

# Testkonstruksjon FKB 4.01

## - Trondheim



**Lars Mardal, Statens kartverk**

- til nytte for  
samfunnet



STATENS KARTVERK

# *Innhold*

- Klargjøring av begreper*
- Gjennomføring av kontrollen*
- Resultat fra kontrollen*
- Oppsummering – veien videre*

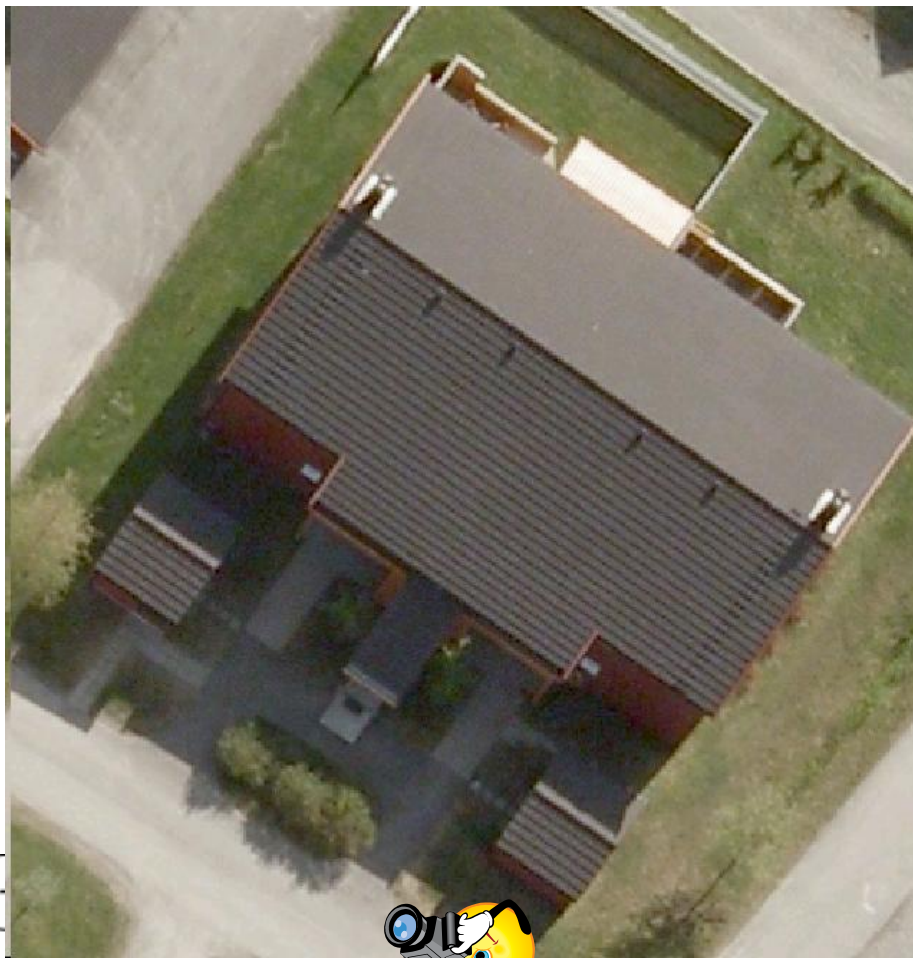
# *Kartet er en forenkling av virkeligheten*



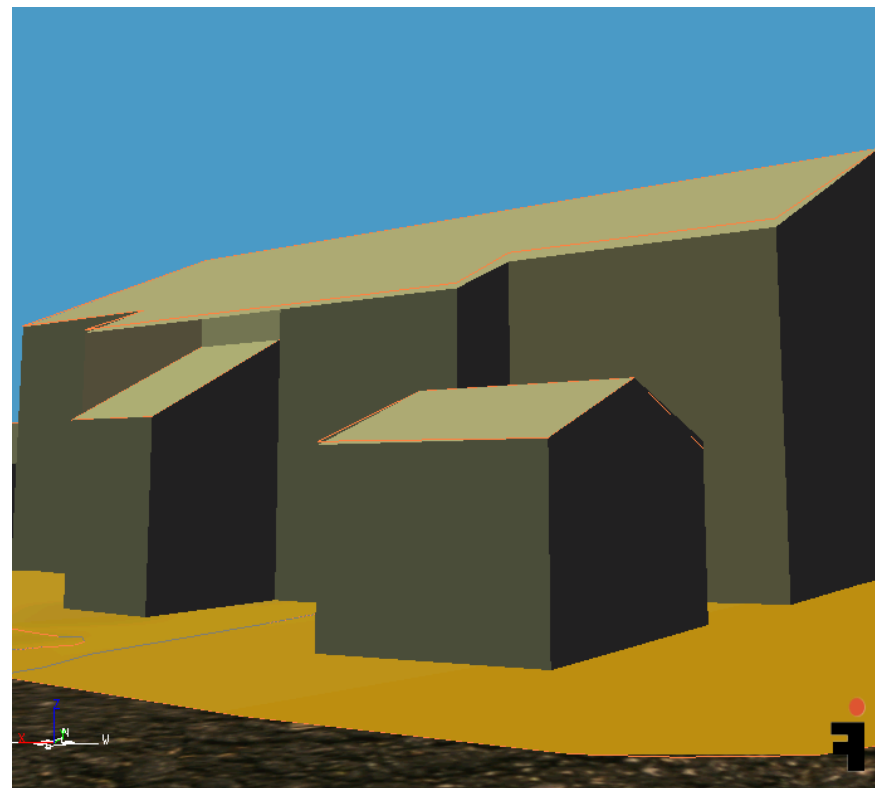
***FKB spesifiserer forenklingen  
(innhold og detaljering/minstemål)***



***Innsyn i flybildene kan være en begrensning  
i hvor riktig kartdataene blir!  
Ved kontroll må vi huske på at flybildene er  
fasit for innhold/detaljering***







- til nytte for  
*samfunnet*



STATENS KARTVERK

- ▶ [Norge 1:50 000 - M711](#)
- ▶ [N50-N5000 Kartdata](#)
- ▶ [Eiendom](#)
- ▶ [Stedsnavn](#)
- ▶ [Grenser](#)
- ▶ [Vegdatasamarbeidet](#)
- ▶ [Flyfotografering](#)
- ▶ [Nasjonalt program for omlepszfotografering](#)
- ▶ [Norge i bilder](#)
- ▶ [Historiske kart og arkiv](#)
- ▶ [Nasjonalt register over luftfartshindre](#)
- ▶ [Planinformasjon](#)
- ▶ [Temadata](#)
- ▶ [Norge digitalt](#)
- ▶ [Geovekst](#)
  - ▶ [Geovekst-sekretariatet](#)
  - ▶ [Formålet med Geovekst](#)
  - ▶ [Geovekst-forum](#)
  - ▶ [Nytt fra Geovekst-forum](#)
  - ▶ [Geovekst i fylkene](#)
  - ▶ [Veiledningdokumenter](#)
  - ▶ [Produktspesifikasjoner \(FKB, FKB-produkter, ortofoto og vertikalbildedekning\)](#)

## Produktspesifikasjon Felles KartdataBase (FKB)

[Publisert: 17.03.09, Oppdatert:12.06.09]

FKB er en forkortelse for Felles KartdataBase

### Formål med FKB

FKB er en samling datasett som alene eller sammen med andre data skal kunne benyttes til:

- forvaltningsmessig saksbehandling i kommuner, vegvesen og ledningsetater
- saksbehandling knyttet til plan- og bygningsloven med forskrifter (jf. veilederen Kartgrunnlag for plan- og byggesaksbehandling)
- prosjekteringsformål
- analyse og presentasjon i et integrert informasjonssystem (GIS-system)
- etablering av 3D-modeller (både for terrengoverflaten og oppstikkende detaljer som for eksempel bygninger)
- produksjon av kart og avledede produkter med forskjellig krav til innhold, detaljering og stedfestingsnøyaktighet

FKB bygger på [SOSI-standarden](#).

### Versjoner av FKB

FKB ble første gang spesifisert i 1992 og det er senere gitt ut flere versjoner av spesifikasjonen. Under er link til de siste versjonene.

- [Versjon 4.01 \(2009-03-10\)](#)
- [Versjon 4.0 \(2007-07-01\)](#)
- [Versjon 3.4 \(2002-08-30\)](#)
- [Versjon 3.3 \(2001-10-17\)](#)

### Meldinger om feil, mangler og forslag til forbedringer

Meldinger om feil, mangler, erfaringer og ønsker om endringer kan rettes til Geovekst-sekretariatet i Statens kartverk, eller direkte til:

[Lars Mardal](#), 32 11 87 89

# *Kvalitetsmodell benyttet i FKB-spesifikasjonen*

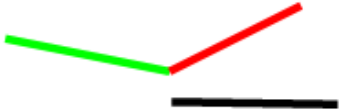
- Benytter kvalitetsmodellen fra Geodatastandarden***
- Kvalitetslementer***
  - Stedfestingsnøyaktighet***
  - Egenskapsnøyaktighet***
  - Logisk konsistens***
  - Fullstendighet***



# Presiseringer av kvalitetsmodellen i FKB-spesifikasjonen (generell del)

## 5.2.1 Kvalitetselementer som er beskrevet i Geodatastandarden [G]

+

Kvalitetselement	Delelement	Kvalitetsmål	Kommentar
Logisk konsistens	Topologisk konsistens	Prosentandel ulovlig løse ender	Alle linjer som møtes i virkeligheten, og det er definert i informasjonsmodellen at de skal knyttes sammen, skal også gjøre det i datasettet. Ved beregning av feil skal det beregnes antall feil i endepunkter opp mot antall endepunkter totalt i datasettet. I eksempel under skal alle 3 linjer møtes i virkeligheten, men en linje henger feilaktig i løse luften. Feilprosenten blir dermed på 17 % (1 av totalt 6 ender er feil). 
Logisk konsistens	Topologisk konsistens	Prosentandel feil i lenkekryssing	Når linjer innenfor samme tema krysser hverandre, og det er definert i informasjonsmodellen at de skal knyttes sammen, skal dette skje i et nodepunkt.

**Kvalitetsmodellen bør (vil) bli revidert. Dette med tanke på tilpasninger til ISO og eget behov for presiseringer.**

# Kvalitetskrav følger samme modell (eks. FKB-Bygning)

Kvalitetselement	Delelement	Kvalitetsmål	FKB-standard					
			A	B		C		D
			Tolerance	Tolerance		Tolerance		Tolerance
Logisk konsistens	Topologisk konsistens	Prosentandel ulovlig løse ender	0.5 %	1 %		2 %		
Logisk konsistens	Topologisk konsistens	Prosentandel feil i lenke-kryssing	0.5 %	1 %		2 %		

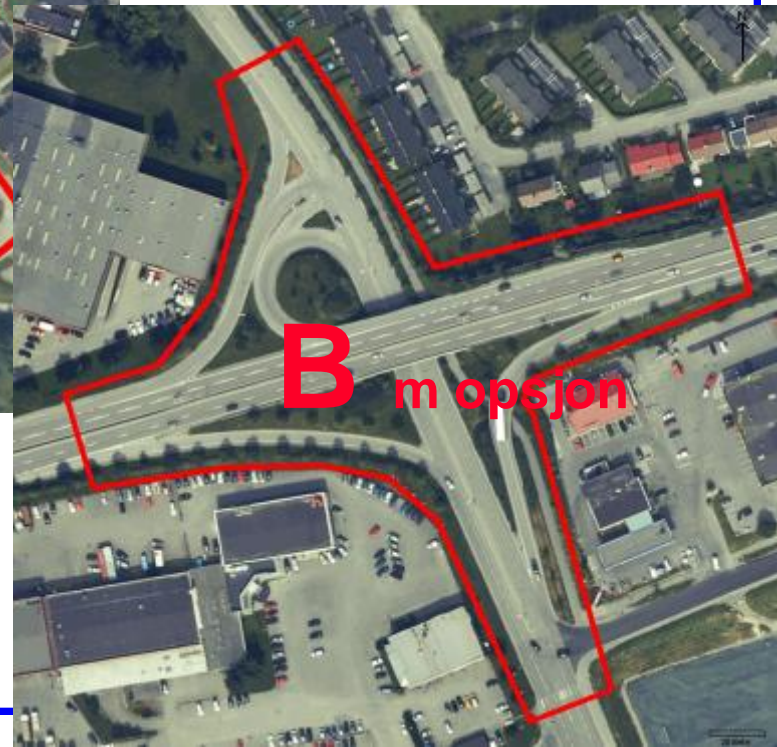
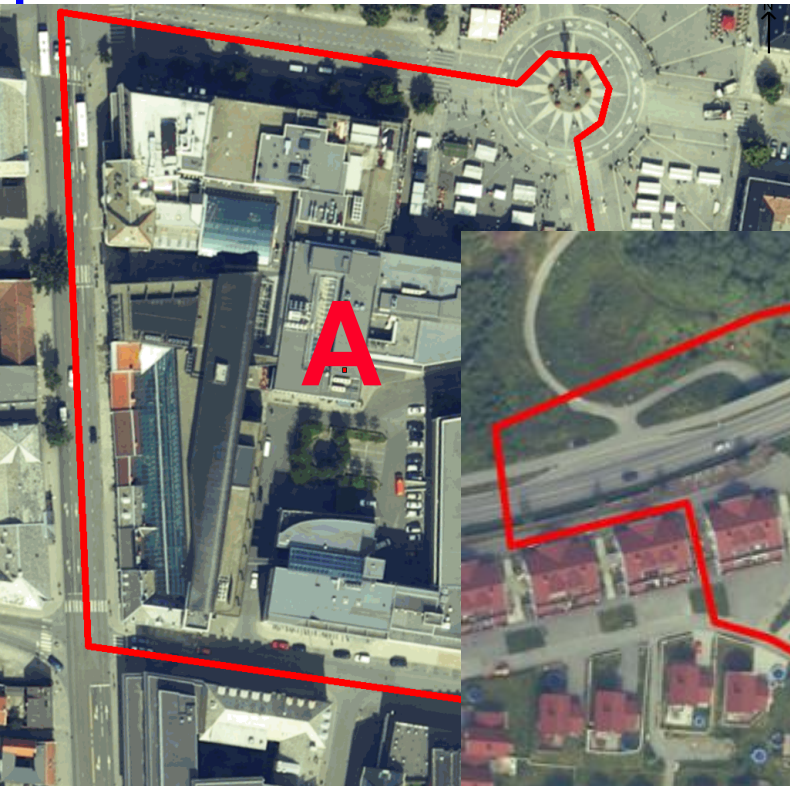
**Det kan være angitt tilleggskrav i den enkelte kontrakt. SK har for eksempel i våre standardkontrakter at alle manglende bygninger som er oppdaget skal rettes selv om kravene i FKB-spesifikasjonen er oppfylt.**

# Gjennomføring av kontrollen

- Har fulgt standard kontrolløype som skal benyttes internt i SK**
  - Har hatt noe annet fokus enn i andre kontroller**
    - Sett spesielt på utvalgte problemstillinger**
  - Har hatt mulighet til å sammenligne data fra flere leverandører for samme område**
  - Har tatt en del bilder som grunnlag for vurdering**
  - Har generert statistikk for leveransene som er benyttet for å fokusere på enkelttema**
  - Har ikke sjekket flater**
- Verktøy**
  - Fysak**
  - XF+**
  - SOSI-kontroll**
- Har benyttet flybildene og ortofoto for å vurdere fullstendighet og egenskapsnøyaktighet**
  - Har ikke sett på dataene i en DFA**

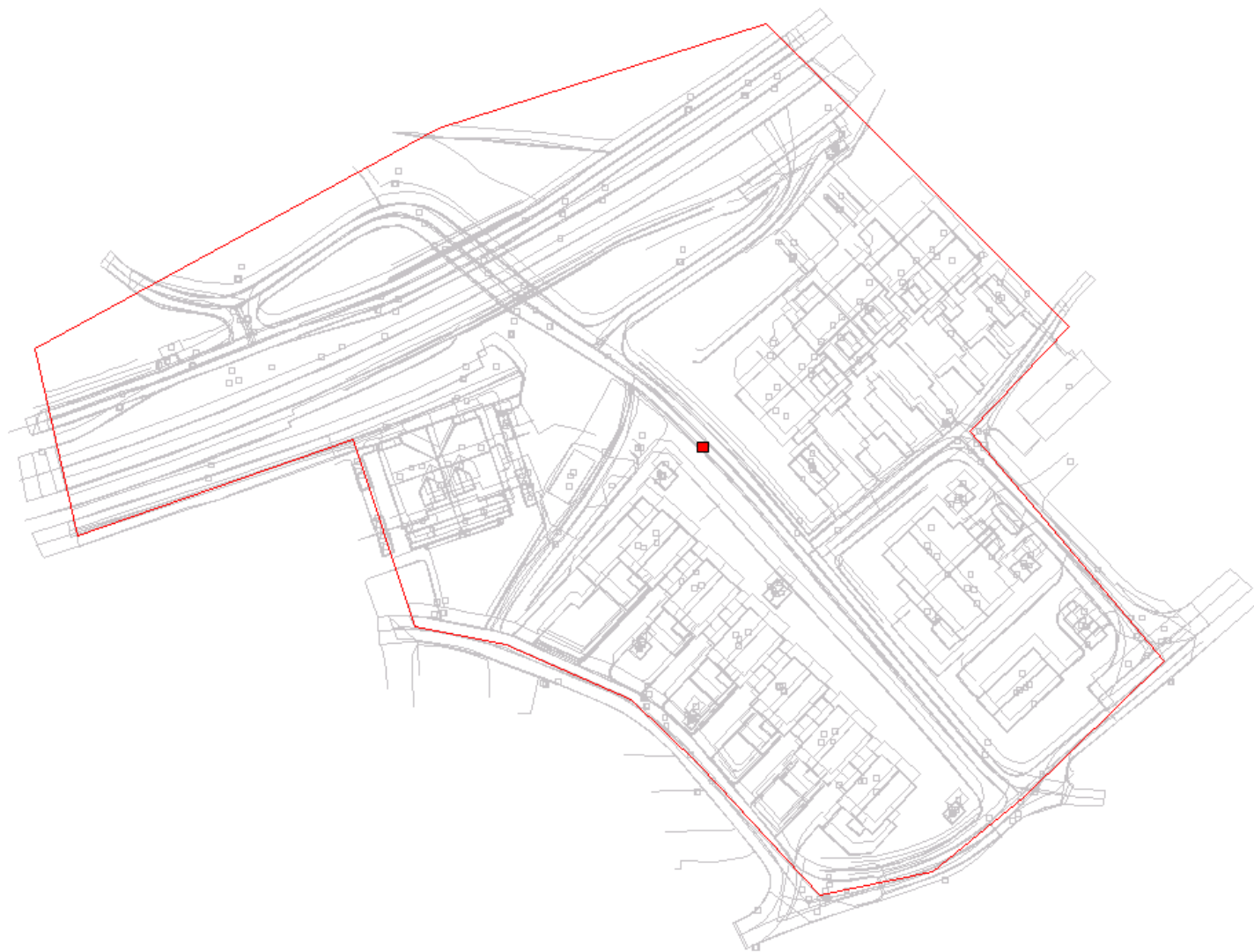


# Testområdene i Trondheim



- til nytte for  
samfunnet

# Dekningskontroll



- til nytte for  
Samfunnet



STATENS KARTVERK

# *Kontroll av logisk konsistens*



# SOSI-kontroll

FYSAK - [M\_1:843]

File 3D Red Vis Tegn Utvalg Dig M-Red KP Flate Ordre List Kontroll Kopi Hjelp

## SOSI-kontroll 4.1A

Oppsettmetode

- Fritt valg av kontrollparametre
- Produktspek fra SOSI-fil

Oppsett

Tilbakestill Siste lagret

Alle/Ingen:

- T B Bygning

Produktdefinisjoner m/kontroller

Produktspesifikasjon:

Arealis datasett (sortert etter datasetnavn)  
Arealis datasett (sortert etter kortnavn)  
FKB 3.4 eller eldre  
FKB 4.0  
**FKB 4.01**  
Kartdata 3.4 eller eldre  
Kartdata

FKB-Terrenform	Terrenform
FKB-Vann	Vann
FKB-Naturinfo	AnnenNaturinformasjon
FKB-Arealbruk	Arealbruk
<b>FKB-Bygning</b>	<b>Bygninger</b>
FKB-BygnAnlegg	BygningsmessigAnlegg
FKB-Veg	Veg
FKB-Bane	Jernbane
FKB-Luft	Lufthavn
FKB-LednVA	LedningsdataVA
FKB-LednEITele	LedningsdataEITele
FKB-Tekst	Presentasjonsdata

Katalog med DEF-filer:

C:\Fysak\SOSI-kontroll\Def

ALLE KONTROLLER

- (+) 1 FORMATSJEKK
- (+) 2 INNHOLDSSJEKK
  - 2.1 Serienummer
  - 2.2 Område
  - 2.3 SOSI-nivå
  - 2.4 Nøyaktighet/enhet
  - 2.5 Høydeinformasjon
  - 2.6 SOSI-syntaks
- (+) 3 KNOTEPUNKT
  - 3.1 Knutepunkt/noder
  - 3.2 Sammenslåing grupper
  - 3.3 Knyttbare punkter
- (+) 4 FLATEKONTROLL
- (+) 5 OBJEKTONTROLL
- (+) 6 STATISTIKK
- 7 RAPPORTERING

Opsjoner:

- Vis/rediger Sosi-fil(SOS)
- Vis kontrollrapport(TXT)
- Vis statistikk(L1-L3)
- Vis DEK-indikator etter kontroll
- Benytt eksisterende DEK-indikator
- Slå av høyde i flatekontroll(4.2)
- Benytt objekttype i dobbel geometri(5.4)
- Slå av AVGRENSER i flateavgr.(5.5)
- Ikke lagre indeks

Toleranse (m): 0

Søkeradius dbl. geometri (m): 0.05

Max. punkt i flater: 20000

Bruk SOSI-versjon: 4.0

SOSI-versjon brukt på filer / produktspesifikasjon / informasjon:

Status fremdrift av kontroller

Feil:


INFO: Sist kjørte oppsett er benyttet

Advarsler:

# OK!

Avbryt

Utfør kontroll



Versjon 4.1A

Hjelp

Avslutt

Vis rapportdialog etter avslutning

Logisk konsistens

pe [M\_1:843]

Microsoft Po... \\sk+tsrv05\d... 0-Generellde... 2 Firefox FYSAK - [M\_1... NC 97%

KP1 10:09

# SOSI-Hode

**.HODE 0:**

**..*TEGNSETT ISO8859-10***

**..*TRANSPAR***

**...*KOORDSYS 22***

**...*ORIGO-NØ 0 0***

**...*ENHET 0.010***

**..*OMRÅDE***

**...*MIN-NØ 7029476 567027***

**...*MAX-NØ 7034330 570150***

**..*SOSI-VERSJON 4.0***

**..*SOSI-NIVÅ 4***

**..*PRODUSENT 'Kartfabrikken'***

**..*INNHold***

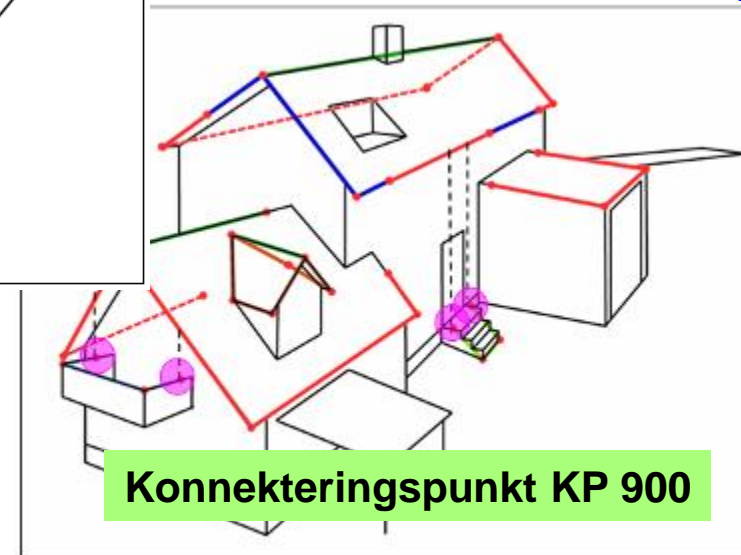
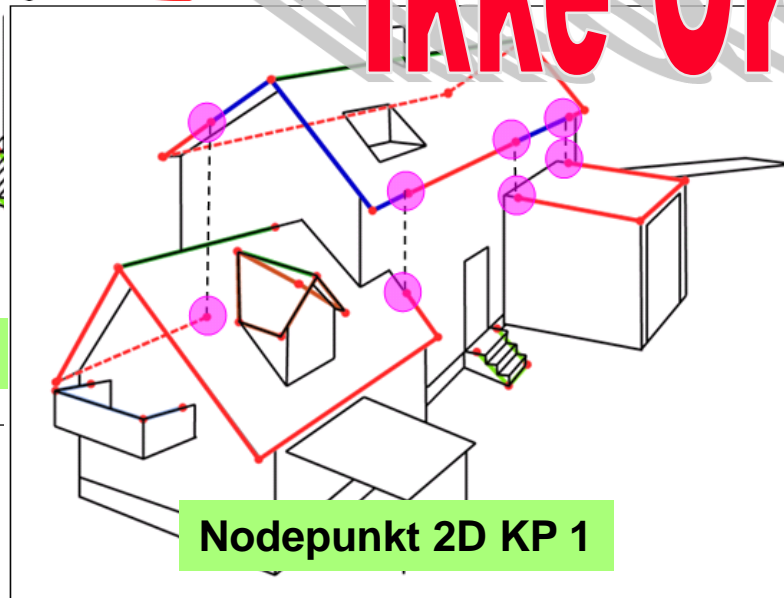
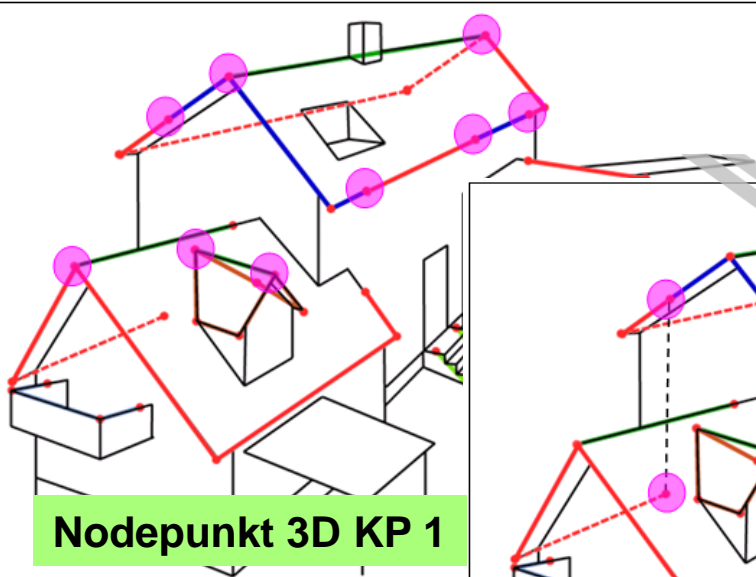
**...*PRODUKTSPEK FKB-Bygning 4.01***

Logisk konsistens



# Knutepunkt og merking av disse

# Ikke OK for alle!



Merking av lovlig løs ende KP999 er ikke påkrevet

Logisk konsistens



# Høyderegistrering

□ **Alle objekter som skal ha høyde hadde dette, og det var ingen grove feil i høydene.**

The screenshot shows a CAD software interface with two main windows. The left window displays a 2D wireframe drawing of a building complex. The right window displays a 3D model of the same building complex. The 3D window includes a list of objects and their heights, and a large green 'OK!' text overlay.

**Piler - Lysretning**  
Num5 - Tegn opp igjen

Skaler XYZ = 1.00 Skaler Z = 1.00  
TIN-modell (DTM) tegnes. Siling 1.5 meter.

- F1 - Hjelp
- S+F1 - Hjelpelinjer
- F2 - Wire
- F5 - Tilbakestill
- F6 - Skaler XYZ+
- S+F6 - Skaler XYZ-
- F7 - Skaler Z+
- S+F7 - Skaler Z-
- F8 - HøydeMangler
- F9 - Tegn grupper utfor vinduet
- F11 - Generer TIN-modell
- S+F11 - AvPå DTM-tegning
- F12 - S/H prosessering
- Ctrl+Vmus - Pek gruppe

- a - Mer siling av DTM
- A - Mindre siling av DTM
- c - Culling
- f - Farge DTM
- g - Aktuell gruppe
- l - Lys
- s - Tegn strek
- v - Vegger

**OK!**

Logisk konsistens



# *Koding av datering, registreringsversjon og kvalitet*

## **REGISTRERINGSVERSJON FKB 4.01**

- Riktig bruk i alle leveranser*
- Ikke brukt på flater - ok*

## **DATAFANGSTDATO**

- Riktig bruk i alle leveranser*
- Fotodato var ikke oppgitt, derfor litt ulike verdier*

## **KVALITET**

- Riktig bruk i alle leveranser, men ulike verdier er benyttet*

**OK!**

# Kvalitetskoding for Takkant

144 ..KVALITET 24 18 0 24 21  
 59 ..KVALITET 24 20 \* 24 25  
 61 ..KVALITET 24 25 \* 24 35  
 46 ..KVALITET 24 20 0 24 25  
 55 ..KVALITET 24 25 0 24 35  
 105 ..KVALITET 24 20 0 24 35  
 96 ..KVALITET 24 19 0 24 23  
 94 ..KVALITET 24 18 0 24 29

Kvalitetsэлемент	Delelement	Kvalitetsmål	FKB-standard	
			A	B
			Tolerance	Tolerance
Stedfestingsnøyaktighet	Absolutt grunnrissnøyaktighet	Standardavvik Klasse 2	0.20 m	0.25 m
Stedfestingsnøyaktighet	Absolutt høydenøyaktighet	Standardavvik Klasse 3	0.25 m	0.35 m

Objekttype	Geometri	FKB-datasett	Grunnrissnøyaktighet							Høydenøyaktighet						
			Klasse	3500	5000	6000	8000	15000	18000	Klasse	3500	5000	6000	8000	15000	18000
Takkant	KURVE	Bygning	2	0,17	0,18	0,19	0,22	0,34	0,39	3	0,14	0,21	0,23	0,34	0,58	0,69

Logisk konsistens



# Geometrikontroller

## Knutepunkt konsistenssjekk

Modus:

- Fullstendig konsistenssjekk
- Sjekk på tidligere funnet feil

Kontrollér høydefeil

Nabotoleranse :

Minste avstand mellom ...KP. Hvis det finnes to knutepunkt nærmere hverandre enn toleransen, merkes begge som feil.

Antall lovlige linjer inn mot KP:   Overse kartkant

Er det flere linjer som går inn mot et kp enn oppgitt antall blir alle merket som feil.

Overse kartkant fører til at kartkanter ikke telles med.

Lag feilrapport

Start  
Avbryt

## KP Småpolygonsjekk/Doble punkt/Parallellitet

Parallellitet

Parallele grupper ut fra KP

- Overse
- Påvis
- Automatisk retting

"Spiker" inne i grupper

- Overse
- Påvis
- Automatisk retting

Maks vinkelavvik for parallellitet:  gon

Start  
Avbryt

Småpolygon

- Overse
- Påvis
- Automatisk retting

Søkeradius :

Loop i grupper

- Overse
- Påvis

Kryssende grupper

- Overse
- Påvis
- Legg inn KP

Doble punkt

- Overse
- Påvis
- Automatisk retting

Søkeradius :

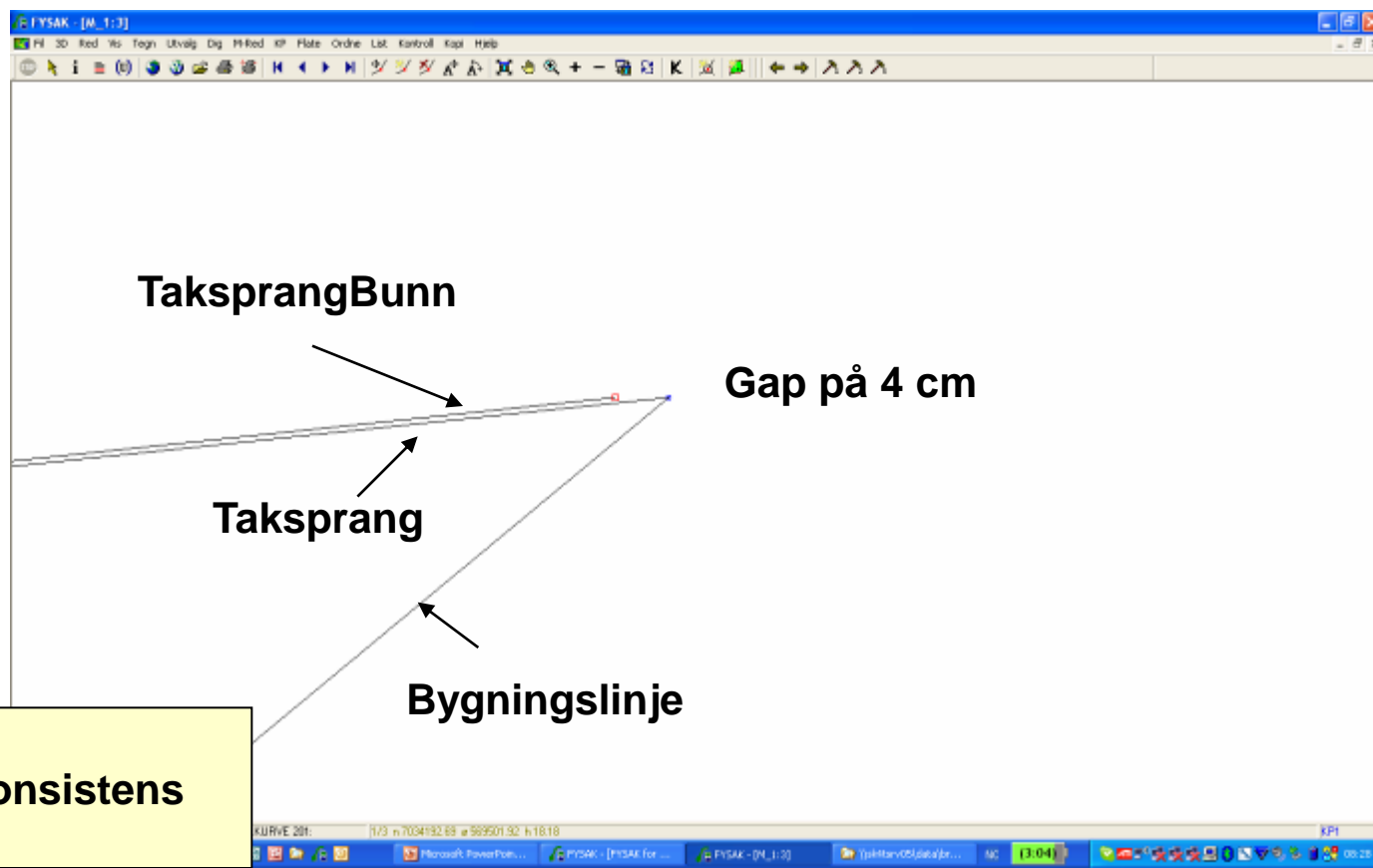
Lag feilrapport

Logisk konsistens



# Leverte data har få geometrifeil!

- ❑ *Vanskelig å kontrollere....*
- ❑ *Noen feil der det er doble linjer (for eksempel Taksprang og TaksprangBunn)*
- ❑ *Jeg ville godtatt alle leveransene (logisk konsistens)*



Logisk konsistens



# *Kontroll av egenskapsnøyaktighet og fullstendighet*

**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**



# Statistikk for leveransen

	A		B		C		D		E		F	
	Pkt	Lengde	Pkt	Lengde	Pkt	Lengde	Pkt	Lengde	Pkt	Lengde	Pkt	Lengde
Totalsum	158	25 668	148	25 594	138	24 543	171	25 200	244	25 393	197	25 961

**Statistikk for alle 3 områdene**  
**Pkt angir antall .PUNKT**  
**Lengde angir lengde i meter for .KURVE**

**Fullstendighet**  
**Egenskapsnøyaktighet**

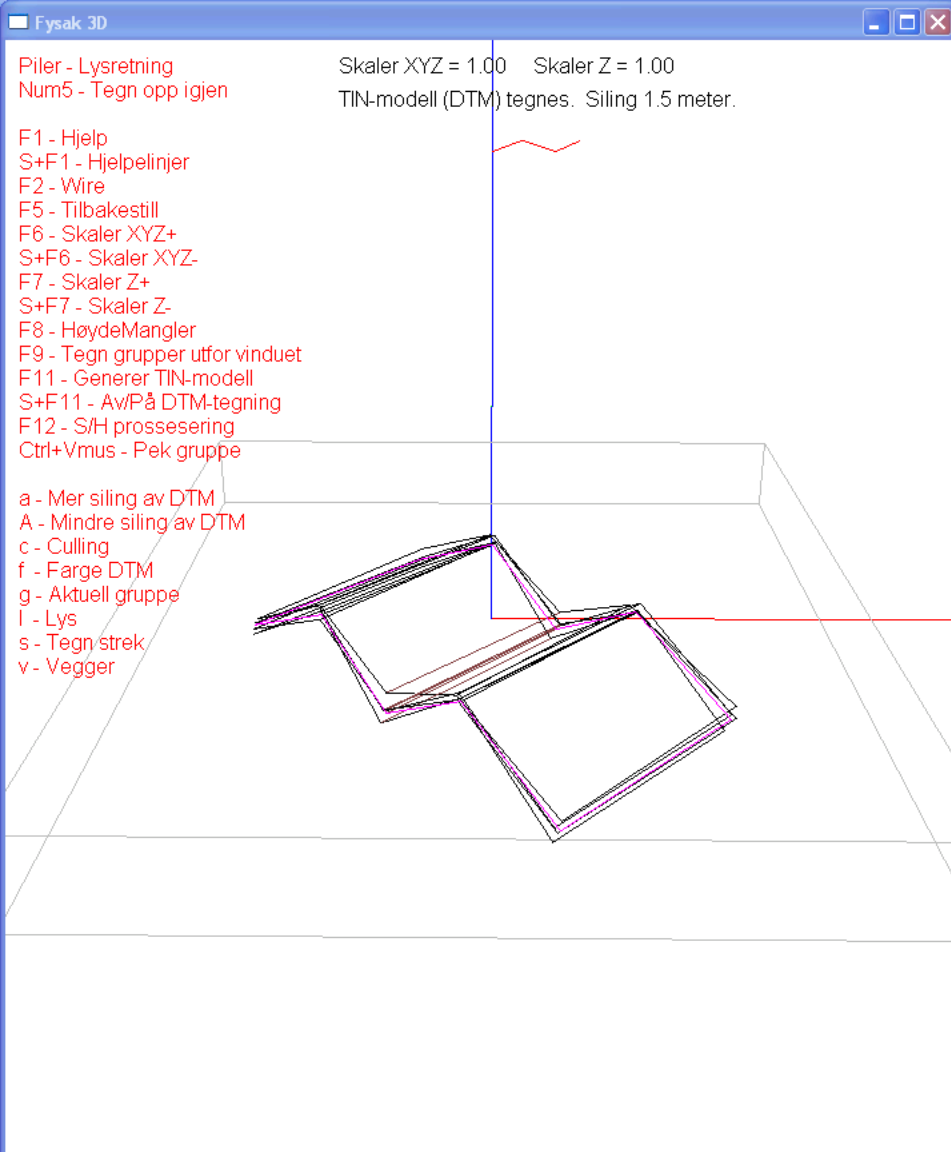
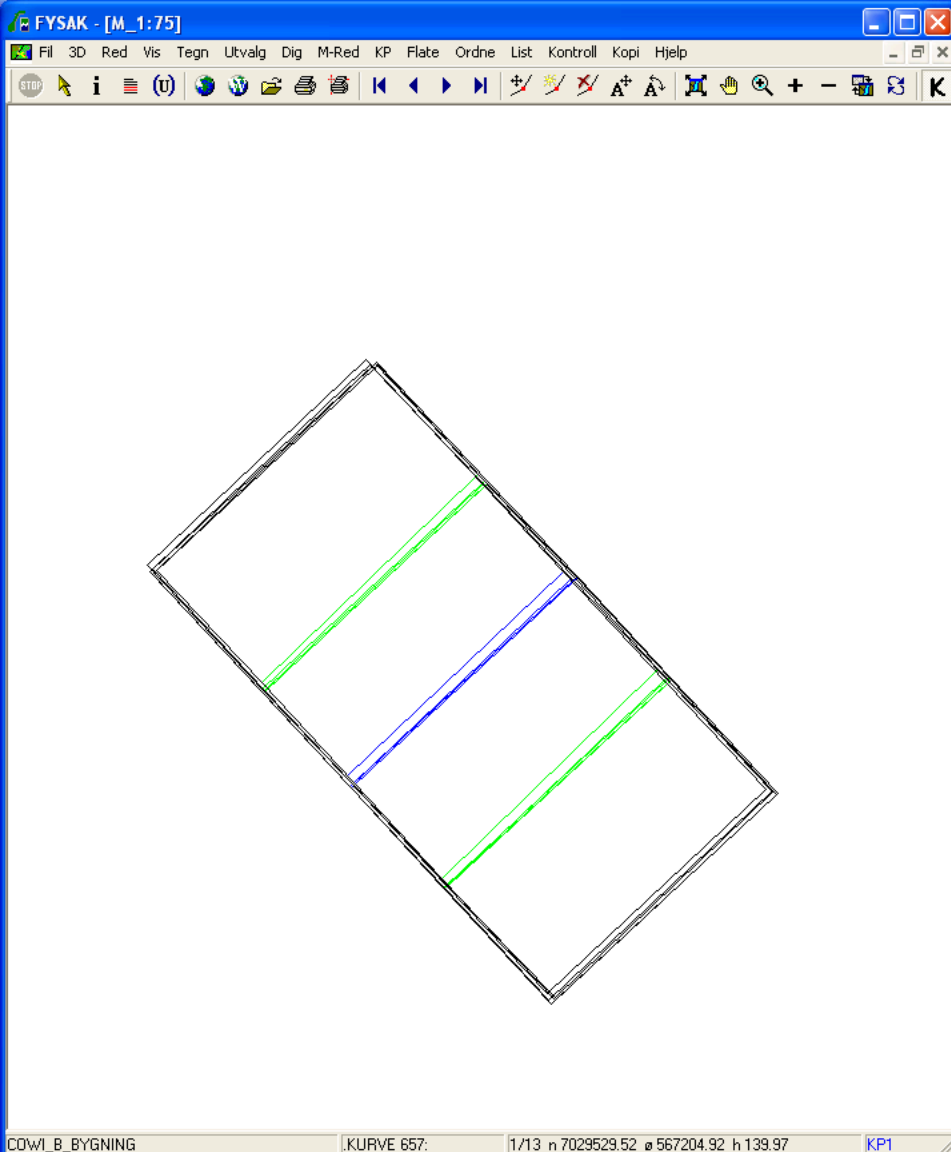
# *Bygning – FKB-B*



**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**



STATENS KARTVERK



**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**

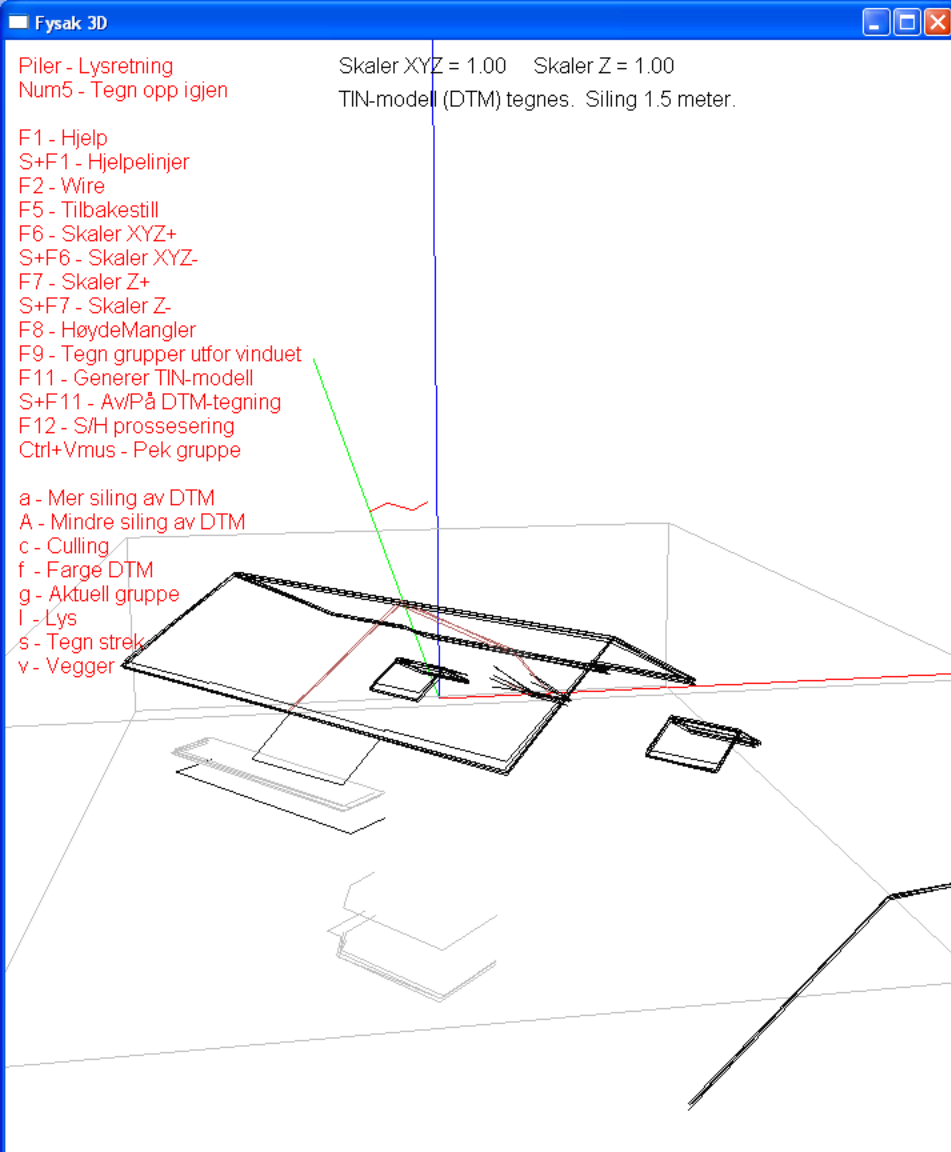
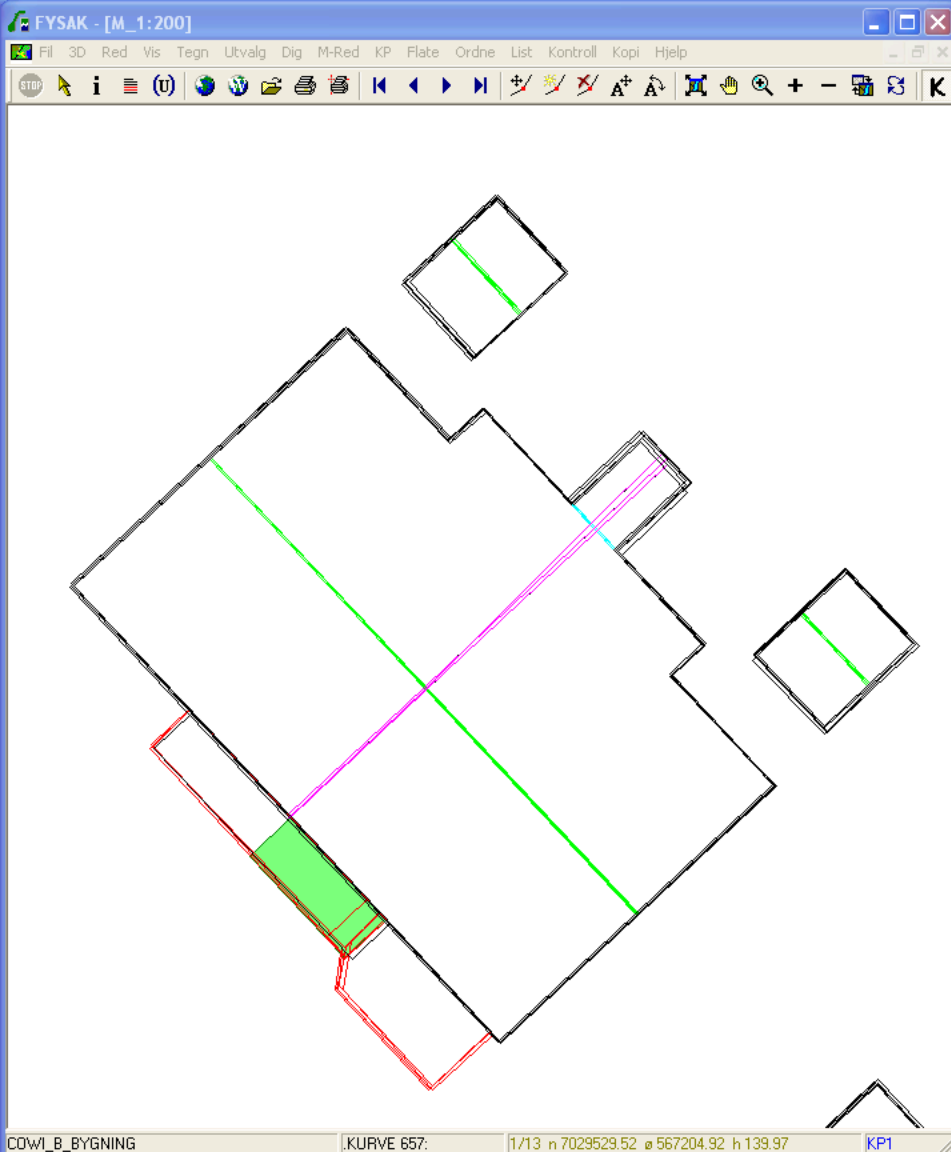


# *Bygning – FKB-B*



**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**





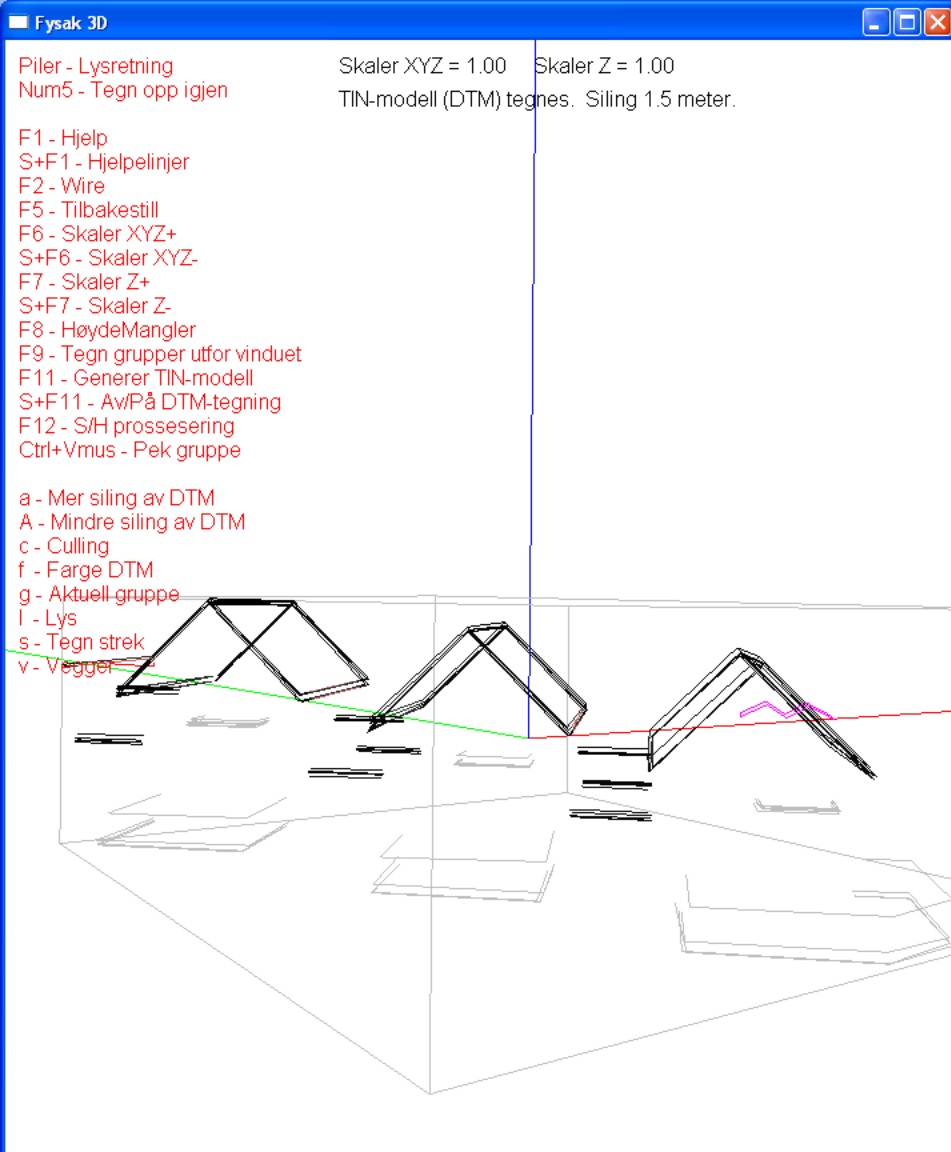
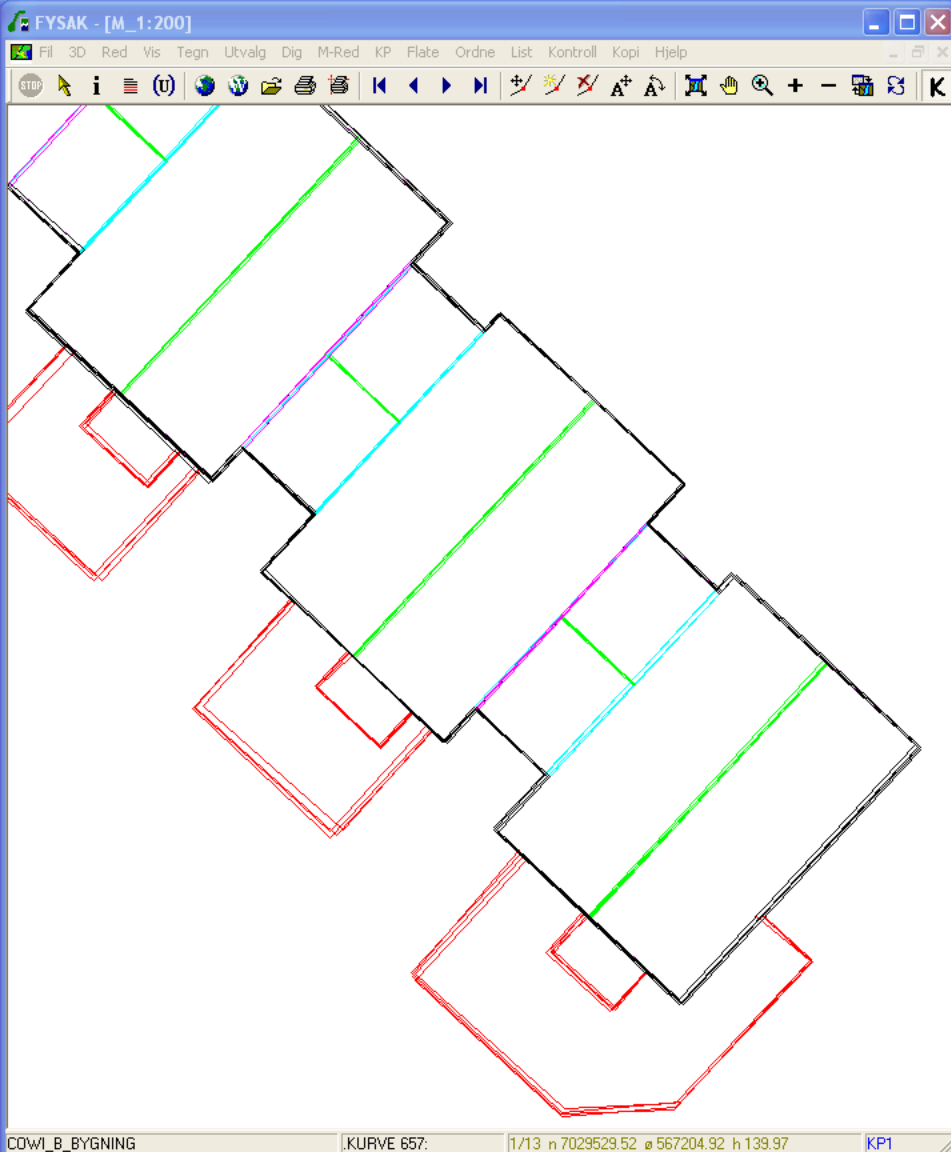
**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**



# *Bygning – FKB-B*



**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**



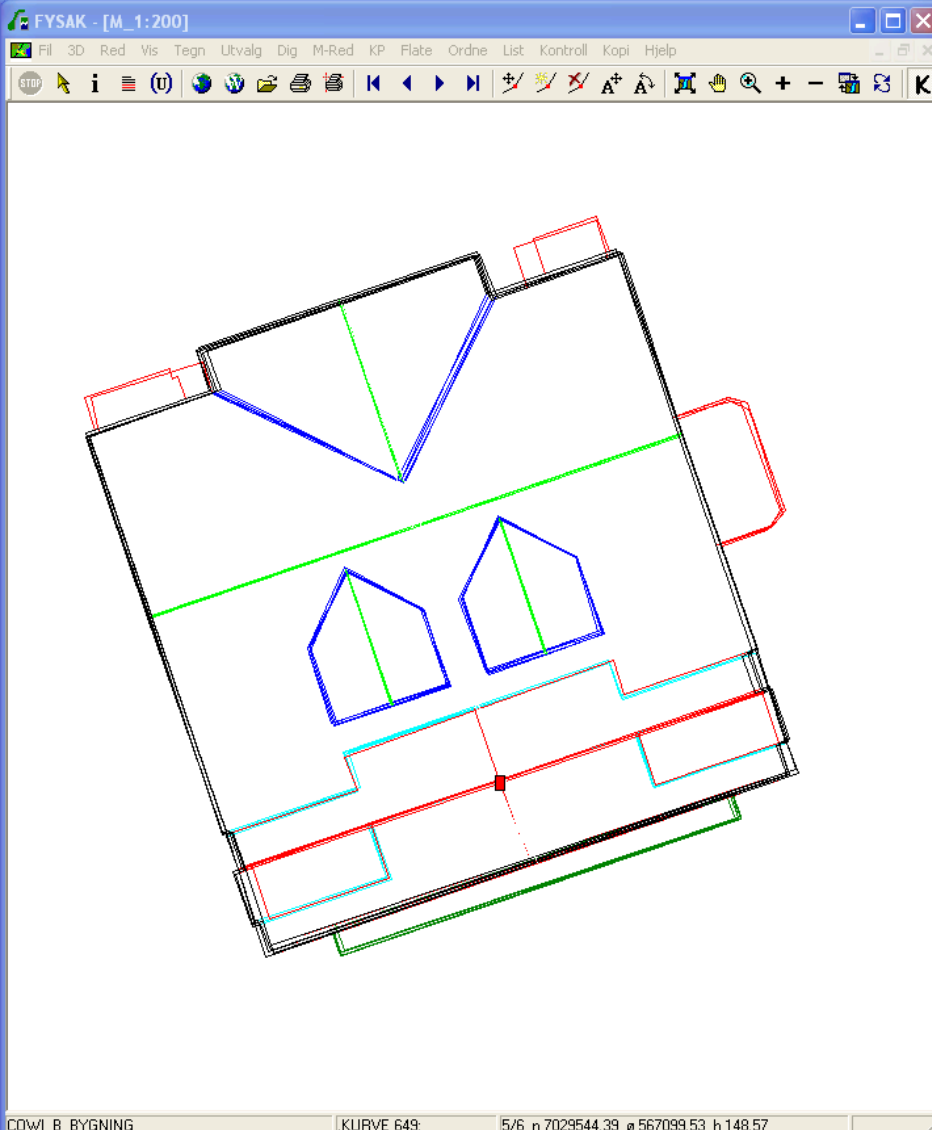
**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**

# *Bygning – FKB-B*



**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**





Fysak 3D

Skaler XYZ = 1.00 Skaler Z = 1.00  
TIN-modell (DTM) tegnes. Siling 1.5 meter.

Piler - Lysretning  
Num5 - Tegn opp igjen

F1 - Hjelp  
S+F1 - Hjelpelinjer  
F2 - Wire  
F5 - Tilbakestill  
F6 - Skaler XYZ+  
S+F6 - Skaler XYZ-  
F7 - Skaler Z+  
S+F7 - Skaler Z-  
F8 - HøydeMangler  
F9 - Tegn grupper utfor vinduet  
F11 - Generer TIN-modell  
S+F11 - Av/På DTM-tegning  
F12 - S/H prosessering  
Ctrl+Vmus - Pek gruppe

a - Mer siling av DTM  
A - Mindre siling av DTM  
c - Culling  
f - Farge DTM  
g - Aktuell gruppe  
l - Lys  
s - Tegn strek  
v - Vegger

COWI\_B\_BYGNING | .KURVE 649: | 5/6 n 7029544.39 ø 567099.53 h 148.57

**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**



# *Detaljering – minstemål for oppstikkende detaljer på tak*



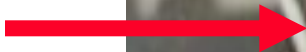
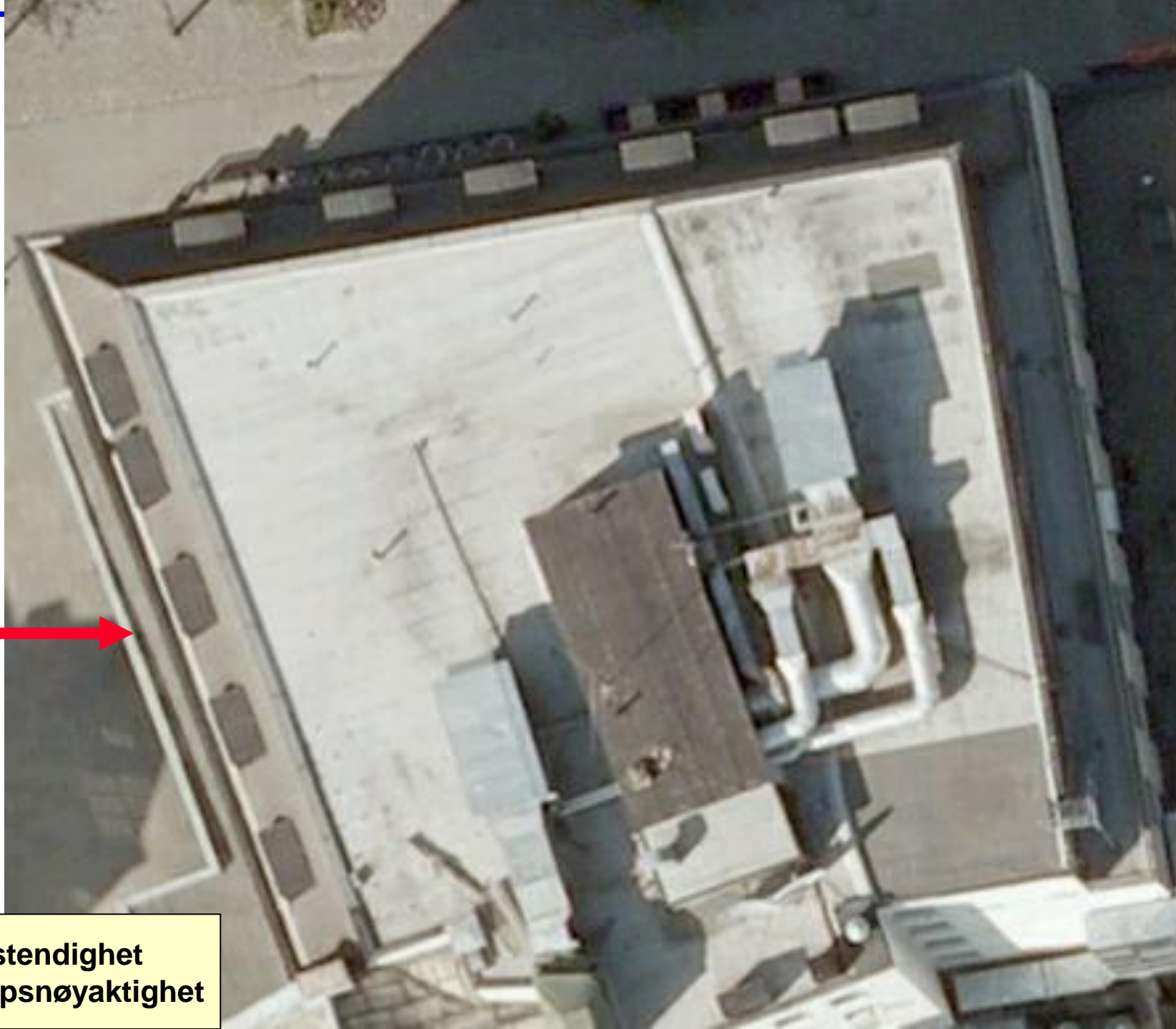
## **Bygningslinje minstemål FKB-A:**

**Bygningslinje skal benyttes for å registrere objekter (den oppstikkende detaljen på taket som omslutes objekttypen Bygningslinje) med volum større enn 2 m<sup>3</sup> (FKB-A) og 7,5 m<sup>3</sup> (FKB-B)**

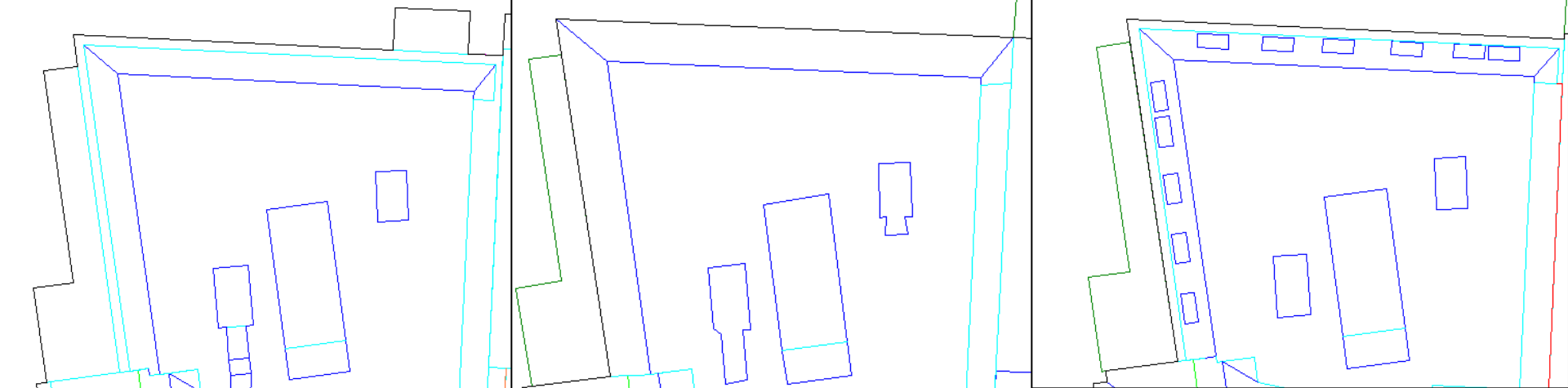
**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**

**Takplaa 5 m<sup>2</sup> og 15 m<sup>2</sup>**

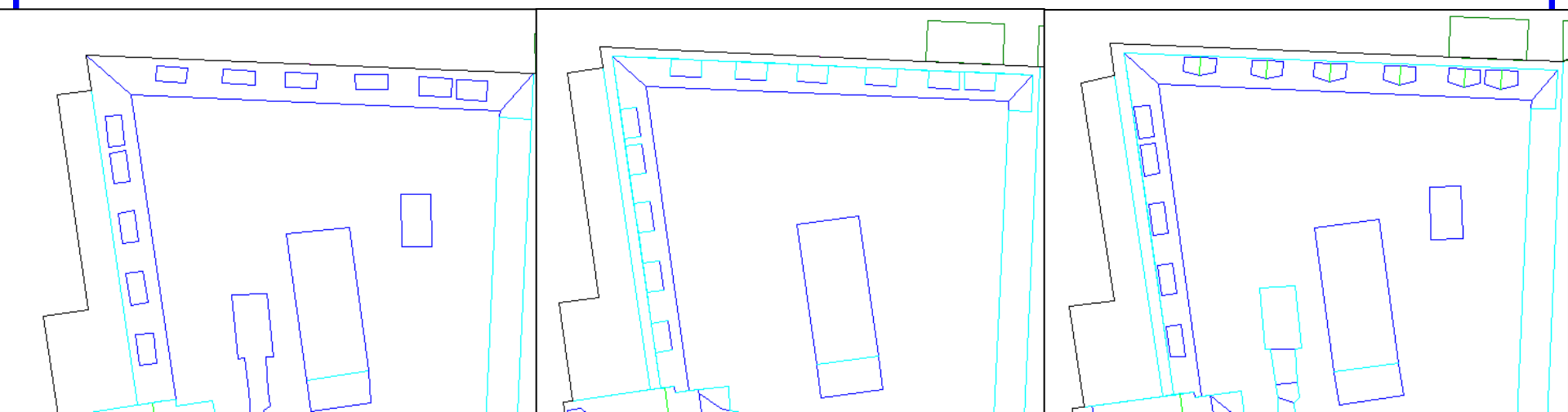
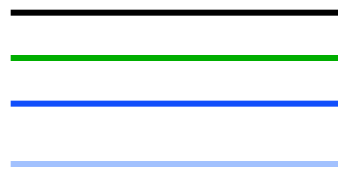




**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**



**Takkant**  
**Mønelinje**  
**Bygningslinje**  
**Taksprang**





**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**





**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**



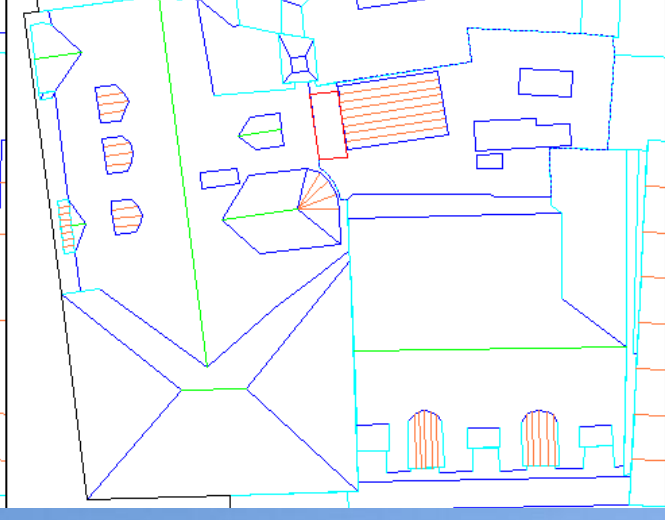
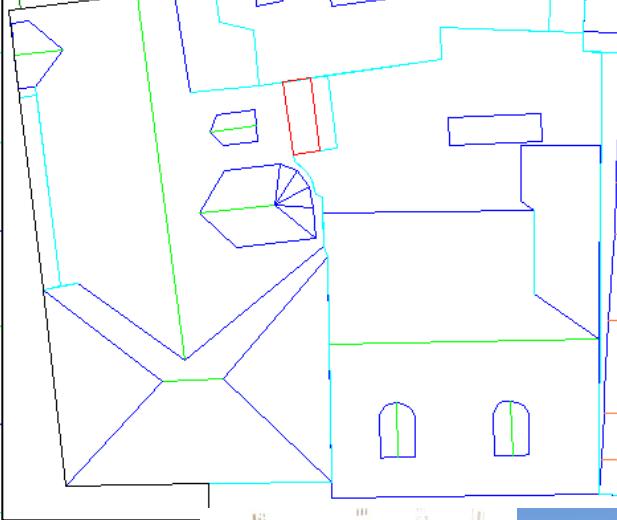
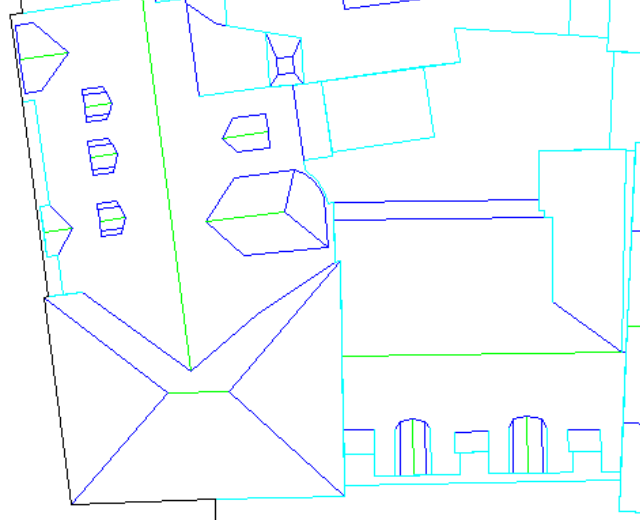
STATENS KARTVERK



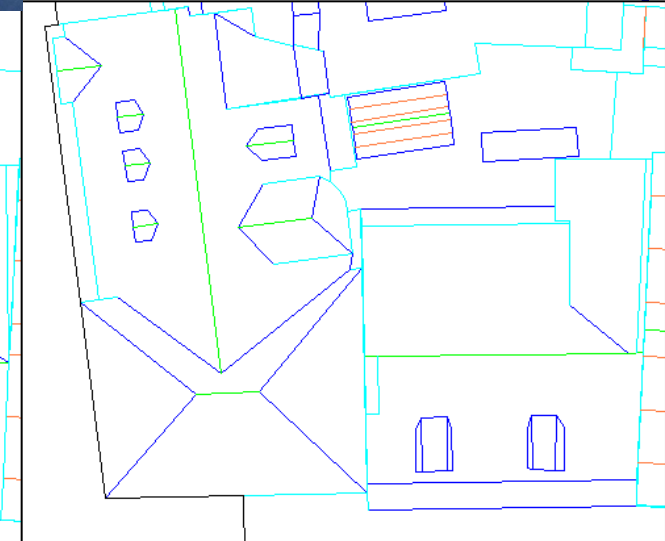
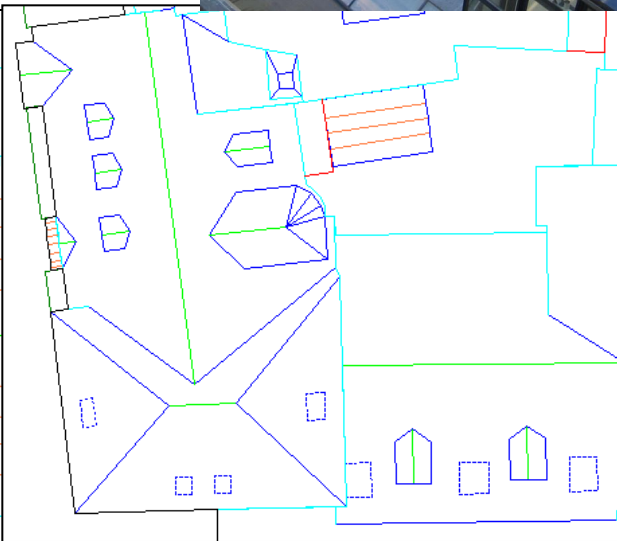
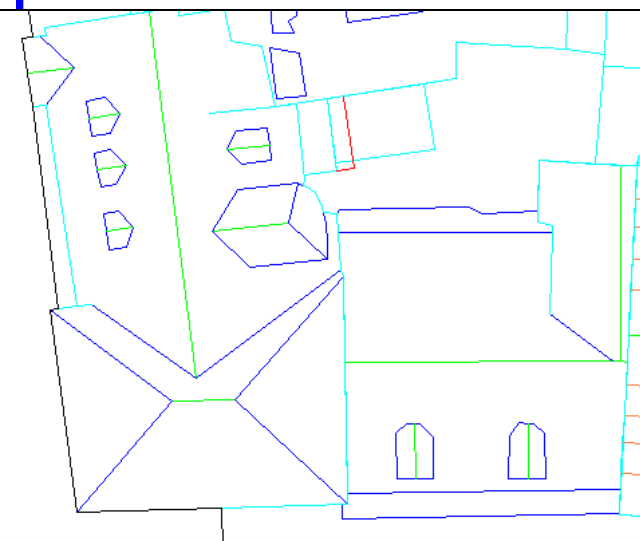
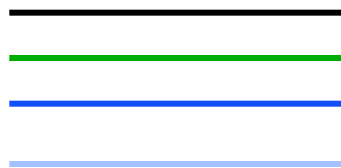


**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**





**Takkant**  
**Mønelinje**  
**Bygningslinje**  
**Taksprang**



**Areal ca. 10 m<sup>2</sup>**  
**Snitthøyde ca. 0,75 m**



*- til nytte for  
samfunnet*



STATENS KARTVERK

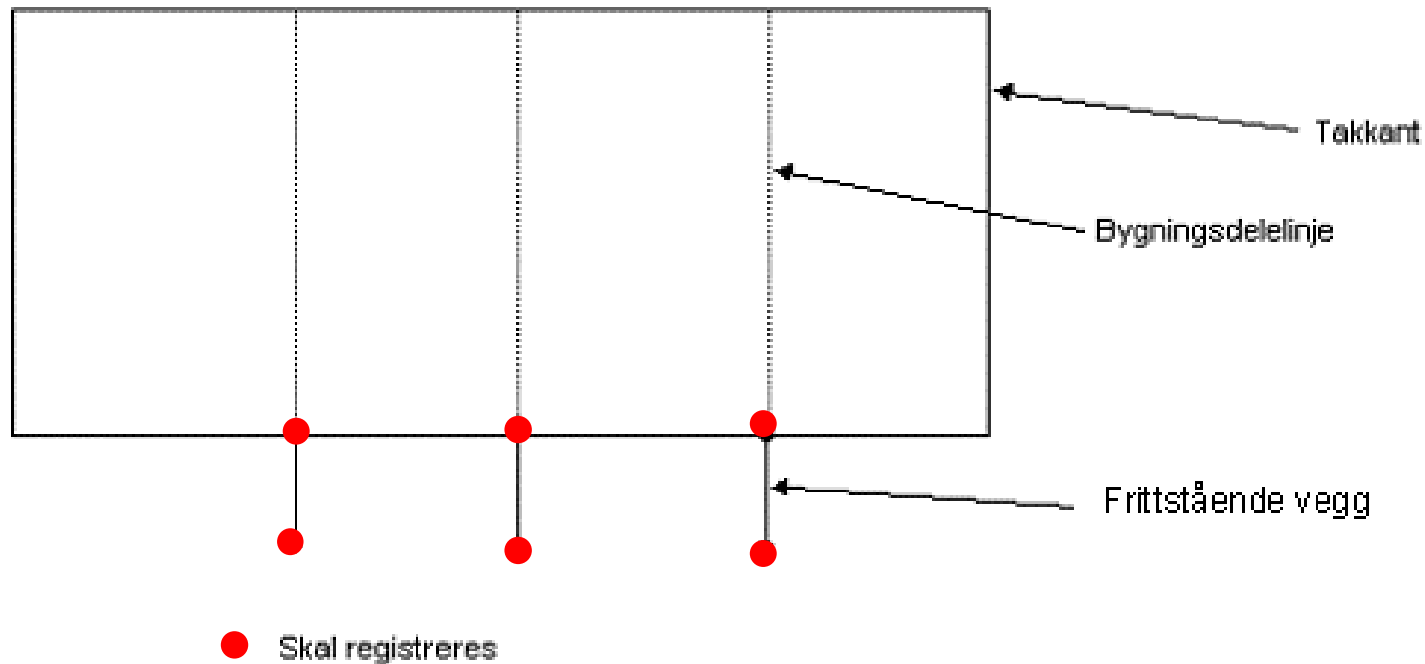


# Bygning Veranda



Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet

# VeggFrittstående





# BygningAnlegg Mur



OK!



Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet



# BygningAnlegg AnnetGjerde



Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet

# BygningAnlegg Trapp

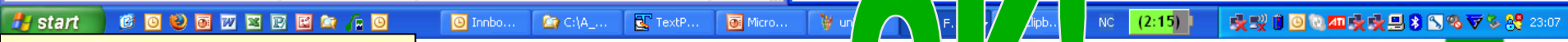
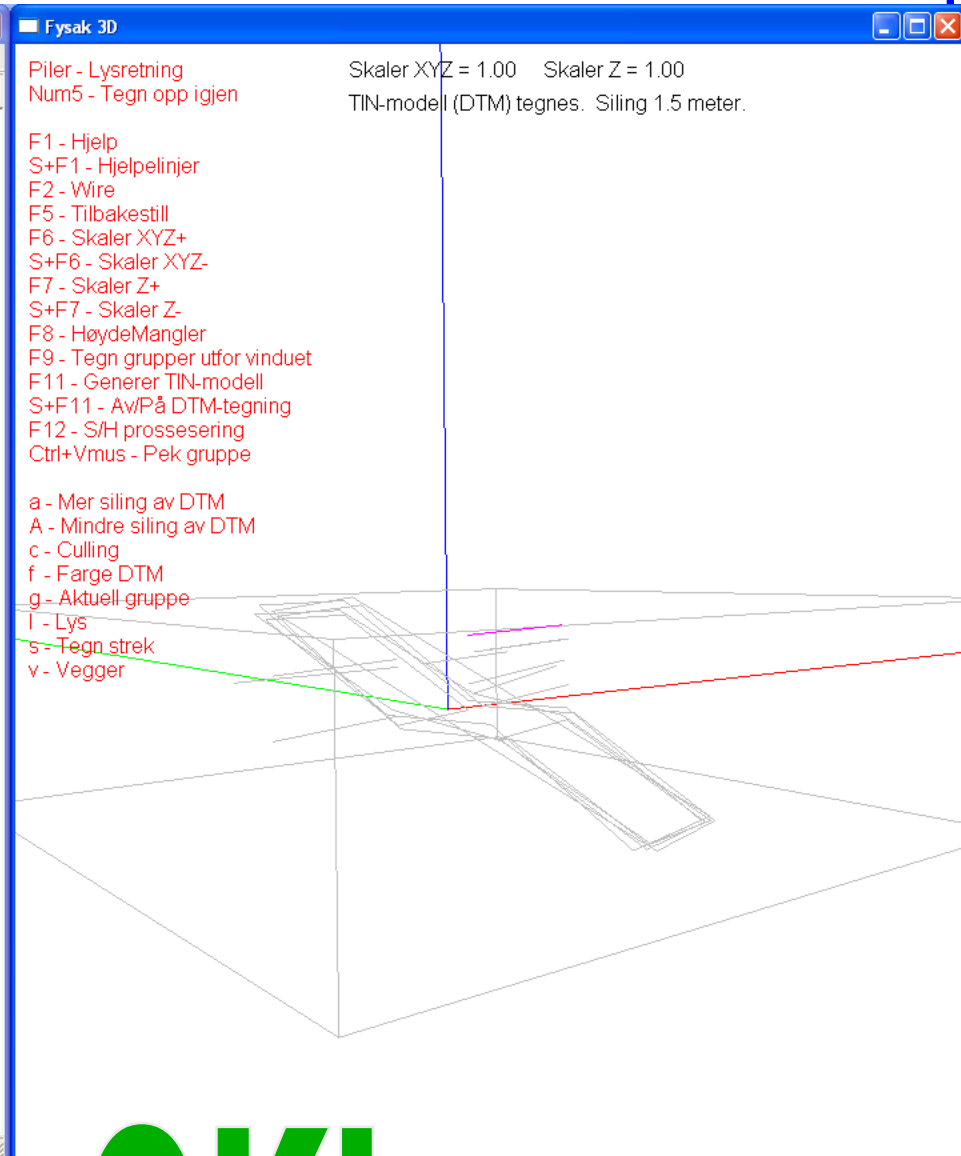
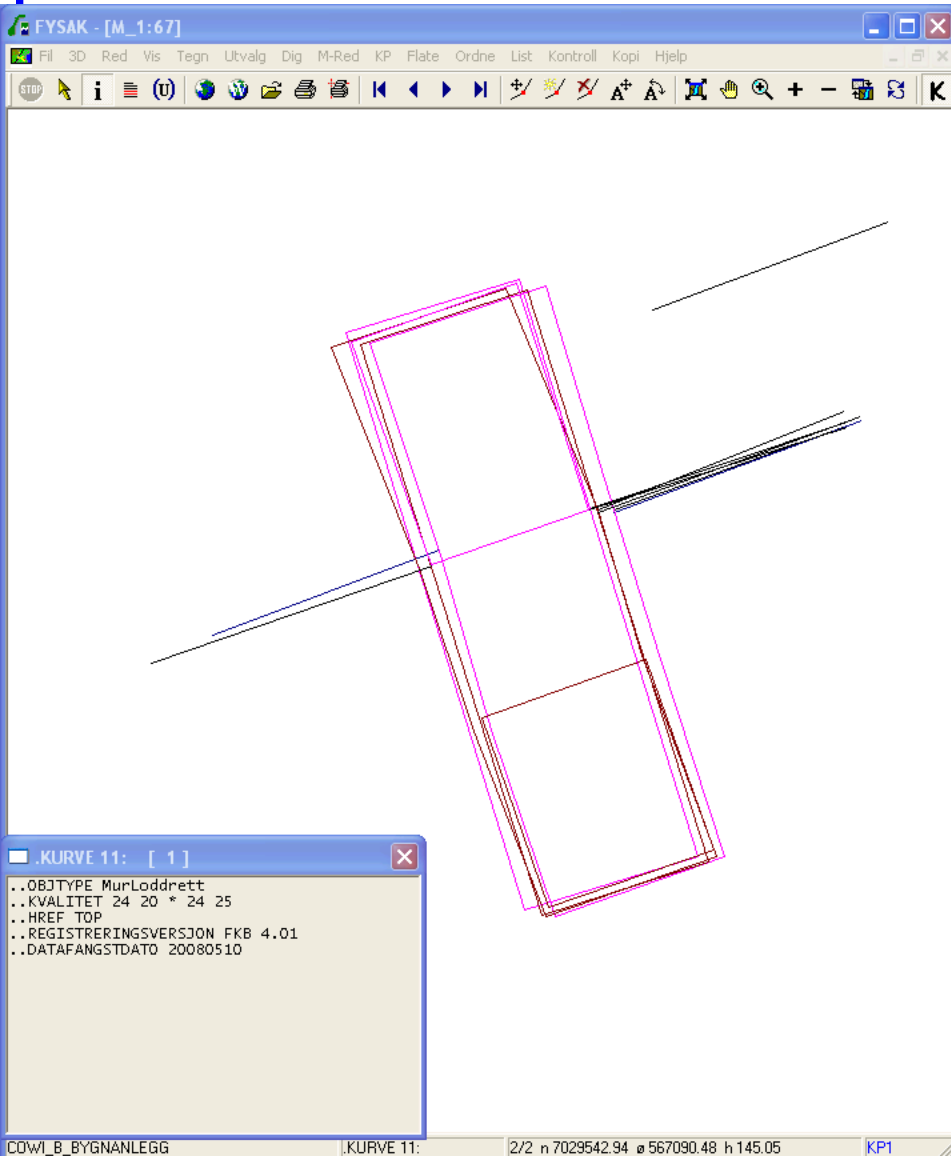


Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet

OK!



STATENS KARTVERK



**Fullstendighet**  
**Egenskapsnøyaktighet**

**OK!**



# BygningAnlegg Støyskjerm



**Minstestørrelse: Alle skjermes tas med**

**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**

# Bygning Anlegg Bru? Mur? Tunnelportal?



**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**



STATENS KARTVERK



# Naturinfo Hekk

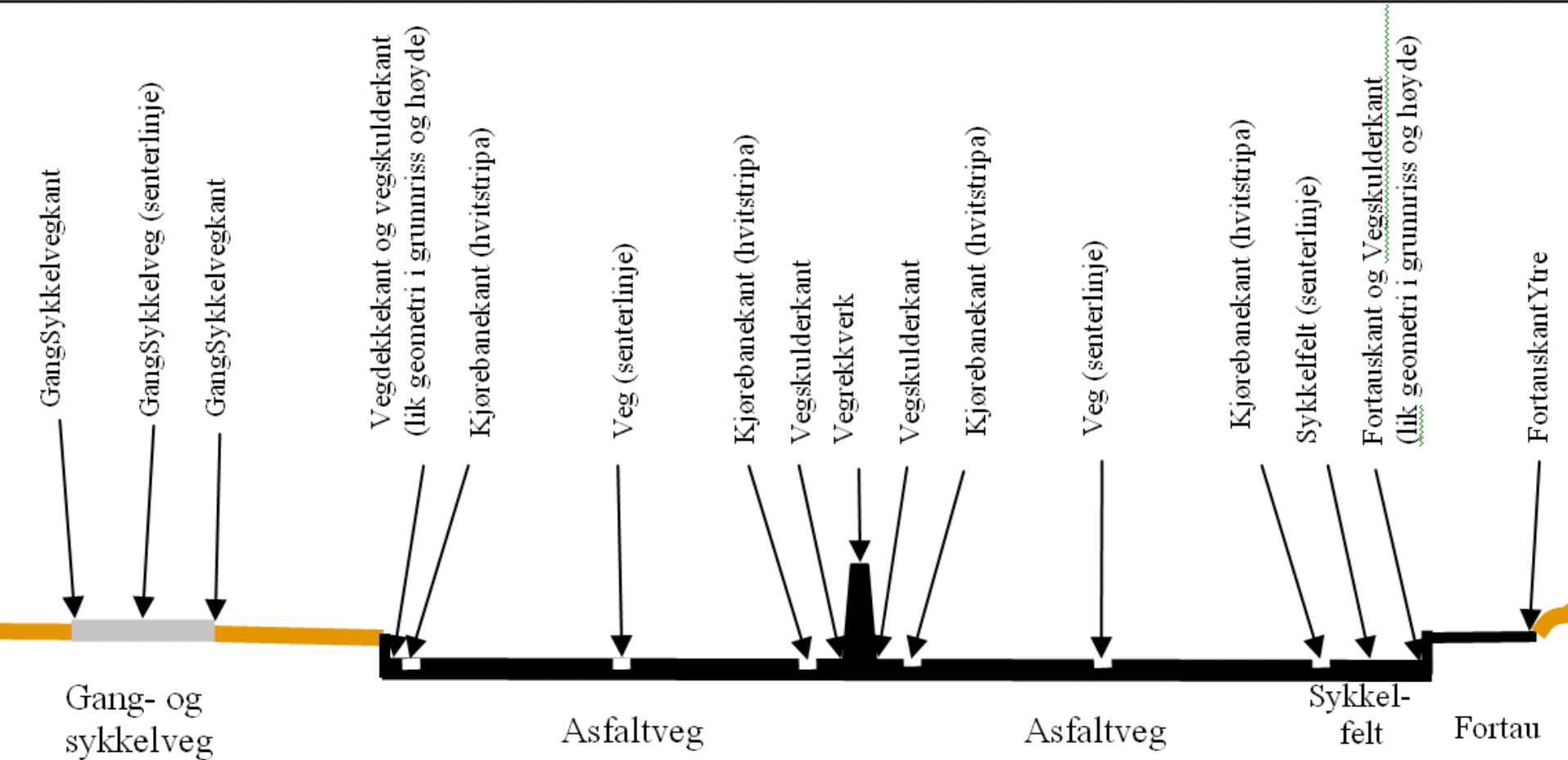


**OK!**

**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**



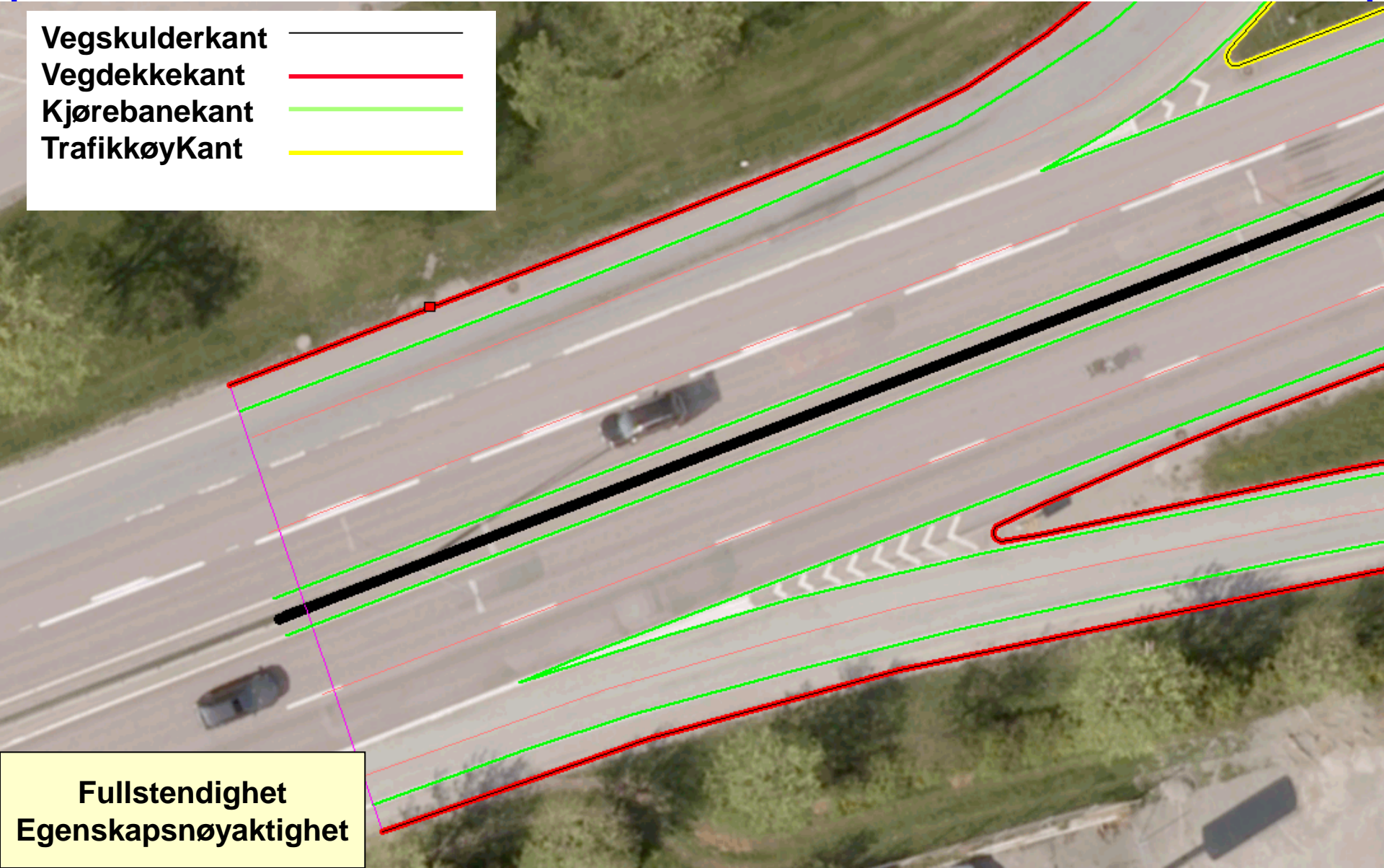
# Veg



**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**

# Veg [1]

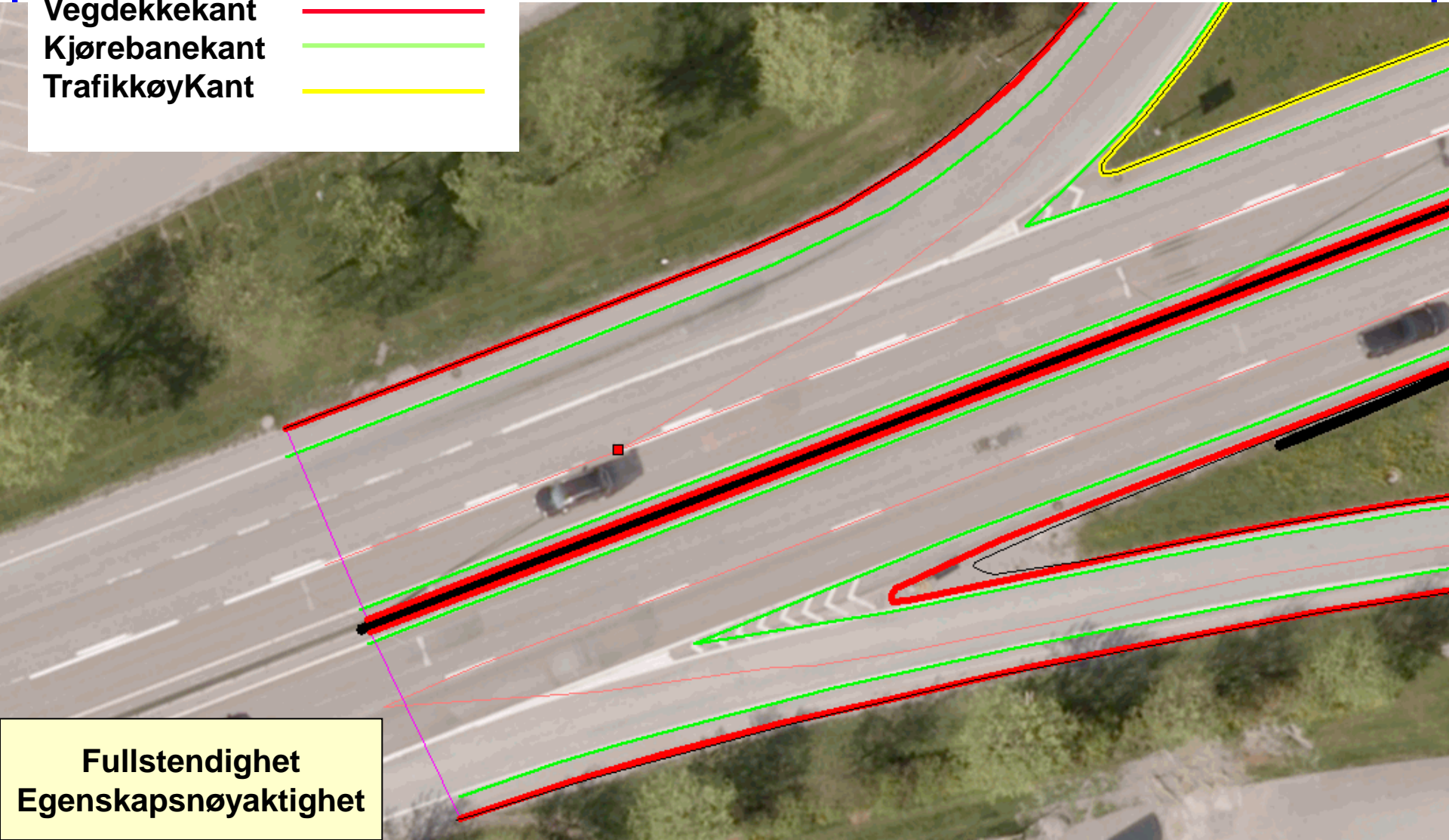
- Vegskulderkant ———
- Vegdekkekant ———
- Kjørebane kant ———
- Trafikkøykant ———



Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet

# Veg [1]

- Vegskulderkant ————
- Vegdekkekant ————
- KjørebaneKant ————
- TrafikkøyKant ————

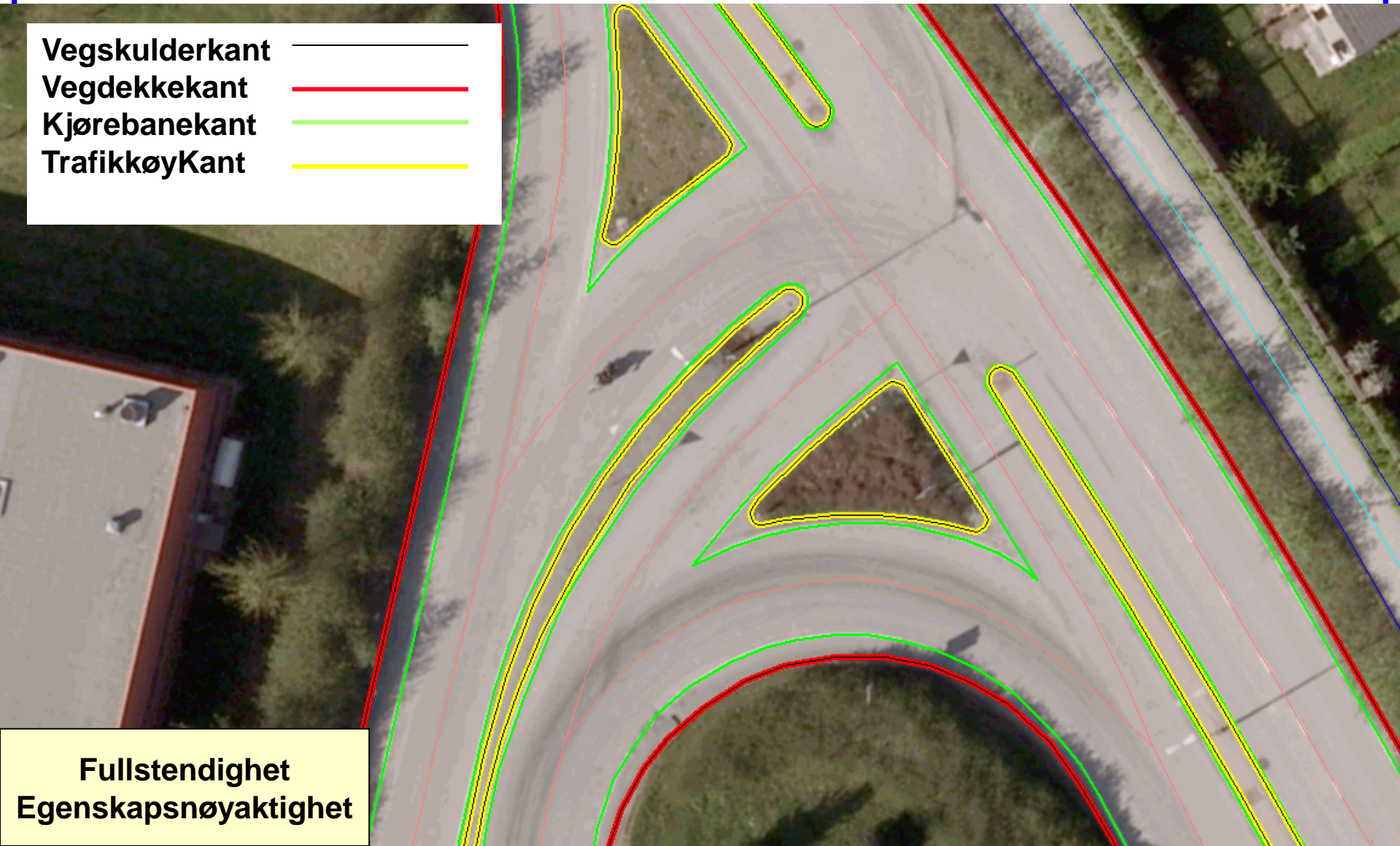


Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet



# Veg [2]

- Vegskulderkant
- Vegdekkekant
- KjørebaneKant
- Trafikkøytant



Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet



# Veg [2]

Vegskulderkant



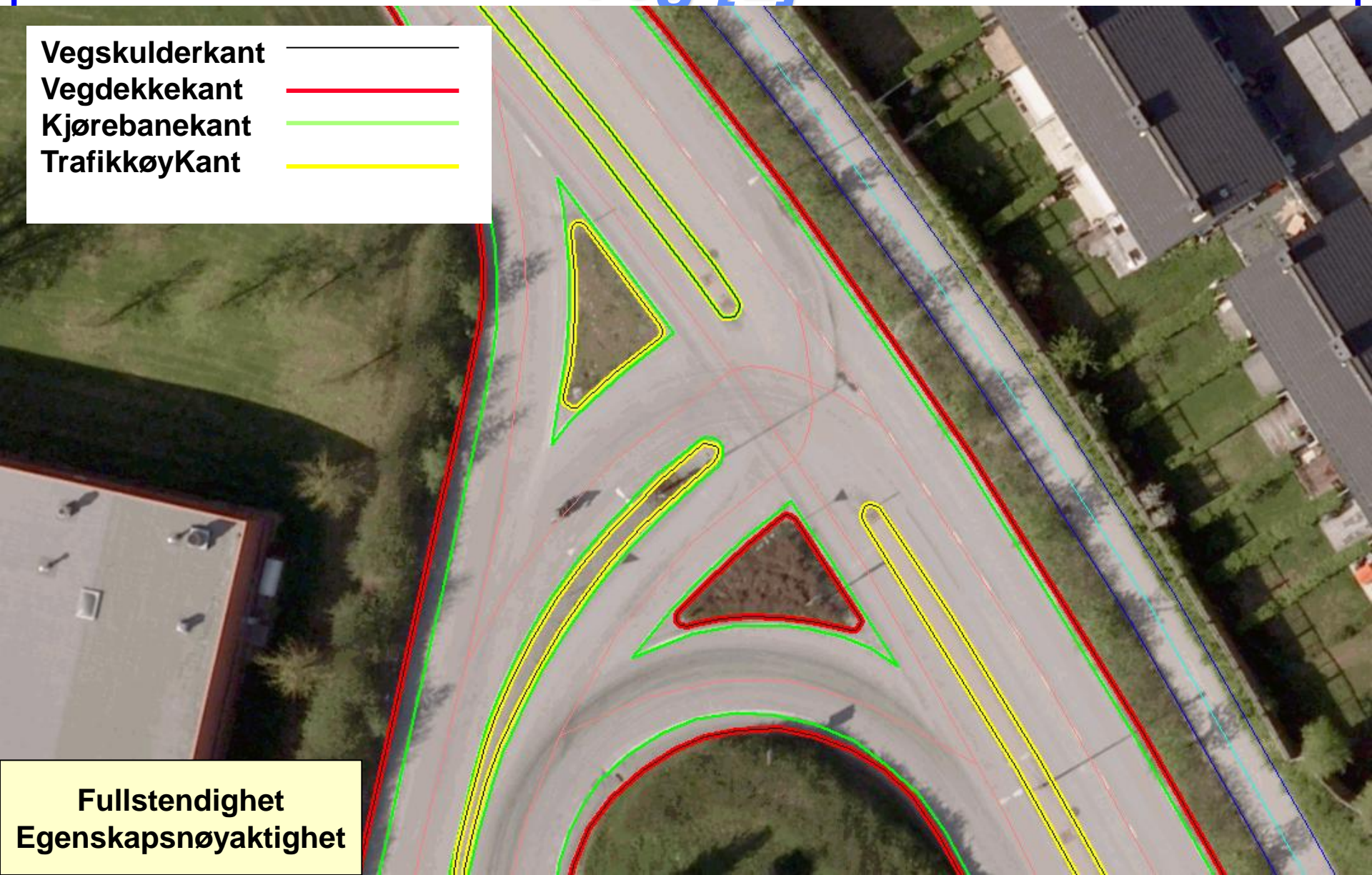
Vegdekkekant



Kjørebane kant



Trafikkøykant

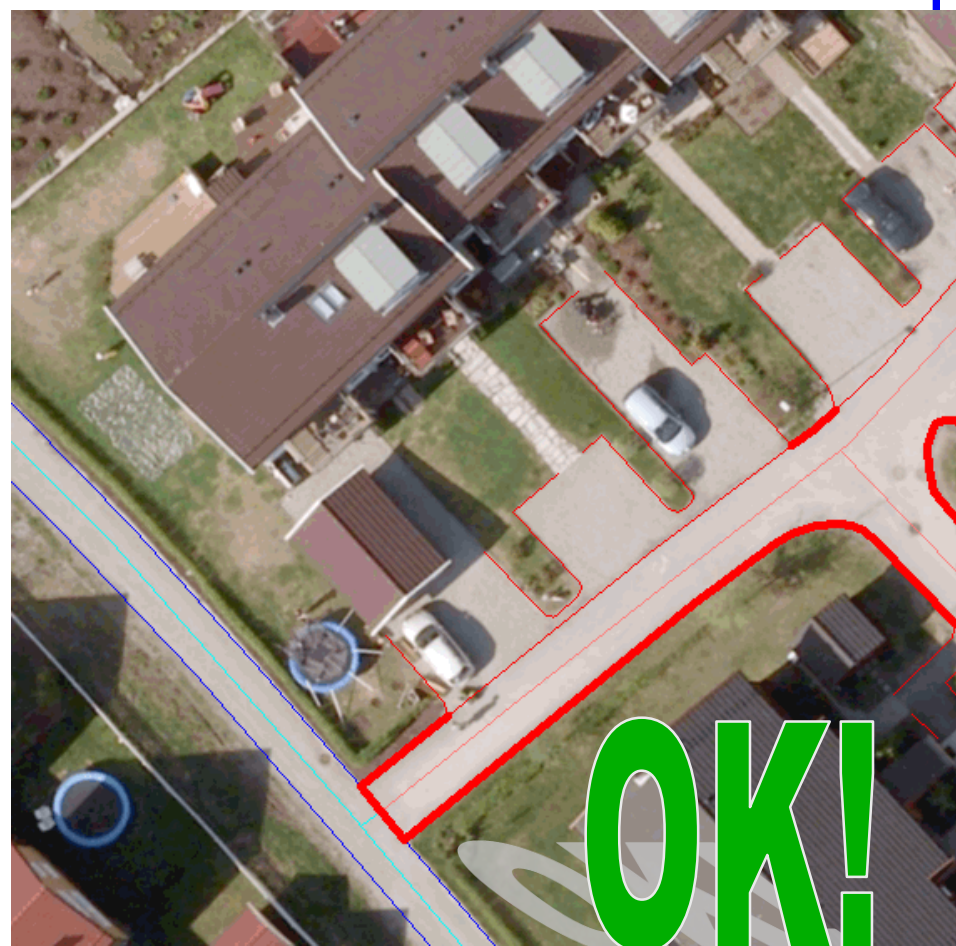
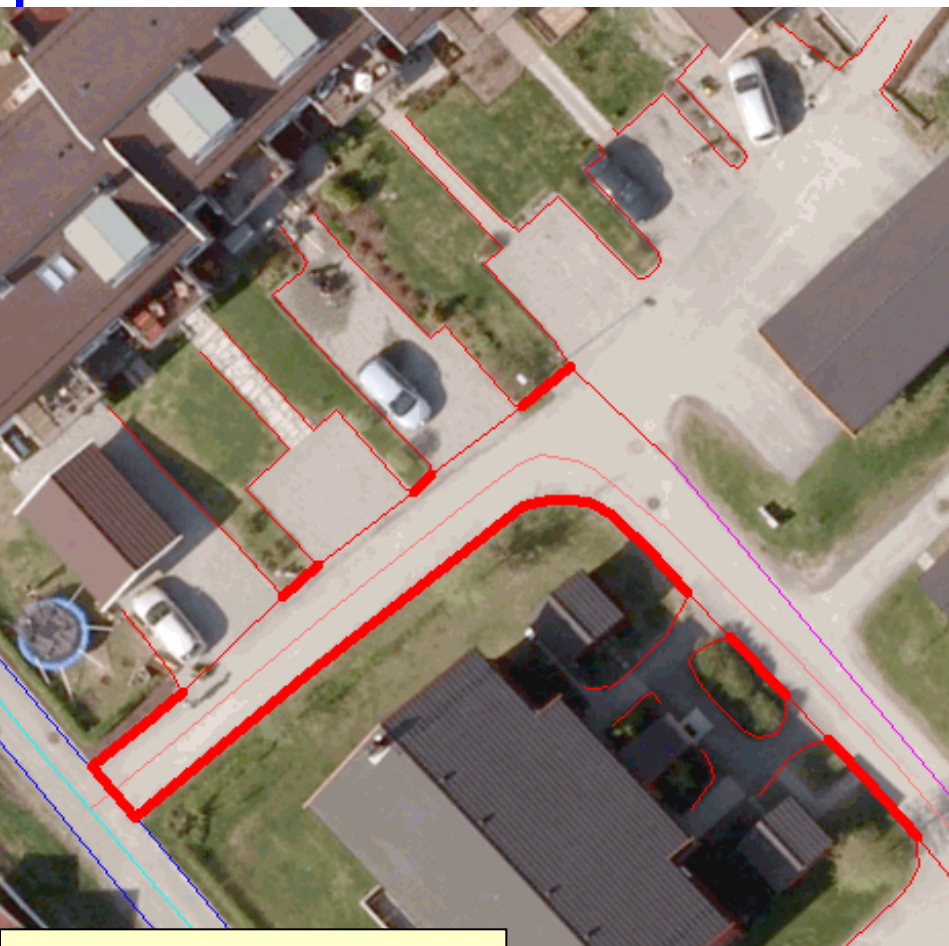


Fullstendighet

Egenskapsnøyaktighet

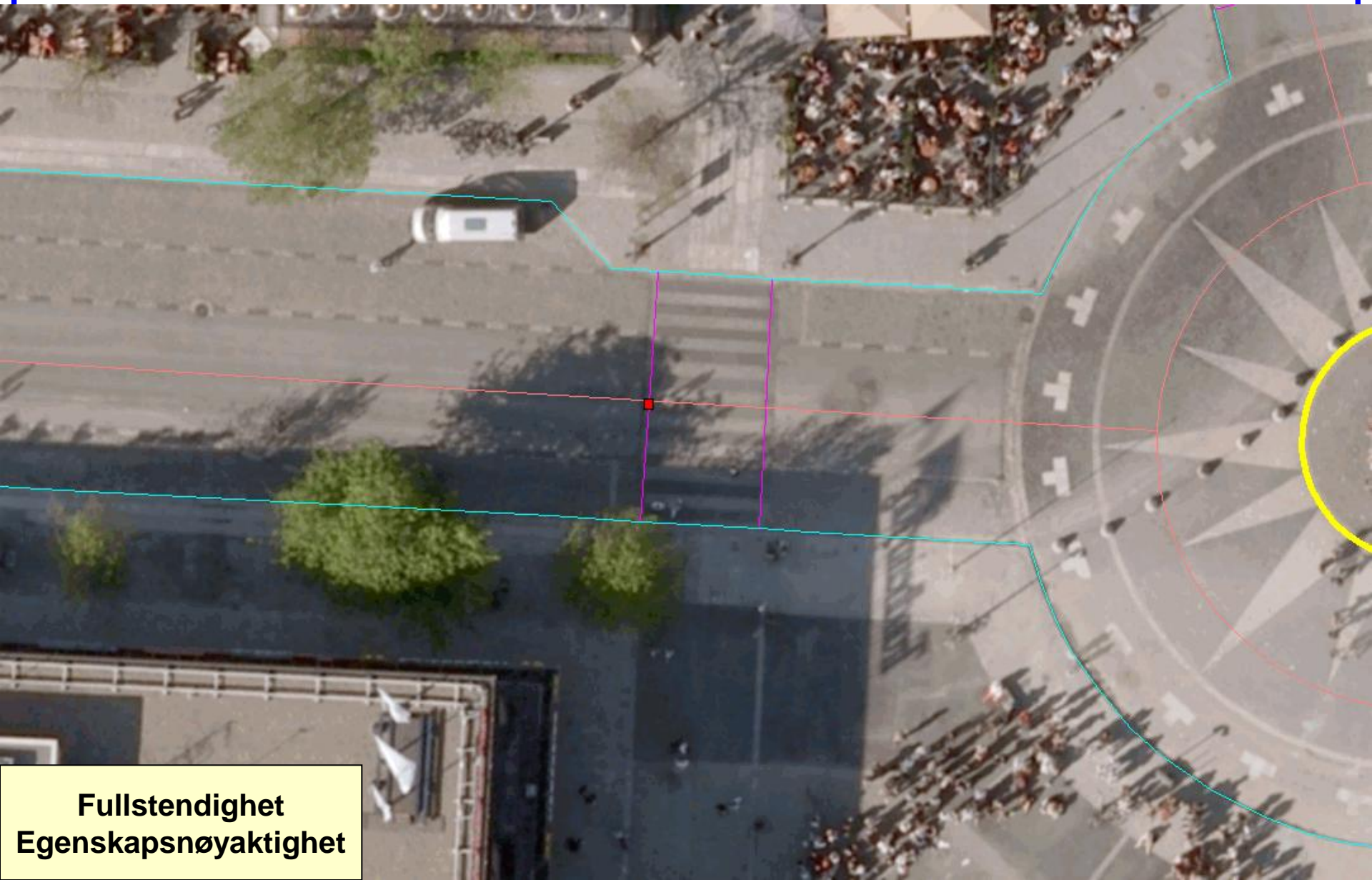


# Veg [3] – ulik detaljering



**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**

# Veg [4]

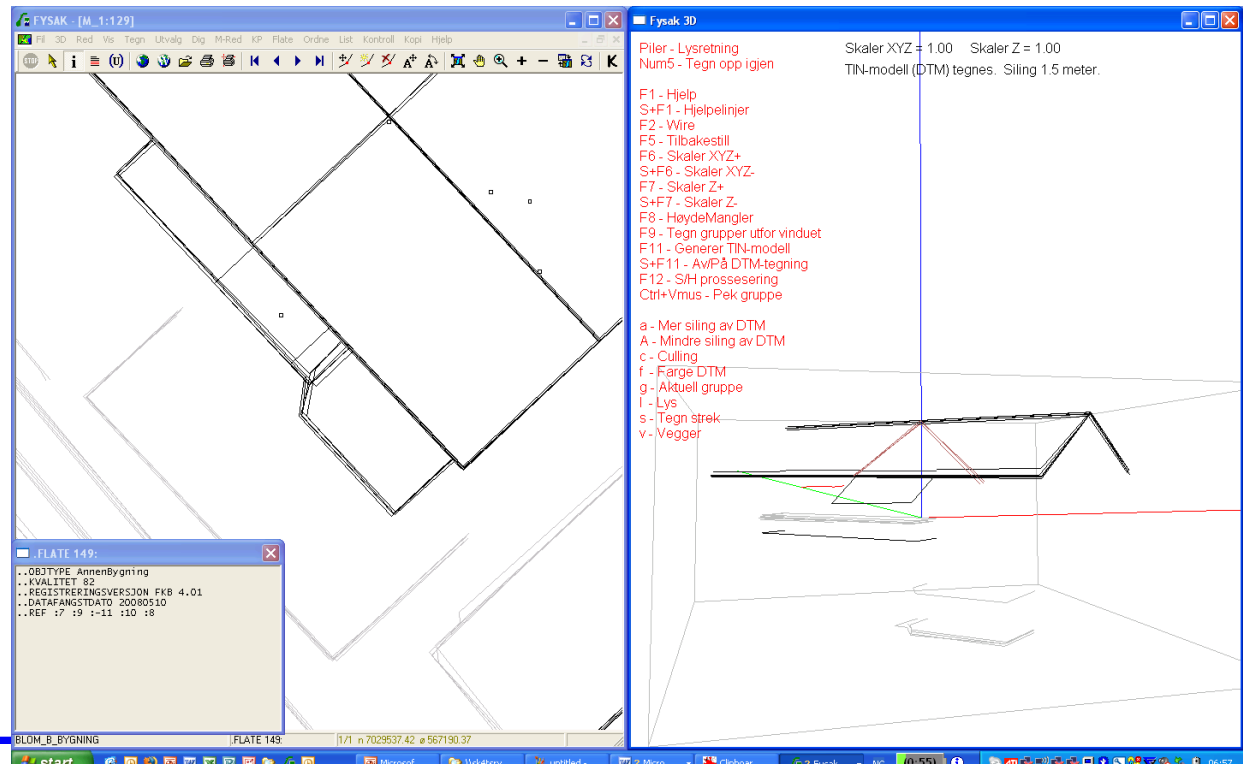


**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**



# HREF

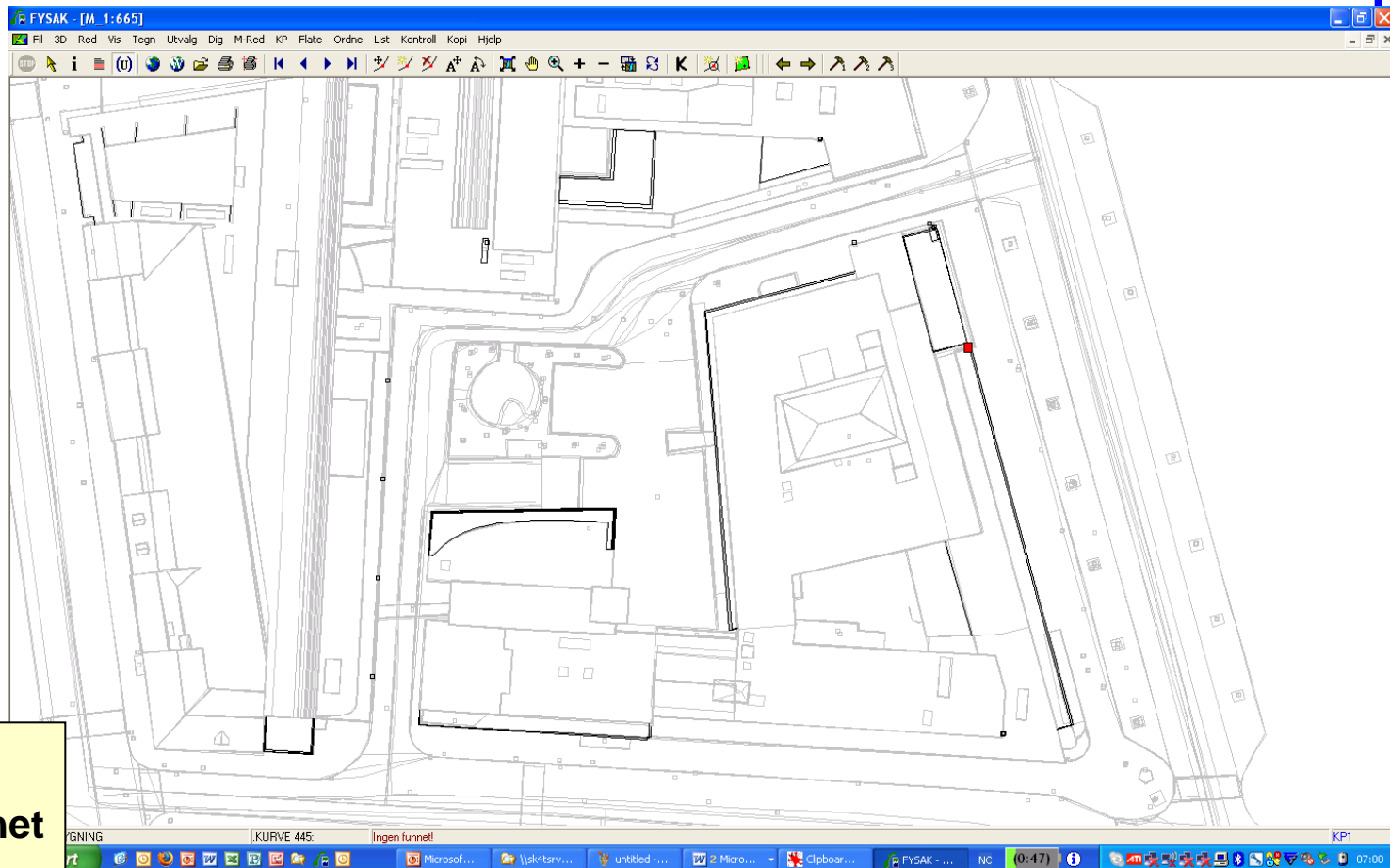
- ❑ **HREF TOP er gjennomgående benyttet. OK.**
- ❑ **Unntak for Veranda**
  - ❑ **Både TOP og FOT er benyttet**



**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**

# MEDIUM

- ❑ **MEDIUM** innført som betinget egenskap for mange objekttyper i 4.01
- ❑ Ser ok ut....



**Fullstendighet  
Egenskapsnøyaktighet**

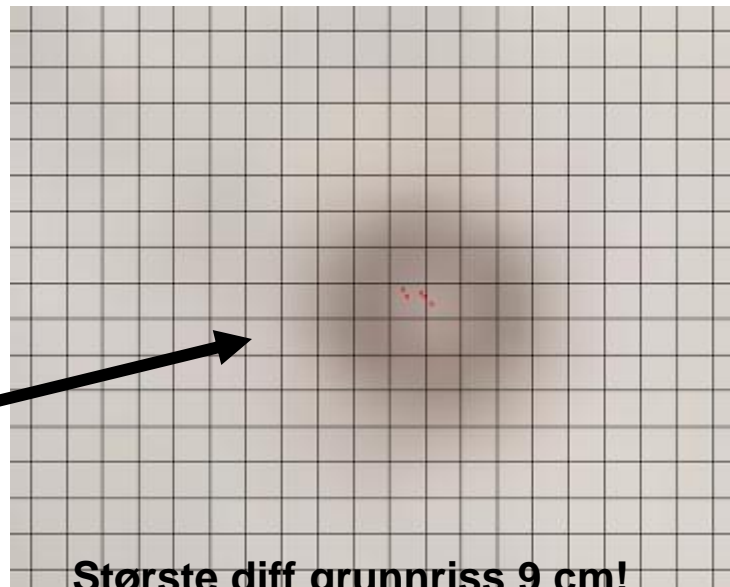
# *Stedfestingsnøyaktighet*



# Stedfestingsnøyaktighet (kum)



En leverandør har 2 m feil i innpass (firma hadde ikke fått oversendt kjentpunkt slik at de hadde ingen mulighet til å kontrollere innpass)



Største diff grunnriss 9 cm!  
Største diff høyde 12 cm!



# Stedfestingsnøyaktighet (Veg)



**Største diff grunnriss 30 cm**  
**Største diff høyde 20 cm**

# Stedfestingsnøyaktighet (InnmåltTre)



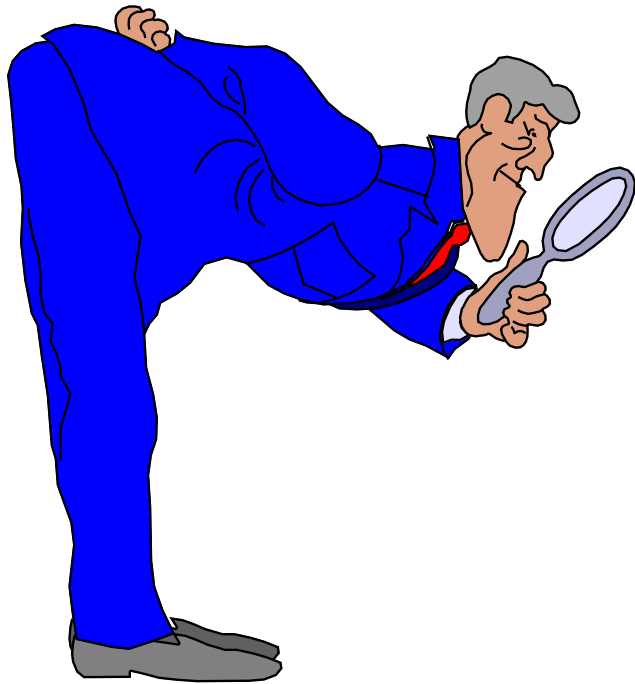
Største diff grunnriss 1.5 m  
Største diff høyde 6.5 m

Stedfestingsnøyaktighet



STATENS KARTVERK

# Oppsummering



- Geometrien i dataene er så langt jeg har fått testet god.**
  - Logisk konsistens ok**
- Det er ulik klassifisering av enkelte tema (innenfor tolkingsusikkerheten?)**
- Leverandørene har noe ulik detaljering av enkelte tema (for eksempel oppstikkende detaljer på tak)**

# Videre oppfølging

- Hver leverandør vil få en egen tilbakemelding**
- Det lages en oppsummerende rapport som sendes Geovekst-forum**
  - Denne blir gjort tilgjengelig på internett*
- Dersom firmaene ønsker en felles dagsamling for å diskutere testkonstruksjonen ("møte rundt DFA-en") så er vi positive til dette**
  
- Ta kontakt dersom det er firma som har spørsmål vedr. testkonstruksjonen eller FKB-spesifikasjonen!**