

De eenheid beeldverwerking van het NGI

Inhoud

Inleiding

1. Voorstelling van de eenheid
2. Soorten gegevens
 - 2.1. Topografische gegevens
 - 2.2. Gegevens afkomstig van waarnemings satellieten

Toepassingen

1. Beeldverwerking
 - 1.1. Standaardbeelden
 - 1.2. Nieuwe bladindeling van de oude kaarten op schaal 1:10 000
 - 1.3. Toeristische kaart van de Oostkantons
 - 1.4. Posters van België
2. Teledetectie
 - 2.1. Project CORINE Land Cover (1995)
 - 2.2. Project LACOAST (Land cover COASTal zones: 1997)
 - 2.3. Project MURBANDY (Monitoring of URBAN DYNAMICS: 1999)
 - 2.4. Andere projecten

Inleiding

1. Voorstelling van de eenheid

De eenheid Beeldverwerking ressorteert onder de directie van de Cartografie.

De taken van deze eenheid omvatten:

- de verwerking en het beheer van de [rastergegevens](#) van het NGI (digitale beelden van kaarten op verschillende schalen).
Het gegevensbeheer omvat twee grote assen:
 - het archiveren en de terbeschikkingstelling van de gegevens in gestandaardiseerde rastervorm;
 - de mogelijkheid om, vanaf de gestandaardiseerde producten, afgeleide producten te genereren (bijv. gewijzigde projecties of speciale bladversnijdingen).
- de uitvoering van [projecten](#) aan de hand van satellietgegevens : We vermelden hier de projecten [CORINE](#) Land Cover, [LACOAST](#) (Land Cover COASTal zones) en [MURBANDY](#) (Monitoring of URBAN DYNAMICS).
- de distributie van satellietgegevens:
In dit verband fungeert de eenheid Beeldverwerking als gesprekspartner voor België van de firma [Eurimage](#), leverancier van satellietgegevens, met name van de beelden afkomstig van de satellieten [Landsat](#) en [ERS](#) (het NGI is " Application Provider " van [Eurimage](#)).

2. Soorten gegevens

2.1. Topografische gegevens

Dankzij de overgang van de klassieke cartografie naar de digitale cartografie beschikt de gebruiker van kaartgegevens over een veel rijkere informatie dan de informatie die hij vroeger op de analoge kaarten vond. Met de digitale kaart kan de gebruiker de topografische informatie in een GIS (Geografisch Informatiesysteem) opnemen en ze aan zijn eigen gegevens koppelen. Voor dat gebruik wordt de topografische informatie in vectorvorm geleverd ([1:50 000](#) of [1:10 000](#)).



Maar een digitale kaart kan ook enkel als informatiedrager gebruikt worden (bijvoorbeeld als achtergrond om de ligging van de eigen informatie op het beeldscherm te visualiseren). Voor dat gebruik is een gedrukte kaart (waarop de informatie [gesymboliseerd](#) is) veel beter geschikt. Het NGI produceert daarom, na symbolisering, een digitaal kaartbeeld dat op een klassieke kaart lijkt, maar zonder kader en rand. De eenheid Beeldverwerking kan dat beeld volgens de behoeften van de gebruiker wijzigen. Daarnaast zijn er ook beelden van de verschillende informatielagen (kaartschrift, altimetrie en topografie).

2.2. Gegevens afkomstig van waarnemings satellieten

De cartografie heeft verscheidene informatiebronnen nodig, o.a. gegevens op verscheidene schalen die afkomstig zijn van waarnemings satellieten. Met die gegevens is het mogelijk de bestudeerde objecten correct van elkaar te onderscheiden en ze in hun geografische context te situeren. De eenheid Beeldverwerking gebruikt hiertoe regelmatig de volgende beelden:

- luchtopnamen:
 - de [luchtfoto's](#) van het NGI
 - de digitale [orthofoto's](#) van het NGI
- satellietbeelden:
 - de [Landsat](#) - beelden
 - de [Spot](#) - beelden

Minder vaak worden andere teledetectiebronnen gebruikt, bijv. gegevens afkomstig van de satellieten [ERS](#), [KOSMOS](#) of IRS-1C.

Toepassingen

1. Beeldverwerking

1.1. Standaardbeelden

Sinds een aantal jaren vervaardigt het NGI topografische kaarten met digitale middelen. Hiermee kan men o.a. digitale kaartbeelden produceren. De beelden kunnen bijvoorbeeld als schermachtergrond worden gebruikt voor talrijke toepassingen (voorstelling van geografische gegevens, lokalisering, ...).

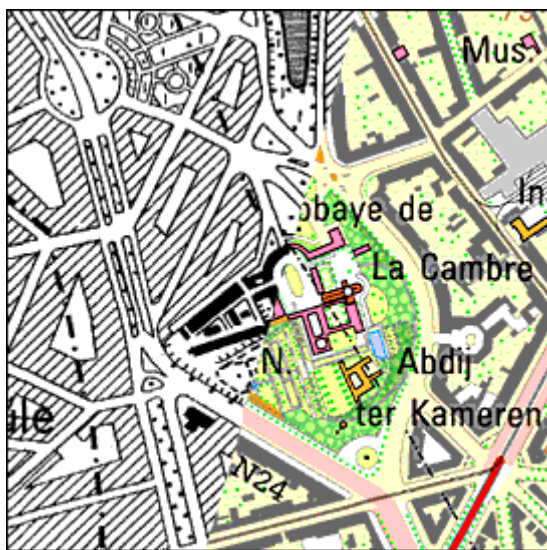
Dankzij de technische ontwikkeling van de methodes voor de productie van digitale gegevens is het nu mogelijk digitale beelden in verschillende vormen (beeldresolutie, geografische indeling, kleurenpalet, ...) te produceren.

De eenheid Beeldverwerking is belast met het homogeen maken van de verschillende versies van digitale kaartbeelden en met het ontwerpen van een standaardbeeld.

Deze standaardisering heeft het voordeel een specifiek product met duurzame en gekende karakteristieken te genereren.

1.2. Nieuwe bladindeling van de oude kaarten op schaal 1:10 000

Gedurende een groot aantal jaren heeft het NGI een kaart van België op schaal [1:10 000](#) aangemaakt door uitvergroting van de basiskaart op schaal 1:25 000 (waarvan de minuten op schaal 1:15 000 waren opgesteld). In het begin van de jaren '90 werd de productie van een nieuwe kaart op schaal 1:10 000 met een nieuwe legende opgestart. Daarbij werd gebruik gemaakt van de mogelijkheden die door de informatica en de geografische informatiesystemen werden geboden. De bladindeling werd gewijzigd. Er werd namelijk rekening gehouden met Lambert-coördinaten die op een kilometer afgerond zijn, hetgeen om historische redenen niet het geval was bij de oude uitgaven.



De oude topografische kaarten 1:10 000 werden gescand, gegeorefereerd en herkalibreerd volgens de bladindeling van de nieuwe kaart [1:10 000](#).

De eenheid Beeldverwerking heeft een procedure uitgewerkt om de bladindeling van de oude kaarten aan te passen. De oude kaarten werden samengevoegd en het geheel werd in kaartbladen ingedeeld volgens de coördinaten van de nieuwe kaarthoeken.

1.3. Toeristische kaart van de Oostkantons

In samenwerking met de Toeristische Dienst van de Oostkantons heeft het NGI een toeristische kaart op schaal 1:100 000 vervaardigd. Op de voorzijde staat een topografische kaart die een generalisatie is van de kaart op schaal [1:50 000](#). Op de achterzijde worden de interessante toeristische oorden benadrukt en gerangschikt op grond van de informatie die bij de Toeristische Dienst van de Oostkantons gecentraliseerd is. Die informatie is opgedrukt op een mozaïek van ingekleurde digitale [orthofoto's](#) die voor dat gebruik aangemaakt zijn.

De eenheid Beeldverwerking heeft de mozaïek aangemaakt aan de hand van ingekleurde digitale [orthofoto's](#) van het NGI (resolutie van 1m).

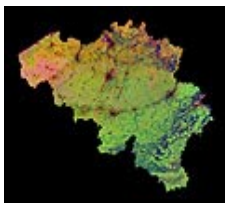
De topografische kaart 1:100 000 op de voorzijde is een bijwerking van de oude toeristische kaartserie op schaal 1:100 000 die gescand, gegeorefereerd en herkalibreerd is op basis van de coördinaten van de hoeken van het kaartblad.

De randgegevens en de toeristische opdruk werden door de directie Toepassingen (AT) geproduceerd.

1.4. Posters van België

De eenheid Beeldverwerking heeft drie posters op schaal 1:300 000 vervaardigd. Ze stellen elk een aspect van het Belgische grondgebied voor:

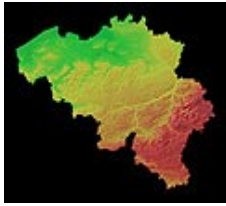
- België vanuit de ruimte bekeken;
- de bodembedekking van België;
- het reliëf van België.



België vanuit de ruimte bekeken is een mozaïek van beelden afkomstig van de satelliet Landsat 5. Voorafgaandelijk werd elk beeld geometrisch gecorrigeerd en gegeorefereerd. De kleuren werden behandeld om het beste resultaat te bekomen. Het tracé van de grens werd vervolgens opgedrukt.



De poster van de bodembedekking werd geproduceerd aan de hand van de database [CORINE Land Cover](#). De legende is een vereenvoudiging van de inhoud van die database. De poster geeft een duidelijk beeld van de verschillende landschapstypes die men in België aantreft.



De poster van het reliëf werd aan de hand van een digitaal terreinmodel vervaardigd. Dat model is afgeleid van gedigitaliseerde hoogtelijnen van de topografische kaarten van het NGI op schaal 1:50 000. Aan elke hoogteklasse is een specifieke kleur toegekend. Er werd een schaduw tint gebruikt om de verschillen in het reliëf beter te doen uitkomen.

Die posters worden te koop aangeboden op de [verkoopdienst](#) van het NGI.

2. Teledetectie

De teledetectie is een geheel van technieken die ons in staat stellen de karakteristieken van objecten op afstand (dus zonder rechtstreeks in contact te komen met die objecten) te bepalen.

De vector van die informatie is de elektromagnetische straling, dit is in de meeste gevallen het zichtbare licht en de infrarode straling. In een aantal gevallen ([ERS](#) of [Radarsat](#) bijvoorbeeld) heeft de straling een hogere golflengte. Men spreekt dan van microgolven.

In de hieronder voorgestelde projecten zijn de gegevens altijd "optische" gegevens, dit zijn gegevens waarvan de golflengtes zich in het zichtbare en in het infrarood situeren.

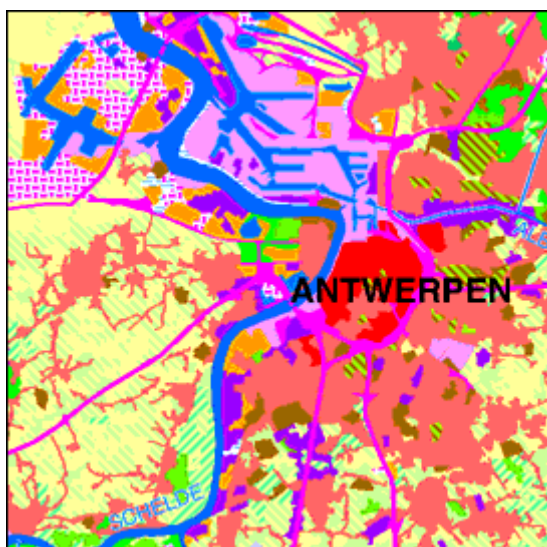
In dit gedeelte stellen we drie belangrijke projecten voor die de laatste jaren door de eenheid Beeldverwerking uitgevoerd zijn :

1. **CORINE Land Cover Belgique:** in 1995 door het NGI uitgevoerd in opdracht van de [Europese Commissie](#).
2. **LACOAST:** door het NGI uitgevoerd in samenwerking met [IGEAT](#) (Institut pour la Gestion de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire) in opdracht van [JRC](#) (Joined Research Center)
3. **MURBANDY:** uitgevoerd door [IGEAT](#), in samenwerking met het NGI, in opdracht van [JRC](#).

2.1. Project CORINE Land Cover (1995)

Dit project kwam tot stand in het kader van het programma [CORINE](#) (**CO**ordination des **IN**formations sur l'Environnement) van de [EC](#) (Europese Commissie). Het doel van dat programma bestond erin een database samen te stellen, waarin coherente informatie over verscheidene aspecten van het leefmilieu in Europa zou worden verzameld. De bodembedekking (Land Cover) werd beschouwd als een essentiële informatielaag van die database.

Elk land van de Europese Unie kreeg de opdracht een nationale database van de bodembedekking samen te stellen. De [EC](#) heeft die nationale databases achteraf gecentraliseerd.



De [EC](#) heeft 1:100 000 als werkschaal gekozen en een oppervlakte van 25 ha als kleinste te karteren entiteit voorgesteld. Wegens de soms grote versnippering van het landschap heeft België echter de toestemming gekregen om kleinere oppervlaktes (minimum 10 ha) die relevant zijn (dorpen, infrastructuren, ...) toch voor te stellen. De minimumbreedte van de voorgestelde lijnelementen was vastgesteld op 100 m in het terrein. Het NGI heeft een aantal smallere stukken toch in kaart gebracht, om de continuïteit van de lijnelementen in de database te verzekeren.

De door de EC voorgestelde legende is in drie niveaus gestructureerd. Ze heeft betrekking op de bodembedekking (nl. de fysische bedekking van de grond) en niet op het bodemgebruik (nl. de socio-economische rol van de objecten die de grond bedekken). Niet alle klassen die door de EC voorgesteld zijn komen in België voor en sommige klassen die bij ons wel voorkomen dekken niet altijd dezelfde realiteit als in andere landschappen.

De samenstelling van de database verliep in verscheidene etappes, namelijk:

1. Keuze en verwerking van de satellietgegevens
2. Verzameling en synthese van de exogene gegevens
3. Interpretatie van de gegevens
4. Digitalisering van het resultaat van de interpretatie en structurering
5. Kwaliteitscontrole

Voor dit project werd gebruik gemaakt van [Landsat](#) TM-beelden omdat die beelden drie eigenschappen bezitten:

- ze hebben een resolutie van 30m, die op de gekozen schaal 1:100 000 afgestemd is;
- elk beeld dekt een grote oppervlakte;
- de ruime keuze van spectrale banden maakt het mogelijk de vegetatietypes goed van elkaar te onderscheiden.

De beelden werden in mei 1990 aangekocht.

De interpretatie gebeurde op visuele wijze, op basis van complementaire documenten zoals de biologische waarderingskaarten van het Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie, de topografische kaarten 1:20 000, 1:25 000 en [1:50 000](#) van het NGI, alsook luchtfoto's.

We hebben ook een reeks verkenningsopdrachten in het terrein uitgevoerd, om de relaties tussen de te interpreteren beelden en de terreinwerkelijkheid te kunnen bepalen.

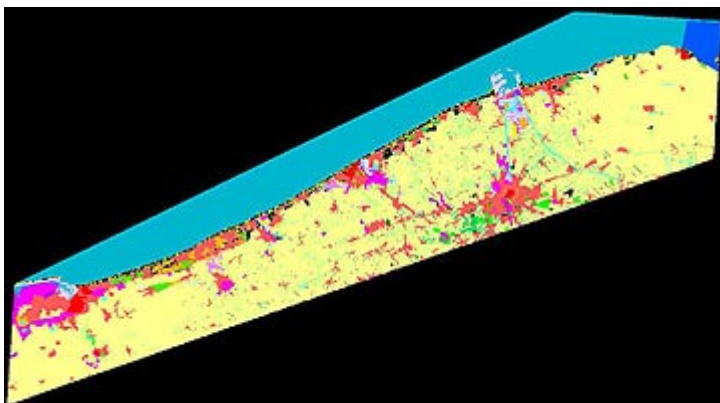
Tenslotte heeft een nazicht in het terrein ons in staat gesteld om een duizendtal punten die systematisch verspreid waren over het Belgisch grondgebied te vergelijken om de geldigheid van de classificatie te beoordelen.

De technische diensten van de [EC](#) hebben het project [CORINE](#) achteraf geïntegreerd in de Europese database.

Het eindverslag " CORINE Land Cover - BELGIQUE Rapport final (novembre 1995) ", dat in het Frans is opgesteld, is verkrijgbaar bij het NGI.

2.2. Project LACOAST (voor LAnd cover COASTal zones: 1997)

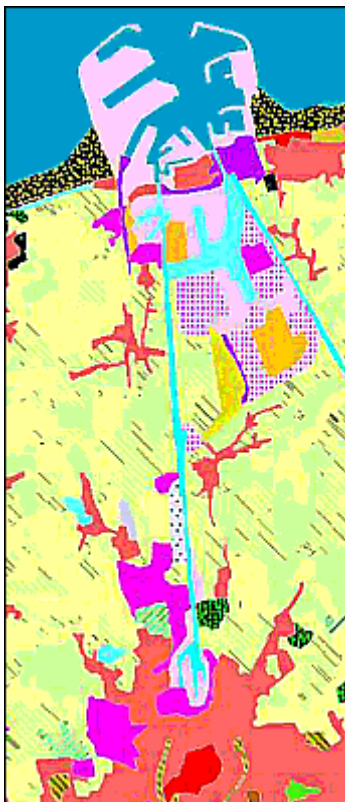
Het project [LACOAST](#) werd door het NGI uitgevoerd in opdracht van de [Europese Commissie](#) en is gefinancierd door het [CEO](#) (Center for Earth Observation) van JRC.



Een deel van de interpretatie en de volledige analyse van de gegevens werden uitbesteed aan [IGEAT](#) (Institut pour la Gestion de l'Environnement et du Territoire - ULB).

Het project [LACOAST](#) had tot doel de evolutie van de bodembedekking van het kustgebied te analyseren.

Het project bestond uit drie luiken:



1. een kwantitatieve en exhaustieve studie van de evolutie van de bodembedekking in de kustgebieden over een periode van ongeveer 15 jaar. De gegevens die voor deze fase gebruikt werden zijn gegevens van de ruimteteledetectie;
2. een kwantitatieve (maar niet exhaustieve) studie van de evolutie van de bodembedekking in diezelfde kustgebieden voor drie of vier significante data. Deze studie moest gebeuren aan de hand van peilingen van segmenten van de kustgebieden.
3. voor slechts een aantal testzones (waaronder België), een exhaustieve analyse van de bodembedekking voor drie of vier significante data. Voor die zones was een kwantitatieve studie (tweede luik) overbodig en werd ze dus niet uitgevoerd.

De referentie voor dit project is de bodembedekking van [CORINE](#) Land Cover.

De bestudeerde zone bestaat uit een 10km lange strook die zich uitstrekt van de kust naar het binnenland. Ze omvat een twintigtal kilometers van de Nederlandse kust, de volledige Belgische kust en een twintigtal kilometers van de Franse kust.

Voor het interpretatiewerk werden de Landsat TM-gegevens van [CORINE](#) Land Cover (1990) geraadpleegd. Een Landsat MSS-beeld uit 1976 werd eveneens geraadpleegd. De luchtfoto's van het Belgisch grondgebied die sinds 1948 regelmatig door het NGI waren opgenomen werden eveneens gebruikt. Tenslotte werden de topografische kaarten [1:50 000](#), 1:25 000 en 1:20 000 gebruikt om de databases voor de verschillende data te genereren.

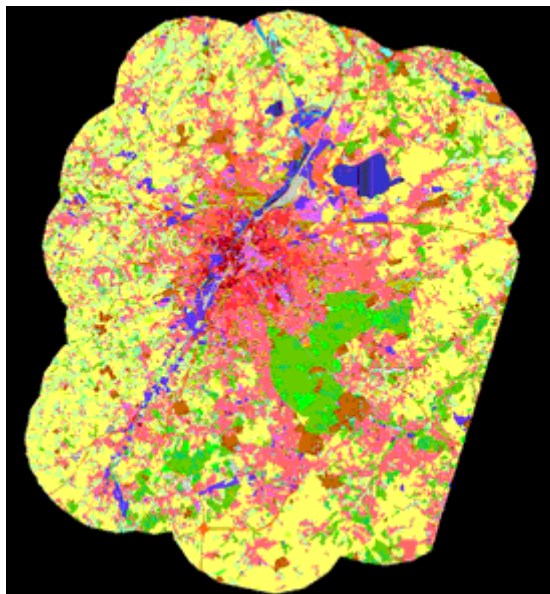
De database 1990 diende als referentie voor de database van 1976, die van 1976 voor die van 1950 en die van 1950 voor de wedersamenstelling van de situatie in 1930.

Dit project toont ons de belangrijke wijzigingen die zich in het kustlandschap hebben voorgedaan tussen 1930 en heden, en in het bijzonder tussen 1930 en 1950.

2.3. Project MURBANDY (voor Monitoring of URBAN DYnamics : 1999)

Het project is een initiatief van het [JRC](#) van de [CE](#) en heeft tot doel de evolutie van de grootstedelijke gebieden in Europa te modelleren op de conceptuele schaal 1:25 000.

Het project is uitgevoerd door [IGEAT](#). Een deel van het interpretatiewerk werd echter uitbesteed aan het NGI.

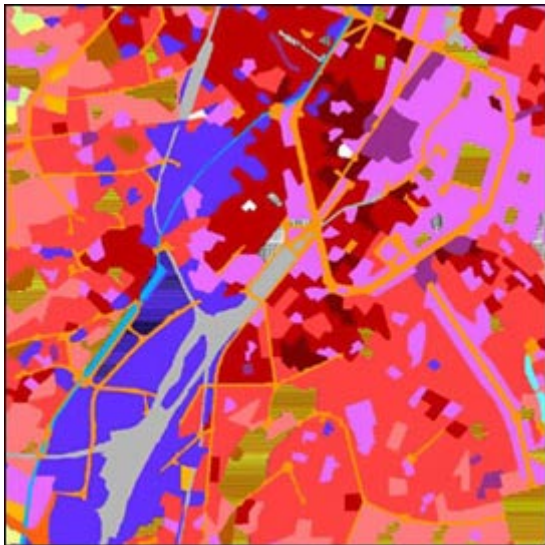


De eerste fase van het project bestond in het samenstellen van een database over de bodembedekking volgens hetzelfde principe als het project [CORINE](#) Land Cover. De legende die voor die database werd gebruikt is afgeleid van die van [CORINE](#) Land Cover maar is meer gedetailleerd voor de niet-natuurlijke zones, waaraan een vierde detailniveau is toegevoegd (onder "niet-natuurlijke zones" verstaat men de met gebouwen bedekte oppervlaktes; de akkerbouwgebieden - die uiteraard een menselijke activiteit impliceren - worden niet als "niet-natuurlijke zones" beschouwd). De minimumoppervlakte van de zones die voor dit project in aanmerking komen bedraagt 1 ha voor de niet-natuurlijke zones en 3 ha voor de andere zones.

De database is samengesteld door visuele interpretatie van beelden afkomstig van IRS-1C,

die aangevuld zijn met digitale orthofoto's op schaal 1:40 000.

Andere gegevens zoals de topografische kaarten 1:20 000 en 1:25 000 van het NGI werden gebruikt als hulp voor het interpretatiewerk.



De tweede fase van het project bestond erin aan de hand van die referentiedatabase historische databases te produceren voor de jaren '80, '70 en '50 ("downdating") Voor deze fase werden de oude topografische kaarten en de luchtopnamen van het NGI gebruikt.

Een "downdating" van de verkeersnetten (wegennet, hydrografisch net en spoorwegnet) werd ook op basis van de kaarten 1:25 000 van het NGI uitgevoerd.

Een deel van de studie had betrekking op de analyse van oude historische gegevens (19e eeuw) en van socio-economische en demografische gegevens afkomstig van de volkstellingen en van de inventariseringen van landbouwgronden. Die resultaten hadden tot doel de grote tendensen in de evolutie van de agglomeraties aan te tonen.

De laatste fase bestond erin de gewestplannen (opgesteld in de jaren '70) te analyseren om hun impact op de stadsontwikkeling te evalueren.

2.4 Andere projecten

De eenheid heeft ook verscheidene projecten geleid die meer gericht waren op de uitwerking van methodes dan op de productie van toepassingen.

Zo konden we nagaan of we uit een satellietbeeld informatie kunnen extraheren zonder andere bronnen (terreincampagnes, kaartdocumenten) te gebruiken.

Een tweede project had betrekking op de mogelijkheid om een relevante informatie over de evolutie van de bodembedekking uit teledetectiebeelden te extraheren voor cartografische doeleinden. We wilden nagaan of het mogelijk was een index van veranderingen te berekenen die we, samen met andere informatiebronnen, zouden gebruiken om de juistheid van de topografische kaarten van het NGI op de verschillende schalen te kunnen bepalen.