



BRUXELLES MOBILITÉ
BRUSSEL MOBILITEIT

SERVICE PUBLIC RÉGIONAL DE BRUXELLES
GEWESTELIJKE OVERHEIDSDIENST BRUSSEL

**Specificaties voor de uitvoering
van topografische opnemingen
in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
Introductie**

INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE.....	2
1. Inleiding	3
2. Algemeen.....	5
2.1 Geografisch bedekkingsgebied	5
2.2 Gebruik van de UrbIS-basiskaart.....	5
2.3 Planimetrisch en altimetrisch basisschema	5
2.4 Topografie.....	5
2.5 Kwaliteitscriteria	5
2.6 Bedekkingsgebied van de opnemingen.....	5
2.7 Gegevensoverdracht.....	5
2.8 Codering	5
2.9 3D.....	6
2.10 Hiërarchie van de lagen	6
3. Structuur van de te leveren producten.....	7
3.1 Bestandsformaten	7
3.2 Laagsgewijze structuur	7
3.3 Naamgeving van de grafische bestanden.....	7
3.4 Vormgeving van de te leveren producten	8
3.5 Metadata.....	8
4. Nauwkeurigheidsklassen	10
5. Kwaliteits- en thematische volledigheidscntroles	12

1. Inleiding

Op basis van hun gemeenschappelijke ervaring op het gebied van terrestrische topografische opnemingen en luchtfotogrammetrie, hebben het CIBG, Brussel Mobiliteit en de MIVB samen een catalogus met technische specificaties uitgewerkt, die moet dienen als referentie voor de uitvoering van de voorziene topografische opnemingen in het raam van het typebestek IrisRoads.

In dit document wordt onderscheid gemaakt tussen twee groepen cartografische entiteiten:

1. De **groep G1** bestaat uit een beperkt aantal objecten die referentie-elementen van de kaart UrbIS-Topo vormen. Dit geheel bestaat grotendeels uit constructies (bouwwerken), installaties en uitrustingen die op duurzame wijze op het terrein zijn aangebracht. Deze elementen hebben voornamelijk betrekking op de weginfrastructuur, gebouwen, begrenzingen van huizenblokken en het bodemreliëf. Naargelang het resolutie- en precisieniveau van de ingezette methodes (fotogrammetrie en terrestrische topografie), worden deze entiteiten stelselmatig opgenomen bij de UrbIS-updatebewerkingen die periodiek door het CIBG worden uitgevoerd.
2. De **groep G2** bestaat uit:
 - gegevens die van minder blijvende aard op het terrein zijn dan de objecten van de eerste groep, zoals bepaalde wegmarkeringen;
 - gegevens die een beperkte grondoppervlakte innemen, zoals bepaalde soorten stadsmeubilair, onverlichte verticale bewegwijzering of kleinformat-putdeksels;
 - gegevens die weliswaar van duurzame aard zijn op het terrein, maar die toch werden weggelaten uit de lijst met entiteiten van de vorige groep. Dat is bijvoorbeeld het geval voor de kelderramen en vensters op de kelderverdieping (keldervensters);
 - gegevens waarvan de opname met name noodzakelijk is om wegennetprojecten uit te werken.

Aan deze groep worden de gegevens uit Schriften nr. 3 en nr. 4 toegevoegd

- Gegevens die terug te vinden zijn in kunstwerken;
- Gegevens die terug te vinden zijn in de ondergrond.

Deze twee groepen maken deel uit van de topografische opnemingen voorzien in het typebestek IrisRoads.

Meerdere entiteiten die tot de groep G1 behoren, worden eveneens gedetailleerder beschreven in de groep G2. Deze situatie komt voort uit het feit dat bepaalde elementen in UrbIS-Topo algemener worden voorgesteld, terwijl ze een grotere graad van verfijning en detail vereisen tijdens de bijvoorbeeld door Brussel Mobiliteit of de MIVB uitgevoerde opnemingen. Dit is met name het geval voor meerdere entiteiten die behoren tot de klasse 'Wegen'.

In het raam van de opnemingen in verband met het typebestek IrisRoads, wordt er gevraagd om de definities te gebruiken waarbij zo gedetailleerd mogelijke informatie wordt gegeven, zodat ze in groep G2 kan verschijnen, en niet de algemenere definities van groep G1.

In diezelfde context zijn het de door Brussel Mobiliteit gedefinieerde lagen en cellen die moeten worden gebruikt. De specificaties van de cellen worden beschreven in deel 8.

Anderzijds behoren bepaalde entiteiten van de groep G1, zoals de inritten (CR42L) en de identificaties van bijgebouwen, specifiek tot het product UrbIS-Topo. Tenzij anders vermeld, kunnen ze niet worden opgenomen in het raam van het typebestek IrisRoads.

Gegeven dat de opnemingen voor en na werken kunnen worden uitgevoerd op basis van de specificaties beschreven in dit document, kunnen de opnemingen na werken worden begrensd tot de door de werken gewijzigde zones. Alle niet-gewijzigde informatie kan overgenomen worden van de oorspronkelijke opnemingen en de bijhorende plannen. Deze integratie zal worden uitgevoerd door het studiebureau verantwoordelijk voor de opnemingen.

Indien er geen enkele oorspronkelijke opneming beschikbaar is die overeenstemt met de bestaande situatie, dient de opneming vóór de werken ook verricht te worden in overeenstemming met deze catalogus, in akkoord met de vertegenwoordiger van Brussel Mobiliteit.

De begrenzing van de grondinneming van de opnemingen wordt vastgesteld in akkoord met de vertegenwoordiger van Brussel Mobiliteit.

2. Algemeen

2.1 Geografisch bedekkingsgebied

De in dit document beschreven specificaties gelden voor het gehele grondgebied van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

2.2 Gebruik van de UrbIS-basiskaart

De topografische opnemingen worden uitgevoerd overeenkomstig de in dit document beschreven specificaties, meer bepaald met het doel de UrbIS-referentiebasiskaart rechtstreeks te actualiseren.

De UrbIS-basiskaart kan gratis gedownload worden via de datastore van Paradigm.

Vragen en opmerkingen over UrbIS-producten kunnen doorgegeven worden aan Paradigm via de contactfiche.

2.3 Planimetrisch en altimetrisch basisschema

Het **planimetrisch basisschema** om de opnemingen uit te voeren is het nationaal geodetisch referentiesysteem dat berust op het Belgische **Lambert 2008-coördinatenstelsel**.

Het **altimetrisch basisschema** voor de uitvoering van de as-built plannen is de **Tweede Algemene Waterpassing (TAW) van het Rijk**.

2.4 Topografie

Idealiter worden de as-built plannen uitgevoerd door middel van terrestrische topografische opnemingen.

De topografische opnemingen berusten op basispunten die worden aangeduid op de grond.

De basispunten worden gedocumenteerd via het model van steekkaart dat in de bijlage van dit document beschreven wordt. De steekkaarten worden gevoegd bij de as-built plannen.

De basispunten worden bij voorkeur gegeorefereerd door middel van GPS-systemen.

De ETRS89-coördinaten afkomstig van de gebruikte GPS-systemen worden omgezet in het Lambert 2008-coördinatenstelsel.

De ETRS89-coördinaten en de Lambert 2008-coördinaten worden overgenomen in de beschrijvende steekkaarten van de basispunten.

2.5 Kwaliteitscriteria

De *deliverables* moeten voldoen aan de planimetrische en altimetrische nauwkeurigheidsklassen en de volledigheidsniveaus die verbonden zijn aan de verschillende entiteiten waaruit de as-built plannen zijn samengesteld.

De planimetrische en altimetrische nauwkeurigheidsklassen worden vastgelegd in hoofdstuk 4.

2.6 Bedekkingsgebied van de opnemingen

Om de as-built plannen eenvoudiger te kunnen verwerken en te integreren in UrbIS, moet het bedekkingsgebied (*footprint*) van elke opgenomen zone nauwkeurig worden vastgelegd door middel van een veelhoek of polygoon in de laag "BR15S". Deze laag moet voorkomen in de plannen die voor Brussel-Mobiliteit gerealiseerd worden.

2.7 Gegevensoverdracht

Alle gegevens van de opmetingen worden geleverd aan de aanbestedende overheid op op digitale drager, formaat dwg, dxf en pdf.

2.8 Codering

De opnemingen moeten de in hoofdstuk 3 beschreven codering naleven van deel 2 (p280).

2.9 3D

De opnemingen worden driedimensionaal (in 3D) uitgevoerd.

Tenzij anders aangegeven, worden de hoogtepunten algemeen gemeten op grondniveau.

2.10 Hiërarchie van de lagen

Als lijnobjecten samenvallen, wordt slechts één enkele lijn voorgesteld met inachtneming van de onderstaande hiërarchie:

1. Gebouw
2. Rand van de rijbaan
3. Scheiding
4. Waterrand
5. Talud
6. Gracht

Tenzij anders aangegeven, worden de wegmarkeringen en inspectieputten altijd voorgesteld.

3. Structuur van de te leveren producten

3.1 Bestandsformaten

De bestanden worden aangeleverd in het formaat DGN Microstation V8i 3D en/of in het formaat DWG Autocad R2012 3D en/of een formaat dat compatibel is met DWG voorafgaand aan 2018, alsook in pdf-formaat. Ze worden vergezeld van de steekkaarten van de basispunten en het metadatabestand.

3.2 Laagsgewijze structuur

De grafische bestanden voldoen aan de laagsgewijze structuur die in dit document is vastgelegd.

3.3 Naamgeving van de grafische bestanden

De naamgeving van de grafische bestanden moet voldoen aan de volgende structuur:

'Gemeente'_'Straat'_(Soort opneming)_(Datum opneming).dgn of dwg

Waarbij:

- (Gemeente) de tweeletterige identificatie is van de gemeente waar de opgenomen zone in hoofdzaak gelegen is. De lijst met acroniemen van de gemeenten staat in de onderstaande tabel.
Deze rubriek moet altijd in de bestandsnaam voorkomen.
- (Straat) bestaat uit de vier beginletters van de naam, in het Nederlands of in het Frans, van de hoofdstraat die wordt opgenomen.
Deze rubriek moet altijd in de bestandsnaam voorkomen.
- (Soort opneming) het mogelijk maakt de soorten opnemingen van elkaar te onderscheiden op basis van de tekenreeksen (strings) 'ABT' voor as-built opnemingen of 'PRJ' wat betreft opnemingen vóór werken.
Deze rubriek moet altijd in de bestandsnaam voorkomen.
- (Datum opneming) nauwkeurig aangeeft op welke datum de opneming werd uitgevoerd. De datum bestaat uit acht tekens. De eerste vier tekens geven het jaar aan, de twee volgende tekens de maand en de laatste twee tekens de dag.
Als de opneming meerdere dagen duurt, vermeldt men de datum van de laatste dag van de opmetingsbewerkingen.
Deze rubriek moet altijd in de bestandsnaam voorkomen.

Voorbeelden:

- Het bestand in het formaat Autodesk 'IX_LOND_ABT_20120203.DWG' komt overeen met de as-built opneming die op 3 februari 2012 werd uitgevoerd van het geheel of een deel van het Londenplein, dat gelegen is op het grondgebied van de gemeente Elsene.
- Het bestand 'BL_KUNS_PRJ_20111015.DGN' komt overeen met de opneming vóór werken die op 15 oktober 2011 werd uitgevoerd van het geheel of een deel van de Kunstlaan die gelegen is op het grondgebied van de Stad Brussel.

Lijst met acroniemen van de Brusselse gemeenten:

- AN: Anderlecht
- AU: Oudergem

- BA: Sint-Agatha-Berchem
- BR: Brussel
- ET: Etterbeek
- EV: Evere
- FO: Vorst
- GA: Ganshoren
- IX: Elsene
- JE: Jette
- KO: Koekelberg
- MO: Sint-Jans-Molenbeek
- SG: Sint-Gillis
- SJ: Sint-Joost-Ten-Node
- SC: Schaarbeek
- UC: Ukkel
- WB: Watermaal-Bosvoorde
- WL: Sint-Lambrechts-Woluwe
- WP: Sint-Pieters-Woluwe

3.4 Vormgeving van de te leveren producten

De bestanden moeten als volgt opgemaakt worden:

- met de functie *extended zoom*;
- gezuiverd van alle ongebruikte blokken, cellen en lagen;
- gezuiverd van alle elementen die geen topografische gegevens zijn, zoals cartouches;
- de tekeneenheid is de meter;
- de tekening is gemaakt op schaal 1.

3.5 Metadata

De volgende metadata wordt aangeleverd in een tabel waarvan het model in de bijlage van dit document is terug te vinden.

De metadata bevatten de volgende informatie:

- Naam van het bestand
- Naam van de betrokken openbare hoofdweg
- Lijst met de betrokken secundaire openbare wegen
- Begindatum van de opneming
- Einddatum van de opneming (dit gegeven blijft leeg als de opneming één dag duurt)
- Einddatum van het bouwwerk
- Identificatie van de opdrachtgever (bouwheer)
 - Naam
 - Voornaam
 - Naam van de onderneming
 - Adres
 - Straat
 - Nummer
 - Postcode
 - Gemeente
 - E-mailadres

- Dossiernummer
- Identificatie van de aannemer
 - Naam
 - Voornaam
 - Naam van de onderneming
 - Identificatienummer
 - Adres
 - Straat
 - Nummer
 - Postcode
 - Gemeente
 - E-mailadres
 - Dossiernummer
- Identificatie van de landmeter
 - Naam
 - Voornaam
 - Naam van de onderneming
 - Identificatienummer
 - Adres
 - Straat
 - Nummer
 - Postcode
 - Gemeente
 - E-mailadres
 - Dossiernummer
- Geografische coördinaten (Lambert 72) van de uiterste punten van het kader van het bedekkingsgebied (*footprint*)
- Logo van de aannemer

4. Nauwkeurigheidsklassen

In een topografische database onderscheidt men de noties 'hoge' en 'lage' nauwkeurigheid van de topografische punten. Dit 'wiskundig' onderscheid tussen hoge en lage nauwkeurigheid van de opgemeten punten heeft meer bepaald te maken met de onmogelijkheid om één en hetzelfde punt tweemaal op dezelfde plaats te meten met dezelfde nauwkeurigheid. Zo zal elke waarnemer bijvoorbeeld het midden van een gracht op een andere manier bepalen. Het is evenmin altijd mogelijk om een bepaald object op dezelfde manier te identificeren op verschillende tijdstippen. De nauwkeurigheid waarmee het object wordt geïdentificeerd, hangt bovendien af van het objecttype.

De nauwkeurigheid hangt eveneens af van de methode die wordt gebruikt om de opname uit te voeren. Doorgaans leveren terrestrische topografische opnemingen preciezere resultaten op dan opnemingen door luchtfotogrammetrie.

In dit verband komt de idealiseringsnauwkeurigheid σ_i overeen met de nauwkeurigheid waarmee men een punt-, lijn- of oppervlakteobject op het terrein kan waarnemen en de geografische positie ervan kan bepalen. Een idealiseringsklasse kan worden gekenmerkt door een standaardfout σ_i .

In het kader van dit document worden zes idealiseringsklassen in aanmerking genomen. Zij staan vermeld in de onderstaande tabel met hun respectieve nauwkeurigheid.

Deze zes klassen worden gebruikt om zowel de planimetrische nauwkeurigheid als de altimetrische nauwkeurigheid te beoordelen.

De topografische punten met 'hoge' nauwkeurigheid behoren tot de klassen I tot III.

De topografische punten met 'lage' nauwkeurigheid behoren tot de klassen IV tot VI.

Klasse	Nauwkeurigheid	σ_i
I	0 – 1 cm	0,2 cm
II	1 – 5 cm	1 cm
III	5 – 10 cm	2,5 cm
IV	10 – 20 cm	5 cm
V	20 – 40 cm	10 cm
VI	40 – 80 cm	20 cm

De verschillende objecttypes die zijn opgenomen in de topografische database UrbIS werden ingedeeld in die zes klassen om rekening te houden met de methode die zal worden toegepast om de opnemingen uit te voeren. Aangezien de nauwkeurigheid zoals hierboven vermeld groter is bij een terrestrische topografische opname, zijn de vereisten qua nauwkeurigheid groter wanneer deze opmetingsmethode wordt toegepast.

In dat verband kunnen de nauwkeurighedsniveaus die bereikt moeten worden om één en hetzelfde objecttype op te nemen verschillen naargelang van de toegepaste opmetingsmethode.

De aan een object verbonden nauwkeurigheidsklassen staan vermeld in de beschrijvende steekkaart in de hierna vermelde *data dictionary*.

Aan elk objecttype wordt tevens een volledighedsindex toegewezen die bereikt moet worden in de database. Deze volledighedsindex staat eveneens vermeld in de beschrijvende steekkaart van elk object.

Om de planimetrische nauwkeurigheid van een topografische database te kunnen bepalen en analyseren, zijn twee sets coördinaten vereist:

- de kaartcoördinaten van een bepaald aantal objecten van de topografische database met hun respectieve nauwkeurigheid;
- de terreincoördinaten van diezelfde objecten, verkregen door opmeting en eveneens gekenmerkt door een bepaalde nauwkeurigheid.

De nauwkeurigheidstest bestaat erin de twee sets coördinaten met elkaar te vergelijken.

De coördinaten kunnen op twee manieren getest worden:

- naar absolute nauwkeurigheid. Bij deze controle worden de verschillen in absolute coördinaten berekend en blijft de steekproef beperkt tot de gemakkelijk identificeerbare punten of objecten (de klassen I tot III in de bovenstaande tabel);
- naar de relatieve nauwkeurigheid waarmee de objecten tegenover elkaar in verhouding staan.

Dergelijke tests kunnen voor de volledigheidsccontroles toegepast worden.

De nauwkeurigheidstests houden verband met alle klassen en objecttypes in de database.

5. Kwaliteits- en thematische volledigheidscntroles

Verschillende soorten controles kunnen toegepast worden om zeker te stellen dat de as-built plannen voldoen aan de specificaties.

De kwaliteitscontroles worden doorgaans uitgevoerd op basis van bemonsteringsplannen die uitgevoerd worden overeenkomstig de norm ISO-2859.

De nauwkeurigheidsklassen worden omschreven in hoofdstuk 4.

Via de controles kan men niet alleen de bij de opnemingen bereikte nauwkeurigheidsniveaus controleren, maar ook de thematische volledigheid van de opnemingen ten opzichte van het nominale terrein dat ze moeten voorstellen.

De controles maken het mogelijk verschillende vragen te beantwoorden:

1. Wordt de zone volledig bestreken?
2. Heeft het aantal verschillende opgenomen entiteiten wel degelijk betrekking op de entiteiten die in dit document vermeld staan?
3. Is het aantal opgenomen objecten gelijk aan het aantal objecten op het terrein?
4. Welk niveau van absolute nauwkeurigheid wordt bereikt?
5. Welk niveau van relatieve nauwkeurigheid wordt bereikt?

Bij de volledigheidscntroles worden tellingen uitgevoerd om het aantal objecten te bepalen van het geheel of een deel van de entiteiten die in de gecontroleerde zones aanwezig zijn. Voor elk objecttype wordt dit aantal vergeleken met het aantal dat voorkomt in de *deliverables*.

De percentsgewijs uitgedrukte verhouding tussen het aantal gekarteerde objecten en het aantal bij de controle aanwezige objecten moet groter zijn dan de volledigheidindex die voor de betrokken entiteit wordt geëist. De toegestane afwijking bedraagt 5%.