

[] | ../../felles/figurer/geovekst.jpg

Produktspesifikasjon

Punktsky 1.0

Innholdsfortegnelse

1. Innledning, historikk og endringslogg	2
1.1. Innledning	2
1.2. Historikk	2
1.3. Endringslogg	2
1.3.1. Innhold i endringsloggen	2
1.3.2. Endringer siden FKB-Laser 3.0 - 2021-01-01:	2
1.4. Normative referanser	2
2. Definisjoner og forkortelser	4
2.1. Definisjoner	4
2.2. Forkortelser	4
3. Generelt om spesifikasjonen	5
3.1. Unik identifisering	5
3.1.1. Fullstendig navn	5
3.1.2. Versjon	5
3.2. Referansedato	5
3.3. Ansvarlig organisasjon	5
3.4. Språk	5
3.5. Hovedtema	5
3.6. Temakategori	5
3.7. Sammendrag	5
3.8. Formål	5
3.9. Representasjonsform	6
3.10. Datasettoppløsning	6
3.11. Utstrekningsinformasjon	6
3.12. Identifikasjonsomfang	6
4. Spesifikasjonsomfang	7
4.1. Spesifikasjonsomfang for hele spesifikasjonen	7
4.1.1. Identifikasjon	7
4.1.2. Nivå	7
4.1.3. Navn	7
4.1.4. Beskrivelse	7
4.1.5. Utstrekningsinformasjon	7
5. Innhold og struktur	8
5.1. Omfang	8
6. Referansesystem	11
6.1. Romlig referansesystem	11
6.1.1. Omfang	11
6.1.2. Navn på kilden til referansesystemet:	11

6.1.3. Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:	11
6.1.4. Link til mer info om referansesystemet:	11
6.1.5. Koderom:	11
6.1.6. Identifikasjonskode:	11
6.1.7. Kodeversjon	11
6.2. Temporalt referansesystem	12
6.2.1. Navn på temporalt referansesystem	12
6.2.2. Omfang	12
7. KVALITET	13
7.1. Nøyaktighet	13
7.2. Tetthet	13
8. Datafangst	15
9. Datavedlikehold	16
10. Presentasjon	17
11. Leveranse	18
11.1. Leveransemetode Punktsky	18
12. Tilleggsinformasjon	19
13. Metadata	20
14. Appendix A: LiDAR Klasseinndeling	21

Chapter 1. Innledning, historikk og endringslogg

1.1. Innledning

Denne spesifikasjonen detaljerer etablering og forvaltning av punktskyer fra forskjellige plattformer og sensorer. **definere punktsky**

1.2. Historikk

Rammeverket i Produktspesifikasjon Punktsky tar utgangspunkt i og bygger videre på Produktspesifikasjon FKB-Laser med følgende versjonering:

- FKB-Laser v1.0 2011-02-01
- FKB-Laser v1.1 2011-12-01
- FKB-Laser v2.0 2013-02-01
- FKB-Laser v2.1 2016-06-01
- FKB-Laser v3.0 2021-01-01

1.3. Endringslogg

1.3.1. Innhold i endringsloggen

Punktsky 1.0 erstatter og utvider av FKB-Laser 3.0 produktspesifikasjonen. For terrestrisk LiDAR videreføres i stor grad det eksisterende rammeverk. Nye metoder introduseres og standarden innebefatter også en ny hovedkategori. Det vil ikke være tilstrekkelig å lese endringsloggen for å få et helhetlig bilde av Punktsky 1.0 og for å få et komplett bilde av produktspesifikasjonen må man lese dokumentasjonen som en helhet.

1.3.2. Endringer siden FKB-Laser 3.0 - 2021-01-01:

- Introdusert kategori: "Egendefinert"
- Introdusert metode: Bathymetrisk LiDAR
- Introdusert metode: Multistråle Ekkolodd
- Introdusert metode: Bildematching
- Introdusert ny beregning tetthet kategorier med høy tetthet.

1.4. Normative referanser

[FKB] : [SOSI abstrakte spesifikasjoner – FKB generell del 5.0](#)

[G] : [Geodatakvalitet, versjon 1.0](#)

[GEO-VEIL] : [Geovekst veiledingsdokumentasjon](#)

[PABG] : [Produksjon av basis geodata](#)

[KVSJØ]: [Teknisk kravspesifikasjon for sjømåling, Versjon 3.0](#)

[ASPRS-LAS] : [ASPRS LAS Specification 1.4 - R15](#)

Chapter 2. Definisjoner og forkortelser

2.1. Definisjoner

oppføring1

beskrivelse oppføring 1

oppføring2

beskrivelse oppføring 2

2.2. Forkortelser

DTM: Digital TerrengModell

DOM: Digital Overflatemodell

Chapter 3. Generelt om spesifikasjonen

3.1. Unik identifisering

Produktspesifikasjon Punktsky

3.1.1. Fullstendig navn

Produktspesifikasjon Punktsky

3.1.2. Versjon

1.0

3.2. Referansedato

2022-01-01

3.3. Ansvarlig organisasjon

Geovekst

3.4. Språk

Norsk

3.5. Hovedtema

Basisdata

3.6. Temakategori

Høydedata, digital terrengmodell (DTM), digital overflatemodell (DOM).

3.7. Sammendrag

Denne spesifikasjonen detaljerer etablering og forvaltning av høydebærende datasett fra forskjellige plattformer og sensorer.

3.8. Formål

Referansedokument for bestilling av punktskyer og dokumentasjon av datasett lagret i gjeldende forvaltningsløsning.

3.9. Representasjonsform

punktsky

3.10. Datasettoppløsning

datasettoppløsning

3.11. Utstrekningsinformasjon

Utstrekningbeskrivelse

FKB-data dekker Norges fastlandsterritorium

Geografisk område

Nord: 72°

Sør: 57°

Øst: 32°

Vest: 4°

Vertikal utbredelse

Fra ca -250 m til ca 2500 m

Innhold gyldighetsperiode

Ikke angitt

3.12. Identifikasjonsomfang

[Hele datasettet](#)

Chapter 4. Spesifikasjonsomfang

4.1. Spesifikasjonsomfang for hele spesifikasjonen

4.1.1. Identifikasjon

Hele datasettet

4.1.2. Nivå

Datasett

4.1.3. Navn

Punktsky 1.0

4.1.4. Beskrivelse

Beskrivelser

4.1.5. Utstrekningsinformasjon

Utstrekningbeskrivelse

FKB-data dekker Norges fastlandsterritorium

Geografisk område

Nord: 72°

Sør: 57°

Øst: 32°

Vest: 4°

Vertikal utbredelse

Fra ca -250 m til ca 2500 m

Innhold gyldighetsperiode

Ikke angitt

Chapter 5. Innhold og struktur

5.1. Omfang

Tabell 1. Punktsky Kategorier

Kategorier		Høy tetthet	Middels Tetthet	Minimum	Egendefinert
Kategoribeskrivelse		Ledningskartlegging Detaljprosjektering	Prosjektering Samferdsel	NDH	Forvaltning / Ikke Geovekst Datasett
KlasseID		A	B	C	E
Minimum Tetthet		10+		2	Egendefinert
Kartbladinndeling		1 : 500	1 : 1000	1 : 1000	-
Fullstendighet		80% (2x2 innenfor 10x10)	?	95% (10x10) innenfor prosjekt	-
Feilklassifisering		0,02	0,02	0,02	-
Feilklassifisering - 'Aktive'		0,02	0,02	0,02	-
Antall bakkepunkt referanseflater		0,8	0,8	0,8	-

Tabell 2. Luftbåren Topografisk LiDAR

Kategorier		Høy tetthet	Middels Tetthet	Minimum	Egendefinert
Vertikal Nøyaktighet	Standardavvik	0,03	0,04	0,04	Egendefinert
Vertikal Nøyaktighet	Systematisk	0,05	0,1	0,1	Egendefinert
Horisontal Nøyaktighet	Standardavvik	0,05	0,10	0,20	Egendefinert
Horisontal Nøyaktighet	Systematisk	0,15	0,3	0,3	Egendefinert
Maksimum Punktavstand	0,95	0,316227766016838	0,447213595499958	0,707106781186548	Egendefinert

Kategorier		Høy tetthet	Middels Tetthet	Minimum	Egendefinert
Maksimum Skannevinkel	pluss / minus	20	20	20	Egendefinert
Obligatoriske Klasser		1+2+7+9+17+21	1+2+7+9+17+21	1+2+7+9+17+21	1+7
NHM Oppdateres		Ja	Ja	Ja	Nei

Tabell 3. Luftbåren Bathymetrisk LiDAR

Kategorier		Høy tetthet	Middels Tetthet	Minimum	Egendefinert
Vertikal Nøyaktighet (Presisjon)	Standardavvik	-	x	x	Egendefinert
Vertikal Nøyaktighet (Absolutt)	Systematisk	$0.3 + 0.01 \cdot d$ (1sig)	x	x	Egendefinert
Horisontal Nøyaktighet	Standardavvik	-	x	x	Egendefinert
Horisontal Nøyaktighet	Systematisk	$3.5 + 0.05 \cdot d$ (1sig)	x	x	Egendefinert
Obligatoriske Klasser		40+41+45	x	x	40+41+45
NHM Oppdateres		Ja	x	x	Nei

Tabell 4. Terrestrisk Topografisk LiDAR

Kategorier		Høy tetthet	Middels Tetthet	Minimum	Egendefinert
Vertikal Nøyaktighet	Standardavvik	0,03	x	x	Egendefinert
Vertikal Nøyaktighet	Systematisk	0,05	x	x	Egendefinert
Horisontal Nøyaktighet	Standardavvik	0,05	x	x	Egendefinert
Horisontal Nøyaktighet	Systematisk	0,15	x	x	Egendefinert
Obligatoriske Klasser		1+2+7+9+17+21	x	x	1+7

Tabell 5. Multistråle Ekkolodd

Kategorier		Høy tetthet	Middels Tetthet	Minimum	Egendefinert
Vertikal Nøyaktighet (Presisjon)	Standardavvik	0.05 + 0.001*d (1sig)	x	x	Egendefinert
Vertikal Nøyaktighet (Absolutt)	Systematisk	0.1 + 0.002*d (1sig)	x	x	Egendefinert
Horisontal Nøyaktighet	Standardavvik	-	x	x	Egendefinert
Horisontal Nøyaktighet	Systematisk	0.2 + 0.016*d (1sig)	x	x	Egendefinert
Obligatoriske Klasser		40	x	x	40
NHM Oppdateres		Ja	x	x	Nei

Tabell 6. Bildematching

Kategorier		Høy tetthet	Middels Tetthet	Minimum	Egendefinert
Grunnlagsfoto / AT		Pentacam 5 bilder	GSD4-10	GSD25	Egendefinert
Oppløsning DSM		0,08	0,2	0,5	Egendefinert
Avledet Punkttetthet		156,25	25	4	Egendefinert
Overlapp		80%+60%	L80% S(20% til 80%)	L80%+S20%	Egendefinert
Vertikal Nøyaktighet	Standardavvik	-	-	-	Egendefinert
Vertikal Nøyaktighet	Systematisk	0,03-0,07	0,12-0,18	0,30-0,75	Egendefinert
Horisontal Nøyaktighet	Standardavvik	-	-	-	Egendefinert
Horisontal Nøyaktighet	Systematisk	0,02-0,05	0,08-0,12	0,20-0,25	Egendefinert
Obligatoriske Klasser		1+2+7+9	1+7+9	1+7+9	1+7

Chapter 6. Referansesystem

6.1. Romlig referansesystem

6.1.1. Omfang

[Hele datasettet](#)

6.1.2. Navn på kilden til referansesystemet:

SOSI /EPSG

6.1.3. Ansvarlig organisasjon for referansesystemet:

Kartverket / The international Association of Oil & Gas Producers

6.1.4. Link til mer info om referansesystemet:

www.kartverket.no/SOSI / <https://epsg.org/>

6.1.5. Koderom:

SOSI ReferansesystemKode (grunnriss) og Høydereferansesystem (høyde) / EPSG

6.1.6. Identifikasjonskode:

Se [Tabell 7](#) under [Kapittel 6.1.7.](#)

6.1.7. Kodeversjon

SOSI-del 1, SOSI-realisering SOSI-GML versjon 5.1 / EPSG Geodetic Parameter Dataset, version 8.0, august 2012

Tabell 7. Liste over romlige referansesystem som benyttes i forvaltningen av FKB

Referansesystem	EPSG-kode (GML/JSON-format)	SOSI-kode (SOSI-format)
EUREF89 UTM32 (2d)	25832	Koordsys 22, Vert-datum ikke angitt
EUREF89 UTM33 (2d)	25833	Koordsys 23, Vert-datum ikke angitt
EUREF89 UTM35 (2d)	25835	Koordsys 25, Vert-datum ikke angitt
EUREF89 UTM32 + NN2000	5972	Koordsys 22, Vert-datum NN2000

Referansesystem	EPSG-kode (GML/JSON-format)	SOSI-kode (SOSI-format)
EUREF89 UTM33 + NN2000	5973	Koordsys 23, Vert-datum NN2000
EUREF89 UTM35 + NN2000	5975	Koordsys 25, Vert-datum NN2000

Ved distribusjon kan dataene transformeres til en rekke andre referansesystemer

6.2. Temporalt referansesystem

6.2.1. Navn på temporalt referansesystem

UTC

6.2.2. Omfang

[Hele datasettet](#)

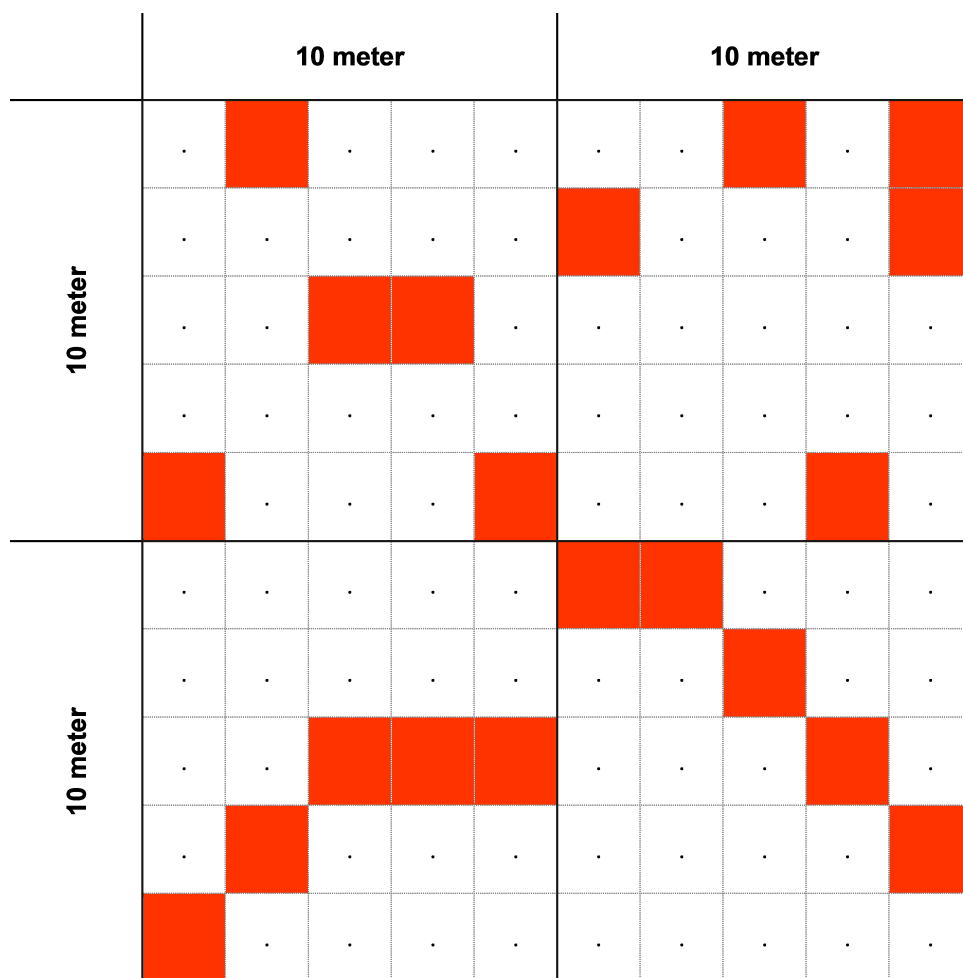
Chapter 7. KVALITET

7.1. Nøyaktighet

Krav til nøyaktighet er detaljert per sensortype i Kapittel 5.

7.2. Tetthet

Det opereres med to metoder for beregning av punkttetthet. For kategoriene A (Høy) og B (Middels) skal 80% av alle celler innenfor 10mx10m innfri krav til punkttetthet. Se figure [Krav til Punkttetthet - Høy og Middels Tetthet](#) for eksempel på hvordan tetthet skal beregnes.



Figur 1. Krav til Punkttetthet - Høy og Middels Tetthet

		Prosjekt									
Prosjekt	
	
	
	
		
	
	
	
	
	

Figur 2. Krav til Punkttetthet - Lav Tetthet

Chapter 8. Datafangst

Chapter 9. Datavedlikehold

Chapter 10. Presentasjon

Chapter 11. Leveranse

11.1. Leveransemetode Punktsky

Punktskyen skal leveres på LAS format som detaljert i [LAS Specification 1.4 - R15](#). Filene skal komprimeres til [LAZ](#).

Det skal benyttes 'Point Data Record' 6 til 10 avhengig av faktisk innhold. **Eksempel:**

Ut over standard parametre skal følgende kodes inn i leveransen:

Tabell 8. ASPRS LAS 1.4 Lokale Tilpasninger

Attributt	Kommentar
Header / System Identifier	Sensorsystem skal kodes i henhold til ASPRS Standard System Identifiers
Header / Projection	Klargjøre HREF / VREF
Point Record / Scanner Channel	Rapport skal detaljere faktisk skanner kanal regime som er benyttet i prosjektet.
Point Record / User Data	Felt som muliggjør enkel informasjon per punkt. Eventuell bruk skal detaljeres i rapport
Point Record / Point Source ID	Unik ID for datafangstlinjenummer skal kodes til denne attributten. Det skal være en til en relasjon mellom Point Source og ..STRIPENUMMER i metadatasett.

Chapter 12. Tilleggsinformasjon

Chapter 13. Metadata

Chapter 14. Appendix A: LiDAR

Klasseinndeling

Tabell 9. ASPRS Standard Punktklasser

KLASSE	ASPRS Beskrivelse	Beskrivelse	
0	Created, never classified	Aldri Klassifisert	Skal ikke leveres
1	Unclassified	Uklassifisert	Alle punkt som ikke er aktivt klassifisert
2	Ground	Terreng	Punkt på bakke. Hvis ikke klasse 9 (vann) er i bruk skal alle punkt på vannoverflate til bakkeklasse.
3	Low Vegetation	Lav Vegetasjon	Punkt på lav vegetasjon (<Nm)
4	Medium Vegetation	Middels Vegetasjon	Punkt på middels vegetasjon (<Nm)
5	High Vegetation	Høy Vegetasjon	Punkt på høy vegetasjon (<Nm)
6	Building	Bygning	Punkt på bygningskropp
7	Low Point (Noise)	Støy	Støypunkt forårsaket av skyer, fugler, "multipath". Klassen omfatter unormalt høye og lave punkt (spikere).
8	Model Key-Point (mass point)		Skal ikke leveres
9	Water	Vann	Punkt på vannflater
10	Rail	Jernbane	Punkt på jernbanespor
11	Road Surface	Vegbane	Punkt innenfor vegbane
12	Overlap Points	Overlappunkt	Skal ikke leveres
13	Wire Guard	Ledning - Beskyttelse	Jordingslinje (Fargelegges #d7191c)
14	Wire Conductor	Ledning	Luftledning (Fargelegges #fdae61)

KLASSE	ASPRS Beskrivelse	Beskrivelse	
15	Transmission Tower	Mast	Mast (Fargelegges #abd9e9)
16	Wire-Structure	Ledning - Kobling (isolasjon)	Skal ikke leveres
17	Bridge-Deck	Bro	Minstemål for klassifisering er 10 m2. Alle punkter på selve brudekket skal klassifiseres til Bru (Klasse 17). Alle andre punkter på bro skal klassifiseres til Uklassifisert (1) eller korrekt klasse i eventuell opsjon.
18	High Noise	Støy Høy	Skal ikke leveres
19	Overhead Structure		Mulig markør EL - Avsjekk erfaring sunnhordaland (Fargelegges #2c7bb6)
20	Ignored Ground		Skal ikke leveres
21	Snow	Snø	Punkter innenfor snøflater større enn 1000m2
22	Temporal Exclusion	Temporalt Utelukket	I overlappen mellom to flater med tidsbestemt nivåforskjell kan klasse 22 benyttes til å isolere det ene nivået. Eksempel på tidsbestemt endring er snøsmelting og vannstand.
23	Reserved		
24	Reserved		
25	Reserved		
26	Reserved		
27	Reserved		
28	Reserved		
29	Reserved		

KLASSE	ASPRS Beskrivelse	Beskrivelse	
30	Reserved		
31	Reserved		
32-39	Reserved		
40	Seafloor Bathy	Havbunn	Punkt som faller på sjøbunn eller elvebunn
41	Watersurface Bathy	Vannoverflate	Punkter på vannoverflate
42	Watersurface Derived	Vannoverflate Generert	Genererte punkt på vannoverflate som er benyttet i beregning av refraksjon
43	Object - Submerged	Marin Vegetasjon	Må defineres
44	IHO object	IHO-objekt	Må defineres
45	No Bottom	Ikke bunn (uklassifisert)	Må defineres
46-63	Reserved		Reservert
64-255	User definable		Alle egendefinerte klasser må legges til dette intervallet
KLASSE	ASPRS Beskrivelse	Beskrivelse	