

Workshop AgOpenGPS

Karel Dewaele 21-28/1/2020

Programma

1) Visuele stuurhulp met RTK-gps-ontvanger en AgOpenGPS

>21/1

2) Autostuur met arduino-module, stuurhoeksensor en stuurmotor

>28/1

Visuele hulp - waarom?

manueel sturen <15 cm (met oefening)

overlap vermijden

'doorsteken' in een veld

draaien zonder keren op kopakker igv smalle werktuigen, zie vb.

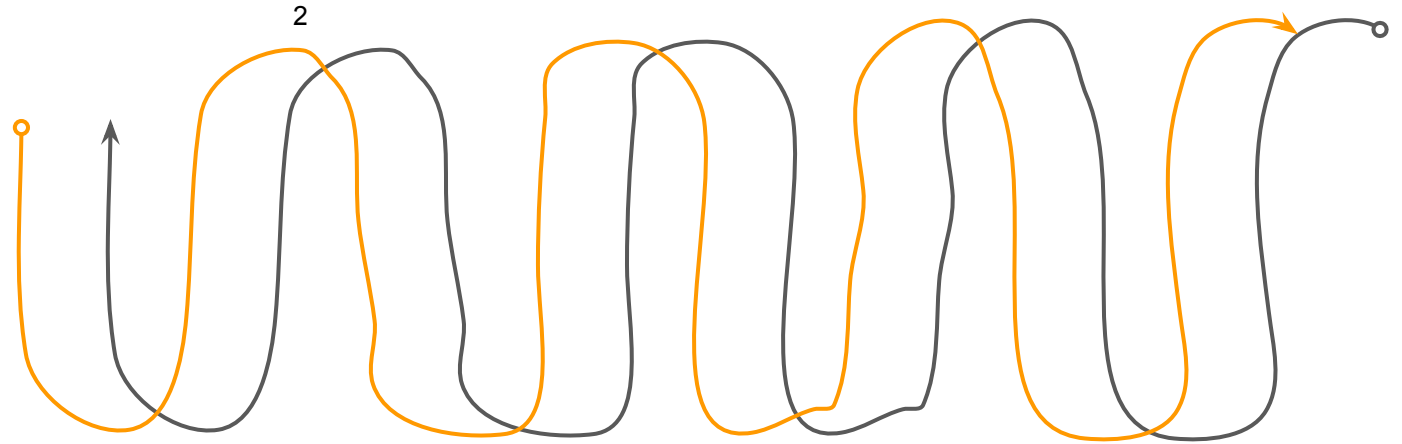
sectiecontrole

??aanhouden rijpaden??

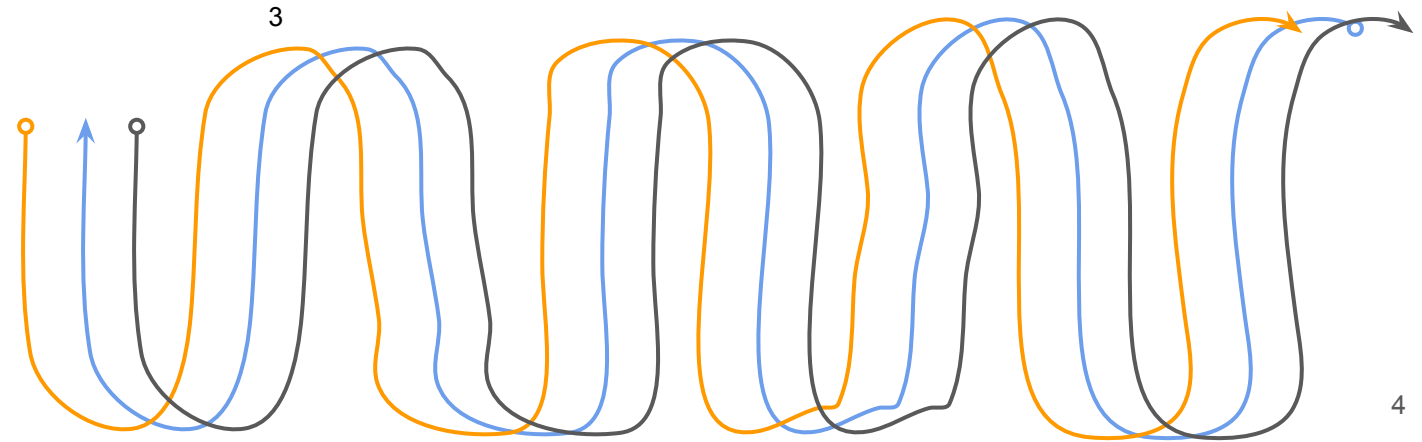
...

Draaien zonder keren vb.

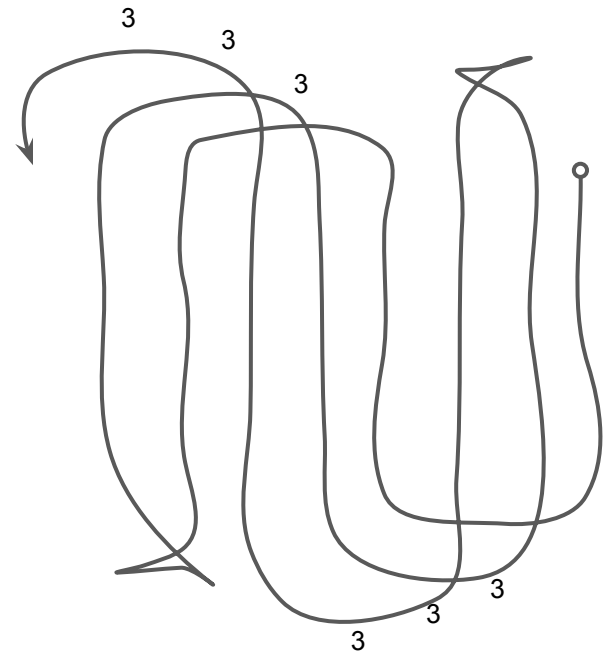
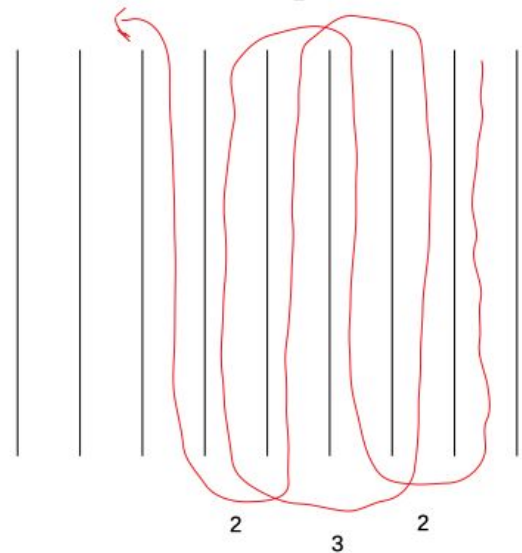
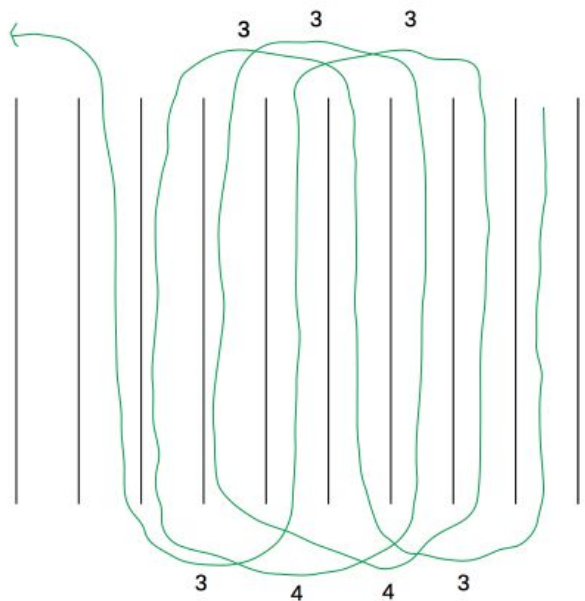
1 overslaan



2 overslaan



plaatselijke combinaties ifv in- en uitzetten





Navigation app interface on a tablet. The screen shows a map with a highlighted route, a compass, and various data fields. A hand is visible interacting with the screen.

| Parameter | Value |
|--------------|----------|
| Altitude | 2.86' |
| Speed | 7.6 km/h |
| Distance | 187.7 |
| Time | 00:00 |
| Temperature | 18.0°C |
| Humidity | 65% |
| Pressure | 1013 hPa |
| Wind | 0.0 m/s |
| Light | 0.0 lux |
| Acceleration | 0.0 m/s² |
| Roll | 0.0° |
| Pitch | 0.0° |
| Yaw | 0.0° |



Visuele stuurhulp met RTK en AgOpenGPS

principe, benodigdheden

setup GPS-ontvanger met ublox center software

setup AOG met hotspot, ports, ntrip (RTK maken)

demo AOG

opbouw tractor, accessoires, mogelijke uitbreidingen

Satellietnavigatie - GNSS

bv. GPS, GLONASS, GALILEO, ...

tijd die signaal aflegt

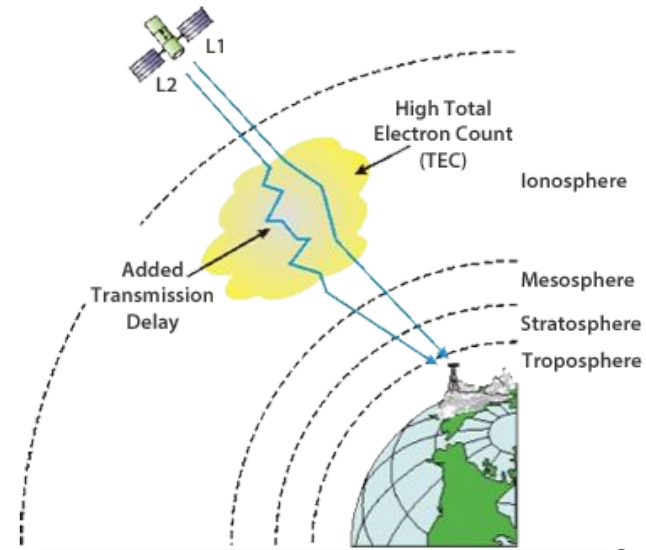
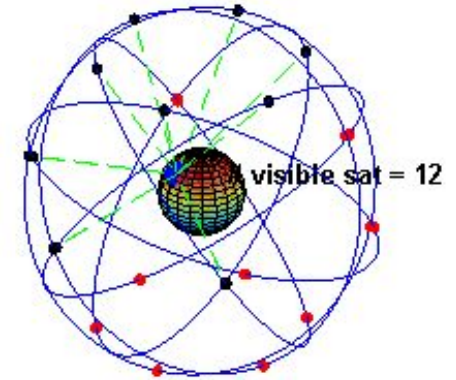
= afstand tot satelliet

verstoringen signaal door de lokale luchtlagen

= foutmarge op positie (meters)

<https://nl.wikipedia.org/wiki/Satellietnavigatie>

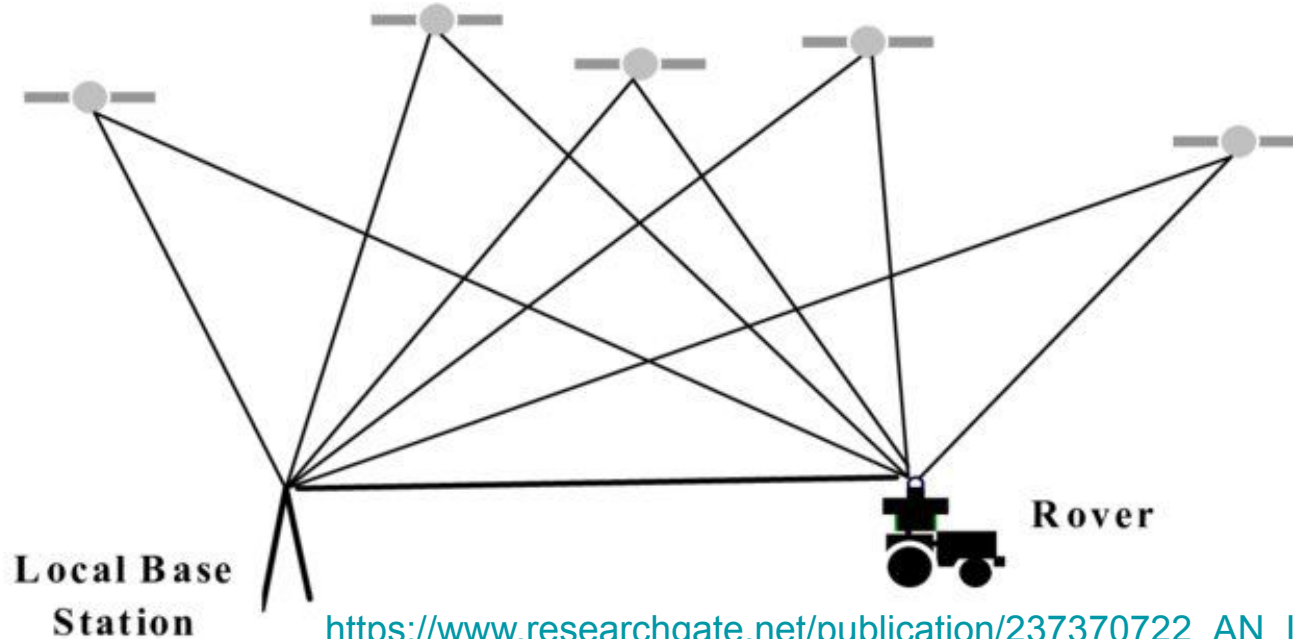
http://www.reflexions.uliege.be/cms/c_358355/en/the-erroneous-gps-si



Effect of ionospheric refraction. The GPS signal are affected in different ways, depending on whether it is a question of codes or phases.

Real Time Kinetic GNSS

vast basisstation in dezelfde lokale luchtlaag



'Correctiegegevens' RTK

informatiestroom van basisstation naar 'rover'

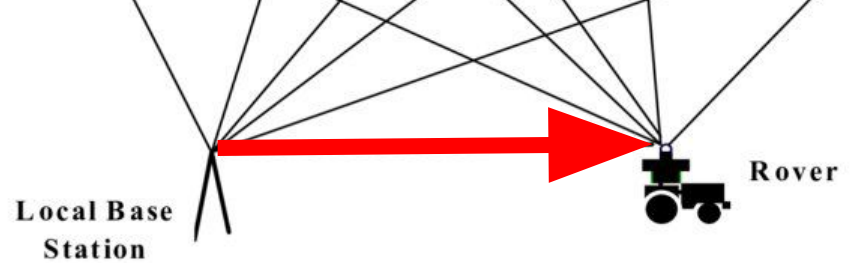
overdracht via radio, mobiel internet, ...

volgens een zgn. 'NTRIP'-protocol

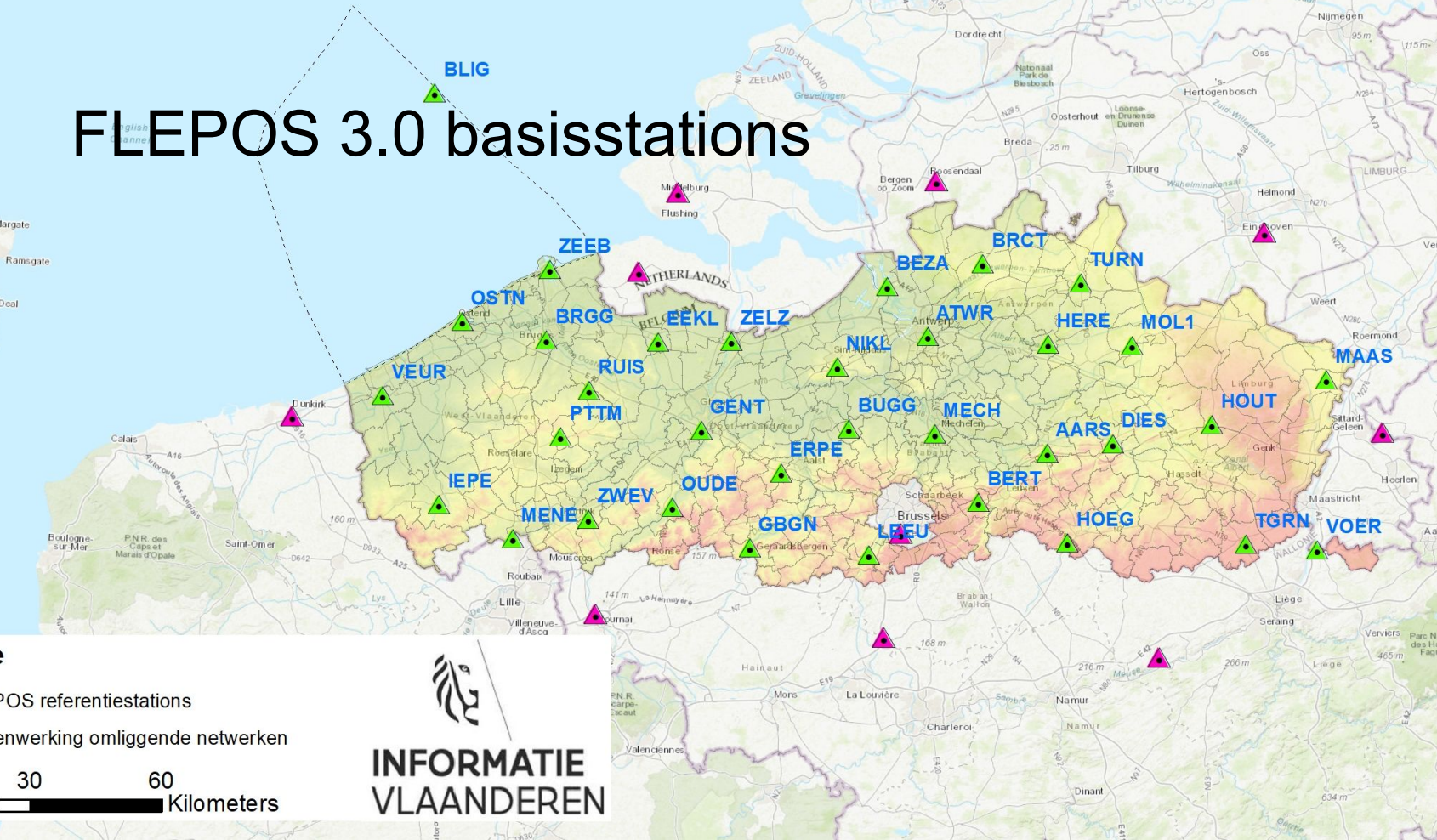
Vlaanderen biedt gratis NTRIP-service (FLEPOS-netwerk)

Registreren via:

<https://overheid.vlaanderen.be/registratie-flepos-30-dienstverlening>



FLEPOS 3.0 basisstations



RTK-precisie

stijgt met:

aantal satellieten in beeld

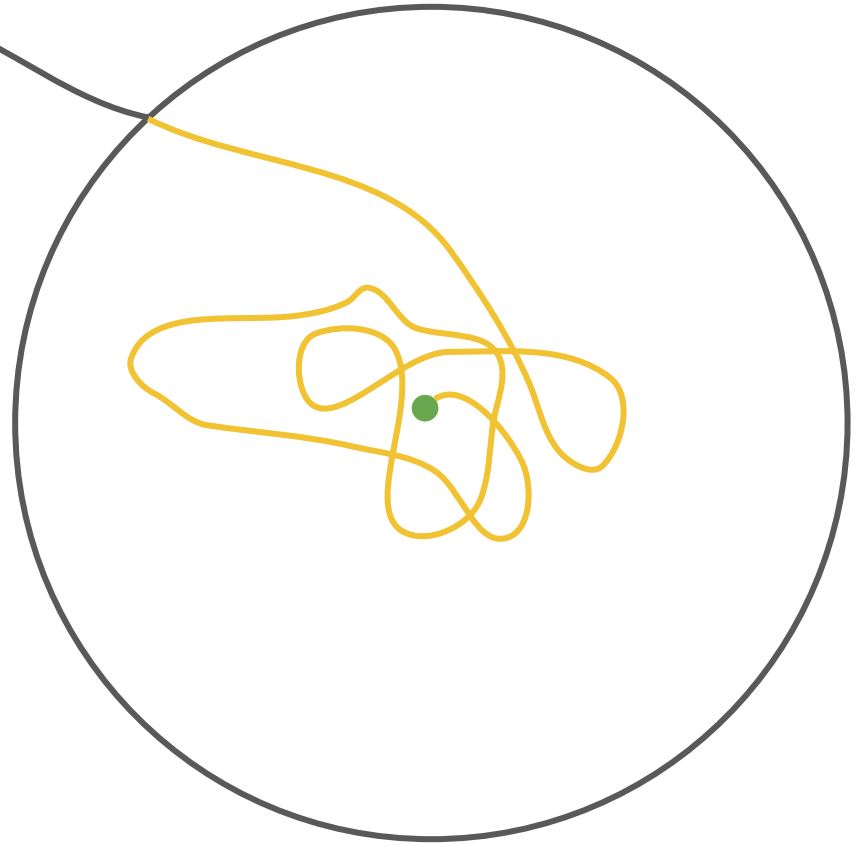
nabijheid basisstation (<20 km)

GPS: meters fout

DGPS: fout is kleiner dan 'single' GPS

FLOAT: fout < 1m en vaak < 10 cm

FIX: fout < 2 cm



RTK-fix bereiken/behouden

probleem:

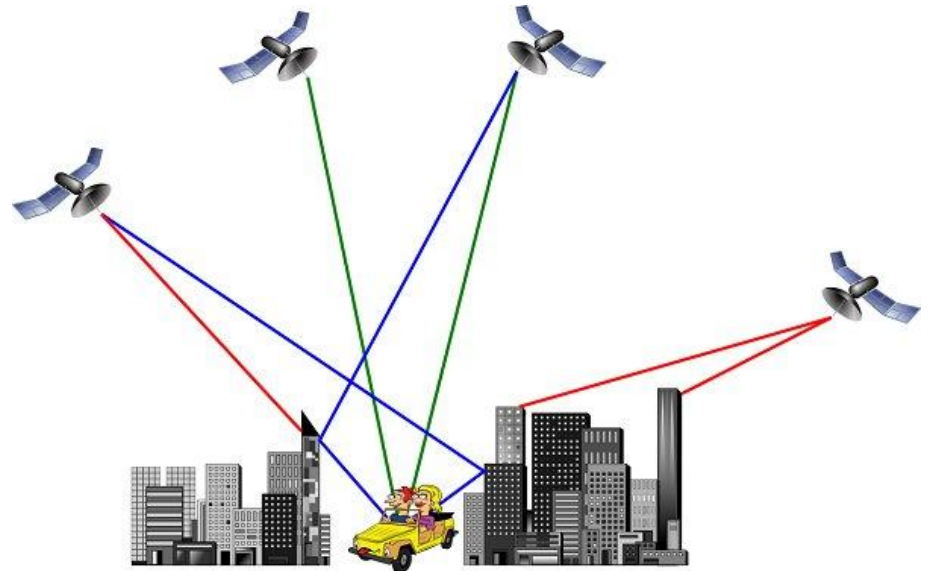
obstructies en reflecties van signalen in de omgeving: 'multipath effects'

door stoorfactoren in de omgeving:

beton, metaal,

objecten met water: bomen,

...



'Multi-band RTK'

ontvangst signalen op 2 banden filtert o.a. reflecties

voordelen: **snelle en zeer stabiele fix**

GNSS-ontvangers nu sowieso met alle constellaties




maar budget-opties tot voor kort enkel via L1-band

multi-band L1/L2 voor de massa sinds 2019

9:01 VoIP 4G+ LTE1 58%

≡ Status ≡

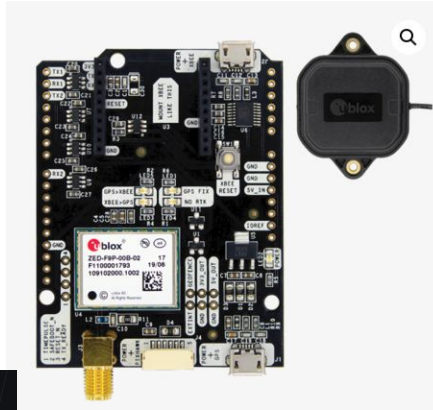
Lat: 1.4137272° Time: 09:01:52 PM
Long: 103.8173605° TTFF:
Alt: 36.9 m E Acc: 4.0 m
Alt (MSL): 32.3 m # Sats: 32/33
Speed: 20.3 m/s Bearing: 260.3°
S. Acc: B. Acc:
PDOP: 1.6 H/V DOP: 0.8/1.3

| ID | GNSS | CF | C/N0 | Flags | Elev | Azim |
|-----|---|-----|------|-------|-------|--------|
| 12 |  | L1 | 36.0 | AEU | 24.0° | 100.0° |
| 14 |  | L1 | 35.0 | AEU | 19.0° | 275.0° |
| 20 |  | L1 | 32.0 | AEU | 36.0° | 2.0° |
| 21 |  | L1 | 32.0 | AEU | 74.0° | 283.0° |
| 24 |  | L1 | 38.0 | AEU | 27.0° | 32.0° |
| 25 |  | L1 | 36.0 | AEU | 35.0° | 146.0° |
| 29 |  | L1 | 31.0 | AEU | 20.0° | 175.0° |
| 31 |  | L1 | 37.0 | AEU | 26.0° | 217.0° |
| 32 |  | L1 | 29.0 | AEU | 25.0° | 297.0° |
| 11 |  | L1 | 48.0 | AEU | 56.0° | 155.0° |
| 22 |  | L1 | 37.0 | AEU | 41.0° | 210.0° |
| 23 |  | L1 | 36.0 | AEU | 34.0° | 288.0° |
| 2 |  | E1 | 26.0 | AEU | 23.0° | 61.0° |
| 7 |  | E1 | 26.0 | AEU | 23.0° | 326.0° |
| 8 |  | E1 | 27.0 | AEU | 22.0° | 21.0° |
| 13 |  | E1 | 30.0 | AEU | 58.0° | 267.0° |
| 15 |  | E1 | 39.0 | AEU | 43.0° | 175.0° |
| 27 |  | E1 | 35.0 | AEU | 31.0° | 188.0° |
| 30 |  | E1 | 40.0 | AEU | 52.0° | 119.0° |
| 193 |  | L1 | 29.0 | AEU | 40.0° | 49.0° |
| 194 |  | L1 | 35.0 | AEU | 43.0° | 70.0° |
| 195 |  | L1 | 35.0 | AEU | 28.0° | 146.0° |
| 3 |  | B1C | 27.0 | AEU | 82.0° | 107.0° |
| 7 |  | B1C | 32.0 | AEU | 48.0° | 140.0° |
| 8 |  | B1C | 35.0 | AEU | 64.0° | 173.0° |

15

RTK-gps-ontvangers 2019

Nieuwe L1/L2 opties dankzij u-blox



<https://www.ardusimple.com>

<https://emlid.com>

<https://www.csgshop.com/produ>

simpleRTK2B + multiband antenne (ardusimple)

module met u-blox **F9P**-chip L1/L2

micro-USB voor stroom en communicatie

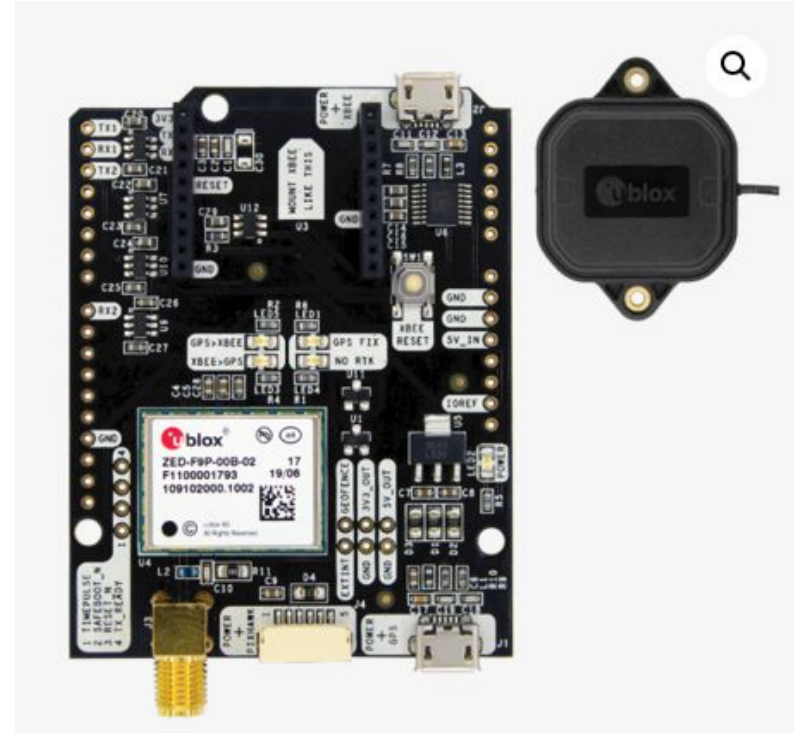
SMA-connector voor antenne (5m)

incl. antenne en verzending +- 280 euro

zonder optie 'headers soldered'

nog 1x USB naar micro-USB kabel nodig

<https://www.ardusimple.com/product/simplertk2b-basic-starter-kit-ip65/>



AgOpenGPS

open source software-project door o.a. Brian Tischler (VS)

enkel op Windows

sinds 2019 eenvoudige integratie met GPS-ontvanger: stuurt correctiegegevens door naar ontvanger, krijgt RTK-positie terug

management navigatielijnen, voertuigen, percelen, kopakkers, ...

visuele hulp of samen met autosteer

constant in evolutie (let op met nieuwe versies, soms geen weg terug)

AgOpenGPS **** Guidance software

<https://agopengps.jimdosite.com/>

Discussed in detail <http://www.thecombineforum.com/forums/31-technology/278810-agopengps.html>

*** Important ****

This software is for discussion and learning of Precision Ag algorithms and techniques. It is not in any way to be used on any physical equipment and is meant for use by a simulator only.

Any use of AgOpenGPS on real physical equipment is not allowed and is not recommended in any way, neither off road or on road.

It is completely unsafe and has no safety limits built in or implied.

AgOpenGPS is strictly an example of C# programming for demonstration purposes only and shall not be used for any other purpose.

Ag Precision Mapping and Section Control Software

This software reads NMEA strings for the purpose of recording and mapping position information for Agricultural use. Also it has up to 12 sections of Section Control to control implements application of product preventing over-application.

Also outputs Pure pursuit steer angles from reference line for AB line, AB Curve and Contour guidance. Auto Headland called UTurn on Curve and AB Line with loops for narrow equipment

Included is an application, and source folders, ino's for steering and rate control and a built in NMEA simulators.

It has English, German, SPanish, French, italian, Dutch and Russian Language - But haven't been updated in far too long.

AgOpenGPS

ontwikkeling, discussie:

<https://agopengps.discourse.group>

demo van de software, nieuwe functies:

<https://www.youtube.com/user/FarmerBrianTee/videos>

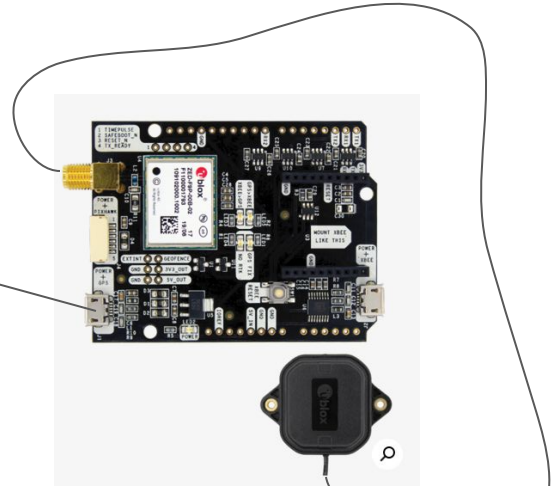
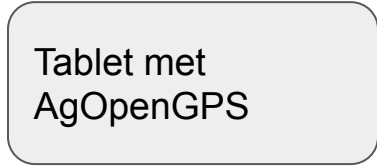
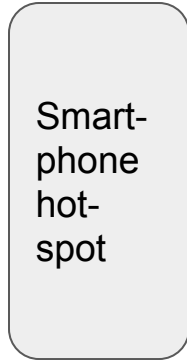
code, download laatste versie:

<https://github.com/farmerbriantee/AgOpenGPS>

starters-wiki (verouderd!):

<http://agopengps.gh-ortner.com/doku.php?id=start>

Overzicht setup



antenne op de
neus v/d tractor

Setup hotspot en verbinding tablet

Smartphone > wifi > hotspot instellingen: naam en wachtwoord

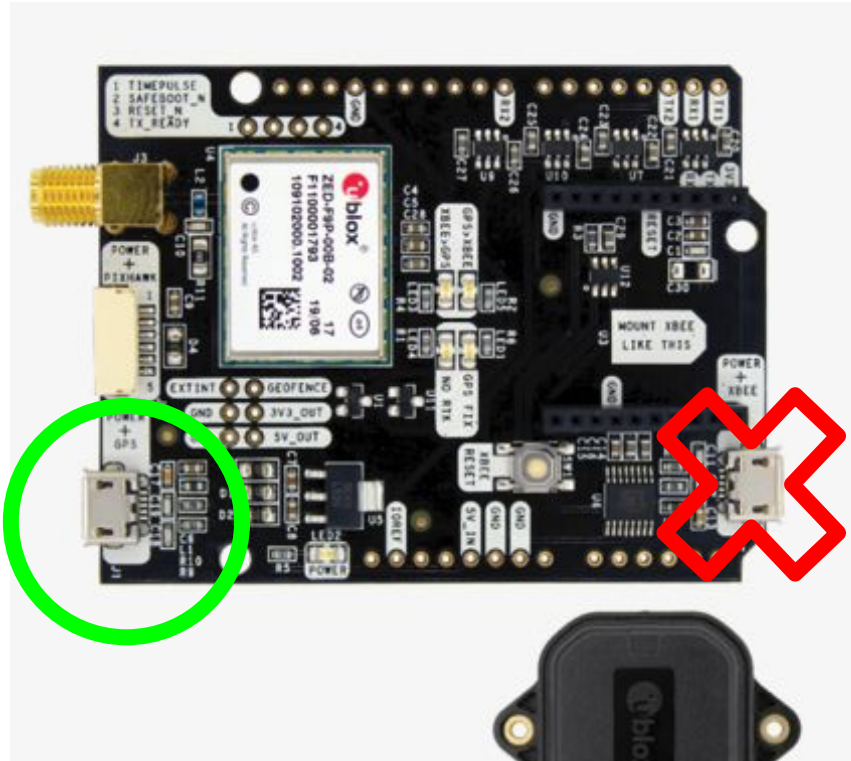
Tablet > wifi netwerk verbinden: wachtwoord invullen

bij windows instellingen > netwerk > ... : 'netwerk met verbindingskosten' of 'verbinding met datalimiet' aanvinken

zie tutorials bv.



ter info: 2 micro-usb poorten



power +
communicatie

enkel power

ter info: COM-poorten

Start/windows knop > Apparaatbeheer > Poorten (COM & LPT) > ...

Plug USB-toestel in/uit > COM-poort verschijnt/verdwijnt

Onthoud nummer COM ...

In ucenter / AgOpenGPS:
COM ... selecteren

Slechts 1 programma tegelijk kan COM-poort gebruiken. Na setup in ucenter, ucenter afsluiten vooraleer AgOpenGPS te openen.

Setup simpleRTK2B snelle manier (1)

download 2 bestanden in deze procedure (te vinden bij stap 2 en 3):

<https://agopengps.discourse.group/t/ublox-f9p-config-for-rover/308>

download 'u-center for windows', installeer: <https://www.u-blox.com/de/product/u-center>

sluit module aan, open programma. Eventueel COM-poort kiezen linksboven. Module aangesloten als onderaan groene connectie bv. 'COM 9600' te zien is.

eerst Tools > Firmware update. Kies bij Firmware image (...) het gedownloadde .bin bestand in Downloads-map. Linksonder groene bol 'Go' klikken, wachten tot alles groen.

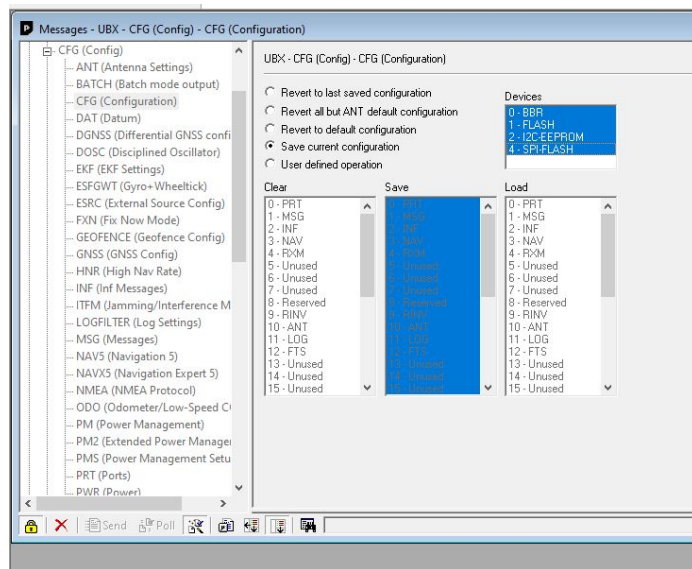
dan Tools > Receiver configuration. Kies bij Configuration file (...) de gedownloadde .txt in Downloads-map. Klik 'Transfer file -> GNSS'

Setup simpleRTK2B snelle manier (2)

Laatste stap: alle wijzigingen opslaan:

Belangrijk: bij 5 en 6 geen fouten maken:

1. View > Messages view
2. Scroll linkse tabel naar beneden, dubbelklik UBX
3. In uitklappende lijst, dubbelklik CFG (Config)
4. In uitklappende lijst, klik CFG
5. In rechtsboven kader 'Devices' alles selecteren
6. Linksonder 'Send' klikken
7. Rechtsboven verschijnt teller sinds laatste 'Send': dan OK.



(Setup simpleRTK2B manueel)

via u-center software <https://www.u-blox.com/en/product/u-center>

view > messages view > UBX > CFG > PRT/RATE

baud rate 115200 (communicatiesnelheid over USB-poort)

update rate 125 ms - 8Hz (maximum bij gebruik van alle constellaties)

telkens na wijziging 'Send' onder links

nadien UBX > CFG > CFG > selecteer alle devices > Send (geen fouten maken)

AgOpenGPS logica

1. Setup GPS.

Eerste keer starten: GPS-simulator aan (uittesten programma)

Locatie-bron aansluiten, herstart met simulator uit. Pas verder indien GPS

2. Setup stuurhulp.

Voertuig-vehicle

+ Werktuig-implement

+ Perceel-field

+ AB-lijn. Pas dan alle functies voor stuurhulp en autostuur beschikbaar

3. Autostuur

Arduino voor autostuur aansluiten

Instellingen autostuur doorlopen

Autosteer-knop aanzetten

overzicht basisscherm (v4!)

58

Steer

UDP 57

2D 56 3D

55

54

53

52

0,0

62

51

44

1 2 3

34 35 36 37 38 39 40 41 42 43

45 46 47 48 49 50

0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00% ∞ Hrs 0,00% 0,000 15 m my6920_1 - spray_1 -

7

8

9 A-B*

10

11

12 0cm

13

14

15

16 0,00

17

18 0,00

19

20

21 M

- 1 - **5Hz**: GPS update rate, **3**: Frame build time in ms, **Sim**: simulator mode “ON”
- 2 - Day\Night mode switch
- 3 - full screen mode
- 4 - zoom
- 5 - Exit
- 6 - GPS speed
- 7 - Tram Lines
- 8 -
- 9 - Edit AB-line
- 10 - AB-curve dialog
- 11 -
- 12 -
- 13 - Choose AB-line or curve, based on Boundary points
- 14 - AB-line dialog
- 15 - Headland On\Off
- 16 - Section control, manual mode
- 17 -
- 18 - Section control, automatic mode
- 19 - Place a flag
- 20 - U-turn enable
- 21 - Auto\Manual steering mode
- 22 -
- 23 - zoom modes
- 24 - GPS data dialog
- 25 -
- 26 - Tool configuration dialog
- 27 - Machine configuration dialog
- 28 - Setup (UDP, NTRIP, Serial ports, Heading/Roll, etc.)
- 28 - Setup (UDP, NTRIP, Serial ports, Heading/Roll, etc.)
- 29 -
- 30 - New Field dialog, you can create new or make a clone from existing one
- 31 - Headland & Boundary
- 32 - Snap left (value is set in MACHINE→GUIDANCE→ “«» Snap distance”)
- 33 - Snap right
- 43 - displays: “*Tool_width Machine_name - Tool_name -*”
- 44 - Sections status. Red - off, Yellow - manually on, Green - automatic mode
- 45 - swap direction in simulator
- 46 - simulator speed
- 47 - stop moving
- 48 - steering control during simulation
- 49 - set steering to zero
- 50 - Resets the simulator
- 51 - machine and tool
- 52 - show\hide extended mode
- 53 - GPS data, left bar
- 54 - Tree planter, WebCam, GPS shift, G.Earth flags dialog)
- 55 - View position setup
- 56 - 2D\3D mode
- 57 - UDP port load
- 58 -
- 59..61 - menu

1. Setup GPS in AgOpenGPS (in afwachting van v4)

sluit u-center. download, open: <https://github.com/farmerbriantee/AgOpenGPS/releases>

installeren: zie ook <https://www.youtube.com/watch?v=4V2yClw5AH4>



Linksboven platte streepjes of venster: eventueel lokale sim.coörd. invullen, bv. 51 en 3. Eventueel taal aanpassen. Simulator uit

Serial ports > GPS port > **COM v/d USB-poort, 115200, 8Hz, Connect**



NTRIP > instellingen Flepos invullen:

IP, poort 2101, mount FLEPOSVRS32GREC, gebruikersnaam, wachtwoord,
use GPS fix, NTRIP On

Tussenin problemen? Sluit en herstart programma.



0.00%
0,00
0,0 Hrs

89 kb



NTRIP-client instellingen

Host: DESKTOP-6FRJH96
IP: 192.168.0.210

Voer aanbieder-URL of IP in
212.204.120.33

Bevestig IP

IP: 212.204.120.33

Port: 2101 Use only TCP:Port

Mount: FLEPOSVRS32GREC

Krijg brontabel

GGA-interval (sec)
12 0 = uit

Gebruikersnaam

Wachtwoord

Zend naar manuele fix
Lat: 51,8000000

Lon: 3,8140215

Use GPS Fix

Huidige GPS-fix:
Lat: 50,93

Lon: 2,65

Zend naar manuele fix

Naar UDP-poort:
0

Kies 0 voor serieel

Netwerk
NTRIP aan

* Herstart vereist



Off
0,0°



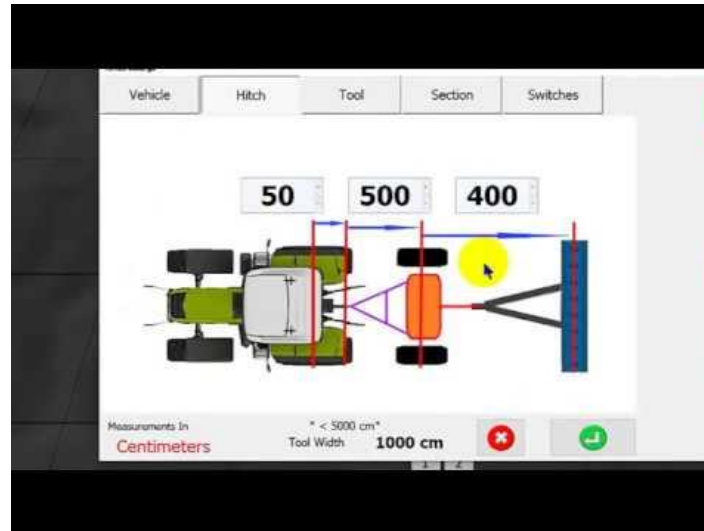
Default -
3 m

2. Setup stuurhulp: voertuig, werktuig

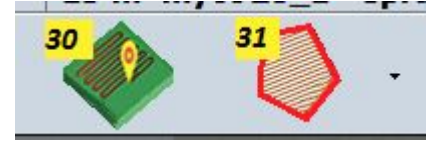
Vehicle: dimensies, plaats GPS-antenne, ...

Implement

bv. v4 werktuig apart:



2. Setup stuurhulp: perceel, grenzen



Field: openen bestaand veld, nieuw creëren

Boundary: perceelgrenzen eenmalig rijden / importeren van KML (Google Earth)

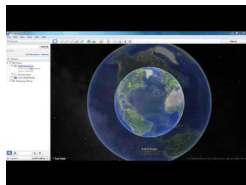
ter info: Google Earth Pro

gratis tool <https://www.google.com/intl/nl/earth/versions/>

.kml met perceelgrens maken om in te lezen in AgOpenGPS (fout snel 2m!)
of

.kml in de fields-map van AgOpenGPS openen met Google Earth (vanaf v4)

tutorials, bv.



beste optie voor aanmaak perceelgrenzen blijft zelf inrijden/afstappen: in v4 makkelijk

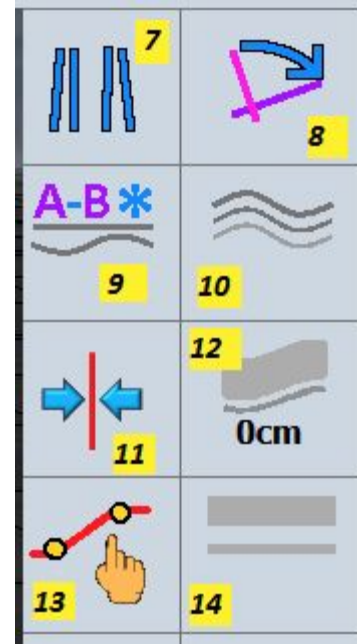
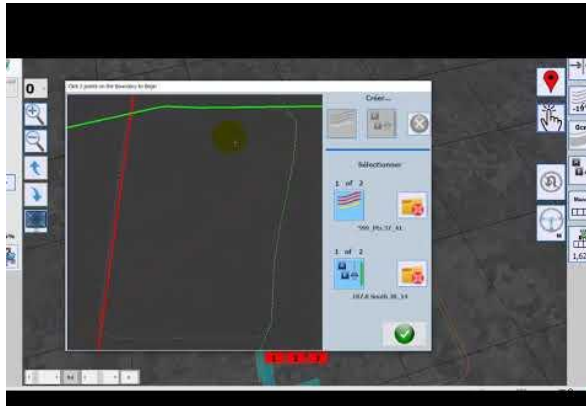
2. Setup stuurhulp: AB-lijnen

AB-knop: selecteren

hand-knop: AB-lijnen of curvelijnen aanmaken adhv
perceelgrenzen en opslaan

< en > pijlen: navigatielijntje wat opschuiven

blokjes en cijfer bovenaan: indicatie afwijking van navigatielijntje



AgOpenGPS v4

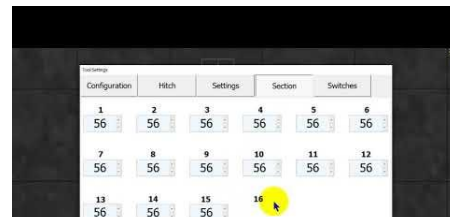
jan/feb 2020?

wacht op deze versie voor:

definitief aanmaken van voertuigen (tractor en werktuig vanaf v4 gescheiden)
inrijden, afstappen van perceelgrenzen (AOG zal zelf KML aanmaken in de programmamap bij 'Fields')

belangrijkste setup kan je al doen met v3.09

kijk terug naar github voor release of volg youtube-kanaal Brian voor nieuwe functies v4:



Opbouw tractor

belangrijk: grondplaatje 10-12 cm glad alu/inox

zo ver mogelijk naar voor (indien autostuur later)

niet per se hoog

maar ook niet teveel obstructie door motor/cabine

kabel niet gelijkleggen met grote stroomkabels

opletten met gevoelige SMA-connector



Tablet

Windows 7-8-10 (RT), tenminste 1 USB-poort die geen laadpoort is

evt. beveiligingsmodus uitschakelen om extern programma te kunnen installeren

Resolutie min. 1366x768, liever 1920x1080 (Full HD) of meer

Schermgrootte gelijk, tablethouders meestal tot 11", max 12,2"

Scherm glans, helderheid naargelang omgeving (hoge 'nits' of 'cd/m²')

Prestaties: min. (2 of) 4GB RAM, i3 processor (alles > 2016?), opslag mag klein zijn

Robuustheid? Normaal gebruik geen vrees. Anders o.a. 'toughbooks':

Bv: <https://agopengps.discourse.group/t/toughpad-book/399>

- bv. 10" Asus Transformer T100 (oud, prestaties nipt)
- 10" Microsoft Surface Go 4GB (USB-C hub nodig, ofwel via Bluetooth)

<https://www.bol.com/nl/p/hyper-usb-c-hub-for-surface-go/9200000101807636/?country=BE>

<https://www.coolblue.be/nl/product/798356/satechi-slim-type-c-multiport-adaptor-grijs.html>



<https://www.ardusimple.com/product/bluetooth-module/>

Zelf geen ervaring mee, nog uit te zoeken!

SimpleRTK2b zal manueel anders ingesteld moeten worden in ucenter.
Module moet op zelfde snelheid communiceren als simpleRTK2b en Agopengps (115200!)

Mogelijk bieden ze bij ardusimple de simpleRTK2b en bluetooth module op vraag samen aan met de gewenste configuratie.

Kies voor USB of USB-hub voor zekerheid en gemakkelijheid.

Store

Bluetooth modu

34,00€

In stock

1

Add to cart

In stock!

Includes:

– Pre-configured Bluetooth radio module v



SKU: RAD003 Category: Accessories

Description

Additional information

With our simpleRTK2b module, you will be able to provide low cost RTK technology to your smartphone or

The simpleRTK2B board is compatible with all commercial Bluetooth modules on the market that support U1AP

bv. alternatief: pc/laptop met apart touch display (duur)

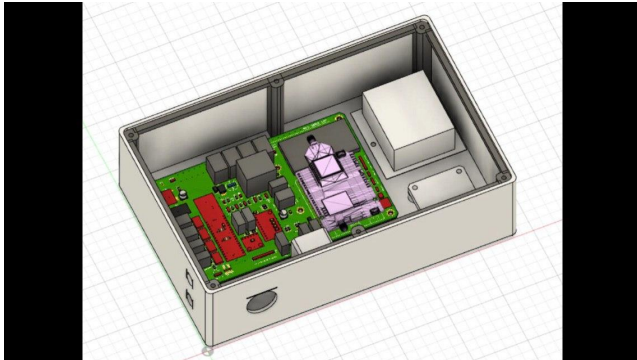


Accessoires

Lader tablet: stevig 3A exemplaar nodig, 2A volstaat meestal niet

Beugel voor tablet: zuignap of veiliger met klem

Behuizing GPS-ontvanger: kan eenvoudig, wel stevig vast maken



<https://www.thingiverse.com/thing:3551604>



vb. (ook lokaal te vinden)

<https://www.gsmpunt.nl/opladers/baseus-dubbele-usb-fast-charge-autolader-zwart>

<https://www.coolblue.be/nl/product/758841/caliber-cnc16-universele-tablehouder.html>

<https://www.conrad.be/p/tru-components-92022c00215-universele-behuizing-115-x-90-x-55-abs-lichtgrijs-1-stuks-1662364>

zie volgende workshop

ter info: zwakke schakels in dit systeem

zelf ondervinden... de kanshebbers zijn:

vroeger: de ontvanger

nu met L1/L2 slechts uitzonderlijk wegvallen van fix (bij bomen, gebouwen)
herplaats antenne met meer vrij zicht, probeer vooraleer je definitief monteert

smartphone of tablet met netwerkkaartje

stabiliteit verbinding afhankelijk van

drukke op mobiel netwerk, kwaliteit interne antenne en toestel
heroppikken netwerk soms te traag. >30s: RTK fix valt weg.

connecties

USB: normaal geen probleem. Bluetooth mogelijk niet waterdicht.

Ethernet nog beter (herconnecteer zonder pauze) - voor de moedigen

Uitbreidingen



Voorkomen wegvallen van fix door netwerkkonderbrekingen (bv. autostuur!)
professionele router met aparte SIM, bv. Teltonika RUT955
normaal voldoende. met tweede back-up SIM volledig waterdicht

‘Work switch’, bv. schakelaar t.h.v. hefinrichting (arduino, zie volgende keer)

Hellingscorrectie, hoewel weinig nut bij enkel glooiing (via arduino)

Communicatie bluetooth/wifi/ethernet ipv USB

bv. HC-05 module <https://www.ardusimple.com/product/bluetooth-module/>

let wel: voor autostuur en arduino usb nodig, tenzij ook bluetooth (moeilijker)

> zie volgende keer

Uitbreidingen

bv. voor de moedigen: externe 'lightbar':

<https://twitter.com/mnlt18/status/1218865524437745664>

<https://agopengps.discourse.group/t/external-light-bar/830>

Boodschappenlijst visuele stuurhulp

Essentieel:

| | |
|-----------------------|---------------------|
| simpleRTK2B + antenne | 280 |
| windows tablet | 300-500* |
| flepos-abonnement | 0 |
| totaal | 600-... euro |

Optie / al aanwezig?

| | |
|------------------|-----------|
| router RUT955 | 250 |
| smartphone | 100-... |
| data-abonnement | 10/md-... |
| tablethouder | 15-... |
| lange USB-kabel | 10-... |
| bluetooth-module | 5-35 |

...

*tip: tweedehands

Deel 2 - autostuur

> 28/1



Autostuur - waarom?

(streven naar) rechte lijnen en perfecte aansluiting

precisiewerk dat RTK-niveau +/- 2cm benadert: zaaien, planten, ...

handen en ogen vrij voor wat belangrijk is

rijpaden precies aanhouden

'blinde' bewerkingen mogelijk bv. 2x wiedeeg vooropkomst

kareldew@gmail.com

Autostuur - waarom **niet**?

GPS-schoffelen: kan niet op deze manier

risico's: gedachten er niet bijhouden of geen chauffeur, zonder veiligheden = zeer gevaarlijk!

aansprakelijkheid

tijd en interesse: concept en zelfbouw niet heel eenvoudig, leercurve

AgOpenGPS **** Guidance software

<https://agopengps.jimdosite.com/>

Discussed in detail <http://www.thecombineforum.com/forums/31-technology/278810-agopengps.html>

*** Important ****

This software is for discussion and learning of Precision Ag algorithms and techniques. It is not in any way to be used on any physical equipment and is meant for use by a simulator only.

Any use of AgOpenGPS on real physical equipment is not allowed and is not recommended in any way, neither off road or on road.

It is completely unsafe and has no safety limits built in or implied.

AgOpenGPS is strictly an example of C# programming for demonstration purposes only and shall not be used for any other purpose.

Ag Precision Mapping and Section Control Software

This software reads NMEA strings for the purpose of recording and mapping position information for Agricultural use. Also it has up to 12 sections of Section Control to control implements application of product preventing over-application.

Also outputs Pure pursuit steer angles from reference line for AB line, AB Curve and Contour guidance. Auto Headland called UTurn on Curve and AB Line with loops for narrow equipment

Included is an application, and source folders, ino's for steering and rate control and a built in NMEA simulators.

It has English, German, SPanish, French, italian, Dutch and Russian Language - But haven't been updated in far too long.

Zaaicombi 4 à 5 km/u



Plantmachine 0,6 km/u





Alternatieven lage-kost

<https://www.cereagps.com>

Cerea GPS: ook autosteer, niet met AOG

https://www.youtube.com/watch?v=CU07_27NSQg

RTK autosteer via smartphone, zonder tablet of AOG door Matthijs Missiaen

<https://www.farmtek.fr>

obv AgOpenGPS, binnenkort?

...?

Autostuur

principe, benodigdheden

setup Arduino

setup printplaat, modules, connecties, ...

rondleiding AOG autosteer

opbouw tractor

accessoires, mogelijke uitbreidingen

Principe

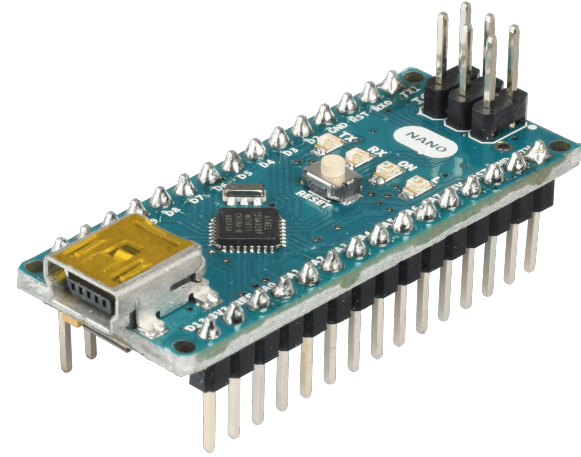
nieuwe figuur in het spel: **Arduino nano/uno**

microprocessor-module voor DIY elektronica

met pc-programma voor schrijven en uploaden van code

open source community met veel code-vb. en toebehoren

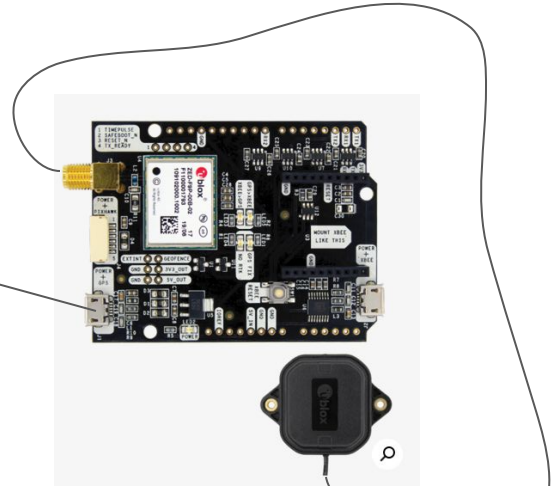
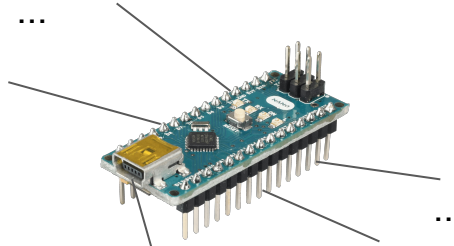
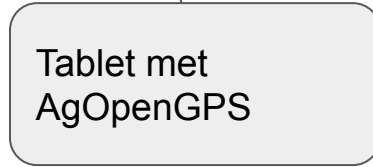
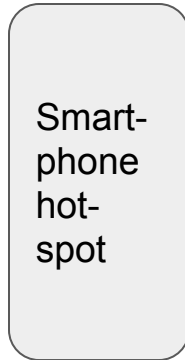
rol bij autostuur: centrale spil tussen tablet, sensoren, modules, motor, ...



Overzicht



Flepos via internet



antenne op de neus v/d tractor

Principe autostuur

drietal informatiebronnen:

1. **positie GPS**: waar is een bepaald punt van het voertuig?

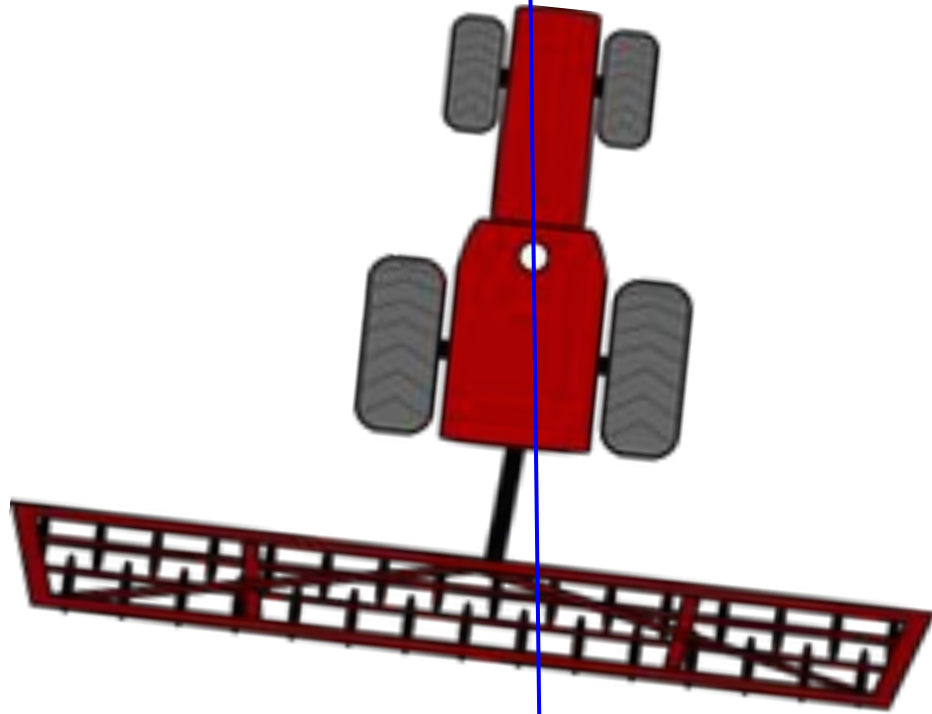
AgOpenGPS verwerkt posities, eventueel met hellingscorrectie v Arduino.

2. **stuurhoek**: hoe staan de voorwielen?
3. **richting**: in welke richting staat het voertuig?

Arduino verwerkt data, naar AgOpenGPS.

algoritme in AgOpenGPS berekent de ideale stuurhoek, naar Arduino.

Arduino berekent de ideale draai aan het stuur, naar de motor/ventiel.



<https://publicdomainvectors.org/en/free-clipart/Tractor---tillage-and-planting/35781.html>

1. Positie GPS



(a)

(b)

(c)

meer naar achter, boven achteras = richting o.b.v. GPS-posities is stabiel

meer naar voor = afwijking van de lijn wordt snel opgepikt

elk algoritme gaat er anders mee om

compromis voor precisiewerk: ergens boven vooras? + 'Stanley' algoritme

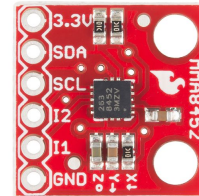
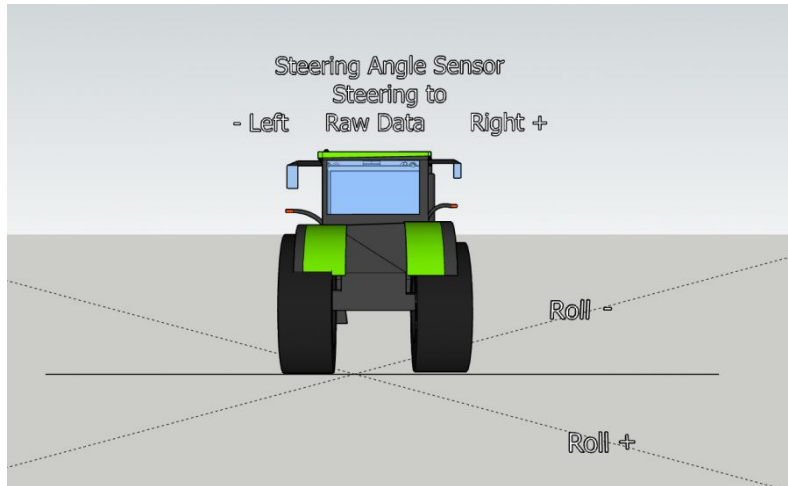
[A Simple Method to Improve...
...https://www.mdpi.com >](https://www.mdpi.com)

1. Positie GPS - hellingscorrectie 'roll'

op hellingen $>5^\circ$ de moeite waard, anders enkel ruisfactor

module 'MMA 8452' - eenvoudige aansluiting met Arduino, mogelijk wel solderen

op juiste manier oriënteren: helling 'roll' links is +, rechts is -



2. Stuurhoek 'steer angle'

'WAS' wheel angle sensor ter hoogte van vooras

sterke GND (- aarding) en +5V (5 volt) nodig voor stabiel signaal

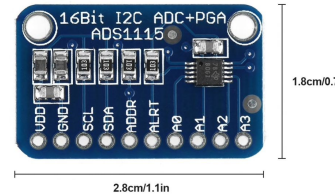
signaal tussen 0V en 5V naar 'ADS 1115 module' (solderen)

ADS leest signaal in met hoge resolutie, naar Arduino

Arduino zet om naar stuurhoek 'counts' (- is links, + is rechts)

http://gh-ortner.com/agopengps/doku.php?id=steering_angle_sensor:start

<https://agopengps.discourse.group/t/steering-angle-sensors/123>



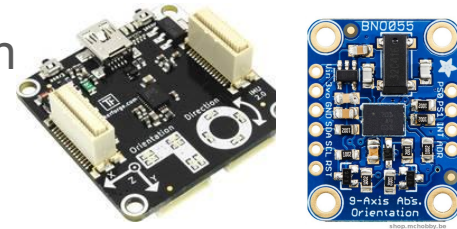
3. Richting 'heading'

AgOpenGPS: bepaalt richting op basis van GPS-posities van laatste 1 à 2 m

Nadelen: antenne op de neus 'waggelt', onder 1 km/u slechte werking

Arduino: eventueel toevoeging van kompas-module bv. BNO055 (solderen), Brick

Nadelen: geen absolute richting, drift, gevoelig voor metalen



Oplossing: AgOpenGPS 'versmelt' richting uit deze 2 bronnen tot min of meer stabiele richting

Advies: component weglaten = minder complex , gebruik 'Stanley' algoritme

3. Richting 'heading'

Oplossing in zicht...

'dual GPS autosteer' cfr. AgLeader e.a.

levert sublieme positie, helling, richting

u-blox chips met ingebouwde functionaliteit

nog geen implementatie in AgOpenGPS

<https://www.youtube.com/watch?v=AKdDV94hC>

Figure 3-6 Attach Roof Module



simpleRTK2B+heading

The only low cost multiband RTK solution to offer online heading and baseline distance calculation
Fully compatible with Arduino-like platforms

LEARN MORE

STOCK AVAILABLE, BUY NOW!

Subscribe to get updates!

e-mail

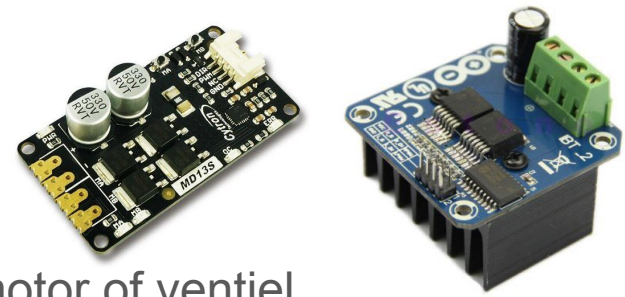
Subscribe

Do you want to be a distributor?

Contact us



Overige componenten



motor driver: zet orders Arduino om in stroom voor motor of ventiel, bv. Cytron of IBT_2

stuurmotor: rolt stuurwiel ene of andere kant op

voordelen: zelf bouwbaar, zichtbare werking en eenvoudig ontkoppelen

hydraulisch ventiel: werkt direct in op 'orbitrol' en stuurcilinders

voordelen: rechtstreekser werking, netjes

motor/ventiel? advies: begin simpel en hou het veilig

http://gh-ortner.com/agopengps/doku.php?id=steering_motor:start

http://gh-ortner.com/agopengps/doku.php?id=hydraulic_steering:start

Begin maar...

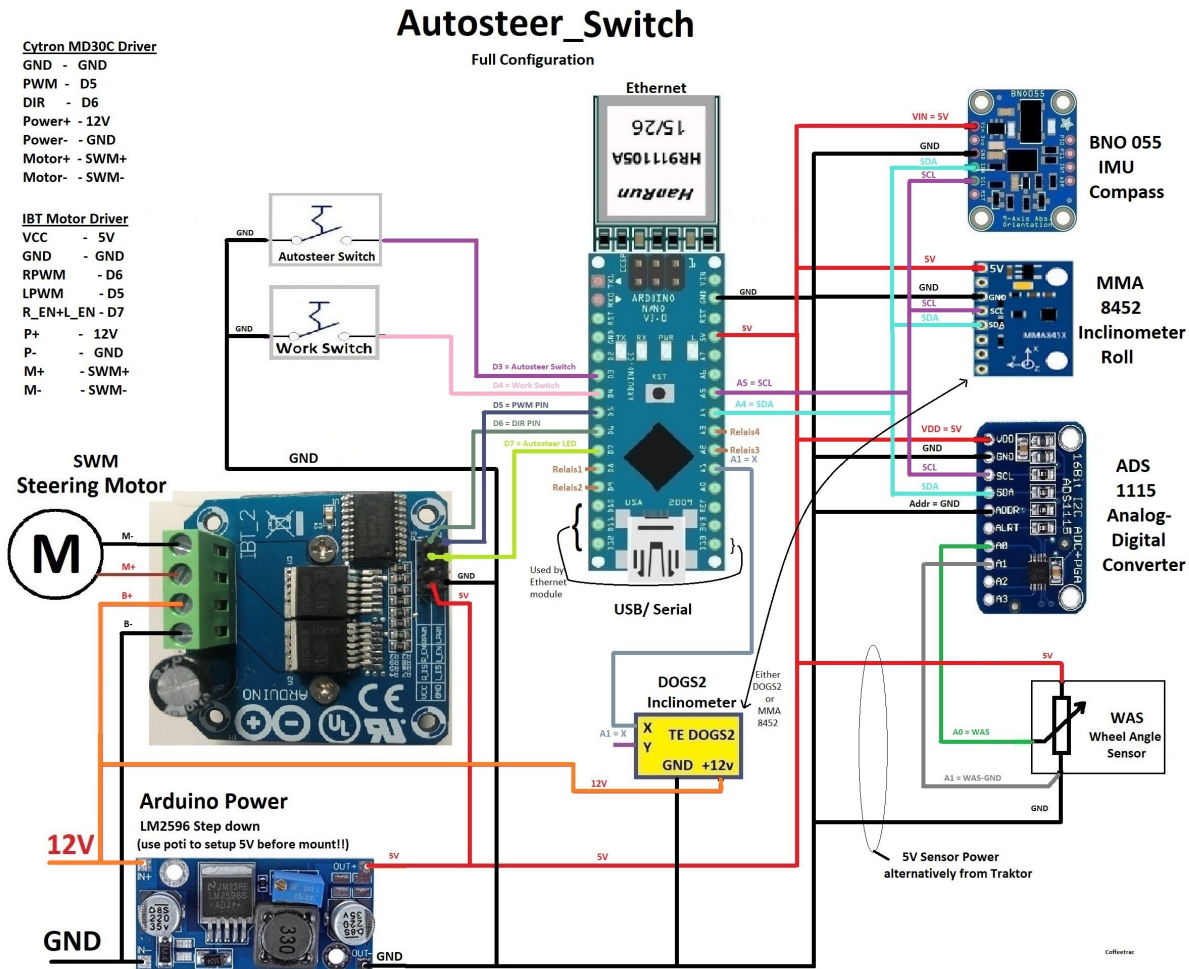
(schema verouderd)

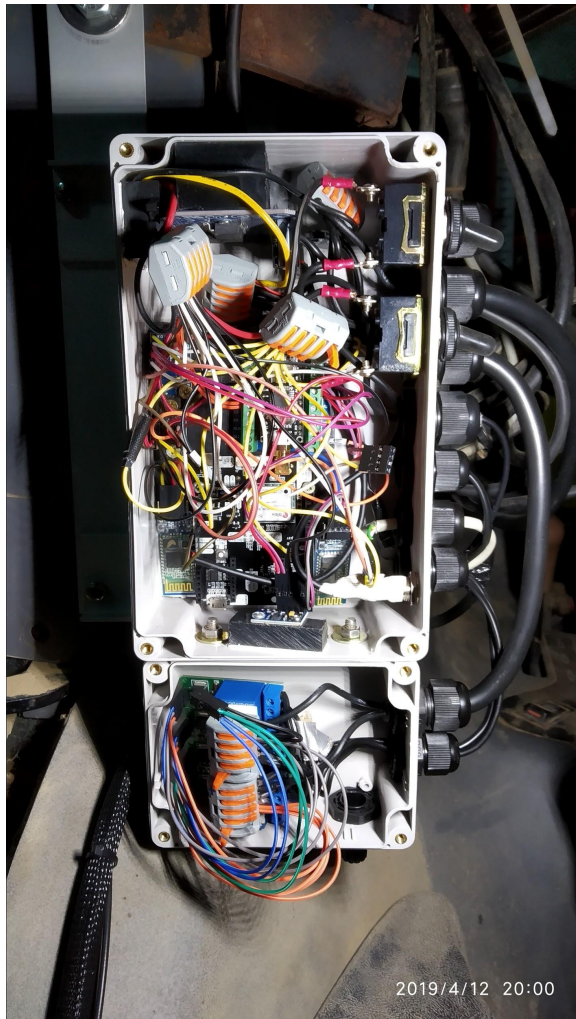
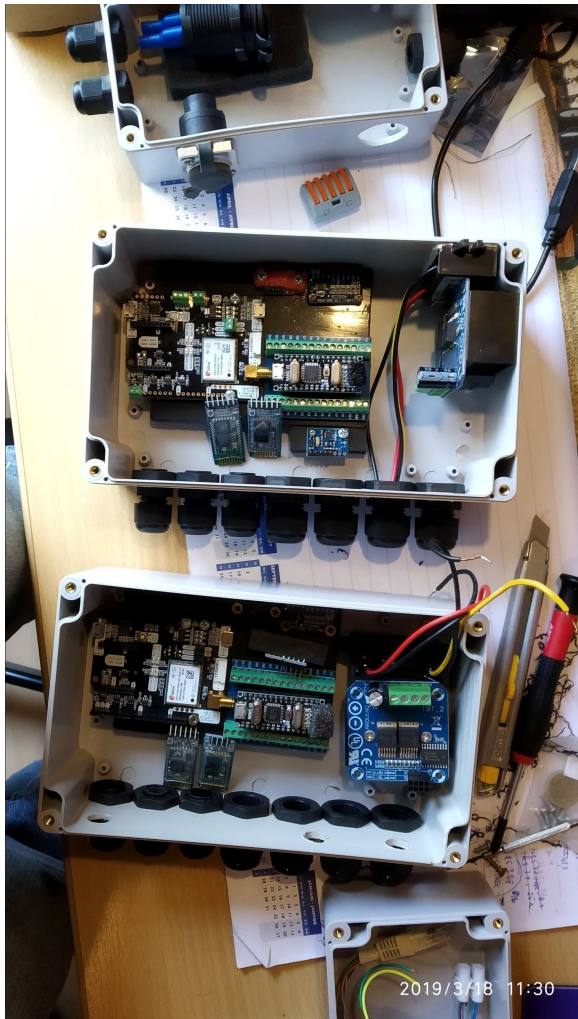
Cytron MD30C Driver

GND - GND
PWM - D5
DIR - D6
Power+ - 12V
Power- - GND
Motor+ - SWM+
Motor- - SWM-

IBT Motor Driver

VCC - 5V
GND - GND
RPWM - D6
LPWM - D5
R_EN+L_EN - D7
P+ - 12V
P- - GND
M+ - SWM+
M- - SWM-





Autosteer PCB

‘Voorgekookte’ printplaat in zicht/beschikbaar

Geoptimaliseerde voeding, stabiliteit, ...

Aansluitingen, plug-ins aanwezig voor meeste configuraties

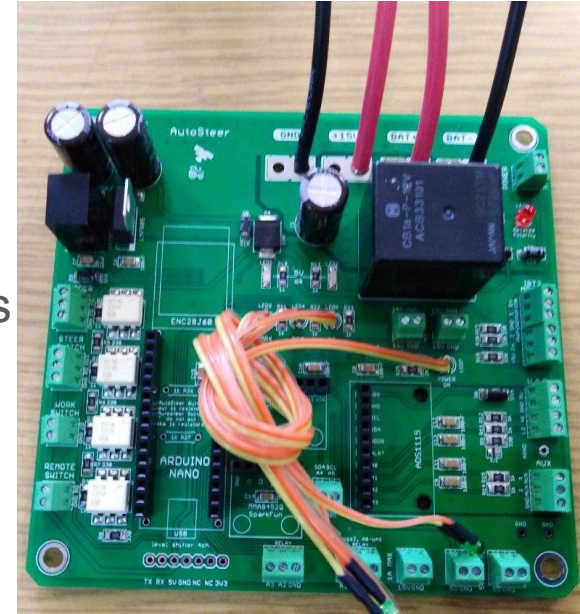
Arduino setup volgens eigen situatie

Zelf bouwbaar, ook te koop

momenteel 2 versies in omloop:

<https://github.com/ropecope/PCB-AutoSteer-AiO>

https://github.com/farmerbriantee/AgOpenGPS/tree/master/PCB/AutoSteerPCB_Gerber



Overzicht



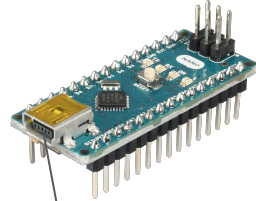
Flepos via internet



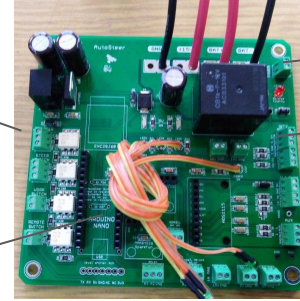
Smart-
phone
hot-
spot



Tablet met
AgOpenGPS



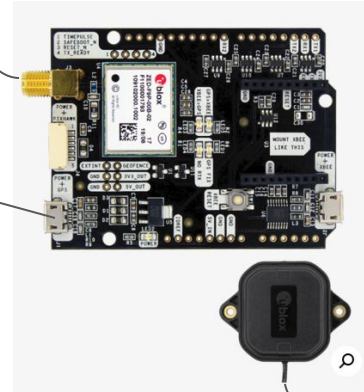
knoppen,
schakelaars



batterij 12V

motor driver

stuurhoek-
sensor



antenne op de
neus v/d tractor

Setup Arduino

installeer Arduino IDE: <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

download map, open AutosteerPCBv2.ino

<https://github.com/farmerbriantee/AgOpenGPS/tree/master/ArduinoCode>

pas 'Setup Zone' aan naar eigen situatie (zal verdwijnen met v4!)

sluit Arduino aan via USB > Hulpmiddelen > Board, Poort checken

Upload (pijl naast vinkje)

sluit Arduino IDE, start AgOpenGPS. Ports > COM v/d USB-poort, Connect

goede video hierover: <https://www.youtube.com/watch?v=paBm21VIHKI>



Setup PCB, modules, connecties

zie slide Anleitung Ortner: =essentieel, rest is bijkomstig

hoort bij dit: <https://github.com/ropecope/PCB-AutoSteer-AiO>

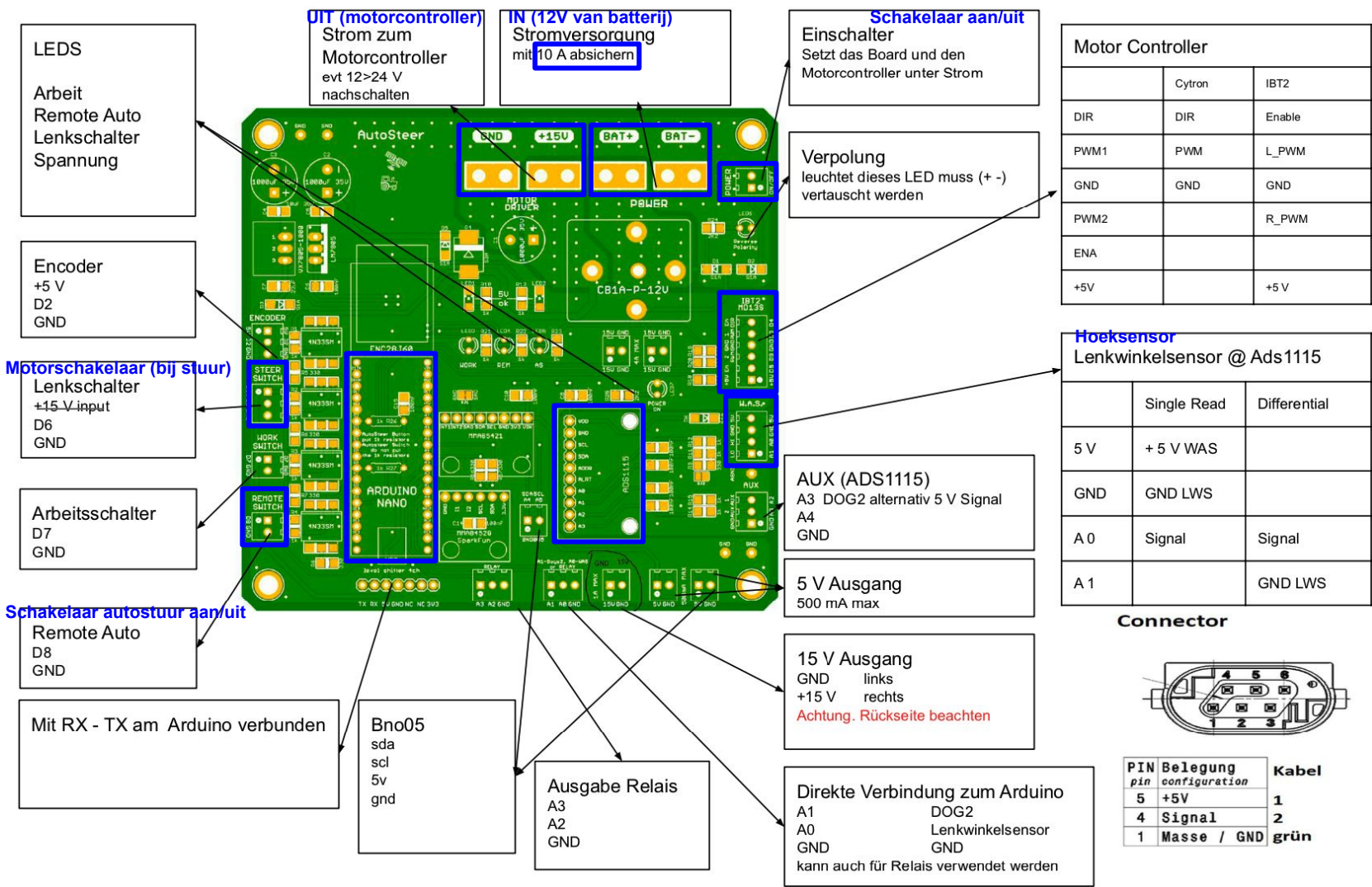
andere PCB (motor driver op plaat):

https://github.com/farmerbriantee/AgOpenGPS/tree/master/PCB/AutoSteerPCB_Gerber

tips voor zelfbouw:

<https://agopengps.discourse.group/t/getting-started-with-pcb-hardware-for-beginners/231>

<https://agopengps.discourse.group/t/tips-and-tricks-on-how-to-assemble-pcb-v2/75>



LEDS
Arbeit
Remote Auto
Lenkschalter
Spannung

UIT (motorcontroller)
Strom zum
Motorcontroller
evt 12>24 V
nachscharfen

IN (12V van batterij)
Stromversorgung
mit 10 A absichern

Schakelaar aan/uit
Einschalter
Setzt das Board und den
Motorcontroller unter Strom

Motor Controller

| | | |
|------|--------|--------|
| | Cytron | IBT2 |
| DIR | DIR | Enable |
| PWM1 | PWM | L_PWM |
| GND | GND | GND |
| PWM2 | | R_PWM |
| ENA | | |
| +5V | | +5 V |

Verpolung
leuchtet dieses LED muss (+ -)
vertauscht werden

Encoder
+5 V
D2
GND

Motorschakelaar (bij stuur)
Lenkschalter
+15 V input
D6
GND

Arbeitsschalter
D7
GND

Schakelaar autostuur aan/uit
Remote Auto
D8
GND

Mit RX - TX am Arduino verbunden

Bno05
sda
scl
5v
gnd

Ausgabe Relais
A3
A2
GND

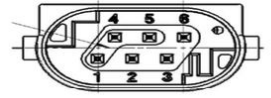
15 V Ausgang
GND links
+15 V rechts
Achtung, Rückseite beachten

Direkte Verbindung zum Arduino
A1 DOG2
A0 Lenkwinkelsensor
GND GND
kann auch für Relais verwendet werden

Hoeksensor
Lenkwinkelsensor @ Ads1115

| | | |
|-----|-------------|--------------|
| | Single Read | Differential |
| 5 V | + 5 V WAS | |
| GND | GND LWS | |
| A 0 | Signal | Signal |
| A 1 | | GND LWS |

Connector



| PIN pin | Belegung configuration | Kabel |
|---------|------------------------|-------|
| 5 | +5V | 1 |
| 4 | Signal | 2 |
| 1 | Masse / GND | grün |

Setup AgOpenGPS autosteer (1)

tab IMU-GPS > selecteer richting 'heading' en helling 'roll' bronnen, stel 'roll zero' in
controleer +/- stuurhoek (L-, R+) en helling (L+, R-), pas evt. aan in arduino setup
autosteer > Steer > pas counts per degree, max steer angle, steer angle zero aan
autosteer > Drive, > Gain en Autosteer Graph: varieer PG, OG en Min PWM voor
goede reactie op correcties van stuurhoek in stilstand (belangrijk!)

daarna > StanLee instellen, rijdend testen

goede video hierover: <https://www.youtube.com/watch?v=CB1Zi8KjcSY>



Setup AgOpenGPS autosteer (2)

eens aan het rijden: juiste steer angle zero is belangrijk (drift kan na verloop v tijd).
niet correct: tractor rijdt dan vaker aan één zijde van de lijn

stabiele stuurhoek-sensor belangrijk: variatie bij stilstand $< 0,1^\circ$ OK

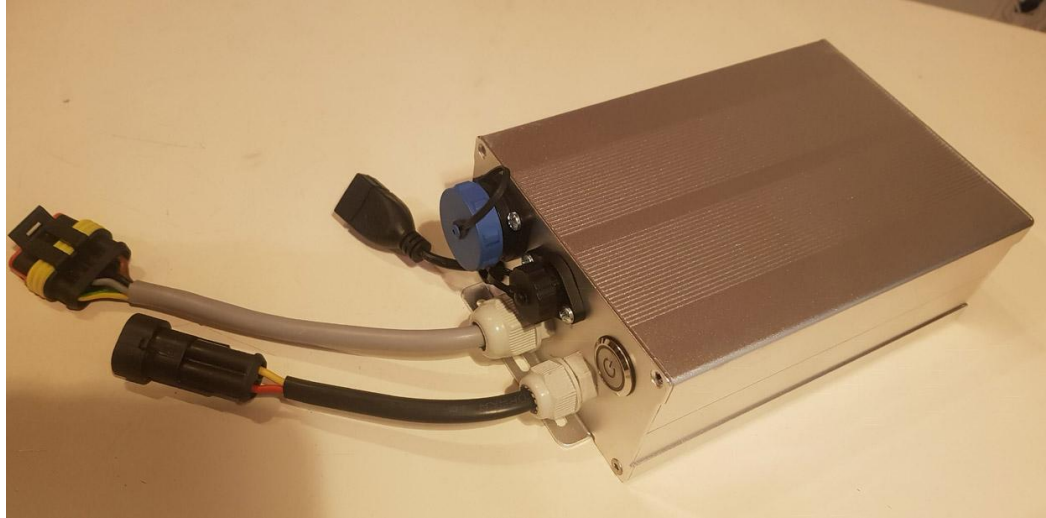
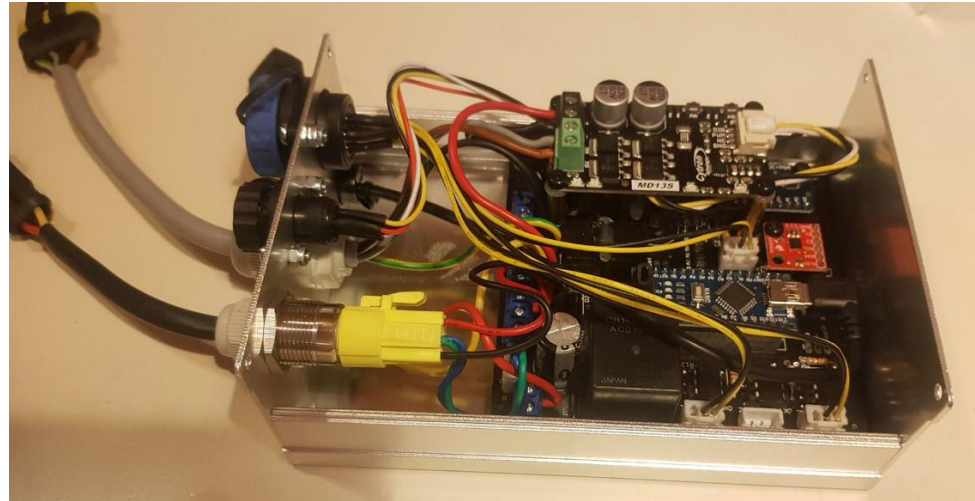
\neq machine, snelheid, veldomstandigheden, ... hebben eigen ideale set parameters:
kleine aanpassingen vereist voor hoge precisie

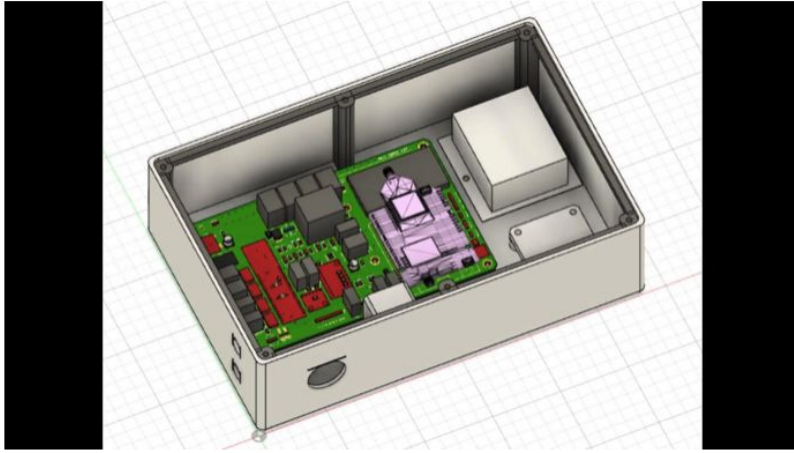
lagere snelheden minder veeleisend, < 5 km/u

'pursuit' algoritme meestal inferieur, tenzij zeer lage snelheden

Vb. inbouw autosteer (Kaupoi mod)

<https://agopengps.discourse.group/t/kaupoimod-pcb-v2-0/555>





the next pcb version 2 is on the way. i hope it comes with a pretty box with place for motorcontroller and f9p and 12 to 24 v converter. all soldered and ready...

if anybody in europe have interest please use this form. you get information after it is ready.

docs.google.com



Interesse Platine/ Teilsystem AgOpenGps

Mir ist es gelungen eine Platine und eine Gehäuse für AgOpenGps fertigen zu lassen. Das ganze wird immer Jänner verfügbar sein. In der Box finden die Platine mit Sensoren, der Motorcontroller und der Rtk Receiver Platz. Es gibt Kabeldurchführungen...

<https://www.autosteer.cc/shop/>

[Excel interesse groepsaankoop](#)



Opbouw tractor

op eigen risico!

vaak makkelijker op oude tractoren

ga voor (over)capaciteit en veiligheid:

mechaniek stevig, robuust, ontkoppelbaar

elektronica vast, trillingsvrij
(o.a. voor MMA)

stroomtoevoer en -kabels gedimensioneerd, beschermd, gezekerd
'het is maar 12V' ... niet dus. (watt = volt x **ampere**)



Hoeksensoren

opties:

‘Delphi ER10031’ bv. <https://www.amazon.com/Delphi-ER10031-Headlight-Level-Sensor/dp/>

‘(cadillac) headlight sensor’

‘headlight level sensor’

‘suspension height sensor’ bv. https://www.jansenlarodemontage.nl/epages/62878179.sf/nl_BE/?Object

overzicht: <https://agopengps.discourse.group/t/steering-angle-sensors/123>



**3 Pins Connection
Easy to Install**



Stuurhoeksensor

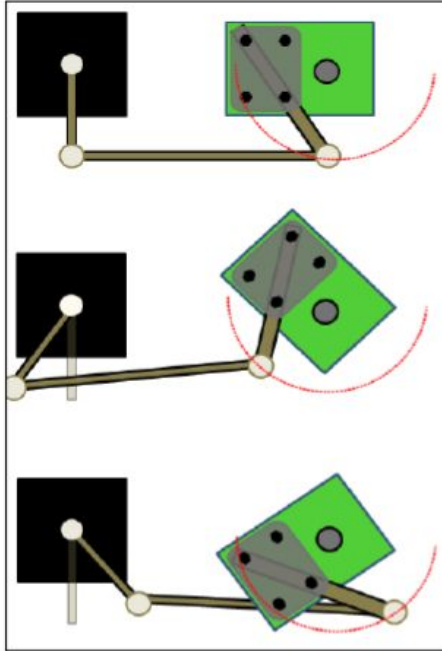
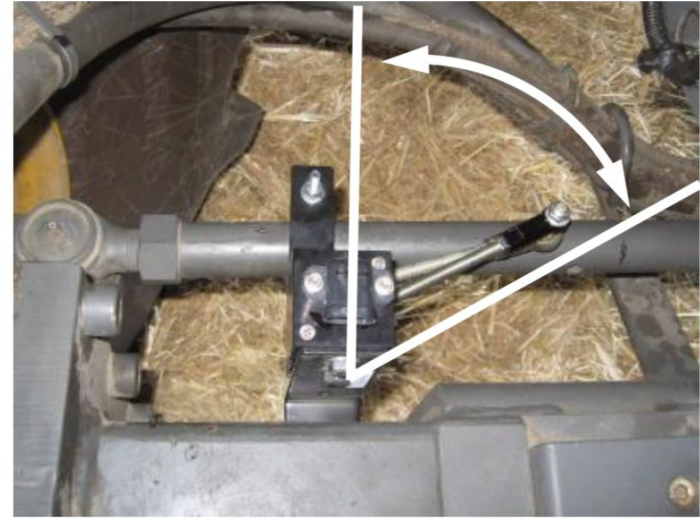
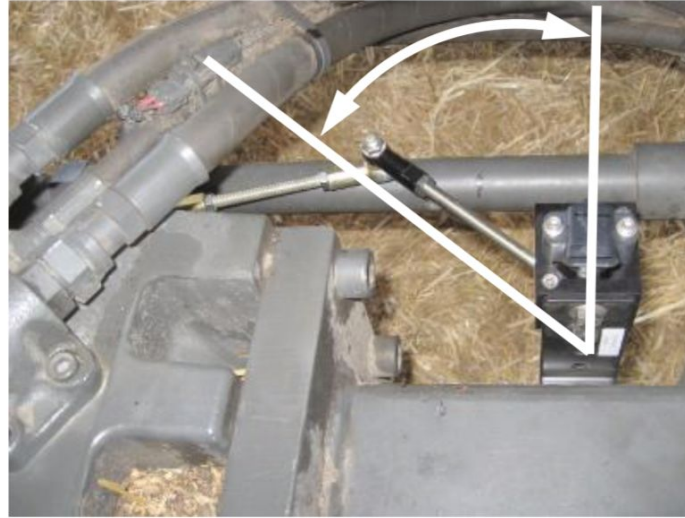
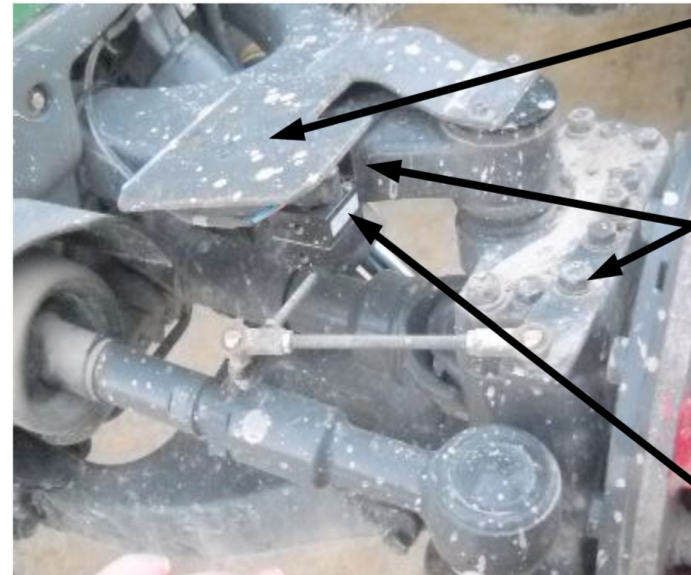


Figure 4 Left to Center Movement is Equal to Right to Center



<http://www.manualsdir.com/manual/s/401128/ag-leader-john-deere-8xx-x-series-wheel-angle-sensor-install>

Figure 1 Example of Good Wheel Angle Sensor Installation



Shield Over Wheel Angle Sensor for Protection

Wheel Angle Sensor Mounting Bracket and Linkage Mounting Bracket Mounted Solid

Wheel Angle Sensor Mounted Behind Axle

<http://agopengps.gh-ortner.com/doku.php?id=pictures:start>

Figure 3 Wheel Angle Sensor Motion Pivot Point Matches Steering Axle Pivot Point

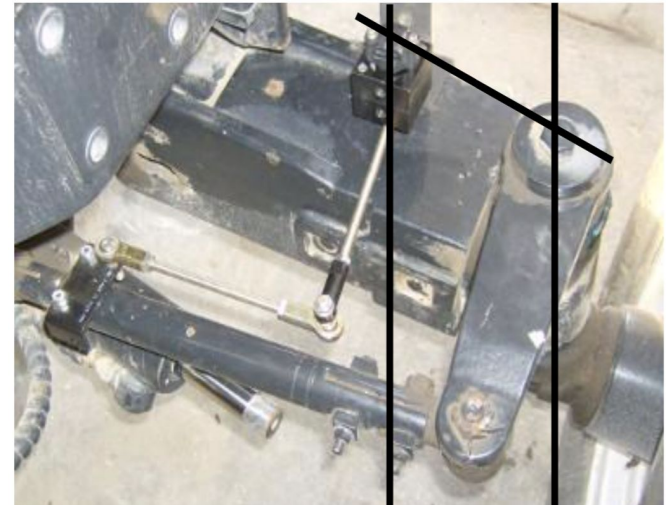
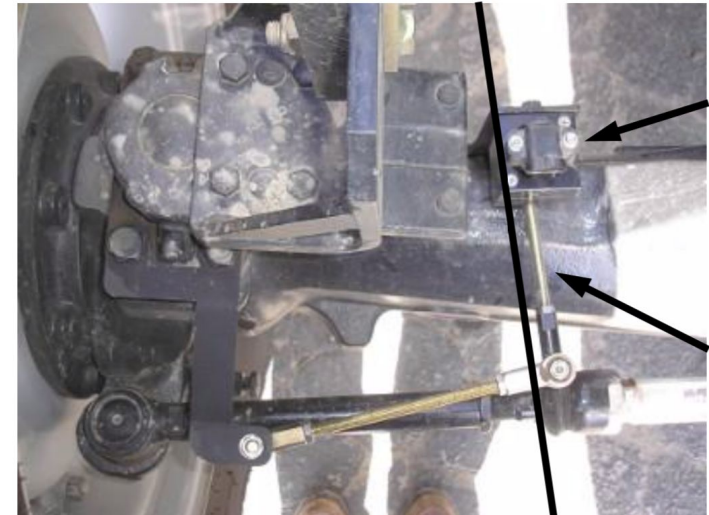
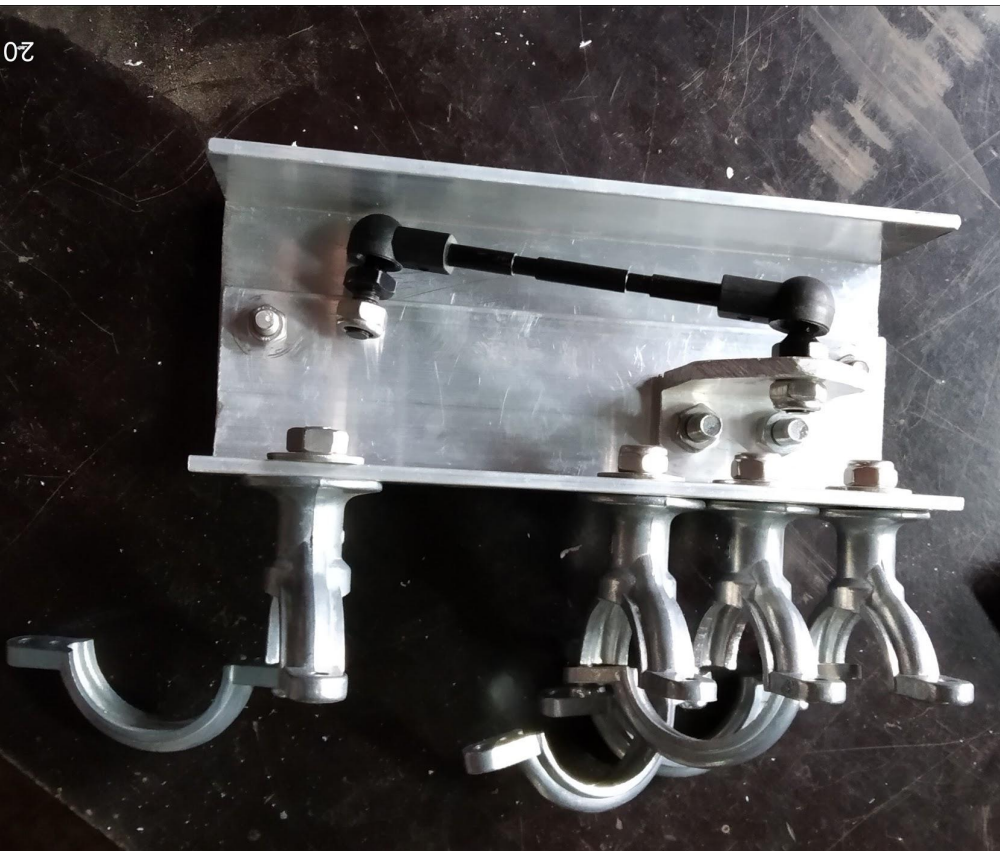


Figure 5 Wheel Angle Sensor Rod In-line with Connector when Steering Mechanism is Straight



Potentiometer

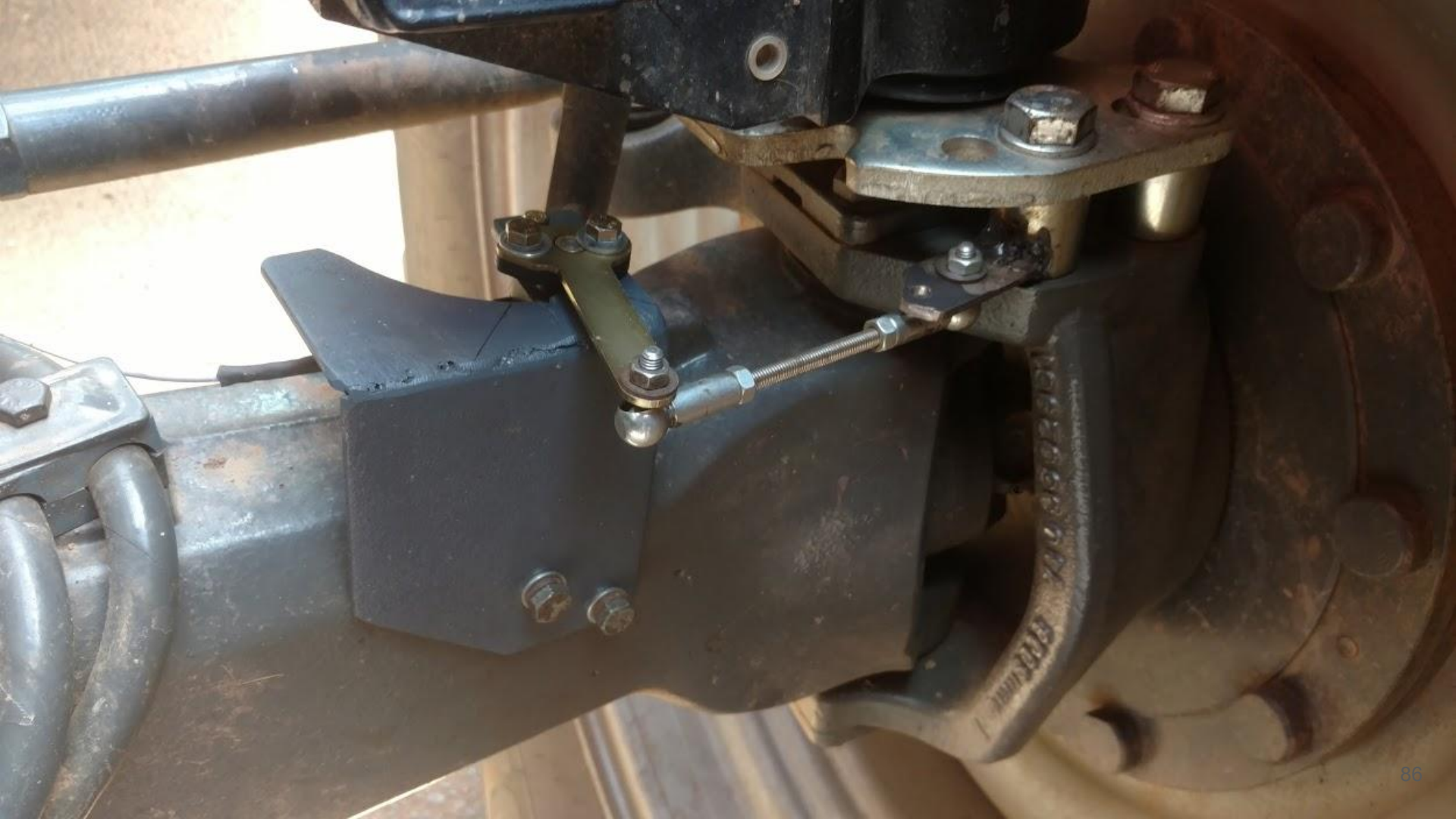
Wheel Angle Sensor



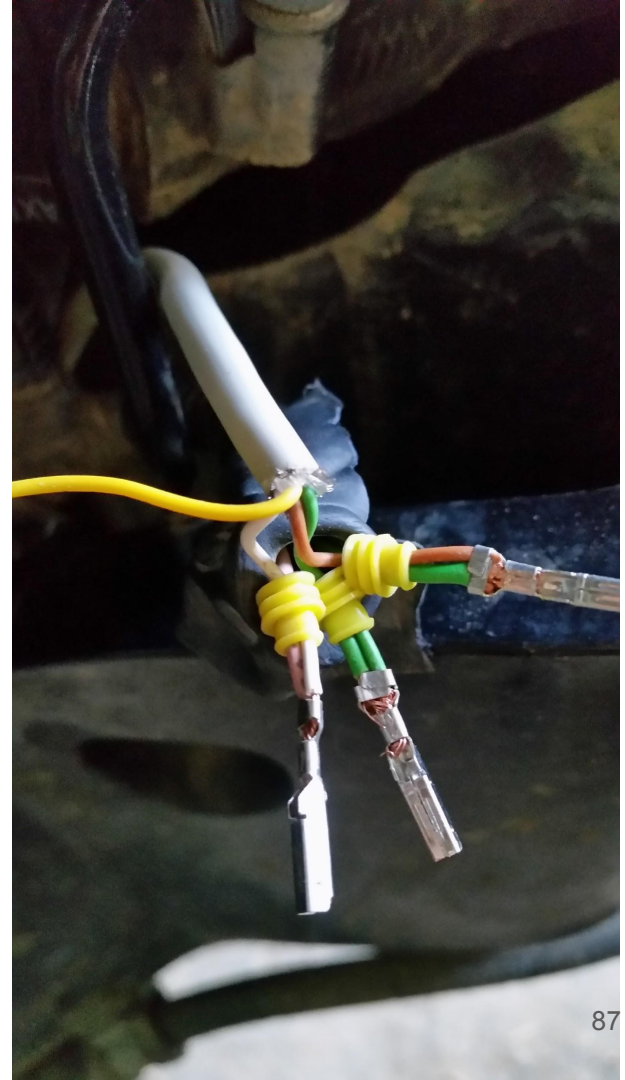








aftappen ingebouwde sensor NH



Stuurmotor

minstens 300 rpm bij 12V (snelle draai kopakker)

kracht: bv. 5 kg.cm (5 Nm), bv. 2A continu met 'stalled' piek 10A

bv. Phidgets 3269

bv. Grimson, hoewel laag in rpm:

<https://gimsonrobotics.co.uk/categories/dc-electric-motors/products/gr-ep-52-high-torque-planetary-gearmotor-12v-and-24v-versions>

boormachine motor, ... ?

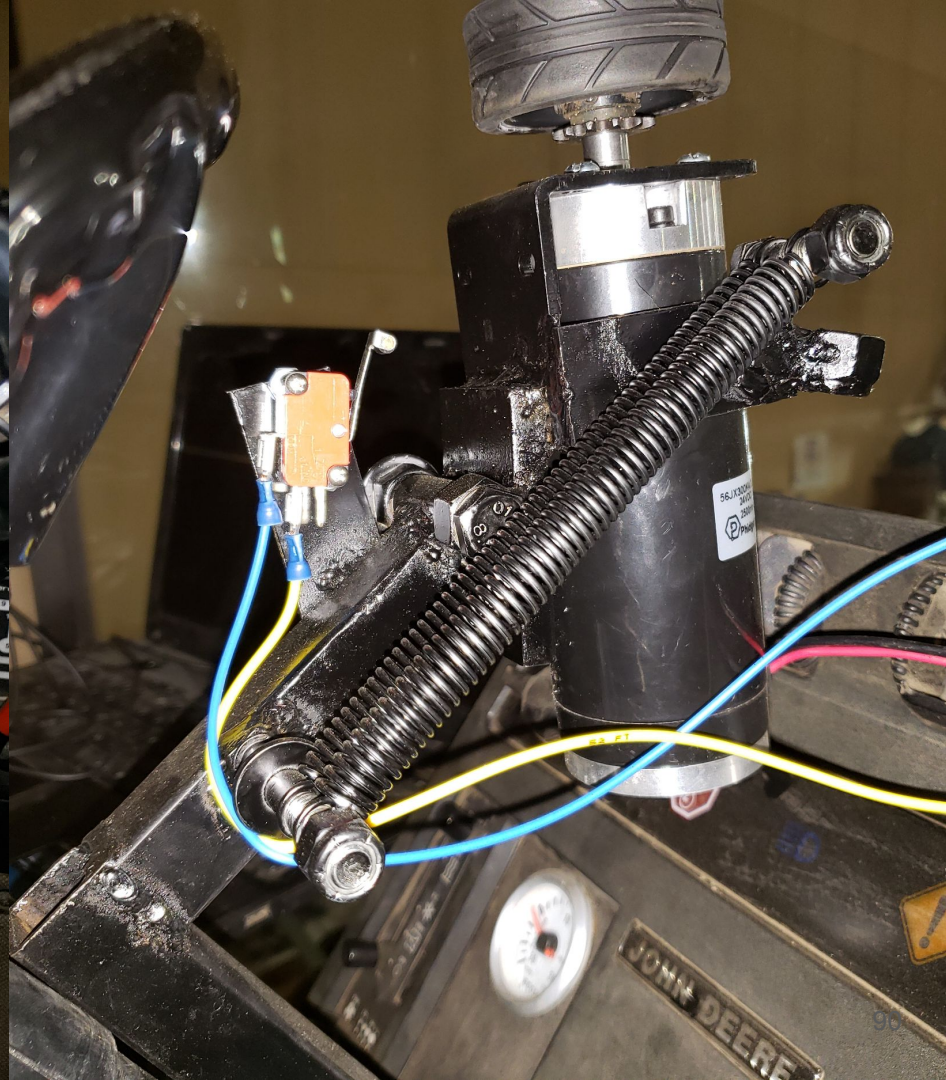
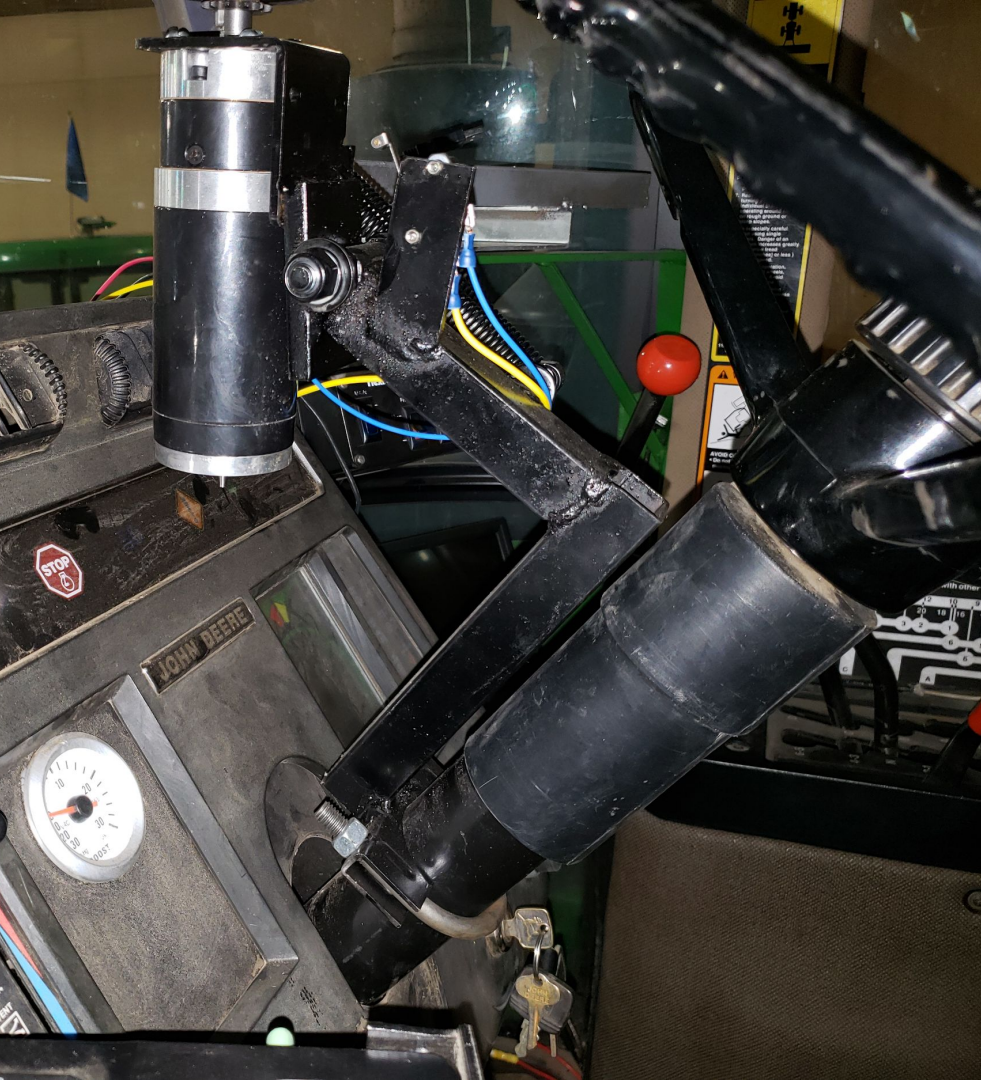
met 24V motor de keuze: trager 12V of met omvormer 24V voor snel draaien

tips <https://agopengps.discourse.group/t/dc-motor-model/784/4>



Stuurmotor steun





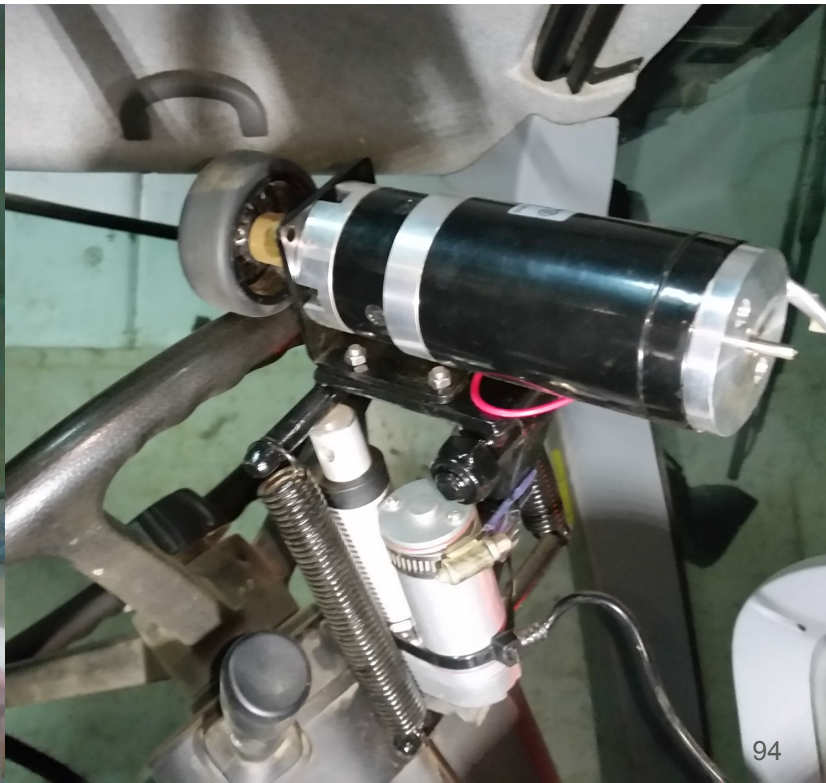
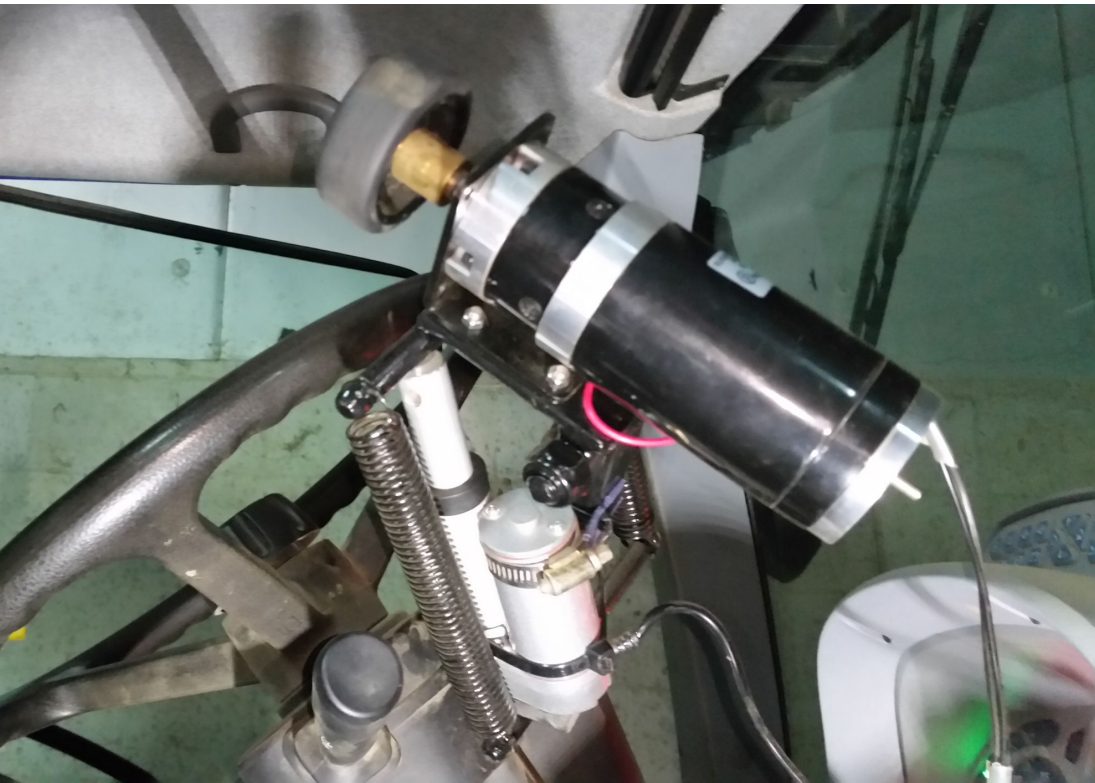




https://www.youtube.com/watch?v=N1OI_9TBRWsq



<https://agopengps.discourse.group/t/dc-motor-model/784/4>



3D-printen

bv. <https://cerea-forum.de/filebase/>



Kabels opbouw tips

12V stroomkabels: 2x 1,5 mm² minimaal, opgelet voor lekstroom: schakel + af!
kort, niet bewegend bv. <https://www.conrad.be/p/lapp-49900183-draad-liy-z-2-x-150-mm-zwart-per-meter-609312>
veiliger voor toevoer/lang: installatiekabel bv.

<https://www.conrad.be/p/lapp-olflex-classic-black-110-stuurkabel-2-x-150-mm-zwart-1120306-50-m-1030356>

lage spanning 5V bv. <https://www.conrad.be/p/kabeltronik-790202209-schakeldraad-liyv0stliy-2-x-022-mm-zwart-per-meter-486460>

zekering: 10-15A

best: aansluiting op gezekerde poort in tractor, minimaal 10A
of rechtstreeks, dan zelf zekeren bv.

<https://www.conrad.be/p/aiv-steekzekeringhouder-auto-platte-zekering-standaard-aantal-polen-1-20-a-25-mm-1-stuks-852863>

datakabels: kort houden, 'shielded' om ruis/verstoring te vermijden bv. LIYCY 4x 0,25 mm
bv. <https://www.conrad.be/p/lapp-0034404-datakabel-unitronic-liycy-4-x-025-mm-grijs-50-m-1046099>

Elektronica opbouw tips

micro-schakelaar, tuimelschakelaar, inductieve nabijheidsschakelaar, ...

striptang, kniptang, krimpkousen, soldeer-krimpkousen, vulkanische tape, kabelmouw, delphi connectors, anderson connectors, AMP connectors, dupont jumper, krimpconnectors, krimptang, ...

inbouwdozen/behuizing

bv. <https://www.conrad.be/p/tru-components-92022c00215-universele-behuizing-115-x-90-x-55-abs-lichtgrijs-1-stuks-1662364>

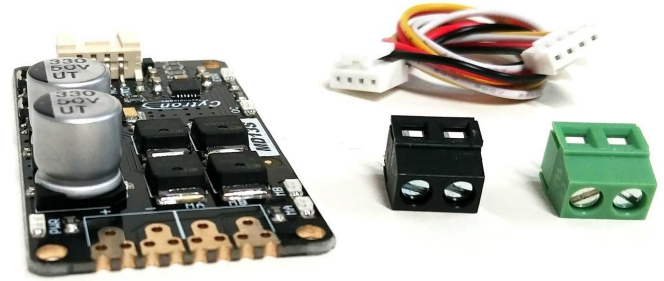
<https://www.conrad.be/p/basetech-1310218-gereedschapskoffer-zonder-inhoud-universeel-l-x-b-x-h-240-x-195-x-112-mm-1310218>

wartels PG9-PG11, wago lasklemmen, schroefklemmen 'suikers', ...

dubbelzijdige tape, epoxy-lijm, epoxy-pasta, ...

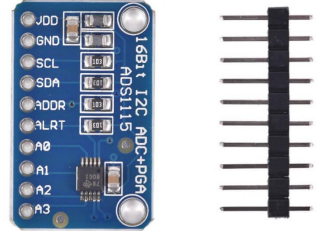
Solderen tips

bv. nodig bij ADS1115, MMA, Cytron MD13S
(uitzonderlijk wel gesoldeerd aangeboden)



soldeerbout:

kracht toestel belangrijk voor grof werk bv. terminals
toelopende punt voor ook kleiner werk



soldeertin: beter dunne draad, goed vloeiend (met Pb)

accessoires: laspapier voor propere punt, steun voor bout, soldeerhulp, ...

tutorials bv. https://www.youtube.com/watch?v=aP_ebVWYzSk

Boodschappenlijst autosteer 2019

Essentieel:

| | |
|--------------------------|------------------|
| Arduino Nano | 3-25 |
| ADS1115 | 1.5-18 |
| Delphi ER10031 | 10-60 |
| PCB v2 | 30-100 |
| driver Cytron 13A of 30A | 12-35 |
| Phidgets 3269 | 120-150 |
| kabels, toebehoren | 50-100 |
| totaal | 300-... euro |

Optie/alternatief:

| | |
|--------------------------|-------|
| MMA 8452 / 8452Q | 1-9 |
| BNO 055 | 8-35 |
| 1/10 rc car rubber wheel | 10-? |
| motorsteun | 20-? |
| 12-24V 10A omvormer | 10-50 |
| diverse | 50-? |
| ... | |

Winkels

Phidgets 3269 + 'NEMA23' bracket: Boecker (DE 139+18 eur) / EZtronics (NL 102+35 eur) (duurste onderdeel)

<https://www.boecker-systemelektronik.de/epages/63381271>

<https://www.eztronics.nl/webshop2/catalog/Robotics/robotic>

<https://www.eztronics.nl/webshop2/catalog/index.php?route>

lokale doe-het-zelf - stroomkabels, verbinders, tape, solderen, ...

Conrad.be - arduino, datakabels, elektronica, inbouwdozen, solderen, ...

Robotshop - arduino, motor driver, modules (BNO, MMA: soms al gesoldeerd), ...

'vanallesmeer' - idem + ADS1115

Digikey, Mouser, ... - onderdelen PCB

AliExpress - diverse gespecialiseerd (<22 euro)

Rockauto/... - hoeksensor

bv. loopwiel voor motor-as 12mm via AE:

RC schuimwielen hex <https://nl.aliexpress.com/item/328323>

hex koppeling buitendiam. 11 mm <https://nl.aliexpress.com/>

askoppeling 12-12 mm <https://nl.aliexpress.com/item/32835>

sensor <https://www.rockauto.com/en/catalog/cadil-lac.2009.cts.3.6l+v6.144>

connector <https://www.aliexpress.com/item/4000022830975.html>

Accessoires, uitbreidingen

Communicatie Arduino draadloos of via ethernet ipv USB

bv. bluetooth HC-05 module

<https://www.ardusimple.com/product/bluetooth-module/> (zelf geen ervaring mee)

bv. ethernet (nog geen documentatie)

<https://agopengps.discourse.group/t/ethernet-setup-help/585>

‘dakmodule’ obv ESP32 met dual gps antenna, nog in ontwikkeling

https://github.com/mtz8302/AOG_Dual_GPS

aansturing cabine via relays, actuators, ... (eigen risico, opgelet)

bv. voor de moedigen: Bluetooth met HC-05 module

HC-05

Baud rate veranderen:

maak connecties met een (nieuwe) arduino nano zoals aangegeven hier:

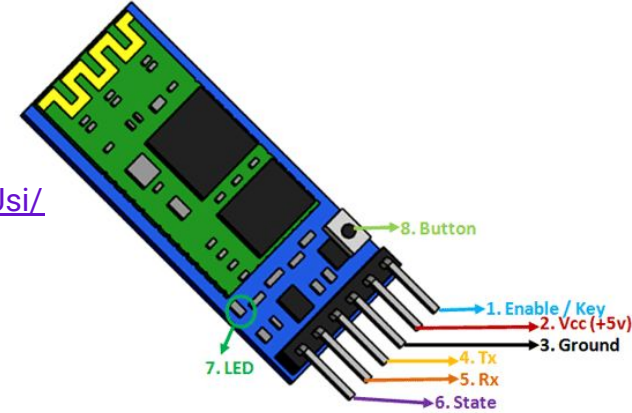
<https://www.instructables.com/id/Change-the-Baud-Rate-of-HC-05-Bluetooth-Module-Usi/>

Indien een nano met al een sketch op, upload lege sketch:

```
void setup() {}  
void loop() {}
```

sluit de nano via usb aan, terwijl op de HC05 de button inhouden om in AT mode te gaan
de COM-poort van de arduino vind je bij apparaatbeheer ergens als bv. USB-SERIAL CH340
open Termite in Windows, met bv. COM10 38400bps (38400 is de baud rate van AT mode!)
de gewone AT-commands werken. bv. AT+UART=115200

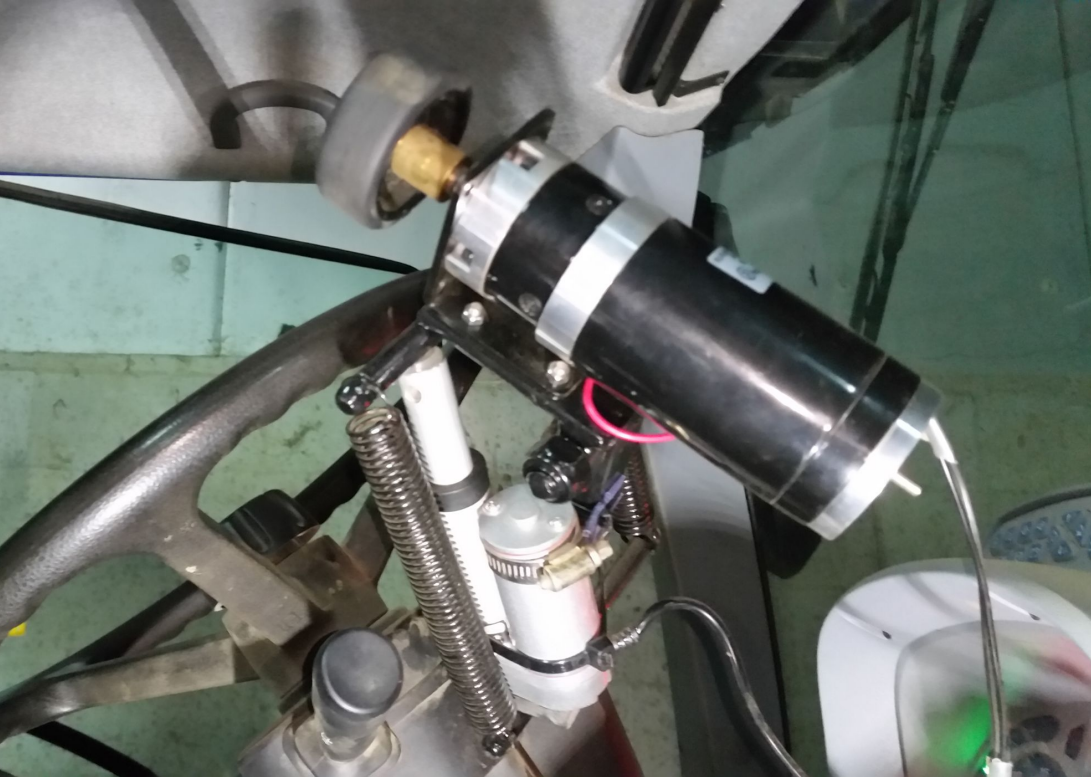
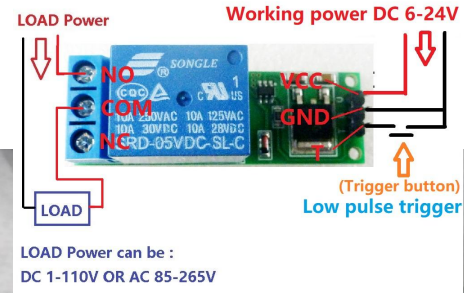
Connectie met arduino/simpleRTK2B/...: TX en RX kruisen + 'voltage divider' nodig om van 5V naar 3,3V niveau te gaan (PCB!)
Zelfde baud rate instellen in HC05, aangesloten arduino/... en AgOpenGPS.
COM-poort is maar door 1 programma tegelijk bruikbaar (sluit Arduino IDE/Termite/... om in Agopengps te koppelen)



bv. actuator ompoling dmv 2x

1-channel bistable (self-locking) relay

By default, the relay is release,
press the trigger button, the relay pull,
press again, the relay release, and so on



Wat brengt de toekomst?

AgOpenGPS:

- binnenkort met v4 grote wijzigingen (wrs andere .ino voor arduino uploaden)
- mogelijk switch naar andere processormodule (ESP32/...)
- dual antenna GPS in 2020?
- houdbaarheidsdatum huidige hardware ??

Binnenkort aanbieders van open source, lage-kost systemen, plug&play?

Omwenteling commerciële markt, vooral qua prijs?

...

Contact