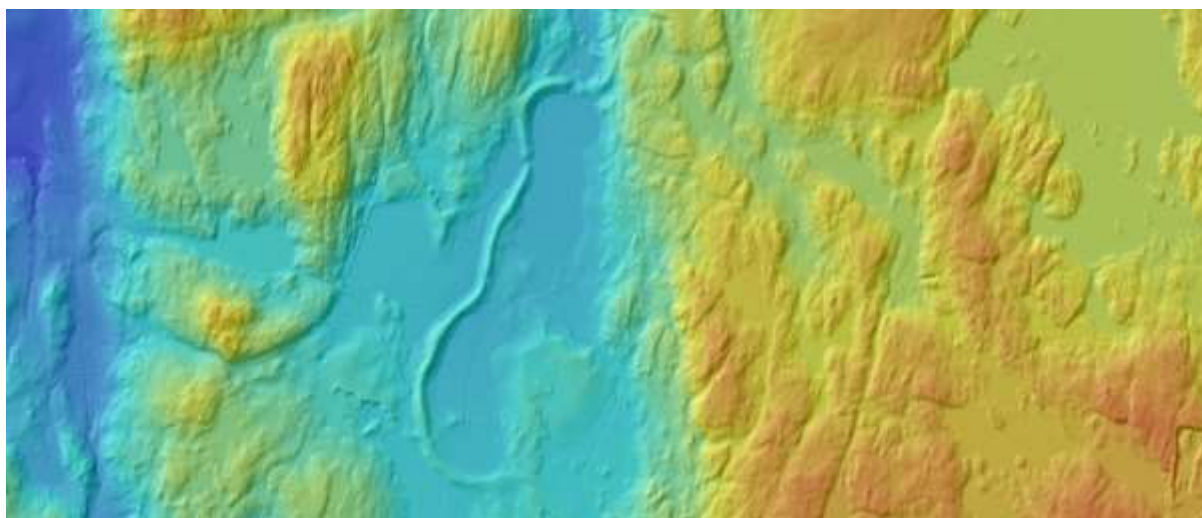




Produktbeskrivning:

GSD-Höjddata, grid 2+



Innehållsförteckning

1	Allmän beskrivning.....	3
1.1	Innehåll	3
1.2	Geografisk täckning	3
1.3	Geografiskt utsnitt.....	4
1.4	Koordinatsystem.....	4
2	Kvalitetsbeskrivning.....	4
2.1	Metadata.....	4
3	Skapa grid	5
4	Leveransens innehåll.....	6
4.1	Katalogstruktur i leverans	6
4.2	Leveransformat	7
4.3	Leverans av koordinat-transformerade grid	9
4.4	Filuppsättning och innehåll.....	9
4.4.1	Beskrivning av bildfil i metadata - Punkttäthet markklassificerade laserpunkter	10
4.4.2	Beskrivning av innehåll i XML-filen.....	11
5	Förändringsförteckning	13

Bilaga A – Produktions- och skanningsområden

1 Allmän beskrivning

Lantmäteriet har sedan 2009 på regeringens uppdrag arbetat med att framställa en nationell höjddatamodell med hög noggrannhet. Med laserskanning som metod samlas höjddata in och bearbetas. Ur de markklassificerade laserpunkterna framställs en terrängmodell i form av ett grid, även kallat raster eller rutnät.

1.1 Innehåll

Produkten *Grid2+* utgörs av en terrängmodell i gridform, med 2 m upplösning. Till produkten levereras metadata som redovisar information om tillkomst och genomförd bearbetning.

1.2 Geografisk täckning

Med laserdata som grund skapas en rikstäckande terrängmodell (en avbildning av markens form). Framväxten av laserskanningen redovisas på Lantmäteriets hemsida, se www.lantmateriet.se/geolex, under Höjddata.

- **Leverantörens veckorapport** - I en fil redovisas mer detaljerad information om skanningen, med tidpunkter för olika delmoment, utrustning och antal skannade stråk.
- **Produktionsstatus och klart i lager** - Det förstnämnda redovisas för att ge användare möjlighet till fältinventering i nära anslutning till att skanning genomförs. Översikten redovisar områden i tre olika statusnivåer; när stråkplanering är godkänd, skanning påbörjad och skanning preliminärt avslutad (omskanning kan komma ifråga om kvaliteten underkänns i den efterföljande kontrollen). Efter att skanningen är avslutad kan det dröja ytterligare upp till ca 6 månader innan laserdata finns klart i lager.

Klart i lager redovisar områden, med klassificeringsnivå på respektive skanningsområde, som är lagrade i grunddatalagret och klara för leverans till användare.

Sverige är indelat i produktions- och skanningsområden. Se bilaga A.

1.3 Geografiskt utsnitt

Minsta enhet för bearbetning och leverans motsvarar en ruta om 2,5 x 2,5 km, en s.k. bearbetningsruta, anpassad geografiskt till bladindelningen i indexsystemet i SWEREF 99 TM. Rutan har en egen bladbeteckning med nedre vänstra hörnets koordinat i hundratal meter åtföljd av sidans längd i hundratal meter, t.ex. 67275_5975_25.

1.4 Koordinatsystem

Plan: SWEREF 99 TM (kan även transformeras och levereras i valfri regional SWEREF-zon).

Höjd: RH 2000

2 Kvalitetsbeskrivning

Se dokumentet Kvalitetsbeskrivning nationell höjdmodell, som bifogades leveransen. Dokumentet återfinns också intill denna produktbeskrivning på produktsidan på www.lantmateriet.se.

2.1 Metadata

Till produkten finns metadata som redovisar information om tillkomst, genomförd bearbetning och punkttäthet, i form av bildfil och XML. Läs mer under kapitel 4.

3 Skapa grid

En heltäckande terrängmodell i form av grid skapas utifrån laserpunkter klassificerade som mark och vatten. Beräkningen sker genom linjär interpolering i ett TIN (Triangulated Irregular Network). Denna metod bevarar terrängformationer på ett bra sätt, men är samtidigt känslig för enstaka felaktiga punkter som kan få stort genomslag.

För terrängmodell som skapats utifrån laserdata från och med klassificeringsnivå 2 (se kap 4.2 i Kvalitetsbeskrivning nationell höjdmodell) har även syntetiska punkter ingått. Vid många broar kompletteras punktmolnet manuellt med punkter längs strandkanten eller i vissa fall underliggande vägbana för att en bra interpolering i TIN ska kunna ske, eftersom det normalt saknas punkter både på vattenytan och på stranden under bron. De syntetiska punkterna ingår inte i leveranser av laserdata och kan inte beställas.

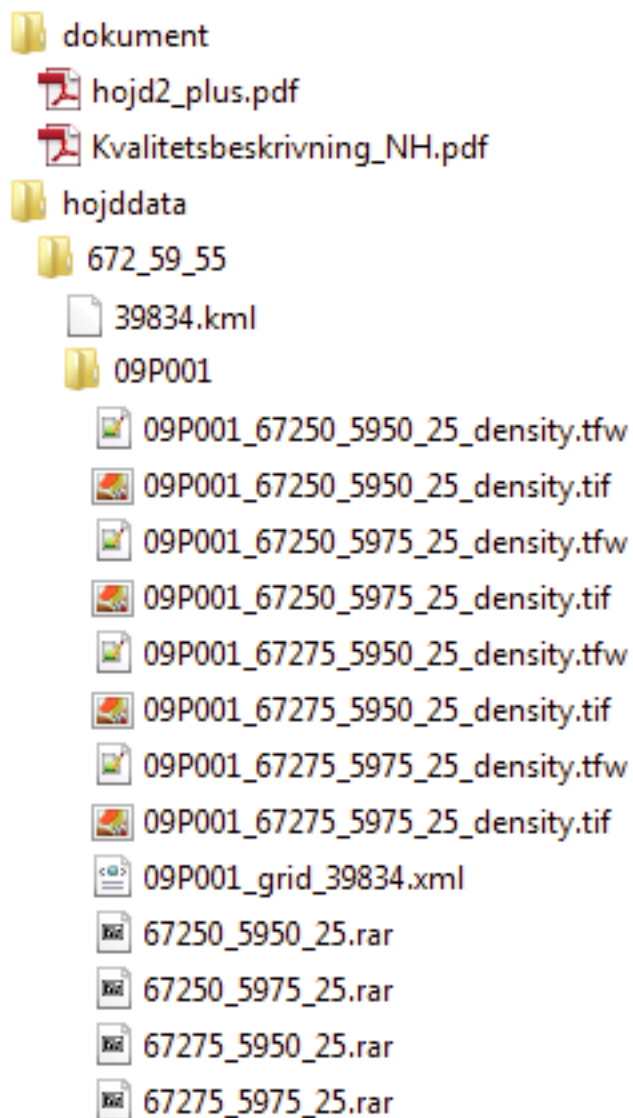
Från och med hösten 2014 införs succesivt nykarterade strandlinjer – den strandlinje som gällde vid skanningen – som brytlinjer vid framställningen av modellen (klassificeringsnivå 3, se kap 4.2 i Kvalitetsbeskrivning nationell höjdmodell). Detta görs för vattendrag bredare än 6 meter och sjöar större än 0,25 km², vilket innebär att dessa vatten får släta och väldefinierade ytor med en enda höjd (sjöar) eller lutande yta (vattendrag) i terrängmodellen. Strandlinjerna ingår inte i leveranser av produkten och kan inte beställas.

Terrängmodellen som framställs har ett höjdvärde varannan meter.

4 Leveransens innehåll

4.1 Katalogstruktur i leverans

Nedanstående exempel visar en leverans av terrängmodell och metadata för ett skanningsområde.



4.2 Leveransformat

GSD-Höjddata, grid 2+, tillhandahålls och levereras i formatet ASCII Grid.

Exempel på ASCII gridfilens innehåll:

```
67250_5950_25.asc
ncols 1250
nrows 1250
xllcenter 595001.000
yllcenter 6725001.000
cellsize 2.0000
nodata_value -999
 94.00 95.38 96.54 96.77 97.27 97.48 97.52 96.55 94.07 94.57 96.29 94.66
96.90 93.89 96.63 97.66 93.79 93.91 93.88 94.03 94.81 95.86 96.40 96.68
95.38 94.65 94.30 94.42 94.20 95.43 95.60 95.87 94.38 94.94 94.08 92.93
94.86 92.34 92.17 93.26 92.14 92.18 94.47 94.74 95.19 91.37 91.30 91.86
93.10 89.97 92.52 93.33 89.62 90.30 90.54 90.55 89.39 89.27 89.27 89.14
89.07 89.10 88.99 89.72 89.27 91.41 99.87 89.38 88.85 89.10 89.19 89.01
89.33 89.44 89.47 89.61 94.13 106.63 91.42 90.15 100.19 99.78 98.70 103.
96.17 95.07 89.83 93.09 91.08 89.81 100.21 90.95 90.53 89.84 91.80 95.92
```

GSD-Höjddata, grid 2+ kan också levereras i ASCII tabell-format. Leveransen innehåller då kolumner separerade med tabbar, från vänster: E (Easting), N (Northing) och H (höjd).

Exempel på ASCII tabellfilens innehåll:

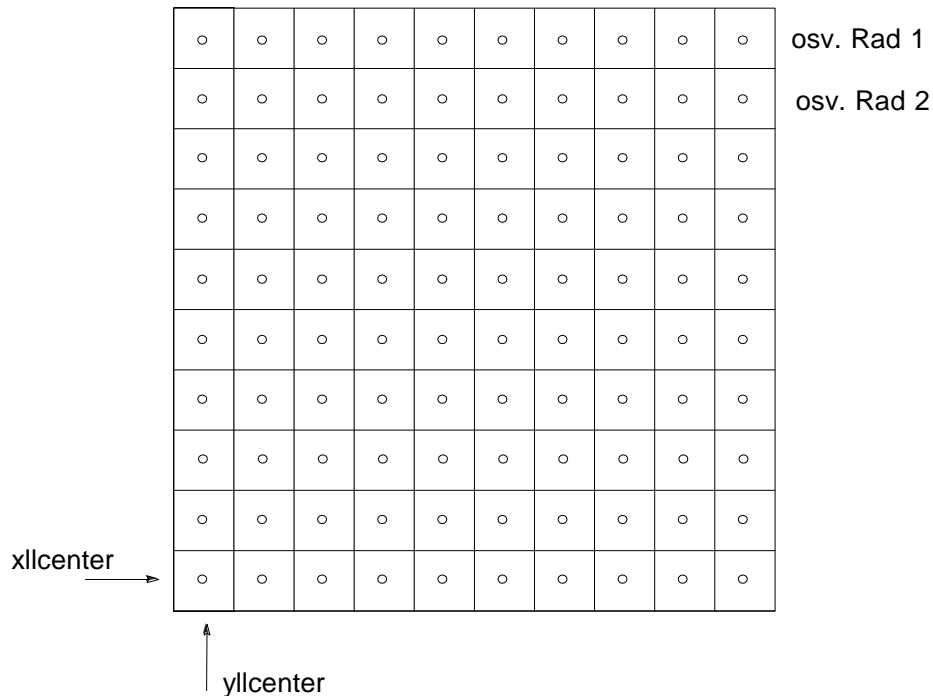
```
532501.0 6665001.0 107.46
532503.0 6665001.0 107.51
532505.0 6665001.0 107.44
532507.0 6665001.0 107.44
532509.0 6665001.0 107.38
532511.0 6665001.0 107.38
532513.0 6665001.0 107.40
532515.0 6665001.0 107.33
532517.0 6665001.0 107.53
532519.0 6665001.0 108.00
532521.0 6665001.0 109.32
532523.0 6665001.0 111.01
532525.0 6665001.0 112.12
532527.0 6665001.0 112.85
532529.0 6665001.0 113.70
```

Gridfilerna levereras packade i RAR-format (programvara för att packa upp filer finns att ladda ner gratis från Internet).

Innehåll i ASCII Grid:

Exempel på innehåll	Förklaring
ncols 1250	Antal värden/rad
nrows 1250	Antal rader
xllcenter 595001.000	E-koordinat för gridpunkt (tänkt pixels mittpunkt) i filens nedre vänstra hörn.*
yllcenter 6725001.000	N-koordinat för gridpunkt (tänkt pixels mittpunkt) i filens nedre vänstra hörn.*
cellsize 2.0000	Rutstorlek/upplösning
nodata_value -999	Det värde som anges om höjdvärde saknas. Skall normalt inte förekomma, eftersom gridet är heltäckande även över vattenytor.
82.87 82.88 82.92 82.94 82.95 82.94 82.92 83.01 83.04 83.09 83.06 83.11 83.12 83.17 83.19 83.18 83.13 83.22 83.26 83.28 83.30 83.33 83.38 83.33 83.32 83.36 83.38 83.30	Höjdvärden, i meter med 2 decimaler. Värden ges i naturlig ordning från väst till öst och från norr till söder. Se nedanstående exempel. För filutseende, se ovan.

*Vid transformation av ASCII-Grid till annat system än 99 TM så förändras filhuvudet något. Insättningspunkten för den sydvästra pixelns sydvästra hörn beskrivs "xllcorner" och "yllcorner".

Exempel:

Figuren visar gridpunktens placering i förhållande till en tänkt pixel med 2 m sida.

4.3 Leverans av koordinat-transformerade grid

Grid- och tabell-format levereras normalt i SWEREF 99 TM, men kan även transformeras och levereras i valfri regional SWEREF-zon. Metadata som medföljer leveransen är dock fortfarande anpassat till bearbetningsrutorna i SWEREF 99 TM.

Transformerat grid och tabell levereras okomprimerat. De transformerade rutorna får nytt namn enligt projektionens indexindelning.

Vid transformation av höjddata i *ASCII grid-format* från SWEREF 99 TM till regional SWEREF-zon, sker en skalförändring och en vridning av griddata. I och med detta behöver viss interpolation av höjdvärden göras för att passas in i den regionala zonen rutnät. För att göra anpassningen används bikubisk interpolation, vilket är en metod som på ett bra sätt tar hänsyn till den närliggande terrängen. Tester utförda på Lantmäteriet under 2012 visade på att kvalitetsförlusterna i det omprojicerade gridet är försumbara.

Transformation av höjddata i *tabellformat* till regional SWEREF-zon innebär en förändring av punkternas koordinater i plan, men påverkar inte höjdvärdena.

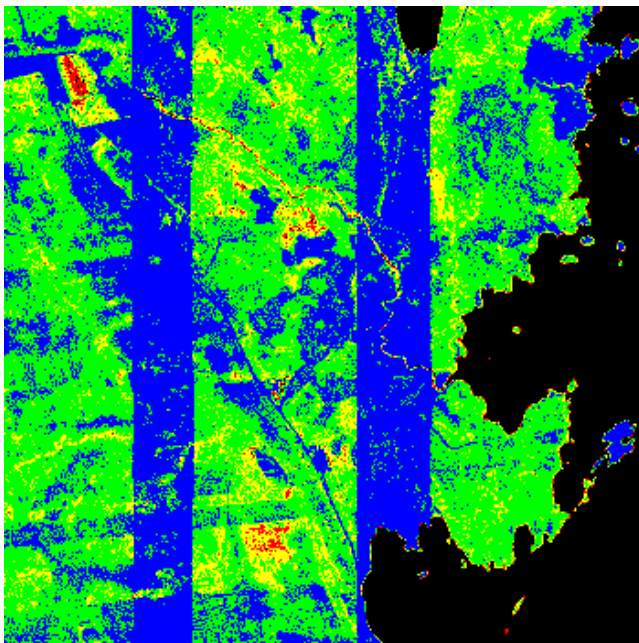
4.4 Filuppsättning och innehåll

Filnamn (exempel)	Beskrivning
67475_5875_25.asc (levereras packat i .rar)	I filnamnet ingår koordinaterna för rutans nedre vänstra hörn liksom storleken på rutan i 100-tal meter, samt filformat.
09P001_67475_5875_25_density.tif	En rasterfil som visar punkttäthet för de laserpunkter som klassificerats som mark. Se beskrivning 4.4.1.
09P001_67475_5875_25_density.tfw	Georefereringsfil till bildfilen ovan.
09P001_grid_21850.xml (skanningsområde_grid_ID-nr.xml)	Metadata som redovisar ursprung och grad av bearbetning. (se avsnitt 4.4.2).
21850.kml (ID-nr.kml)	Fil som visar områdets utbredning i Google Earth, i SWEREF 99 TM.

4.4.1 Beskrivning av bildfil i metadata - Punkttäthet markklassificerade laserpunkter

Med varje levererad gridfil följer en bild som illustrerar med vilken detaljeringsgrad terrängmodellen kan förväntas representera markytan (filen heter t.ex. 09P001_67475_5875_25_density.tif). Bilden har 10 m upplösning och redovisar genomsnittlig punkttäthet på mark i laserdata. Punkttätheten åskådliggörs med färger enligt tabellen nedan. Varje fil täcker en bearbetningsruta om 2,5 x 2,5 km.

Färg	Punkttäthet	Kommentar
Blått	> 0.5 pkt/m ²	På öppna ytor och i överlappen mellan stråk kan det bli fler markträffar än det specificerade minimikravet på 0.5 pkt/m ² .
Grönt	0.25-0.5 pkt/m ²	I genomsnitt finns det minst en markträff inom en gridcell (motsvarande 2 × 2 m).
Gult	0.0625-0.25 pkt/m ²	I genomsnitt finns minst en markträff inom 4 gridceller (motsvarande 4 × 4 m). Terrängmodellen kan ha försämrade detaljeringsgrad.
Rött	< 0.0625 pkt/m ²	I genomsnitt finns det mindre än en markträff inom 4 gridceller (motsvarande 4 × 4 m). Orsaken kan exempelvis vara tät skog, branta stup eller vatten. Terrängmodellen kan ha kraftigt försämrade detaljeringsgrad.
Svart	0 pkt/m ²	Svart färg i bilden beror dels på att vattenytorna har maskats bort, dels på hål i laserpunktmolnet. Hål i laserpunktmolnet beror på dålig reflektion eller tät vegetation, vilket kan orsaka fullständigt bortfall av markträffar. Dålig reflektion förekommer på t.ex. vattenytor, byggnader med svart tak eller nylagd asfalt.



Exempel: Färgerna i densitetsbilden representerar olika punkttäthet på mark i laserdata.

4.4.2 Beskrivning av innehåll i XML-filen

Följande är ett exempel på innehåll i metadatafilen skanningsområde_grid_ID-nr.xml

XML-schema finns att hämta här: <http://namespace.lantmateriet.se/gdshojd/>.

I första delen finns information som är gemensam för hela skanningsområdet:

Fält	Exempel	Förklaring
Områdesnamn	09P001	Identitet på skanningsområde
Ursprung	1	1 = Lantmäteriets laserskanning 2009-2017.
Höjdnoggrannhet	0.05 m	Utfall från kontroll mot kända punkter. Punkterna ligger på öppna plana hårdgjorda ytor.
Kontrolltytor i höjd	9	Antal kontrolltytor i höjd
Kontrolltytor i plan	7	Antal kontrolltytor i plan
Kvalitetsanmärkning	Stor mängd felaktigt markklassificerad låg vegetation.	Anger att man under bearbetningen upptäckt avvikelser eller problem som användaren bör vara uppmärksam på.
Klassificeringsprogramvara	TerraScan 009.006	Programvara som använts för att klassificera alla rutor inom skanningsområdet till klassificeringsnivå 1. Annan programvara eller version kan förekomma för enstaka rutor med en högre klassificeringsnivå.

Därefter följer information om respektive levererad ruta som ingår i skanningsområdet:

Fält	Exempel	Förklaring
Ruta	67475_5875_25	Koordinatangivelse för rutans nedre vänstra hörn och utbredning på marken i 100-tal meter.
Skanningsdatum	2009-05-29, 2009-05-30	Datum för den ursprungliga skanningen. En ruta innehåller normalt punkter från mer än ett flygstråk, vilka kan ha olika datum.
Klassificeringsprogramvara	TerraScan 009.006	Programvara och version som senast använts för att klassificera markpunkterna, som ligger till grund för gridet.
Klassificeringsnivå	1	Omfattning av klassificering. Se Kvalitetsbeskrivning nationell höjdmmodell.
Senaste klassificeringsdatum	2009-12-01	Datum för senaste klassificering.
Gridprogramvara	TerraScan 009.002	Programvara och version som använts för att skapa grid.
Griddatum	2009-12-01	Datum när gridet skapades.

Fält	Exempel	Förklaring
Ajourföringsanledning*	0	0 - Ingen 1 - Nymätning 2 - Ändrad klassificering 3 - Kvalitetshöjning 4 - Ajourhållning 5 - Förtätning 6 - Felrättning, registervård
Ajourföringsmetod*	0	0 - Ingen 1 - Flygburen laserskanning 2 - Fotogrammetri 2500 m 3 - Fotogrammetri 4800 m 4 - Geodetisk mätning (terrester) 5 - Flygburen radar 6 - Digitalisering 7 - Utjämning
Ajourföringsomfattning*	0	0 - Ursprunglig insamling 1 - Fullständig ajourföring, (hela rutan kontrollerad och uppdaterad) 2 - Enstaka objekt (enstaka punkter eller linjer har lagts till eller tagits bort)

*Ambitionsnivå för ajourhållning är inte beslutad.

5 Förändringsförteckning

I tabellen anges i vilken version av produktbeskrivning för GSD-Höjddata, grid 2+ ändringen införts. Datumet anger från vilken dag ändringen gäller.

Version	Datum	Orsak samt ändring mot tidigare version
2.3	2016-12-01	Bilaga B Kvalitetsbeskrivning nationell höjdmmodell har brutits ut till ett separat dokument, gemensamt för alla produktvarianter av nationell höjdmmodell. Se även Kvalitetsbeskrivningsdokumentet för ändringar. Justerat information under kap 2 Kvalitetsbeskrivning. Förenklat kap 5 Förändringsförteckning.
2.1 - 2.2	2015-10-01	Justering av texten om geografisk täckning då förändringar har skett i Geolex, samt enstaka korrektur, även i bilaga B. Förtydligt att strandlinjerna inte ingår i produkten.
2.0	2015-02-25	Klassificeringsnivå 3 tillagd, kvalitetsbeskrivning som bilaga samt i samband med det större omstuvningar och revidering.
1.7	2014-01-01	"Ny" borttaget ur Ny nationell höjdmmodell. Lagt till ordet "öppna" i avsnitt 2.4 Lägesnoggrannhet.
1.6	2013-06-01	Kompletterat med information om fjällskanning, intensitet, klassificeringsnivå, leverans i tabellformat samt beställning i regionala SWEREF. Lite ändring i beskrivning av gridfilens egenskaper (hörnkoordinater). Redaktionella ändringar samt framsida.
1.5	2012-12-04	Uppdaterat med länkar till nya lantmateriet.se.
1.4	2012-03-21	Kompletterat med information om klassificering för broar och dammar. Nytt stycke om skapande av grid. Språkliga och redaktionella korrigeringar.
1.3	2011-12-01	Ändringar rörande nytt leveransformat, XML, för metadata, kapitel 3, och ändrad mappstruktur vid leverans. Nytt fält i metadatafilen: kvalitetsanmärkning och några nya värden i kapitel 2.6.
1.2	2010-04-29	Dokumentförändringar och förtydliganden. Rättningar av stavfel, kommatering och vissa förtydligande under punkt 2.6 om varför det förekommer hål i laserpunktmolnet som ligger till grund för att skapa grid.
1.1	2010-03-24	Mindre ändringar under punkten 3.3 för att få överensstämmelse mellan metadatafil och beskrivning. Inga ändringar i sak.