

Planning optimale rijpaden

Opgesteld door Inge La Rivière

Versie: februari 2019



**Precisie-
bemesting
glasland**



**Variabel doseren
fungiciden in aardappelen
en/of bloembollen**



**Beregenings-
advies
op maat**



**Plaatsspecifiek
onkruidbestrijden
via onkruiddetectie**



**Planning en
optimalisatie
rijpaden**



**Bescherming
legnesten en fauna
in grasland**

PL-toepassingen in NPPL in 2019: www.proeftuinprecisielandbouw.nl

1. Precisiebemesting grasland
2. Variabel doseren fungiciden aardappel en bloembollen
3. Beregingsadvies op maat
4. Plaatspecifiek onkruidbestrijden via detectie
- 5. Planning optimale rijpaden**
6. Bescherming legnesten en fauna



Precisie-
bemesting
glasland



Variabel doseren
fungiciden in aardappelen
en/of bloembollen



Beregings-
advies
op maat



Plaatsspecifiek
onkruidbestrijden
via onkruiddetectie



Planning en
optimalisatie
rijpaden



Bescherming
legnesten en fauna
in grasland

Inhoudsopgave

- Algemeen kader
- Overzicht rijpadenplanningstools
- Data en relevante wet- en regelgeving
- Beslisregels
- Tool architectuur
- Toepassen tool - stappen en uitvoering
- Aandachtspunten bij beoordeling

Algemeen kader (1)

Waarom is rijpadenplanning belangrijk?

- Efficiënte inrichting van het perceel. Naast tijdbesparing wordt overlap en ongebruikte delen van een perceel vermeden. Grotere opbrengst te halen.
- Leidt tot een lager brandstofverbruik (minder bochten, totale rijafstand)

Waarom zijn vaste rijpaden (zogenaamde 'tramlines') belangrijk?

- Beperkt de verdichting van bodems bij gebruik zware landbouwmachines (20%).
- 10% hogere infiltratiesnelheid en een verlaagde afspoeling van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen
- Lagere emissie broeikasgassen (20%)

Algemeen kader (2)

Welke aanvullende 'groene' functionaliteit biedt de WUR rijpaden optimalisatie applicatie?

- inplannen van akkerranden (natuur)
 - Draagt bij aan biodiversiteit voor zowel flora als fauna (bloeiende planten, akkervogels, bestuivers).
 - Draagt bij aan natuurlijke plaagbeheersing en kan daarmee bijdragen aan een lager gewasbeschermingsmiddelengebruik.
 - Levert een bijdrage aan het beperken van drift naar de sloot (verbeteren waterkwaliteit ook vanwege niet bemesten).
 - Herstelmaatregel voor verdwenen niet-productieve (maar onderkende functionele) landschapselementen.
 - Draagt bij aan een verfraaiing van het landschap (beleving, imago).
 - Telt mee voor Europese GLB-vergroeningsverplichtingen.



Overzicht rijpadenplanning tools (2)

Wat biedt GAOS (Akkerweb versie)?

- Berekening beste oriëntatie hoofdpatroon
- Optimale rijpaden voor gestandaardiseerde combinatie werkbreedtes.
- Zijde met voorkeur voor richting beïnvloeden
- Teeltvrije zones (tvz) plannen
- Akkerranden (natuur) plannen
- Kopakkers plannen
- Smitpaden verleggen
- Export 2 merken, 4 formaten:
 - Shape, KML, SBG, Trimble

Wat niet?

- Route planning
- 'Handmatige edits'

Overzicht rijpadenplanning tools (3)

Wat biedt GAOS ('Legacy' versie)?

- Zie ook GAOS Akkerweb versie
- Splitsen/samenvoegen zijdes
- Referentielijn (kop/romp) bewerken
(vormpunten verplaatsen, invoegen en verwijderen)
- Splitsen perceel tussen 2 rijpaden (+ afstand)
- Vergroening afkappen tussen 2 rijpaden
- Curve fitting referentielijnen

Wat biedt GAOS (Optimove versie)?

- Zie ook GAOS Akkerweb versie
- Inlezen GML perceel geometrie
- Inlezen en opslaan perceel envelope

Data (1)

Welke data heeft teler nodig?

- Geo-percelen volgens inmeetprotocol
 - Voldoet het perceel? Gebruik gezond boerenverstand...
 - Zitten er zijdes in ogenschijnlijke rechte kanten van een perceel of vreemde pieken? Kan duiden op 'digitaliseer' fouten? Goed zichtbaar na voorbereiding perceel.



- Werkbreedtes machines
- Locatie akkerrand (min. breedte)

Data (2)

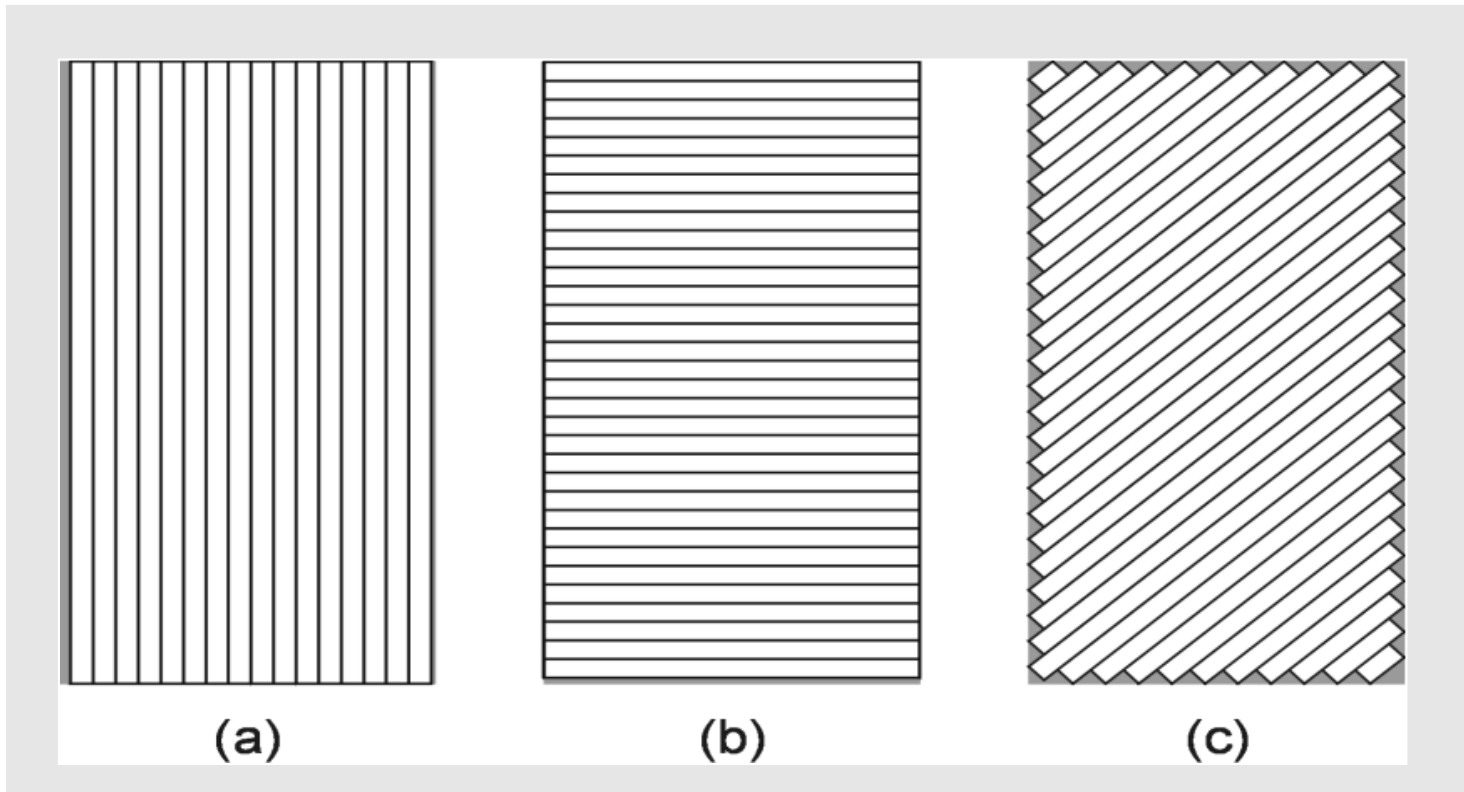
• Bouwplan/gewasrotatie -> teeltvrije zone (wet- en regelgeving)

Gewassen	teeltvrije zone (tvz, minimaal, cm)
aardappelen, uien, bloembollen en bloemknollen, aardbeien, asperges, prei, schorseneren, sla, wortelen, vaste planten, en in neerwaartse richting te bespuiten boomkwekerijgewassen	50 – bij gebruik van handmatig aangedreven handgedragen spuit 100 – bij gebruik van een techniek met 90% driftreductie 150 – overige situaties
In opwaartse of zijwaartse richting te bespuiten boomkwekerijgewassen appelen, peren en overige pit- en steenvruchten	500 – overige situaties 300 – bij gebruik van een techniek met 90% driftreductie of biologische productiemethode 450 – overige situaties
Andere gewassen (o.a. grassen, granen)	50
Braakliggend land	50
Uitzondering: toepassing bij oppervlaktewaterlichaam (art. 3 van Uitvoeringsbesluit meststoffenwet, ecologisch waardevolle beken)	500
Uitzondering: Percelen grenzend aan waterlopen die bepaalde perioden van het jaar droog staan of geen water afvoeren	geen?
Maatwerk: Percelen grenzend aan waterlopen en een talud breder dan 2 meter hebben, bevestigd door bevoegd gezag (het Waterschap).	deel van talud als tvz te beschouwen
akkerrand	Minimaal 1 meter?

Beslisregels

GAOS optimalisatie hoofdpatroon

- GAOS berekent hoe een zo groot mogelijk deel van het perceel gebruikt wordt (dekking) tegen naar verhouding zo min mogelijk bochten.



Overzicht interface (zie ook handleiding)

GAOS[©]

Optimaal opereren

The screenshot displays the GAOS interface with a satellite map of agricultural fields. A river flows through the center. The interface includes a zoom control (1) in the top left, a parcels list (2) on the left, a parcel selection box (4) in the top right, and a map layers control (5) in the bottom right. The parcels list shows the following data:

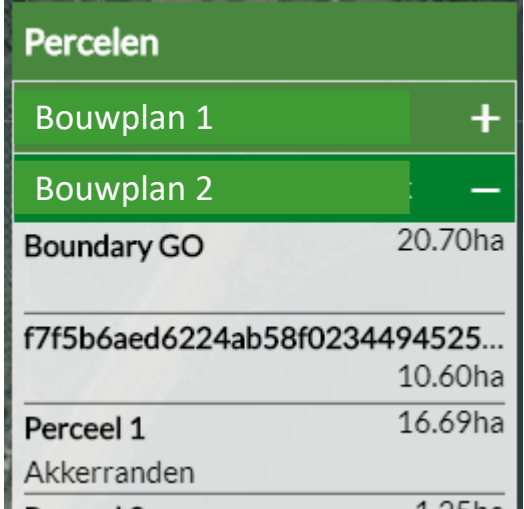
Percelen	
Eline - uploadtest	—
Boundary GO	20.70ha
f7f5b6aed6224ab58f0234494525...	10.60ha
Perceel 1	16.69ha
Akkerranden	
Perceel 2	1.25ha
Akkerranden	
Perceel 3	6.48ha
Andijvie	

The parcel selection box (4) displays the message: "Perceel Succesvolle opstart process service. Selecteer een perceel".

- (1) in- en uitzoomknoppen
- (2) Percelen box (keuze bouwplan/perceel)
- (3) Afstand meten activatieknop
- (4) Perceel/optimalisatie box (parameter/tool)
- (5) Kaartlagen knop
 - Achtergrondkaartlaag keuze
 - Perceel kaartlagen (aan/uit)

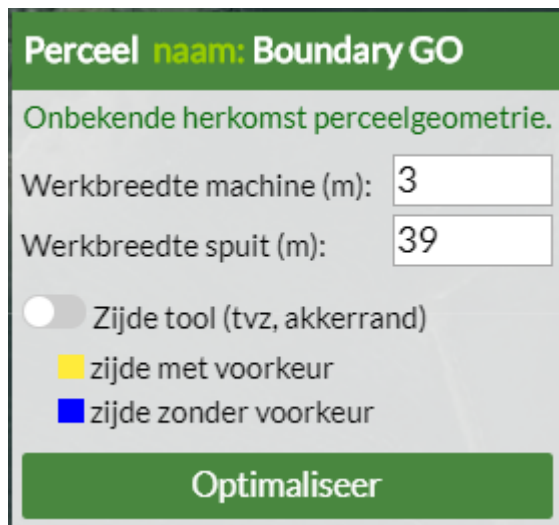
Stap 1 – voorbereiding

- A. Selecteer (aan de keukentafel, met begeleider WUR) perceel of percelen voor (vaste) rijpaden
- B. Meet perceel in volgens inmeetprotocol (zie document)
- C. Upload perceel in Akkerweb bouwplan door de gecomprimeerde shapefiles (.zip) in de kaart te slepen.
- D. Open GAOS in Akkerweb
- E. Selecteer perceel via 'Percelen' keuzebox:
(indien van toepassing)



Percelen	
Bouwplan 1	+
Bouwplan 2	-
Boundary GO	20.70ha
f7f5b6aed6224ab58f0234494525...	10.60ha
Perceel 1	16.69ha
Akkerranden	1.25ha

Stap 2 – voorbereiding perceel (1)



The screenshot shows a software interface for land preparation. At the top, a green header bar contains the text "Perceel naam: Boundary GO". Below this, a light green bar indicates "Onbekende herkomst perceelgeometrie." The main area has two input fields: "Werkbreedte machine (m):" with the value "3" and "Werkbreedte spuit (m):" with the value "39". Below these is a toggle switch labeled "Zijde tool (tvz, akkerrand)" which is currently turned off. Underneath the toggle are two options: a yellow square for "zijde met voorkeur" and a blue square for "zijde zonder voorkeur". At the bottom, a green button labeled "Optimaliseer" is visible.





- A. Perceel box toont instellingen/tools
- B. Voorbereiding perceel
 - afbakenen en opsplitsen in zijdes start automatisch (indien nog niet gedaan) na selectie perceel

Stap 2 – voorbereiding perceel (2)



- Beoordeel perceel (zie ook dia 'Data'):
 - op bijzonderheden
 - evt. met hulp van aan/uitzetten lagen:
 1. Referentielijnen
 2. Randen
 3. Begin/eindpunten

- PDOK Luchtfoto
- Google Hybride
- OpenStreetMap
- BRT achtergrond grijs

- Percelen
- Zijdes
- Rijpaden
-  Randen
-  Referentielijnen
-  Beginpunten
-  Eindpunten

Stap 3 – zijde tool (1)

- A. Activeer zijde tool in Perceel box
- B. Selecteer zijde



C. Toepassen zijde tool voor:

- Soort rand:
 - Teeltvrije zone (gewasafhankelijk)
 - Akkerrand
- Breedte rand in meters
- Voorkeursrichting voor hoofdpatroon



Stap 3 – zijde tool (2) akkerrand 3 zijdes



Stap 3 – zijde tool (3) voorkeur richting UIT



Stap 4 – optimalisatie (1)

A. Invullen werkbreedtes in meters:

- Machine, dit is de kleinere enkelvoudige werkbreedte.
- Spuit, dit is de grotere meervoudige werkbreedte, en dient een oneven veelvoud van de voorgaande te zijn.

B. Druk op knop 'Optimaliseer'

Perceel naam: Boundary GO

Onbekende herkomst perceelgeometrie.

Werkbreedte machine (m): 3

Werkbreedte spuit (m): 39

Zijde tool (tvz, akkerrand)

zijde met voorkeur

zijde zonder voorkeur

Optimaliseer

Onbekende f...

Werkbreedte machine (m):

Werkbreedte spuit (m): 39

Zijde tool (tvz, akkerrand)

zijde met voorkeur

zijde zonder voorkeur

Optimaliseer

dekking:	99,31 %
bruto:	207049,6 m ²
netto:	203035,3 m ²
randen:	2603,9 m ²

Kopakker tool kopakker zijde

Spuitpad tool

(romp/kop) pad spuit aan

(romp/kop) pad spuit uit

Export

Stap 4 – optimalisatie (2)

- C. Bekijk het resultaat, getallen en visueel

dekking:	99.31 %
bruto:	207049.6 m ²
netto:	203035.3 m ²
randen:	2603.9 m ²

Voorkeurszijde: onderste

- C. Beïnvloeding hoofdpatroon door met zijde tool de voorkeursrichting van zijdes te wijzigen
- D. Opnieuw optimaliseren, zie stap 3



Stap 5 – kopakker tool (1)

A. Activeer kopakker tool in Perceel box

B. Selecteer zijde voor kopakker

C. Voer kopakker gegevens in

- Afstand in meters

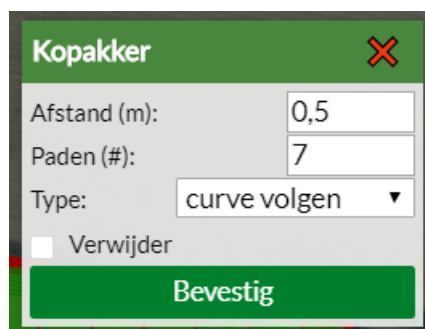
- Aantal paden

- Type

- Curve volgen
- Vloeiend maken
- Recht maken

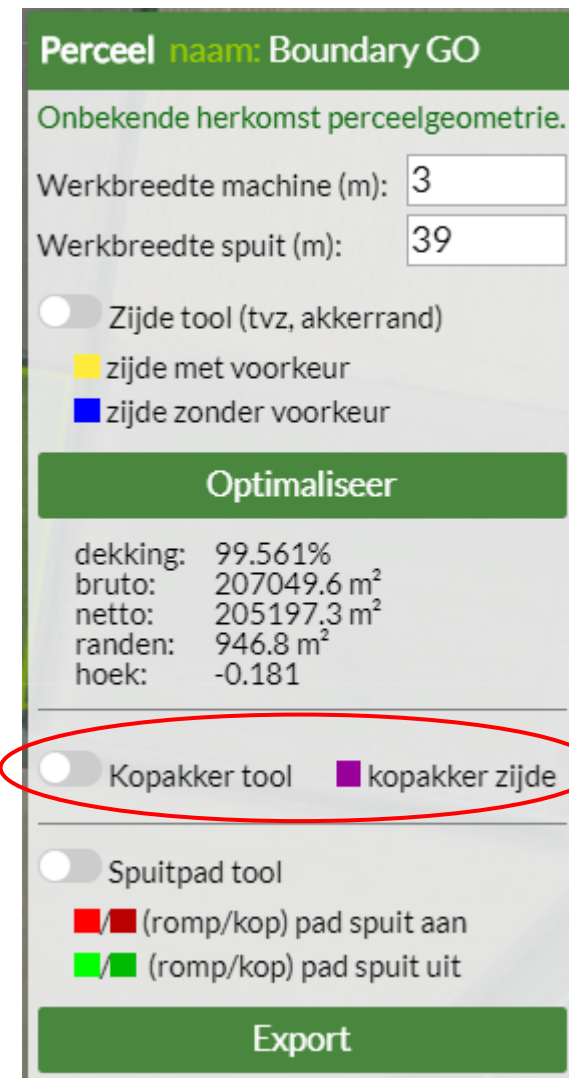
- Kies eventueel ‘verwijder’

(om een eerder toegevoegde kopakker te verwijderen)



The 'Kopakker' dialog box contains the following fields and options:

- Afstand (m): 0,5
- Paden (#): 7
- Type: curve volgen
- Verwijder
- Bevestig button



The 'Perceel naam: Boundary GO' panel includes the following settings and data:

- Onbekende herkomst perceelgeometrie.
- Werkbreedte machine (m): 3
- Werkbreedte spuit (m): 39
- Zijde tool (tvz, akkerrand)
- zijde met voorkeur
- zijde zonder voorkeur
- Optimaliseer button
- dekking: 99.561%
- bruto: 207049.6 m²
- netto: 205197.3 m²
- randen: 946.8 m²
- hoek: -0.181
- Kopakker tool kopakker zijde
- Spuitpad tool
- (romp/kop) pad spuit aan
- (romp/kop) pad spuit uit
- Export button

Stap 5 – kopakker tool (2)



Perceel naam: Boundary GO

Onbekende herkomst perceelgeometrie.

Werkbreedte machine (m):

Werkbreedte spuit (m):

Zijde tool (tvz, akkerrand)

- zijde met voorkeur
- zijde zonder voorkeur

Optimaliseer

dekking: 99.263 %
bruto: 207049.6 m²
netto: 202939.5 m²
randen: 2603.9 m²

Kopakker tool ■ kopakker zijde

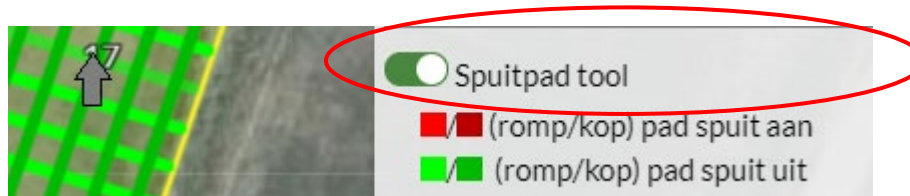
Spuitpad tool

- (romp/kop) pad spuit aan
- (romp/kop) pad spuit uit

Export

Stap 6 – paden tool

- A. Activeer paden tool in Perceel box
- B. Selecteer pad (muisklik) om deze om te zetten van spuitpad naar geen spuitpad en vice versa



Stap 7 – export (1)

- A. Druk op knop 'Export' in Perceel box
- B. Export (gecomprimeerd zip bestand) wordt aangemaakt en gedownload
- C. Bewaar de export (als zip of uitgepakt) om deze (later) te laden in de boardcomputer

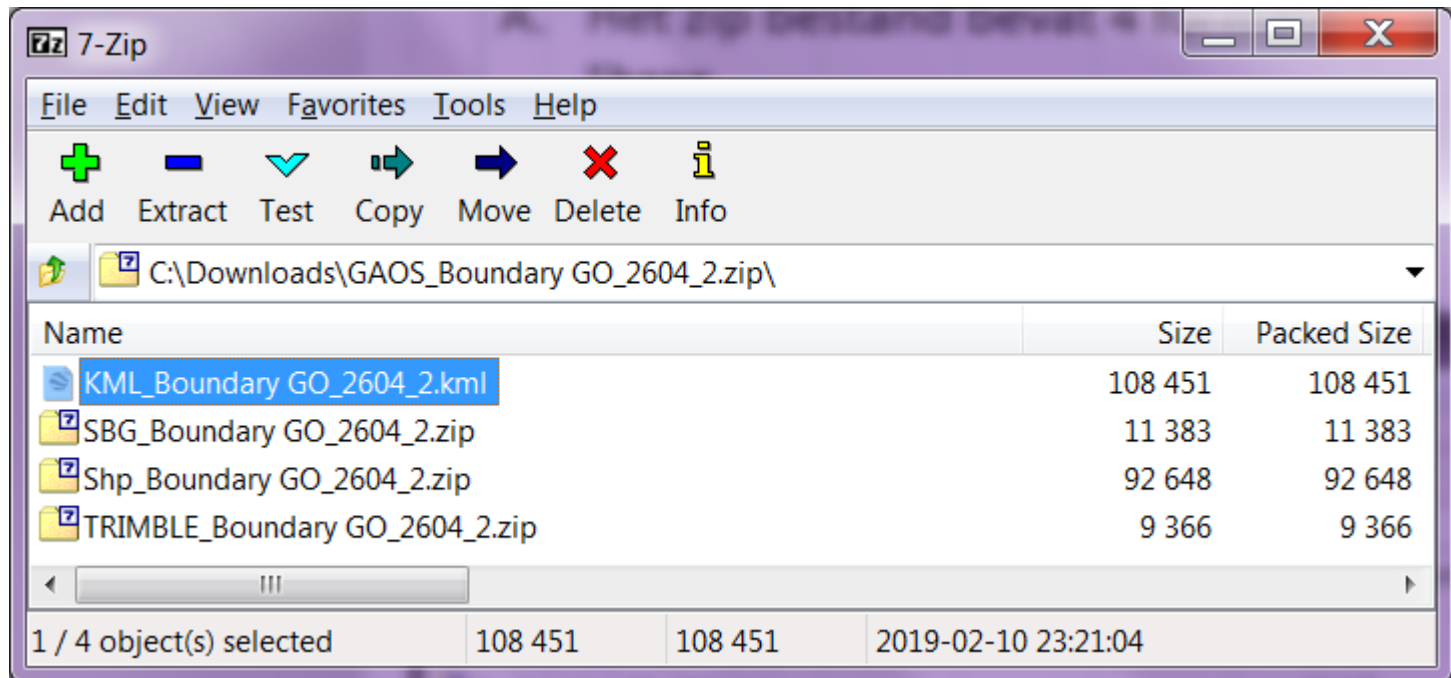
The screenshot shows the 'Perceel' software interface for a parcel named 'Boundary GO'. The interface is in Dutch and includes the following elements:

- Perceel naam: Boundary GO** (Parcel name: Boundary GO)
- Onbekende herkomst perceelgeometrie.** (Unknown origin parcel geometry.)
- Werkbreedte machine (m):** 3 (Machine working width in meters)
- Werkbreedte spuit (m):** 39 (Sprayer working width in meters)
- Zijde tool (tvz, akkerrand)** (Side tool (tillage, field edge)) - toggle is off
- zijde met voorkeur** (preferred side) - yellow square
- zijde zonder voorkeur** (non-preferred side) - blue square
- Optimaliseer** (Optimize) button
- dekking: 99.561%** (coverage)
- bruto: 207049.6 m²** (gross area)
- netto: 205197.3 m²** (net area)
- randen: 946.8 m²** (edges)
- Kopakker tool** (Kopacker tool) - toggle is off
- kopakker zijde** (kopacker side) - purple square
- Spuitpad tool** (Sprayer path tool) - toggle is off
- (romp/kop) pad spuit aan** (remnant/cap path sprayer on) - red square
- (romp/kop) pad spuit uit** (remnant/cap path sprayer out) - green square
- Export** button (circled in red)

Stap 7 – export (2)

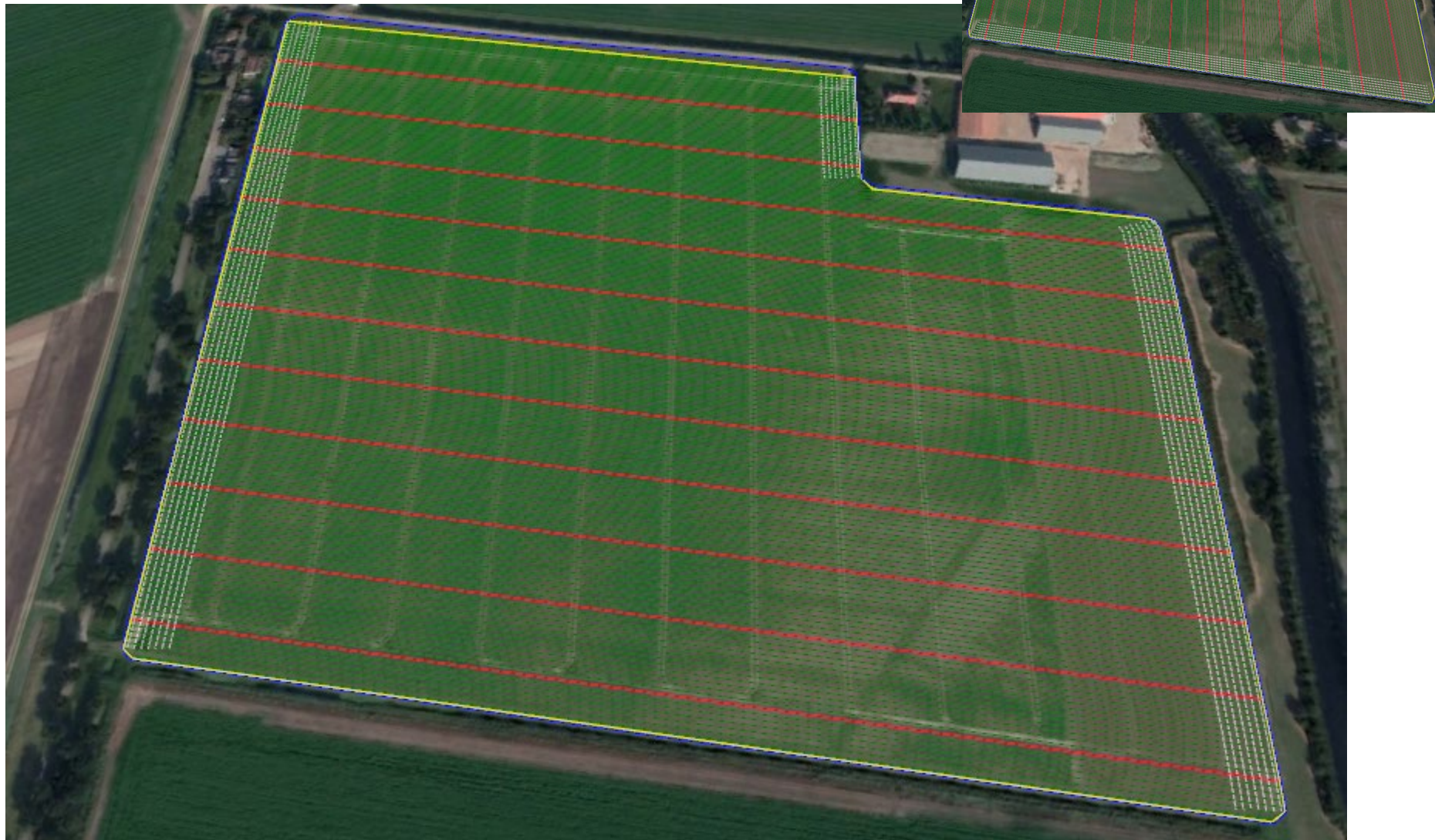
D. Het zip bestand bevat 4 formaten:

- Shape
- KML
- SBG
- Trimble





Step 7 – export (3) KML



Uitvoering, in het veld

Wat heeft de boer nodig?

- RTK-GPS
- Boardcomputer
- GAOS Export van perceel, laden in de boardcomputer

Uitvoering, visueel



Overige punten: architectuur

- Applicatie, GUI: HTML/JS
- GAOSAkkerweb Servlet: Java:
 - Oauth afhandeling
 - Bouwplan ophalen
 - Enkel perceel ophalen Akkerweb
- GAOS Engine:
 - Web Processing Service (OGC WPS, PyWPS)
 - scripts: Python, OGR/GDAL
- Opslag :
 - Tijdelijk: PostgreSQL/PostGIS database (kan geschoond worden)
 - Toekomst permanente: (lokale) opslag serialized JSON

Beoordeling toepassing

- Kan de teler i.s.m. de expert uit de voeten met GAOS?
 - Inmeetprotocol
 - Gebruik tool (met begeleiding)
 - Geschikte export
 - Gezond boeren verstand analyse van GAOS
- Is toegang tot GAOS op Akkerweb goed geregeld?
- TBD: Kengetallen verbruik, milieubelasting, opbrengst en kosten-baten, ...
 - Zonder GAOS
 - Met GAOS
-