
FKB Høydekurve

INNHOLDSFORTEGNELSE

FKB HØYDEKURVE	1
1 INNLEDNING.....	2
1.1 Endringslogg.....	2
2 OBJEKTTYPER OG EGENSKAPER.....	3
2.1 Høydelinjer.....	3
2.1.1 Forsenkingskurve.....	3
2.1.2 Hjelpekurve.....	5
2.1.3 Høydekurve.....	6
2.1.4 Terrenglinje.....	8
2.1.5 TerrenglinjeBygg.....	10
2.1.6 TerrenglinjeVeg.....	12
2.2 Terrengpunkter.....	14
2.2.1 DTMPunkt.....	14
2.2.2 Forsenkingspunkt.....	16
2.2.4 Terrengpunkt.....	17
2.2.6 Toppunkt.....	18
3 DATAKVALITET.....	19
3.1 Kvalitetskrav til FKB-H1 og FKB-H5.....	19
3.2 Klasser for fullstendighet og stedfestingsnøyaktighet.....	20
3.3 Krav til høydekurver etablert i laserskanningsprosjekt.....	21
3.3.1 Krav til visuell kvalitet.....	21
3.3.2 Krav til levert produkt.....	22
3.3.3 Tilleggsregler for generering av kurver.....	23

1 Innledning

Dette dokumentet er en registreringsinstruks for fotogrammetrisk ajourhold av FKB-Høydekurve.

Spesifikasjonen omfatter alle data som er nødvendig for å beskrive terrengets form og høyde over et gitt referansenivå som høydekurver, forsenkningskurver, toppunkt etc.

Referansenivået angis med egenskapen `..VERT-DATUM` som er beskrevet i den generelle delen av SOSI. Spesifikasjon av høydeangivelse på vannflater og vannkontur er beskrevet i kapitlet for innsjøer og vassdrag.

Spesifikasjon av laserskanningsprosjekt finnes i produktspesifikasjon for laser, FKB-Laser.

For full beskrivelse av FKB-Høydekurve og detaljer rundt modellering og UML-modeller henvises det til Produktspesifikasjon FKB-Høydekurve 4.6 og SOSI del 2.

1.1 Endringslogg

Endringer fra FKB-Høydekurve versjon 4.02

- FKB-D: Det er definert hvilke objekttyper som skal registreres fotogrammetrisk.
- Tabellen med kvalitetskrav er oppdatert og tilpasset kvalitetsmål gitt i standarden Geodatakvalitet.
- Tabellen med klasser for fullstendighet og stedfestingsnøyaktighet er oppdatert.
- Det er gjort endringer i generelle egenskaper, se FKB-Generell del versjon 4.6. Se spesielt beskrivelse av regler for bruk av egenskapene `..IDENT` og `..ENDRINGSFLAGG`.

2 Objekttyper og egenskaper

2.1 Høydelinjer

2.1.1 Forsenkningsskurve

Definert i standard	Objekttype	FKB-Høydekurve		
		H1	H5	H20
SOSI40/TERR	Forsenkningsskurve	P	P	P

Definisjon (SOSI Del 2)

linje i terrenget med fast høydeverdi (z-verdi) som beskriver en forsenkning i terrenget

Merknad: Alle kurver som beskriver en forsenkning skal kodes som forsenkningskurver- ikke bare den nederste kurven.

Geometritype

KURVE

Registreringsmetode

Enkeltpunkt i sekvens

Tilleggsbeskrivelse

Forsenkningsskurve har retningsavhengighet mot urviseren.

Forsenkningsskurver skal brukes i følgende tilfeller:

- Naturlige depresjoner (spesielt: moreneflater med dødisgroper, fordypninger i områder med kalkrikt fjell).
- Hull og groper som skyldes bergverk/steinbrudd/grustak
- (Vei)grøfter hvor vannet renner mot en stikkrenne eller drenerør.

Forsenkningsskurver skal ikke brukes i følgende tilfeller:

- Områder avgrenset av (store) fyllinger for vei/jernbane/og lignende, og hvor vann dreneres gjennom tunnel, kulvert eller annet rør (dersom det er "bru" blir det ikke forsenkningskurver).
- Områder mellom HRV og LRV i regulerte elver og innsjøer.

Når skogen er så tett at bakken ikke er synlig i flybildene eller når terrenget er tilnærmet loddrett, kan Forsenkningsskurve med ekvidistanse 1 meter utelates (gjelder detaljert høydegrunnlag). Forsenkningsskurve med ekvidistanse 5 meter skal alltid være gjennomgående.

Forsenkningsskurver generert fra laserskanningsprosjekter, skal ha påført målemetode 36 (Flybåren laserskanner). Dersom kurvene er generert fra data med ulike kilder, for eksempel laserskanning og fotogrammetri, benyttes målemetode 61.

Høydereferanse

Terrengnivå i aktuell høyde

Assosiasjoner

Merknad: Det tillates at forsenkningskurver avsluttes mot loddrett forstøtningsmur, massive brygger og lignende, og at det i disse tilfellene medfører at kurvene ikke er sammenhengende.

Ved generering av forsenkningskurver, for eksempel fra laserskanningsprosjekter, kan forsenkningskurvene være gjennomgående ved forstøtningsmur, massive brygger og lignende. I tilfeller hvor det loddrette objektet endrer høyde (i lengderetning) og høydeskiftet er 1 meter eller mer skal forsenkningskurven krysse objektet.

Dersom høydeskiftet er under 1 meter skal forsenkningskurven følge det loddrette objektet uten krysninger.

Egenskaper til objekttypen

Egenskapsnavn	Tillatte verdier	E/R	Data-type	Enhet	FKB-Høydekurve		
					H1	H5	H20
..OBJTYPE	Forsenkningskurve	E	T32		P	P	P
..IDENT		G	*		B	B	B
...LOKALID	Tekst	E	T100		P	P	P
...NAVNEROM	Tekst	E	T100		P	P	P
...VERSJONID	Tekst	E	T100		O	O	O
..HØYDE	Verdi	E	D10	Meter	P	P	P
..MEDIUM ¹	I	E	T1		B	B	B
..DATAFANGSTDATO	Dato	E	DATO		P	P	P
..VERIFISERINGSDATO	Dato	E	DATO		B	B	B
..REGISTRERINGSVERSJON		G	*		P	P	P
...PRODUKT	Tekst	E	T15		P	P	P
...VERSJON	Tekst	E	T50		P	P	P
...UNDERVERSJON	Tekst	E	T50		O	O	O
..ENDRINGSFLAGG		G	H4		B	B	B
..ENDRET_TYPE	E, S	E	T1		P	P	P
..KVALITET		G	*		P	P	P
...MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P	P	P
...NØYAKTIGHET	Verdi	E	H6		P	P	P
...SYNBARHET	Kodeliste	E	H2		P	P	P
...H-MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P	P	P
...H-NØYAKTIGHET	Verdi	E	H5		P	P	P
..INFORMASJON	Tekst	E	T255		O	O	O
1): Benyttes på isbre							

2.1.2 Hjelpekurve

Definert i standard	Objekttype	FKB-Høydekurve		
		H1	H5	H20
SOSI40/TERR	Hjelpekurve	O	O	O

Definisjon (SOSI Del 2)	linje som følger terrenget med fast høydeverdi (z-verdi) og som brukes for bedre å beskrive terrenget mellom de vanlige høydekurvene
Geometritype	KURVE
Registreringsmetode	Enkeltpunkt i sekvens
Tilleggsbeskrivelse	Hjelpekurver skal ikke brytes når de går gjennom bygninger, steinbrudd, sandtak, ur etc.; over veier, over bekker/elver, passerer bruer o.l. Hjelpekurven skal ha høyde som ligger midt mellom høydene til de "vanlige" høydekurvene. Det er ikke krav om at den skal være lukket eller sammenhengende med andre linjeelementer.
Høydereferanse	Terrengnivå i aktuell høyde
Assosiasjoner	Ingen

Egenskaper til objekttypen

Egenskapsnavn	Tillatte verdier	E/R	Data-type	Enhet	FKB-Høydekurve		
					H1	H5	H20
..OBJTYPE	Hjelpekurve	E	T32		P	P	P
..IDENT		G	*		B	B	B
...LOKALID	Tekst	E	T100		P	P	P
...NAVNEROM	Tekst	E	T100		P	P	P
...VERSJONID	Tekst	E	T100		O	O	O
..HØYDE	Verdi	E	D10	Meter	P	P	P
..MEDIUM ¹	I	E	T1		B	B	B
..DATAFANGSTDATO	Dato	E	DATO		P	P	P
..VERIFISERINGSDATO	Dato	E	DATO		B	B	B
..REGISTRERINGSVERSJON		G	*		P	P	P
...PRODUKT	Tekst	E	T15		P	P	P
...VERSJON	Tekst	E	T50		P	P	P
...UNDERVERSJON	Tekst	E	T50		O	O	O
..ENDRINGSFLAGG		G	H4		B	B	B
...ENDRET_TYPE	E, S	E	T1		P	P	P
..KVALITET		G	*		P	P	P
...MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P	P	P
...NØYAKTIGHET	Verdi	E	H6		P	P	P
...SYNBARHET	Kodeliste	E	H2		P	P	P
...H-MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P	P	P
...H-NØYAKTIGHET	Verdi	E	H5		P	P	P
..INFORMASJON	Tekst	E	T255		O	O	O
1): Benyttes på isbre							

2.1.3 Høydekurve

Definert i standard	Objekttype	FKB-Høydekurve		
		H1	H5	H20
SOSI40/TERR	Høydekurve	P	P	P

Definisjon (SOSI Del 2)	linje i terrenget med fast høydeverdi (z-verdi) over referansehøyden Merknad: Høydekurver skal ikke krysse hverandre, bortsett fra der dette er tilfelle (overheng).
Geometritype	KURVE
Registreringsmetode	Kontinuerlig registrering. Kan avledes fra DTM.
Tilleggsbeskrivelse	<p>Høydekurve skal registreres ned til fotovannstand. Dette betyr i praksis at det kan være høydekurver som har negativ høyde.</p> <p>Når skogen er så tett at bakken ikke er synlig i flybildene eller når terrenget er tilnærmet loddrett, kan Høydekurve med ekvidistanse 1 meter utelates (gjelder detaljert høydegrunnlag). Høydekurve med ekvidistanse 5 meter skal alltid være gjennomgående.</p> <p>Høydekurver skal ikke brytes når de går gjennom bygninger, steinbrudd, sandtak, ur etc.; over veier, over bekker/elver, passerer bruer o.l. Alle kurver skal være lukket og merket med knutepunkt. Tidligere var det krav til at høydekurver skulle splittes opp når de gikk igjennom bygninger. Dette kravet er fra versjon 4.0 tatt ut. Dersom det er knyttet usikkerhet til nøyaktigheten til høydekurver som går gjennom store bygninger, skal dette angis med kvalitetskodning.</p> <p>Høydekurver generert fra laserskanningsprosjekter, skal ha påført målemetode 36 (Flybåren laserskanner). Dersom kurvene er generert fra data med ulike kilder, for eksempel laserskanning og fotogrammetri, benyttes målemetode 61.</p>
Høydereferanse	Terrengnivå i aktuell høyde
Assosiasjoner	<p>Merknad: Det tillates at høydekurver avsluttes mot loddrett forstøtningsmur, massive brygger og lignende, og at det i disse tilfellene medfører at kurvene ikke er sammenhengende.</p> <p>Ved generering av høydekurver, for eksempel fra laserskanningsprosjekter, kan høydekurvene være gjennomgående ved forstøtningsmur, massive brygger og lignende.</p> <p>I tilfeller hvor det loddrette objektet endrer høyde (i lengderetning) og høydeskiftet er 1 meter eller mer skal høydekurven krysse objektet. Dersom høydeskiftet er under 1 meter skal høydekurven følge det loddrette objektet uten krysninger.</p>

Egenskaper til objekttypen

Egenskapsnavn	Tillatte verdier	E/R	Data-type	Enhet	FKB-Høydekurve		
					H1	H5	H20
..OBJTYPE	Høydekurve	E	T32		P	P	P
..IDENT		G	*		B	B	B
...LOKALID	Tekst	E	T100		P	P	P
...NAVNEROM	Tekst	E	T100		P	P	P
...VERSJONID	Tekst	E	T100		O	O	O
..HØYDE	Verdi	E	D10	Meter	P	P	P
..MEDIUM ¹	I, S	E	T1		B	B	B
..DATAFANGSTDATO	Dato	E	DATO		P	P	P
..VERIFISERINGSDATO	Dato	E	DATO		B	B	B
..REGISTRERINGSVERSJON		G	*		P	P	P
...PRODUKT	Tekst	E	T15		P	P	P
...VERSJON	Tekst	E	T50		P	P	P
...UNDERVERSJON	Tekst	E	T50		O	O	O
..ENDRINGSFLAGG		G	H4		B	B	B
...ENDRET_TYPE	E, S	E	T1		P	P	P
..KVALITET		G	*		P	P	P
...MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P	P	P
...NØYAKTIGHET	Verdi	E	H6		P	P	P
...SYNBARHET	Kodeliste	E	H2		P	P	P
...H-MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P	P	P
...H-NØYAKTIGHET	Verdi	E	H5		P	P	P
..INFORMASJON	Tekst	E	T255		O	O	O

1): Medium I benyttes på isbre. Medium S benyttes for høydekurver under høyeste regulerte vannstand (HRV) ned til fotovannstand for vann, og høydekurver under middelhøyvann (MHV) ned til fotovannstand for sjø.

2.1.4 Terrenglinje

Definert i standard	Objekttype	FKB-Høydekurve		
		H1	H5	H20
SOSI40/TERR	Terrenglinje	O		

Definisjon (SOSI Del 2)

linje som benyttes der hvor terrenget markert forandrer helning og/eller retning (på tvers av terrenglinja) Typisk skal terrenglinjer benyttes i søkk, på rygger, over topper, i bunnen av forsenkninger, i sadel eller på flate områder hvor det er lite annen høydeinformasjon

Merknad 1: Benyttes normalt som et supplement utover annen høydebærende informasjon slik at de til sammen gir nok høydebærende informasjon til å beskrive terrengets form og høyde innenfor de kvalitetskrav som er satt. Det er ikke krav om at terrenglinjen skal være lukket eller sammenhengende med andre linjeelementer.

Merknad 2: Terrenglinjer rundt bygg og langs veg er definert som egne objekttyper.

Geometritype

KURVE

Registreringsmetode

Enkeltpunkt i sekvens

Tilleggsbeskrivelse

I områder hvor høydegrunnlaget er etablert ved laserskanning vil det som regel kun være aktuelt å registrere terrenglinjer i forbindelse med tekniske anlegg langs veg og i bebygde områder.

I områder med dårlig terrengmodell kan det i tillegg være aktuelt å bestille ytterligere registrering av terrenglinjer:

- på markerte terrengformasjoner ved bygningsmessige og tekniske anlegg
- på begge sider av støyskjerm
- på kant av større grøfter og bekker der høyden fra vannkant til topp kant er større enn 1,5 meter
- på knekklinjer og på topp kant langs elv der andre objekttyper ikke beskriver terrengformen. Benyttes for elver som i snitt er bredere enn ca. 10 meter, samt for mindre elver i flate områder der det er fare for flom. Dersom det er elveforbygninger langs elva skal disse registreres spesielt. Det er viktig med nok terrenglinjer langs elv. Dette med tanke på flomanalyse.

Objekttypen er opsjonell og det må avklares i hvert enkelt oppdrag når og hvordan den eventuelt skal benyttes.

Høydereferanse

Terrengnivå

Assosiasjoner

Ingen

Egenskaper til objekttypen

Egenskapsnavn	Tillatte verdier	E/R	Data-type	Enhet	FKB-Høydekurve		
					H1	H5	H20
..OBJTYPE	Terrenglinje	E	T32		P		
..IDENT		G	*		B		
...LOKALID	Tekst	E	T100		P		
...NAVNEROM	Tekst	E	T100		P		
...VERSJONID	Tekst	E	T100		O		
..DATAFANGSTDATO	Dato	E	DATO		P		
..VERIFISERINGSDATO	Dato	E	DATO		B		
..REGISTRERINGSVERSJON		G	*		P		
...PRODUKT	Tekst	E	T15		P		
...VERSJON	Tekst	E	T50		P		
...UNDERVERSJON	Tekst	E	T50		O		
..ENDRINGSFLAGG		G	H4		B		
...ENDRET_TYPE	E, S	E	T1		P		
..KVALITET		G	*		P		
...MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P		
...NØYAKTIGHET	Verdi	E	H6		P		
...SYNBARHET	Kodeliste	E	H2		P		
...H-MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P		
...H-NØYAKTIGHET	Verdi	E	H5		P		
..INFORMASJON	Tekst	E	T255		O		



Figur 1: Eksempel på registrering av terrenglinje langs fot av MurLoddrett i FKB-H1.

2.1.5 TerrenglinjeBygg

Definert i standard	Objekttype	FKB-Høydekurve		
		H1	H5	H20
SOSI40/TERR	TerrenglinjeBygg	O		

Definisjon (SOSI Del 2)	angivelse av terrengnivå rundt fot av bygninger, registrert like utenfor projeksjonen av takkanten ned på bakken (ikke inntil husveggen)
Geometritype	KURVE
Registreringsmetode	Enkelpunkt i sekvens
Tilleggsbeskrivelse	<p>Som retningslinje ved fotogrammetrisk etablering, gjelder at punktene i linja skal komme så tett at terrenget er tilnærmet rettlinjert mellom nabopunktene i linja.</p> <p>Terrenglinjen skal registreres så nært bygning som mulig der det er innsyn. Om mulig skal terrenglinja registreres rundt hele bygningen, men ved dårlig innsyn er ikke dette et absolutt krav.</p> <p>Høyden (z-verdien) langs den enkelte terrenglinje kan variere. Terrenglinjer rundt bygg har ofte en dårligere nøyaktighet enn andre terrenglinjer.</p> <p>I områder med god DTM (etablert fra laser) vil det være mest hensiktsmessig å generere TerrenglinjeBygg for å unngå store høydeavvik mellom terrenglinja og terrengmodellen.</p>
Grunnrissreferanse	Skal registreres like utenfor projeksjonen av takkanten ned på bakken (ikke inntil husveggen).
Høydereferanse	Terrengnivå. Høyden (z-verdien) langs den enkelte terrenglinje kan variere
Assosiasjoner	Ingen

Egenskaper til objekttypen

Egenskapsnavn	Tillatte verdier	E/R	Data-type	Enhet	FKB-Høydekurve		
					H1	H5	H20
..OBJTYPE	TerrenglinjeBygg	E	T32		P		
..IDENT		G	*		B		
...LOKALID	Tekst	E	T100		P		
...NAVNEROM	Tekst	E	T100		P		
...VERSJONID	Tekst	E	T100		O		
..DATAFANGSTDATO	Dato	E	DATO		P		
..VERIFISERINGSDATO	Dato	E	DATO		B		
..REGISTRERINGSVERSJON		G	*		P		
...PRODUKT	Tekst	E	T15		P		
...VERSJON	Tekst	E	T50		P		
...UNDERVERSJON	Tekst	E	T50		O		
..ENDRINGSFLAGG		G	H4		B		
...ENDRET_TYPE	E, S	E	T1		P		
..KVALITET		G	*		P		
...MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P		
...NØYAKTIGHET	Verdi	E	H6		P		
...SYNBARHET	Kodeliste	E	H2		P		
...H-MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P		
...H-NØYAKTIGHET	Verdi	E	H5		P		
..INFORMASJON	Tekst	E	T255		O		

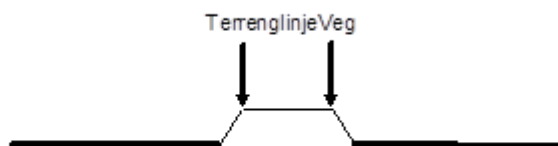
2.1.6 TerrenglinjeVeg

Definert i standard	Objekttype	FKB-Høydekurve		
		H1	H5	H20
SOSI40/TERR	TerrenglinjeVeg	O		

Definisjon (SOSI Del 2)	linje som beskriver karakteristiske knekkpunkter i terrengformasjoner langs veganlegg, som for eksempel midtdeler, trafikkøy, fortauskant mv
Geometritype	KURVE
Registreringsmetode	Enkeltpunkt i sekvens
Tilleggsbeskrivelse	<p>Terrenglinje for vegsituasjon er en spesiell terrenglinje i forbindelse med vegsituasjon og kommer i tillegg til terrenglinjer som inngår i terrengform.</p> <p>Terrenglinje for vegsituasjon kan brukes i følgende situasjoner:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Topp midtdeler, midtrabatt og trafikkøy hvor det er høydeforskjeller fra vegbane til topp midtdeler/midtrabatt/trafikkøy (litt inntrukket for å unngå kryssing med vegkanten). - Topp fortauskant (litt inntrukket for å unngå kryssing med vegkanten). Denne terrenglinja kan alternativt genereres med kjent høydeforskjell mellom vegkant og fortauskant. - På tvers av sideveger i vegkryss etter behov. <p>Registreres ved topp midtdeler, midtrabatt og trafikkøy, som oftest som lukket polygon.</p>
Grunnrissreferanse	På toppen og kanten av midtdeler, midtrabatt, fortauskant og trafikkøy
Høydereferanse	Topp midtdeler, trafikkøy og fortauskant
Assosiasjoner	Ingen

Egenskaper til objekttypen

Egenskapsnavn	Tillatte verdier	E/R	Data-type	Enhet	FKB-Høydekurve		
					H1	H5	H20
..OBJTYPE	TerrenglinjeVeg	E	T32		P		
..IDENT		G	*		B		
...LOKALID	Tekst	E	T100		P		
...NAVNEROM	Tekst	E	T100		P		
...VERSJONID	Tekst	E	T100		O		
..DATAFANGSTDATO	Dato	E	DATO		P		
..VERIFISERINGSDATO	Dato	E	DATO		B		
..REGISTRERINGSVERSJON		G	*		P		
...PRODUKT	Tekst	E	T15		P		
...VERSJON	Tekst	E	T50		P		
...UNDERVERSJON	Tekst	E	T50		O		
..ENDRINGSFLAGG		G	H4		B		
...ENDRET_TYPE	E, S	E	T1		P		
..KVALITET		G	*		P		
...MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P		
...NØYAKTIGHET	Verdi	E	H6		P		
...SYNBARHET	Kodeliste	E	H2		P		
...H-MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P		
...H-NØYAKTIGHET	Verdi	E	H5		P		
..INFORMASJON	Tekst	E	T255		O		



Figur 2: Eksempel på registrering av TerrenglinjeVeg på midtdeler.

2.2 Terrengpunkter

2.2.1 DTMPunkt

Definert i standard	Objekttype	FKB-Høydekurve		
		H1	H5	H20
SOSI40/TERR	DTMPunkt	O		

Definisjon (SOSI Del 2)

høydebærende punkt som beskriver terrengets overflate i forhold til angitt referansenivå. Punktene kan være plassert i et regelmessig (kvadratisk eller rektangulært) eller uregelmessig nett

Merknad 1: Kan benyttes alene eller som et supplement utover andre høydebærende objekttyper slik at de til sammen gir nok høydebærende informasjon til å beskrive terrengets form innenfor de kvalitetskrav som er satt.

Merknad 2: Tidligere kalt Nett, før dette Grid

Geometritype

SVERM, PUNKT

Registreringsmetode

Enkelpunkt

Tilleggsbeskrivelse

Dersom ikke annet avtales skal DTMPunkt ikke registreres på vann, sjø, elver, bruer etc.

Høydereferanse

Terrengnivå

Assosiasjoner

Ingen

Egenskaper til objekttypen

Egenskapsnavn	Tillatte verdier	E/R	Data-type	Enhet	FKB-Høydekurve		
					H1	H5	H20
..OBJTYPE	DTMPunkt	E	T32		P		
..IDENT		G	*		B		
...LOKALID	Tekst	E	T100		P		
...NAVNEROM	Tekst	E	T100		P		
...VERSJONID	Tekst	E	T100		O		
..HØYDE	Verdi	E	D10	Meter	P		
..MEDIUM ¹	I	E	T1		B		
..DATAFANGSTDATO	Dato	E	DATO		P		
..VERIFISERINGSDATO	Dato	E	DATO		B		
..REGISTRERINGSVERSJON		G	*		P		
...PRODUKT	Tekst	E	T15		P		
...VERSJON	Tekst	E	T50		P		
...UNDERVERSJON	Tekst	E	T50		O		
..ENDRINGSFLAGG		G	H4		B		
...ENDRET_TYPE	E, S	E	T1		P		
..KVALITET		G	*		P		
...MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P		
...NØYAKTIGHET	Verdi	E	H6		P		
...SYNBARHET	Kodeliste	E	H2		P		
...H-MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P		
...H-NØYAKTIGHET	Verdi	E	H5		P		
..INFORMASJON	Tekst	E	T255		O		

1): Benyttes på isbre.

2.2.2 Forsenkningsspunkt

Definert i standard	Objekttype	FKB-Høydekurve		
		H1	H5	H20
SOSI40/TERR	Forsenkningsspunkt	P ¹	O	O
	Minstemål: 1): Objekttypen skal registreres for forsenkninger dypere enn 10 meter under omkringliggende terreng			

Definisjon (SOSI Del 2) Punkt med målt høydeverdi som ligger i en markert forsenkning i terrenget.

Geometritype PUNKT

Registreringsmetode Enkelpunkt

Tilleggsbeskrivelse Ingen

Høydereferanse Terrengnivå

Assosiasjoner Ingen

Egenskaper til objekttypen

Egenskapsnavn	Tillatte verdier	E/R	Data-type	Enhet	FKB-Høydekurve		
					H1	H5	H20
..OBJTYPE	Forsenkningsspunkt	E	T32		P	P	P
..IDENT		G	*		B	B	B
...LOKALID	Tekst	E	T100		P	P	P
...NAVNEROM	Tekst	E	T100		P	P	P
...VERSJONID	Tekst	E	T100		O	O	O
..HØYDE	Verdi	E	D10	Meter	P	P	P
..MEDIUM ¹	I	E	T1		B	B	B
..DATAFANGSTDATO	Dato	E	DATO		P	P	P
..VERIFISERINGSDATO	Dato	E	DATO		B	B	B
..REGISTRERINGSVERSJON		G	*		P	P	P
...PRODUKT	Tekst	E	T15		P	P	P
...VERSJON	Tekst	E	T50		P	P	P
...UNDERVERSJON	Tekst	E	T50		O	O	O
..ENDRINGSFLAGG		G	H4		B	B	B
...ENDRET_TYPE	E, S	E	T1		P	P	P
..KVALITET		G	*		P	P	P
...MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P	P	P
...NØYAKTIGHET	Verdi	E	H6		P	P	P
...SYNBARHET	Kodeliste	E	H2		P	P	P
...H-MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P	P	P
...H-NØYAKTIGHET	Verdi	E	H5		P	P	P
..INFORMASJON	Tekst	E	T255		O	O	O
1): Benyttes på isbre.							

2.2.4 Terrengpunkt

Definert i standard	Objekttype	FKB-Høydekurve		
		H1	H5	H20
SOSI40/TERR	Terrengpunkt	O		

Definisjon (SOSI Del 2) punkt i terrenget med målt høydeverdi som brukes for å angi høyde på markerte flater i terrenget som for eksempel sadler og store flater, i veg- og gatekryss og andre kryss mellom samferdselslinjer, på gårdsplasser utenfor hovedinnganger og på parkeringsplasser

Geometritype PUNKT

Registreringsmetode Enkeltpunkt

Tilleggsbeskrivelse Terrengpunkt skal benyttes der høydekurvene alene, eventuelt sammen med terrenglinjer, ikke gir detaljert nok informasjon om terrengformene.

Høydereferanse Terrengnivå

Assosiasjoner Ingen

Egenskaper til objekttypen

Egenskapsnavn	Tillatte verdier	E/R	Data-type	Enhet	FKB-Høydekurve		
					H1	H5	H20
..OBJTYPE	Terrengpunkt	E	T32		P		
..IDENT		G	*		B		
...LOKALID	Tekst	E	T100		P		
...NAVNEROM	Tekst	E	T100		P		
...VERSJONID	Tekst	E	T100		O		
..HØYDE	Verdi	E	D10	Meter	P		
..MEDIUM ¹	I	E	T1		B		
..DATAFANGSTDATO	Dato	E	DATO		P		
..VERIFISERINGSDATO	Dato	E	DATO		B		
..REGISTRERINGSVERSJON		G	*		P		
...PRODUKT	Tekst	E	T15		P		
...VERSJON	Tekst	E	T50		P		
...UNDERVERSJON	Tekst	E	T50		O		
..ENDRINGSFLAGG		G	H4		B		
...ENDRET_TYPE	E, S	E	T1		P		
..KVALITET		G	*		P		
...MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P		
...NØYAKTIGHET	Verdi	E	H6		P		
...SYNBARHET	Kodeliste	E	H2		P		
...H-MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P		
...H-NØYAKTIGHET	Verdi	E	H5		P		
..INFORMASJON	Tekst	E	T255		O		
1): Benyttes på isbre.							

2.2.6 Toppunkt

Definert i standard	Objekttype	FKB-Høydekurve		
		H1	H5	H20
SOSI40/TERR	Toppunkt	P ¹	O	O
	Minstemål: 1): Objekttypen skal registreres for høyder som er høyere enn 25 meter over omkringliggende terreng. For mindre øyer som stikker opp mindre enn 25 meter over havflaten, skal det normalt alltid registreres toppunkt. Unntaket er når øvrig terrenginformasjon gir en god nok beskrivelse av terrengoverflaten.			

Definisjon (SOSI Del 2) punkt med målt høydeverdi som ligger på en markert forhøyning eller topp i terrenget

Geometritype PUNKT

Registreringsmetode Enkeltpunkt

Tilleggsbeskrivelse Ingen

Grunnrissreferanse Høyeste punkt

Høydereferanse Terrengnivå

Assosiasjoner Ingen

Egenskaper til objekttypen

Egenskapsnavn	Tillatte verdier	E/R	Data-type	Enhet	FKB-Høydekurve		
					H1	H5	H20
..OBJTYPE	Toppunkt	E	T32		P	P	P
..IDENT		G	*		B	B	B
...LOKALID	Tekst	E	T100		P	P	P
...NAVNEROM	Tekst	E	T100		P	P	P
...VERSJONID	Tekst	E	T100		O	O	O
..HØYDE	Verdi	E	D10	Meter	P	P	P
..MEDIUM ¹	I	E	T1		B	B	B
..DATAFANGSTDATO	Dato	E	DATO		P	P	P
..VERIFISERINGSDATO	Dato	E	DATO		B	B	B
..REGISTRERINGSVERSJON		G	*		P	P	P
...PRODUKT	Tekst	E	T15		P	P	P
...VERSJON	Tekst	E	T50		P	P	P
...UNDERVERSJON	Tekst	E	T50		O	O	O
..ENDRINGSFLAGG		G	H4		B	B	B
...ENDRET_TYPE	E, S	E	T1		P	P	P
..KVALITET		G	*		P	P	P
...MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P	P	P
...NØYAKTIGHET	Verdi	E	H6		P	P	P
...SYNBARHET	Kodeliste	E	H2		P	P	P
...H-MÅLEMETODE	Kodeliste	E	H2		P	P	P
...H-NØYAKTIGHET	Verdi	E	H5		P	P	P
..INFORMASJON	Tekst	E	T255		O	O	O
1): Benyttes på isbre.							

3 Datakvalitet

For detaljer om kvalitetsmodellen som er benyttet her henvises det til den generelle delen av produktspesifikasjonen. Se avsnitt 5.1 Inndeling av FKB-standarder i ulike områdetyper.

3.1 Kvalitetskrav til FKB-H1 og FKB-H5

Kvalitetskategori	Kvalitetselement	Kvalitetsmål	Klasse	FKB-Høydekurve	
				H1	H5
				Krav	Krav
Fullstendighet	manglende data	andel manglende enheter	1	0.5 %	0.5 %
Fullstendighet	Manglende objekter	andel manglende enheter	2	2 %	2 %
Fullstendighet	overskytende data	andel overskytende enheter	1	0.5 %	0.5 %
Fullstendighet	overskytende data	andel overskytende enheter	2	2 %	2 %
Stedfestings-nøyaktighet	Absolutt stedfestingsnøyaktighet	stedfesting - Prosentandel grove feil		2 %	2 %
Stedfestings-nøyaktighet	Absolutt grunnrissnøyaktighet	stedfesting - Standardavvik	2	0.25 m	0.45 m
Stedfestings-nøyaktighet	Absolutt høydenøyaktighet	stedfesting - Standardavvik	1	0.20 m	0.40 m
Stedfestings-nøyaktighet	Absolutt høydenøyaktighet	stedfesting - Standardavvik	2	0.25 m	0.60 m
Stedfestings-nøyaktighet	Absolutt høydenøyaktighet	stedfesting - Standardavvik	3	0.35 m	0.70 m
Stedfestings-nøyaktighet	Absolutt høydenøyaktighet	stedfesting - Standardavvik	4	0.40 m	0.90 m
Egenskapskvalitet	klassifikasjonsriktighet	feilklassifikasjons andel		0.5 %	0.5 %
Logisk konsistens	formatkonsistens	formatkonsistens		0	0
Logisk konsistens	konseptuell konsistens	antall enheter der regler i konseptuelt skjema ikke er oppfylt		0	0
Logisk konsistens	topologisk konsistens	antall ulovlige småpolygoner		0	0
Logisk konsistens	topologisk konsistens	antall ulovlige egenkryssinger		0	0
Logisk konsistens	topologisk konsistens	antall ulovlige egenoverlappinger		0	0
Logisk konsistens	topologisk konsistens	antall ulovlige løse ender		0	0
Logisk konsistens	topologisk konsistens	antall ulovlige lenkekryssing		0	0

Tilleggsregel for stedfestingsnøyaktighet av terrengdata i bratt terreng:

Dersom terrenget har steilhet større enn 20%, settes toleransen for standardavviket 20% høyere enn det som står i tabellen.

3.2 Klasser for fullstendighet og stedfestingsnøyaktighet

Ved angivelse av toleranser for stedfestingsnøyaktighet er objekttypene inndelt i 4 klasser, og ved angivelse av toleranser for fullstendighet er objekttypene inndelt i 2 klasser.

Nedenfor følger en oversikt over hvilken klasse objekttypene i FKB-Høydekurve tilhører.

For objekter som ikke er plassert i noen av klassene for stedfestingsnøyaktighet gjelder enten at:

- stedfestingsnøyaktigheten for objekttypen varierer og er uavhengig av FKB-standard
- det ikke er aktuelt å angi stedfestingsnøyaktighet for objekttypen (for eks. flater eller fiktive avgrenslingslinjer)

Objekttype	Klasser stedfestingsnøyaktighet								Klasser fullstendighet	
	Grunnriss				Høyde					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Forsenkningskurve							X		X	
Hjelpekurve							X			X
Høydekurve							X		X	
Terrenglinje							X			X
TerrenglinjeBygg								X		X
TerrenglinjeVeg		X			X					X
DTMPunkt							X		X	
Forsenkningspunkt							X		X	
Terrengpunkt						X				X
Toppunkt						X			X	

3.3 Krav til høydekurver etablert i laserskanningsprosjekt

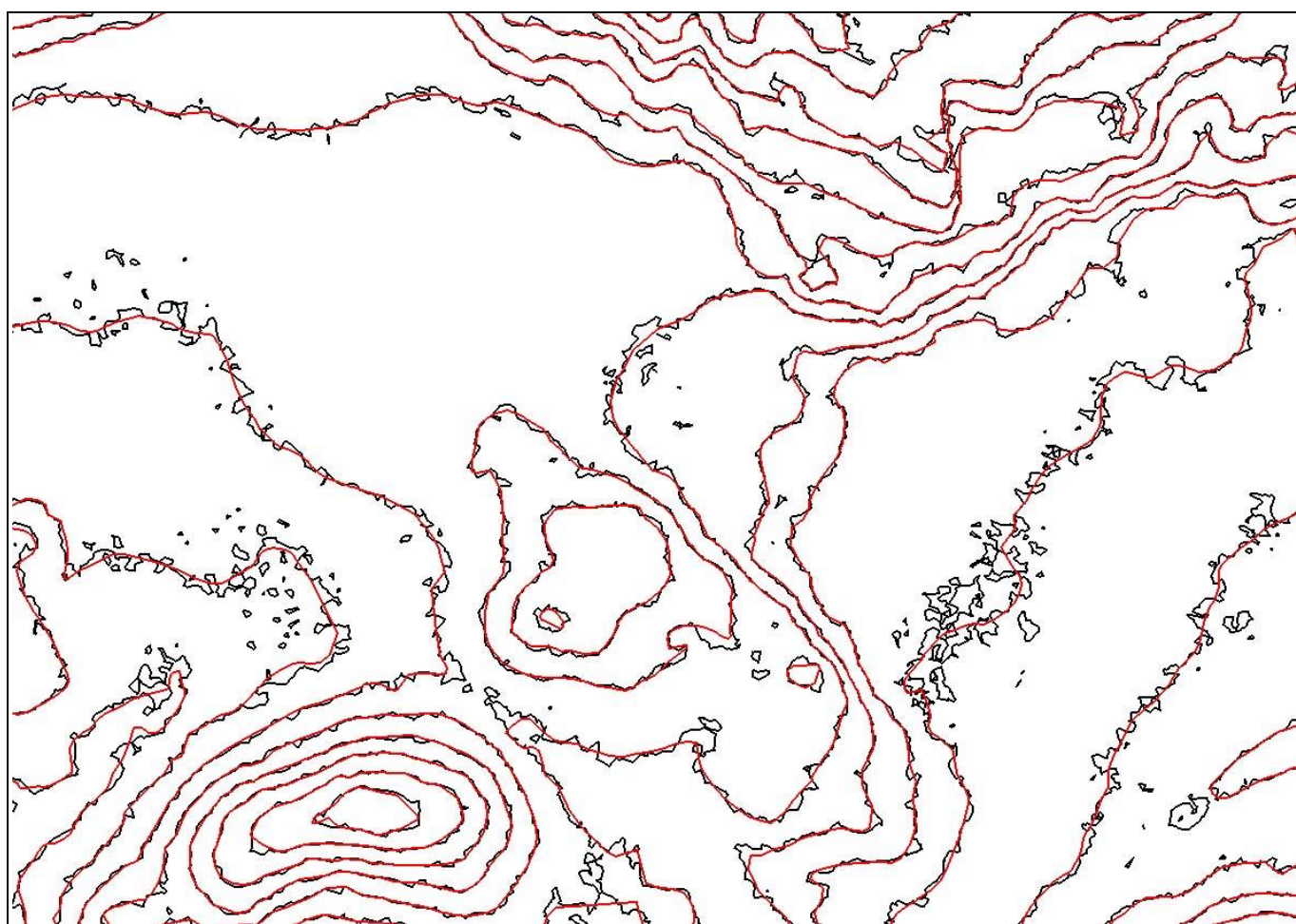
I Geovekst-prosjekter der man benytter laserskanning som datafangstmetode, skal det alltid genereres høyde- og forsenkningskurver. For spesifikasjon av laserskanningsprosjekter henvises det til Produktspesifikasjon Nasjonal modell for høydedata fra laserskanning (FKB-Laser).

For FKB-Laser10 og FKB-Laser20 skal det genereres kurver med ekvidistanse lik 1 meter, og for FKB-Laser50 skal det genereres kurver med ekvidistanse 5 meter.

3.3.1 Krav til visuell kvalitet

Formålet med de genererte kurvene er å gi et godt visuelt bilde av terrenget. Dette innebærer at kurvene skal være glattet. Det er ikke stilt krav til produksjon av kurvene, men normalt vil kurvene bli generert fra en glattet terrengmodell. Høydekurvene skal ha en punkttetthet som står i samsvar med stedfestingsnøyaktigheten.

Det er ikke stilt krav til metode eller parametere for glatting av kurvene. Årsaken til dette er at metode og parametere vil variere avhengig av programsystem og terrengtype. I stedet er det i figur 5 vist eksempler på hva som er akseptabel glatting.



Figur 3: Figuren viser høydekurver generert fra en uglattet terrengmodell i svart, og høydekurver som er "glattet" og som anses å ha god kvalitet i rødt.

3.3.2 Krav til levert produkt

Kvalitetskategori	Kvalitetselement	Kvalitetsmål	Klasse	FKB-Laser		
				10	20	50
				Krav	Krav	Krav
Fullstendighet	manglende data	andel manglende enheter	1	0 % (1)	0 % (1)	0 % (1)
Fullstendighet	overskytende data	andel overskytende enheter	1	0.5 %	0.5 %	0.5 %
Stedfestings-nøyaktighet	Absolutt stedfestingsnøyaktighet	stedfesting - Prosentandel grove feil		1 %	1 %	1 %
Stedfestings-nøyaktighet	Absolutt høydenøyaktighet	stedfesting - Standardavvik	3	0.35 m (2)	0.35 m (2)	1.00 m (2)
Egenskapskvalitet	klassifikasjonsriktighet	feilklassifikasjons andel		0 % (3)	0 % (3)	0 % (3)
Logisk konsistens	formatkonsistens	formatkonsistens		0	0	0
Logisk konsistens	konseptuell konsistens	antall enheter der regler i konseptuelt skjema ikke er oppfylt		0	0	0
Logisk konsistens	topologisk konsistens	antall ulovlige småpolygoner		0	0	0
Logisk konsistens	topologisk konsistens	antall ulovlige egenkryssinger		0	0	0
Logisk konsistens	topologisk konsistens	antall ulovlige egenoverlappinger		0	0	0
Logisk konsistens	topologisk konsistens	antall ulovlige løse ender		0	0	0
Logisk konsistens	topologisk konsistens	antall ulovlige lenkekryssing		0 (4)	0 (4)	0 (4)

Merknader:

- (1) På markerte høyder (høyere enn ca. 25 meter over omkringliggende terreng) skal det legges inn et toppunkt høydeverdi. På markerte forsenkninger (dypere enn ca. 10 meter under omkringliggende terreng) skal det legges inn et bunnpunkt høydeverdi. Når terrenget er tilnærmet loddrett, kan Høydekurve med ekvidistanse 1 meter utelates (gjelder FKB-LASER10 og FKB-LASER20). Høydekurve med ekvidistanse 5 meter skal alltid være gjennomgående.
- (2) Høydekurver som er generert fra laserskanningsprosjekter kan ha varierende stedfestingsnøyaktighet. I områder med tett skog vil høydekurvene beskrive terrengoverflaten dårligere enn i områder uten vegetasjon. For enkelhets skyld skal alle høydekurvene i et enkelt laserskanningsprosjekt kvalitetskodes (..KVALITET) med samme stedfestingsnøyaktighet. Stedfestingsnøyaktigheten som skal benyttes skal gjenspeile den nøyaktigheten kurvene vil ha i de fleste områder i prosjektet. Dersom terrenget har steilhet større enn 20%, settes toleransen for standardavviket 20% høyere enn det som står i tabellen.
- (3) Gjelder klassifisering av høydekurve og forsenkningskurve.
- (4) Høydekurver skal ikke krysse eller tangere andre høydekurver, bortsett fra der dette er tilfelle (overheng) og der det er svært bratt (stup og skrenter). Kurvene skal ikke krysse eller tangere seg selv (skal ikke inneholde "looper") og de skal ikke inneholde dobbelpunkter (punkter med lik koordinat).

3.3.3 Tilleggsregler for generering av kurver

Bruk av eksisterende FKB-data ved generering av kurver

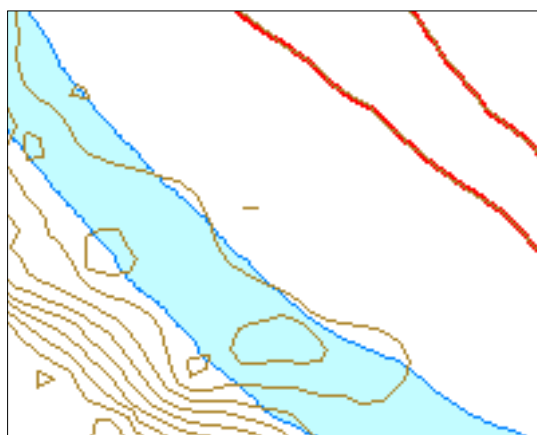
Dersom det finnes FKB-data som tilfredsstiller stedfestingsnøyaktighet i FKB-A/FKB-B standard og som er av nyere dato (=stemmer med terrenget på tidspunktet for laserskanning), skal disse benyttes ved generering av høydekurvene. FKB-data med dårlig synbarhet skal ikke benyttes.

Under er en liste over hvilke objekttyper som i tillegg til laserdataene skal benyttes ved generering av høydekurver. Disse objekttypene er valgt ut med bakgrunn i at de kan beskrive potensielle knekklinjer i terrenget.

- MurLoddrett
- SkråForstøtningsmurAvgrensning
- ElvBekk (senterlinje)
- ElvBekkKant
- Flomløpkant
- Innsjøkant
- InnsjøkantRegulert
- KanalGrøft (senterlinje)
- KanalGrøftKant
- Kystkontur
- Vegdekkekant
- Vegskulderkant
- Fortauskant
- Gangsykkelvekant
- ParkeringsområdeAvgrensning
- AnnetVegarealAvgrensning
- VegggrøftÅpen
- Voll
- Gangvegkant
- KystkonturTekniskeAnlegg
- FortaukantYtre
- TerrenglinjeVeg
- Terrenglinje

Generering av kurver ved elver, vann og kyst

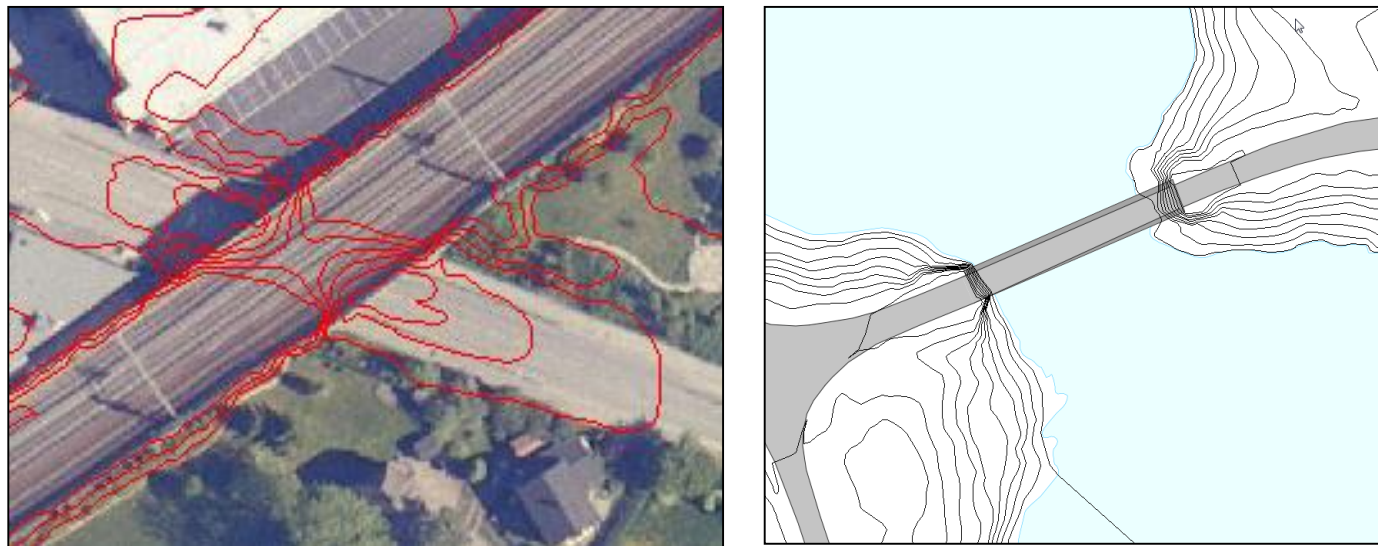
For elver skal tellekurver være gjennomgående. Øvrige kurver kan stoppe i elvekant. En høydekurve skal ikke krysse elvekanten mange ganger. Det skal ikke forekomme høydekurver i innsjø eller hav. Som støttedata for utmasking av kurver i vann skal eksisterende FKB-data med god kvalitet benyttes. Med god kvalitet forstås at dataene skal tilfredsstille nøyaktighetskravene for fotogrammetrisk datafangst til de aktuelle objekttypene i FKB-A, B og C standard.



Figur 4: Figuren viser høydekurver som krysser elvekanten mange ganger. Dette skal som hovedregel ikke forekomme.

Generering av kurver ved mye bebyggelse, skjæringer i terrenget (for eksempel støttemurer) og samferdselsobjekter

Det forventes at kurvebildet i områder ved mye bebyggelse, skjæringer i terrenget (for eksempel støttemurer) og samferdselsobjekter er godt lesbart og stemmer med terrenget. I bunn av loddrette kanter, vil ofte laserterrengmodellen være mangelfull og her er det spesielt viktig å komplettere terrengmodellen med terrenglinjer eller andre høydebærende FKB data for å få et korrekt forløp for genererte høydekurver.

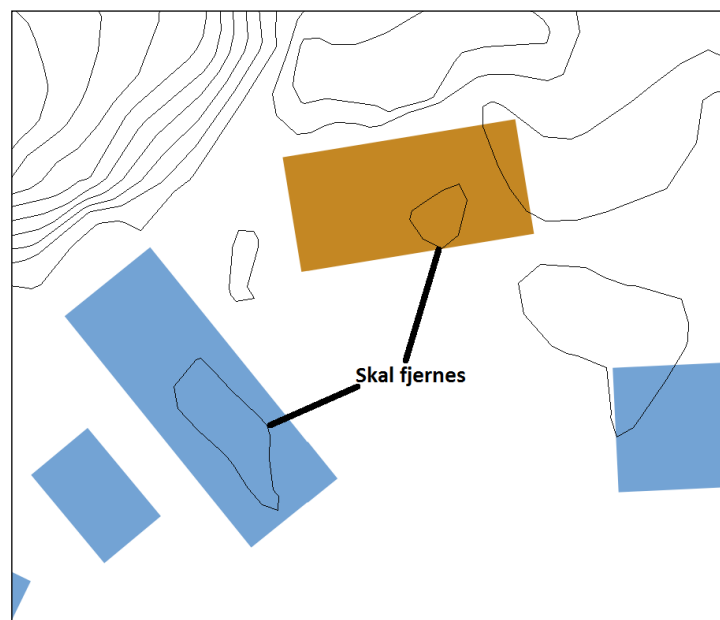


Figur 5: Figuren til venstre viser et eksempel med høydekurver som har et forløp som ikke er akseptabelt (jernbane i bru over veg), mens eksemplet til høyre er slik det skal være.

Generering av høydekurver ved bygninger

Høydekurvene gjennom bygninger skal være gjennomgående.

Det skal ikke være koller inne i bygninger. For å unngå dette skal eksisterende FKB-data benyttes som støttest data ved utmasking.



Figur 6: Koller inne i bygninger skal fjernes.