



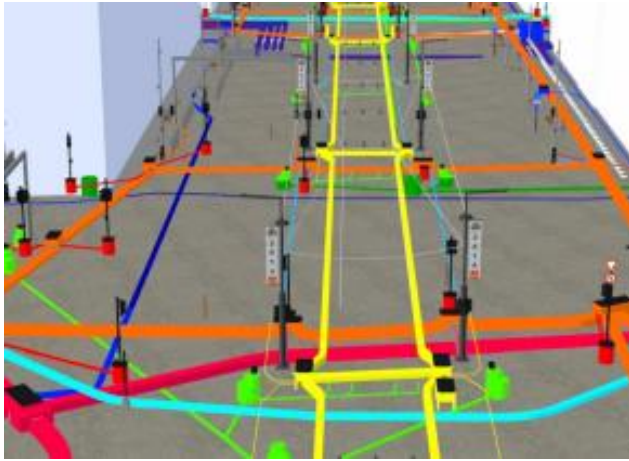
Statens vegvesen



Data fra byggeprosjekt til NasjonalVegDataBank og FellesKartdataBase

Kari Anne Midtvold, Statens vegvesen, Transportutvikling, Geodata

Fra BIM (3D-modeller) / Byggeplan til kartdata (FKB og NVDB)



Hvilke geometrityper og posisjonsnøyaktighet skal benyttes, og hvor er dette spesifisert?

- NVDB: Veiledning til krav om leveranse av ferdigvegsdata (til Objektlista)

– [Objektlista](#)

Vegrekkeverk		Linje		x	Rekkeverk 5
------------------------------	--	-------	--	---	-----------------------------

En anordning som skal hindre at kjøretøy forlater vegen (Håndbok N101).

Beskrivelse: Gir linje/kurve som geometrisk representerer objektet.

Merknad registrering: Geometri som skal overføres til FKB må være registrert ihht. FKB-krav.

Grunnriss: Senter rekkeverk som for FKB - Vegrekkeverk.

Høydereferanse: Topp: Topp rekkeverk som for FKB - Vegrekkeverk. Topp skal benyttes om ikke annet er avtalt. Fot: Terreng/Vegbane. Benyttes kun unntaksvis.

Href: Topp

Nøyaktighetskrav grunnriss (om ikke annet er avtalt): 0.50

Nøyaktighetskrav høyde (om ikke annet er avtalt): 0.20

– Egenskapsskjema

– [Datakatalogen NVDB](#)

Geometri, linje →

Egenskapstype: 4714 **Geometri, linje** 2: Påkrevd

Vegobjekttype: Rekkeverk Tillatte verdier:

Geometriinformasjon:

Grunnrissreferanse:
Senter rekkeverk som for FKB - Vegrekkeverk.

Nøyaktighetskrav grunnriss (m): 0,50

Høydereferanse:
Topp: Topp rekkeverk som for FKB - Vegrekkeverk. Topp skal benyttes om ikke annet er avtalt. Fot: Terreng/Vegbane. Benyttes kun unntaksvis.

Krav om å angi Href: Ja -topp(1)

Nøyaktighetskrav høyde (m): 0,20

– [Produktspesifikasjoner NVDB](#)

Geometri egenskapstyper

Egenskapstypenavn	Datatype	Betingelse	Beskrivelse	ID
Geometri, linje	GLK	P	Gir linje/kurve som geometrisk representerer objektet. Merknad: Geometri som skal overføres til FKB må være registrert ihht. FKB-krav.	4714

– [Kartleggingsinstrukser FKB](#)

FKB grunnrissreferanse	Senter vegrekkeverk
FKB høydereferanse	Fortrinnsvis skal høydereferansen være topp, men det tillates med registrering av fot. HREF-koding må samsvare med høydereferansen
FKB registreringsmetode	Enkelt punkt i sekvens

Krav posisjonskvalitet (kvalitet på stedfestingen)

- Krav i kontrakt
- Krav i [FKB-Generell del](#)
 - KAP 7.2 og 8
- Krav i [FKB-Kartleggingsinstruks](#)
 - og aktuelt kapittel. Eks FKB-Veg kap 4

FKB-Standard		Nøyaktighetsklasser	
		Klasse 1	Klasse 2
FKB-A	Grunnriss	3 / 10	5 / 15
	Høyde	3 / 10	5 / 15
FKB-B	Grunnriss	5 / 15	6 / 20
	Høyde	5 / 15	6 / 20

- Krav i [Datakatalogen](#)
 - Spesifisert for hver objekttype
 - Noen ihht FKB

5.5.4 Posisjonskvalitet

For NVDB-vegobjekter gjelder følgende:

- Dersom det er angitt krav til posisjonsnøyaktighet i kontrakt gjelder dette.
- Om det ikke er angitt noe spesifikt om krav til posisjonsnøyaktighet i kontrakt, men det henvises til Objektliste med veileder, gjelder krav angitt i denne veilederen, se kapittel 6.2
- I andre tilfeller, eller om det er avtalt spesifikt med databestiller, gjelder Datakatalogen sine minstekrav til nøyaktighet. Disse framkommer av egenskapsskjemaet/Datakatalogen.

For vegobjekter hvor det benyttes samme geometri til NVDB og FKB, gjelder FKB sine krav til posisjonsnøyaktighet.

Hvordan skal nøyaktighet dokumenteres og kodes?

- Datafangstmetode (grunnriss og høyde)

NAVN	BESKRIVELSE	KODEVERDI
Digitalisert	Posisjonen er digitalisert fra ortofoto eller andre plane kartdata	dig
Fotogrammetri	Posisjonen er konstruert/generert fra en fotogrammetrisk stereomodell	fot
Generert	Posisjonen er manuelt konstruert, eller generert ved maskinlæring eller annen type programvare, fra punktsky fra laserskanning, bildematching, sonar, andre typer sensordata eller kombinasjon av flere typer sensordata.	gen
Landmålt	Posisjonen er målt inn direkte med en landmålingsmetode. Aktuelle landmålingsmetoder kan være nivellering, vinkelmåling, avstandsmåling eller treghetsmåling. Kodeverdien brukes også for kombinasjoner av disse målemetodene eller der disse målemetodene kombineres med GNSS. Landmåling utføres normalt med overskytende målinger og utjevning av resultatet.	lan
Plandata	Posisjonen er hentet plandata. Posisjonen er ikke verifisert med innmåling.	pla
Satellittmålt	Posisjonen er målt inn direkte med GNSS (for posisjoner målt inn med GNSS i kombinasjon med andre landmålingsmetoder skal koden Landmåling benyttes)	sat
Som bygget	Posisjonen er hentet fra prosjekterte eller planlagte data, f.eks. fra en BIM-modell, som er verifisert som bygget ved innmålinger	byg
Ukjent	Ukjent eller uspesifisert datafangstmetode	ukj



```
..KVALITET  
...DATAFANGSTMETODE sat  
...NØYAKTIGHET 5  
...SYNBARHET 0  
...DATAFANGSTMETODEHØYDE sat  
...H-NØYAKTIGHET 5
```

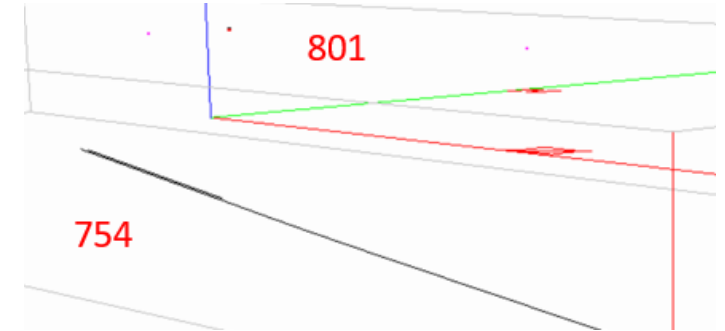
```
..KVALITET  
...DATAFANGSTMETODE pla  
...NØYAKTIGHET 20  
...SYNBARHET 0  
...DATAFANGSTMETODEHØYDE pla  
...H-NØYAKTIGHET 20
```

- Nøyaktighet (grunnriss og høyde)
- Valg av enhet 0.01 eller 0.001.....?

Hvordan kontrollere at levert z-verdi er riktig?

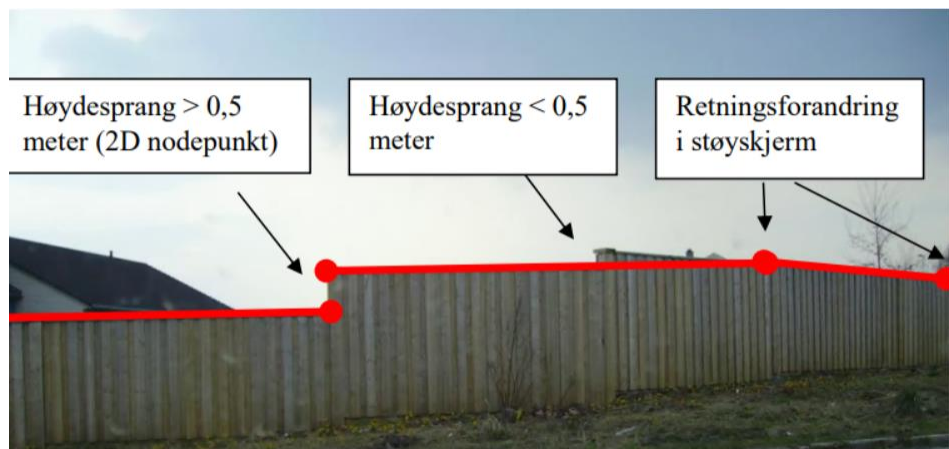
- Landmåling:
 - Er det brukt riktig datum?
 - Er systemet satt riktig opp?
 - Sees ikke visuelt uten å bruke 3D-visning
 - Eksempel: Vegdekkekant og Bom
 - Hode på filene er like (NN2000)

- Er objekttypen målt og kodet ihht spesifikasjoner?
 - ..Href topp eller fot



Eksempel på registrering av Skjerm

- Eksempel Skjerm
 - FKB kartleggingsinstruks



FKB grunnrissreferanse	Senter skjerm
FKB høydereferanse	Topp skjerm
..HREF	[1..1]

- NVDB Datakatalogen

metriidateregistrering

Geometri som skal overføres til FKB må være registrert iht. FKB-krav.

Geometriinformasjon:

Grunnrissreferanse:

Senter skjerm som for FKB - Skjerm.

Nøyaktighetskrav grunnriss (m): 0,20

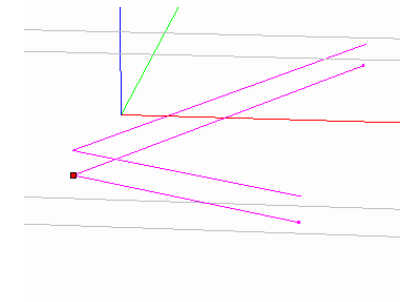
Høydereferanse:

Topp skjerm som for FKB - Skjerm. Krav om høyde.

Krav om å angi Href:

Ja -topp(1)

Nøyaktighetskrav høyde (m): 0,20



Datakvalitet, ikke bare nøyaktighet!

- Krav i FKB-Kartleggingsinstruks (se Eks FKB-Veg kap 4)
 - Krav til logisk konsistens

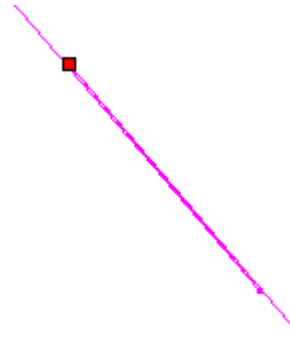
Kvalitetsэлемент	Kvalitetsmål	Referanse	Krav	Kommentar
Konseptuell konsistens	Antall enheter der regler i konseptuelt skjema ikke er oppfylt	NS-EN ISO19157:2013/010/1	0 feil	F.eks. overskytende egenskaper eller ulovlige egenskaper.
Topologisk konsistens	Antall brudd på krav om konstant høyde	NS-EN ISO19157:2013/027/1	0 feil	
Topologisk konsistens	Antall ulovlige småpolygoner	NS-EN ISO19157:2013/027/1	0 feil	
Topologisk konsistens	Antall ulovlige egenoverlappinger	NS-EN ISO19157:2013/027/1	0 feil	
Topologisk konsistens	Antall ulovlige egenkryssinger	NS-EN ISO19157:2013/026/1	0 feil	
Topologisk konsistens	Antall ulovlige løse ender	NS-EN ISO19157:2013/026/1	0 feil	
Topologisk konsistens	Antall ulovlige lenkekryssinger	NS-EN ISO19157:2013/026/1	0 feil	

Geometri: hva skjer fra BIM/Byggeplan til «avledede produkter»

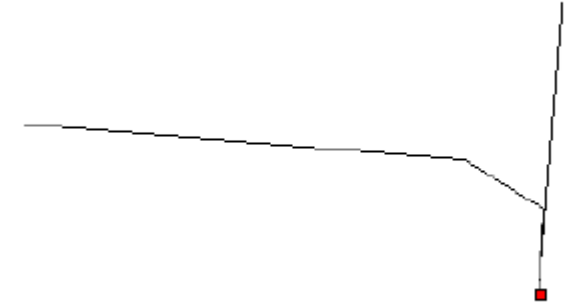
- Spiker i høyde



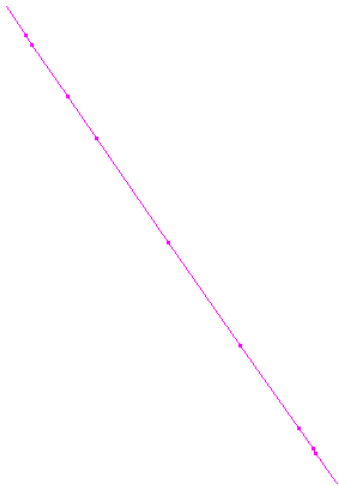
- Spiker i grunnriss



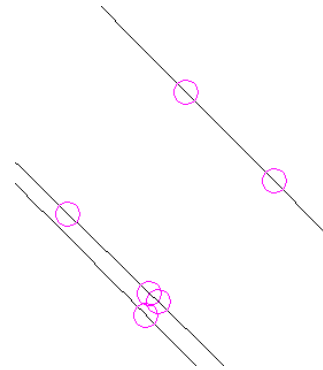
Feil i geometri



- Punkttetthet (10 meter = 15 punkt)



- Doble punkt (søkeradius 0.01m)



Framtidas systemer: fra BIM/Byggeplan til «avledede produkter»

- Geometritype
 - Fra Volum til «god nok beskrivelse»
 - Topp / fot
- Hva er «godt nok» for ulike objekttyper
 - Skal ajourføres
 - Hva skal data brukes til i framtida?
 - Hva ser vi i «glasskula»
- Hvem engasjerer seg
 - Ulike fag
 - Ulike behov



Hva brukes produserte data (kategori Vegutstyr) til?

- NVDB
 - Framkommelighet for utrykningskjøretøy
 - Kryssingsmulighet/Åpning (gjennom fysisk hinder).
 - Støyberegning
 - Skjerm
 - Drift
 - Gjenfinning, utskifting, prosjektering av nytt, planlegging av vedlikehold....
 - Mengder
 - Tildeling av tilskudd
 - Prising av vedlikeholdskontrakter
 - Brøyting (vintervedlikehold) – Bruk av GPS
 - Taktile indikatorer
 - Kantstein
 - Rekkverk
 - Skilting
 - «selvkjørende» kjøretøy

Hva brukes produserte data (kategori Vegutstyr) til? (Fortsetter)

- NVDB
 - Data til andre systemer:
 - Luftfartshinder (til NRL):
 - Lysmast med luftspenn
 - Brudetaljer
 - Antenner
 - Ekomportalen
 - TrekkerørKanal
 - Ledningsregistreringsforskriften
 - Alle data under bakken
 - Graving / påvisning
 - Universell utforming
 - Holdeplassutrustning
 - Gangveg
 - Taktil indikator
 - Ruteplanlegging

Hva brukes produserte data (kategori Vegutstyr) til? (Fortsetter)

- NVDB
 - Objekttyper til hjelp ved flomanalyser og beregning av vannveier (vannveger og kritiske punkt):
 - Stikkrenner
 - GrøftÅpen
 - Rist
 - Nedføringsrenne

Klimaendringer - Overvannsanalyser

Kommunale behov -
«Gode overvannsanalyser»



Aktivitet tiltak 9
«Styrke FKB-Vann»



Knytning FN's
bærekraftsmål

Gode overvannsanalyser svarer ut - «Gjøre byer og bosetninger inkluderende, trygge, motstandsdyktige og bærekraftige»



Kvalitetsheving 1-streks bekk

Sammenhengende bekkenettverk, bedre geometri

Hva brukes produserte data til?



- FKB
 - Oppdatere kart (kontinuerlig vedlikehold) er viktig
 - Periodisk vedlikehold maks hvert 4 år
 - Flomanalyser
 - Elver, bekker, veggøfter, stikkrenner (fra NVDB), bekkelukkinger, andre «hindringer»



Takk for meg!

Gleder meg til videre samarbeid rundt temaet 😊

