlegg som kan komme under spenning). Det man må tenke på ved prosjektering, er at arbeid må kunne gjøres uten for stor driftsforstyrrelse eller for store kostnader. Ved prosjektering og byggeplanlegging må man også sikre at alle faser av arbeidet kan foregå sikkert. Vi vurderer dette som så perifert fra de tekniske kravene som Teknisk regelverk for jording skal stille, at vi ikke ønsker å ha med denne referansen her.
4.2 b) punkt 3.	Det står at uteliggere på tre- og betongmaster skal utjevnes til returkretsen med egen utjevningsforbindelse. Det er vel isolatorfestene som skal utjevnes?	Ja. Punktet endres.

Høringssvar fra driftsledere v/ Cathrine Hansen

Referanse	**Kommentar**	**Håndtering**
9 g) punkt 4	Jeg forstår ikke punkt 4 her. Vi har to type IT anlegg der vi selv eier trafo. 1. Hvor alt er utjevnet til returkrets altså vil impedansen i feilkretsen være så lav at vi får utkobling av jordfeil nr 2.(TN-Nett) 2. Anlegg der noe er koblet til returkretsen og noe har separate jordelektroder. Her vil vi ikke kunne dokumentere utkobling ved 2 jordfeil (TT-Nett) NEK400 411.6.4. b Dette diskuterte vi nøye på gjennomgangen vi hadde men jeg syns ikke dette fremkommer i punktet. Forslag til ny tekst (oversendt på e-post	Vår vurdering var at regelverket gjelder for nye anlegg. Men vi ser at den foreslåtte presiseringen for eksisterende anlegg kan klargjøre en del, og tar den derfor med i nytt regelverk.

	etterpå): **4. Utførelse (ID 86)**: For håndtering av andre jordfeil, ved nye anlegg eller større ombygninger der kost/nytte viser det hensiktsmessig, skal krav i NEK 400:2014 avsnitt 411.6.4 a) anvendes siden alle utsatte ledende deler for det galvanisk sammenhengende lavspenningsnettet er utjevnet til returkretsen. Da er det ikke gitt noe krav til jordingsmotstand. For håndtering av andre jordfeil ved mindre ombygginger skal krav i NEK 400:2014 avsnitt 411.6.4 b) anvendes dersom det ikke kan dokumenteres at alle utsatte ledende deler for det galvanisk sammenhengende lavspenningsnettet er utjevnet til returkretsen.	

Høringssvar fra driftsledere v/ Paul Grefsrud

Referanse	**Kommentar**	**Håndtering**
1.1 Hensikt	Her benyttes ordet» sikkerhet», ber om at dette byttes til el-sikkerhet. Gjelder også flere steder i dokumentet	Vi er enige. Vi skal ta bort alle referansene til sikkerhet, og erstatte med "beskyttelse" eller "el-sikkerhet".
2.1 Sentrale termer	Regelverket benytter ordet el tekniske hus, er dette er ord som erstatter HK- kiosker? Bør det presiseres.	Teknisk regelverk benytter ikke "HK-kiosk", og har heller ikke gjort det fram til nå. "Elteknisk hus" benyttes også i dag konsekvent i Teknisk regelverk. Felles elektro kapittel 9 har tittelen "Elektrotekniske bygninger og rom". Vi vurderer at det ville være rart med en slik presisering.
5 Dimensjonering	Tabell 3 kontroll av normerte tverrsnitt? 90 mm2	Dette er ment som en omregningstabell fra kopper, og ikke som et normert tverrsnitt. Det er angitt "mer enn 90 mm2".
6 Robusthet, h:	Hva betyr dette? Skal de jordes?	Det er avhengig av situasjonen. Er det snakk om flere kilometer lange kabler, kan det induseres store spenninger i dem. Da bør de jordes eller utjevnes

		til returkretsen. Det bør også sikres at de ikke er direkte koplet til signalskinner for sporfelter (en av skinnene ved dobbeltisolert sporfelt, eller signalskinnen ved enkeltisolert sporfelt). Hensikten med kravet er at slike deler ikke blir glemt ved prosjektering og bygging av anlegg, men er man oppmerksom på dem, er det gjerne enkelt å håndtere dem.
7. 2 a Koordinering	Kjøreskinne er ny i regelverket/bør den beskrives under kap. 2 Definisjoner	"Kjøreskinne" er definert i eksisterende regelverk, og brukt flere steder i regelverk for Overbygning og for Kontaktledning. Vi er enige i at vi kan ta inn lenke til definisjonen i kap. 2.
7.2 tab.4 pkt 3	Hva betyr dette? Hva er tilstrekkelig.	Dette gjelder for FTG S sporfelter. Her har vi i 7.2 b) henvist til Signal sitt regelverk for FTG S sporfelter, som igjen henviser til systembeskrivelse og installasjonsmanual. I disse går det fram et sett med regler for hvordan forbindelser skal koples til returkretsen i ulike situasjoner ved bruk av ulike typer FTG S sporfelter, blant dem avstander fra S-forbinder til nærmeste utjevningsforbindelse. Vi presiserer i teksten at avstanden er systemavhengig.
7.5	traksjonsmateriell , hva er dette?	Vi bytter til "trekkraftmateriell". Dette er benyttet i regelverket for banestrømforsyning.
kap 9 avsnitt. Lavspent strømforsyning	Vi sliter til daglig med å bli kvitt Høyspent og lavspent, ber om at ordlyden endres.	Dette endrer vi til "høyspenning" og "lavspenning".
12.1	Generisk risikovurdering: hva er det?	Det er ment å være en riskovurdering som behandler farer som går igjen i mange tunneler, men der de som bygger konkrete tunneler må gjennomgå vurderingen og komplettere den. Vi legger inn en forklaring om at dette ikke er en tilstrekkelig risikovurdering, og at spesielle forhold for aktuell tunnel må

		vurderes spesielt.
12.3	Hvorfor er dette omtalt her? Savner beskrivelse av gjennomslagssikring om det skal stå her. Det samme gjelder for 12.4	Vi forstår ikke spørsmålet? Vi mener at stasjonære krananlegg som ved uhell kan komme i kontakt med spenningsførende deler, skal beskyttes ved utjevning til returkretsen. Tilsvarende skal svingskiver være koplet til returkretsen. Dette er krav som står i eksisterende regelverk, og som er videreført kun med justert ordlyd. Det er ikke krav til gjennomslagssikring i eksisterende regelverk, og vi har heller ikke funnet behov for å kreve det i nytt regelverk.
13	Her må man være mere konkret: FDV dokumentasjon legges i proArc.	Referansen til "Felles bestemmelser" om dokumentasjon skal håndtere dette. Vår strategi rundt dette er å prøve å unngå dublering av krav, og i 13.5 er det angitt at: "*All teknisk dokumentasjon som er relevant for drift og vedlikehold av jernbaneinfrastruktur skal håndteres gjennom infrastruktureiers dokumenthåndteringssystem.*" Vi mener at de fleste kravene til dokumentasjon skal stå i "Felles bestemmelser", og at kun det som er spesifikt for jordingsanlegg skal stå i jordingsregelverket.
14 G	Prosedyre for overgangsmotstand mot jord: mulig denne er gammel, i JBV har vi bare instrukser.	Ja, denne er gammel og trenger en gjennomarbeiding. Men vi rekker ikke en slik gjennomarbeiding før nytt regelverk publiseres. Vi velger å beholde den som den er inntil videre.

Tilbakemeldinger som ble notert i høringsmøte:

Referanse	**Kommentar**	**Håndtering**
11	Kopling av elteknisk hus henger sammen med langlinjekabler.	Ja. I forslaget til nytt regelverk er dette beskrevet detaljert ved at langlinjekablene ikke skal sammenkoples med jordingsanlegget i

		elteknisk hus.
10	Jordingselektroder – Avsnittet bør slås sammen med avsnitt om potensialstigning i returkretsen.	Enig. Vi prøver å slå sammen disse.
7.5 h	Nødvendigheten av å utjevne plattformelementer til returkretsen bør sjekkes en gang til.	Vi har diskutert dette med arbeidsgruppa for EN 50122-1, og får blandet tilbakemelding av hvorvidt dette er nødvendig. Det ender opp med en vurdering av hvor godt kl-spenningen sprer seg over større avstander mellom plattformelementene ved nedfall av spenningssatt kontaktledning på plattformen, og hvor langt unna det vil være farlig å stå på plattformelementene og ta på noe som er koplet til returkretsen (for eksempel et tog). Konklusjonen er at det egentlig er behov for mer forskning rundt dette, men at man i mange land inntil utjevner betongelementer til returkretsen fordi man ikke i dag har nok kunnskap om dette. Slik vi forstår EN 50122-1, er vi nødt til å utjevne disse elementene, men punktet om dette er ikke veldig tydelig. Vår vurdering er at dette ikke vil være veldig kostbart å gjennomføre for nyanlegg, og i lys av den angitte usikkerheten velger vi å kreve dette i nytt Teknisk regelverk. Ettersom det vil koste en del å gjennomføre dette for eksisterende anlegg, og det ikke er kjente hendelser knyttet til dette, mener vi det ikke er grunnlag for å kreve dette på eksisterende plattformer. Kravet er knyttet til fare for overføring av farespenning mellom plattformelementer, og tester vil kunne klargjøre de fysiske forholdene rundt dette. Dersom det kan dokumenteres at denne faren ikke er betydelig (fortrinnsvis ved test), kan kravet endres i framtiden.

Figur 5.	Skriv "eventuell" langsgående jordleder.	OK
7.2.1	Kan sporfelttilkoplinger utføres på A- og B-klemmer på filterimpedanser? Det vil forenkle kabelføring og tilkopling av sporfeltkretser. Men det må vurderes med tanke på vedlikehold av filterimpedansene.	Vi synes dette er en god ide. Men vi rekker ikke å gjøre en god nok utsjekk av dette nå. Dette kan eventuelt være aktuelt ved en senere revisjon.
10	Skrive tydeligere at returkretsen er en god nok elektrode. Formulere dette avsnittet på nytt.	OK
9 g)	Ta med en beskrivelse av at kun jordfeilvarsel (uten frakopling) på allment IT-nett er forskriftsstridig.	OK. Vi vurderer om dette skal beskrives her eller i referansen "Fordelingssystem".
9	Skrive tydeligere at lavspenningsnett skal være utjevnet til returkretsen kun i ett punkt	Dette går fram av krav 9 c), men vi ser at dette kan komme tydeligere fram. Vi prøver oss på en omformulering.
9	Være tydeligere på at det ikke er krav til at lavspenningsnett skal være utjevnet til returkretsen, og at krav d – g kun gjelder for lavspenningsnett som har PE-leder som er utjevnet til returkretsen.	Vi prøver oss på en omformulering.
Generelt	Bruk høyspenning/lavspenning og ikke høyspent/lavspent	OK

Interne kommentarer fra Teknologi Elkraft:

Fra Steinar Danielsen:

Av-snitt	**Ty-pe**	**Kommentar**	**Eventuelt forslag**	**Behandling**
1.2	Ge	Bør krav i omfangskapittelet «Derfor bør det ikke investeres i forberedelse for eventuell fremtidig elektrifisering.» Kan være litt på kanten, men om du ikke umiddelbart ser en bedre formulering så la det være		Vi jobber litt mer med avsnittene "hensikt og omfang", og så skiller vi ut alle krav for ikke-elektrifiserte jernbaner i et eget avsnitt.
2.1	Ed	I lærebokstekst er noen anleggsdeler skrevet i entall og	Vær konsekvent	Læreboktekst oppdateres med alle anleggsdeler i

Av-snitt	Ty-pe	Kommentar	Eventuelt forslag	Behandling
		andre i flertall		flertall.
2.1	Te	I lærebokstekst skilles det på banestrømforsyningsanlegg og lavspenningsanlegg. To kommentarer: • Ut fra gjeldende inndeling av TRV kan det være forvirrende at kontaktledningsanlegg er en del av banestrømforsyningsanlegget • 11/22 kV mangler eller er det tenkt som en del av lavspenningsanlegg?	Kanskje vi skulle begynne å skille på • Banestrømforsyningsanlegg som har til oppgave å levere strøm til togene • Infrastrukturforsyningsanlegg som har til oppgave å levere strøm til infrastrukturen ?	Lærebokteksten oppdateres med utsatt ledende del for langsgående 11/22 kV. Hvilken term man skal bruke for disse anleggene (eks. «infrastrukturforsyning») venter vi med.
2.1	Te	«overkast» er definert og krav det finnes krav til dimensjonering av disse. Men det er ikke krav til bruk av dem så vidt jeg kan se. Det virker som om termen «tverrforbinder» brukes i stedet.	Fjerne «overkast» fra definisjonslisten og bruke «tverrforbinder» i stedet.	«Overkast» og «tverrforbinder» er vanskelige tema. Men jeg er enig i at vi bør vurdere å rydde «overkast» ut av regelverket etter hvert. For alle som ikke har brukt en mannsalder i jernbanen, er dette forvirrende slik det er i dag. Vi tydeliggjør kravene vedrørende overkast og skinneforbinder litt, blant annet med ny rad i tabell 2.
2.2 2.3	Ge	Eksempel «For strømskinne settes parameteren til *X*=1,3 m.» Slike parametere har vesentlig betydning for anlegget. Formelt		Det har ikke vi tenkt over, og vi har behandlet det som en kravendring. Slik vi har valgt å gjøre det er fordi vi

Av-snitt	Ty-pe	Kommentar	Eventuelt forslag	Behandling
		er de ikke registrert som krav. Hvorfor det? Det vil si at parameteren kan endres uten at det registreres som kravendring.		vurderte at det ga best lesbarhet. Vi formulerer om disse parametrene som skal-krav.
2.4	Ed	Figuren mangler referanse i teksten i den sammenhengen den står i.	Spander er kort introduksjon.	OK
3	Ge	Noen vil sikkert lure på hvordan Jernbaneinfrastrukturforskriften i praksis utgjør en viktig forskrift her uten å kreve bruk av standarder?		Det er det tydelige kravet om bruk av standarder vi tenker på når vi angir Jernbaneinfrastrukturforskriften. Men er enig i at det kanskje er i overkant generelt for å inkludere i regelverk for jording. Vi tar bort referansen til Jernbaneinfrastrukturforskriften.
3	Te	Er NEK 440 relevant men ikke viktig normsamling i denne sammenheng? Jeg forstår du ønsker at BS-regelverket henviser generelt til dette jordingskapittelet, og BS-anlegg er jo utelukkende stasjonsanlegg. Hvordan er grensesnittet mellom NEK440 og NEK 900? Autotransformatorene slik vi bruker dem faller slik jeg forstår det under NEK 440.		Vi forstår det slik at både NEK 440 og NEK 900 har krav som omfatter matestasjoner, koplingsanlegg og autotrafostasjoner. For NEK 900 sin del er det i hovedsak krav om utjevning av stasjonsanleggene til returkretsen og håndtering av returpotensialet. Vi tar med referanse til NEK 440 her, som gjelder for alle eltekniske hus som har høyspenningskomponenter. Det gjelder: Matestasjoner, koplingshus,

Av-snitt	Ty-pe	Kommentar	Eventuelt forslag	Behandling
				sonegrensebrytere, autotrafokiosker, kiosker for sugetrafoer og reservestrømstrafoer, transformatorstasjoner for langsgående 11/22 kV-nett.
4	TE	ENE TSI inneholder krav om beskyttelse mot elektrisk sjokk, punkt 4.2.18 og 6.2.4.6 samt tabell B1. Det er riktignok en henvisning til aktuelle punkter i EN 50122-1, men likevel vært kunne vært referert/henvist til/nevnt her for forenkling for prosjektene. Kanskje er det spesielle krav til dokumentasjon som bør tas med i regelverket eller bør tipsene i samsvarslisten oppdateres?		Referanse til TSI ENE må med. 4.2.18 og 6.2.4.6. Samsvarslista må oppdateres. Det springende punktet er vel hvordan samsvar etter 6.2.4.6 demonstreres. Dette stiller krav til dokumentasjon av anleggets prosjekterte løsning, og det må vi få med mer eksplisitt (selv om det er gitt av krav til dokumentert risikovurdering).
4.1 a)	Ed	Hvorfor er EN50122-1 datert i underkravet og ikke ellers?		EN 50122-1 er datert der vi refererer til spesifikke punkter i standarden. På den måten prøver vi å unngå framtidige feilreferanser. Meningen er at de overordnede kravene ikke er daterte. Derfor skal referansen i 4.1 a) endres til å bli udatert.
4.2 c)	Ed	Manglende formatering av underkrav «Dersom det ikke er åpenbart at dette er et beskyttelsestiltak, skal dette varsles med skilt eller merkes.»?		Oppdateres.

Av-snitt	Ty-pe	Kommentar	Eventuelt forslag	Behandling
4.2 Tabell 1	Ge	Er det dimensjonene til små ledende deler tabellen forklarer, altså under 3x2=6m2?		Tabellteksten oppdateres med «dimensjoner».
4.2 c)3 7.5 h)	Te	Med fare for at jeg misforstår så oppfatter jeg at det er en form for konflikt mellom disse to kravene. 4.2 c)3 sier at små ledende deler (eks betong på 15x2m) kan unnlates beskyttelsestiltak mens 7.5 h) sier at betongelementer i plattform skal utjevnes. Jeg tenker at det skal mye til at betongelementene er over 15 meter lange og dermed kan tolkes som «små». Problemet er at de i tillegg er så mange og ligger på bakken.	Presisere i 4.2 c)3 at årsaken til at beskyttelsestiltak kan unnlates er at ledningen sannsynligvis i tillegg vil falle ned på bakken og dermed ved hjelp av blant annet 7.5 h).	Forstår ikke kommentaren. Men ser at dette kan være forvirrende, og at vi må ha med litt flere forklaringer. Årsaken til utjevning etter 7.5 h) er at betongelementene ligger inntil hverandre over en lengde på over 100 meter, og da forstår vi EN 50122-1 slik at dette skal regnes som en sammenhengende ledende konstruksjon. Men: EN 50122-1 har i tillegg den muligheten at hvis man viser at farlig spenning ikke overføres fra element til element, eller hvis risikoen vurderes som lav, kan utjevning til returkretsen utelates (formuleringen på dette punktet i standarden er spesielt vanskelig å forstå.)
6	Ge	Modalt hjelpeverb «Kan» i siste lærebokstekst	Endre til underkrav.	OK
6.1 a)	Te	Jeg forstår ikke henvisningen til Tabell 2 og 3. Er dette eksempler på materiell som skal vurderes spesielt?	Forklar.	Trykkfeil. Referansene fjernes.

Av-snitt	Ty-pe	Kommentar	Eventuelt forslag	Behandling
7.1 a)	Te	Antar at returledere og returkabler inngår i termen «forbindelse» slik at disse fremdeles skal dubleres, eller er det slik å forstå at det er gjort en risikovurdering der det er funnet at det er noen spesielle forbindelser og kjøreskinner som kun trenger redundans?		De forbindelser som fører til farlig spenningsstigning ved brudd skal utføres dublert. Det omfatter returledere og returkabler. Men i henhold til punkt 7.5 e) er det normalt ikke nødvendig med dublert returleder forbi stasjonsområde. Fordi kjøreskinnene fungerer som en dublering.
7.1 b)	Te	Er det slik å forstå at de to parallelle sporene da ikke lenger er elektrisk uavhengige ved bruk av tverrforbindere? Hva skjer om det ene sporet brytes? (Grunnen til at jeg tenker på dette er kravet i 546/18 om uavhengige parallelle spor).		Vi forstår ikke hvordan tverrforbindere mellom spor påvirker elektrisk uavhengighet negativt. Men det fører til bedre jordforbindelse, og det reduserer potensialet i returkretsen. En praktisk «gjør det så godt du kan»-regel. Dette er også krav etter EN 50122-1.
7.1 b)	Ed	Kravet bør plasseres etter krav d) ettersom det er her begrunnelsen for underkravet står.	Flytt	OK
7.1 e)	Te	Det er mulig at de to underkravene burde vært ledsaget med tilhørende begrunnelser.		Ja. Det er vanskelig å formulere dette på en god måte, men vi er enige i at underkravene trenger begrunnelse. Vi skal prøve å finne på en bedre formulering av dette.
7.2	Ed	Følgende setning er i følge regelverkshåndboka en	a) **Strekninger uten sporfelter (ID 117)**: På	OK. Endres.

Av-snitt	Ty-pe	Kommentar	Eventuelt forslag	Behandling
7.2a)		regel/krav ettersom det inneholder det modale hjelpeverbet «kan»: For jording og utjevning kan strekninger med akseltellere behandles som strekninger uten sporfelter. Setningen er formelt sett unødvendig ettersom akseltellere ikke inngår i definisjonen av sporfelt og dermed kommer inn under krav a) i samme avsnitt. Da ser jeg bort fra særtilfellet der vi kjører parallelle systemer. (Jeg tror forresten at TRVs definisjon av sporfelt er litt mangelfull ettersom hensikten med sporfeltet, altså togdeteksjon i et sporavsnitt, er utelatt)	strekninger uten sporfelter (dvs. inklusive strekninger med akseltellere) skal returforbindelser og utjevningsforbindelser kobles direkte til kjøreskinnene.	
7.2 d)	Te	**Unntak**: Enkeltisolerte sporfelter som er kortere enn 250 meter, kan eventuelt bygges uten returleder. Hvorfor det?		Signalregelverket angir dette, men har ikke satt begrunnelse. Vi setter på en henvisning til rett punkt i signalregelverket som beskriver dette.
7.2 f)	Te	Er dette en mulighet det åpnes for i et underkrav eller en saksopplysning som bør stå i lærebokstekst? **Vurdering (ID 78)**: På etablerte strekninger kan det finnes sporavsnitt som er lengre enn spesifisert krav i Oppbygning og bruk av vekselstrømsporfelt – 95/105 Hz. Det finnes også sporfelt med mange filterimpedanser eller utjevnede fundamenter i svært god kontakt med jord. Følgen kan bli stor avledning mellom kjøreskinnene og svikt i togdeteksjon.		Dette punktet er i stedet satt opp som innledende tekst.

Av-snitt	Ty-pe	Kommentar	Eventuelt forslag	Behandling
		Grenseverdier for maksimal avledning på et sporavsnitt er gitt i Øvrig. Underkravet vurdering brukes når det stilles bestemte krav til hvordan oppfyllelse av et krav skal vurderes.		
7.2 Tabell 4	Ed	Tabellen er kun referert til fra teksten i kapittel 9.	Flytte tabellen eller referere til den fra avsnittet der den er plassert.	Nei, dette er ment som en oppsummering av ovenstående krav. Vi setter inn en innledende tekst, men vi flytter ikke tabellen.
7.2 Tabell 4	Ed	Hva betyr (X)?	Forklar	(X) er ment som angivelse av en tillatt alternativ løsning. Vi tar med forklaring.
7.4	Te	Hva er «linjeblokker» i andre avsnitt i denne forbindelse? Jeg får det ikke til å stemme med TRV sin definisjon om et teknisk forriglingssystem. Menes «linjen» i motsetning til «stasjon» som er nevnt i neste setning?	Forklar eller endre	Tar med en liten justering av teksten her. Det stemmer at «linjeblokk» er ment som en motsetning til «stasjon».
7.4.1 a) 3		…Utføres med ledertype som er beskyttet mot vibrasjoner… Hva menes med det? Eller menes bestandig mot/motsstår/robust mot?		Vi endrer til «robust».
7.5 b)	Te	Lærebokstekst etter b): Hva menes med denne: • At RL og langsgående jord kan kombineres i samme leder	Forbedre b) og fjerne lærebokstekst?	Hensikten er å angi at de lederne som er tegnet i figurene er de eneste det er behov for på stasjon.

Av-snitt	Ty-pe	Kommentar	Eventuelt forslag	Behandling
		• At RL og langsgående jord kan føres gjennom stasjonen via stasjonens egne RL og langsgående jord slik som det står i krav b) • At strømmen i RL og langsgående jord kan finne vei forbi stasjonen på egenhånd		Det vil si: En kombinert RL/langsgående jordleder på stasjon (benevnt returleder på stasjon). Vi ser ikke nå hvordan dette kan bli tydeligere, men dette kan bli en senere presisering.
7.5 d)	Ed		Opprett underkrav for utførelse	OK
7.5 e)	Ed	Merkelig ekstrasetning (advarsel) etter krav som delvis overlappes av underkrav.	Vurder fjerning eller forenkling.	Dette er også dekket av krav til dimensjonering. Vi tar bort både ekstrasetningen og utførelseskravet.
7.5 h)	Te	Er det ikke behov for å legge til rette for direkte kortslutning og vernutkobling ved nedfall av kontaktledningen på plattform (kant?) utført på andre måter enn betongelementer? For eksempel ved plasstøpt betong, naturstein, tre e.l. Hva er årsaken til at betongelementer behandles særskilt?		Nei. Plattformkant er ikke en utsatt ledende del, og det er derfor ikke krav til å gjennomføre tiltak for å sikre direkte kortslutning. Dette er en «delvis ledende del i «sone for kontaktledning»». Hensikten er å unngå at farespenning kan overføres flere titalls meter fra et feilsted på et publikumsområde. På selve feilstedet aksepteres det at det uansett vil være farlig.
7.5 i)	Te	Hva er risikovurderingen her? Tyveri og hærverk-kravet i 6.1 er et skal-krav som jeg oppfatter gjelder generelt, også på plattformer. Jeg vil tro at risikoen ved hærverk er spesielt stor	Klargjør hvordan dette skal forstås.	Endret til «skal».

Av-snitt	Ty-pe	Kommentar	Eventuelt forslag	Behandling
		plattformer (både sannsynlighet og konsekvens) og finner det underlig at presiseringen/henvisningen her bare er en anbefaling.		
8	Ge	Første setning: Omfattes også mate- og returkabler til/fra stasjonsanlegg?		Vi har ment at «kabler for kontaktledningssystem» også dekker matekabler. Vi kan ta med dette eksplisitt. (Returkabler har ikke skjerm, og er derfor trivielle).
8 c)	Te	Det er krav om dimensjonering av kabelens skjerm for returstrømmen. Lærebokstekstenrett over sier at denne returstrømmen for AT-system og BTRL system blir liten. Jeg oppfatter lærebokstekstenslik at den kan ses bort fra. Gjelder kravet da bare BTRR systemer?		Vi omformulerer lærebokteksten. «Kan»-formuleringen der ga litt for mye aksept. Hensikten er at de som prosjekterer anlegget må vurdere dette.
8 e)	Te	Dette inkluderer også lokal netteiers trefasekabler som forsyner omformerstasjoner? Her er årsaken gjerne viktig å få frem ettersom EN50122-1 pkt 10.1 presiserer at jordingssystemet i stasjonsanleggene (MAT og KBA) skal kobles til returkretsen. Jeg har inntrykk av at Energi trenger litt informasjon/avklaring her.		Ja. Her må vi ta inn en bestemmelse som gir aksept for sammenkopling dersom farene som kan oppstå blir forsvarlig håndtert. Vi har hatt diskusjoner med Energi om dette nylig.
9 a)	Te	Underkrav 1: Kanskje det kan være lurt med en kort forklaring hvorfor PE-leder ikke skal kobles til?		OK

Av-snitt	Ty-pe	Kommentar	Eventuelt forslag	Behandling
11	Ed	Andre avsnitt: Bruk av modalt hjelpeverb «skal» uten at det er krav.	Omskriv (eller lag krav).	Vi lager krav.
11	Ge	Jeg forstår at det potensielt er fire parter som kan være tiltakshaver og interessent i dette: a. JBV som eier av elektrisk anlegg b. JBV som eier av ekomanlegg c. Ekstern eier av elektrisk anlegg d. Ekstern eier av ekomanlegg Part a og c kan hver påvirke part b og d. a's emisjon reguleres av kapittelet forøvrig samt design av KL-anlegg b's immunitet reguleres spesifikt i avsnitt 11 samt resten av kapittelet c's emisjon reguleres ikke av TRV d's immunitet reguleres ikke av TRV. Gjelder derimot avsnitt 11 som en anbefaling mot d? I tilfellet burde det fremgå av teksten.		Nei, vi forstår ikke avsnitt 11 som anbefaling for d.
11 a)	Ed	Når jeg leser 11 alene føler jeg meg litt rådvill ettersom jeg oppfatter det som det stilles klare krav, men ikke gis noe veiledning til utførelse. Denne veiledningen	2. Underkrav: Krav til jording av elektrisk ledende tele- og signalkabler stilles i kapittel 11.x for å sikre	Endres i henhold til forslag. Merk at også kravene til: - Avstand mellom sugetrafoer

Av-snitt	Ty-pe	Kommentar	Eventuelt forslag	Behandling
		er vel i praksis kapittel 11.x. Kan avsnittets siste setning omformuleres til et underkrav til a) som lukker dette gapet?	at forskriftskravet til maksimal overført spenning oppfylles, og for å oppfylle formålet om best mulig beskyttelse av signalene som overføres.	- Returledere - Avstand mellom autotrafoer - AT-system med seksjonert kontaktledning som er stilt i andre regelverkskapitler har som hensikt å håndtere dette forholdet/kravet.
11.3 a)	Te	Jeg forstår at utgangspunktet var at Eltekniske hus ikke burde tilkobles returkretsen, men at dere til slutt falt på motsatt anbefaling. I 546/6#4 c) anbefales ikke samlokalisering av eltekniske hus og koblingsanlegg pga. bl.a. EMC-forhold, jording og returstrøm. Betyr denne vendingen at anbefalingen om samlokaliseres mister mange av sine argumenter og dermed kanskje kan frafalles?		Ja. Når eltekniske hus utjevnes til returkretsen ser vi ingen grunn til en slik anbefaling.
12.5	Te	Jeg mener dette også omfatter sporvei og krysninger (dvs. ikke bare parallellføring) iht. EN50122-3. Det begynner å komme en del av disse selv i Norge, men jeg kjenner ikke følsomheten for avstand. Trikken i Trondheim (Skansen), Bybanen i Bergen (stasjonen), trikken i Oslo (Skøyen, Schweigaardsgate og Oslo gate) og T-banen i Oslo (Storo, Bryn).	Generalisering: **12.5 Gjensidig påvirkning med DC-baner** a) **Gjensidig påvirkning DC-baner (ID 91)**: Farer forbundet med parallelle eller	Endres.

Av-snitt	Ty-pe	Kommentar	Eventuelt forslag	Behandling
			kryssende DC-baner skal identifiseres og risikovurderes i samsvar med EN 50122-3.	
VS Gjennomgang av Teknisk regelverk for	Te	Se vedlagte epost om ansvar for koordinering av jordingsanlegg. Jeg har ikke funnet ut noe mer, men tenker at kanskje kravet står slik ettersom elkraftfaglige som best kjenner farene ved berøringsspenning, dimensjonerende returstrømmer, kortslutningsstrømmer, seksjonering osv. Men om kravet om ansvar for koordinering skal beholdes mener jeg det må stå i 510/6 slik at det er bekjentgjort for alle og ikke gjemt i 546/6. Om jordingsgjennomgangen ikke avdekker behov for kravet mener jeg det er argumentasjon nok til å fjerne det.		Da mener vi at vi kan fjerne kravet.
	Ed	Malen i regelverkshåndboka foreskriver ikke at tittelen til underkrav skrives med **fet** tekst.		For intern diskusjon.

Interne kommentarer fra Frank Martinsen:

Referanse	Kommentar	Behandling
2.1	Ikke bruk tankestrek.	Hvorfor ikke? (Endres ikke)
2.2	«kan» er brukt utenfor kravtekst	Gjøres om til krav

Figur 1	Vanskelig å se	Oppløsningen på figuren er justert. Kan eventuelt forbedres ytterligere senere.
3	Lenker til normene vil være til hjelp	Redaksjonell endring som eventuelt kan tas senere.
Tabell 1	Små ledende deler, bør det vel stå «mindre enn». Samt at det er lengden av objektet som er avgjørende.	Vi tar med litt mer beskrivende tekst her.
4.2 f)	Er dette egentlig noe krav slik det er formulert? Høres nesten ut som en opplysning…?	Det er formulert som et «kan»-krav. (Endres ikke)
4.2 f) pkt. 1	Ser ut til å være uheldig formulert. Kan se ut som om seksjonene av et gjerde skal gjøres der det går nært jernbanen. Intensjonen er vel å ha jevnlig seksjonering om det går nært jernbanen.	Når delen går ut fra jernbanetraseen (kravtittelen i pkt. f), er det kun nødvendig å seksjonere den ett sted, og det behøver ikke være veldig langt fra jernbanen. (Endres ikke)
4.2 g)	Et merkelig formulert krav: Er dette et underkrav om at langsgående ledende gjerder ikke skal jordes? Eller betyr det at om en har besluttet ikke å utjevne et gjerde, så vil forbindelsen til jord være tilstrekkelig?	Det siste. Underkravet kan formuleres bedre. Vi prøver å foreslå bedre formulering.
Figur 12.	Det ser ut til at bildet til venstre og i midten er like?	Det er en forskjell på dem, i hvordan plattformelementene er utformet.
11.1	Aller første setning bør få med at det er skjermen i langlinjekabler som er tema.	Formuleres om.