

Referanse				Endring	Konsekvens for bruker
Bok	Kap	Avsn.	Side		
510	6			<p>Hele kapittelet er gjennomarbeidet til ny mal for regelverkskapittel</p> <p>Kun de vesentligste endringer i form av nye krav er listet. De fleste endringer som ikke vises her er flytting av tekst til nye avsnitt.</p> <p><u>Ny tekst er markert med understreking i denne oversikten.</u></p>	<p>Alle krav i hvert avsnitt har fått en egen bokstavkode: a), b), c) osv, med eventuelt ytterligere nummerering, 1), 2), 3) osv, under hver bokstavkode.</p> <p>Tilføyelser / presisering / forklarende tekst er markert med grå skygge.</p> <p>Fotnotene er overført til tekst med grå skygge.</p>
510	6	1		<p>Tilføyelse i setningen: Hensikten med dette kapitlet er å sikre at jording i alle elektroanlegg prosjekteres og bygges slik at <u>berøringssikkerhet blir ivaretatt og at anleggets funksjoner oppfylles</u></p>	
510	6	1		<p>Tilføyelse i setningen: "...og stiller nødvendige krav til prosjektering <u>og bygging</u> for å ivareta..."</p>	
510	6	1		<p>Tilføyelse i setningen: "... , krav til jordelektroder, <u>samt krav til dokumentasjon...</u>"</p>	
510	6	2.1		<p>Ny tekst under første unntak til krav a)</p> <p>" Enkeltstående stendere, mindre gjenstander, osv" er erstattet med: " Enkeltstående, ledende gjenstander (mindre enn 2 meter i horisontal utstrekning) som ikke forsyner eller inneholder elektrisk utstyr [EN 50 122-1]. "</p>	<p>Nye ordlyd er mer i overensstemmelse med EN 50 122-1, avsnitt 5.3.2. Omformuleringen gjør fotnote eller forklarende grå tekst overflødig</p>
				<p>Tilføyelse i setningen: "Utførelsen er avhengig av <u>hvilket sporfeltssystem som finnes på strekningen, og om anlegget har langsgående jordleder eller ikke</u>"</p>	

Referanse				Endring	Konsekvens for bruker
Bok	Kap	Avsn.	Side		
510	6	2.3		<p>Ny tekst: Oslo området er her definert ved alle banestrekninger innenfor stedene: Nordvest, nord og nordøst: <u>Nittedal stasjon</u>, Jessheim omformer og Fetsund stasjon Sørvest og sørøst: <u>Drammen koblingshus og Ski koblingshus</u></p>	Ny avgresning av Osloområdet
510	6	2.4.2.2		<p>Nytt avsnitt Under prosjektering av jordingsanlegg skal retningslinjer for det valgte sporfeltkonseptet følges. Dersom retningslinjer ikke finnes skal disse utarbeides og avklares med leverandøren før prosjektering påbegynnes.</p> <p>Retningslinjene bør omhandle:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvor og hvor ofte det er mulig å opprette tilkobling til skinnestreng. • Hvilken skinnestreng som skal brukes ved tilkobling, dersom høyre og venstre skinnestreng har ulik funksjonalitet. • Bruk av, og krav til filter mellom jordingsanlegg og skinner. • Bruk av langsgående jordleder, og utførelse av eventuell seksjonering. • Eventuelle forhåndsregler i forbindelse med jordelektroder. 	Skjøteløse sporfelter er tatt i bruk flere steder i Jernbaneverket, men systemene er foreløpig ikke formelt godkjent. Kravene til jording er uttrykt svært generelle, og det kreves spesiell tilpasning i hvert enkelt tilfelle.
510	6	Nye 3.1		<p>Ny tekst: i) Jordledere og utjevningsforbindelser innenfor slyngfeltet kan føre returstrøm også i normal drift, og en skal alltid opptre med forsiktighetsregler ved arbeid/ombygging på anlegget.</p>	Viktig forsiktighetsregel.
510	6	Nye 3.3		<p>Ny tekst: a) "På strekninger med sporfelter kan jordingsforbindelser fra utsatte (ledende) anleggsdeler innenfor slyngfeltet kobles direkte til skinnegangen dersom:..."</p>	Omformulert for å understreke at avsnittet gjelder anlegg med sporfelter. Anlegg uten sporfelter behandles i eget avsnitt.

Referanse				Endring	Konsekvens for bruker
Bok	Kap	Avsn.	Side		
510	6	3		<p>Nytt avsnitt: 3.2 Anlegg uten sporfelter a) For anlegg uten sporfelter skal det benyttes langsgående, sammenhengende jordleder, se avsnitt 3.5.5.</p> <p>Den langsgående jordlederen kan legges langs sporet, eller monteres i kontaktledningsmastene.</p>	<p>NYTT: Jording i forbindelse med elektrifiserte baner uten sporfelter er ikke tidligere behandlet i teknisk regelverk. Blir aktuelt ved eventuell innføring av akseltellere.</p>
510	6	Nye-3.5		<p>Tilføyelse: "Unntak: Utstyr som på grunn av funksjonalitet er koblet til skinnen(e), f.eks filterforbindelser, overdragstransformatorer, osv. "</p>	Til orientering
510	6	Nye-3.5.1		<p>Ny tekst: "Dersom det er nødvendig for å ivareta grensesnittet mellom sporfelter og jordingsanlegg, skal forbindelse mellom jordlederen og skinnegangen kobles via godkjent filter, ref avsnitt 2.4.2, og avsnitt 3.2. Se også figurene 6.4 og 6.5</p> <p>Unntak: 1. Anlegg uten sporfelter kan bygges uten filter 2. Det skal ikke være filter ved konvensjonelle, enkeltisolerte sporfelter"</p>	Presisering av når det må brukes filter mellom banestrømmens returkrets og langsgående jordleder
510	6	Nye-3.5.4		<p>Nytt krav: c) Endene på jordlederseksjonene skal isoleres for minimum 1000 V og merkes</p>	<p>Hensikt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ivareta skillet mellom to jordlederseksjoner Sørge for at skillet mellom to jordlederseksjoner er lett identifiserbare ute på anlegget. Unngå fuktinntrengning og degradering av jordlederseksjonene

Referanse				Endring	Konsekvens for bruker
Bok	Kap	Avsn.	Side		
510	6	Nye-3.5.4		<p>Ny figur 6.4</p> <p><i>Eksempel på prinsipiell bruk av seksjonert jordleder (tilkobling til skinnegang er avhengig av type sporfelt). a)Konvensjonelle enkeltisolerte sporfelter, b)Konvensjonelle dobbeltisolerte sporfelt c)Skjøteløse endematet sporfelt, eksempel med FTG S d) Skjøteløse midtmatet sporfelt, eksempel med FTG S.</i></p>	Viser prinsipper for de mest vanlige sporfeltsystemene i Jernbaneverket. OBS kun eksempler, detaljer må avklares ved prosjektering.
510	6	3.3.5		<p>Flyttet til nytt avsnitt:</p> <p>3.5.5 Sammenhengende langsgående jordleder</p>	
510	6	Nye-3.5.5		<p>Ny figur 6.5</p> <p>Eksempel på prinsipiell bruk av sammenhengende jordleder (tilkobling til skinnegang er avhengig av type sporfelt). a)Konvensjonelle enkeltisolerte sporfelter, b)Konvensjonelle dobbeltisolerte sporfelt c)Skjøteløse endematet sporfelt, eksempel med FTGS d) Skjøteløse midtmatet sporfelt, eksempel med FTGS, e) anlegg uten sporfelter</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Viser prinsipper for de mest vanlige sporfeltsystemene i Jernbaneverket. • Viser også prinsipper for utførelse med anlegg uten sporfelter <p>OBS kun eksempler, detaljer må avklares ved prosjektering.</p>

Referanse				Endring	Konsekvens for bruker
Bok	Kap	Avsn.	Side		
510	6	Nye-3.5.5		<p>Ny tekst:</p> <p>"d) For konvensjonelle dobbeltisolerte sporfelter, se fig 6.5, b): Som en hovedregel kan eksisterende filterimpedanser i forbindelse med skjøtene benyttes for tilkobling av langsgående jordleder.</p> <ol style="list-style-type: none"> Dersom det er for stor avstand mellom de, og avstandskrevene i tabell 6.1 ikke kan tilfredsstilles, skal det opprettes ny(e) filterimpedans(er) mellom skjøtene, i forbindelse med jordledertilkobling <p>e) For skjøteløse sporfelter, se fig 6.5 c) og d) Dersom den langsgående jordlederen ikke kan kobles direkte til skinne, skal det brukes et filter, se avsnitt 3.2.</p> <p>.</p> <p>OBS! Prinsippkissene i fig 6.5 c) og d): er vist for tilfelle med FTG S sporfelter, men retningslinjene gjelder også for andre typer skjøteløse sporfelter</p> <p>f) For anlegg uten sporfelter, skal bruk av langsgående jordleder følge prinsippene i fig 6.5 e):</p> <ol style="list-style-type: none"> Avstand mellom tilkoblingssteder mellom langsgående jordleder og spor skal følge samme prinsipper som ihht tabell 6.1 Det skal opprettes jordelektrode ved tilkoblingsstedene beskrevet i punkt 1. Avstand mellom steder for tverrforbindelser mellom skinnestrengene skal ikke overskride 500 meter innenfor Oslo-området, eventuelt 750 meter utenfor Oslo-området. (for avgrensning av Oslo-området se avsnitt 2.3) Disse stedene bør være sammenfallende med tilkoblingsstedene beskrevet i punkt 1. Dersom det er returledning på strekningen bør sted for sammenkobling mellom langsgående jordleder og spor være sammenfallende med sted for nedføring av returledning. Det skal alltid være tverrforbindelse mellom skinnestrengene for steder med nedføring fra returledning 	Krav d), e) og f) er nye, og må sees i sammenheng med figur 6.5.

Referanse				Endring	Konsekvens for bruker
Bok	Kap	Avsn.	Side		
510	6	Nye 3.6.1		Omformulering Skjerm/PE-leder skal alltid være tilkoblet hovedjordsamleskinne ved innføring til eltekniske hus, se avsnitt 4.1	"...jordet..." er erstattet med "...tilkoblet hovedjordsamleskinne..."
510	6	Nye 3.6.1		Figur 6.6: <ul style="list-style-type: none"> Ny inntegning av forbindelser mellom koblingsskinner og rammer/chassis Tilføyelse i figurtekst Jording og isolering av kabler til og mellom utsatte (ledene) anleggsdeler innenfor slyngfeltet 	Presisering: <ul style="list-style-type: none"> Koblingsskinne og ramme har metallisk forbindelse, hvis ikke annet er spesifisert. Nytt i figurtekst: "...og isolering..."
510	6	Nye-3.6.2		Nye figur 6.7: Ny inntegning av : <ul style="list-style-type: none"> Forbindelser mellom koblingsskinner og rammer/chassis Avstandskrav > 2,5 m. Tilføyelse i figurtekst: "Jording og isolering av kabler ved og mellom utstyr utenfor slyngfelt, og inn til ..." 	Presisering: <ul style="list-style-type: none"> Koblingsskinne og ramme har metallisk forbindelse, hvis ikke annet er spesifisert. Avstandskrav for å ivareta berøringssikkerhet Nytt i figurtekst: "...og isolering..."
510	6	Nye-3.6.2		Nye figur 6.8: Ny inntegning av forbindelser mellom koblingsskinner og rammer/chassis	Presisering: Koblingsskinne og ramme har metallisk forbindelse, hvis ikke annet er spesifisert.
510	6	Nye-3.6.2		Nye figur 6.9: Ny inntegning av forbindelser mellom koblingsskinner og rammer/chassis	Presisering: Koblingsskinne og ramme har metallisk forbindelse, hvis ikke annet er spesifisert.
510	6	Nye-3.6.4		Nye figur 6.10: <ul style="list-style-type: none"> Inntegning av felles koblingspunkt. Tilføyelse i figurtekst: "Jording av anleggsdeler nær sugetransformator, anlegg uten langsgående jordleder. Prinsippskisse" 	<ul style="list-style-type: none"> Bedre synliggjøring av hva som er koblet til sugetransformatorens 0-punkt. Nytt i figur tekst "...Prinsippskisse"
510	6	Nye-3.6.4		Nye figur 6.11: <ul style="list-style-type: none"> Inntegning av felles koblingspunkt. Tilføyelse i figurtekst: "Jording av anleggsdeler nær sugetransformator, anlegg uten langsgående jordleder. Prinsippskisse" 	<ul style="list-style-type: none"> Bedre synliggjøring av hva som er koblet til sugetransformatorens 0-punkt. Nytt i figur tekst "...Prinsippskisse"

Referanse				Endring	Konsekvens for bruker
Bok	Kap	Avsn.	Side		
510	6	Nye 3.6.8		Ny tekst: a) For jording av langlinjekabler langs kontaktledningsanlegget (skjermet/armert, tvunnet parkabel, kobber m/reduksjonsfaktor) skal kravene i [JD560] følges. b) Dersom det oppstår tilfeller der det blir for liten avstand mellom jordelektroder for langlinjekabelen og jordelektroder for banestrømmens returkrets, skal plasseringen av disse elektrodene koordineres i henhold til avsnitt 6.5.	Krav a) Ny tekst om jording av langlinjekabler. Viktig henvisning til [JD560] Krav b) Ny tekst om koordinering mellom elektroder tilkoblet langlinjekabel og elektroder tilkoblet banestrømmens returkrets (Krav c) Opprinnelig tekst fra tidligere avsnitt 3.4.7.1: "Hyppig" er byttet ut med "minst ved hver skjøt")
510	6	Nye 3.6.17		Nytt avsnitt: 3.6.17 Antennemaster Tilhørende figur 6.15 er også ny.	NYTT Jording av antennemaster er ikke tidligere behandlet i teknisk regelverk
510	6	4		Avsnittet er delt opp i to: 4 Anlegg utenfor slyngfelt 5 Ikke-elektrifiserte baner	Det nye avsnitt 4 omhandler kun anlegg utenfor slyngfelt. Innholdet er ellers uforandret, med unntak av noe språkredigering: <ul style="list-style-type: none"> • "Jordnettstruktur" er erstattet med "jordingsnettverk" • "Trestruktur" er erstattet med "radiell struktur"
510	6	Nye 4.1		Ny tekst: a) Alle bygninger skal ha egen jordelektrode med gode høyfrekvente egenskaper, se avsnitt 6.2 og vedlegg 6.e.	Erstatter dagens krav om 40 Ω for bygninger

Referanse				Endring	Konsekvens for bruker
Bok	Kap	Avsn.	Side		
510	6	Nye 5		<p>Nytt avsnitt:</p> <p>5 IKKE-ELEKTRIFISERTE BANER</p> <p>a) Jording av alle anlegg på ikke-elektrifiserte baner skal tilfredsstille krav i [FEL] og [FEA-F].</p> <p>b) Dersom skinnestrengene er under 2,5 meter fra ledende anleggsdel med, eller i forbindelse med en strømkilde, skal det opprettes ujevningforbindelse mellom anleggsdelen og skinnene.</p> <p>c) Jordingsanlegg for eltekniske hus skal plasseres utenfor effektivt motstandsområde til andre jordelektroder, se avsnitt 6.3.</p> <p>5.1 Jordingsnettverk i bygninger</p> <p>a) Jordingsnettverk i bygninger ved ikke-elektrifiserte jernbaner skal utføres som for anlegg utenfor slyngfelt, se avnitt 4.1</p> <p>Forklarende tekst under punkt Feil! Fant ikke referanseilden. c) utgår</p> <p>5.2 Isolasjonsovervåkning / jordfeilvarsling i bygninger</p> <p>a) Isolasjonsovervåkning / jordfeilvarsling i bygninger ved ikke-elektrifiserte jernbaner skal utføres som for anlegg utenfor slyngfelt, se avnitt 4.2.</p>	<p>Mye felles med avsnitt 4, men her er det ikke snakk om noe slyngfelt.</p>

Referanse				Endring	Konsekvens for bruker
Bok	Kap	Avsn.	Side		
510	6	Nye 6		<p>Omskriving:</p> <p>Setningen: " Alle jordingsanlegg er avhengig av gode jordelektroder for avledning av feilstrømmer til jord, slik at farlige berørings- og skrittspenninger blir minst mulig og innenfor tillatte verdier [FEL] og [EN 50122-1]."</p> <p>Er erstattet med: " Hensikten med å bruke elektroder i et jordingsanlegg er å avlede feilstrømmer til jord, slik at berørings- og skrittspenninger blir minst mulig og innenfor tillatte verdier, ref. [FEL] og [EN 50122-1]."</p>	
510	6	5.3		<p>Flyttet til nytt avsnitt:</p> <p>6.3 Avstand mellom elektroder tilhørende ulike jordsystemer</p> <p>Krav a 2): Henvvisning til prosedyre [JD548], vedlegg 9b og 9c</p>	<p>Ny ordlyd i overskrift.</p> <p>Krav om at prosedyre [JD548], vedlegg 9b og 9c tas i bruk i forbindelse med måling av overgangsmotstand til jord</p>

Referanse				Endring	Konsekvens for bruker
Bok	Kap	Avsn.	Side		
510	6	Nye 6.3		<p>Ny tekst: Eksempel på "ulike" jordsystemer kan være elektroder tilkoblet banereturstrømmens returkrets, skjerm på langlinjekabler, hovedjordsamleskinne i eltekniske hus, eller eksterne anlegg</p> <p>a) Avstanden mellom jordelektroder tilkoblet ulike jordsystemer bør være slik at de ikke har overlappende effektive motstandsområder, se figur 6.17.</p> <p>1 Det skal sannsynliggjøres ved hjelp av målinger/dokumentasjon at dette kravet er oppnådd. Se også avsnitt 6.3.</p> <p>Kurven i figur 6.17 viser hvordan avlest spenning varierer med avstanden fra elektrodene. Hvis elektroden er halvkuleformet vil spenningsnivået på en halvkuleformet flate i en gitt avstand fra elektroden være konstant. Spenningsnivået er høyest nær elektrodene og avtar med økende avstand. Avstanden fra elektroden frem til det området der spenningsvariasjonene er ubetydelige ($\delta U/\delta y \approx 0$), kan betraktes som radien til elektrodens effektive motstandsområde. Dersom elektrodene er tilstrekkelig langt fra hverandre vil det et sted mellom dem være liten, eller ingen, variasjon i avlest spenning. Dette gir en indikasjon på at elektrodens effektive motstandsområder er uavhengige av hverandre. Dersom måleresultater viser at elektrodens motstandsområder overlapper hverandre, kan de ikke tilkobles to ulike jordsystemer.</p> <p>b) Dersom det ikke er praktisk mulig å holde to jordsystemer atskilt, skal det opprettes en veldefinert utjevningsforbindelse mellom dem, og jordingsanleggene må dimensjoneres og bygges opp slik at de tåler dette.</p> <p>2 Utjevningsforbindelsen skal dokumenteres på jordingsplan"</p>	<p>Krav a) er uendret Krav a 1) er nytt</p> <p>Ny forklarende tekst ang "effektive motstandsområder"</p> <p>Krav b) er uendret Krav b 1) er nytt</p>

Referanse				Endring	Konsekvens for bruker
Bok	Kap	Avsn.	Side		
510	6	Nye 6.3		Endring på figur 6.17: y-aksen i diagrammet benevnes "spenning", og ikke "motstand"	Det er spenningsvariasjoner som leses av mellom elektrodene. Men: Noen instrumenter regner om direkte til motstand, dette får ikke noen praktisk betydning for kurven.
510	6	5.4		Flyttet til nytt avsnitt: 6.4 Utførelse av jordelektroder for avledning av atmosfæriske overspenninger	Ny ordlyd i overskrift: Avsnittet dreier seg om elektroder for avledning av atmosfæriske overspenninger
510	6	Nye 6.4		Ny tekst: a) Elektroder i forbindelse med overspenningsvern og lynavledere skal utformes som kråkefot, eller tilsvarende. Se vedlegg 6.e 1 Forbindelsen mellom avleder og kråkefot skal være så kort som mulig 2 Forlegningen av forbindelsen mellom avleder og kråkefot skal utføres med slake kurver og uten knekkpunkter 3 Kråkefot kan benyttes i kombinasjon med øvrig elektrodeanlegg (ringjord, jordplater / bånd, jordspyd, fundamenter, osv) Opprinnelig tekst er flyttet til nytt vedlegg 6.e	Nye krav i forbindelse med kråkefotelektroder. Henvvisning til nytt vedlegg 6.e
510	6	5.4.1		Avsnittet er flyttet til nytt vedlegg 6.e	Gjelder for etablering av kråkefot eller tilsvarende, og eksempler med kombinasjoner av jordingsanlegg er gitt.
510	6	Nye 6.5		Nytt avsnitt: 6.5 Koordinering av elektrodens plassering	Nye krav i forbindelse med plassering av elektroder, og koordinering mellom disse.
510	6	Nye 7		Nytt avsnitt: 7 Dokumentasjon 7.1 Dokumentasjon av jordingsanlegg 7.1.1 Innenfor slyngfeltet – tverrfaglig jordingsplan: Tidligere avsnitt 2.7 er flyttet hit 7.1.2 Eltekniske hus 7.2 Dokumentasjon av elektrodeanlegg: tidligere avsnitt 5.5 er flyttet hit	Har samlet det som har med krav til dokumentasjon å gjøre i et eget, nytt avsnitt 7.

Referanse				Endring	Konsekvens for bruker
Bok	Kap	Avsn.	Side		
510	6.a			Oppdatert referanser i pga. endret hovedkapittel.	
510	6.g			Hele vedlegget er nytt. <i>Prosedyre for måling av overgangsmotstand mot jord.</i> Flyttet fra JD 548, vedlegg 9.b.	Alle prosedyrer for jording samles i JD 510 kap. 6.
510	6.g	2.1	3	Tilføyd punkt om impulselektroder (kråkefot), samt tilføyd tekst om vedlikehold.	
510	6.h			Hele vedlegget er nytt. <i>Rapport fra måling av overgangsmotstand mot jord.</i> Flyttet fra JD 548, vedlegg 9.c.	Alle prosedyrer for jording samles i JD 510 kap. 6.

Kapittel 8

510	8	2	3	Flyttet tekst fra avsnitt 1 til definisjoner under avsnitt 2 ("grå boks")	
510	8	3.1	5	Ny veiledning ("grå boks") med forutsetninger for å benytte 230 V /400 V TN-system.	
510	8	4.1	6	Nytt avsnitt – tekst flyttet fra tidligere avsnitt 2.1	
510	8	4.1	6	Oppdatert figur 8.1. Henvising til NEK400 forenklet.	Siste utgave av NEK400 vil alltid gjelde.
510	8	5.1	9	Nytt avsnitt 5.1, tekst flyttet fra tidligere avsnitt 2.2.	