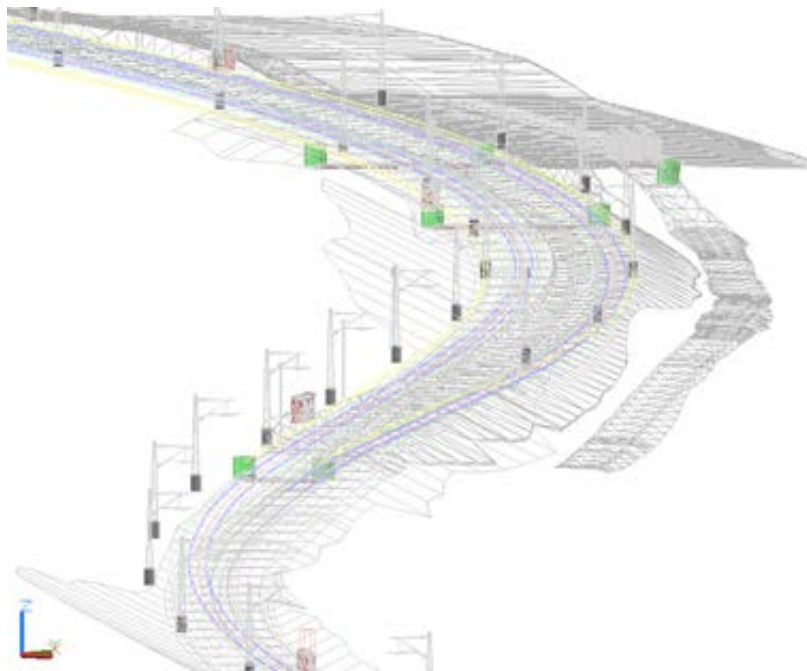


# HÅNDBOK FOR DIGITAL PLANLEGGING



<b>1. HENSIKT OG OMFANG</b> .....	<b>4</b>
<b>2. DEFINISJONER</b> .....	<b>5</b>
<b>3. VIRKEOMRÅDE OG PROSESS</b> .....	<b>6</b>
3.1. Gjennomgående struktur fra Idefase til driftsituasjon.....	6
3.2. Prosess for prosjektering .....	7
3.3. Samordning .....	7
3.4. Krav til programverktøy .....	8
3.5. Oppbygging av Katalogstruktur .....	9
3.6. Forholdet til EN 50126 (RAMS) og levetidsbetraktning (LCC) .....	10
<b>4. GRUNNLAGSDATA</b> .....	<b>11</b>
4.1. Koordinatsystemer .....	11
4.2. Geodata .....	11
4.3. Tekniske data .....	12
4.3.1. Drifts- og oversiktskart .....	12
4.3.2. Banedata .....	12
4.3.3. VA-data .....	13
4.3.4. Kabelkart .....	13
4.3.5. Grunn- og prøvedata .....	13
4.4. Nøyaktighet og kvalitet.....	13
4.5. Fastmerkenett.....	13
4.6. Produksjons- og overføringsformater .....	13
<b>5. ETABLERING AV TEGNINGER</b> .....	<b>14</b>
5.1. Tegningstyper .....	14
5.2. Regler for navn på lag.....	14
<b>6. ETABLERING AV MODELLER</b> .....	<b>16</b>
6.1. Modelltyper .....	16
6.2. Grunnlagsmodell.....	17
6.3. Fagmodeller .....	18
6.4. Samordningsmodell .....	19
6.5. Resultatmodell .....	19
6.6. Tilbudsmodell.....	20
6.7. Byggemodell .....	20
6.8. Som bygget modell .....	20
6.9. Visningsmodell.....	21
6.10. Andre filer .....	21

<b>7. OPPBYGGING AV MODELL.....</b>	<b>22</b>
7.1. Egenskaper.....	22
7.2. Dataflyt gjennom prosjekteringen.....	22
7.3. Objekttype-ID.....	23
7.4. Objektbibliotek .....	23
7.5. Objekter og elementer .....	24
7.6. Metadata.....	25
7.7. Fagmodeller.....	25
7.8. Samordningsmodell .....	26
<b>8. UTVIKLINGEN AV MODELLEN I DE ULIKE PROSJEKTERINGSFASER .....</b>	<b>27</b>
8.1. Oppdatering og generering av modeller .....	27
8.2. 3D- Koordinator .....	27
8.3. Tittelfelt.....	28
8.4. Håndtering ved revisjoner .....	28
<b>9. LEVERANSE AV DATA.....</b>	<b>30</b>
9.1. Fagmodell.....	30
9.2. Samordningsmodell .....	30
9.3. Resultatmodeller .....	31
9.4. Visningsmodell.....	31
9.5. Presentasjonsmodell.....	31
9.6. Kildemodeller .....	31
9.7. Datasikkerhet.....	31
9.8. Kvalitetssikring.....	32
9.9. Stikningsdata .....	32
9.10. Kontroll av produksjon.....	32
9.11. Oppgradering til «som bygget» modell.....	33
<b>10. RAPPORTERING, DOKUMENTASJON, ARKIVERING .....</b>	<b>34</b>
10.1. Rapportering .....	34
10.2. Dokumentasjon.....	34
10.3. Arkiveringsrutiner .....	35
<b>11. REFERANSER OG HENVISNINGER.....</b>	<b>38</b>
<b>12. Revisjonsoversikt.....</b>	<b>38</b>

## 1. HENSIKT OG OMFANG

Dokumentet "Håndbok for digital planlegging" inngår i styringssystemet. Innholdet i denne håndboken bør benyttes for all tekniske prosjekteringen for Bane NOR sine prosjekter. Hensikten er å sikre enhetlig digitalt planlegging, sikre at planer utarbeides på grunnlag av oppdaterte og nødvendige grunnlagsdata og at planer sikkerhetskopieres og arkiveres. Innholdet gjelder for alle som utarbeider med slike planer til prosjektet.

Prosjektansvarlig har det overordnede ansvar for at denne instruksjonen iverksettes i prosjektet. Prosjektleder er ansvarlig for at instruksjonen etterleveres i prosjektet.

Dette dokumentet er en felles standard for DAK tegninger og modeller for Bane NOR. Her legges retningslinjer for ensartet oppbygging av katalogstruktur og retningslinjer for fil- og lagnavnsetting samt oppbygging av digitale tegninger.

Dokumentet bruker verbene skal og bør med betydning som vist i tabellen under.

Verb	Betydning	Fravikelse
Skal	Krav	Bane NORs interne krav skal legges til grunn, men kan fravikes av dokumenteier eller den som er delegert myndighet i Bane NOR. Fraviket skal begrunnes og dokumenteres.
Bør	Føring	Kan fravikes etter faglig vurdering uten spesielle krav til godkjeningsrutiner.

Tabell 2.1: Skal og bør-krav

Krav og føringer er oppsummert i en egen kravspesifikasjon i styringssystemet.

Det er utarbeidet en strategi i Bane NOR som styrer den videre utviklingen av innholdet i håndboka og bruk av modellprosjektering.

## 2. DEFINISJONER

Prosjekt	Prosjekt kan kjennetegnes ved at det er en unik oppgave, har klare mål, er tverrfaglig, har en prosjekteier, har klare tids- og kostnadsrammer og stiller store krav til samarbeid og koordinering.
Tegning	Beskrivelse av en leveranse av ulike planer, funksjonsbeskrivende skjematiske eller geografiske planer, som verken har høyder eller volum.
3D-modell	Beskrivelse av en leveranse som beskriver planer med høyder, i volum eller i rommet, der alle data, objekter og elementer også er angitt med en representativ høyde (x, y og z koordinater).
Volumobjekt	Elementer i modellen som er vist med objekter som har høyde bredde og dybde, og et bestemt referansepunkt, med evt. metadata.
Grunnlagsmodell	En modell som viser eksisterende situasjon av de grunnlagsdata som er innhentet. Denne modellen er normalt grunnlaget for prosjekteringen.
Fagmodell	En del av en modell som inneholder resultatet fra et fag eller deltakende gruppe i prosjektet. Den inneholder bare det fagspesifikke innholdet, men har en felles referanser inn i et helhetlig prosjekt.
Samordningsmodell	En modell som kobler alle fagmodellene og grunnlagsmodellene til en felles modell. Den viser alle modellene samlet hvor man kan se og sammenlikne hele prosjektet samlet, og er grunnlaget for øvrige visningsmodeller og resultatmodeller.
Visningsmodell	Samordningsmodell som er tilpasset presentasjoner i ulike fora som prosjekteringsmøter, offentlige samlinger, godkjenning og høringsrunder. Visualiseringsmodellen inneholder genererte definerte overflater som gir et virkelighetsinntrykk og som tillater at man beveger seg i modellen.
Tilbudsmodell	En redigert samordningsmodell som er tilpasset til en utsendelse av en tilbudsforespørsel. Modellen beskriver hele prosjektet med mulighet for å beskrive gjennomføring, beregne mengder og plasseringer.
Byggemodell	En revidert samordningsmodell som beskriver byggeprosjektet, med tilstrekkelig innhold av stikningsdata, maskinstyringsdata og referansedata, for å bygge. Ved behov revideres og klargjøres modellen for regelmessig utsendelse til entreprenør. Modellen gir grunnlag for å beregne avvik, fremdrift- og rapporteringsdata.
Som bygget modell	En redigert samordningsmodell som er justert med de godkjente endringer som er gjort i byggefasen. Modellen inngår som del av FDV dokumentasjon.
BIM	BIM (Building Information Model) er en måte vise digitalisert informasjon på, som innebærer at man kan utvikle samhandlingen i planlegging, bygge- og driftsprosessene på nye måter. Her skjer alle endringer koordinert og alle involverte kan hente ut den informasjonen de trenger (Ref.: Statsbygg)
ICE/ Samtidig prosjektering	Integrated Concurrent Engineering (ICE), eller samtidig prosjektering, som er et begrep på en prosjekteringsmetode der ressursene i prosjektet sitter samlet over en konsentrert tidsperiode for å gjennomføre hele planprosessen.

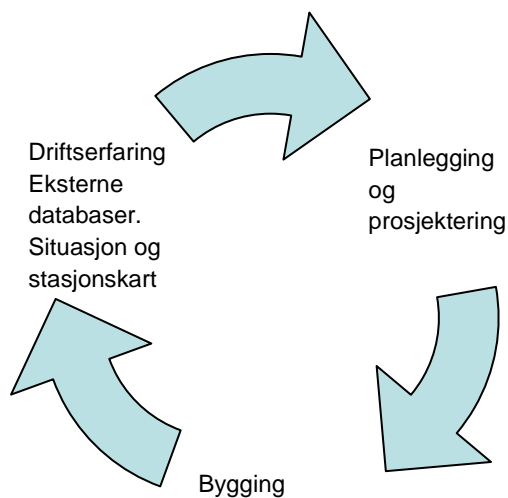
### 3. VIRKEOMRÅDE OG PROSESS

Denne håndboken gjelder for alle digitale plan- og prosjekteringsarbeider som skal utføres for Bane NOR. Den omfatter både prosjektering med tradisjonelle papirtegninger og prosjektering med 3D modeller. Her omtales retningslinjer for å utføre ensartet oppbygging av oppbyggingen av digitale tegninger. Håndboken vil gi en felles beskrivelse for metoder og løsninger til den tekniske planleggingen skal gjøres i prosjekteringen.

Større prosjekter har behov for å gjøre tilpasninger utover håndboka, og det bør i de tilfelles lages et avtaledokument for prosjektet. Beste praksis viser et eksempel på et slikt avtaledokument med forslag til de temaer det kan være nødvendig å avklare for prosjektet.

Det kan være aktuelt å prosjektere modellbasert helt fra tidligste planfase, men det er viktig å vurdere hvilke grunnlagsmodeller og fagmodeller som er nødvendig iht. planfasen og detaljeringsgraden i de ulike fagmodellene.

#### 3.1. Gjennomgående struktur fra Idefase til driftsituasjon



- Bruk av data fra tidligere tilgjengelig dokumentasjon, med evt. tidsmessige oppdateringer og korreksjoner til dagens situasjon, er nødvendig for å sikre et grensesnitt mot det eksisterende anlegget, og for å sikre at ny planlegging og prosjektering inneholder alle tilgjengelige opplysninger som er gitt fra eksisterende infrastruktur.
- Planen gir grunnlag for en god beskrivelse og plassering til at byggingen kan foregå på en optimal måte.
- Etter bygging er det viktig at anlegget beskrives for en fremtidig driftsituasjon, og at prosjektet medvirker til dette.

Figur 3.1 Flyten av data gjennom de ulike prosjektfasene

### 3.2. Prosess for prosjektering

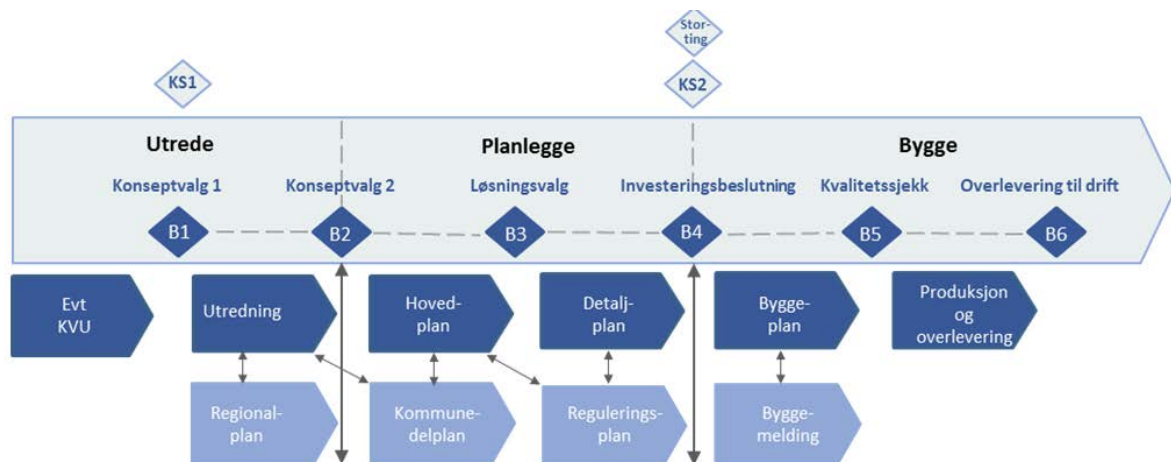


Fig. 3.2: UPB prosessen for prosjektering

Håndboka følger en etablert prosess for prosjektering, som blir betegnet UPB prosessen (Utredning, Planlegging og Bygging). Denne prosessen er en viktig del av gjennomføringen av prosjektene og er innarbeidet i styringssystemet i Bane NOR.

- Utredningsfasen har som formål å etablere et overordnet strategisk grunnlag for videre planlegging. Og gjennom konseptvalg danne et grunnlag for et mer detaljert løsningsforslag.
- Planleggingsfasen er grunnlaget for et løsningsvalg og investeringsbeslutning. Den er en koordinering mellom jernbanetekniske planer og offentlige planer.
- Byggefasen med formål å danne et kontraktsgrunnlag en byggebeskrivelse, og en sluttdokumentasjon.

Både tegninger og modeller utgjør en viktig del av en beskrivelse som danner grunnlaget for vedtak i de ulike fasene, som konseptvalg, løsningsvalg, investeringsgrunnlag, og kontraktsgrunnlag. Kravet til innhold, kvalitet og nøyaktighet vil variere i forhold til planfase og tiltakets karakter. Plangrunnlaget kan utarbeides som ulike modeller og / eller fagtegninger, skisser, plantegninger, skjematisk tegninger. Hensikten med leveransen til en planfase er altså at den beskriver tilstrekkelig det som må til for å få aksept og vedtak for å kunne gå videre i prosjekteringen.

Et viktig prinsipp for en å kunne bedømme om plangrunnlaget er godt nok, er om den inneholder tilstrekkelig med elementer, detaljer og plassering for å kunne si at prosjektet er gjennomførbart. Prosjekteringen av et jernbaneanlegg er komplisert, da det innebærer integrering og koordinering av mange ulike faktorer.

### 3.3. Samordning

Det er en viktig sammenheng mellom grunnlagsdata, grunnlagsmodellene og fagmodellene. Disse danner til sammen en tverrfaglig plan, eller en samordningsmodell.

For å få til denne tverrfaglige plattformen mellom de ulike fagene så bør prosjekteringen gjøres på en modellbasis der alle fag får et grensesnitt inn mot en samordnet modell.

Samordningsmodellen viser en oppdatert samling av de faglige modellene og grunnlagsdata, med innbyrdes riktig plassering av alle elementer og objekter som til en hver tid er prosjektert.

En slik tverrfaglig samordningsmodell har fordeler med:

- Større forståelse og respekt for hverandres fag og begrensninger.
- Sørge for at arealutnyttelsen blir optimal og at forskjellige elementer ikke blir plassert i konflikt med hverandre.
- Sikre muligheten for at prosjektet er realistisk og gjennomførbart.
- Danne en felles plattform for tverrfaglig samarbeid på prosjekteringsmøter

Hvorledes resultatet av en slik samarbeidsmodell skal benyttes kan variere fra prosjekt til prosjekt, ut fra prosjektets størrelse, kompleksitet, kunnskap og entreprisform. Fra modellen genereres tegninger eller modeller. Hvis modellen er utformet med høyder og volumer kan modellen benyttes både som prosjekteringsdokumentasjon ved godkjeningsprosess, konkurransegrunnlag, tilbudsdokumentasjon, bygge-, og sluttdokumentasjon.

En modell fungerer bare når det er de siste oppdaterte data som er tatt inn i modellen. Det betyr at dataflyten i prosjektet er viktig, uavhengig av hvem som prosjekterer eller hvilke programmer som benyttes til prosjekteringen. Overføringen av data må være koordinert i et lesbart format som sikrer kvaliteten og riktigheten av dataene. Hvordan dette skal gjennomføres må være avtalt på forhånd gjennom kontrakter, avtaler og retningslinjer.

### 3.4. Krav til programverktøy

Etablerings av en modell som skal integreres med andre modeller, betinger bruk av et dataverktøy som imøtekommer dette. Det skal benyttes et anerkjent verktøy for prosjektering som tilfredsstillende gir krav:

- Programmet og funksjoner skal på forhånd være testet og utprøvd. Beregninger som programmet utfører skal være kvalitetssikret og være dokumentert ut gjeldende IKT-standarder.
- Kvalitet: Nøyaktigheten i prosjekteringen skal tilfredsstillende kravene til inngangsdata.
- Flyttbarhet: Det må være mulig å kunne bevege seg i tegningen og modellen uten tidsavbrudd eller forsinkelser.
- Struktur av innhold: Programmet må kunne lese alle formater som skal benyttes i prosjektet fra alle aktører, uten fordreielse eller at data faller ut.
- Overføringsformat: Det dominerende formatet for prosjektering er i dag Autodesk sine produkter. Det er derfor stilt som krav at programmet skal gi korrekt konvertering til gjeldende DWG-format.
- Leveranser av stikningsdata skal være i et kjent format Land-XML eller KOF.
- Det skal kunne utarbeides tegninger og utsnitt av deler og hele modellen som snitt eller i plan etter gitte tegne regler.
- Det skal kunne genereres volum og masseberegninger av modellen.
- Modellen skal kunne brukes til byggekontroll ved sammenlikning av volummodell og innmålte data av utført byggeaktivitet.
- Det skal kunne genereres sluttdokumentasjon av modellen og tilhørende data.
- Objekter i modellen bør kunne være bærer av informasjon i form av metadata for beskrivelse av egenskaper, plassering, datoer, driftsinstrukser, leverandørinfo m.m. for bruk til tilbudsbeskrivelse, FDV-dokumentasjon og som data til driftssituasjon i Banedata.

Ved manglende dokumentasjon eller oppfyllelse av disse kravene kan rådgivers leveranse sees som mangelfull og ikke levert.



### 3.5. Oppbygging av Katalogstruktur

Prosjektets struktur og oppbygging skal være beskrevet i prosjektets styringsdokument (PSD). Oppdragsgiver ved prosjektleder har ansvaret for å opprette prosjektnummer og definere en prosjektstruktur, med evt. delprosjekt og planfasenummer. En god prosjektstruktur er viktig for å sikre dokumentflyten og prosjektoppfølgningen underveis i prosjektet. Videre vil strukturen bli benyttet i rapportering, kostnadsoppfølging og ferdigdokumentasjon.

I større prosjekt er det nødvendig å dele prosjektet opp i ulike delprosjekter. Hovedprosjektet kan bli delt opp i ulike geografiske strekninger, der hvert delprosjekt kan ha egen prosjektstruktur, fremdrift, finansiering og prosjektnummer.

PLANDATA er overordnet struktur for digitale planer. Underkataloger til plandata blir:

1. Grunnlagsdata
  - 1.1. Kart (FKB)
  - 1.2. Innmålinger
  - 1.3. Banedata
  - 1.4. Laserskanning
  - 1.5. VA, Kabler
  - 1.6. Grunnundersøkelser
2. Grunnlagsmodeller
  - 2.1. Terrengoverflatemodell
  - 2.2. Grunnforholdsmodell
  - 2.3. Eksisterende objekter
3. Fagmodeller
  - 3.1. Bane
  - 3.2. Veg
  - 3.3. Kontaktledning
  - 3.4. Signal
  - 3.5. Tele
  - 3.6. lavspenning
  - 3.7. Felles elektro
  - 3.8. Konstruksjon
  - 3.9. Tunnel
  - 3.10. Landskap
  - 3.11. VA
4. Leveranser
5. Presentasjoner
  - 5.1. Plan
  - 5.2. Lengdeprofil
  - 5.3. Tverrsnitt
  - 5.4. Perspektiv

Tabell 3.5: Forslag til oppbygging av katalogstruktur

Mange systemer genererer sine egne kataloger / strukturer av datainnhold. I de tilfellene så benyttes disse. I de tilfellene dette ikke blir gjort så er det utarbeidet en et forslag til en katalogstruktur som en beste praksis i prosjektets PDP.

Dataene blir liggende under gjeldende katalog inntil en revisjon blir foretatt. Revisjonen medfører at kopi av de opprinnelige datafilene flyttes over i revisjonskatalog, med navn: Utgår. Aktive og gjeldende arbeidsfiler blir liggende på opprinnelig katalog og beholder filnavnet.

Revisjonskatalogen får prefix med revisjonskoder og dato for endringen.

### 3.6. Forholdet til EN 50126 (RAMS) og levetidsbetraktning (LCC)

Det stilles krav om at EN 50126, en jernbanespesifikk standard som definerer RAMS (norsk: pålitelighet, tilgjengelighet, vedlikeholdbarhet og sikkerhet), skal benyttes i planleggingen etter RAMS-håndbok.

Ved oppstart av tiltaksplanlegging forutsettes det derfor at det foreligger grunnlag for å defineres prosjektets ytelser, herunder bl.a. kjørehastighet, frekvenser, togproduksjon og punktlighet. Dette er normalt avklart gjennom strategiske utredninger og/eller tiltaksutredninger. Dette gir i den videre plan- og prosjektfasen grunnlag for å velge løsninger og komponenter. Dette inngår i leveransen av fagspesifikk RAMS-dokumentasjon og systemkravspesifikasjon.

Alle valg som blir gjort i prosjekteringen skal dokumenteres ut fra prinsippet pålitelighet, tilgjengelighet, vedlikeholdbarhet og sikkerhet, enten som erfarings basert dokumentasjon eller som analyser og beregninger. Dokumentasjonen skal følge prosjekteringen, prosjektet, sluttdokumentasjonen, og skal være sporbar.

## 4. GRUNNLAGSDATA

Data som danner grunnlag for prosjekteringen ved å vise eksisterende situasjon med terreng, bygninger og elementer.

### 4.1. Koordinatsystemer

En viktig faktor i å etablere tverrfaglige tegninger og modeller er at de ulike fag og inngangsdata passer sammen. Det er derfor viktig å avtale felles horisontalt og vertikalt koordinatsystem, slik at alle fag prosjekterer sine elementer riktig plassert i forhold til hverandre.

Prosjektet må i en tidlig fase bestemme seg hvilke koordinatsystem som skal benyttes. Ved behov for å konvertere data fra et koordinatsystem til ett annet må dette dokumenteres og vises i kvalitetsdokumentet.

Som horisontalt koordinatsystem skal det benyttes primært EUREF89 / NTM Sone 5-18 og sekundært EUREF89 / UTM Sone 32-33.

Som vertikalt koordinatsystem skal det benyttes primært NN2000 og sekundært NN1954. Valg av koordinatsystem skal gjøres i samråd med Bane NORs fagressurser innen geodata.

### 4.2. Geodata

Grunnlaget for prosjekteringen er geografiske data (heretter kalt "geodata") av ulike typer og opprinnelse som til sammen beskriver de fysiske forholdene i området der det skal prosjekteres.

Aktuelle geodata i et prosjekt kan være:

- Eksisterende kartdata (grunnkart, høyde-/laserdata, ortofoto, matrikkelkart, plandata, temadata mv.)
- Data etablert for prosjektet ved landmåling, kartlegging fra flybilder eller laserskanning
- Andre datasett med geografisk referanse, som for eksempel data i Banedata

Kartdata produsert av offentlige myndigheter er tilgjengelige for Bane NOR gjennom samarbeidet Norge digitalt, som koordinerer kartlegging og forvaltning av produserte kartdata. Type geodata og kvaliteten av disse må være avklart ved bestillingen / anskaffelse. Ved bestilling av data må man ta hensyn til etterfølgende planfase og definere kravene ut fra behovene som vil komme i denne planfasen.

Planfase	Situasjon	Høydegrunnlag	Kartgrunnlag
1 Utredning	FKB-C/N5	FKB-Laser20	M 1:5000
3 Hovedplan	FKB-B	FKB-Laser10	M 1:1000
4 Detaljplan	FKB-B	FKB-Laser10	M 1:1000
7 Tilbud	FKB-B	FKB-Laser10	M 1:500
9 FDV	FKB-B	FKB-Laser10	M 1:500

Tabell 6.1: Minimumskrav til kartdata i ulike planfaser

Alle data i situasjonskartet skal leveres på SOSI-formatet. Siste versjon av standarden skal benyttes.

Laserdata skal leveres i formatet LAS og skal være klassifisert med egne klasser for terrengoverflate. Det er viktig å være klar over at kvalitet på en terrengmodell avhenger ikke bare av nøyaktigheten av, men også av antall og plassering av punktene. Høyere punkttetthet gir mer detaljerte modeller.

Data for tekniske anlegg leveres på DWG-format dersom de følger Bane NOR sine retningslinjer for navngiving og koding.

Dersom data i tillegg til det spesifiserte ønskes levert i andre formater må dette avtales spesielt i de enkelte prosjektene.

Det er tilknyttet ulike rettigheter til geodata som benyttes i prosjekteringen. Navn på dataeier (rettighetshaver) må tydelig fremkomme på alle tegninger og på modellen. De som prosjekterer må være kjent med hvilke rettigheter og krav som ligger til grunn for å benytte geodataene.

Leveranser av grunnlagsdata bør være regulert gjennom avtale/kontrakt tilpasset det enkelte prosjekt.

### 4.3. Tekniske data

For å få en mest mulig komplett datasamling skal alle kjente tekniske elementer som prosjektet kommer i inngrep til legges inn. Data mottas ved forespørsel til Bane NOR, gjeldende kommune, televerk, strømnetteier og kabel-tvoperatør. Data legges inn i modellen i avtalt format.

#### 4.3.1. Drifts- og oversiktskart

Ved prosjektering i eller med grensesnitt mot eksisterende jernbaneanlegg skal opprinnelige linjekart og stasjonskart fremskaffes. Disse vil i mange tilfeller ikke være elektroniske og med stor sannsynlighet ikke i samme referansesystem som ny prosjektering skal benytte. Det kan imidlertid være viktig informasjon i de gamle linjekartene og stasjonskartene. Når ombyggingen av anlegget er ferdig skal kartene oppdateres i nytt format men med de samme tegningsnummer i FDV-prosessen.

#### 4.3.2. Banedata

Data fra Bane NOR sin database for alle jernbanespesifikke objekter skal innhentes. Innlasting av data fra Banedata skjer gjennom egne rutiner i overføringsportalen. Relevante data skal legges inn i grunnlagsmodellen.

Også opplysninger om hva som finnes av dokumentasjon av dagens anlegg, eller anlegg med tilhørende grensesnitt, bør beskrives og dokumenteres. Det gjelder eksisterende linjekart, stasjonskart, mastetabeller og signaltegninger. For å forberede sluttdokumentasjonen så er det viktig å ta utgangspunktet i disse tegningene slik at det blir en helhetlig oppdatering av eksisterende dokumentasjon som gjøres.

### 4.3.3. VA-data

Overføring og innlasting fra eksisterende databaser og vann- og avløpssituasjonen mottatt fra kommunale etater.

### 4.3.4. Kabelkart

Overføring og innlasting fra eksisterende databaser for kabeletater som tele, strømforsyningsnett og kabelanlegg.

### 4.3.5. Grunn- og prøvedata

Resultat av prøveboringer og geotekniske vurderinger.

## 4.4. Nøyaktighet og kvalitet

Ved evaluering av krav til grunnlagsdata bør alle prosjektfasene fram til ferdig bygget tas med i vurderingen. Det må være den fasen med de strengeste kravene som må ligge til grunn for spesifikasjonene i prosjektet.

Kvaliteten må dokumenteres i eget dokument med henvisning til referanser til mottatte data, med dato, kontaktperson, dataeier, overføringsformat, og evt. revisjonsavtale.

## 4.5. Fastmerkenett

En del av prosjekteringsgrunnlaget krever en høy kvalitet på stedsangivelse for at prosjektet skal være gjennomførbart. Det gjelder f.eks. i overgangen mellom eksisterende anlegg og prosjektert område. Mye av dagens anlegg er dessuten ikke stedfestet tilstrekkelig til å benytte det i prosjekteringen. I hovedplanfasen så bør det utføres en innmåling av de kritiske elementer. I detalj- og byggeplan så skal det utføres innmålinger av de berørte objekter i som er kritiske for gjennomføringen av prosjektet.

Innmålingene må gjøres ut fra et definert fastmerkenett som bør omfatte hele den prosjekterte området. Stedsfastsettelsen må være sammenfallende med de øvrige geodata som skal benyttes i prosjektet og være tilknyttet Statens kartverk sitt overordnede nett. Fastmerkenettet skal etableres i henhold til Bane NORs tekniske regelverk og fastmerkene skal i størst mulig grad plasseres slik at de ikke blir ødelagt av anleggsarbeidet. Det samme fastmerkenettet skal benyttes for all utstikking av referanselinjer / punkt som gjøres i byggefasen.

## 4.6. Produksjons- og overføringsformater

Det kan være flere ulike programvarer som benyttes i prosjekteringen med hvert sitt lagringsformat. De fleste programmene kan levere data i flere formater. Dette vil normalt ikke skape problemer ved å bruke felles retningslinjer.

Som standard overføringsformat for geodata skal SOSI siste versjon eller Land XML benyttes. Det kan være flere produksjonsformater som kan være aktuelle. Prosjektet må definere et overføringsformat som skal være gjeldende for koordinering av data til bruk i modeller. Bane NOR benytter i dag AutoCad med DWG-format og vil anbefale at dette benyttes som samordnende format ved gjennomgang av modellen.

## 5. ETABLERING AV TEGNINGER

En tegning kan betraktes som en modell i planet uten høyder. Tegninger har vært den tradisjonelle måten å prosjektere på, der det utarbeides kravpålagte fagspesifikke tegninger i plan, med tabeller og med skjematikk.

Metoder for å lage geografiske med tegninger er stort sett likt prosessen for å lage modeller.

### 5.1. Tegningstyper

Tegninger som skal utarbeides vil variere fra prosjekt og prosjekteringsfase. Utgangspunktet er at alle tegninger genereres ut fra planmodellen slik at grensesnittene mellom tegningene er ivaretatt.

Med resultatfilen forstås tegninger som er satt sammen av en eller flere temafilene og/eller andre filer (som xref). Alle resultatfilene skal være hentet fra de samme xrefene som er vist i samordningsmodellen.

Resultatfilen(e) skal ha filnavn som gjenspeiler tegningsnummeret(ene). Filnavnet skal kun inneholde tegningsnummer, ikke revisjonsnummer. Ved filformat pdf av tegningen skal denne inneholde revisjonsnummer.

### 5.2. Regler for navn på lag

Fagkode skal være første del av navnet på laget. Deretter skal navnet kategoriseres og detaljeres avhengig av fag og objekttype iht. tabellene på de neste sidene. Alle "TEMA" skal refereres til fag Oppbygging av navn på lag i temafilene:

- TEMA\_KATEGORI\_DETALJ
- \_TEMA og \_KATEGORI (som angitt i tabellene under) skal ikke endres.

Ved behov kan det suppleres med ytterligere \_KATEGORI. Ved behov for flere DETALJER kan dette spesifiseres i hvert enkelt prosjekt.

Automatisk genererte lag skal beholde sine navn. Dette gjelder objekter laget iht. NS3451 bygningsdelstabellen o.l. Krav til navnsetting gjelder kun lag som blir manuelt navnsatt.

Navnsetting av TEMA kode for tegninger:

TEMA:	BESKRIVELSE
JBT	Samlebetegnelse på jernbanetekniske lag på tegningen.
JBTEL	Jernbanetekniske lavspenningsanlegg (NS 3451 (ELI) og NS 8351 benyttes der dette er naturlig)
JBTEH	Jernbanetekniske høyspenningsanlegg (50Hz høyspenningsanlegg - ikke KL/banestrøm)
JBTJORD	Jernbanetekniske jordingsanlegg
JBTKL	Kontaktledningsanlegg
JBTEF	Banestrømforsyning
JBTOB	Overbygging
JBTTE	Teleanlegg
JBTSI	Signalanlegg

Tabell 5.2 Navnsetting av tema i et lagnavn

For å skille mellom eksisterende og nytt/prosjektert anlegg, ulike faser eller ulike alternativer kan lagnavn utføres som vist i tabellene 12.1 – 12.9 i vedlegg 1.

JBTEL_EKS	Eksisterende anlegg/objekter kan påsettes \$EKS etter fagnavn. Her et eksempel for lavspenning
JBTEL_PROSJ	Prosjektert løsning
JBTEL_ALT1	Ulike alternativer (her alternativ 1)
JBTOB_FASE10	Eks: JBTOB_fase10_SPV_SSS

Tabell 5.3 Eksempler på utførelse av lagnavn

## 6. ETABLERING AV MODELLER

Uavhengig om det skal prosjekteres i 2D (plan) eller 3D (volum) så benyttes betegnelsen *modeller* for å beskrive metoden og prosessen for prosjekteringen. Da skaper vi en felles struktur for å beskrive prosjekteringen og gjør skillene mindre mellom å lage tradisjonelle tegninger og 3D-modeller. I realiteten så er metoden å prosjektere på ganske lik, men resultatet kan være forskjellig med tegninger og volummodeller. Normalt, og i en overgangsperiode, må man kombinere modeller og tegninger for alle prosjekter.

Overføringen av data må være i et på forhånd definert lesbart format inn i et felles visningsverktøy. Hvordan dette skal gjennomføres må være avtalt på forhånd gjennom kontrakter, avtaler og retningslinjer. Eksempel på gode løsninger vises i anbefalt praksis Rutiner og metodikk.

### 6.1. Modelltyper

Følgende betegnelse for modelltyper er brukt for å definere hensikt og innhold:

#### Grunnlagsmodell

- Terrengoverflatemodell
- Grunnforholdsmodell (grunnundersøkelser og andre vurderinger)
- Eksisterende objekter (konstruksjoner, bygninger, eksisterende veier eller jernbane, kabler, VA, )

**Fagmodell.** Hvert fag utarbeider sin faglige modell som viser tiltaket hver for seg.

- Trase
- Overbygning
- Felles elektro
- Lavspenningsanlegg
- Høyspenningsanlegg
- Jordingsanlegg
- Kontaktledningsanlegg
- Banestrømforsyning
- Teleanlegg
- Signalanlegg
- Samordningsmodellen (med koblinger til grunnlagsmodell og fagmodell)
- Tilbudsmodell (Samordningsmodellen tilpasset utsendelse tilbudsforespørsel)
- Byggemodell (Modell som er gjort klar for utsendelse til entreprenør med stikningsdata)
- «Som bygget» modell (Modell som beskriver et ferdig anlegg med de endringer som har kommet under byggefasen)
- Visningsmodell
  - Illustrasjoner
  - Visualiseringsmodell
  - Demonstrasjoner og presentasjon



## 6.2. Grunnlagsmodell

Beskriver eksisterende terreng før påtenkte inngrep er utført. Modellen er generert enten fra kartdata med høydekoter, eller basert på laserskanning eller innmålte data.

Data som er benyttet kan være eksisterende data tilgjengelig gjennom Norge digitalt-samarbeidet, laserskanning eller innmålingsdata etablert i prosjektet.

Overflatemodellen skal være generert ut fra terrengdata og innmålinger, og være fri fra bebyggelse og andre tekniske innretninger. Disse skal beskrives i modellen for landskap.

FAG	FILNAVN	INNHold	MERKNAD
TERRENG-OVERFLATE	G-TERRENG-XX	Viser dagens terreng med data fra kart og supplerende innmålinger. Vann, overflategrøfter og stikkrenner	Triangelmodell med overflate med definerte flater etableres.
GRUNN-FORHOLD	G-GRUNN-XX	Grunnlagsmålinger og prøveboringer, dybde fjell, seismiske undersøkelser og visuelle vurderinger	Hentet ut fra eksisterende grunnlagsdata med supplerende målinger.
KONSTRUKSJONER	G-KONSTRUKSJON-XX	Alle eksisterende konstruksjoner og bygninger i området.	Legges inn med volum hvis data finnes
VA og KABLER	G-VAK-XX	Eksterne og interne rørgater og rør	Innhentes fra kommunens VA-avdeling og kabeleiere
LANDSKAP	G-LAND-XX	Eksisterende hus, støyskjermer, beplantning, gjerder, grøfteskråninger, stasjonsområder, veier og p-plasser	Om data finnes. Om ikke så hentes data fra kart.
EKSISTERENDE SPOR	G-EKSSPOR-XX	Eksisterende jernbanetraseer	Innmålinger

Tabell 6.2: Oppbygging av filnavn for grunnlagsdata, med variabel fritekst (XX)

Valg av farger og overflater defineres i prosjektet. Det utarbeides en mal med anbefalte løsninger for farger og overflater i modeller.

For å få en dokumentert oversikt over hvilke data som er benyttet som grunnlag til prosjekteringen skal det opprettes en journal som skal vise alle data som er lastet inn og benyttet som grunnlagsdata for prosjekteringen. Denne skal holdes oppdatert under hele prosjekteringen med revisjoner når endringer og nye data legges inn. Journalen lagges på samme katalog som grunnlagsdataene med filnavn <Grunnlagsdatajournal>

Filnavn	Fag	Sendt fra	Dato mottatt	Status i plan	Kontroll/ Godkjent

Anbefalt oppbygging av en journal for mottatt grunnlagsdata som er brukt i prosjekteringen.

### 6.3. Fagmodeller

Fagspesifikk prosjektering skal defineres hver for seg som fagmodeller. Disse skal bare vise eget fag sine elementer, og skal ikke inneholde andre elementer eller referanser til andre fag.

Det er ulike krav til hvordan prosjekteringen skal gjøres. Noen fag, som signal, vil hovedsakelig beskrive funksjonen av anlegget. Derfor så er det dokumentasjon ut fra egne fagspesifikke regler og retningslinjer som styrer dette. Dette betegnes likevel som en fagmodell.

Alle fagmodellene skal være geografiske modeller i plan/volum med felles referansesystem som kan benyttes som innspill i samordningsmodellen. Fagfiler er bygd opp med alle respektive faglige data med referanser til objektets eller elementets utstikningsdata. Alle data skal ha x,y og z koordinater i det gitte referansesystemet. Om det skal prosjekteres i 3D modell så skal også objektene og elementene ha en høydereferanse.

FAG	FILNAVN	INNHold	MERKNAD
TRASE	F-SPOR-XX	Trase senter spor av nye prosjekterte løsninger	Hvert spor skal ha sin egen fil med spornummer.
OVERBYGNING	F-OB-XX	Viser oppbygging av ballast, spor og sviller	Gjelder også sporveksler, skjøter, sveiser, m.m.
FELLES ELEKTRO	F-ELEKTRO-XX	Føringsveier, fundamenter, el-teknisk hus, kabelgjennomføringer	Alle kabelkanaler, rørgjennomføringer med kummer skal vises
TELE	F-TELE-XX	Teleanlegg	Alle interne og eksterne kabeltraseer med opplegg
LAVSPENNING	F-LSPENNING-XX	Lavspenningsanlegg	Belysning, gruppeskap, og sporvekselvarme med kabler og anlegg.
KONTAKT-LEDNING	F-KL-XX	Kontaktledningsanlegg	Master, fundament, kabelføringer forbikoblingsledninger, brytere, autotrafo, sugetransformator, reservestrømtrafo m.m.
SIGNAL	F-SIGNAL-XX	Signalanlegg	Alle signaler med kabling til skinner, drivmaskiner, sikringsanlegg og skap
GRUNN	F-GRUNN-XX	Alle terrengendringer blir vist med skråninger,	Alle flater vises med unik farge

		skjæringer, overflategrøfter	
UNDER- BYGNING	F-UB-XX	Grunnarbeider for underbygning med markering av traubunn, frostsikringslag, skråningsutslag, skjæringer, formasjonsplan	Viser oppbygging av underbygning ut fra dimensjoneringsgrunnlag.
KONSTRUK- SJONER	F-KONSTRUKSJON- XX	Alle konstruksjoner i forbindelse med traseen.	Konstruksjoner leveres fra prosjekterende konsulent
TUNNEL	F-TUNNEL-XX	Tunnelprofil og indre flater med bolter og sikringsutstyr	Innvendig visning med overflate tunnelvegg.
VA	F-VA-XX	Eksterne og interne rørgater, og kummer og stikkrenner	Prosjekteres etter kommunes VA norm og teknisk regelverk
LANDSKAP	F-LAND-XX	Alle fag som medfører endringer i terreng og omgivelser.	Støyskjermer, beplantning, gjerder, grøfteskråninger, stasjonsområder, veier og p-plasser

Tabell 6.3 Eksempel på fagmodeller med filnavn og fritekst XX.

For å spesifisere innhold i fagtegnning kan filnavn spesifiseres ved å gi xxx en riktig betegnelse. Eksempelvis kan en belyningsplan over sporveksel 1 ha følgende filnavn: "F-LSPENNING-lys\_spv1."

Ved oppdateringer så skal også tidligere versjon lagres i underkatalog med navn **revisjoner** som legges som under hvert fag. Fila lagres med prefikset R-<dato>..... Siste korrekte versjon beholder det opprinnelige filnavnet og må ikke endres da det er modellen med dette navnet som blir linket inn i samordningsmodellen. Evt. kan tidligere revisjoner legges i katalogen utgår.

#### 6.4. Samordningsmodell

Modellen som samler alle fagmodeller og grunnlagsmodeller i en modell gjennom koblinger (eksterne referanser). Denne danner grunnlaget for å se på den totale prosjekteringen uavhengig av hvem eller hvilket fag som har prosjektert eller hvilket verktøy som er benyttet. Den er egnet for regelmessig gjennomgang på prosjekteringsmøter, tverrfaglige kontroller, og grunnlag for å definere resultatmodellen.

Krever at alle benytter felles referansesystem, definert overføringsformat, og at det er definert frister og at de overholdes til prosjektmøter eller kontroll.

#### 6.5. Resultatmodell

Modellen skal ha god nok geometrisk nøyaktighet til å kunne brukes som grunnlag for stikning og maskinstyring i anleggsfasen uten øvrig tilleggsinformasjon. Dette skal gjelde både 2D- og 3D-objekter

- Resultatmodell skal gi tilgang til geometridata og egenskaper
- Modellen leveres på dwg-format. Leveranse i andre formater skal spesifikt avtales med oppdragsgiver. Formatet skal ivareta objektets geometriske utforming volum/flater/linjer/punkter) og egenskaper.

Benyttes til:

- arbeidsgrunnlag i anleggsfasen (stikningsgrunnlag, maskinstyring osv.)
- prosjekteringsgrunnlag for sideordnede aktører
- datautveksling mellom systemer
- grunnlag for visualisering

## 6.6. Tilbudsmodell

Modellene skal utformes slik at de kan benyttes for utsendelse til tilbudsgrunnlag. Det gjelder samordningsmodellen og de separate fagmodellene. Modellene skal kunne leveres på produksjonsformatet og formatet LandXML, og evt. et prosjekteringsformat som er vanlig brukt i entreprenørmarkedet.

Der prosessen er definert som beregnet masser, skal modellen være tilrettelagt for å kunne beregne volumer i modell med muligheter for kontrollregning.

Alle elementer og terrenglinjer skal være tydelig markert med punkt eller referanselinjer.

Det kan, avhengig av type anlegg og kunnskaper hos forventede entreprenører, være aktuelt at det tegnes ordinære resultattegninger i tilbudsfasen og byggefasen. Dette bør i tilfelle vurderes i prosjektets konkurransestrategi. I utgangspunktet så kan tilbudsforespørselen bestå av å levere bare modell med beskrivende E-kapittel.

## 6.7. Byggemodell

Som beskrivelse av for bygging så tilrettelegges modellen for entreprenør. Modellen må inneholde alle elementer og objekter som er nødvendig for å beskrive og bygge anlegget. Modellen skal være tilpasset bruk for å kunne ta ut stikningsdata eller til bruk som maskinstyring, om entreprenøren ønsker det i produksjonsfasen. Modellen er også grunnlaget for kontroll under bygging der volumer og plassering skal vises med evt. avvik.

## 6.8. Som bygget modell

Modellen skal når anlegget er slutført oppdateres i henhold til faktisk utført situasjon. Det er normalt innmålte data som skal være grunnlaget for plasseringen av objekter og elementer i modellen. Hvert objekt som er plassert skal få status ferdig og få oppdatert nødvendige metadata om type, tidspunkt, fabrikkat, håndbøker og driftsinstruks.

Når det gjelder tegninger som er nødvendige for godkjenning av tekniske anlegg og som dokumentasjon så må disse utarbeides i henhold til teknisk regelverk og styringssystemet STY-601040 Instruks for overlevering av forvaltning, drift og vedlikeholdsdokumentasjon.

## 6.9. Visningsmodell

Verktøy for visualisering av arbeidsgrunnlag og samordningsmodell. Modellen viser prosjekterte data i visningsformat tilpasset til ikke lisenspliktige "viewer". Skal direkte gjenspeile status på originaldata. Gir ikke tilgang til å redigere eller hente ut geometridata og egenskaper. Oppdateres samtidig som samordningsmodell.

## 6.10. Andre filer

Med andre filer forstås filer som inneholder skjematiske tegninger og detalj tegninger. (tegninger som ikke er orientert i koordinatsystemet). Dette kan være: tabeller, kabelplaner, koblingsplaner, linjepålegg, linjeberegninger, mastetabeller, åkskisser, fundamenttabeller og lignende.

## 7. OPPBYGGING AV MODELL

### 7.1. Egenskaper

En 3D modell skal i tillegg til plassering av prosjekteringen i planet definere høyder, og danne grunnlaget for en tredimensjonal visualisert gjengivelse av anlegget. Prosjekteringen er mer omfattende men kan ha en rekke fordeler for større og teknisk kompliserte anlegg.

- En felles plattform for all prosjektering. Skaper større forståelse og respekt for hverandres fag, og gir grunnlag for samhandling og kompromissløsninger.
- Lettere å avdekke konflikter og problemer som kan oppstå under gjennomføring og bygging av anlegget. Synliggjør areal og volumbehov i prosjektet, og evt. kollisjoner av objekter, under prosjekteringsfasen. Reduserer behovet for endringer og omprosjektering i byggefasen.
- Høyere kvalitet og større nøyaktighet av det som prosjekteres. Prosjekterende må legge mer detaljer og nøyaktighet inn i prosjekteringen slik at modellen blir seende ut mest mulig realistisk. Feil i prosjekteringen kommer tydelig frem. Bedre prosjekteringsgrunnlag kommer utførende entreprenør til gode som slipper å gjøre tilpassinger på stedet.
- Siktkrav og det visuelle inntrykk blir simulert. Gir mulighet for at prosjekterende og evt. arkitekter kan utforme anlegget på en visuell best mulig måte for de reisende og for å skape et enhetlig og gjennomtenkt driftsmiljø.
- Entreprenøren får mer informasjon som bedrer beregningsgrunnlaget for prissetting av oppdraget. Letter muligheten til å sjekke data i tilbudsokumentasjonen og simulere driften av anlegget. Mer informasjon skaper større tillit mellom byggherre og entreprenør og man hindrer tillegg som følge av usikkerhet og misforståelser.
- Entreprenør får mer data til gjennomføring og bygging. Data fra modellen kan benyttes direkte på byggeplassen der alle prosjekteringsdata ligger tilgjengelig og lett å sette ut i marka.
- Modellen er grunnlaget for økt dokumentasjon og kontroll av det ferdige anlegget, og danner ekstra informasjon i en sluttokumentasjon.
- Gir mulighet for å synliggjøre hva tiltaket går ut på til publikum, grunneier og de som skal godkjenne og vedta planene.

### 7.2. Dataflyt gjennom prosjekteringen

For å få til en samordning mellom ulike fag, flere ulike konsulenter og med bruk av flere ulike programvarer, så må strukturen i modellen være bygd opp etter en gitt struktur. Det må dannes en felles plattform med tydelige regler for kommunikasjon og overføring av data.

Det må etableres felles og samordnet grunnlag for prosjekteringen, grunnlagsdata, før prosjekteringen starter. Dataene må være tilgjengelig og vist uten fordreining eller feil for alle deltakere. Endringer av grunnlagsdata under prosjekteringen må varsles og dokumenteres.

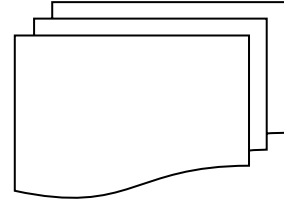
Når prosjekteringen pågår skal data lages tilgjengelig og på en sikker måte. Det kan være med bruk av prosjekthotell eller tilsvarende.

For å ikke ødelegge strukturen på modellen med bruk av linker og referanser, må de nyeste oppdaterte dataene beholde filnavnet, mens gamle utgående elementer får endret filnavn med for eksempel prefiks utgått.

#### GRUNNLAGSDATA

Leses inn ved prosjektets start

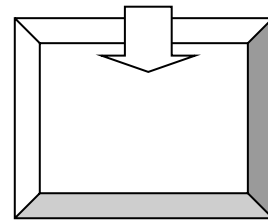
- GEODATA: kart, laser og innmålinger
- TEKNISKE DATA: Banedata
- VA- KABELDATA



#### PROSJEKTERING

Oppdateres jevnlig på prosjekteringsmøter frem til godkjenning

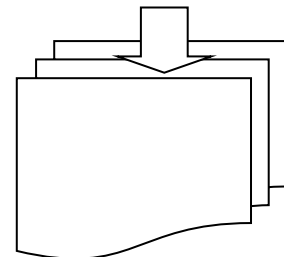
- Detaljeringsnivå avhengig av planfase
- Endring og etablering av elementer, eksisterende og nye
- Definere tiltaket tilnærmet 1 til 1 format med alle elementer
- Viser faser og rekkefølge på utbyggingstiltaket



#### FDV / TILBAKEFØRING AV DATA

Utføres når prosjektet er ferdig bygd

- GEODATA, data overføres til karteier
- TEKNISKE DATA berørte data erstatter / innleses
- VA- KABELDATA melding til kabel og VA-anlegg



### 7.3. Objekttype-ID

For å kunne koble modellen opp mot eksterne databaser, og gi en god struktur i modellen, så bygges modellen opp med en standard objekttype-ID. Det er utarbeidet ei liste som viser oppbygging og struktur av objekttypene innenfor jernbanetekniske fag.

Lista for objekttype-ID er under oppbygging og endringer kan komme uten forhåndsvarsel. Du finner oversikt over objekttype-ID under [Objekttypeliste](#).

### 7.4. Objektbibliotek

For å få til en effektiv prosjektering av jernbaneteknikk så er prosjekteringen tilknyttet de på forhånd definerte jernbanetekniske objekter. Dette er objekter som kan være hentet ut fra evt. tidligere prosjekt. Bane NOR har etablert et 3D objektbibliotek som ligger under Leverandørinformasjon og Digital planlegging på Bane NOR.no: [Objektbibliotek](#)

Alle objekter skal ha mulighet for å være bærere av individuelle egenskaper. Egenskapene skal bl.a. medvirke til en gjennomgående sporbarhet fra prosjektering, egenskaper ved produksjon/leverandør, plassering av objekt, og system for drift og vedlikehold. Spesielt komponenter med stor betydning for sikkerhet og tilgjengelighet skal registres med produksjon /leverandør, plassering i anlegget, og data som er viktige for drift og vedlikehold. Disse dataene legges som metadata inn i modellen.

Objekttegenskapene er delvis styrt i fra retningslinjer i teknisk regelverk, rammeavtaler,

byggerrelevant materiell og leveranser gitt i tilbud. Objektegenskapene legges inn fortløpende i modellen etter hvert som disse blir gjort kjent. Når modellen blir oppgradert til som bygget nivå så skal alle relevante objektegenskaper legges inn med korrigert beliggenhet.

Som styrende parameter så er alle objekter og elementer som tas inn i modellen gitt i en bestemt struktur, prosesskoden. Det etableres et bibliotek for objektkoder av standard jernbanetekniske elementer.

Det vil være aktuelt å finne løsninger for å konvertere koder til andre systemer, for eksempel til Banedata, eller prosesskoder i tilbudsbeskrivelsen, estimeringsverktøy for kostnader, m.m., for å utnytte muligheten til automatisk generering av data.

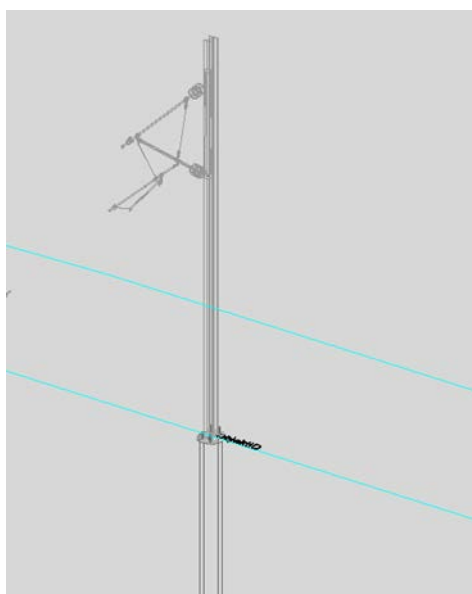
## 7.5. Objekter og elementer

Alle Objekter som legges inn i fagmodellen skal ha to lag:

Lag 1 – Objektet markert som symbol, med flater og volum. Laget har ikke prefiks.

Lag 2 – Referansepunkt eller -linje tilhørende objekt. Innsetningspunktet er også utstikningsdata for objektet. Laget gis med prefix R-..... foran lagnavnet.

I prosjektering av jernbaneteknikk, og andre formål ved 2D prosjektering, benyttes det en rekke symboler som illustrerer objekter av forskjellig art. I prosjektet skal det i utgangspunktet benyttes standard symbolbibliotek for hvert fag. Dersom det er behov for ytterligere symboler eller disse ikke er hensiktsmessige ved noen typer tegninger, skal prosjekteringsleder godkjenne nye symbol.



For 3D-prosjektering skal objekter vise riktig størrelse, utstrekning og utseende. Disse objektene kan hentes fra Bane NOR sitt objektbibliotek. Valg av type objekt skal gjøres ut fra krav i Teknisk regelverk, RAMS-spesifikasjoner og erfaringsgrunnlag

Om det ikke finnes riktig objekt er i biblioteket kan det være nødvendig å utarbeide dette i prosjektet. Et slikt objekt som blir utarbeidet i prosjektet tilfaller Bane NOR vederlagsfritt. Objektet plasseres inn i modellen med riktig sted og høyde.

Metadata for objektet påføres ved innlegging av objektet. Om objektets ID er kjent så påføres dette. ObjektID blir generert fra Banedata. Det er normalt ikke generert ObjektID før i detalj eller byggeplanfasen. Om ikke ID er kjent påføres en midlertidig prosjektrelatert ID som senere kan skiftes ut når ObjektID er kjent.

Figur 7.5: Objektet plasseres inn i modellen og påføres Objekt-ID.



## 7.6. Metadata

Metadata er tilleggsdata som normalt ikke kan legges direkte inn i modellen. Normalt så vil bare en objekttype-ID ligge i modellen. Hvorledes data kan tilknyttes modellen vil være avhengig av programvareløsninger. Kravet er at definert innhold av data og overføringsformat er som definert. Som eksempel er metadata:

- Banenummer (NNNN) (standard definert; parsellens banenummer i Banedata, evt. prosjektets definerte parsellbetegnelse.)
- Spor nummer <NN>
- Parsell <nn>
- Kilometrereng
- Plassering i terreng koordinatbasert
- Objektkode <tilpasset prosesskode>
- Typebeskrivelse med f.eks. type tegningsnr.
- Egenskaper på objekt<henvisning til dokumentasjon Proarc>
- RAMS-egenskaper. Levetidsbetraktninger
- Produsentens navn, produksjonsår, komponenttype/nummer,
- Referanse til leverandørinfo, identifisering, serienummer etc.
- Vedlikeholdsinstruks, bruksanvisning
- Dato for innleggelse

## 7.7. Fagmodeller

Alle fagmodellene skal benytte et felles referansesystem og høyde slik at alle fagmodellene kan legges inn direkte i en samlet modell, samordningsmodell.

Alt som prosjekteres skal defineres ut fra standard objekttypliste for struktur av lag. Dette for å sikre at de ulike fagmodellene kan legges inn i en felles modell.

Hver fagmodell skal vises med overflater og elementer/objekter med virkelig utstrekning. De prosjerterte dataene i fagmodellen skal gjengis nøyaktig og usminket. Feil og mangler i stikningsgrunlaget skal ikke skjules.

Alle fagmodellene skal kunne leveres i avtalte versjon av DWG formatet, siste versjon av formatet SOSI (GML), LandXML, evt. KOF, og på format som er definert av oppdragsgiver. Filene skal være i definert referansesystem og alle linjer som er definert som utstikningslinjer skal inneholde geometri eller knekklinjer.

Objekter er avhengig av leverandør og vil ikke kunne beskrives før leverandør er valgt. Objektene skal da bare vises som eksempel uten å være spesifisert med produktens varemerke eller utforming. Objektbibliotek skal være nøytralt overfor leverandør.

I den grad DAK-programmet definerer lag skal lag i 3D-modellen defineres i henhold til objektkode. Alle objekter og elementer defineres i to hovedtyper av lagstruktur; referansepunkt (stikningsdata) og utstrekning (areal/volum). Dette gjøres for å splitte referansepunkter som definerer plassering mot øvrig flater og volumer.

ObjekttypeID	Prosesskode	Objektkode	Beskrivelse	Autocad	Bilder	Angivelse
452247009	3.21.1111		Stålmast B4, 8m	<a href="#">stalmast_b4_80.dwg</a>		Senter topp fundament

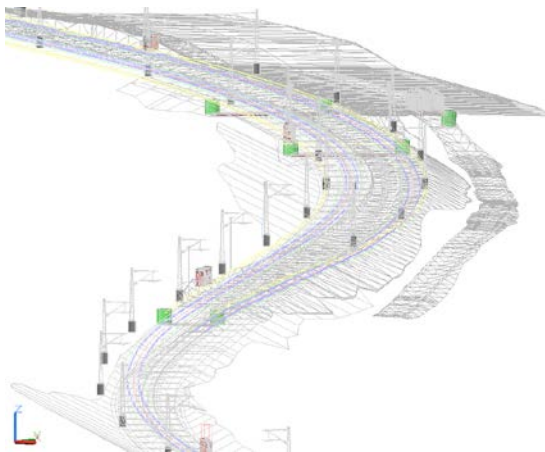
Tabell 7.7: Eksempel på struktur for objekt kontaktledningsmast i objektbiblioteket:

## 7.8. Samordningsmodell

Samordningsmodellen dannes ved å sette sammen alle grunnlagsmodeller og fagmodeller. Det skal ikke tegnes eller redigeres i denne modellen, da denne bare skal være en tom tegning med linker og referanser til de andre modellene og filene. Alle endringer må gjøres i fagmodellene og genereres på nytt til samordningsmodellen.

Samordningsmodellen skal vise planlagt tverrfaglig situasjon i gitte fase av utbyggingen. Modellen skal være av en slik art at man kan bevege seg fritt rundt i modellen, ikke som filmopptak. Modellen kan være bygd opp som trådmodell eller som overflate (surface), eller en kombinasjon av disse. Lag må kunne slås av og på for å kunne se under overliggende lag.

Oppdragsgiver skal definere hvilket format samordningsmodellen skal bygges i. Formatet som blir valgt må kunne generere data fra alle de medvirkende datamodeller, uten at data blir fordreid eller blir borte. Størrelsen og nøyaktigheten skal avklares med oppdragsgiver på forhånd ut fra datamengder og visualiseringsverktøy.



Samordningsmodellen tilrettelegges i det formatet som prosjektet ønsker å benytte til å samkjøre prosjekteringsleveranser. Dette gjelder f.eks. for visning i samordningsmøter og kollisjons-/ kvalitetsstyringssamlinger. Bane NOR benytter i dag i sin rammeavtale AutoCAD med DWG format, og alle programmer som benyttes bør derfor kunne levere utvekslingsformater som kan benyttes uten fordreining eller misvisning i dette formatet.

Figur 7.8 viser eksempel på en samordningsmodell der alle fagene er lagt inn.

Modellen benyttes i prosjekteringsøyemed til tverrfaglig visuell kvalitetskontroll i prosjektering. Den kan definere visualiserte arbeidsoppgaver og faser i anleggsperioden, og bidra til å sikre gjennomføringen. Den kan forbedre visuelle inntrykk og designet av anlegget og bidra til en optimalisering av løsninger.

## 8. UTVIKLINGEN AV MODELLEN I DE ULIKE PROSJEKTERINGSFASER

Modeller skal videreføres gjennom de ulike prosjekteringsfaser, både når det gjelder detaljeringsnivå, men også nøyaktigheten og kvaliteten oppdateres.

Grunnlagsdata som oppdateres må vises i de ulike fagmodellene som blir berørt. Ved nødvendige endringer under byggefasen skal modellen endres. Det kan gjelde som følge av avtalt endret produksjon, eller som følge av omprosjektering. Endringer meldes til byggherren gjennom avviksmeldinger.

Ved slutfasen av prosjektet skal modellen, der denne ikke holder tilstrekkelig standard, det er gjort endringer underveis eller av andre grunner må forbedres, oppdateres modellen gjennom innmålinger eller annen dokumentasjon. Dette blir en del av FDV-dokumentasjonen og må følge de nøyaktighetskrav som er nødvendig.

### 8.1. Oppdatering og generering av modeller

Rutiner ved oppdatering av modeller må være avklart på forhånd i prosjektet mellom alle aktørene, slik at på gitte tidspunkt så er modellene klare for tverrfaglige vurderinger og kontroller. Dette kan for eksempel være i forkant av et prosjekteringsmøte.

Det må være utviklet felles rutiner for 3D-modellering i prosjektet som er innarbeidet i tilbudet med prosjekterende. Det er en forutsetning for å lykkes med 3D-prosjektering at alle som prosjekterer følger disse og fristene som blir gitt.

Det er utviklet en anbefalt praksis for felles rutiner og metodikk modellprosjektering som viser mulige rutiner under prosjekteringen.

### 8.2. 3D- Koordinator

Det kan være stilt krav til å opprette en 3D-koordinator i forbindelse til kontraktfestet avtale. Det bør være en person som har kunnskaper om modelloppbygging og leveranser av aktuelle fagene. Det er viktig at det etableres faste rutiner slik at leveranser til samordningsmodellen skjer etter avtalt tidspunkt og med siste oppdateringer.

3D-koordinatorerne i de ulike kontraktene har et sentralt ansvar for å iverksette og følge opp 3D-arbeidet iht. kontrakt. Navn og kontaktinformasjon på ansvarlige for de ulike kontrakter gjøres kjent for alle i prosjektet.

3D-kordinatorens ansvar omfatter i hovedsak følgende arbeidsoppgaver:

- Etablere rutiner og regler for oppfølging og leveranser
- Delta i felles 3D-koordineringsgruppe for alle kontrakter
- Ansvarlig for å distribuere rutiner til alle medarbeidere i sin kontrakt
- Ansvarlig for å etablere interne rutiner som supplement til dette dokumentet
- Sørge for nødvendig opplæring av alle medarbeidere i sin kontrakt
- Kvalitetssikring av 3D fagmodeller i henhold til dette dokumentet

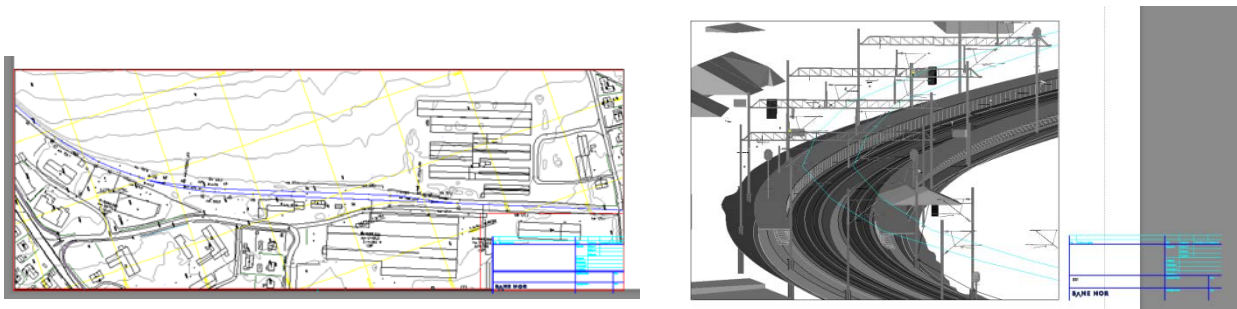
### 8.3. Tittelfelt

Alle tegninger og modeller skal være påført tittelfelt. Dette kan hentes i dwg-format som vedlegg i Teknisk regelverk, Generelle bestemmelser.

[https://trv.jbv.no/wiki/Felles\\_bestemmelser/Generelle\\_bestemmelser#Vedlegg](https://trv.jbv.no/wiki/Felles_bestemmelser/Generelle_bestemmelser#Vedlegg)

For tegninger kan tittelfeltet ligge i nedre venstre hjørne på tegningen innenfor rammen. For modeller skal tittelfeltet legges i en av fagmodellens layout sammen med utsnittet av modellen. Innholdet i tittelfeltet som for tegninger.

Påskrift i tittelfelt skal gjøres i h.h.t. prosjektets PDP og STY-600218 Instruks for teknisk dokumentstyring. Tegningsnummer bestilles i henhold til tegningsliste over leveranser.



Figur 8.3 Eksempler på tittelfeltplassering.

### 8.4. Håndtering ved revisjoner

Alle revisjoner og versjoner av modellen skal lagres på prosjektkatalogen. Disse arkiveres i egne mapper med navn: **Utgår**, som vist under kap. 4 grunnleggende prosjekteringsregler.

Innholdet i tabellen skal inneholde dato, planfase, kort beskrivelse av endring, status, signatur til den som har utført endringen, evt. signatur og kontroll

- Revisjonsnr: Fortløpende nummerering Henvising til revisjonsnotat / møtereferat som bakgrunn for revisjonen
- Planfase: under planlegging-A, tilbud B, under bygging-C, ferdig-D
- Status: under arbeid, plan godkjent, tverrfaglig kontrollert, klar for utsendelse, til utstikning, utførelseskontroll, sluttdokumentasjon, til arkiv
- Signaturer: påskrift med initialer som er gitt i prosjektet til gjeldende ressurs.

R-nr	Referanse	dato	planfase	Beskrivelse	status	signatur	kontroll	Godkjent

Tabell 10.7 Eksempel på tabell for versjonshåndtering av fagmodell

Det er viktig at denne tabellen lages på et unikt lag i modellen. Dette lagnavnet bør være likt for alle modellene i prosjektet: M-MODELLVERSJON

Siste gjeldende revisjon beholder plasseringen og filnavnet i standardkatalogen. Dette er den

modellen som linkes inn i samordningsmodellen.

Første linje i revisjonsfeltet skal alltid følge tegningen. 2. linje og 3. linje i revisjonsfeltet benyttes fortløpende ved endringer i tegningen. Revisjonslinjene skal kun bestå av tre linjer. Ved spesielle behov kan flere linjer benyttes. Husk at revisjonsnummer nede til høyre skal være lik siste revisjonsnummer.

Alle revisjoner på tegninger skal merkes med revisjonssky og revisjonsflagg (legges på eget lag som anvist i tabellen under)

Følgende revisjonskoder benyttes:

- 00A revisjon gjelder konsept/løsningsforslag
- 00B revisjon gjelder anbudstegninger
- 00C revisjon gjelder arbeidstegninger
- 00D revisjon gjelder som bygget
- 00E revisjon gjelder system og/eller dokumentasjon av generell karakter
- 00U revisjon gjelder tegninger som er utgått

Løpenummer øker fortløpende uavhengig av revisjonskode. Se Instruks for teknisk dokumentstyring i prosjekter (STY-600218) for mer informasjon.

I den siste revisjonen skal ikke signaturer fylles ut, her skal originalen signeres for hånd.

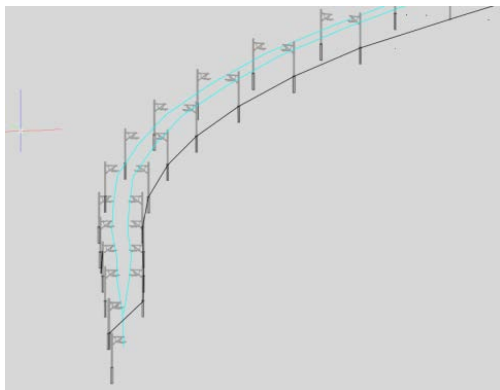
## 9. LEVERANSE AV DATA

En av fordelene med å prosjektere med samordningsmodeller er mer effektiv prosjektering. En del av prosjekteringen kan utføres under møteprosessen og gir mer direkte prosess. Istedenfor å lage tradisjonelle møtereferater så kan opprettinger gjøres i møter ved å referere til steder i modellen med direkte påskrift. For å få dette til må prosjektet utarbeide rutiner for hvorledes deltakere i prosjektet skal levere data, format på overføringsfiler, ansvarlig for leveranser av ulike fag, tidspunkt og frist for leveranser til møter.

Leveranser av data er vist i [Prosjekteringsveilederen](#) for beskrivelse av felles rutiner og metodikk.

### 9.1. Fagmodell

De ulike fag eller grupper som skal utarbeide en eller flere fagmodeller får et definert filnavn. Filnavnet må ikke endres da samordningsmodellen er linket til fagmodellen med dette navnet.



Fagmodellen skal holdes oppdatert underveis. Det bør avtales leveransefrister for ulike milepeler. Disse må overholdes for at modellen er sikret oppdatert påfølgende tidspunkt, slik at som f.eks. prosjekteringsmøter kan gjennomføres optimalt. Det bør utarbeides felles rutiner for alle medvirkende i prosjekteringen.

Når versjoner er ferdigstilt til høring og godkjenning må det ikke foretas endringer av fagmodeller. Tilsvarende gjelder leveranser med konkurransegrunnlaget til entreprenører og byggetegningsrevisjoner.

Om det har vært behov for å legge inn hjelpelinjer eller andre filer i prosjekteringen så må disse fjernes før delleveranser og når tegningen meldes ferdigstilt.

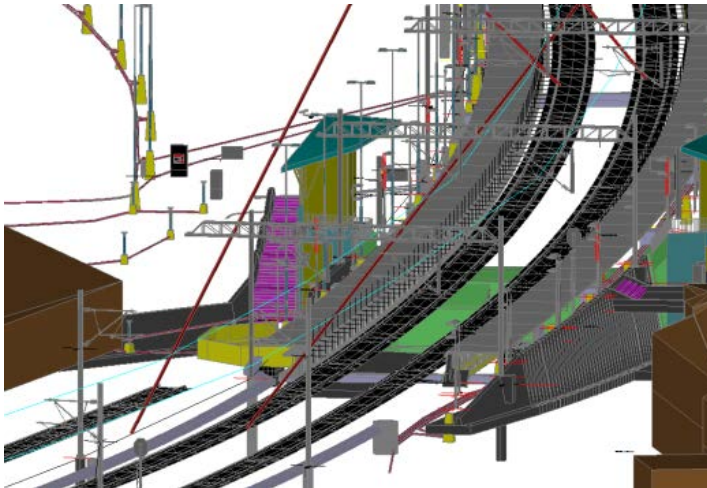
### 9.2. Samordningsmodell

Modellen må oppdateres jevnlig, i samsvar med oppdatering av fagmodeller, gjennom hele prosjekteringsfasen. Som forutsetning i prosjektet bør det legges opp til intervaller på 14 dager, så sant ikke annet er definert i prosjektet.

Oppdatert utgave av fagmodellen legges regelmessig ut på avtalt katalog, og melding sendes som avtalt til koordinator i forkant av prosjekteringsmøter, byggemøter etc., slik at samordningsmodellen alltid viser siste og gjeldende versjon ved gitte tidspunkt.

Samordningsmodellen kan være utgangspunktet for prosjekteringsmøter der gjennomgang av denne danner grunnlag for møtereferat og tverrfaglig samordning. Behov for endringer og oppdateringer som kommer frem på et møte endres og rettes opp til neste møte, eller etter avtale.

Det er viktig at all leveranser i ulike fag er koordinert slik at en oppdatert modell kan gjennomgå på de avtalte prosjekteringsmøtene for å få full effekt ut av prosjekteringen.



Samordningsmodeller som skal benyttes til ulike formål som resultat, visning, presentasjon eller kildemodell, tilrettelegges slik at alle de gjeldende fagmodellene kopieres inn i den modellen som skal utvikles og aller referanser fjernes. Modellen vil således ikke lenger bli oppdatert ved endringer i fagmodellen.

### 9.3. Resultatmodeller

- Leveres med konkurransegrunnlaget til entreprenører.
- Leveres ved alle revisjoner i anleggsfasen
- Leveres med alle stikningsdata
- Leveres oppdatert med "som bygget" status ved prosjektets slutt

### 9.4. Visningsmodell

- Leveres med konkurransegrunnlaget til entreprenører
- Leveres ved alle revisjoner i anleggsfasen
- Leveres oppdatert med "som bygget" status ved prosjektets slutt

### 9.5. Presentasjonsmodell

Behov og leveranser avtales med oppdragsgiver og defineres i kontrakt.

### 9.6. Kildemodeller

Leveres oppdatert med "som bygget" status ved prosjektets slutt

### 9.7. Datasikkerhet

Alle datafiler skal ligge på prosjektets server og/eller prosjekthotell, slik at alle kan ha tilgang til dem. Det skal ikke arbeides på private harddisker og kataloger. Unntaket er arbeidskladder som ikke har interesse for andre.

Det skal foretas daglig sikkerhetskopiering (backup) av alle vitale data i prosjektet.

Det skal ikke gjøres endringer på noen fagmodeller etter at modellen er ferdigstilt, uten spesiell avtale fra modellansvarlig. Dette må i tilfelle fremkomme i modell-loggen.

## 9.8. Kvalitetssikring

Alle fagmodeller og tegninger skal oppdateres samtidig.

Prosjekterende skal gjennomgå prosedyrene for å kvalitetssikre innholdet. Om det ikke er avtalt andre kvalitetssikringsmetoder så skal underliggende punkter benyttes:

- Utarbeide kontrollplan etter STY 600189 Instruks for utarbeidelse av kontrollplan.
- Bruk av faglige sjekklister.
- Tverrfaglig gjennomgang av modell og tegningsproduksjon.
- Samtidig revisjon, levering og publisering av resultatmodeller og tegninger.
- Gjennomgang og signering av arbeidet sammen med kontrollerende og godkjennende på digitale leveranser. Signatur /elektronisk signatur påføres versjonshåndteringstabell.
- Det må ikke gjøres endringer i modellen etter at prosjektet har gitt den status godkjent.
- Gjennomføringen av kvalitetssikringen skal dokumenteres og følge prosjektet.

## 9.9. Stikningsdata

Resultatmodellene skal leveres med stikningsgrunnlag til entreprenør. Objektene skal leveres på en slik måte at de egner seg for produksjon av stikningsgrunnlag der referansepunkt og linjer ligger på riktig lag (prefiks R). Objekter med entydig definert geometri leveres som volumer eller flater. Objekter med antatt geometri skal i tillegg leveres med referansepunkter/-linjer for stikning (f.eks. punkt for senter kum, linje for bunn innvendig rør).

Stikningsdata i modellen med lag som har prefiks «R» vil være lett å finne og trekke disse dataene til utstikningskatalogen avhengig av programvare. Derfra vil de kunne genereres til stikningsvennlig format.

Stikningsdata skal ha samme kvalitet som inngangsdata. Inngangsdata vil normalt være etablert ut fra innmålte data. Utstikning bør derfor settes ut fra samme fastmerkegrunnlaget som innmålingen ble gjort fra. Punkter i trase og punkter som ligger nær togførende trase skal ikke settes ut med gps-utstyr.

## 9.10. Kontroll av produksjon

Modellen kan være utgangspunktet for referansen av kontroll og godkjenning av plassering og utstrekning av de ulike elementer og objekter i anlegget. Ut fra innmålingsdata av de bygde elementene og objektene, så lages det en geometrisk kvalitetsplan som beskriver differanser mellom utplasserte og prosjektert elementer.

Oppgitt avvik og toleranser fremkommer i kontraktsdokumenter og i teknisk regelverk, eller andre tilhørende dokumenter.

Innmålte data leveres av entreprenør som KOF-filer der objektene er kodet i henhold til omforent objektkodeliste.

I tillegg til KOF-filer vil utskrift av beregnet avvik bli levert i form av geometrisk kontrollrapport. Differanser som er utenfor toleransekrav skal merkes ut.



Dersom innmålingene viser at et objekt er bygget utenfor toleransekrav, skal entreprenør sende avviksmelding til oppdragsgiver. Oppdragsgiver avgjør om den aktuelle fagmodellen skal revideres. Rådgiver kan ha som utgangspunkt at alle leverte "som bygget" -innmålinger er godkjent av oppdragsgiver.

Innmålinger skal behandles sortert på følgende kategorier:

- Som bygget kontrollpunkter innenfor toleransekrav. Krever ingen revidering av modell. Objekter får automatisk "som bygget" status.
- Som bygget kontrollpunkter utenfor toleransekrav, men som er godkjent av oppdragsgiveren. Fører automatisk til revisjon av modellen.

Godkjente "Som Bygget" objekter sjekkes ut fra resultatmodell og samles i en ny modell. Modellen skal gjøres tilgjengelig for oppdragsgiver og benyttes til visualisert kontroll av «som bygget» status på prosjektet.

Obs! Enkelte avvik utenfor toleransekrav kan prosjekterende vurdere som "akseptabel for Som Bygget modell". I dette tilfelle revideres ikke modellen. Bruk av akseptabel avvik skal ikke redusere kvaliteten på som bygget modellen iht. videre bruk i driftsfase eller fremtidig omprosjektering.

- Som bygget innmålinger av nye eller ferdig bygde objekter uten plandata, benyttes av prosjekterende til å lage nye 3D "som bygget"-objekter i modellen.
- Innmåling av eksisterende anlegg. Oppdragsgiveren og prosjekterende blir enige om hva som evt. skal modelleres.

Dersom «som bygget» målinger medfører endringer som har betydning for den videre byggingen, skal originalmodellen revideres og sendes ut som planendring.

### 9.11. Oppgradering til «som bygget» modell

Prosjekterende skal etter tilbakemelding i fra entreprenør oppgradere følgende modeller: resultat-, visnings-, samordnings- og kildemodell til «som bygget» status.

- All oppdatering skjer med entreprenørens egne målinger og geometrisk kvalitetskontroll som grunnlag. Ved behov for supplerende målinger eller korrigerende avvik skal entreprenørens prosedyrer for leveranse bestilles dette gjennom oppdragsgiver.
- Prosjekterende skal fortløpende oppgradere alle resultatmodeller til «som bygget» status i samsvar med entreprenørens fremdrift og leveranse av innmålinger.
- Basert på entreprenørens innmålingsdata skal alle eventuelle prosjekterte 2D-objekter oppgraderes til 3D.

## 10. RAPPORTERING, DOKUMENTASJON, ARKIVERING

### 10.1. Rapportering

Ved oppdateringer av grunnlagsdata/planmaterieell skal det utarbeides dokumentasjon og alle som arbeider med slik informasjon på prosjektet skal ha beskjed om det.

Rapportering fra rådgivere skal være i henhold til kontrakt/avtale. Det skal ikke sendes dokumentasjon direkte fra rådgiver til entreprenør uten at dette er avtalt med byggherre/prosjekt. I alle tilfelle skal byggherre ha kopi av forsendelsen.

### 10.2. Dokumentasjon

Dokumentasjonen i og under prosjekteringen og byggeperioden skal reguleres etter egen avtale, gitt i kontraktsdokument, eller ved henvisning til erfaringer og normer. Denne dokumentasjonen må tilpasses og ivareta krav gitt i prosedyren for RAMS, EN 50126.

Det skal sikres at riktig og nødvendig flyt av dokumentasjonen til alle deltakende aktører gjennom følgende prinsipper:

- Prosesstandard og PSD skal utvikles i forkant av prosjekteringen og følges gjennomgående.
- Dokumentert valg av materieell, utstyr og løsninger ut fra RAMS-prinsippet.
- Vedtatte planer fra tidligere prosjektfaser skal danne føringer for prosjekteringen. Endringer av foregående planer skal dokumenteres og godkjennes.
- Kartlegging og innhenting av dagens situasjon med tilstrekkelig beskrivelser av de tekniske og faglige anleggene, og tilgjengelige grunnlagsdata, som kart og innmålingsdata.
- Under prosjekteringen skal det være etablert en dataflyt som sikrer at siste gjeldende versjon er tilgjengelig for alle aktører.
- Kontrollplanen med sjekklister skal oppdateres regelmessig etter STY 600189, og det skal kunne dokumenteres at prosjekteringen er gjort etter spesifikke RAMS-krav.
- Tilbudsdokumenter og byggedokumentasjon som sendes entreprenør skal være siste og gjeldende utgitte versjon fra alle aktører og være kontrollert og godkjent etter gitte krav.
- Prosjekteringen og dokumentasjonen i prosjektet skal utføres etter teknisk dokumentstyring i prosjekter STY-600218

Lagring, også arbeidstegninger, skal gjøres kontinuerlig i prosjekteringen. Denne gjøres på en avtalt felles lagringsplass, slik at dataflyten er sikret og regulert. Der det er ulike aktører med ulike programvarer og ulike konsulentfirmaer så bør prosjektet opprette et felles lagringsmedium som prosjekthotell/prosjektserver som sikrer at alle har tilgang til historiske og de sist oppdaterte dataene.

Arkivering er den endelige oppbevaringen av prosjekteringen og byggefasen, til bruk for drift- og vedlikeholdsfasen. Denne er gitt i Instruks for teknisk dokumentstyring i prosjekter STY-600218, og gjennom krav fra prosjektet til sluttdokumentasjon.

I forbindelse med oversendelse av tegninger nevnes spesielt at det skal leveres med dokumentasjon som viser:

- oversikt over alle oversendte filer og beskrivelse av innholdet
- oversikt over eventuelle temategninger (xref'er), som følger de forskjellige layout-tegningene med revisjonsdatoer for disse
- oversikt over filstruktur og lagstruktur hvis avvik fra denne prosedyren
- utfylt sjekklister for tegningsutarbeidelse i henhold til kontrollplanen

Ved oversendelse må filer pakkes slik at lagringsdato beholdes uforandret.

Med hver oversendelse fra rådgiver til Bane NOR skal det følge en revidert dokumentasjon av filene som oversendes.

Den som mottar tegninger, geografiske data m.m. til videre bruk i prosjektet skal i tillegg utføre følgende aktiviteter:

- kontrollere filnavn og katalogstruktur
- kontrollere medsendt dokumentasjon
- lagre på prosjektkatalog/ oppdatering av database
- melde til prosjekteringsleder om at materialet er mottatt

Pakking av tegningsfiler for oversendelse av sluttdokumentasjon skal skje på en slik måte at xref-koblinger ivaretas. Den digitale leveransen skal leveres på et egnet lagringsmedium med katalogstruktur iht. kapittel 4. Det skal alltid følge med en informasjonsfil som inneholder all relevant informasjon om dokumentasjonens datastruktur. All dokumentasjon skal i tillegg til produksjonsformatet leveres på pdf som frosset arkivformat.

### 10.3. Arkiveringsrutiner

Det må utarbeides tegningslister som er grunnlaget for at tegningsnummer tildeles av dokumentsenderet. Tegningslisten må oppdateres og må være i samsvar med oppbyggingen av ProArc som styres av Teknisk dokumentsender, Bane NOR.

- Prosjektkode (3 alfanumeriske tegn), Parsell (2 siffer), Fagkode/Dok.type (1 alfanum. tegn)
- Løpenummer (5 siffer), Skilletegn er bindestrek (-)
- Prosjektkoder tildeles ved behov og parseller må da defineres.

Fagkoder/Dok.typer er en fast tabell. Løpenummerserier innen kombinasjonen.

Eksempler:

- UAC-20-R-10200
- IUP-00-A-00101

Dokumentsenderet kan også stå for utsendelse av modeller og byggetegninger, med revisjoner av disse etter egne rutiner. Tegninger skal sendes både på papir og i elektronisk form. Papirtegningen som leveres skal være originalen med påført underskrift fra den som har laget tegningen, og de som har kontrollert og godkjent denne.

Elektroniske modeller sendes som originalfil med alle fagmodeller vedlagt. I tillegg så skal siste revisjon av hver modell / tegning sendes for arkivering i produksjonsformatet.

Krav til utforming, oversendelser, arkivering er gitt i instruks for teknisk dokumentstyring i prosjekter STY-600218.

Det er krav til arkivering og sluttdokumentasjon i Instruks for overlevering av forvaltning, drift- og vedlikeholds dokumentasjon (FDV) STY-601040, og håndbok for FDV-dokumentasjon STY-600567. Ved arkivering prosjektering i Bane NOR skal ProArc benyttes, i henhold til Instruks for teknisk dokumentstyring i prosjekter STY-600218. Det gjelder også revisjoner som er gjort underveis i prosjekteringen og i de ulike planfaser.

Prosjektspesifikk dokumenthåndteringsprosedyre, PDP skal utarbeides for alle prosjekter av en viss størrelse.

Dette dokumentet beskriver konkrete forhold i prosjektet;

- dokumentnummerering
- parsellinndeling
- godkjenning-, kommentering- og distribusjonsprosesser
- roller
- papir vs. elektroniske formater
- administrativ dokumentasjon
- bruk av systemer (ProArc, Saksrom, ev. prosjekthotell, prosjekttrom)
- andre relevante forhold

Modeller og tegninger skal så snart de er godkjent sendes til mottak hos i Bane NOR, gjennom prosjektet definerte felles leveransesystem, eller ved å sende varsel med fil-referanse. Revisjoner i byggefasen skal entreprenører få gjennom varsel, med retur av transmitter.

Når prosjektet skal overleveres som FDV til infrastruktureier skal dokumentene omgjøres til Teknisk dokumenter med ny nummerering. Ved prosjektering og bygging på eksisterende bane skal opprinnelig arkivnummer benyttes og revisjonsfeltet skal oppdateres.

Teknisk dokumenter har en nummerering som er bygd opp av fagkoder og en løpenummerserie.

Fagkode (1 eller 2 alfanumeriske tegn)

Løpenummer (6 siffer)

Bladnummer (3 siffer)

Skilletegn er punktum (.) etter Fagkode og bindestrek (-) etter løpenummer

BK	Brukonstruksjoner
BY	Bygninger
EB	Banestrømforsyning
EF	Felles elektro
EI	Grunneiendom
EK	Kontaktledning
EL	Lavspent
OB	Overbygning
S	Signal

---

TE	Tele
TF	Tverrfaglig
TR	Trase/Geodata
UB	Underbygning
YM	Ytre miljø

## Eksempler:

TE.110200-000

S.058300-000

Fagkodene er en fast tabell

Løpenummerserier innen faget; 800000-serien benyttes av Systemarkivet  
I tillegg så skal alle tekniske systemer meldes til Banedata etter egne rutiner

## Fagkodene i Banedatabanken (Maximo);

EH	Høyspenning
EL	Lavspenning
KO	Overbygning
KU	Underbygning
SA	Signal
TE	Tele

Dette arbeidet gjøres i samarbeid med dokumentstyrer.

## 11. REFERANSER OG HENVISNINGER

I tillegg til krav gitt i denne håndboka så vil prosjekteringen også omfattes av andre retningslinjer, instruksjer og håndbøker:

- Jernbaneloven
- Jernbaneinfrastrukturforskriften
- Togfremføringsforskriften
- Teknisk regelverk for tekniske grenseverdier, tittelfelt, symboler og øvrige bestemmelser av utforminger av tekniske tegninger. Krav og oppfyllelse av TSI INF.
- STY-601741 Håndbok for prosjektarbeid
- STY-600937 Håndbok for teknisk hovedplan
- STY-601738 Håndbok for utrednings-, plan – og byggeprosjekter
- STY-600189 Instruks for utarbeidelse av kontrollplan.
- STY-600218 Dokumentstyring i prosjekter
- STY-600567 Håndbok for FDV-dokumentasjon
- STY-601040 Overlevering av FDV-dokumentasjon i ProArc
- STY-601704 Instruks for krav til infrastrukturdata og vedlikeholdsdokumentasjon ved overlevering fra byggefase til driftsfase
- Prosjekteringsveileder med eksempler og krav
- Håndbok V770 Modellgrunnlag Statens vegvesen
- NS 3451 Bygningsdeltabellen
- NS 8351 Byggetegninger – Data-assistert konstruksjon (DAK) – Lagdeling

## 12. Revisjonsoversikt

Rev nr	Dato	Hovedendring
007	01.02.2017	Enkelte opprettinger i teksten og gjennomføring av riktig godkjenningssflyt.