

# Idedugnad – Hvordan utnytte 3D-Modeller smartere i samferdselsprosjekter?

## Hva gjøres innen utdanningsmiljøene?

v/ Bjørn Godager, NTNU i Gjøvik

Email: [bjoern.godager@ntnu.no](mailto:bjoern.godager@ntnu.no)

16. nov. 2016

## De geometriansvarlige i: Selmer Skanska, NCC Construction, Veidekke, Mesta



### Inviterer til Workshop

<b>Tema:</b>	Geometri i bygg- og anleggsprosjekter. Faglig samspill og nettverksbygging mellom de ulike aktørene i BAE-bransjen. Digital dataflyt. Er vi flinke nok til å samarbeide tverrfaglig?
<b>Sted:</b>	Rainbow Tulip Arena Hotel, Lillestrøm (3 min. fra Flytoget)
<b>Tid:</b>	27. Mai 2003, kl.09:00-16:00
	<b>Ingen deltakeravgift - Gratis lunsjbuffet.</b>
<b>Initiativ:</b>	Selmer Skanska, NCC Construction, Veidekke, Mesta, GeoForum, Inger Hokstad
<b>Påmelding:</b>	Helst via internett <a href="http://www.ihokstad.no/bae_workshop.htm">http://www.ihokstad.no/bae_workshop.htm</a> Eller pr. telefon til Inger Hokstad, tlf. 67 80 10 10 / 90 17 55 71 Innen 1.mai 03.
<b>Påstand:</b>	Vår påstand er at alle de ulike aktørene i bransjen har mye å lære av hverandre. Gjennom tverrfaglige samspill i prosjektene og langsiktige nettverk mellom konsulenter, entreprenører, byggherrer, arkitekter m.fl. vil vi skape en vann-vinn situasjon. Denne nettverksbyggingen ønsker vi å starte på Lillestrøm 27. mai 2003.
<b>Bakgrunn:</b>	Vi som entreprenører har vært med på å bygge ulike prosjekter i det ganske land. En fellesnevner for oss alle er at vi ønsker oss et tettere samspill med dere som prosjekterer, og dere som har ansvar for byggeledelse. Vi er siste instans i byggeprosessen og har klare meninger om hvordan vi trenger tegningsgrunnlaget levert og presentert for å kunne bygge effektivt og feilfritt. Vi har alltid mye på hjertet, men vet også at vi har mye å lære.
<b>Målsetting:</b>	Starte et tverrfaglig teknisk og sosialt samspill mellom ulike aktører i BAE-Bransjen. <ol style="list-style-type: none"><li>Samle ca. 35 representanter til en "workshop" 27. mai 2003</li><li>Få til årlig tverrfaglig samling rundt temaet "Geometri i prosjektene"</li><li>Utvide tverrfaglige nettverk uavhengig av prosjekter</li><li>Skape godt klima for tverrfaglig samarbeid i forkant av større utbygginger</li></ol>
<b>Navn på initiativtakere:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Knut Erik Tandberg, NCC Construction</li><li>✓ Hallvard Holth, Veidekke</li><li>✓ Trond Pettersen Valeur, Selmer Skanska</li><li>✓ Poul Jørgensen, Scan Survey</li><li>✓ Morgan Mattsson, Mesta</li><li>✓ Bjørn Godager, Høgskolen i Gjøvik</li><li>✓ Roger Gustavson, GeoForum</li><li>✓ Inger Hokstad, inger.hokstad.as</li></ul>

## Et lite tilbakeblikk

- For 13,5 år siden ble det arrangert Workshop i DIGITAL DATAFLYT...
- Vegvesenet deltok også
- Mange av de samme sirkushestene er med fortsatt... 😊
- Det mest synlige resultatet ble:
  - Konferansen Den Kloke Tegning
  - Opprettelse av BA-nettverket

## Hva gjøres innen utdanning?

**NTNU i Gjøvik** fronter modellbasert læring både i geomatikk- og BIM-utdanning.

BIM-videreutdanning har over 100 søkere, og vi har landets største produksjon av kandidater innen landmåling, GIS, Geomatikk og BIM. Vi arbeider med å få mer fokus på BIM og digitalisering av BA-næringen i en ny tilpasning av vår byggutdanning.

Integreringen mellom geomatikk og anlegg vil være et eget løp

Mao: Dataflyt og digitalisering av bygg- og anleggsnæringen er i fokus og utgjør en hovedsatsing.

Noen stikkord fra det som vektlegges i undervisning:

- Geometrisk kontroll
- 3D-modellering
- Kontroll og oppfølging av masser
- Dataflyt mellom prosjektering - stikking – as built
- Grunnlagsnett og grunnlagsdata
- Standarder og Håndbøker (Vegvesenet)

# Hva gjøres innen utdanning?

 NTNU  Fakultetet for ingeniørvitenskap og teknologi	<b>NTNU/IVT RAPPORT</b>
	TITEL: <b><i>Fakultetet for ingeniørvitenskap og teknologi Fagplan 2012-2020 Sluttrapport – Del A 08/06-2012</i></b>

## [Fagplan NTNU/IVT](#)

Gjeldende fagplan NTNU/IVT har bl.a. fokus på trafikkmodellering, trafikksikkerhet, urban transportinfrastruktur, BIM og prosjektering, Prosjekteringsmetodikk og tilhørende verktøy inklusive digitale modeller av prosjekter mot tid (4D –BIM/GIS) - Geomatikk.)

## Hvor er bransjen i dag? - 1

- **Bransjen** er fortsatt i **tidligfase** på vei mot at intelligente **modeller** (samferdsels-BIM) skal være kontraktsførende framfør tegninger, dvs noen av de største veiprosjektene har tatt dette valget
- Bruk av **proprietære formater** er fortsatt fremtredende i produksjonsløypene
- Vellykket uttesting av nye metoder på en del større anlegg
- **Mobile løsninger** for entreprenørbransjen er **tilgjengelige** og lar utøverne arbeide direkte i originale prosjektdata og modeller. Kort fortalt kan du ta med deg prosjektet i 3D ut på anleggsplassen.

## Hvor er bransjen i dag? - 2

- Både **E** (bygging + tolking/kontroll) og **BH** (tolking/kontroll) kan bruke samme modell for å **lage og kontrollere veidata i modell på nettbrett/ mobile enheter**, men kun de ivrigste som har tatt i bruk slike løsninger.
- Alle **kontrollingeniører** og **byggeledere** kan i teorien bruke slike løsninger for stikkprøver, kontroller etc. Hva **status** er kjenner sikkert aktørene og leverandørene best.

## Fordeler med mobile enheter ?

- I feltløsninger kan det jobbes **papirløst direkte på problemstillinger** uten tap av informasjon mellom kontor og felt
- Hendelser, bilder og annen informasjon kan registreres direkte fra anleggsplassen
- Nettbrettene er **enkle å bruke** og fungerer i all slags vær
- Samtidig overgår de bruksområdet for papirtegninger
- **Nettbrettet inneholder det meste av de data** som trengs for å løse mange ulike oppgavetyper
- I tillegg er nettbrettet både **kamera** og **notatblokk**
- Bilder fra mobile enheter kombinert med måling/ registrering av posisjon kan hjelpe prosjekterende eller ledelsen til å ta riktige avgjørelser uten å være fysisk til stede.

**FORUTSETNING: MODELL!!!**

## Utfordringer?

- Inntrykket er at utviklingen går saktere enn ønskelig
  - Skyldes dette lavt kompetansenivå i kombinasjon med mangelfulle standarder og software?
  - Eller er årsaken mangelfull strategi og tilrettelegging?
  - Sannsynligvis er det forbedringspotensiale flere steder
- Hva med «best practice»? Har vi vært flinke nok her?



## Utfordringer?

- Det er mye samme type utfordringer i byggebransjen som i anleggsbransjen:
  - Avhengig av godt **samarbeid** mellom **BH, P/R** og **E**
  - Gode prosjekter er **entydig spesifisert** med **klare kvalitets- og funksjonskrav**
    - **BH koordinerer** og sørger for disse **føringene** (konseptuelt)
    - **Prosjekterende/ Rådgivende ing. lager modellene** (fysisk)
    - **Ent. bygger** og **dokumenter** as built i henhold til modellkrav

# Utfordringer?

- Utfordring å skape den røde modelltråden fra vugge til grav
- Åpne format bør etter hvert utvikle seg til å være et selvsagt krav i kontraktene..

En viktig forutsetning for å lykkes er **god bestillerkompetanse!**

## Utfordringer?

- **DWG** er tungt og har begrensninger
- **XML** er bedre (målebok, stikning etc)
- Stikningsdataene ligger etter det jeg vet ofte i fagmodellene, men det hadde vært bedre å samle alt i en **komplett 3D-modell**. Mao. Bør det fokuseres på å få et best mulig grensesnitt mellom fagmodellene (DWG-filer kan ikke ta vare på alt).
- **Håndbok 770** er sentral (bør dog omstruktureres betydelig)
- Samtidig vil modellstørrelsene kunne bli for store, og det bør forskes på hvordan dette best organiseres
- Dette krever fokus på samspill i alle prosesser, og det vil være en fordel med **åpen BIM**
- Antall **endringsmeldinger** vil ut fra erfaringer i pilotprosjekt avta betydelig, og det spares dermed store ressurser

## Ønske fra utdanningene

- Tverrfaglig satsing på **FoU** i **samarbeid** med høyere utdanning i Norge med mål om en mest mulig bærekraftig utvikling av samferdselsbygging og tilhørende drift og vedlikehold, dvs optimalisering av tverrfaglige digitale modeller fra vugge til grav
- Utdanningene ønsker samtidig også å få **innspill** på hvordan studietilbudene kan utformes for å oppfylle de eksisterende/ kommende strategiene i moderne infrastrukturbygging
- Samtidig er det meget ønskelig med bidrag til finansiering av **stipendiat-stillinger** knyttet til dette fagfeltet.