

# Håndbok 138 Modellgrunnlag Status

Høringsuttalelser

Endringer

Fremdrift

Thor Sigurd Thorsen, Byggherreseksjonen, Vegdirektoratet

# Dette har skjedd siden sist

- Gått igjennom høringsuttalelser
- Revidert høringsutkast til HB 138
- Revidert HB 151 Styring av vegprosjekter

# Høring

- Følgende leverte høringsuttalelser:
  - Aas Jacobsen
  - BA-nettverket
  - Cowi
  - EDR
  - Jernbaneverket
  - MEF
  - Multiconsult
  - NLA
  - Norconsult
  - Powell
  - Skanska
  - Sweco
  - Telenor
  - Veidekke
  - Vianova
  - Regioner/fagavdelinger/seksjoner i Statens vegvesen

Til sammen over  
300 sider med tekst

Veldig mange gode  
innspill, har gitt  
bedre kvalitet

Tusen takk for  
engasjementet!!

# Høringsuttalelser: Generelt

Generelt positiv holdning til intensjon og innhold.

Skepsis knyttet til:

## Modellering i alle prosjekt

Mangelfulle vedlegg (særlig objektliste etterspørres)

For mye «internt stoff»

For mye «eksternt stoff»

Dårlige figurer

Hvor er objektbibliotekene?

Savner kursopplegg

Kan, bør, skal? (Ikke fraviksbehandling som i normalene, håndboken er retningslinje)

## Forholdet mellom tegning og modell

Hva skjer med PROF?

Endringsforslag i høringen:

- Etabler en kravdel og en veilederdel
- Fjern irrelevante kapitler
- Gjennomfører språkvask
- Utarbeid bedre illustrasjoner

# Høringsuttalelser: Roller og oppgaver

- Klarere definisjon av roller og oppgaver (forbedret)
- Behov for opplæring i nye arbeidsoppgaver tilknyttet ulike roller
- Entreprenør skal ikke oppdatere modeller til som utført (ok)
- Arbeidsfordeling i totalentrepriser (ikke behandlet)
- Er hovedentreprenør og underentreprenør ulike parter? (nei)
- Kommuner er også parter, bør beskrives bedre

# Høringsuttalelser: Grunnlagsdata

- Sjelden nok grunnboringer til å etablere modell for lag i grunnen (presisert)
- Uklare skiller mellom rør og kabler, el- og tele, el- og VA (tydeliggjort)
- Navngiving av standarder for høydegrunnlag må oppdateres (ok)
- Skal eiendomsgrenser og reguleringsgrenser foreligge i 3D? (kan, ikke skal – draperes)
- Nytt høydereferansesystem NN2000 er ikke nevnt (nå er det nevnt)
- Bedre definisjon av massetyper (tatt med)
- Presiser «bergets beskaffenhet»
- Hvem har ansvar for konvertering mellom UTM og NTM og tilbake? (oppdragsgiver)
- Ikke alltid laserskanning er mest effektiv innhenting av høydedata (ok)
- Egne rutiner for registrering av sjøbunn (tatt med)
- Ansvarsfordeling mellom oppdragsgiver og rådgiver mhp grunnlagsdata (ok)
- Grunnlagsdata bør ha «holdbarhetsdato» (tatt med)
- For strenge krav til nøyaktighet på høydegrunnlaget? (faglige vurderinger må gjøres)

# Høringsuttalelser: Modeller

- Definere krav til flere 3D-visualiseringstyper tilpasset typisk saksbehandling (gjenstår)
- Uklart mhp status på objekter (hold, revidert, som utført med mer) (tydeliggjort)
- Uklart hvilke objekter som inngår i hvilke fagmodeller (signalkabler, peler og spunt) (tydeliggjort – objektlista)
- Bedre definisjoner av grensesnitt mellom fagmodellene (forsøkt i objektlista, må tilpasses hvert prosjekt)
- Fagmodeller bør grupperes etter Statens vegvesens tegningsnøkkel (HB139) (fagmodell er knytta mot nøkkel)
- For strenge krav til landskapsmodellen
- Bør være intensjonsbeskrivelse for alle fag, ikke bare landskap (bra innspill, ikke gjennomført)
- Uklar definisjon av modell-begrepet (det må være en pragmatisk tilnærming i overgangsperiode)
- Navngivingsregler for filer, lag, objekter osv er for lite gjennomarbeidet (forsøkt forbedret, kan bli bedre)
- Oppmerking bør være 2d-objekter som draperes på overflater (ok)
- Kan alle utsettingsdata eksporteres fra modell til LandXML?
- Terrengoverflatemodellen må være større enn 10m utenfor reguleringsgrenser (ok)
- Oppgi kvalitet på grunnforholdsmodellen (ok)
- Revisjon av fagmodell er jobb for rådgiver, ikke entreprenør (ok)
- Bør utarbeides leverandøruavhengig produkt (objekt) bibliotek (ja, men det er ikke gjort)
- Beskrivelse av hvordan grøfteutforming skal leveres mangler (forsøkt forbedret)
- Konkretiser hva som menes med modell på originalformatet (ok)
- Modellrevisjoner må beskrives bedre (ok)

# Høringsuttalelser: Begreper og vedlegg

- Vedlegg og begrepslister er uferdige (fortsatt er noen uferdige)
- Objektdefinisjoner er særlig viktig (objektlista må jobbes mer med)
- Pokes på feil begrepsbruk flere steder (prøvd å rette opp)
- Begrepslista må ferdigstilles (jobber med den)

# HB 138 revidert: Ny disposisjon

Ny disposisjon, tre deler:

- Del 1: Krav/retningslinjer
- Del 2: Veileder med god arbeidsmetodikk til hvert kapittel
- Del 3: Vedlegg

Del 2 og 3 kan kanskje slås sammen (i neste revisjon)?

# HB 138 Revidert: Flyttet innhold

## **Kapitler flyttes til andre håndbøker:**

- Orientering utgår (evt kan noe legges i veileder)
- Prosjektstruktur flyttes til HB 151
- Lagring og arkivering av dokumentasjon flyttes til HB 151 / vedlegg
- Prosjektinformasjon flyttes til HB 151

# Følgende kapitler inngår i HB 138

- Dokumentasjon av utbyggingsprosjekter
- Grunnlagsdata
- Modelldata
- Partenes roller og oppgaver

# Viktige avklaringer

## **Når gjelder håndboken?**

- Prosjekter kan gjennomføres tegnings- eller modellbasert
- Metodikk avgjøres i prosjektbestillingen (HB151)
- Kapittel om grunnlagsdata gjelder uansett
- Kapittel om modeller gjelder kun modellbaserte prosjekter
- HB 066/konsulentmalen oppdateres

## **Hvilke data gjelder ved avvik mellom dokumentasjonstypene?**

- Ved avvik mellom tegninger og planmodell gjelder planmodell
- Ved avvik mellom planmodell og fremtidsmodell gjelder planmodell
- Ved avvik mellom planmodell og presentasjonsmodell gjelder planmodell
- Oppdages avvik i dokumentasjonen vedlagt konkurransegrunnlaget varsles oppdragsgiver
- Generelt: Kildedata har forrang foran resultatdata

## **Skal, kan, bør?**

- Nei, ikke fraviksbehandling som for normalene.

# Sammenheng med andre håndbøker

HB 151 Styring av utviklings, drifts og vedlikeholdskontrakter

HB 138  
Modellgrunnlag

HB139 Tegninger

Hb 025 Prosesskode 1

HB 066  
Konkurransgrunnlag  
entreprenør

Konsulentmalen  
Konkurransgrunnlag  
rådgiver

HB 017 Veg og  
gateutforming

HB 018 Vegbygging

Hb 021 Vegtunneler

Hb 026 Prosesskode 2

PROF

<http://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker>

# Andre håndbøker

## **HB 025: Prosesskoden**

Revideres i vår. Ny eller endret tekst til følgende prosesser:

11.1 Utsetting og arbeidsutsetting

11.2 Grunnlagsnett (*ny prosess*)

11.6 Arbeidstegninger utført av entreprenøren

11.7 Sluttdokumentasjon

11.7.1 Sluttdokumentasjon til oppdatering av kartverk og NVDB (*ny prosess*)

11.7.2 Geometrisk sluttdokumentasjon (*ny prosess*)

11.7.3 Teknisk sluttdokumentasjon (*ny prosess*)

## **HB 066: Konkurransesgrunnlag for bygg- og anleggsarbeider**

Revideres i vår etter godkjenning av HB 138.

## **HB 139: Tegninger**

Revideres etter godkjenning av HB 138, usikkert når.

## **HB 151: Styring av utbyggingsprosjekter**

Under revisjon. Lagring/arkivering, prosjektstruktur og prosjektinformasjon er flyttet fra HB138 hit.

## **Konsulentmalen: Kontraktmal for rådgivere**

Revisjon starter i februar.

# Kapittel 1: Generelle krav til dokumentasjon

- 1 Dokumentasjon av utbyggingsprosjekter
  - 1.1 Generelt om dokumentasjon
  - 1.2 Dokumentasjonstyper
    - 1.2.1 Grunnlagsdata
    - 1.2.2 Modeller
    - 1.2.3 Prosjektert grunnlag for tegninger
    - 1.2.4 Tegninger
    - 1.2.5 Utsettings- og maskinstyringsdata
    - 1.2.6 Innmålingsdata
    - 1.2.7 Objektkodeliste
  - 1.3 Frister for varsling og levering
  - 1.4 Kvalitetskrav og kontroll
  - 1.5 Rapportering til oppdragsgiver
  - 1.6 Avviks- og endringshåndtering
  - 1.7 Sluttdokumentasjon og “som utført”
  - 1.8 Lagring og arkivering av dokumentasjon
  - 1.9 Modellbasert arbeidsmetodikk
  - 1.10 Dokumentasjon som skal vedlegges konkurransegrunnlag
  - 1.11 Forrang ved avvik mellom dokumentasjonstypene

# Kapittel 1: Definisjon av dokumentasjon

- Resultat av eller bevis på utført arbeid
- Den skal vise hva som er grunnlaget for inngåtte kontrakter
- Den skal kunne benyttes i Statens vegvesens informasjonssystemer
- Den skal kunne eksporteres til andre etaters informasjonssystemer
- Dokumentasjon fra tidligere prosjektfaser danner grunnlag for neste fase
- Den skal arkiveres på standardiserte, dokumenterte formater og på programvarens originalformat

# Kapittel 1: Formål med dokumentasjonen

- Den danner grunnlag for økonomioppfølging
- Den benyttes til oppfølging av framdrift
- Den skal vise at kvalitetskrav i styrende dokumenter er fulgt
- Danner grunnlag for avgjørelser ved tvister eller uenighet
- Danner grunnlag for oppgjør
- Den danner grunnlag for drift og vedlikehold

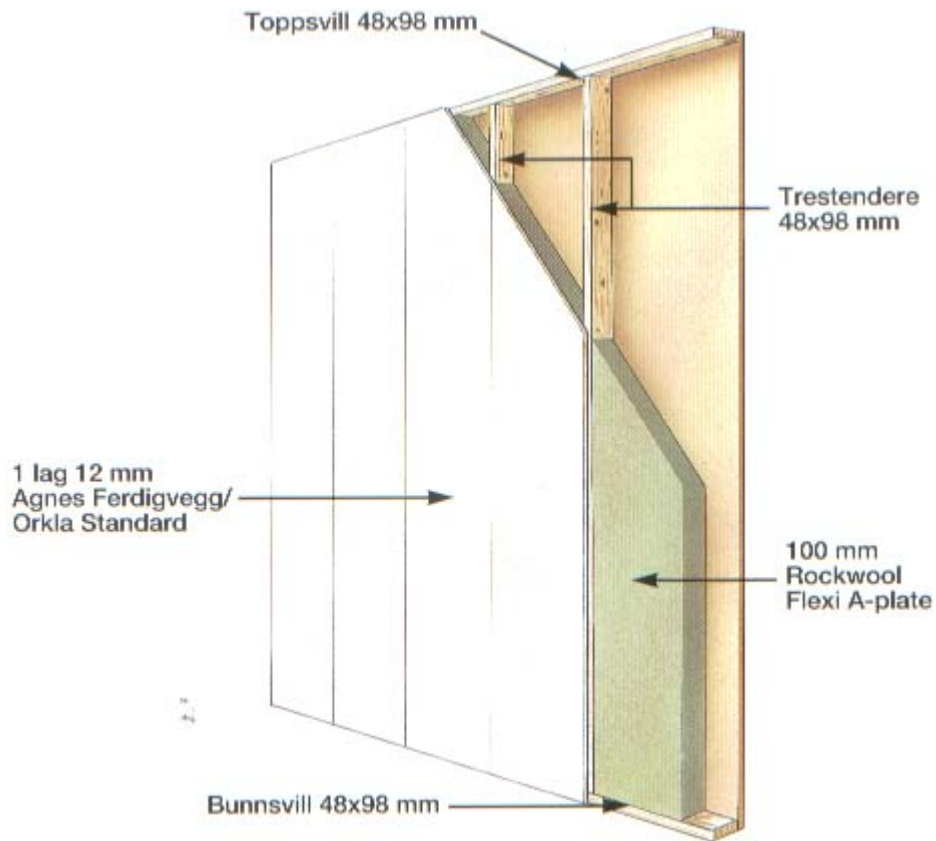
# Kapittel 1: Typer dokumentasjon

- *Grunnlagsdata*
- *Modeller*
- *Prosjektert grunnlag for tegninger*
- *Tegninger*
- *Utsettings og maskinstyringsdata*
- *Innmålingsdata*
- *Objektkodeliste*

-----

- **Dokumenter** (kontrakter, styrende dokumenter, rapporter, maler med mer)

# Kapittel 1: Detaljeringsnivå



Etterspør de mest detaljerte kildedata så prosjektet kan rekonstrueres ved behov

# Eksempler fra kapittel 1

## **1.4 Kvalitetskrav og kontroll**

- Kvalitetskrav og toleranser finnes i styrende dokumenter, se kapittel 3.1.11
- Partene skal kontrollere egen dokumentasjon før levering
- Egenkontroll skal dokumentere at kvalitetskrav for geometri og metadata er oppfylt
- Mottatt dokumentasjon skal alltid kontrolleres
- Oppdages feil eller mangler i materialet skal partene varsles umiddelbart
- Avtalte endringer/revisjoner dokumenteres i modell eller i Prosjektinformasjonen

## **1.6 Avviks- og endringshåndtering**

Avvik og endringer i byggefasen beskrives i håndbok 151 og håndbok 066

Kapittel 3.1.14 i denne håndboken er tillegg til bestemmelser i nevnte håndbøker

# 3.1.11 Toleranser og nøyaktighet

Statens vegvesen har utarbeidet en rekke normaler og håndbøker om utforming og dimensjonering av veger. Krav til toleranser og nøyaktighet ved prosjektering og bygging fremgår av disse.

For krav til utførelseskontroll henvises til:

- HB 025 Prosesskoden, kapittel 4.5
- HB 066 Konkurransesgrunnlag
- HB 018 Vegbygging, pkt 035.1
- HB 151 Styring av utbyggingsprosjekter

For teknisk planlegging gjelder blant annet:

- Håndbok 017 \* Veg- og gateutforming
  - Håndbok 018 \* Vegbygging
  - Håndbok 021 \* Vegtunneler
  - Håndbok 025 Prosesskode 1
  - Håndbok 026 Prosesskode 2
  - Håndbok 048 Trafikksignalanlegg
  - Håndbok 049 Vegoppmerking
  - Håndbok 050 Trafikkskilt (5 deler)
  - Håndbok 051 Arbeidsvarsling
  - Håndbok 062 Trafikksikkerhetsutstyr. Funk-sjons- og materialkrav
  - Håndbok 066 Konkurransesgrunnlag
  - Håndbok 100 Bruhåndboka
  - Håndbok 139 Tegningsgrunnlag
  - Håndbok 142 Trafikksignalanlegg. Planlegging, drift og vedlikehold
  - Håndbok 145 Brudekker. Fuktisolering og slite-lag
  - Håndbok 151 Styring av investerings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekt
  - Håndbok 184 \* Lastforskrifter for bruer og ferge-kaier i offentlige vegnett
  - Håndbok 185 \* Prosjekteringsregler for bruer
  - Håndbok 214 Helse, miljø og sikkerhet (HMS)
  - Håndbok 231 \* Rekkverk
  - Håndbok 237 Veg- og gatelyst
  - Håndbok 264 Teknisk planlegging av veg- og gatelyst
- \* Vegnormaler med hjemmel i Forskriftene etter veglovens §13.

## 1.10 Dokumentasjon som skal vedlegges konkurransegrunnlag

### **Rådgivers konkurransegrunnlag:**

- Grunnlagsdata i henhold til kapittel 3 skal følge med konkurransegrunnlaget
- Følgende dokumentasjon fra tidligere prosjektfaser inngår hvis utarbeidet:
  - Modeller
  - Prosjektert grunnlag for tegninger
  - Tegninger
  - Objektkodeliste
- Dokumentasjon fra foregående prosjektfaser

### **Entreprenørs konkurransegrunnlag:**

- Grunnlagsdata i henhold til kapittel 3 skal følge med konkurransegrunnlaget
- Prosjektert grunnlag inngår, og det omfatter:
  - Modeller (hvis utarbeidet)
  - Prosjektert grunnlag for tegninger
  - Tegninger
  - Utsetting og maskinstyringsdata
  - Objektkodeliste
- Modellene inneholder normalt alle utsettings- og maskinstyringsdata
- For tegningsbaserte prosjekter må det utarbeides utsettingsdata separat

# Kapittel 2: Grunnlagsdata

## **2.1 Generelt om grunnlagsdata**

- 2.1.1 Definisjon
- 2.1.2 Registrering
- 2.1.3 Kvalitet/holdbarhet
- 2.1.4 Metadata
- 2.1.5 Format
- 2.1.6 Oppdatering i byggefasen
- 2.1.7 Kontroll av grunnlagsdata
- 2.1.8 Tilgang til FKB-data

## **2.2 Kategorier av grunnlagsdata**

- 2.2.1 Eksisterende situasjon
- 2.2.2 Fastmerker grunnlagsnett
- 2.2.3 Høydegrunnlag for terrengoverflatemodell
- 2.2.4 Grunnlagsdata for tunneler
- 2.2.5 Installasjoner i grunnen
- 2.2.6 Lag i grunnen
- 2.2.7 Dokumentasjon fra tidligere prosjektfaser
- 2.2.8 Tematiske geodata

## **2.3 Kvalitetskrav til grunnlagsdata**

- 2.3.1 Krav til stedfestingsnøyaktighet
- 2.3.2 Krav til datum og projeksjon
- 2.3.3 Krav til metadata for grunnlagsdata
- 2.3.4 Krav til format
- 2.3.5 Navngiving av grunnlagsdata

## **2.4 Bestilling av grunnlagsdata**

- 2.4.1 Generelt
- 2.4.2 Eksisterende situasjon
- 2.4.3 Høydegrunnlag for terrengoverflatemodeller
- 2.4.4 Grunnlagsdata for Tunneler
- 2.4.5 Installasjoner i grunnen
- 2.4.6 Lag i grunnen
- 2.4.7 Dokumentasjon fra tidligere prosjektfaser
- 2.4.8 Tematiske geodata
- 2.4.9 Sjekkliste ved bestilling av grunnlagsdata

## **2.5 Distribusjon av grunnlagsdata**

# Kapittel 2: Definisjon av grunnlagsdata

- Grunnlagsdata er et samlebegrep på dokumentasjon som danner utgangspunkt for planlegging, prosjektering og bygging av veg
- Grunnlagsdata beskriver eksisterende objekter på, under og over bakken innenfor planområdet
- Samlet skal grunnlagsdata gi en pålitelig beskrivelse av dagens situasjon
- Det er viktig at utarbeidelse og kvalitetssikring av grunnlagsdata skjer før planlegging, prosjektering og bygging starter
- Krav til grunnlagsdata finnes i HB 138 Modellgrunnlag/HB025

# Kapittel 2: Kategorier grunnlagsdata

- Eksisterende situasjon  
(geodata for vegnett, ledninger, bygg osv)
- Høydegrunnlag for terrengoverflatemodell  
(skannet punktsky)
- Grunnlagsdata for tunneler  
(kontur, sikring, installasjoner ved rehabilitering)
- Installasjoner i grunnen  
(rør, ledninger, fundamenter med mer)
- Lag i grunnen  
(leire, silt, sand, grus osv)
- Dokumentasjon fra tidligere prosjektfaser
- Tematiske geodata  
(arealbruk, forurensing, rettigheter osv)

# Kapittel 2: Stedfestingsnøyaktighet

Krav til nøyaktighet i ulike prosjektfaser					
	Eksisterende situasjon	Høydegrunnlag	Tunnelkontur (rehabilitering)	Installasjoner i grunnen	Lag i grunnen
Overordnet planlegging	FKB-C	FKB-laser 50			HB016 (1)
Kommunale planer	FKB-B	FKB-laser 10			HB016
Reguleringsplan	FKB-B	FKB-laser (3) 03/06/10		FKB-B	HB016
Konkurransesgrunnlag	FKB-A	FKB-laser (3) 03/06	50 cm grid	Norm VA (2)	
Byggefase (Arbeidsmodeller)	FKB-A	FKB-laser (3) 03/06			
Som utført	FKB-A		50 cm grid		

Tabell 2: Stedfestingsnøyaktighet for grunnlagsdata i ulike prosjektfaser

HB 016 står for Håndbok 016 "Geoteknikk i vegbygging". Håndboken kan lastes ned fra:

<http://www.vegvesen.no/>

Dokumentasjon av installasjoner i grunnen leveres i henhold til "Norm for VA- ledningskartverk". Normen kan lastes ned fra Statens Kartverks hjemmeside: <http://www.statkart.no/>

Fastmerker, grunnlagsnett og kontrollflater i henhold til norm som kan lastes ned fra Statens Kartverks hjemmeside:

[http://www.statkart.no/filestore/Geovekstforum - Ekstranett/Referaterinnkallinger/-/standard\\_grunnlagsnett.pdf](http://www.statkart.no/filestore/Geovekstforum - Ekstranett/Referaterinnkallinger/-/standard_grunnlagsnett.pdf)

<http://www.statkart.no/filestore/Standardisering/docs/KartOgGeodata-v2.pdf>

# Kapittel 3: Modeller

## **3.1 Generelt om modeller**

- 3.1.1 Bruk av modeller i vegprosjekter
- 3.1.2 Modellkategorier
- 3.1.3 Modelltyper
- 3.1.4 Utsveksling av modelldata
- 3.1.5 Geometri typer
- 3.1.6 Objekter
- 3.1.7 Metadata tilhørende objekter og modeller
- 3.1.8 Objekters status i modell
- 3.1.9 Navngiving av lag
- 3.1.10 Datum og prosjeksjoner
- 3.1.11 Toleranser og nøyaktighet
- 3.1.12 Faseplaner
- 3.1.13 Revisjon av modeller ved planlegging og prosjektering
- 3.1.14 Oppdatering av modeller ved endringer og avvik i byggefasen
- 3.1.15 Arkivering av modeller
- 3.1.16 Dokumentasjon til FKB og NVDB
- 3.1.17 Distribusjon av modelldata
- 3.1.18 Utsettings- og maskinstyringsdata
- 3.1.19 Innmålinger og registreringer

## **3.2 Virkelighetsmodell**

- 3.2.1 Generelt
- 3.2.2 Terrengoverflatemodell
- 3.2.3 Grunnforholdsmoell
- 3.2.4 Eksisterende objekter

## **3.3 Planmodell**

- 3.3.1 Generelt
- 3.3.2 Fagmodell veg
- 3.3.3 Fagmodell konstruksjoner
- 3.3.4 Fagmodell tunnel
- 3.3.5 Fagmodell VA, grøft og rørledning
- 3.3.6 Fagmodell bergsikring, geotekniske konstruksjoner og tiltak
- 3.3.7 Fagmodell skilt, signal og oppmerking
- 3.3.8 Fagmodell vegutstyr
- 3.3.9 Fagmodell kabelføringsanlegg
- 3.3.10 Fagmodell tekniske installasjoner
- 3.3.11 Fagmodell landskapstiltak
- 3.3.12 Reguleringsflater og grunnerverv
- 3.3.13 Ytre miljø/beregningsmodell

## **3.4 Fremtidsmodell**

- 3.4.1 Definisjon
- 3.4.2 Format

## **3.5 Presentasjonsmodell**

- 3.5.1 Definisjon
- 3.5.2 Format

## **3.6 Som utført modell**

- 3.6.1 Definisjon
- 3.6.2 Format

# Kapittel 3: Modeller

- Beskriver eksisterende situasjon, planlagt situasjon og ny situasjon i 3D
- Objektene i modeller kan holde på egenskaper og opplysninger om seg selv
- HB 138 definerer følgende modellkategorier:
  - Virkelighetsmodell: Beskriver eksisterende situasjon (grunnlagsdata)
  - Planmodell: Beskriver planlagt situasjon, består av fagmodeller
  - Fremtidsmodell: Virkelighetsmodell og planmodell sammenstilt
  - Presentasjonsmodell: Foredlet beskrivelse av fremtidig situasjon
  - Som utført modell: Viser anlegget slik det ble bygget
- Modeller utarbeidet i en prosjektfase danner grunnlag for neste fase
- Fysiske objekter i modellene er stedfestede og beskrivende geometri
- Benyttes til utsetting og maskinstyring i byggefasen
- Data fra modellene benyttes til forvaltning, drift og vedlikehold
- Krav til innhold, kvalitet, format, datum, metadata mm finnes i HB138

# 3.1.2 Modellkategorier

5 modellkategorier er definert. Se tabell 7 for beskrivelse av sammenhengen mellom modellkategorier, modelltyper og tegningsnøkkelen i HB139. Modell 3 vil her være en sammenstilling av 1 og 2, mens modell 4 er en ytterligere foredling av modell 3 for å gjøre denne mer virkelighetsnær. Modell 5 tilsvarer modell 4, men er oppdatert med endringer fra byggefasen.

## **1. Virkelighetsmodell**

Beskriver eksisterende situasjon før inngrep med utgangspunkt i grunnlagsdata definert i kapittel 3. Grunnlagsmodellene utgjør til sammen virkelighetsmodellen.

## **2. Planmodell**

Beskriver de nye objektene som skal bygges. Fagmodellene som utarbeides ved planlegging og prosjektering utgjør til sammen planmodellen. Planmodellen kan beskrive en overordnet planfase, reguleringsplan eller byggeplan.

## **3. Fremtidsmodell**

En modell som beskriver hvordan planmodell skal settes inn i virkelighetsmodellen. Grunnlagsmodeller og fagmodeller utgjør tilsammen fremtidsmodellen. Fremtidsmodellen kalles også tverrfaglig modell eller samordningsmodell, og den benyttes blant annet til grensesnittkontroll, informasjonsformål og prosjektstyring.

## **4. Presentasjonsmodell**

En bearbeidet fremtidsmodell som på en mer virkelighetsnær måte beskriver hvordan planområdet skal bli seende ut etter gjennomføringen. Teksturer, animasjoner, bilder og film benyttes for å oppnå tilnærmet fotorealisme. Modellen benyttes blant annet i kommunikasjon med publikum og beslutningstakere.

## **5. Som utført modell**

Grunnlagsmodeller og fagmodeller oppdatert med endringer utført i byggefasen kalles «som utført modell». Eksempler på endringer kan være ny plassering av fysiske objekter i forhold til planene, oppdatert grunnforholdsmodell på bakgrunn av nye registreringer osv. Modellen skal dokumentere hva som faktisk ble bygget, og den danner grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold av nytt veganlegg.

## 3.1.3 Modelltyper

To modelltyper inngår i modellkategoriene i kapittel 3.1.2.

### *1. Grunnlagsmodeller*

Er basert på grunnlagsdata og beskriver tilsammen Virkelighetsmodellen. Fem grunnlagsmodeller er definert, se tabell 7.

### *2. Fagmodeller*

En gruppering av objekter som naturlig tilhører et fagområde utgjør en fagmodell. Tegningsnøkkelen i HB 139 Tegningsgrunnlag danner utgangspunktet for inndelingen, men hver fagmodell kan dekke innholdet til flere tegningstyper. Det er flytende grenser for hvilke objekter som inngår i hvilke fagmodeller i hvert prosjekt. Oppdragsgiver, rådgivere og evt. entreprenør må i fellesskap avgjøre hvilke fagmodeller som skal utarbeides og hvilke objekter de skal omfatte. Fagmodellene danner til sammen modellkategorien planmodell. Se tabell 7 for oversikt over fagmodellene, samt vedlegg 1 Objektkodelista angående hvilke objekter de kan omfatte.

# Kapittel 3.1.1: Bruk av modeller i vegprosjekter

I prosjektbestillingen (se HB 151 Styring av vegprosjekter) avgjøres om et prosjekt skal planlegges, prosjekteres eller bygges basert på modeller eller tegninger. I konkurransegrunnlaget til rådgiver og entreprenør skal det fremgå om planlegging, prosjektering og bygging skal foregå modell- eller tegningsbasert. (Se HB 066 Konkurransegrunnlag og «Konsulentmalen»).

At prosjektet gjennomføres modellbasert utelukker ikke bruk av tegninger. Hvilke tegninger som skal utarbeides spesifiseres i konkurransegrunnlaget til rådgiver.

For modellbaserte prosjekter gjelder HB 138 i sin helhet. For tegningsbaserte prosjekter gjelder kun krav til grunnlagsdata i HB 138. Krav ved utarbeidelse av tegninger finnes i HB 139 Tegningsgrunnlag.

Modellbasert planlegging, prosjektering og bygging er aktuelt for alle typer prosjekter uavhengig av prosjektets størrelse, geografiske plassering eller kompleksitet.

# Kapittel 3: Modellkategorier, modelltyper og tegningstyper

Modellkategori	Modelltyper	Beskrivelse	Tegningstyper	Filnavn
Virkelighetsmodell	Grunnlagsmodell 1	4.2.1 Terrengoverflatemodell		g_to_(fri)
	Grunnlagsmodell 2	4.2.2 Grunnforholdsmodell	P, V	g_gf_(fri)
	Grunnlagsmodell 3	4.2.3 Eksisterende objekter		g_eks_(fri)
	Grunnlagsmodell 4	4.2.4 Eiendommer og rettigheter		g_er
	Grunnlagsmodell 5	4.2.5 Administrative forhold		g_adm
Planmodell	Fagmodell 1	4.3.2 Veg	C, D, E, F, U	f_veg_linjenavn
	Fagmodell 2	4.3.3 Konstruksjoner	J, K	f_konst_(fri)
	Fagmodell 3	4.3.4 Tunnel	C, D, E, F, U	f_tunnel_(fri)
	Fagmodell 4	4.3.5 Bergsikring og geotekniske konstruksjoner/ tiltak	V	f_berg_geo_(fri)
	Fagmodell 5	4.3.6 VA, grøft og drenering	G, H	f_va_(fri)
	Fagmodell 6	4.3.7 Belysning, signal, kabler og linjer	I, M, N	f_kabler_lys_signal
	Fagmodell 7	4.3.8 Skilt og oppmerking	L	f_skilt_(fri)
	Fagmodell 8	4.3.9 Landskapsutforming og vegetasjon	O	f_landskap
	Fagmodell 9	4.3.10 Vegutstyr	J, K	f_vegutst
	Fagmodell 10	4.3.11 Tekniske installasjoner	J, K	f_teknisk
	Fagmodell 11	4.3.12 Regulerte formålsflater (bla PBL §12-5), hensynssoner (bla PBL § 12-6)	W	f_reg
	Fagmodell 12	4.3.13 Ytre miljø	X	f_ym
	Fagmodell 13	Nye eiendoms- og rettighetsforhold samt grunnerverv		f_erv
Fremtidsmodell	Grunnlagsmodeller + fagmodeller	4.4 Fremtidsmodell	B, Q, X	fr_(fri)
Presentasjonsmodell	Foredele grunnlagsmodeller+ foredele fagmodeller	4.5 Presentasjonsmodell	T, X	pr_(fri)
Som utført modell	Verifiserte fagmodeller (inkl vedtatte endringer i byggefasen)	4.6 Som utført modell		su_(fri)

# Kapittel 3: Objekter

Objektene i alle modelltyper skal kodes i henhold til gjeldende objektkodeliste, se vedlegg 1.

Byggherre skal sikre rådgiver og entreprenør tilgang til gjeldende objektkodeliste for det aktuelle prosjektet.

Objektene i lista er tilordnet en eller flere fagmodeller. Inndelingen er veiledende, hvilke objekter som skal inngå i ulike fagmodeller må vurderes i hvert prosjekt.

Det er to kategorier i objektkodelista:

Prosesskodeobjekter og prosjekteringsobjekter.

# Kapittel 3: Objekter

Nummerserien i tabell 9 er basert på temainndelingen i Håndbok 025 "Prosesskode 1" og Håndbok 026 "Prosesskode 2". Beskrivelse og krav til toleranser, måleregler osv for disse objektene finnes i nevnte håndbøker.

Nr-serie	Objektgruppe	Beskrivelse
100000-19 9999	Forberedende tiltak og generelle kostnader	Objekter fra HB025 Prosesskode 1, HP 1
200000-29 9999	Sprengning og masseflytting	Objekter fra HB025 Prosesskode 1, HP 2
300000-39 9999	Tunneler	Objekter fra HB025 Prosesskode 1, HP 3
400000-49 9999	Grøfter, kummer og rør	Objekter fra HB025 Prosesskode 1, HP 4
500000-59 9999	Vegfundament	Objekter fra HB025 Prosesskode 1, HP 5
600000-69 9999	Vegdekke	Objekter fra HB025 Prosesskode 1, HP 6
700000-79 9999	Vegutstyr og miljøtiltak	Objekter fra HB025 Prosesskode 1, HP 7
800000-89 9999	Bruer og kaier	Objekter fra HB026 Prosesskode 2
900000-99 9999	Til bruk for drift og vedlikehold	

Tabell 9: Gruppeinndeling prosesskodeobjekter

Nr-serie	Objektgruppe	Beskrivelse
000001-000099	Administrative inndelinger	Parsellgrense, reguleringsgrense, region, funksjonskontraksområde mm
000100-000199	Normerte krav	Krav til objekter (f.eks fra 017 og 018) kan skilles ut som egne objekt
000200-000299	Vegsystem	HB138: Blant annet trafikkert areal, trafikdelere og tilhørende geometri. HB017: Sammenstilling av veger som finnes i et område/vegens funksjon.
000300-000399	Vegkonstruksjon	Objekt som inngår i vegens bærende konstruksjon. Inkludert planert skjæringsflate og fylling. Åpen og lukket grøft er ikke inkludert.
000400-000499	Sideanlegg	Rasteplasser, kollektivterminal (naturlige utvidelser av kjørebanelen <u>inngår ikke</u> her – f.eks. busslomme)
000500-000599	Vegutstyr	Vegrekkverk, kantstein, gjerde, vegbom mm
000600-000699	Bygningsmessige anlegg	Konstruksjoner på et anlegg: Bruer, murer, fundament mm.
000700-000799	Skilt og oppmerking	Skiltplater, skiltfundament, oppmerking mm
000800-000899	Tunnel	Alle objekter som inngår i byggeprosessen for tunnel. Inkludert kledning, sikring og injeksjon.
000900-000999	Grøntanlegg	Beplantning, trær, dekke mm.
001000-001099	Grøft	Alle typer lukkede grøfter. For EI, tele, vann og drenering. Formålet med grøften gis med attributter på objektet. Relasjon til objekter i grøften gis av kravobjekter for de ulike fagfelt, eksempelvis krav til grøftefundament under vannledning.
001100-001199	Tekniske anlegg VA	Rør og kummer som inngår i drencsystem
001200-001299	Tekniske anlegg sterkstrøm	Trekkekum, kabeltrasé, kabel mm.
001300-001399	Tekniske anlegg svakstrøm	ATK, detektor, signalpunkt mm.
001400-001499	Tekniske anlegg tunnel	Installasjoner og tekniske anlegg i tunnel. Kabelbro, vifter, SOS-telefoner mm.
001500-001599	Terrengform	Objekter som er med på å forme terreng på overflaten og terrenglag i grunnen. Enten som punkt, linje eller flate. Typisk objekter er borpunkter, høydekurver og fjelloverflate.
001600-001699	Hydrografi	Objekter som har med naturlig vann i terrenget å gjøre: Innsjø/sjø/elver/bre mm.
001700-001799	Bygning	Bygninger, tak, trapper mm.
001800-001899	Forurensing	Støysoner, avrenningssoner mm.
001900-001999	Grenser	Nye eiendoms- og rettighetsgrenser

Tabell 10: Gruppeinndeling prosjekteringsobjekter

## Kapittel 3: Metadata tilhørende objekter og modeller

Følgende opplysninger skal kunne hentes fra modellene, enten som metadata knyttet til hvert objekt eller til selve modellen. Opplysningene kan eventuelt inngå som del av prosjektinformasjonen.

- Prosjektfase-ID (se håndbok 151)
- Prosjektnavn (se håndbok 151)
- Status (se kapittel 3.1.8)
- Revisjon (se kapittel 3.1.13)
- Dato for status eller revisjon (se kapittel 3.1.8 og 3.1.13)
- Utarbeidet av
- Godkjent av
- NVDB (om objektet skal leveres til NVDB)
- FKB (om objektet skal benyttes til vedlikehold av FKB)

# Kapittel 1/3: Utsettings- og maskinstyringsdata

## *Fagmodeller danner grunnlag for utsettings- og maskinstyringsdata*

- Fagmodeller utarbeidet til konkurransegrunnlag skal ha god nok nøyaktighet til å kunne benyttes som grunnlag for utsetting og maskinstyring
- Alle enkeltstående objekter i fagmodeller skal ha et referansepunkt
- For langsgående installasjoner og konstruksjoner som er prosjektert som volumobjekter skal det etableres en referanselinje
- Se ytterligere detaljering under hver fagmodell
- Referanselinjer og -punkt skal leveres med fagmodellene som egne geometriobjekter, og de skal i tillegg eksporteres til LandXML format
- Se vedlegg 1.3 for generell beskrivelse av LandXML

## 3.1.19 Innmålinger og registreringer

Med innmåling menes registreringer i marka uavhengig av målemetode. Innmåling utføres gjerne med totalstasjon eller skanning. Entreprenører skal levere innmålinger til tre formål:

- For å dokumentere kvalitet på utførelsen. Innmålingsdata skal kunne sammenstilles med prosjekterte modeller og dokumentere at utførelsen er innenfor de toleransekrav som gjelder for de aktuelle objekt. Se kapittel 3.1.11
- Som grunnlag for mengdeberegning. Innmålinger skal dokumentere volum på mengdene som oppgis i målebrev.
- Som grunnlag for oppdatering av fagmodeller ved godkjente endringer eller avvik. Entreprenøren kan dokumentere av avvik og endringer på tre måter:



# 3.1.19 Innmålinger og registreringer

Entreprenøren kan dokumentere av avvik og endringer på tre måter:

<b>Metode 1</b>	<p>Som fagmodeller med reviderte objekter.</p> <p>Entreprenøren reviderer selv de aktuelle objektene i respektive fagmodeller og leverer til byggherre for godkjenning. Reviderte fagmodeller leveres på originalformat og på åpent format.</p>
<b>Metode 2</b>	<p>Med tilstrekkelig antall innmålinger til at byggherre kan bestille oppdatering av fagmodellene hos rådgiver.</p> <p>Kvaliteten på målingene skal være innenfor toleransekravet til det aktuelle objekt. Innmålingene av et objekt (f. eks et VA-rør) skal leveres som sammenhengende geometri, og det skal ikke være brudd eller overlapp mellom elementene som utgjør den geometriske beskrivelsen av objektet. Hvis utførelsen gjøres i flere etapper skal innmålingene kobles sammen før den leveres digitalt til byggherre. Innmålinger leveres på SOSI-format i henhold til SOSI-standard.</p>
<b>Metode 3</b>	<p>Som bearbejdede data fra skanning slik at rådgiver kan oppdatere modellene.</p> <p>Det er ikke tilstrekkelig å levere en punktsky, entreprenør må foreta siling av punktskyen og skape geometriobjekter slik at det er tydelig hvilke linjer og punkt som beskriver objektene. Leveres på originalformat og åpent format.</p>

# Hva gjenstår?

## Håndboka:

- Noen endringer i teksten til HB 138
- Bedre illustrasjoner
- Språkvask
- Layout

---

## Annet:

- Etablere referansegruppe
- Ferdigstille vedlegg
- Ferdigstille objektliste
- Ferdigstille begrepsliste
- Ferdigstille veileder
- Etablere kurs?
- Tilpasse andre håndbøker (blant annet HB 139)

# HB 139: Prosjektert grunnlag for tegninger

- Filer som benyttes ved prosjektering av tegninger (i tillegg til modeller):
  - Temafiler (Prosjektert grunnlag for veg, VA, landskap osv)
  - Presentasjonsfiler (rammer, tittelfeltfelt mm)
  - Tabeller
  - Bilder og andre filer som benyttes til tegningsproduksjon
- Tema- og presentasjonsfiler leveres på prosjekteringsverktøyets originalformat
- Prosjektets tegninger skal kunne gjenskapes og redigeres på bakgrunn av disse filene.
- Utarbeides og leveres i henhold til Hb 139 Tegningsgrunnlag som del av sluttdokumentasjonen til prosjektet