

Dokumentnavn: Teknisk regelverk for prosjektering og bygging		Side: 1 / 7
Kapittel: A.4		
Dato: 01.09.2014	Godkjennes av: Teknisk sjef	Status: Godkjent

Teknisk regelverk for bygging og prosjektering

A-Overordnede spesifikasjoner

4. Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)



Dokumentnavn: Teknisk regelverk for prosjektering og bygging		Side: 2 / 7
Kapittel: A.4		
Dato: 01.09.2014	Godkjennes av: Teknisk sjef	Status: Godkjent

Innholdsfortegnelse

A.4	Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)	3
A.4.1	Innledning	3
A.4.2	Organisatoriske krav	3
A.4.3	Funksjonelle og tekniske krav	3
A.4.4	Oversikt relevante EMC-normer:	4
A.4.5	Krav til separasjon av kabler	5
A.4.6	Krav til dokumentasjon av EMC.....	5
A.4.7	Omgivelsenes elektrotekniske miljø	6
A.4.8	Krav til dokumentasjon.....	6

Dokumentnavn: Teknisk regelverk for prosjektering og bygging		Side: 3 / 7
Kapittel: A.4		
Dato: 01.09.2014	Godkjennes av: Teknisk sjef	Status: Godkjent

A.4 Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)

A.4.1 Innledning

Begrepet Electromagnetic Compatibility (EMC) skal forstås som forhold i forbindelse med Emisjon og Immunitet og Elektrostatisk utladning (ESD) som beskrevet i EU's EMC direktiv (89/336/EEC). EMC direktivets veiledninger med tilhørende sett av standarder skal oppfylles.

Begrepet EMC omhandler elektromagnetisk "sameksistens", d.v.s. forutsetningene for at elektriske installasjoner med forskjellige egenskaper mht. nivå på utstrålt og ledningsbundet elektromagnetisk støynivå skal fungere samtidig, uten uønsket gjensidig påvirkning. Dette oppnås når de elektriske installasjonene (kabelopplegg og utstyr) har tilstrekkelig immunitet mot utstrålt og ledningsbundet elektromagnetisk støy som de blir eksponert for fra andre elektriske installasjoner.

A.4.2 Organisatoriske krav

Ved utbygging av Bybanen skal det utpekes en EMC-koordinatorer for hele prosjektet. Koordinatoren skal ha dokumentert erfaring fra lignende prosjekter.

EMC-koordinatoren skal koordinere alle grensesnitt i forhold til EMC og er ansvarlig for etablering av grensesnittavtaler med impliserte myndigheter samt mellom eksisterende anlegg, delprosjekter og entreprenører, herunder f.eks. banestrøm, rullende materiell og infrastruktur. Koordinatoren er dessuten ansvarlig for ivaretagelse av koordinering av grensesnitt imellom prosjektfasene f.eks. prosjektering, installasjon, bygging og testing.

Entreprenører og leverandører er ansvarlige for at leverte ytelser, utstyr og installasjoner oppfyller krav til EMC samt dokumentasjon og CE-godkjennelse.

A.4.3 Funksjonelle og tekniske krav

Krav til jording og begrenning av vagabonderende strømmer er beskrevet i Kapittel C.

Alt utstyr og installasjoner skal overholde EUs EMC direktiv og relevante normer. EMC-direktivets veiledninger med tilhørende sett av standarder skal oppfylles slik at det totale system (med alle faste installasjoner) kan oppnå en samlet CE merking. Beskyttelse mot skader forårsaket av lynnedslag og Elektrostatisk utladning (ESD) skal regnes som et EMC relevant forhold.

Kravene til EMC skal ikke kun gjelde for det ferdige systemet men også være gjeldende for verktøy og utstyr anvendt i konstruksjonsfasen, f.eks. el-sveiseutstyr og høyfrekvent (HF) utstyr.

I kabelinstallasjoner skal krav til separasjon via avstand følge IEEE 518-1982 , se egen tabell for separasjon av føringsveier.

Dokumentnavn: Teknisk regelverk for prosjektering og bygging		Side: 4 / 7
Kapittel: A.4		
Dato: 01.09.2014	Godkjennes av: Teknisk sjef	Status: Godkjent

A.4.4 Oversikt relevante EMC-normer:

Fag/område	Norm/forskrift	Kommentar/vurdering av grensesnittets betydning
Jernbaneinstallasjoner - Elektromagnetisk kompatibilitet	(BS) NEK EN 50121 part 1-5 "Railway application electromagnetic compatibility (EMC)	Del 1: Generelt, elektromagnetisk kompatibilitet Del 2: Emisjon fra hele jernbanesystemet til omverden. (Del 3: Rullende materiell - Tog og komplette vogner) Del 4: Emisjon og immunitet fra signal- og telekommunikasjonsapparater Del 5: Emisjon og immunitet fra faste strømforsynings-installasjoner og apparater Normen angir blant annet akseptnivå på utsendte støy på 3 m, henholdsvis 10 m fra banen for områder hvor det i dag ikke er forhold som fører til strengere krav.
Omgivelser, eksponering av mennesker	Statens strålevern: ICNIRP Guidelines	Grenseverdier for begrensnings av skadelig eksponering av mennesker (og dyr) med elektromagnetisk (ikke-ioniserende) stråling.
Omgivelser, Beskyttelse mot skade fra lynnedslag	IEC 61024-1-2 og IEC 62305-1 Erstattet av NEC IEC 62305-3	Dimensjonering og utførelse av lynbeskyttelse av bygninger og anlegg. Akseptabelt risikonivå fastlegges med hensyn til verdien av det beskyttede utstyr, tidsforløp for reparasjon/utskifting, konsekvens ved feil/havari og risikoperiodens varighet ("teknisk levetid").
Omgivelser, Beskyttelse mot elektromagnetiske lynimpulser.	NEK IEC 61312	Soneinndelingen for dimensjonering av overspenningsbeskyttelse mot lyn (transientbeskyttelse). Valg av transientbeskyttelse i hver sone foretas på bakgrunn av lynintensiteten og det akseptable risikonivå.
Omgivelser, grenseverdier for elektromagnetisk støy	EN 50081-1 "Electromagnetic compatibility - Generic emission standard - Part 1: Residential, commercial and light industry".	Grenseverdier for installasjoner/utstyr i boliger, kontorer og lett industri. Erstattet av NEK EN 61000-6-3
Omgivelser, grenseverdier for elektromagnetisk støy	EN 50081-2 "Electromagnetic compatibility - Generic emission limits standard - Part 2: Industrial environment".	Grenseverdier for installasjoner/utstyr i industrimiljø Erstattet av NEK EN 61000-6-4
Omgivelser, grenseverdier for elektromagnetisk støy	NEK EN 55011 " Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment".	Grenseverdier for industri, vitenskapelig og medisinsk radiofrekvent utstyr

Dokumentnavn: Teknisk regelverk for prosjektering og bygging		Side: 5 / 7
Kapittel: A.4		
Dato: 01.09.2014	Godkjennes av: Teknisk sjef	Status: Godkjent

Omgivelser, imunitetsgrenser:	IEC EN 61000-6-1 "Electromagnetic compatibility - Generic immunity standard - Part 1: Residential, commercial and light industrial environments"	Immunitetskrav for installasjoner/utstyr i boliger, kontorer og lett industri.
Omgivelser, imunitetsgrenser	IEC EN 61000-6-2 "Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standard – Immunity for industrial environment.	Immunitet på installasjoner i industrimiljø.
Omgivelser, imunitetsgrenser	NEK EN 55024 (basert på CISPR 24) Grenseverdier, lavfrekvente magnetfelter som gir forstyrrelser på data- og TV-skjermer (CRT) type	Immunitet på utstyr for informasjonsteknologi (EDB og lignende) - Grenseverdier og målemetoder
Omgivelser, imunitetsgrenser	NEK EN 55103-2	Audiovisuelt utstyr, Del 2: Immunitet.
Krav til spenningskvalitet	NEK EN 50160	Med hensyn til spenningskvaliteten av omformerstasjonene på 10 kV nivå skal dette avtales med, og godkjennes av det lokale elforsyningsselskap. Dette vil normalt kreve at minimum EN 50160 er tilfredsstillt.
Krav til separasjon av kabler	IEEE 518 - 1982 "Guide for the installation of Electrical equipment to minimize Electrical Noise Inputs to Controllers from External Sources".	NB! Normen er utgått og ikke erstattet. Normen stiller krav til separasjon av parallellførte kabler

A.4.5 Krav til separasjon av kabler

I kabelinstallasjoner skal norm IEEE 518-1982 følges. Denne standarden setter krav til separasjon via avstand mellom forskjellige kabelgrupper/-systemer.

A.4.6 Krav til dokumentasjon av EMC

Det skal leveres tilstrekkelig dokumentasjon for å sikre at utstyret kan vurderes i forhold til EMC og oppnå CE merking.

Det skal koordineres med eventuelle andre entreprenører og relevante naboer til banen, for å utveksle nødvendige informasjon, slik at det samlede system kan oppnå full EMC sertifisering.

Det skal utarbeides og løpende vedlikeholdes en EMC-plan.

EMC-planen skal som et minimum bestå av:

1. En analytisk del hvor grenseverdier og aktuelle tester er spesifisert.
2. Krav til eventuelle underleverandører.

Dokumentnavn: Teknisk regelverk for prosjektering og bygging		Side: 6 / 7
Kapittel: A.4		
Dato: 01.09.2014	Godkjennes av: Teknisk sjef	Status: Godkjent

3. En kontrollplan.
4. Testmanualer for verifikasjonstester og interne fabrikkstester
5. Teknisk produktdokumentasjon med CE-merkings dokumenter

Som en del av detaljprosjekteringen skal det utarbeides dokumenter med beskrivelser av kabler og komponenter. Dokumentene skal dokumentere at EMC-kravene er oppfylt.

A.4.7 Omgivelsenes elektrotekniske miljø

Med omgivelsenes elektrotekniske (elektromagnetiske) miljø menes de elektrotekniske forhold i banens nærhet som kan ha innflytelse på, eller bli influert av, banens EMC-forhold.

Slike forhold kunne eksempelvis være:

- Rørforbunnede energisystemer med katodisk beskyttelse.
- Teleinfrastruktur
- Nærførte kabler
- Andre baneanlegg
- Dataanlegg i nærliggende bygninger
- Permanente arbeidsplasser
- Områder med varig opphold for barn
- Grensesnitt/avhengighet mot andre entrepriser, f.eks. rullende materiell

For å fastlegge et tidlig budsjettestimert kan det i første omgang foretas en gjennomgang hvor det utelukkende tas hensyn til "store naboer" f.eks. Telenor og eventuelle andre teleselskaper i området.

A.4.8 Krav til dokumentasjon

a) Kilder til emisjon av elektrisk støy generert via kapasitiv kobling, induktiv kobling, galvanisk kobling eller ESD-transfer, samt redegjøre for de tiltak som er gjort for å sikre immunitet (jfr. standarder i EMC-direktivet).

b) De anvendte EMC-standarder (for hvert delsystem).

c) Overensstemmelseserklæringer som skal danne grunnlag for godkjennelsesprosessen. I tilfelle av manglende teknisk dokumentasjon og normer angis det nødvendige antall tester som kreves i EU-direktivet kapittel 10.2.

d) Oversikt som viser installasjoner langs banen som er plasserte spesielt nært opp til steder hvor det kan forventes EMC-problemer. Det skal fremgå hvilke tiltak man forventer å gjøre.

Dokumentnavn: Teknisk regelverk for prosjektering og bygging		Side: 7 / 7
Kapittel: A.4		
Dato: 01.09.2014	Godkjennes av: Teknisk sjef	Status: Godkjent

e) Grensesnittnotater, disse skal holdes oppdaterte gjennom hele prosjekterings- og anleggsfasen for å sikre at alle problemer angitte i EMC-planen blir løst.

f) Miljøklasser, jevnfør **EN61000-4-5; B.3** "Installation classification", skal angis for de forskjellige installasjonsarbeider. Ny EN61000-4-5 i 2006

Alle EMC-dokumenter skal samles i en "Technical Construction File (TCF)" som angitt i EU-direktivet.

Det skal utarbeides og løpende vedlikeholdes en EMC statusoversikt som dekker både planlagte EMC-aktiviteter og konstaterte uforutsette EMC-problemer som krever tiltak.

Ved opplistingen av kilder til elektrisk støy, er det prinsipielt kun nødvendig å liste opp de kilder som er kraftigere eller plasserte nærmere enn angitt i normene. Uansett bør den første listen alltid forsøke å ha alle potensielle kilder med. Man kan så senere tynne ut i listen på bakgrunn av dokumentert argumentasjon. Dermed sikres det at kilder ikke udokumentert "glemmes", og eventuelt senere er grunnlag for diskusjon og uenighet.