

Krav til BIM

Kapasitetsøkende Tiltak Trønderbanen [KTT]

Innhold

1.	Innledning	3
1.1	BIM gjennomføringsplan (BEP)	3
1.2	Dokumentplan	3
1.3	Definisjoner og forkortelser	3
1.4	Grensesnitt mot andre fagetater	8
1.5	Referanseliste	8
2.	KRAV TIL INFORMASJONSFORVALTNING	8
2.1	Informasjonsflyt	8
2.2	Leverandørens kobling mot Bane NORs CDE	9
2.3	Prosjektinformasjonsmodell PIM	9
2.4	Visualisering av PIM	9
3.	Krav til BIM	10
3.1	Krav til åpne formater	10
3.2	Modeller	10
3.3	Navngivning av modeller	10
3.4	Krav til informasjon	11
3.5	Kvalitetsstyring i modell	12
4.	Krav til programvare og informasjonsflyt	12
4.1	BIM-server	12
4.2	Programvare	12
5.	Krav til BIM-prosesser og arbeidsmetodikk	12
5.1	Prosesser	12
5.2	Arbeidsmetodikk	15
6.	Krav til organisering	16
7.	Krav til leveransen	16
7.1	Modeller	16
7.2	Tegninger	16
7.3	Andre leveranser	17
	Vedlegg 1: Navngivning og detaljering av modeller	18

1. Innledning

Dette dokumentet inneholder Bane NORs krav til BIM i prosjektet.

1.1 BIM gjennomføringsplan (BEP)

Leverandør skal utarbeide en BIM gjennomføringsplan som svarer ut Bane NOR sine BIM krav i tillegg til leverandørens egne ambisjoner

1.2 Dokumentplan

Modellisten skal integreres i prosjektets dokumentplan og skal ikke være et eget dokument. Dette skal samsvare med prosjektets dokumentstyringsprosedyre (PDP)

1.3 Definisjoner og forkortelser

	Beskrivelse
AIM	Asset Information Model, informasjonsmodell for byggverk som benyttes i driftsfasen. Se også Byggverksinformasjonsmodell. <i>Kilde: NS-EN ISO 19650-1</i>
AIR	Byggverks informasjonskrav. Informasjonskrav i forbindelse med drift av byggverk. <i>Kilde: NS-EN ISO 19650-1</i>
AR	Augmented Reality (AR), kunstig virkelighet, også benevnt som Mixed Reality (MR). Dette innebærer en blanding av eksempelvis prosjekterte modeller sammen med virkeligheten – som et “overlay” for å sjekke grensesnitt mellom planlagt og eksisterende situasjon.
BIM	Digital framstilling av geometri og informasjon som underlag for prosesser som prosjektering, bygging, drift og vedlikehold slik at disse kan danne et pålitelig underlag for beslutninger. Definisjonen til Nordic BIM Road and Rail Collaboration: BIM; BygningsInformasjonsModell er en integrert metode for bedre administrasjon av data og informasjonsflyt ved å digitalisere et jernbaneanlegg gjennom hele livssyklusen. BIM er både en modell og en arbeidsmetodikk, og skal være sentral i alle prosjektets aktiviteter og samarbeide mellom alle parter i prosjektet. Dette inkluderer informasjonsutveksling basert på åpne standarder og modellbaserte arbeidsprosesser for bedre kvalitet, kommunikasjon og håndtering av data og informasjon.
Byggverk	Alt som bygges eller er et resultat av byggearbeid. (iht. NS-EN 1990, NS 3420, NS3424 m.fl) Bygning, konstruksjon eller anlegg (iht. Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift) §1-3 b.)

	Beskrivelse
Byggverksinformasjonsmodell (AIM)	<p>Ved ferdigstillelse av modell til den endelige leveransen for prosjektet er all informasjon beriket med systematisk ferdigstillelse i henhold til krav.</p> <p>Prosjektinformasjonsmodellen endrer da status til Byggverksinformasjonsmodell og blir dermed underlag for videre prosesser hos Bane NOR. Prosessene til Bane NOR vil benytte digital tvilling som har Byggverksinformasjonsmodell som underlag.</p> <p>Byggverksinformasjonsmodell benyttes som begrep i ISO19650 og NS8360.</p>
Det offentlige kartgrunnlaget (DOK)	<p>En samling geodata som kommunene, Statens kartverk og andre offentlige etater har ansvar for og som består av et representativt, systematisk og tematisk ordnet utvalg geodata knyttet til administrative, juridiske, fysiske, miljøfaglige og infrastrukturmessige forhold</p> <p><i>Kilde: Kart- og planforskriften</i></p> <p><i>Merknad: Lovfestet i plan- og bygningsloven § 2-1 og tilhørende kart- og planforskriften. Offentlige geografiske data som er tilrettelagt for kommunenes plan- og byggesaksarbeid. Fagdepartementet fastsetter årlig hvilke kartdata som inngår i det nasjonale DOK. Den enkelte kommune kan fastsette egne kartdata som inngår i det lokale DOK.</i></p>
Digital Byggeplass	<p>Digital byggeplass innebærer fokus på digitalisering av byggeplassen ved å ta i bruk digitale løsninger. Med tegningsløs byggeplass er tradisjonelle tegninger byttet ut med nettbrett, mobiler og BIM-kiosk til å se på modeller og tegninger, og gjøre endrings-/avvikshåndtering.</p> <p>Digital byggeplass inkluderer også andre tiltak som digitale oppslagstavler, bruk av AR til kontroll og dokumentasjon, robotisering, bruk av VR til kontroll, sikkerhetsopplæring ved bruk av spillteknologi og modell osv.</p>
Digital Tvilling	<p>Digital tvilling er en digital kopi/representasjon av byggverket. Modellen bør kunne vise/uthente data direkte fra virkeligheten, som igjen kan brukes til å analysere og styre bygget/anlegget.</p>
Egenskaper	<p>Egenskaper er informasjonen knyttet til et objekt i modellen. (Property).</p>
Egenskapsett	<p>Egenskapsett benyttes for å samle ønskede egenskaper på et sted. (PropertySet).</p>
EIR	<p>Krav til informasjonsutveksling. Informasjonskrav i forbindelse med en avtale.</p> <p><i>Kilde: NS-EN ISO 19650-1</i></p>
Eksisterende situasjon	<p>En sammenstilling av alle grunnlagsmodeller som viser eksisterende situasjon</p>
Fastmerke	<p>Varig merket grunnlagspunkt (punkt som danner utgangspunkt for bestemmelse av koordinater (grunnriss/høyde) og/eller tyngde)</p>

	Beskrivelse
	<i>Kilde: Standard Geodetisk grunnlag – koordinatbaserte referansesystemer og kvalitetssikring av grunnlagspunkt, Kartverket (utkast pr 1. februar 2023).</i>
Fagmodell	Modell skal inneholde kun ett fag, f. eks KL eller OVERBYGNING og bare inneholder prosjekterte objekter i forbindelse med Prosjektet.
Felles KartdataBase (FKB)	En samling strukturerte datasett som utgjør en viktig del av grunnkartet <i>Kilde: Produktspesifikasjon for FKB, Kartverket/Geovekst</i> <i>Merknad: Består av noen av de mest detaljerte kartdataene i Norge og er egnet til saksbehandling, prosjektering og geografiske analyser. Tilpasset bruk i målestokk 1:500–1:30000.</i>
Format/Filformat	Datafiler lagres på ulike formater. Formatene kan være proprietære eller standardiserte og åpne. Proprietære formater vil normalt være beskyttet av opphavsrett og kan kun leses av bestemte typer programvare. Åpne formater er dokumenterte og ikke beskyttet av opphavsrett slik som IFC og GML.
Geodata	Stedfestet informasjon <i>Kilde: Standard Geodatakvalitet, Kartverket</i> <i>Merknad: Geografisk informasjon (alternativ definisjon). Informasjon om objekter, hendelser eller forhold der posisjon er en vesentlig del av informasjonen. Stedfesting er direkte eller indirekte gitt ved koordinater i et koordinatbasert referansesystem.</i>
Geometri	Geometri handler om romlig utstrekning, form og størrelse, representert med koordinater. Objekter kan defineres i ulike geometrityper som f.eks. punkter, linjer, flater og solidobjekter.
GML	Geography Markup Language er en internasjonal standard for geodata. GML er et markeringsspråk som kan brukes for å modellere geodata, og angir hvordan geodata kan lagres og utveksles. GML er utviklet av Open Geospatial Consortium.
Grunnlagsdata	Grunnlagsdata beskriver eksisterende situasjon i prosjektområdet på et bestemt tidspunkt.
Grunnlagsmodell	En modell som viser eksisterende situasjon basert på de grunnlagsdata som er innhentet. En grunnlagsmodell er en del av underlaget for prosjekteringen.
GUID	Globally Unique Identifier – Er en unik egenskap som identifiserer hvert objekt i en modell, og som gjør at man kan referere helt entydig til det (for søk, filtrering, kobling til dokumentasjon osv.).
IDM	Information delivery milestone. IDM definerer milepælen for leveranse av Arbeidspakken/Styringsobjektet
IFC	Industry Foundation Classes er en standard for hvordan bygningsinformasjonsmodeller skal lagres.

	Beskrivelse
Informasjon	Alle former for digital informasjon, eksempelvis egenskaper, data, metadata, geometriske beskrivelse m.m. produsert i forbindelse med informasjonsmodellering i prosjektet.
Informasjonsmodell	Informasjonsmodell er en modell der alle fysiske og ikke-fysiske "ting" er definert som objekter. Objektene har egenskaper som f.eks. navn, farge, bredde, areal, osv. De har fysiske og/eller logiske relasjoner til hverandre (f.eks. har et vindu en relasjon til en åpning som har relasjon til en vegg der åpningen er tatt, vegg har relasjon til et rom på hver side, rommene har relasjon til etasjen de ligger i osv.). Alle objekter har en unik ID (GUID) som entydig identifiserer dem.
Informasjonsstandard	Standard som beskriver den enkelte organisasjons krav til informasjon, og hvordan denne skal se ut.
KIM	Krav til informasjonsmodellering Bane NORs informasjonsstandard for informasjonsleveranser til Bane NOR.
Kostnader i modell	Egenskaper som gir mulighet for visualisering og styring av kostnader i modell. Modellen har en direkte kobling mot kostnaden, herunder kostnader relatert til fremdrift, og ved endring av modellens utforming ser man direkte effekt av kostnader.
Koordinatbasert referansesystem (KRS)	Koordinatsystem som er knyttet til den virkelige verden gjennom et datum / en referanseramme <i>Kilde: Standard Geodetisk grunnlag – koordinatbaserte referansesystemer og kvalitetssikring av grunnlagspunkt, Kartverket (utkast pr 1. februar 2023).</i>
LandXML	Tekstbasert datautvekslingsformat for bruk ved eksempelvis stikning og maskinstyring.
LOIN	Level of Information Need
MMI	Modell Modenhets Indeks (eng. Model Maturity Index), beskriver modningsgraden av objektene i modeller ved bruk av omforente tallkoder, både med tanke på geometri og informasjonsinnhold. MMI er først og fremst en metodikk for kommunikasjon i gjennomføring av prosjektering og bygging. Ved å planlegge når objekter i hele eller deler av konstruksjoner skal ha en gitt verdi av MMI, vil man kunne styre prosjekterings- og byggeforløpet på en måte som er mer i tråd med de verktøy vi har tilgjengelig gjennom bruk av modell.
Objektkode	Unik kodelinje for klassifisering av objekttypeforekomster. Kan f.eks. være Banedata ID, TFM, Må ikke forveksles med GUID.
Objekt	Noe som kan forstås eller oppfattes. Objektet har en egen identifikasjon og kan ha egenskaper og relasjoner til andre objekter. Objektet kan referere til en fysisk eller en ikke-fysisk "ting", dvs. noe som kan eksistere, eksisterer eller har eksistert.

	Beskrivelse
Objekttype	Objekt som representerer "typen" av noe, f.eks. en gitt type ytterdør med gitte egenskaper. Ved å endre noe typeinformasjon, vil alle med samme objekttype endres. Man kan se på det som en gruppe av like dører. Typeinformasjon er typisk geometriske endringer, funksjon eller brannklasse. Man kan legge til tilleggsinformasjon om en spesifikk dør, på objektnivå kalt forekomstobjekt. Døra vil bli unik, men beholder tilhørigheten til objekttypen.
Objekttypeforekomst	Individuell forekomst av en objekttype. En forekomst representerer den konkrete instansen av objektet vi refererer til. (Akkurat DENNE døren) Er det 7 dører i et hus, er det dermed også 7 Objekttypeforekomster. Begrepet benyttes for å kunne skille mellom forekomst og type. Eksempelvis kan det være 2 ulike dørtyper i et hus, altså 2 Objekttyper, men 7 individuelle dører, altså 7 Objekttypeforekomster.
Ortofoto	Georeferert fly- eller satellittbilder i ortogonalprojeksjon satt sammen til en mosaikk <i>Kilde: Produktspesifikasjon for ortofoto, Kartverket/Geovekst</i>
Parameter	Parameter er en form for egenskaper, der man ved endring av verdi også endrer objektets egenskaper.
PIM (Prosjektinformasjonsmodell)	Samling av modeller i forbindelse med prosjektfasen. Se også Prosjektinformasjonsmodell.
PIR	Prosjektets informasjonskrav. Informasjonskrav i forbindelse med levering av byggverk. <i>Kilde: NS-EN ISO 19650-1</i>
PNS	Prosjekt nedbrytningsstruktur
Proprietært format	Originalformat til programvare, hvor opphavsretten brukes til å beskytte produsentens eierskap. Formatet beskyttes gjerne ved å kryptere og begrense bruksretten til dette.
Prosjektinformasjonsmodell	Samling av modeller som beskriver situasjonen som kan eksistere, eksisterer og har eksistert i prosjektområdet. Benyttes som underlag for prosesser, som for eksempel fremdriftsplanlegging, bestilling, utførelse, samhandling m.m. i prosjektets livsløp.
RAMS	Forkortelse for Reliability, Availability, Maintainability and Safety (Pålitelighet, Tilgjengelighet, Vedlikeholdbarhet, Sikkerhet).
Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon (SOSI)	Standardformat for digitale geodata <i>Kilde: SOSI-standard, Kartverket</i> <i>Merknad: Også felles regelsett i form av standarder og verktøy samt et modellregister over standardiserte fagområder</i>
Samordningsmodell	Modell som er sammenstilt av flere modeller, eksempelvis en modell sammensatt av grunnlagsmodeller, fagmodeller, osv. i den hensikt å danne grunnlag for samhandlings-prosesser, eksempelvis tverrfaglig kontroll, felles modellgjennomgang.

	Beskrivelse
SHA	Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø. SHA er forankret i forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser i byggherreforskriften .
Styringsobjekt	Styringsobjektet representerer arbeidspakkene i modellen
Systematisk Ferdigstillelse	Metodikk for verifisering og dokumentering av at Leveransen samsvarer med Kontrakten.
TFM	Tverrfaglig merkesystem benyttes for nummerering og merking av teknisk utstyr, bygningsmessige installasjoner og rom. Merkingen inneholder lokasjon, systemtilhørighet og funksjonen for objektene.
Visuell fremdrift i modell	Kobler modell og fremdriftsplan sammen for å kunne visualisere, planlegge, rapportere, kommunisere og å sammenligne mot faktisk fremdrift.
Visningsmodell	Samordningsmodell som er tilpasset bruk som presentasjoner i ulike fora som prosjekteringsmøter, offentlige samlinger, godkjenning og høringsrunder etc. Visualiseringsmodellen inneholder genererte definerte overflater/teksturer som gir modellen et virkelighetsinntrykk og som tillater at man beveger seg i modellen.
VR	Virtual Reality, virtuell virkelighet, eksempelvis bruk av VR-briller for å studere og kontrollere design, virtuelle møter, modellering m.m.
Åpent format	Filformat for lagring av digitale data, definert av en publisert spesifisering som vanligvis opprettholdes av en standardorganisasjon.

1.4 Grensesnitt mot andre fagetater

For leveranser til Statens vegvesen, fylkeskommuner, kommuner og andre etater henvises det til fagetatens regelverk, håndbøker, retningslinjer, veiledere og tilsvarende. Bruk av disse avklares med Bane NORs prosjekteringsleder og BIM- leder/koordinator.

1.5 Referanseliste

- /1/ Teknisk regelverk <https://trv.banenor.no>
- /2/ Bane NORs objektbibliotek <https://proing.banenor.no/wiki/objektbibliotek/start>

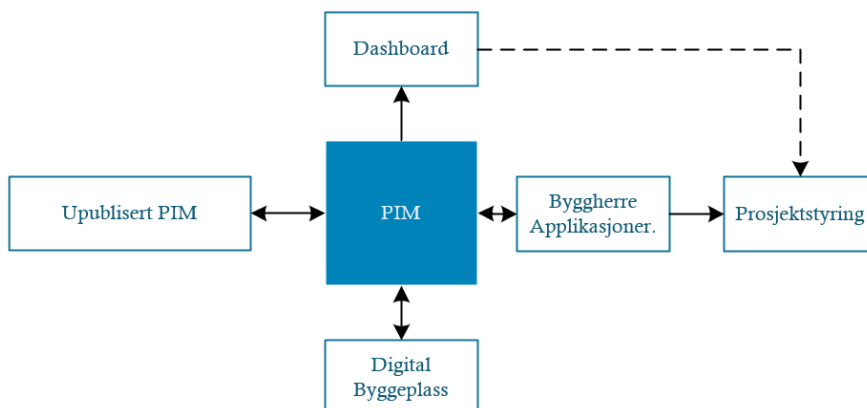
2. KRAV TIL INFORMASJONSFORVALTNING

2.1 Informasjonsflyt

Leverandøren skal følge prinsippene i NS-EN ISO 19650 om informasjonsflyt mellom Bane NOR og leverandør.

2.2 Leverandørens kobling mot Bane NORs CDE

Leverandøren skal ivareta koblinger til Bane NORs CDE der dette er hensiktsmessig. PIM skal utveksle informasjon vha. åpne internasjonale standarder, herunder IFC 4.3 el nyere, og/eller vha. API-koblinger.



Figur: Figuren viser hvordan informasjonen skal flyte i prosjektet. PIM er kilde til all informasjon. Upublisert PIM er leverandørens egen sfære, der informasjonen ikke er delt med Bane NOR og andre aktører.

2.3 Prosjektinformasjonsmodell PIM

Bane NOR etablerer PIM og gir leverandøren tilgang. Bane NOR og alle aktører i prosjektet skal ha tilgang til innhold i PIM basert på rettigheter. Samhandling mellom Bane NOR og leverandør skal foregå i Bane NORs PIM.

Leverandøren skal levere informasjonskonteinere til Bane NOR når informasjonskonteineren har fått endret MMI-nivå.

PIM skal være oppbygd med tre funksjoner:

1. **Upublisert PIM.** Dette er leverandørens arbeidsområde, og informasjonen på dette området er definert som under arbeid. Her trenger ikke Bane NOR innsyn.
2. **Godkjenningsområde.** I dette området skal informasjonen godkjennes av Bane NOR før publisering til PIM.
3. **Publisert PIM.** Dette er området der informasjonen er delt mellom aktører. Området fungerer som kilden til all publisert modellbasert informasjon i prosjektet. All informasjon i dette området skal ha en MMI-kode som angir modenhetsgraden til objektene.

PIM er «biblioteket» eller kilden til all modellbasert informasjon i prosjektet. Informasjon skal kun eksistere ett sted, uten duplikater, og det er kun eier av informasjonen som skal kunne redigere den. PIM skal bl.a. være en database/BIM server som kan koble på andre applikasjoner vha. API, men kan også bestå av flere definerte kilder. Dette betyr i praksis at alle Bane NORs applikasjoner sømløst kan hente nødvendige data fra PIM, uten manuelle operasjoner.

Alle «BIM-prosesser», eller «use cases» i forbindelse med planlegging og bygging skal utføres ved bruk av informasjonen i PIM som kilde.

2.4 Visualisering av PIM

Bane NOR etablerer en løsning som kan visualisere innholdet i PIM. Løsningen skal ha en API-kobling mot PIM og skal fungere som prosjektets innsynsløsning. Løsningen skal være nettbasert og lett tilgjengelig på

nettbrett og telefoner. Bane NOR er ikke ansvarlig for kompatibilitet for alle systemversjoner. Bruker er ansvarlig for å holde enheter oppdaterte til nyeste versjon.

3. Krav til BIM

Bane NOR krever BIM med objekter som inneholder informasjon (informasjonsmodeller). Det skal benyttes programvare som har mulighet for egendefinerte egenskaper og egenskapssett knyttet til objektene.

3.1 Krav til åpne formater

Bane NOR stiller krav til at alle leveranser er på åpne formater og standarder. Det stilles krav til at objekter skal inneholde nødvendig informasjon og ha egendefinerte egenskapssett og egenskaper.

Leverandør skal levere alle modeller til Bane NOR på IFC 4.3 eller nyere.

Eventuelle andre formater skal aksepteres av Bane NORs BIM-rådgiver og prosjekteringsleder, og beskrives i BIM-gjennomføringsplan.

3.2 Modeller

Leverandøren skal etableres separate grunnlagsmodeller og fagmodeller for alle fag som til sammen skal gi helheten av prosjektet.

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

Grunnlagsmodeller og fagmodeller kan deles opp dersom det er hensiktsmessig for prosjektet.

Alle modeller skal være geografiske modeller i plan/volum med felles KRS som kan settes sammen i PIM. Fagmodeller er bygd opp med alle respektive faglige data med referanser til objektets eller elementets utstigningsdata. Alle data skal ha x, y og z koordinater i det gitte KRS.

3.2.1 Grunnforhold

Leverandøren skal oppdatere grunnlagsmodell for grunnforhold etter at nye grunnundersøkelser er foretatt, eller fast en gang i måneden dersom ikke annet er avtalt spesielt på prosjektet i samråd med prosjekteringsleder og BIM-rådgiver.

Leverandøren skal modellere usikkerheten i grunnforholdene. Usikkerheten skal fargelegges for å visualisere for andre hvor usikkert grunnforholdene er i dette området. Leverandøren skal lage en fargeskala med forklaring for å gjøre usikkerheten forståelig for prosjektets medarbeidere.

3.3 Navngivning av modeller

Leverandøren skal benytte syntaks i kap. 4.4.1 i Prosjektspesifikk dokumenthåndteringsprosedyre, KTT-00-A-00003 ved navngivning av modeller. Se vedlegg 1 for tabeller med oversikt over modeller og navngivning

3.3.1 Grunnlagsmodeller

Generelt gjelder at alt som har sikkerhetsmessige og økonomiske konsekvenser, eller som er avgjørende for valg av trasé skal inn i grunnlagsmodellene.

3.3.2 Fagmodeller

Generelt gjelder at alt som har sikkerhetsmessige og økonomiske konsekvenser, eller som er avgjørende for valg av trasé skal inn i fagmodellene.

3.4 Krav til informasjon

Leverandør skal i samarbeid med Bane NOR avklare behov for nødvendig informasjon for å understøtte Bane NORs krav til prosesser, faglige behov, PIM og AIM. Leverandøren skal ta utgangspunkt i Bane NORs informasjonsstandard KIM (<https://www.banenor.no/leverandor/krav-og-sikkerhet/regler-og-arbeidsprosesser/bim-og-standardisering-i-jernbaneinfrastruktur/kim-prosjektet-strukturering-og-standardisering-av-informasjonsleveranser-i-utbyggingsprosjekter/>). All informasjon i prosjektet skal struktureres og mappes iht. KIM (Krav til informasjonsmodellering i Bane NOR).

3.4.1 Nøkkelinformasjon

Leverandøren skal i samarbeid med Bane NOR definere hvilken nøkkelinformasjon som skal rapporteres til de ulike rollene i Bane NOR vha. styringsobjektene, ref. kap. 5.1.2. Det bør tidlig i prosjektet utføres en workshop som kartlegger denne informasjonen. Denne informasjonen skal aggregeres opp til gjeldende styringsobjekt for den aktuelle rollen.

3.4.2 Informasjon i prosjektet

Der det er mangler i KIM skal leverandøren ta kontakt med Bane NORs BIM-rådgiver for å avklare hvordan ny informasjon skal opprettes for å være iht. til KIM.

Leverandøren skal ved mangler i KIM benytte seg av standardiserte egenskapssett og egenskaper iht. NS-EN ISO 16739 samt NS 8360-1/G1, ved leveranse til Bane NOR/PIM. Der nevnte standarder ikke er dekkende, skal egenskaper kobles mot NOSSB egenskaper. Liste over NOSSB egenskapssett og egenskaper fås ved henvendelse til BIM-rådgiver i prosjektet.

3.4.2.1 Funksjonell lokasjon

Alle objekter som skal leveres til Bane NORs driftsforvaltningssystem Banedata skal ha funksjonell lokasjons-ID som egenskap iht. nedbrytning i Banedata.

3.4.3 Objekter

Hvis det brukes leverandørspeifikke objekter, må disse følge fagmodellen ved leveranse til Bane NOR.

Det som utvikles av generelle jernbanetekniske objekter i prosjektet, skal leveres til Bane NOR slik at Bane NOR's objektbibliotek kan oppdateres.

Bane NORs objektbibliotek ligger her for nedlasting: <https://proing.banenor.no/wiki/objektbibliotek/start>

3.4.4 Versjonshåndtering i modell

Alle modeller skal ha egenskaper iht. KIM for å ivareta versjonshåndtering.

I henhold til NS-EN ISO 19650 skal modellen ha nytt revisjonsnummer ved hver avtalt leveranse til Bane NOR.

For å enkelt håndtere hva som er endret i modellen siden forrige revisjon skal det markeres i modellen hva som er endret. Hvordan dette gjøres skal beskrives i BIM-gjennomføringsplan.

3.5 Kvalitetsstyring i modell

Leverandøren skal beskrive sine rutiner for kvalitetsstyring i modell i sin kvalitetsplan. Dette inkluderer bl.a. rutiner for egenkontroll, sidemannskontroll, tverrfaglig kontroll og tredjepartskontroll for modeller tilsvarende som for tegninger.

3.5.1 Sjekklistene for modell

Leverandøren skal utarbeide sjekklistene for egenkontroll, sidemannskontroll, tverrfaglig kontroll og tredjepartskontroll for modeller tilsvarende som for tegninger.

3.5.2 Krav til kvalitetsstyring på MMI

Leverandøren skal utarbeide og dokumentere et system for kvalitetssikring når man går opp til nytt MMI-nivå. Dette skal vises i kvalitetsplanen.

4. Krav til programvare og informasjonsflyt

4.1 BIM-server

Leverandørens interne BIM-server skal være plassert i EU, EØS eller Storbritannia.

Leverandøren skal utarbeide et flytskjema som viser kobling mellom deres systemer og PIM som er levert av Bane NOR. Det skal av flytskjemaet gå frem hvilke modelleringsverktøy som skal benyttes per fag samt navn på de verktøy som benyttes.

4.2 Programvare

Leverandøren skal levere en komplett liste over all programvare, samt versjoner og tilleggsapplikasjoner. Det skal utarbeides et flytskjema for å vise koblinger mellom programvarene.

Bane NOR tillater ikke bruk av egenutviklede tilleggsapplikasjoner der dette krever at Bane NOR må installere dette på egne maskiner.

5. Krav til BIM-prosesser og arbeidsmetodikk

5.1 Prosesser

Bane NOR stiller krav til bruk av BIM-prosesser i prosjektet. Dette kapitlet beskriver Bane NORs minimumskrav til prosesser. Leverandør kan etablere egne BIM-prosesser utover Bane NORs krav der dette er formålstjenlig for leverandøren. Dette skal beskrives i BIM-gjennomføringsplan.

5.1.1 MMI

Leverandør skal benytte MMI koder som er basert på gjeldende MMI-veileder (for tiden MMI-veilederen 2.0: [MMI-veilederen](#)). Bane NOR stiller krav til at MMI-veilederens primærkoder skal brukes.

Egenskapen MMI skal legges på alle objekter, og struktureres iht. Bane NORs informasjonskrav, KIM, slik at informasjonen kan dokumenteres og kontrolleres.

Sekundærkoder bør benyttes i prosjektet. Leverandør kan velge å etablere koder som ikke er beskrevet i veilederen. Egne koder skal være beskrevet i BEP med beskrivelse av hva koden gjelder.

Leverandøren skal sette opp matriser for hvilken informasjon og hvilket geometrinivå som ligger til grunn for de ulike MMI nivåene.

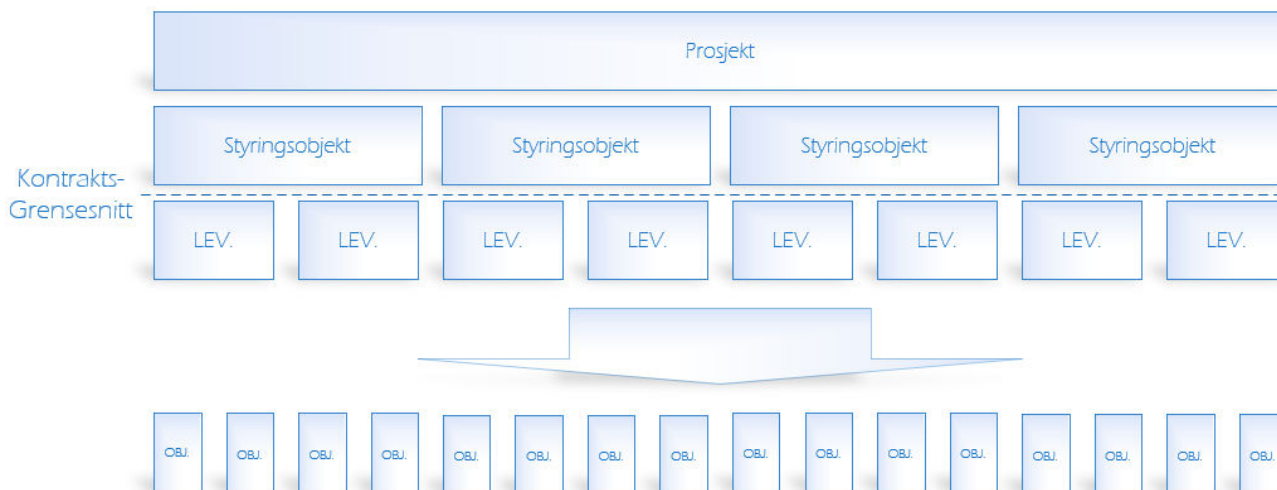
MMI har flere funksjoner:

1. Som kommunikasjonsverktøy innad hos prosjekterende og mellom aktører i prosjektet.
2. Som styringsverktøy for byggherre.
3. Som «språket» som kommuniserer modenhet i PIM og muliggjør deling av informasjon.

5.1.2 Styringsmodell

Leverandøren skal utarbeide en styringsmodell som representerer prosjektets nedbrytningsstruktur. Styringsmodellen skal bestå av virtuelle bokser med tilhørende nøkkelinformasjon. Disse skal brytes ned under kontraktsgrensesnittet (se fig. 1 under) der det er hensiktsmessig. Hvis dette ikke er hensiktsmessig betraktes styringsobjektet som en informasjonskoneinere (se kap. 5.1.2.1)

De virtuelle boksene som ligger over kontraktsgrensesnittet (se fig. under) er etablert av Bane NOR og defineres som styringsobjekter. Informasjon fra underliggende virtuelle bokser skal aggregeres opp til dette nivået. Styringsmodellen skal brukes som styringsverktøy i prosjektet.



Figur 1: Figuren viser eksempel på nedbrytningsstrukturen, der Bane NOR sine styringsobjekter ligger over kontraktsgrensesnittet. Leverandøren har ansvar for videre nedbrytning under kontraktsgrensesnittet og ned til objektnivå.

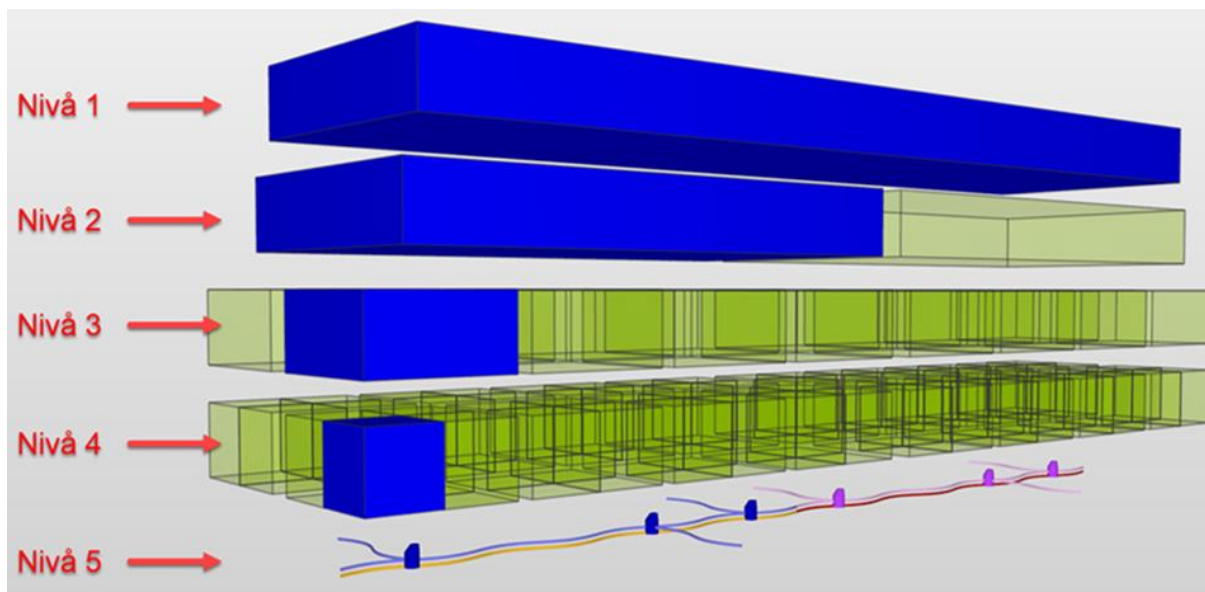
Styringsmodellen skal også brukes til å tilføye informasjon, der leverandøren/aktøren ikke har rettigheter til det proprietære formatet.

Styringsmodellen skal være på åpent format (IFC), og kan importeres direkte i andre applikasjoner for å avgi nøkkelinformasjon.

Informasjonen i styringsmodellen skal kunne aggregeres oppover i nedbrytningsstrukturen og kan brukes i rapporteringsverktøy/prosjekt-dashboard.

5.1.2.1 Informasjonskoneinere

Leverandøren skal i samråd med Bane NOR definere et passende nivå i nedbrytningsstrukturen og definerer dette som informasjonskoneinere. Dette illustrert som nivå 4 i figur 2 under. Informasjonskoneinere skal definere leveransene fra leverandør til byggherre.



Figur 2: Figuren viser en styringsmodell med fiktive nivåer. Boksene er presentert som en nedbrytningsstruktur, men ligger i realiteten oppå hverandre.

Hensikten med riktig inndeling av en informasjonskonteiner er å lage «bolker» som sier at når alle underliggende/tilhørende «objekter» i en «bolk» går opp et modenhetsnivå (MMI), skal innholdet i «bolken» deles med andre i PIM (Bane NOR) slik at prosjektet får sømløs informasjonsutveksling.

5.1.3 MMI-fremdriftsplan

Leverandør skal ha en MMI-fremdriftsplan for å styre når objektene skal ha oppnådd riktig modenhet.

5.1.3.2 Fremdrift

Bane NOR har satt opp styringsobjektene inn i en fremdriftsplan som vist i figur:

Tid	Dato xx	Dato xx	Dato xx	Dato xx	Dato xx	Dato xx	Dato xx
Styringsobjekt 1							IDM
Styringsobjekt 2			IDM				
Styringsobjekt 3					IDM		
Styringsobjekt 4						IDM	

Figur 3: Figuren viser et eksempel på Bane NOR sine styringsobjekter satt inn i en fremdriftsplan med frister for leveranse av hvert styringsobjekt iht. kravene for fasen.

Information delivery milestone (IDM), iht. Bane NORs milepælsplan i prosjektet, for styringsobjektet representerer leveransekrav både for geometri og informasjon (LOIN) ved prosjektfasens slutt. Derfor kan kravene til IDM være forskjellige i de ulike prosjektfasene.

5.1.3.3 MMI fremdriftsplan

Leverandøren skal sette informasjonskonteinerne inn i en fremdriftsplan. Fremdriftsplanen skal følge gjeldende versjon av bransjestandarden [MMI-veilederen](#).

Tidsakse	Dato xx	Dato xx	Dato xx	Dato xx	Dato xx	Dato xx	Dato xx	IDM Styringsobjekt 1
Informasjonskonteiner 1	MMI 100	MMI 200		MMI 300	MMI 375		MMI xxx	Dato for ferdigstillelse av informasjonskonteinere i Styringsobjekt 1
Informasjonskonteiner 2	MMI 300		MMI 375				MMI xxx	
Informasjonskonteiner 3		MMI 200	MMI 300		MMI 375	MMI xxx		
Informasjonskonteiner n	MMI 300		MMI 375			MMI xxx		

Figur 4: Figuren viser eksempel på leverandørens MMI fremdriftsplan, som viser fremdriften på hver enkelt informasjonskonteiner mot målet som er datoen for Bane NOR's IDM på styringsobjektet.

Målet med MMI fremdriftsplan er å sette opp en fremdriftsplan som viser planlagt utvikling på hver informasjonskonteiner, mot det endelige målet på leveransen IDM. Denne kan sammenliknes med virkelig framdriftsplan, for eksempel i et prosjekt dashboard. Da kan årsaker til avvik i fremdrift og manglende avklaringer avdekkes med en gang de oppstår.

MMI fremdriftsplan skal være vedlegg til Leverandørens BIM gjennomføringsplan.

5.1.4 Visualisering av fremdrift

Leverandøren skal beskrive metodikk og nødvendige egenskaper for visualisering av fremdrift i BIM gjennomføringsplan.

Egenskaper som er nødvendig for dette (eks: objektets tilhørighet i nedbrytningsstrukturen, plassering mm.), skal håndteres iht. KIM.

5.1.5 Miljø

Leverandøren skal muliggjøre uttak av miljø- og klimabudsjett/-regnskap direkte fra modell.

Egenskaper som er nødvendig for dette vurderes av prosjektet og skal håndteres iht. KIM.

5.1.6 Digital byggeplass

Leverandøren skal tilrettelegge modeller slik at de kan benyttes til bygging og produksjon av anlegget.

5.1.7 RAMS og SHA

Alle objekter som har en kobling mot RAM- og farelogg skal som minimum ha ID fra RAM- og farelogg og url til oppføring i RAM- og farelogg som egenskap.

5.2 Arbeidsmetodikk

5.2.1 Kommunikasjon i modell / saksbehandling i modell

Leverandøren skal benytte Bane NORs løsning til saksbehandling i modell mot Bane NOR.

5.2.2 VDC

Se kontraktens krav til dette.

6. Krav til organisering

- Leverandøren skal i et organisasjonskart tydeliggjøre hvordan BIM-roller organiseres i prosjektet
- Leverandøren skal dokumentere at benyttede ressurser ivaretar sin funksjonsbeskrivelse for BIM
- Leverandøren skal vise ressursplan for BIM-rollene

7. Krav til leveransen

Dette kapittelet beskriver både avtalte leveranser underveis i prosjektet.

- Avtalte leveranser er leveranser som er avtalt i dokumentplan eller milepælplan.

7.1 Modeller

Vedlegg 1 viser krav til detaljeringsgrad av modeller for de ulike faser.

Leverandør skal ved leveranser levere alle grunnlagsmodeller, fagmodeller og samordningsmodeller slik som beskrevet i tabellen nedenfor:

Modeller	Format	Beskrivelse
Grunnlagsmodeller	Originalformat og IFC/GML dersom ikke annet er avtalt	Alle grunnlagsmodeller skal leveres som IFC/GML og originalformat.
Fagmodeller	Originalformat og IFC/GML dersom ikke annet er avtalt	Alle fagmodeller skal leveres som IFC/GML og originalformat. Andre formater som for eksempel DWG kan leveres etter særskilt avtale med Bane NOR.
Samordningsmodell	Originalformat og pakket som zip fil	Samordningsmodellen(e) skal leveres i originalformat.
Quadriprosjekt	Zip-fil	Hele quadriprosjektet skal leveres uten å måtte logge inn. Både oppgaver og resultatobjekter skal være med i leveransen.

Alle filer leveres på Bane NORs samhandlingsløsning.

7.2 Tegninger

Bane NOR ønsker i størst mulig grad å redusere produksjon av unødvendige tegninger i prosjekt. Tegninger skal som hovedregel genereres fra modeller. For tegninger som likevel produseres skal det gjennomføres en enkel kost/nytte vurdering. Det stilles krav til at BIM-leder/koordinator i prosjektet og BIM-ansvarlig hos leverandør er involvert i vurderingen av modell- og tegningslister for avtalte leveranser. Tegninger som genereres fra modell skal oppdateres med ny revisjon når modellen blir revidert og oppdatert til ny versjon.

Tegninger	Format	Beskrivelse
Alle tegninger	PDF, og proprietært format	For DWG/DXF: Alle tegninger leveres med eTransmit som en ZIP fil. Path til xref må være relativ. Versjon skal avtales i prosjektet.

		For tegninger utarbeidet i andre programvarer skal dette formatet leveres etter avtale med Bane NORs BIM-leder/koordinator i prosjektet. Alle tegninger skal være pakket.
Grunnlagsskart	DWG/DXF	Eksisterende situasjon: karttegninger leveres som DWG/DXF
Sporets trase	DWG/DXF, GML el. LandXML	

Generelt for tegninger:

- For alle tegninger som utarbeides skal tekst være lesbart på utskrift i A3-format.
- Tegninger som skal leveres i tillegg til modell må beskrives i BIM gjennomføringsplan
- Kartgrunnlag skal være det samme for alle tegninger i samme målestokk.
- Alle tittelfelt skal være i henhold til teknisk regelverk:
https://trv.banenor.no/wiki/Felles_bestemmelser/Generelle_bestemmelser#Tittelfelt_for_tekniske_tegninger

7.3 Andre leveranser

I tillegg til modeller skal alle prosjekterte data og innmålinger mm leveres Bane NOR ved avtalte leveranser.

7.3.1 Prosjekterte data på original formater

Prosjekteringsdata	Filer	Beskrivelse
Quadri 2020 eller nyere	Leveres som en ZIP-fil av zQuadriModelBackup filen (dvs. modellen sin backupfil)	Følgenotatet fylles ut med beskrivelse av lagringssted og programversjon. Objektkatalogen skal også leveres.

7.3.2 GeoSuite prosjekter

Rådata for grunnundersøkelser og eventuell GeoSuite prosjekter leveres på Bane NORs samhandlingsløsning for grunnundersøkelser, det samme med planleggingsleverandør sine suppleringer til grunnundersøkelsene.

Vedlegg 1: Navngivning og detaljering av modeller

Filnavn vises med **benevning** der benevning viser til hva som er tillatt, mens * viser til kontraktens krav for prefiks og suffiks.

Tabell 1: Grunnlagsmodeller

Fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalentreprise
TERRENG-OVERFLATE	*G_TERRENG* *G_TERR*	<p>Viser dagens terreng med data fra kart og supplerende innmålinger.</p> <p>Triangelmodell av overflaten i kjerneområdet.</p> <p>Omfanget av supplerende innmålinger avklares med prosjekteringsleder for prosjekter.</p>	<p>Frilinjje: Terrengoverflate etableres basert på laserdata eller 5meters koter, veg, vann og bane. I ytterkant av trase vurderes nøyaktighet.</p> <p>Knutepunkt: Terrengoverflate etableres basert på 1 meters koter, veg, vann, bane eller laserdata av tilsvarende nøyaktighet 2pkt/m² eller 5 pkt/m² der det er tilgjengelig.</p>	<p>Frilinjje: Etableres basert på laserdata eller 1 meters koter, veg, vann og bane eller laserdata av tilsvarende nøyaktighet 2pkt/m²</p> <p>Knutepunkt: Som for frilinjje, men benytter laserdata tilsvarende nøyaktighet 5 pkt/m² der det er tilgjengelig.</p>	<p>Frilinjje: Etableres basert på laserdata eller 1 meters koter, veg, vann og bane eller laserdata av tilsvarende nøyaktighet 2pkt/m²</p> <p>Knutepunkt: Som for frilinjje, men benytter laserdata tilsvarende nøyaktighet 5 pkt/m² der det er tilgjengelig. Vurdere supplering av modell i form av landmålte data og/eller laserdata for valgt trase ihht krav fra geomatikk</p>	<p>Triangulert terrengoverflate basert på laserscan-målinger med 10-20 pkt/m² eller høyere supplert med innmålte linjer og punkter for relevant eksisterende situasjon som f.eks. spor.</p>
GRUNNFORHOLD I BAKKEN	*G_GRUNN*	<p>Grunnlagsdata (eks. rapporter og kart).</p> <p>Grunnlagsmålinger og prøveboringer, dybde fjell, seismiske</p>	<p>Antatt bergoverflate etableres basert tilgjengelig grunnlagsdata</p> <p>Suppleres med</p>	<p>Antatt bergoverflate suppleres underveis etter hvert som grunnboringer foretas.</p> <p>Andre grunnforholdslag skal legges inn basert på</p>	<p>Antatt bergoverflate etableres basert tilgjengelig grunnlagsdata og suppleres med grunnboringer, registrering av berg i</p>	<p>Som detaljplan, men suppleres med ytterligere boringer.</p> <p>Borhull legges inn som søyler som viser terrenghøyde og borhull dybde.</p>

Fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalent reprise
		<p>undersøkelser og visuelle vurderinger.</p> <p>Gjelder for geologi, løsmasser og berg.</p>	<p>grunnboringer, registrering av berg i dagen etc</p> <p>Borhull legges inn som søyler som viser terrenghøyde og borhull dybde. Borhullnummer/ID legges inn som tekst.</p> <p>Andre grunnforholdslag skal legges inn basert på grunnboringer og/eller faglige vurderinger.</p> <p>All informasjon fra fagrapporter skal legges inn i modellen. Dette gjelder spesielt fareområder, utløpssområder og andre områder med store sikkerhetsmessige og økonomiske konsekvenser eller</p>	<p>grunnboringer og/eller faglige vurderinger.</p> <p>All informasjon fra fagrapporter skal legges inn i modellen. Dette gjelder spesielt fareområder, utløpssområder og andre områder med store sikkerhetsmessige og økonomiske konsekvenser eller som er avgjørende for valg av trase.</p>	<p>dagen etc underveis etter hvert som grunnboringer foretas.</p> <p>Borhull legges inn som søyler som viser terrenghøyde og borhull dybde. Borhullnummer/ID legges inn som tekst.</p> <p>Andre grunnforholdslag skal legges inn basert på grunnboringer og/eller faglige vurderinger.</p>	<p>Borhullnummer/ID legges inn som tekst.</p> <p>Viktig at fjellmodellen dokumenterer kvalitet og hvor dataene kommer fra.</p>

Fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalentreprise
			som er avgjørende for valg av trase.			
EKSISTERENDE SPOR	*G_EKSSPOR*	Eksisterende jernbanetraseer og stasjonsområder, samt alle eksisterende jernbaneobjekter. Innmålinger eller data fra Banedata	Eksisterende spor. Stasjonsområder som er kritiske for valg av trase.	Som forstudiet	Alle eksisterende jernbaneobjekter som krever endring av areal	Alle eksisterende spor må måles inn i tilknytningspunktene.
KONSTRUKSJONER	*G_KON *	Alle relevante eksisterende konstruksjoner og underjordiske anlegg som volummodell. Skal minimum dekke hele anleggsområdet og 50meters sone	Store konstruksjoner eller konstruksjoner som kritiske for valg av trase, men kun omriss av konstruksjonen Kan skille i detaljeringsgrad mellom knutepunkt og frilinjé.	Som forstudiet	Alle eksisterende konstruksjoner som omfattes av anlegget	Alle eksisterende konstruksjoner som berører anlegget må måles inn.
GEO-KONSTRUKSJONER	*G_GEOKON*	Eksisterende spunt og andre geotiltak og geokonstruksjoner. Søylar, pælar mm,	Eksisterende geotekniske konstruksjoner inkludert stag, pælar,	Som forstudiet	Alle geokonstruksjoner	Alle geokonstruksjoner

Fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalentreprise
		kalkstabiliserte områder, spunt. Skal minimum dekke hele anleggsområdet og 50meters sone	kalk/-sementstabilisering og andre relevante eksisterende geotekniske tiltak.		som omfattes av anlegget.	som omfattes av anlegget.
TUNNELGE OLOGI	*G_TUNNEL_GE O*	Tolkede parametere Detaljert bergprognose (Qbas) Detaljert Bergsikringsklasser I – VI.	Grov bergkvalitet med svakhetssoner.	Grov bergprognose (Qbas) Bergkvalitet. Grov bergsikringsklasser.	Bergkvalitet med svakhetssoner Bergsikrings-klasser Som foregående planfase	Bergkvalitet med svakhetssoner Bergsikrings-klasser Som foregående planfase
VA	*G_VA*	Innhentes fra kommunens VA-avdeling samt eventuelle innmålinger. Inkluderer også drenering og fjernvarmeanlegg. Håndtering i usikkerheter på høyde	Store vann- og avløpsledninger eller ledninger, eksisterende bekkelukkinger og kulverter oppstrøms jernbanen som er kritiske for valg av trase. Kan skille i detaljeringsgrad mellom knutepunkt og	Som forstudiet	Alle eksisterende vann- og avløpsledninger inkl, kummer og brønner som omfattes av anlegget	Alle eksisterende vann- og avløpsledninger inkl, kummer og brønner som omfattes av anlegget

Fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalent reprise
		avklares med prosjekteringsleder.	frilinjé. Legg inn kumnummer/ kumID på alle eksisterende kummer der dette er kjent.			
KABLER /EL / TELE / ANNET	*G_KABEL*	Alle relevante eksisterende kabler Innhentes fra kabeleiere samt eventuelle innmålinger	Høyspentlinjer og hovednett og trafostasjoner over og under bakken som er kritiske for valg av trase. Kan skille i detaljeringsgrad mellom knutepunkt og frilinjé	Som forstudiet	Alle eksisterende kabler og trekkekummer og kabelkummer som omfattes av anlegget.	Alle eksisterende kabler som berører anlegget må måles inn.
ANDRE EKSISTERENDE OBJEKTER	*G_EKSIST*	Hentes primært fra FKB data samt eventuelle innmålinger I tettbebygde strøk må detaljer måles inn. Omfanget avklares med prosjekteringsledere.	Eksisterende bygninger i traseene som volum. Viktige objekter som er vernet, eksempel trær, allé, konstruksjon	Som forstudiet	Alle eksisterende objekter som krever endring av areal, og som omfattes av anlegget.	Alle eksisterende objekter som berører anlegget må måles inn.

Fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalentreprise
		<p>I tettbebygde strøk skal det vurderes om 3D volum av kjellernivå i bygninger skal modelleres eller måles inn.</p> <p>Eksisterende bygninger, støyskjermer, beplantning, gjerder, stasjonsområder, veier og p-plasser, vann</p>				
ADMINISTRATIVE GRENSE OG FLATER	*G_PLAN* *G_ADM*	<p>Registrerte grunnlagsdata om eiendomsgrenser etc.</p> <p>Grunnlagsdatatypene «Tematiske geodata» og «Dokumentasjon fra tidligere prosjektfaser» danner utgangspunkt for modellen.</p>	Kommunegrenser og fylkesgrenser, vurdere eiendomsgrenser	Som forstudiet	Vedtatt kommunedelplangrense, formålsgrenser, reguleringsgrenser, bruks- og gårdsnummer etc.	<p>Formålsgrenser og reguleringsplangrenser.</p> <p>Oppdaterte og kvalitetssikrede eiendomsgrenser med gårds- og bruksnummer.</p>
TEMA (natur, kulturminner,	*G_TEMA*	Temakart. Se vedlegg 1 for tegneregler	Kulturminner og vernede områder. Naturreservater og Ramsar områder.	Andre temaer som er kritiske for valg av trase og / eller medfører store	Alle relevante temaer som omfattes av anlegget	Alle relevante KU- og miljøtemaer samt alle tema fra tidligere planfaser.

Fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalent reprise
fare områder mm)		<p>Må gjøre stedsspesifikke vurderinger.</p> <p>Det henvises til SVVs håndbok V712</p> <p>Konsekvensanalyser nevnes fem hovedtemaer for ikke-prissatte konsekvenser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Landskapsbilde • Friluftsliv / by- og bygdelig • Naturmangfold • Kulturarv • Naturressurser <p>Behovet for temaer i modeller avklares med planleggingsleder i prosjektet. Man må være bevisst på kvalitet på informasjon i databaser</p>	<p>Fareområder for flom, kvikkleire og alunskifer / syredannende bergarter. Forurenset grunn. Arkeologi, utgravninger.</p> <p>Kvalitative stedsspesifikke vurderinger som kan bli kritiske for valg av trase.</p>	kostnader.		

Fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalent reprise
EKSTERNE GRENSESNI TT	*G_XGRSN*	Grensesnitt mot eksterne aktører eller andre Bane NOR prosjekter. Behovet for egen modell avklares med prosjekteringsleder.	Vurderes	Vurderes	Vurderes	Vurderes
FASTMERKE	*G_FASTMERKE*	Eksisterende geodetiske fastmerker	Som forrige fase	Som forrige fase	Som forrige fase	Som forrige fase

Tabell 2: Fagmodeller

Tema fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalent reprise
TRASE	*F_SPOR*	Trase senter spor av nye prosjekterte løsninger Hvert spor skal ha sin egen fil med spornummer eller spornavn	Alle spor. Sporveksel fra BNs objektbibliotek.	Som forstudiet / utredning	Alle spor Sporveksel fra BNs objektbibliotek.	Som foregående plannivå

Tema fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalent reprise
		Alle nødvendige tekster samt kilometrering.				
OVERBYGNING	* F_OB*	Viser oppbygging av ballast, spor og sviller Gjelder også sporveksler, skjøter, sveiser, m.m.	Riktige bredder og helninger, men ikke lag i over- og underbygningen I denne planfasen kan det leveres en fagmodell for over- og underbygning. Filnavnet for overbygning benyttes.	Som forstudiet / utredning	Riktige bredder, helninger og alle lag i overbygningen	Som foregående plannivå
UNDERBYGNING	*F_UB*	Grunnarbeider for underbygning med markering av traubunn, frostsikringslag, skråningsutslag, skjæringer, formasjonsplan Viser oppbygging av underbygning ut fra dimensjoneringsgrunnlag.	Riktige bredder og helninger, men ikke behov for lag i underbygningen. I denne planfasen kan det leveres en fagmodell for over- og underbygning. Filnavnet for overbygning benyttes Jord- og bergskjæring basert på antatt bergnivå/tidligere data	Som forstudiet / utredning	Riktige bredder, helninger og alle lag i under Jord- og bergskjæring basert på antatt bergnivå/tidligere data Alle lag i underbygningen	Som foregående plannivå

Tema fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalent reprise
FELLES ELEKTRO	*F_ELEKTR O*	<p>Føringsveier, fundamenter, el-teknisk hus, kabelgjennomføringer.</p> <p>Alle kabelkanaler, rørgjennomføringer med kummer skal vises</p> <p>Kabelføring delt i lavspenning og høyspenning.</p> <p>Eksterne elektroanlegg dersom dette blir påvirket av anlegget.</p>		Store tekniske bygg som krever arealer	Elektriske hus, kabelgjennomføring som krever areal	<p>Føringsveier, fundamenter, el-teknisk hus, kabelgjennomføringer.</p> <p>Alle kabelkanaler, rørgjennomføringer med kummer skal vises</p>
TELE	*F_TELE*	<p>Teleanlegg.</p> <p>Alle interne og eksterne kabeltraseer med opplegg.</p> <p>Eksterne teleanlegg dersom dette blir påvirket av anlegget.</p>		Store teleanlegg / basestasjoner som krever arealer og adkomst.	<p>Teleanlegg som krever areal og adkomster i tillegg til kabeltraseer</p> <p>Basestasjoner som krever regulering utenfor trase. Husk å ta hensyn / avklare adkomst.</p>	<p>Teleanlegg.</p> <p>Alle interne og eksterne kabeltraseer med opplegg</p>

Tema fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalentreprise
					Skap i tunneler	
LAVSPENNING	*F_LSPENNING*	Lavspenningsanlegg. Belysning, gruppeskap, og sporvekselvarme med kabler og anlegg.			Alle elementer som krever areal	Lavspenningsanlegg. Belysning, gruppeskap, og sporvekselvarme med kabler og anlegg
KONTAKTLEDNING	*F_KL*	Kontaktledningsanlegg Master, fundament, kabelføringer forbikoblingsledninger, brytere, autotrafo, sugetransformator, reservestrømstrafo m.m.	For visningsmodell: Kontaktledningsmast og fundament fra BNs objektbibliotek med fast 60 meters avstand. På stasjonene settes inn åk og fundament fra BNs objektbibliotek	Som forstudiet / utredning	Alle objekter som krever areal	Master, fundament, kabelføringer forbikoblingsledninger, brytere, autotrafo, sugetransformator, reservestrømstrafo
SIGNAL	*F_SIGNAL*	Signalanlegg Alle signaler med kabling til skinner, drivmaskiner, sikringsanlegg og skap. Sikkerhetslinje 150m.		Signaler fra BNs objektbibliotek må plasseres ut etter beste antakelse spesielt på stasjonsområder. Dette gjelder også skravur eller omriss av	Klasse B signalanlegg. Hovedsignal plasseres som kontroll for sporplan Viktig å avklare sikt til signal.	Komplett signalanlegg med alle tilhørende kabling til skinner, drivmaskiner, sikringsanlegg og skap.

Tema fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalentreprise
				antatte sikkerhetslinje for signal.		
KONSTRU K-SJONER	*F_KON*	Alle konstruksjoner og jernbanefundamenter i forbindelse med traseen. Konstruksjoner leveres fra prosjekterende leverandør	Alle store konstruksjoner som kan avgjøre valg av trase og / eller er relevante i forhold til kostnads.	Som forstudiet / utredning	Alle konstruksjoner prosjekteres.	Alle konstruksjoner prosjekteres
TUNNEL	*F_TUNNEL*	Denne fagmodell skal vise tunnelkonstruksjoner Tunnelprofil og indre flater med bolter og sikringsutstyr Innvendig visning med overflate tunnelvegg.	Selve tunnellopet skal modelleres Grov tunnel linje vises som stiplet linje. Symboler for tunnelportal vises.	Selve tunnellopet skal modelleres Grov tunnellinje med portal i plan og profil for hovedtunnel. Tverrslag, rømningsveier og sjakter vises i modellen.	Teoretisk bergkontur i plan og profil for hovedtunnelen og tverrtunneler inkl. rømning og sjakt.	Både hovedtunnel og tverrtunneler skal modelleres. Modellen skal inneholde fri indre tunnelprofil, teoretisk bergkontur, Tunnelpåhugg (fjell) og tunnelpåhugg (betong konstruksjon samt dreneringssystem med grøft.
VA	*F_VA*	Eksterne og interne rørgater, og kummer og stikkrenner	Omlegging av store ledninger	Som forstudiet / utredning	Omlegging av alt vann og avløp Kummer og	All omlegging av eksisterende VA anlegg.

Tema fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalentreprise
		Prosjekteres etter kommunes VA norm og teknisk regelverk			kabelkanaler må ha jevn høyde spesielt i tunnel – fordi det brukes som rømningsveier.	
DRENERING	*F_DREN*	Alle objekter for drenering og annen overvannbehandling.	Store ledninger eller annen overvannbehandling som kan avgjøre valg av trase	Som forstudiet / utredning	All drenering og overvannsbehandling .	Alle drenering
VEG	*F_VEG*	Alt i forhold til veg. Fritekst feltet brukes til å skille på f.eks. skilt, oppmerking, belysning mm	Omlagging av hovedvegnett	Som forstudiet / utredning	Omlagging av alle vegeer	Alle vegeer prosjekteres samt alt vegteknisk knyttet til vegen.
LANDSKAP	*F_LAND*	Alle fag som medfører endringer i terreng og omgivelser. Støyskjermer, beplantning, gjerder, grøfteskrånninger, stasjonsområder og p-plasser. Det er viktig å avklare tidlig grensegang	Fagmodell ikke aktuell for denne planfasen	Prinsipp for stasjonsområde. Massedeponi, ikke kotert i detalj.	Alle områder som krever arealer. Stasjonsområder og p-plasser Massedeponi Kotering av sideområde i kritiske områder.	Detaljert beskrivelse av alle endringer i terrengformer. Støyskjermer, beplantning, gjerder, grøfteskrånninger, stasjonsområder og p-plasser. Må avklare grensegangen mot underbygning bane

Tema fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalent reprise
		mellom underbygning, konstruksjon, veg og landskap. Dette må gjøres i byggeplan om ikke tidligere.				og veg samt konstruksjoner og fundamenter.
TILTAK GEOLOGI, GEOTEKNIKK OG HYDROGEOLOGI	*F_GEO*	Tiltak kalk/semestabilisering og eventuelle terrengarrondering eller andre tiltak i og utenfor jernbaneanlegget som f.eks. masse utskiftninger, lettfyllinger etc. Det må skilles på midlertidige og permanente geotekniske konstruksjoner	Fagmodell ikke aktuell for denne planfasen	Store skråninger. Geotekniske konstruksjoner (midlertidig og permanent) må vises	Alle tiltak som krever areal og som omfattes av anlegget. Geotekniske konstruksjoner (midlertidig og permanent) må vises.	Alle nye tiltak
GEO-KONSTRUKSJONER	*F_GEOKON*	Terrengavlastning, motfylling, spunt og andre støttekonstruksjoner	Om det er mulig eller det er kjent vises eksisterende fundamentering/konstruksjoner	Eksisterende fundamentering/konstruksjoner i grunnen (spunt, k/s-	Detaljering av nye tiltak: Terrengavlastning, motfylling, spunt og	Detaljer av fundamenteringsløsninger og rekkefølge (geoteknisk) ved

Tema fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalent reprise
		<p>inkludert stag, peler, kalk/-sementstabilisering og øvrige geotekniske tiltak, både midlertidig og permanent</p> <p>Det skal skilles mellom midlertidig o permanente tiltak.</p>	<p>joner i grunnen (spunt, k/s-stabiliserende område, peler, stag),</p>	<p>stabiliserende område, peler, stag).</p> <p>Alle nye tiltak i grunnen.</p>	<p>andre støttekonstruksjoner inkludert stag, peler, kalk/-sementstabilisering og øvrige geotekniske tiltak, både midlertidig og permanent.</p>	<p>gjennomføring av tiltaket</p>
RAMS	*F_RAMSFARELOGG*	<p>Mer detaljering beskrivelse av RAMS i modeller ligger i vedlegg 4 i dette dokumentet.</p> <p>Navngiving av punkter i modellen skal samsvare med nummereringen i fareloggen og RAM loggen.</p> <p>Alle stedsspesifikke punkter i fareloggen registreres som punkt i modellen. Punktene</p>	<p>Fagmodell ikke aktuell for denne planfasen</p>	<p>Alle stedsspesifikke punkter fra fare- og RAM loggen legges inn i modellen.</p> <p>Det skal brukes symbolene fra tegningen InterCity-RAMS.dwg</p>	<p>Alle stedsspesifikke punkter fra fare- og RAM loggen legges inn i modellen.</p> <p>Det skal brukes symbolene fra tegningen InterCity-RAMS.dwg</p>	<p>Alle punkter fra fare- og RAMloggen legges inni modellen.</p> <p>Det skal brukes symbolene fra tegningen InterCity-RAMS.dwg</p>

Tema fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalent reprise
		<p>kan ligge som x og y. Det stilles ingen krav til z verdi utover de prosjekterte elementene i fagmodellene. Dersom ikke visualiseringsverktøyet trenger z-verdien styrer leverandør dette selv.</p>				
SHA	*F_SHA*	<p>Mer detaljering beskrivelse SHA i modeller ligger i vedlegg 4 i dette dokumentet.</p> <p>Navngiving av punkter i modellen skal samsvare med nummereringen i fareloggen.</p> <p>Alle stedsspesifikke punkter i fareloggen registreres som punkt i</p>	Fagmodell ikke aktuell for denne planfasen	<p>Alle stedsspesifikke punkter fra fareloggen for SHA legges inn i modellen.</p> <p>Det skal brukes symboler avtalt med BIM-leder/koordinator i prosjektet.</p>	<p>Alle stedsspesifikke punkter fra fareloggen for SHA legges inn i modellen.</p> <p>Det skal brukes symboler avtalt med BIM-leder/koordinator i prosjektet</p>	Mer detaljering beskrivelse av SHA i 3D modeller ligger i vedlegg 5 i dette dokumentet.

Tema fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalent reprise
		modellen. Punktene kan ligge som x og y. Det stilles ingen krav til z verdi utover de prosjekterte elementene i fagmodellene. Dersom ikke visualiseringsverktøyet trenger z-verdien styrer leverandør dette selv.				
PLAN	*F_PLAN*	Planens begrensning og evt. andre nødvendige grenser fra kommunedelplan og reguleringsplan.	Planens begrensning fra kommunedelplan	Som foregående planfase	Planens begrensning og aktuelle formålsgrenser fra reguleringsplanen	Som foregående plannivå
ARKITEKTUR / BYGNINGER	*F_ARK*	Stasjonsbygninger og tekniske bygg. Vurderer å bruke Statsbygg sin BIM manual.	Store bygninger som kan avgjøre valg av trase.	Store bygninger som krever areal.	Alle bygninger som krever areal.	Alle nødvendige bygninger

Tema fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalentreprise
STØY	*F_STOY*	Støykotekart med markering av rød og gul støysone, eller markering av støybelastning på bygninger – da som røde og gule hus.	Fagmodell ikke aktuell for denne planfasen	Støykotekart eller markering av støy på bygninger.	Støykotekart eller markering av støy på bygninger	Som foregående plannivå
EKSTERNE GRENSES NITT	*F_XGRSN*	Grensesnitt mot eksterne aktører. Brukes dersom fagmodeller skal leveres til eksterne aktører,	Vurderes	Vurderes	Må vurderes	Tverrfaglig modell som viser nederste gravenivå for underbygning, landskap, konstruksjoner, VA, kabler, fundament mfl
GRUNNER VERV	*F_GRUNNE RVERV*	Standard farger som skal benyttes er: Rød = forbeholdes fredede bygninger Oransje = Bygninger som må innløses Lys grønne = bygninger som er vurdert innløst, men			Alle bygninger og eiendommer som må erverves eller vurderes ervervet skal vises i modellen. Innløste bygninger må ligge på en egen gruppe i modellen slik at de kan skrues av / på	Som forrige plannivå

Tema fag	Filnavn	Generell beskrivelse	Forstudie / utredning	Teknisk hovedplan / kommunedelplan	Teknisk detaljplan / reguleringsplan	Byggeplan/Totalent reprise
		som ikke trenger å innløses				
TVERRFAG LIG TRAUBUN N	*F_TRAUBU NN*	Felles tverrfaglig modell som viser nederste gravenivå for entreprenøren. Etableres i byggeplan. Kommentar: Viktig å spesifisere hvilke fag som danner grunnlaget for laveste nivå.				Tverrfaglig modell som viser nederste gravenivå for underbygning, landskap, konstruksjoner, VA, kabler, fundament mfl
FASTMERK E	*F_FASTME RKE*	Nye geodetiske fastmerker	Som forrige fase	Som forrige fase	Som forrige fase	Som forrige fase

