

FARMDROID



FARMDROID FD20 v2.4 BRUGERVEJLEDNING

Version 2.4.0 – Gældende fra december 2022

Indholdsfortegnelse

1.	Generel information	3
1.1	Læsning og forståelse af denne manual	4
1.2	Ofte anvendte forkortelser	5
1.3	EU Overensstemmelseserklæring	6
1.4	UK Overensstemmelseserklæring	7
1.5	Referenceliste til anvendte harmoniserede standarder	8
1.6	Tekniske data	9
1.7	Data på mærkepladen	10
1.8	Robottens formål, indretning og funktion	11
1.9	Betjeningspanel og menustruktur	14
2	Sikkerhedsanvisninger.....	15
2.1	Sikkerhedsanordninger og deres funktion	16
2.2	IT & kommunikationssikkerhed.....	18
2.3	Idriftsættelse og brug af maskinen	18
2.4	Håndtering af robotten	19
2.5	Robotvedligeholdelse	19
2.6	Maskinsikkerhedsmærkninger	20
2.7	Tilbageværende risici.....	21
3	Ved modtagelse	22
4	Før ibrugtagning	23
4.1	Test af internet-ydeevne	23
4.2	SIM-kort fra FarmDroid	23
4.3	SIM-kort fra tredjeparts-leverandør	24
4.4	Montering af SIM-kort i robotten	25
5	Opstart og ibrugtagning	26
5.1	Opsætning af marker og forhindringer.....	26
5.2	Skifte mellem eksisterende marker	39
6	Daglig drift.....	40
6.1	Manuel drift	40
6.2	Højt automatiseret drift	40
6.3	Fjernovervågning og -styring	41
6.4	Overbelastningsbeskyttelse af robottens fremdriftssystem	41
6.5	Auto belastningsstyring.....	41
6.6	Batteriskift og ladning	41
6.7	Såningsindstillinger	44
6.8	Omskiftning mellem såning og rensning.....	46
6.9	Renseindstillinger	47
6.10	Genstart efter utilsigtet stop.....	49

6.11	Fabriksindstillinger og back-up	49
7	Transport.....	50
7.1	Markbeslag	50
8	Vedligeholdelse	51
8.1	Forbyggende vedligeholdelsestjek på robotten	51
8.2	Forbyggende vedligeholdelsestjek på værktøjerne	52
8.3	Vedligeholdstjek af sliddele	53
8.4	Køb og udskiftning af sliddele og reservedele	54
8.5	Forebyggende vedligeholdstjek af sikkerhedssystemet	55
9	Opbevaring	57
10	Bortskaffelse	59
11	Fejlfinding.....	60

Bilagsoversigt

Elektrisk system – Strømdiagram FD20 v2.4	A
Elektrisk system – Jorddiagram FD20 v2.4	B
Elektrisk system – Eltavle terminaloverblik.....	C

1. Generel information

Denne brugermanual er udelukkende gældende for FarmDroid FD20 v2.4.

Vejledningen er kun gældende for følgende serienumre:

20230310XXX og 20230810XXX

For mere detaljeret vejledning og support, henvises du venligst til FarmDroid's guidelines. Disse forefindes i FarmDroid Knowledge Base eller kan rekvireres hos din lokale distributør.

FarmDroid Knowledge Base:

<https://knowledge.farmdroid.io/>

Denne brugermanual er oversat fra originalsproget (engelsk). Ved tvivlsspørgsmål henvises altid til den originale brugsanvisning.

Fabrikantens kontaktinformation:

FarmDroid ApS
Industrisvinget 5
DK - 6600 Vejen

Web: www.farmdroid.dk
Mail: info@farmdroid.dk

1.1 Læsning og forståelse af denne manual

Målet med denne manual er at give operatører og serviceteknikere den nødvendige information for sikkert og effektivt at kunne styre og servicere maskinen gennem dens forventede levetid.

Manualen skal læses grundigt og forstås, før arbejdet påbegyndes. Hvis der opstår nogen former for tvivl, kontakt da venligst din lokale distributør, før du fortsætter. Vær venligst særligt opmærksom på alle former for sikkerhedsrelateret information.

Brugergruppedefinition		
Brugergruppe	Definition	Opgaver
Operatører	<p>Har kendskab til maskinens grundlæggende funktioner, herunder påkrævede mekaniske og elektriske justeringer til optimering af maskinens ydeevne.</p> <p>Har modtaget en grundig introduktion af den lokale FarmDroid-distributør og har læst og forstået brugermanualen.</p> <p>Denne gruppe inkluderer landmænd og deres arbejdere, der er ansvarlige for robotens drift.</p>	<p>Idriftsættelse og opstart</p> <p>Daglig drift</p> <p>Transport</p> <p>Forebyggende vedligehold</p> <p>Opbevaring</p> <p>Fejlfinding</p> <p>Bortskaffelse</p>
Serviceteknikere	<p>Har kendskab til maskinens grundlæggende og avancerede funktioner, herunder fejlfinding og opsætning af kommunikation mellem basestationen og robotten.</p> <p>Har modtaget grundig træning af FarmDroid og har læst og forstået brugermanualen samt alle relevante retningslinjer osv.</p> <p>Denne gruppe inkluderer lokale FarmDroid-distributører og servicepartnere.</p>	<p>Før Idriftsættelse</p> <p>Opstart</p> <p>Service</p> <p>Vedligehold</p> <p>Fejlfinding</p> <p>Opbevaring</p>
Support-teknikere	<p>Har kendskab til alle maskinens funktioner, herunder fabriksindstillinger og konfiguration, kalibreringsprocedurer og avanceret fejlfinding.</p> <p>Har modtaget grundig træning af FarmDroid og har erfaring med at arbejde med robotten.</p> <p>Denne gruppe inkluderer interne medarbejdere hos FarmDroid med erfaring med at designe og arbejde med robotten.</p>	<p>Vedligehold</p> <p>Fejlfinding</p>

Der er i manualen anvendt 2 forskellige symboler ved særligt udvalgte forklaringer/beskrivelser for at rette læserens opmærksomhed mod disse.



Anvendes, hvor der ønskes særlig opmærksomhed på vigtig **driftsmæssig** information.



Anvendes, hvor der ønskes særlig opmærksomhed på vigtig **sikkerhedsmæssig** information.

1.2 Ofte anvendte forkortelser

Herunder er en liste med de ofte anvendte forkortelser sammen med deres betydning.

Forkortelser	
Forkortelse	Betydning
HMI	Human-Machine Interface
PCB	Printkort monteret i aktive vogne til styring af så og lugeudstyr
RTK	Real-Time Kinematic
PV	Photo Voltaic
PLC	Programmérbar logisk Controller(styreenhed)
GPS	Global Positionerings System

1.3 EU Overensstemmelseserklæring

EU Declaration of Conformity



According to EU Machinery Directive 2006/42/EC, Annex II A

Manufacturer	Authorized person in the Community to compile technical file
FarmDroid ApS Industrisvinget 5 DK – 8600 Vejen	Peter Ferby-Madsen FarmDroid ApS Industrisvinget 5 DK – 8600 Vejen

Machine description and identification

Product	FarmDroid FD20 – Version 2.4
Serial number/s	20230310XXX + 20230810XXX
Commercial name	FarmDroid FD20
Functional description	Self-propelled sowing and weeding robot for agricultural use, powered by PV-Panels and batteries. The robot is intended for 100% autonomous and un-supervised operation in field areas/non-public areas. It is controlled via the HMI panel on the robot or via App on mobile devices or PC.

The manufacturer hereby expressly declares that the mentioned product fulfills all relevant provisions on the following EU Directives/Regulations:

2006/42/EU	<i>DIRECTIVE 2006/42/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast)</i>
RED 2014/53/EU	<i>DIRECTIVE 2014/53/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 23 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to the making available on the market of radio equipment and repealing Directive 1999/5/EC</i>
2011/65/EU	<i>DIRECTIVE 2011/65/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (recast)</i>

The safety features of the product follow all essential requirements of Directive 2006/42/EC and complies with the following harmonized safety standards:

ISO 13849-1:2015	<i>Safety of machinery – Safety-related parts of control systems Part 1: General principles for design</i> The safety control system is designed as Performance Level d (PLr Level d) in accordance with the requirements of this standard
ISO 13850:2015	<i>Safety of machinery – Emergency stop functions – Principles for design</i> The emergency stop function is designed as a stop category 0 in accordance with the requirements of this standard. Power is switched off to hazardous moving parts resulting in instantaneous stop of the machine.
ISO/FDIS 3691-4:2020	<i>Industrial trucks – Safety requirements and verification – Part 4: Driverless industrial trucks and their systems</i> Movement signaling, speed limitations, safety organs and speed limitations are designed in accordance with the requirements of this standard.

A complete list of all applied harmonized standards is provided in the belonging product manual.

All relevant technical documentation is compiled according to Directive 2006/42/EC annex VII part A.

Peter Ferby-Madsen

Head of Innovation

Position

03-11-2022 Vejen, DK

Date / Place

1.4 UK Overensstemmelseserklæring

UK Declaration of Conformity

According to Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, Annex II A



Manufacturer	Authorized person in the Community to compile technical file
FarmDroid ApS Industrisvinget 5 DK – 8800 Vejen	Peter Førby-Madsen FarmDroid ApS Industrisvinget 5 DK – 8800 Vejen

Machine description and identification

Product	FarmDroid FD20 – Version 2.4
Serial number/s	20230310XXX + 20230810XXX
Commercial name	FarmDroid FD20
Functional description	Self-propelled sowing and weeding robot for agricultural use, powered by PV-Panels and batteries. The robot is intended for 100% autonomous and un-supervised operation in field areas/non-public areas. It is controlled via the HMI panel on the robot or via App on mobile devices or PC.

The manufacturer hereby expressly declares that the mentioned product fulfills all relevant provisions on the following Regulations:

S.I. 2008:1597	<i>Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008</i>
S.I. 2017:1206	<i>Radio Equipment Regulations 2017</i>
S.I. 2012:3032	<i>The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012</i>

The safety features of the product follow all essential requirements of Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008 and complies with the following harmonized safety standards:

EN/ISO 12100:2011	<i>Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction</i>
ISO 13849-1:2015	<i>Safety of machinery – Safety-related parts of control systems Part 1: General principles for design</i> The safety control system is designed as Performance Level d (PLr Level d) in accordance with the requirements of this standard
ISO 13850:2015	<i>Safety of machinery – Emergency stop functions – Principles for design</i> The emergency stop function is designed as a stop category 0 in accordance with the requirements of this standard. Power is switched off to hazardous moving parts resulting in instantaneous stop of the machine.
ISO 3691-4:2020	<i>Industrial trucks – Safety requirements and verification – Part 4: Driverless industrial trucks and their systems</i> Movement signalling, speed limitations, safety organs and speed limitations are designed in accordance with the requirements of this standard.

A complete list of all applied harmonized standards is provided in the belonging product manual.

All relevant technical documentation is compiled according to Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008 annex VII part A.

Peter Førby-Madsen

Head of Innovation

Position

03-11-2022 Vejen, DK

Date / Place

1.5 Referenceliste til anvendte harmoniserede standarder

Nedenfor er referencer til de anvendte harmoniserede standarder, som maskinen fuldt eller delvist lever op til i forbindelse med CE-certificeringen.

Anvendte harmoniserede standarder	
DS/EN 349 + A1:2010	Minimumafstande til forebyggelse af legemsbeskadigelse
DS/EN 894-1+A1:2008	Maskinsikkerhed – Ergonomiske krav til udformning af display og betjeningsudstyr – Del 1: Generelle principper for personbetjening af display og betjeningsudstyr
DS/EN 894-2 + A1:2008	Maskinsikkerhed - Ergonomiske krav til udformning af display og betjeningsudstyr - Del 2: Display
DS/EN 894-3+A1:2008	Maskinsikkerhed – Ergonomiske krav til udformning af display og betjeningsudstyr – Del 3: Betjeningsudstyr
DS/EN 894-4:2010	Maskinsikkerhed – Ergonomiske krav til udformning af display og betjeningsudstyr – Del 4: Placering og indretning af display og betjeningsudstyr
DS/EN 1005-1 + A1:2010	Maskinsikkerhed - Menneskets fysiske ydeevne - Del 1: Termer og definitioner
DS/EN 1005-2 + A1:2010	Maskinsikkerhed - Menneskets fysiske ydeevne - Del 2: Manuel håndtering af maskiner og maskindele
DS/EN ISO 12100:2011	Maskinsikkerhed - Generelle principper for konstruktion - Risikovurdering og risikonedsættelse
DS/EN ISO 13732-1:2008	Ergonomi – Termisk miljø – Metoder til vurdering af den menneskelige respons ved kontakt med overflader – Del 1: Varme overflader
DS/EN ISO 13732-3:2008	Ergonomi – Termisk miljø – Metoder til vurdering af den menneskelige respons ved kontakt med overflader – Del 3: Kolde overflader
DS/EN ISO 13849-1:2015	Maskinsikkerhed - Sikkerhedsrelaterede dele af styresystemer - Del 1: Generelle principper for konstruktion
DS/EN ISO 13849-2:2014	Maskinsikkerhed - Sikkerhedsrelaterede dele af styresystemer - Del 2: Validering
DS/EN ISO 13850:2015	Maskinsikkerhed - Nødstop - Principper for udformning
DS/EN ISO 13855:2010	Maskinsikkerhed - Placering af beskyttelsesanordninger under hensyntagen til legemsdeles bevægelseshastigheder
DS/EN ISO 13857:2008	Maskinsikkerhed - Sikkerhedsafstande til forhindring af, at hænder, arme, ben og fødder kan nå ind i fareområder
DS/EN ISO 14118:2018	Maskinsikkerhed - Forebyggelse af uventet opstart
DS/EN ISO 14119:2013	Maskinsikkerhed - Tvangskoblingsanordninger i forbindelse med afskærmninger - Konstruktionsprincipper og udvælgelse
DS/EN ISO 14120:2015	Maskinsikkerhed – Beskyttelseskærme – Generelle krav til konstruktion, fremstilling og valg af faste og bevægelige afskærmninger
DS/EN ISO 18497:2018	Landbrugsmaskiner og traktorer – Sikkerhed af højt automatiserede landbrugsmaskiner - Konstruktionsprincipper
DS/EN 60204-1:2006 +A1:2009	Maskinsikkerhed - Elektrisk udstyr på maskiner - Del 1: Generelle krav
DS/EN 60445:2010	Grundlæggende principper og sikkerhedsprincipper for mand-maskine-interface, mærkning og identifikation - Identifikation af terminaler på udstyr og tilslutninger
DS/EN 60447:2005	Grundlæggende principper og sikkerhedsprincipper for mand-maskine-grænseflade, mærkning og identifikation - Betjenings-principper
DS/EN 61000-6-1:2007	Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) - Del 6-1: Generiske standarder - Immunitet for bolig-, erhvervs- og letindustriemiljøer
DS/EN 61000-6-2:2005	Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) - Del 6-2: Generiske standarder - Immunitetsstandard for industrielle miljøer
DS/EN 61000-6-3:2007	Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) - Del 6-3: Generiske standarder - Emissionsstandard for bolig-, erhvervs- og letindustriemiljøer
DS/EN 61000-6-4:2007	Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) - Del 6-4: Generiske standarder - Emissionsstandard for industrielle miljøer
DS/EN 61310-1:2008	Maskinsikkerhed - Visning, mærkning og betjening - Del 1: Krav til synlige, hørbare og følbare signaler
DS/EN 61310-2:2008	Maskinsikkerhed - Visning, mærkning og betjening - Del 2: Krav til mærkning
DS/EN 61439-1:2011	Lavspændingstavler - Del 1: Generelle krav
DS/EN 61439-2:2011	Lavspændingstavler - Del 2: Effektfordelingstavler
DS/EN 61439-3:2012	Lavspændingstavler - Del 3: Fordelingstavler beregnet til at blive betjent af lægmand
DS/EN 61800-5-1:2007	Elektriske motordrev med variabel hastighed – Del 5-1: Sikkerhedskrav- Elektriske, termiske og energimæssige.


1.6 Tekniske data

Nedenfor er angivet de grundlæggende tekniske data for robotten.

Fabrikant:	FarmDroid ApS
Model:	FD 20 V2.4
Arbejdsbredde:	Per anmodning
Maksimalt anbefalede dyrkningsareal:	20 ha
Maksimal hastighed, automatiseret tilstand:	950 m/t
Maksimal hastighed, manuel tilstand:	1100m/t
Teoretisk maksimal hældning for korrekt bremsefunktion:	15% (afhængigt af jordtype, vådhed og generelle egenskaber)
Maksimal anbefalet hældning i kørselsretning:	8% (afhængigt af jordtype, vådhed og generelle egenskaber)
Maksimal anbefalet sidevers hældning:	5% (afhængigt af jordtype, vådhed og generelle egenskaber)
Frøkasse-kapacitet:	6 liter pr. frøkasse
Vognafstand min/max:	225/250mm
Værktøj:	Konfigurerbar fra 0 til 12 aktive vogne
Motoreffekt-fremdrift:	2x400W
Solcelle-effekt:	1560W
Batteritype:	2 x 24V 120Ah Litium batteripakke (LiFePo4)
Batteri-vægt:	52 kg (2 x 26 kg)
Robot-vægt:	900 kg inkl. batterier
Maksimal tilladt ekstra robot vægt:	Maksimum 4 x 35kg monteret på baghjulsophæng
Maksimal tilladt ekstra værktøjsvægt:	Maksimum totalt 12kg/række; 2kg pr frøtrykkehjul + 10 kg pr vogn
Maksimal total robotvægt:	1184kg
Driftstemperatur:	0 til 40 °C
Opbevaringstemperatur:	-10 til 50 °C
Lydniveau:	Under 70dB (A)
Generel forventet levetid:	Mere end 10 år for hovedkomponenter ved professionelt vedligehold
Forventet batterilevetid:	3 til 8 år, afhængigt af brug

1.7 Data på mærkepladen

Mærkepladen er placeret på hovedstellet bagerst på robotten og indeholder følgende oplysninger:

FARMDROID	
Unit name:	FarmDroid FD 20
Type & Model:	FD20 V2.4
Serial number:	20230310001
Production year:	2023
Motor power [kW]:	0,8
Dry weight [kg]:	900
Manufacturer: FarmDroid ApS Industrisvinget 5 6600 Vejen DK-Denmark VAT: DK39408589	 CE UK CA

1.8 Robottens formål, indretning og funktion

Robotten er en højt automatiseret markrobot, som har til formål at så og rense afgrøder. Den er designet til at arbejde automatisk uden opsyn på private marker i de respektive afgrødesæsoner.

Robotten er batteridrevet og oplades via solpaneler. Det er muligt at betjene maskinen via betjeningspanelet bag på robotten via App. Den er langsomt kørende og arbejder, så længe der er strøm på batterierne. Alt efter vejret kan robotten i solrige perioder arbejde i døgndrift. I andre perioder stopper robotten, når batterierne er afladet, men den starter automatisk igen, når solcellerne igen leverer strøm, og hvis robottens tilstand er sat til højautomatisk. Inden automatisk opstart vil robotten afgive et advarselssignal for information til omgivelserne.

Robotten har to drivende hjul samt et frit ophængt forhjul. Robotten navigerer ved at ændre hastigheden og/eller omdrejningsretning på baghjulene, hvorved robotten drejer. Herudover kan baghjulene svinge for at kompensere for udskridning ved kørsel på skråninger.

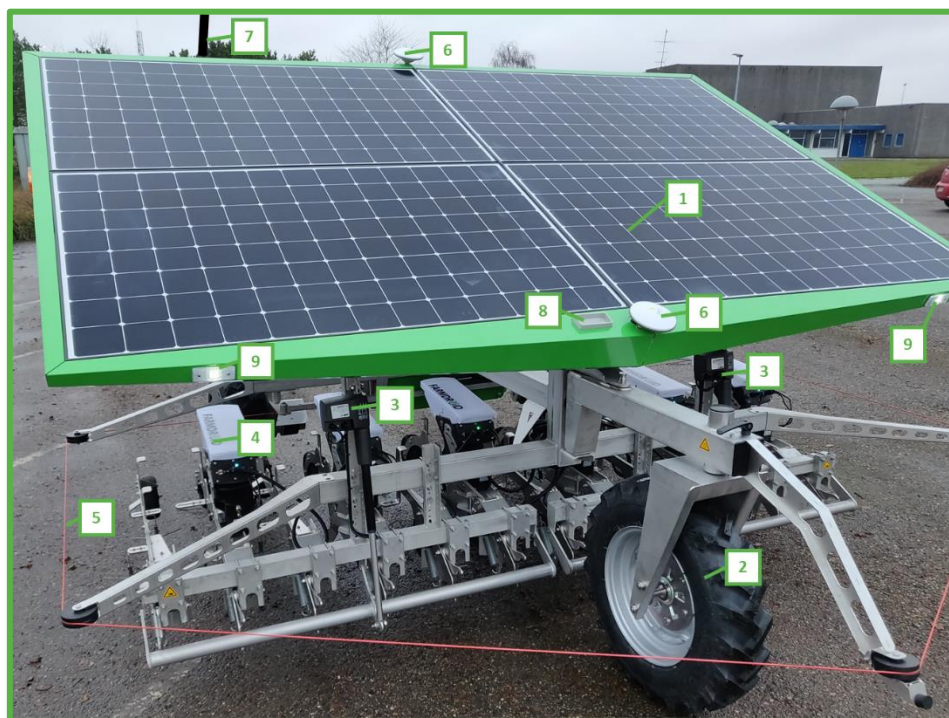
Værktøjet består af 12 vogne, som er frit ophængt for uafhængigt at arbejde på jorden. Et konfigurerbart udvalg vogne er udelukkende udstyret med passivt rensningsudstyr, mens resten er udstyret med både så- og rensedstyr og tilhørende elektronik. Vognene kan løftes ved hjælp af 2 aktuatorer, som også kan lægge vægt på vognene, når de arbejder på jorden ved at stramme fjedrene foran.

Solcellepanelerne kan vippes og holdes oppe af to gasfjedre. Dette letter processen omkring påfyldning af frø samt service- og vedligeholdsarbejde.



Solpanel-toppen skal altid være lukket ved manuel kørsel eller højautomatisk drift.

Nedenfor er vist billeder af robotten med tilhørende forklaring for komponenterne på maskinen.



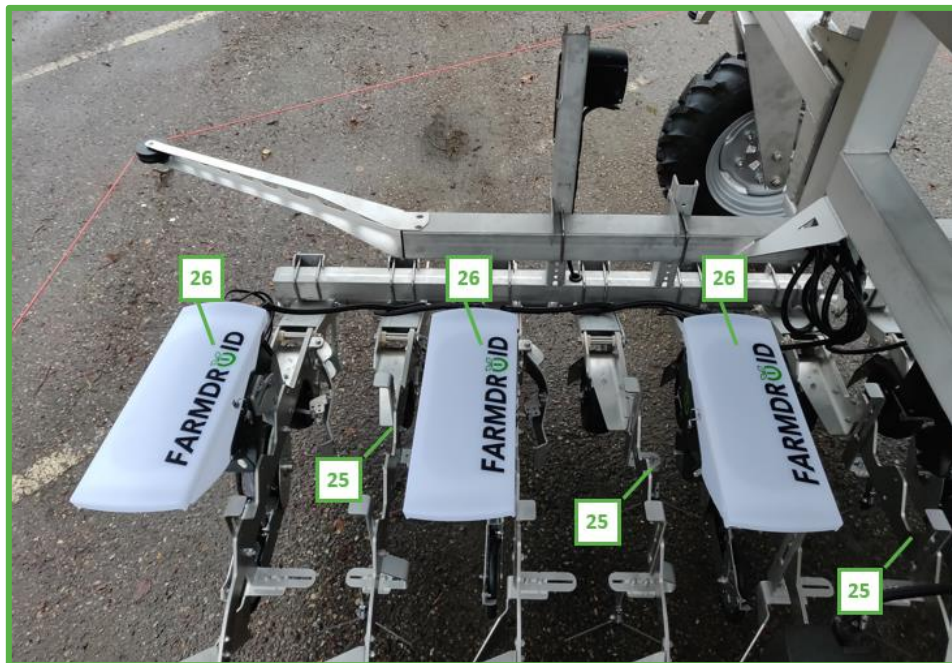
1	Solceller	2	Forhjul	3	Aktuator for værktøjsbom
4	Såkasser	5	Sikkerhedswire	6	GPS-antenner
7	GSM-antenne	8	Regnsensor	9	Indikatorlys



10	Betjeningspanel - HMI	11	Styretavle	12	Bagende-Aktuator (Værktøjsopretning)
13	Rensemotor	14	Sikkerhedsafbryder for sikkerhedswire	15	Forhjulsophæng



16	Nødstop	17	Solceller lader	18	Hovedafbryder
19	Batterier	20	Løftepunkter	21	Top trækpunkt
22	Motor, gear og bremse	23	Solpanel afbryder	24	Hældningssensor



24	Passive vogne (Renseværktøj)	25	Aktive vogne (Så- og rensværktøj)
----	---------------------------------	----	--------------------------------------

1.9 Betjeningspanel og menustruktur

Betjeningspanelet kan tilgås bag på maskinen og er monteret på et drejebeslag. Panelet kan nemt tilgås og foldes let tilbage bagefter.



Efterlad altid betjeningspanelet foldet ind under solpanelerne for at beskytte det bedst muligt mod vind og vejr.

Betjeningspanelet består af en betjeningskærm (HMI), et joystick til manuelt at styre robotten samt 2 stopknapper.

Skærmen er trykfølsom og kan betjenes ved lette tryk – også med handsker. Nedenunder skærmen findes 4 fysiske knapper, som hver har en bestemt funktion.



Hus-ikon: Fører altid brugeren tilbage til hovedskærmen.

Pil venstre: Bladrer til venstre i fanerne nederst på skærmen

Pil højre: Bladrer til højre i fanerne nederst på skærmen

Trekant: Bladrer til alarmlisten

Menustrukturen er simpelt og logisk opbygget.

For yderligere vejledning, venligst følg FarmDroids guidelines i FarmDroid Knowledge Base:

<https://knowledge.farmdroid.io/>

2 Sikkerhedsanvisninger

Der skal rettes særlig opmærksomhed mod dette afsnit, da det handler om sikkerhedsinstruktionerne vedrørende ibrugtagning og brug af maskinen.

Det er vigtigt, at brugeren har læst og forstået alle de sikkerhedsrelaterede informationer før brug.

Robotten må kun bruges til de beskrevne formål, og dens konstruktion må ikke modificeres eller ændres uden en forudgående aftale med FarmDroid ApS.



Sørg altid for at sikre, at robotten anvendes på et forsvarligt privat område, hvor der sjældent færdes uvedkommende personer. Området skal tillade en sikker drift af robotten inden for dennes specifikationer. Se mere i afsnit: **Opstart og ibrugtagning**.



Robotten kan ikke "se" forhindringer og stopper derfor først ved fysisk kontakt med sikkerhedswiren. Der kan derfor opstå materielle skader, hvis man placerer genstande (f.eks. en bil, en traktor eller lignende) på marken, som ikke er registreret som en forhindring under oprettelse af marken.

Når der arbejdes på eller inde i maskinen, sørg da altid for at strømforsyningen er slået fra. Sørg for at bruge de dertil indrettede kontakter.



Nødstop må ikke bruges til at slå strømmen fra, når der skal udføres arbejde på maskinen.



Der er 2 strømkilder på robotten, henholdsvis batterier og solceller. Begge strømkilder skal slås fra, når der udføres arbejde på eller i maskinen. Det skal gøres i følgende rækkefølge:

1. Sluk solcellerne på kontakten, der er på undersiden af solcellerne i venstre side.
2. Sluk for hovedafbryderen på venstre side af styretavlen.

Bemærk: Når strømmen slås til, skal styretavlen tændes først og herefter solcellerne, ellers oplader solcellerne ikke batterierne. For at slå strømmen til efter at have slået hovedkontakten til igen, skal man trykke på stopknappen på styrepanelet og holde den nede i cirka 15 sekunder, indtil HMI'en tænder. Stopknappen lyser op, når der trykkes på den.

Under elektrisk fejlfinding skal de nationale regler for arbejde på eller nærved spændingsførende lavspændingssystemer altid følges.

Under funktionstest skal man altid befinde sig bag betjeningspanelet. Hvis opgaven kræver, at man befinder sig inden for sikkerhedswiren, skal der altid være 2 personer til stede til opgaven, hvor den ene af dem altid skal være bag betjeningspanelet og have frit udsyn til den anden person og nem adgang til nødstopknappen.

Sørg altid for at gennemgå arbejdsopgaverne på robotten, før arbejdet igangsættes for at sikre, at opgaverne udføres effektivt og sikkert.

Når batterierne oplades, vær da særligt opmærksom på polaritet og lade-strømstyrken.



Batterierne kan oplades med maksimum 50A og 28,8VDC. Sørg for ikke at overoplade batterierne, da dette kan føre til permanent skade på batterierne. Sørg for at bruge en passende batterioplader til de specifikke batterityper. Kontakt venligst din lokale distributør eller FarmDroid, hvis du er i tvivl.

Oplad altid hele batteripakken sammen for at undgå forskellige lade-niveauer af batteripakken. Hvis batterierne oplades individuelt og uens, resulterer det i høje cirkulations-strømme, når batterierne sættes sammen igen. Dette kan potentielt skade batterierne.

Robotten må kun anvendes til de beskrevne formål i afsnit **1.8 Robottens formål, indretning og funktion**. Der må ikke opbevares eller transporteres hverken gods eller personer på robotten. I forlængelse hertil gælder også, at robotten ikke må anvendes til fremdrivning af andet udstyr/værktøj end det dertil monterede ved levering og udstyr godkendt af FarmDroid ApS.

2.1 Sikkerhedsanordninger og deres funktion

Robotten er udstyret med fem forskellige sikkerhedsanordninger, som tilsammen har til formål at sikre brugeren og andre personer mod farlige situationer i forbindelse med anvendelse af maskinen, i særdeleshed under højt automatiseret drift. Sikkerhedsanordninger er beskrevet herunder.

1. Nødstopps-sikkerhedswire, med følgende formål:

- Hvis et objekt trækker i eller trykker på sikkerhedswiren, bliver nødstoppsfunktionen aktiveret, hvilket afbryder maskinen og dermed afværges en potentielt farlig situation.
- Markering af maskinens arbejdsområde, og giver danner hermed en naturlig grænse for, hvor man bør færdes, og hvor man ikke bør færdes under drift.

Ved aktivering af nødstopps-sikkerhedswiren afbrydes maskinen og bremserne aktiveres, hvilket stopper robottens bevægelse.



Nødstopps-sikkerhedswiren er placeret i en højde af ca. 580mm, der sikrer, at afgrøder ikke forårsager uønsket aktivering af nødstoppsanordningen. Dette betyder, at nødstopswiren ikke påvirkes af eventuelle genstande, der er lavere end denne højde. Forhindringer eller objekter under 580mm aktiverer derfor ikke sikkerhedssystemet.

Robotten kan altid afbrydes ved at aktivere nødstopps-sikkerhedswiren eller ved at aktivere nødstopstrykket bag på maskinen.

2. Nødstopstryk placeret bagerst på robotten ved betjeningspanelet, med følgende formål:

- Beskyttelse af brugeren ved manuel kørsel, da man her færdes bag robotten og betjener robotten via betjeningspanelet. Skulle der opstå en farlig situation, har brugeren let adgang til nødstopet. Robottens bevægelse afbrydes ligeledes, hvis brugeren stopper med at aktivere joysticket til manuel kørsel.

Ved aktivering af nødstopstrykket afbrydes maskinen og bremserne aktiveres, hvilket stopper robottens bevægelse.

3. Lys- og lydsignaler, med følgende formål:

- Indikerer, at robotten starter efter en stilstandsperiode længere end 10 sekunder. Signalet består af et konstant lydsignal i 2 sekunder, samt et lyssignal hvor alle markeringslamper på solcеллетoppen blinker.
- For at indikere ændring af færdselsretningen, aktiveres lysene på den side, der drejes til. Dette består af blinkende lys på denne side af solcелlepanel-toppen.


4. Geografisk indhegning omkring markarealet, med følgende formål:

- For at sikre, at robotten bliver indenfor markarealet ved evt. fejlnavigation. Hvis robotten under automatisk drift når geo-hegnet, der består af lige linjer mellem markens hjørnepunkter, stopper maskinen og bremserne aktiveres, hvilket stopper robottens bevægelse. Der vises "kørt ud af mark" besked i displayet på HMI'en.

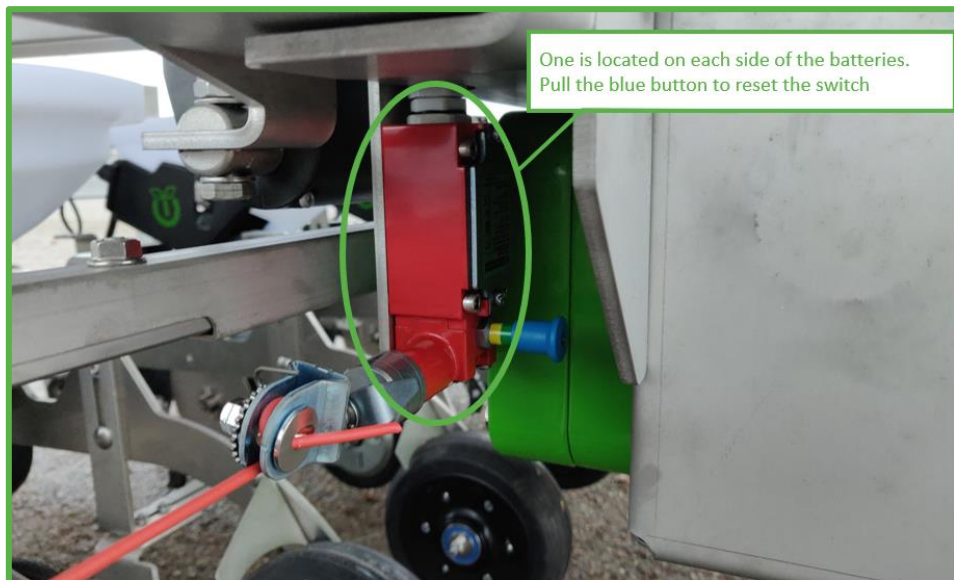
5. Afbrydelse af kørsel hvis kørselshastighed ikke kan opretholdes eller er for høj, med følgende formål:

- Afbrydelse af kørsel og besked til brugeren hvis robotten har ramt et objekt og ikke kan køre videre.
- Afbrydelse af kørsel og besked til brugeren hvis robotten har for svært ved at køre pga. jordbundsforhold.

- Afbrydelse af kørsel og besked til brugeren hvis robotten har opnået en for høj gennemsnitsfremdriftsfart (over 1000m/t).

 Maskinens bevægelseshastighed er en væsentlig faktor for valget af sikkerhedsudstyr, hvorfor det ikke er nødvendigt at anvende afstandsscannere.

De forskellige sikkerhedsafbrydere på robotten er markeret på billederne herunder i henhold til listen ovenfor.



På hver side af batterikassen er der placeret en nødstops-wire-kontakt.



Bag på robotten til venstre for betjeningspanelet forefindes der en nødstopkontakt.

2.2 IT & kommunikationssikkerhed

Robotten er udstyret med en internetforbindelse for at understøtte fjernovervågning og – betjening mellem robotten og operatøren, RTK positionssignaler og online supportfunktioner.

Al kommunikation til og fra robotten til en server sker via en TLS-kommunikationsprotokol (AES256 bit) og er derfor beskyttet mod man-in-the-middle-angreb (hacking).

Styringspanelerne kræver indtastning af et brugerdefineret kodeord for at skifte mellem driftstilstande, hvilket giver en basal sikkerhed for, at uønskede personer ikke fysisk kan tage kontrol over robotten på marken.



Del aldrig dit kodeord og hav det ikke liggende fysisk ved robotten.



Ved ethvert tegn på misbrug eller hacking, skift venligst dit kodeord og konsulter din lokale FarmDroid-distributør omgående.



Datakommunikation er nødvendigt for at robotten kan udveksle information med basestationen samt server, og hermed fungere i automatisk drift. Denne nødvendige datakommunikation og information ejes af FarmDroid. Dataopsamlingen er dog begrænset til driftsmæssige data fra robot og basestation, og indeholder derfor ikke personfølsom information af nogen art, som lovmæssigt kræves beskyttet i henhold til GDPR.

2.3 Idriftsættelse og brug af maskinen



Ved idriftsættelse skal alle sikkerhedsforanstaltningerne kontrolleres for skader og udbedres, hvis der findes tegn herpå. Sørg også for at kontrollere anordningerne løbende iht. vedligeholdelsesvejledningerne i afsnit **8.5 Forebyggende vedligeholdstjek af sikkerhedssystemet**

Foretag altid en grundig gennemgang af maskinen ved idriftsættelse for at sikre, at ingen komponenter, ledninger eller lignende er beskadiget.

Maskinen må kun betjenes af 1 person ad gangen. Det er vigtigt, at operatøren altid er opmærksom på omgivelserne og altid befinder sig ved betjeningspanelet.

Træd altid tilbage fra robotten efter opstart af høj automatiseret drift og afvent robottens kørselsmønster, da robotten kan køre i en hvilken som helst retning efter opstart.

Sørg for, at robottens ønskede driftsområde er sikkert før idriftsættelse. Robotten må kun idriftsættes på private områder og er kun egnet til såning og rensning af afgrøder på markarealer.

For en sikker idriftsættelse af robotten, foretag et grundigt sikkerhedstjek af robottens ønskede arbejdsområde, herunder følgende punkter:

- Sørg for at ingen offentlige veje eller stier krydser robottens ønskede arbejdsområde.
- Vær særligt opmærksom, når der idriftsættes ved siden af offentlige veje. Hold god afstand mellem vejen og hjørnepunkterne ved markopsætningen.
- Sørg for at holde god afstand til stejle bakker, grøfter og lignende, når markerne sættes op.

2.4 Håndtering af robotten

Robotten kan transporteres med traktor ved hjælp af enten Markbeslaget eller Vejtransport-plattformen.



Vær opmærksom på, at Markbeslaget kun må anvendes til transport på private områder og ikke på offentlige veje.



Ved transport på offentlige veje skal robotten transporteres på Vejtransport-plattformen eller en egnet og godkendt trailer eller vogn og fastsures ifølge lokal lovgivning.



Vær opmærksom på vægten af robotten ved valget af traktor til transport. Robottens totalvægt er ca. 900kg uden ekstramonterede vægtkits.

Følg venligst følgende anbefalinger, når den passende traktorstørrelse vælges:

Valg af traktorstørrelse til transport		
Transportudstyr	Maks total vægt for robot + løfteudstyr	Anbefalet min. lift-kategori og traktorstørrelse
Markbeslag	1260 kg	Cat 2 / 100Hp
Vejtransport-plattform	1750 kg	Cat 3 / 150Hp

Kørsel med robotten skal foregå i et meget roligt tempo, og der skal køres efter forholdene. Robotten er hverken konstrueret eller tiltænkt som et traditionelt arbejdsredskab til traktoren og kan derfor ikke modstå store påvirkninger herfra under kørsel.



Brugeren skal sørge for, at traktoren har tilstrækkelig med vægt foran for at sikre gode styreegenskaber, når Vejtransport-plattformen anvendes.

2.5 Robotvedligeholdelse

Før der udføres vedligeholdelsesarbejde på robotten, skal man altid sørge for at afbryde begge strømkilder.









Hvis bærende dele af robotten skal fjernes eller skilles ad, skal operatøren sikre, at en midlertidig sikker støtte implementeres for at sikre, at robotten ikke vælter.



Det er ikke tilladt at være inden for sikkerhedsområdet, anvist af sikkerhedswiren, når der udføres funktionstests på robotten.

2.6 Maskinsikkerhedsmærkninger

Nedenfor er alle sikkerhedsrelaterede mærkninger på robotten vist sammen med deres betydning og placering.

Maskinsikkerhedsmærkninger		
Symbol	Placering	Betydning
	Løfteforstærkninger	Operatøren skal informere sig om instruktionerne i brugermanualen om løft og transport af robotten.
	Værktøjsmontering	Operatøren skal informere sig om instruktionerne i brugermanualen om værktøjets sårings- og rensningskonfiguration.
	Toppunktsbeslag	Operatøren skal læse og forstå afsnittet om løft og transport af robotten, før robotten transporteres.
	Solcelleoplader, solcellekontakt	Fare, mulig høj spænding!
	Ydre grænse på værktøjssektion, ydersiden af vognen på begge sider	Fare, risiko for at blive klemt fast
	Afskærmning for fremdriftsmotorer, forhjuls-ophæng	Fare, automatisk start!
	Bagsiden af solcelletoppen ved låseanordning	Fare, åbn ikke solcelletoppen under kraftige vindforhold!
	Batterier, hovedtavlen, solcellelader	Undgå højtryksrensning!

2.7 Tilbageværende risici



I manuel tilstand er det udelukkende op til operatøren sikkert at bevæge og kontrollere robotten. Sikkerhedsfunktionerne er stadig aktive, men det er meget vigtigt, at operatøren er særligt opmærksom på omgivelserne for at undgå, at uønskede situationer opstår.

Der er risiko for fastklemmelse, knusning og mindre kropslige skader.



Aldrig placer dig selv, andre eller udstyr i robotens kørselsretning, da robotten ikke har et visuelt detektionssystem på grund af den lave fremkørselshastighed. Kun nødstopssystemet, herunder sikkerhedswiren, stopper robotten, og dette kræver fysisk kontakt.

Der er risiko for fastklemmelse, knusning og mindre kropslige skader.



Aldrig prøv at udføre mekaniske justeringer og lignende, når robotten er i drift. Robotten har ikke sensorer til at opdage uønskede objekter/personer inden for det område, sikkerhedswiren dækker. Hold dig altid uden for sikkerhedswiren under drift!

Der er risiko for fastklemmelse, knusning og mindre kropslige skader.

3 Ved modtagelse

Ved modtagelse foretages en grundig visuel inspektion for beskadigelser og mangler på maskinen.



Vær især opmærksom på kontrol af sikkerhedsfunktionerne på maskinen, herunder sikkerhedswire og sikkerhedsbøjlerne. Se afsnit **2.1 Sikkerhedsanordninger og deres funktion**

Ved modtagelse sørg for, at følgende komponenter er forsvarligt og korrekt monteret:

- GPS-Antenner.
- Den forreste sikkerhedswire-arm må ikke være i transportposition, og wireholderen på enden skal være vipet til toppositionen under fastholdelse af wiren.
- Sikkerhedswiren installeres og strammes korrekt.
- Nødstopkontakter er intakte og funktionsdygtige.

Ved konstatering af eventuelle fejl og mangler, tag kontakt til din lokale distributør, før robotten tages i brug.

For yderligere information, venligst referér til FarmDroid udpaknings-guide på FarmDroid Knowledge Base:

<https://knowledge.farmdroid.io/>

4 Før ibrugtagning



Før ibrugtagning er det vigtigt at sikre, at alle brugere af maskinen har læst og forstået hele denne brugermanual samt modtaget træning/instruktioner fra din lokale distributør.

Herudover er der nogle praktiske foranstaltninger, der skal sikres. Disse er nærmere beskrevet nedenfor.

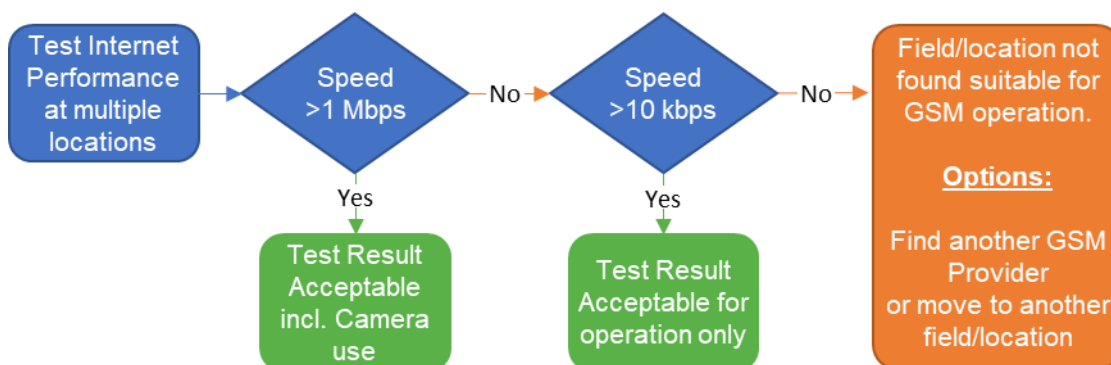
4.1 Test af internet-ydeevne

For at sikre at kommunikationsstyrken mellem robotten og RTK-basestationen er tilstrækkelig, bør operatøren indledningsvis udføre hastighedsprøver af internetforbindelsen. Prøverne skal udføres både ved marken, hvor robotten forventes at arbejde, samt ved den ønskede basestation-placering.

Det anbefales at bruge en Smart Phone til at udføre internethastigheds-prøven og at følge fremgangsmåden nedenfor:

1. Download en "hastighedsprøve"-app til en Smart Phone eller brug følgende link:
<https://www.speedtest.net/>
2. Afprøv internetforbindelsen og -ydeevnen ved marken, hvor robotten forventes at arbejde - og på den tiltænkte basestations-placering.
3. Evaluer downloadhastigheden for at bestemme, om forbindelsen er acceptabel, eller om der kræves yderligere prøver:
 - a. Hvis resultatet er over 1Mbps, betragtes internetforbindelsen som acceptabel.
 - b. Hvis resultatet er under 1Mbps, er der brug for yderligere tests.

Illustrationen herunder viser, hvordan man udfører prøverne ved marken:



4.2 SIM-kort fra FarmDroid

Robotten leveres med en fabriksmonteret Multi-Sim-løsning, der giver den bedste og mest sikre forbindelse til basestationen. Abonnement til denne service og dataforbrug er gratis i det første år. Servicen forbliver inkluderet, hvis kunden abonnerer på FarmDroid Care abonnement. For yderligere information, kontakt venligst din distributør.

4.3 SIM-kort fra tredjeparts-leverandør

Kunden kan også vælge at købe et SIM-kort fra en tredjeparts-leverandør. Når der købes SIM-kort, er det meget vigtigt at vælge en leverandør med en stabil og god dækning i alle områder, hvor robotten og basestationen skal anvendes.

For at skabe de bedst mulige betingelser, anbefales det at bruge en Multi-SIM-løsning. En Multi-SIM er et enkelt SIM-kort, der kan forbinde til forskellige operatører og derved vælge det netværk, der har den bedste forbindelse i det specifikke område.

I forhold til dataforbrug uploader basestationen under normal robot-drift cirka 1,5kB/s. Dette bliver til cirka 5GB uploadet om måneden, når robotten er i drift 24/7. På samme måde bruger robotten den samme datamængde om måneden under drift.

i Brug af kameraet, fjerntilslutning til HMI og software-opdateringer øger midlertidigt robotens data-upload betydeligt til cirka 125-175 kB/s. Dette bliver til cirka 10 GB data-upload for 15,5-22 timers daglig brug af førnævnte funktioner.

Nedenunder er en opsummering af det forventede dataforbrug for normal drift samt et eksempel på yderligere dataforbrug ved brug af fjerntilslutning til HMI og kamera.

Aktivitet	Robot*	Basestation*
Normal drift-download	~5 GB om måneden	~0,5 GB om måneden
Normal drift-upload	~0,5 GB om måneden	~5 GB om måneden
Brug af fjerntilslutning til HMI og kamera-upload	~10 GB til 15,5-22 timers brug	Ikke relevant

*FarmDroid kan ikke stilles til ansvar for yderligere eller uventet databrug.

i Det er anbefalet at inkludere noget råderum i data-abonnementet, indtil ejeren har samlet erfaring om det faktiske dataforbrug. Yderligere anbefales det at have en alarmfunktion inkluderet i abonnementet, så ejeren kan blive informeret, før datamængden er opbrugt.

4.4 Montering af SIM-kort i robotten

Det anbefales ikke at udskifte det fabriksmonterede SIM-kort, medmindre det er blevet fuldt verificeret, at denne ikke kan levere en tilstrækkelig forbindelseshastighed i det ønskede område.



Før udskiftning er det vigtigt at tage kontakt til din lokale distributør, eftersom der skal foretages ændringer i opsætningen på modemmet.



Hvis der skiftes SIM-kort udbyder, skal APN indstillinger på modemmet ændres via en LAN forbindelse fra PC. Der forefindes en guide til dette på FarmDroid Knowlegde Base, knowledge.farmdroid.io

Følg nedenstående for montering af SIM-kort:

1. Aftal opdatering af APN indstillinger med din lokale distributør før påbegyndelse af SIM-kort udskiftning.
2. Afbryd robotens strømforsyning i den korrekte rækkefølge (både solceller og hovedafbryderen)
3. Demonter afdækning omkring styretavlen
4. Demonter låget på styretavlen
5. Fjern det fabriksmonterede SIM-kort ved at trykke indad indtil der høres et "klik". Herefter frigøres SIM-kortet og dette kan trækkes ud med fingrene.
6. Isæt det nye SIM-kort i 4G-modul som vist nedenfor, så det vender, som anvisningerne på modulet viser.
7. Tilslut strømmen igen, først hovedafbryderen og derefter solcellerne.
8. Tryk på stopknappen på styretavlen og hold den inde i cirka 15 sekunder indtil HMI'en tænder. Stopknappen lyser, når der trykkes på den.
9. Oprettelse af forbindelse kan tage op til flere timer, så vær venligst tålmodig



SIM-kortet indsættes som illustreret ovenfor. Det er vigtigt, at SIM-kortet presses helt i, indtil der høres et klik og kortet låses fast. Efter opstart af robotten kan der gå flere timer, før forbindelsen er genetableret til serveren. I denne periode vil RTK-signal heller ikke være tilgængeligt.

5 Opstart og ibrugtagning

Ved ibrugtagning af en ny robot skal der sættes en eller flere marker op, før driften kan begynde. For at robotten kan navigere på et ønsket areal, skal hjørnepunkterne samt andre markoplysninger gemmes i robotens hukommelse.



Man behøver kun lave markopsætningen en gang pr. mark, da markdata lagres i robotten til senere brug. Man kan gemme op til 20 marker.

Sørg for, at batterierne er fuldt opladede, før markopsætning og den første overkørsel sættes i gang.

Eventuelt kan robotten placeres udenfor 24 timer før igangsætning, hvis vejret tillader det. Herved oplader robotten batterierne via solcellerne i løbet af dagen.

5.1 Opsætning af marker og forhindringer

Markopsætning udføres fra HMI-panelet på robotten, mens robotten fysisk flyttes rundt på marken til hvert hjørnepunkt.



Særlig opmærksomhed skal rettes mod følgende instruktioner, når en mark sættes op:

1. Sørg for, at batterierne på robotten er tilstrækkeligt opladet før igangsætning (mindst 25,5V).
2. Før hjørnepunkterne markeres, skal et marknummer vælges i HMI og tildeles et marknavn. Vælg et navn, der gør marken let at identificere, huske og genkende fra andre marker.
3. Alle hjørnepunkterne skal indsættes i en og sammenhængende rækkefølge rundt om hele markens ydre kant.
4. Hjørnepunkterne markeres ved at bruge den forreste GPS på robotten. Når hjørnepunkterne markeres, skal robotten placeres, så den forreste GPS er placeret ved det ønskede hjørnepunkt, så tæt på markens ydre kant som muligt, mens den stadig er inden for enhver plovfure, træer og andre forhindringer.

Robotten opretter en sikkerhedszone indenfor de yderste linier mellem de fysiske hjørnepunkter. Denne zone bruges til forhjulet, som under drejning, i de fleste tilfælde, vil løbe udenfor robotens arbejdsbredde

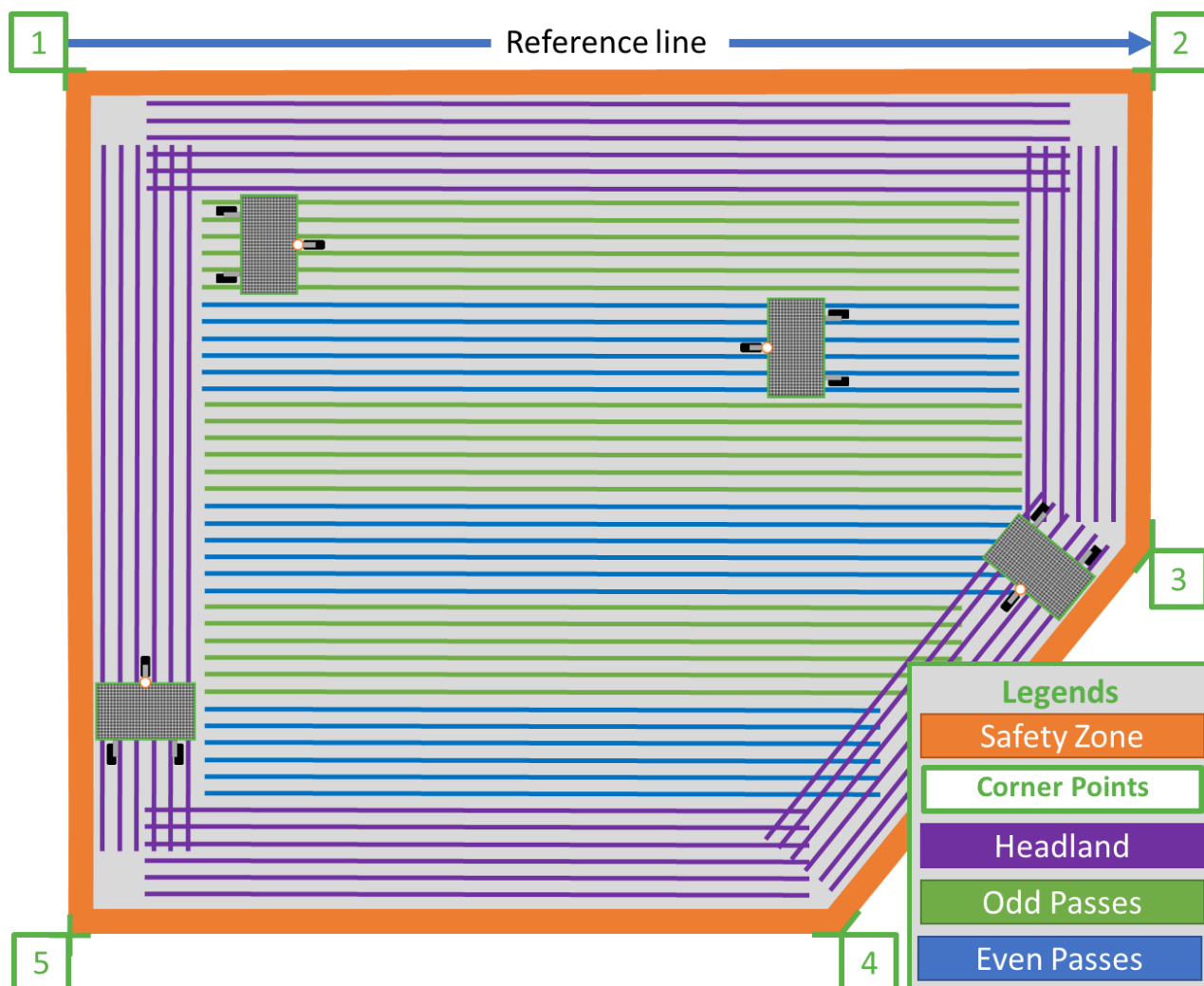
Sikkerhedszonens bredde afhænger af robotens arbejdsbredde, da robotten altid har brug for den samme plads til at dreje, grundet zero-turn teknologien.



For en sikker idriftsættelse af robotten, foretag et grundigt sikkerhedstjek af robotens ønskede arbejdsområde, herunder følgende punkter:

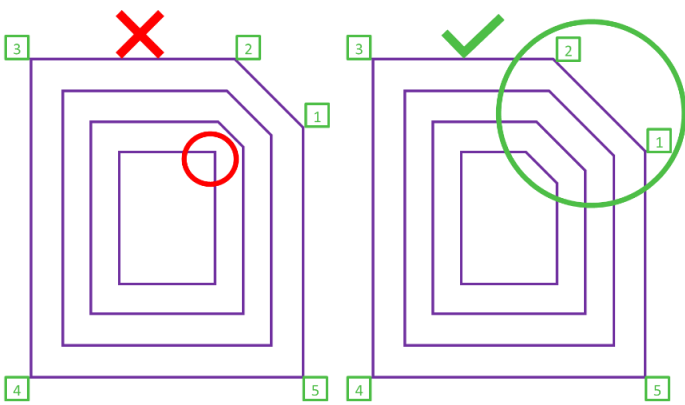
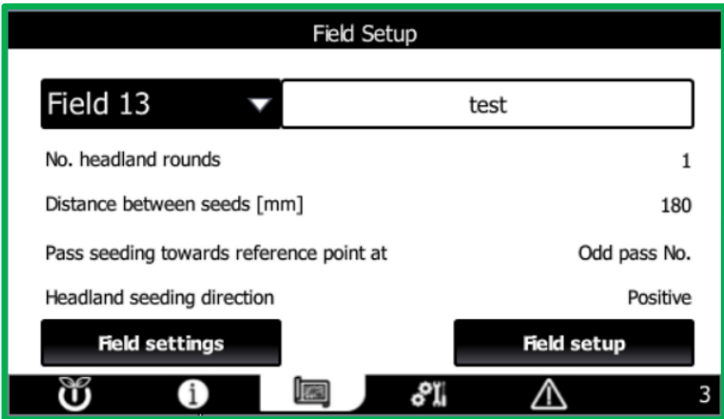
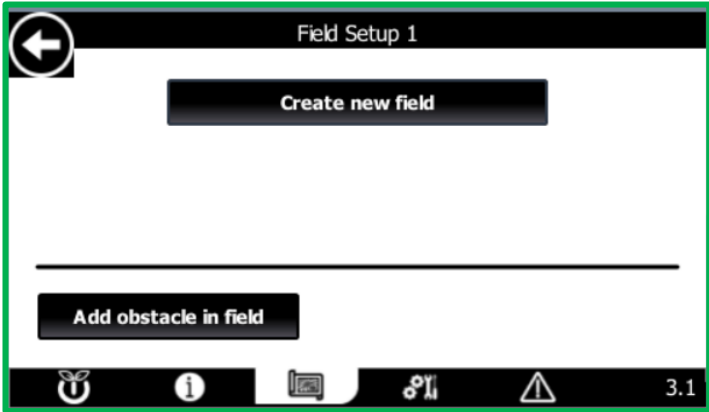
- Sørg for at ingen offentlige veje eller stier krydser robotens ønskede arbejdsområde.
- Vær særligt opmærksom, når der idriftsættes ved siden af offentlige veje. Hold god afstand mellem vejen og hjørnepunkterne ved markopsætningen.
- Sørg for at holde god afstand til stejle bakker, grøfter og lignende, når markerne sættes op.

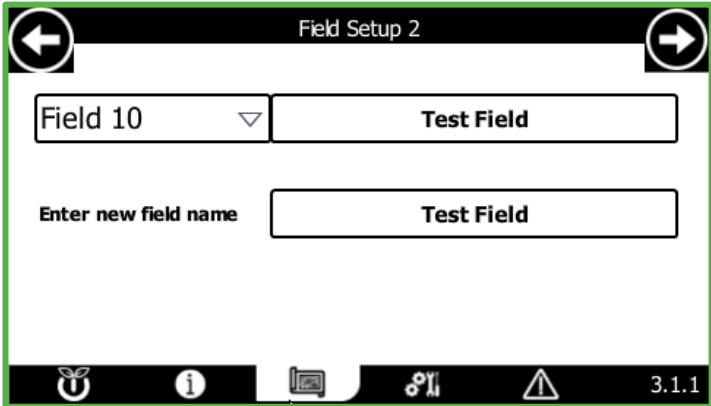
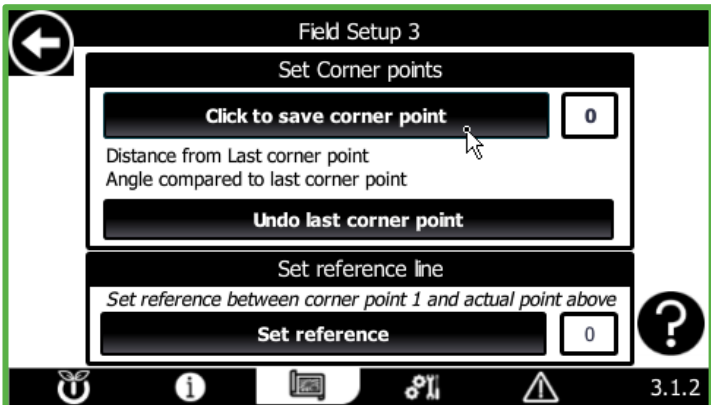
Nedenfor illustreres et eksempel på en markopsætning. Den orange kant symboliserer sikkerhedszonen. Hjørnepunkterne, der er blevet markeret ved brug af den forreste GPS på robotten, er hjørnerne på ydersiden af den orange kant.

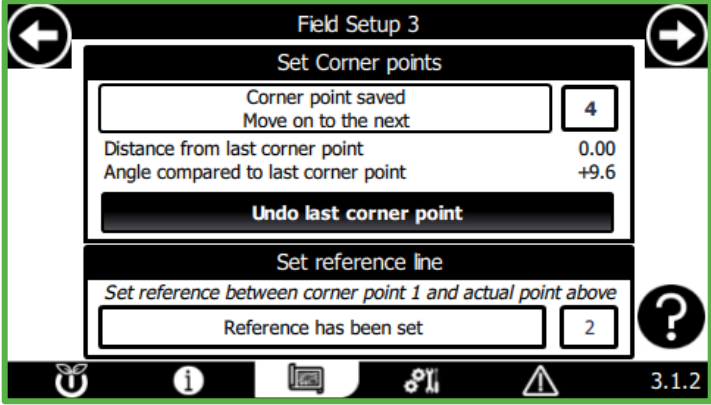
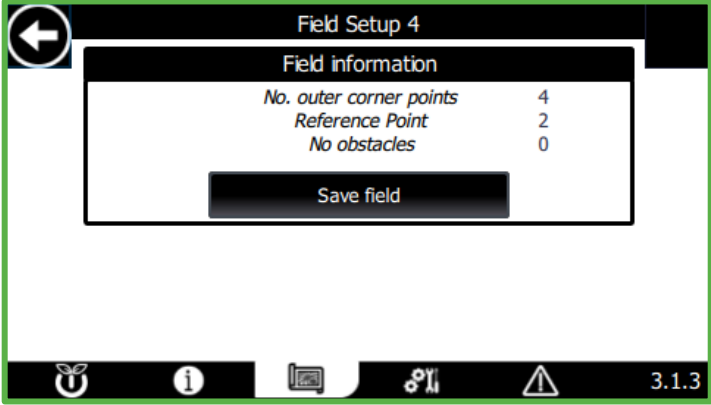
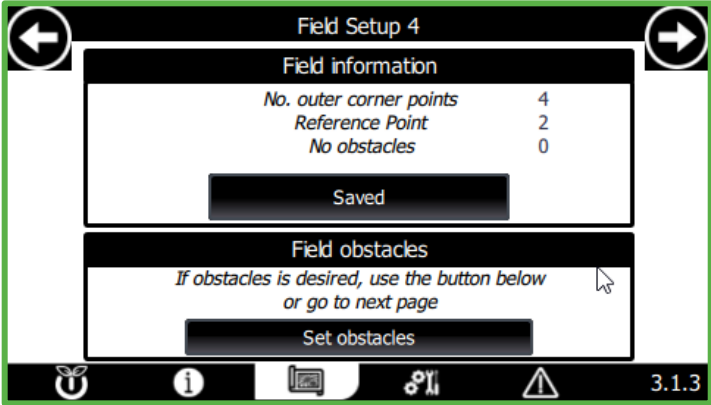


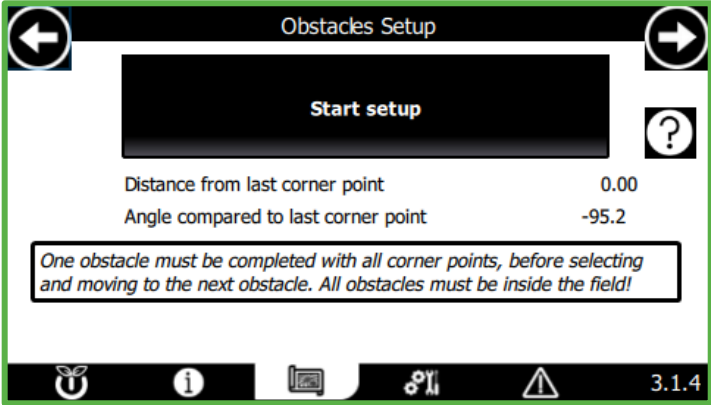
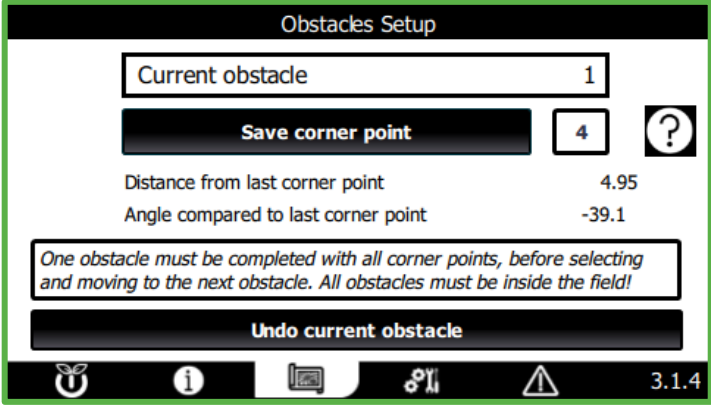
Nedenstående tabel opsummerer de nødvendige trin, for at opsætte en ny mark, inklusive reference til de tilhørende HMI-sider.

Trin	Beskrivelse	HMI-side
1	<p>Gennemfør de forberedende opgaver, hvilket inkluderer at læse denne manual og at transportere robotten til den ønskede mark.</p> <p>Det anbefales at transportere robotten rundt på marken ved brug af en traktor og markbeslaget eller Vejtransport-plattformen.</p> <p>Når marken sættes op, er der to regler, brugeren skal følge:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingen forhindringer ved hjørnepunkt 1, da dette hjørne fungerer som referencepunkt for resten af marken. 2. Afstanden fra hjørnepunkt 1 og til henholdsvis hjørnepunkt nummer 2 og det sidste hjørnepunkt skal være stor nok til, at hjørnepunkterne ikke annullerer hinanden. 	n/a

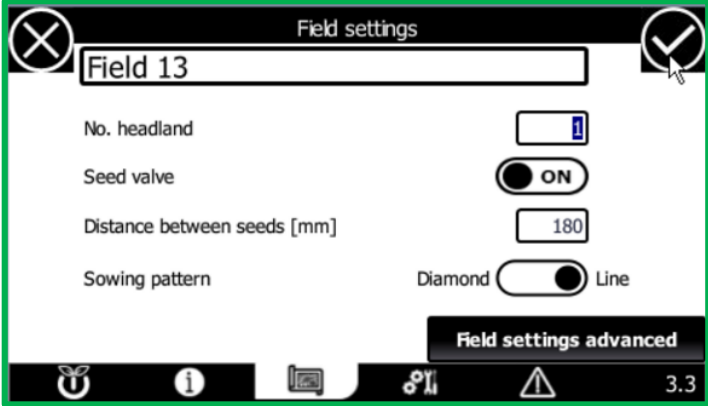
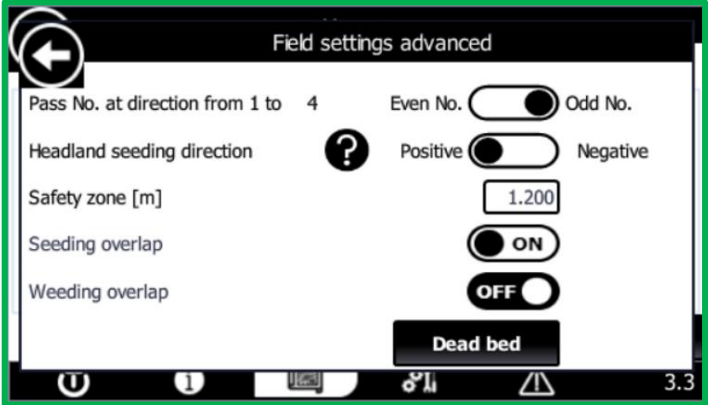
Trin	Beskrivelse	HMI-side
	 <p>Til venstre på illustrationen ovenover resulterer afstanden mellem hjørne 1 og 2 sammen med vinklen i, at de to hjørner annullerer hinanden og bliver til ét punkt i den inderste forager. Dette må ikke ske ved hjørnepunkt 1, og afstanden skal derfor øges, eller hjørnepunkt 1 skal flyttes til en anden position.</p>	
<p>2</p>	<p>I HMIs hovedmenu, naviger til side 3 Markopsætning og tryk på knappen "Markopsætning".</p> 	<p>3 Markopsætning</p>
<p>3</p>	<p>I HMI, vælg "Opret ny mark".</p>  <p>Hvis muligheden "fortsæt markopsætning" kommer frem, betyder det, at man er gået ud af markopsætningen, eller at den blev afbrudt, før marken blev gemt. Dette er en mulighed for at fortsætte denne markopsætning, men denne mulighed forsvinder, hvis man vælger at oprette en ny mark.</p>	<p>3.1 Markopsætning 1</p>

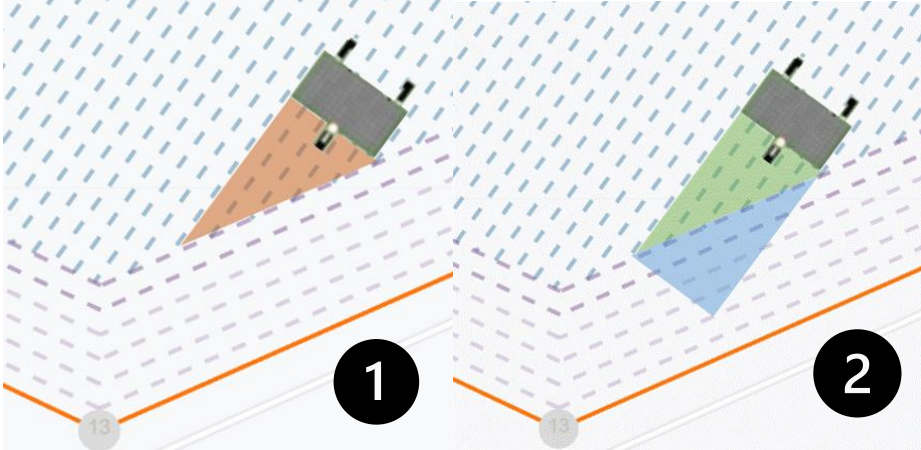
Trin	Beskrivelse	HMI-side
4	<p>Vælg et marknummer og indtast et passende navn til marken. Når det er gjort, fortsæt til næste side ved at bruge pilen i øverste højre hjørne.</p>  <p>Hvis det valgte marknummer allerede er optaget, kommer der en notifikationsbesked frem, og det vil være muligt at enten overskrive den eksisterende mark eller annullere, hvorefter det bliver muligt at vælge et andet marknummer. Når et marknavn er blevet indtastet, gå til næste side ved at bruge pilen i øverste højre hjørne.</p>	3.1.1 Mark-opsætning 2
5	<p>Flyt robotten hen til markens første hjørnepunkt, så den forreste GPS er placeret ved markens kant. Når robotten er på plads, tryk da "Gem hjørnepunkt". Hvis det placerede hjørnepunkt ikke er på den ønskede lokation, kan dette slettes ved at trykke "Undo last corner point".</p>  <p>Flyt herefter robotten hen til det næste hjørnepunkt, som HMI'en forklarer. Hjørnepunkt 1 fungerer altid som referencepunkt. Fortsæt opsætningen af hjørnepunkter en efter en ved fysisk at flytte robotten til det næste hjørnepunkt og gemme dette ved at trykke "gem hjørnepunkt". For hvert gemt hjørnepunkt vil tallet til højre for gem-knappen tælle en op.</p> <p>i Når robotten er placeret ved det ønskede referencepunkt, husk at trykke "sæt reference". Dette punkt vil, sammen med hjørnepunkt 1, lave referencelinjen. Agrene vil altid være parallelle med referencelinjen.</p> <p>Når alle ønskede hjørnepunkter er blevet gemt, fortsæt til næste side ved at bruge pilen i øverste højre hjørne (denne kommer først frem, når referencen er blevet sat).</p>	3.1.2 Mark-opsætning 3

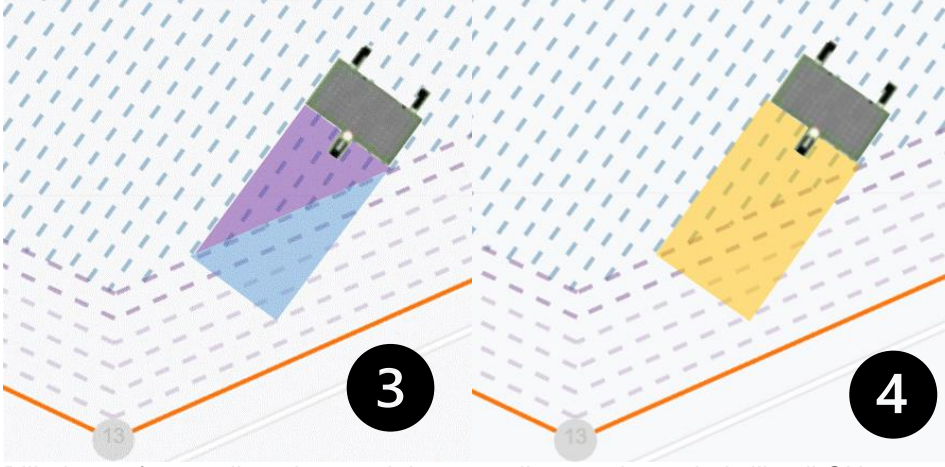
Trin	Beskrivelse	HMI-side
		
<p>6</p>	<p>Der vises en opsummering af de gemte data for marken. Hvis disse svarer til forventningerne, trykkes der på "gem mark" knappen. Hvis ikke, kan der trykkes på pilen til venstre for at gå tilbage og ændre opsætningen.</p>  <p>Herefter vises "Gem forhindringer", som giver brugeren mulighed for at registrere områder/forhindringer indenfor markarealet, hvor robotten ikke kan/må køre, som f. eks et vandhul eller et træ. For opsætning af forhindringer følg venligst trin 7.</p>  <p>Pilen til højre fører brugeren videre til siden for markopsætning.</p>	<p>3.1.3 Mark-opsætning 4</p>

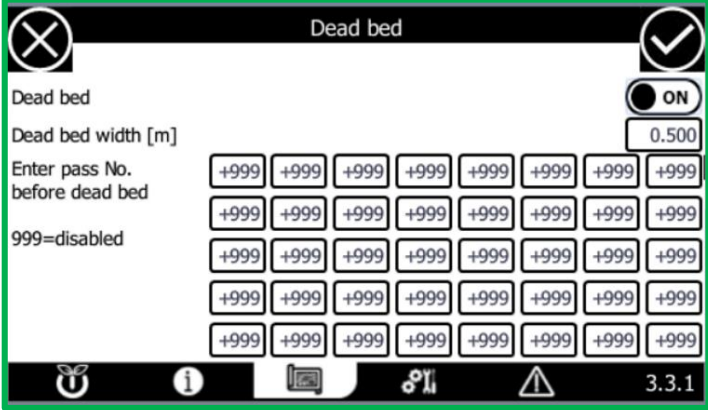
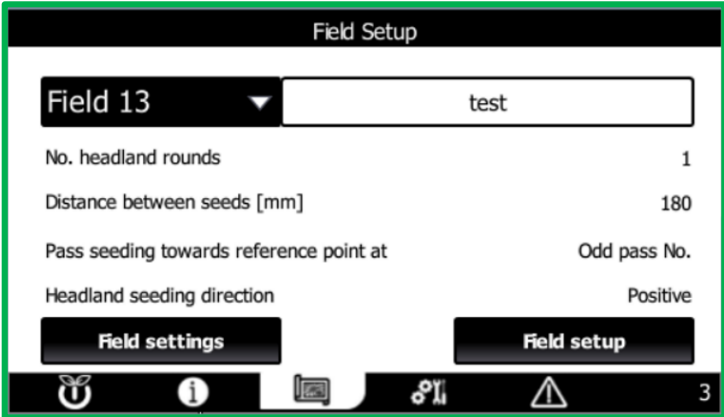
Trin	Beskrivelse	HMI-side
7	<p>Hvis der forefindes forhindringer på marken, følges processen nedenfor. Flyt robotten til det første hjørnepunkt ved den første forhindring og tryk "start opsætning".</p>  <p>Når front-GPS'en på robotten er oven på det ønskede første hjørnepunkt, trykkes der "Gem hjørnepunkt".</p> <p>i Der kræves minimum 3 hjørnepunkter for hver forhindring. Det skal her sikres, at den enkelte forhindring er afsluttet, før der opsættes hjørnepunkter i den efterfølgende forhindring.</p>  <p>Hvis det ønskes at fortryde et hjørnepunkt, kan der trykkes på "Fortryd sidste hjørnepunkt". Dette sletter det sidst gemte hjørnepunkt og nummeret, der indikerer antal gemte hjørnepunkter, vil tælle 1 ned.</p> <p>Denne funktion kan anvendes til at slette alle hjørnepunkter for en forhindring hvis nødvendigt.</p>	<p>3.1.4 Forhindringer</p>

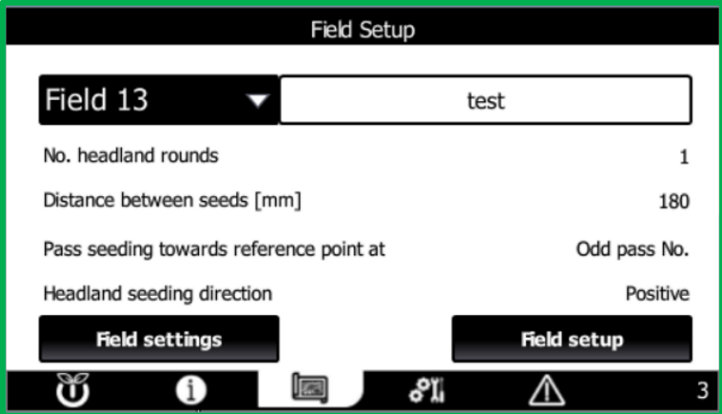


Trin	Beskrivelse	HMI-side
	<div data-bbox="256 264 970 667" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="252 680 1209 835">Når alle hjørnepunkter for en forhindring er gemt, kan der enten trykkes “næste forhindring”, hvis der ønskes at tilføje yderligere forhindringer, eller på pilen til højre, hvis man ønsker at afslutte opsætningen af forhindringer. Hvis der ved en fejl trykkes på ”næste forhindring”, kan man trykke på ”fortryd forhindring”, hvorved pilen til højre igen vises.</p> <p data-bbox="252 853 1209 943">Ved tryk på pilen til højre føres man til opsummering for de gemte data for marken. Her vil der nu også fremgå antallet af gemte forhindringer. Hvis data er korrekt, trykkes der ”gem mark”.</p> <div data-bbox="256 958 970 1216" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="252 1238 1209 1328">Hvis markopsætningen er fuldført, trykkes der på pilen til højre og brugeren ledes til siden “3.1.3 markopsætning 4”. For yderligere information se den næste sektion.</p> <div data-bbox="256 1346 970 1753" data-label="Image"> </div>	


Trin	Beskrivelse	HMI-side
8	<p>Nu hvor marken er sat op, skal brugeren validere eller justere markindstillingerne. Dette gøres på side 3.3 Markindstillinger som illustreret nedenfor.</p>  <ol style="list-style-type: none"> No. Headland: Der vælges her, hvor mange omgange af forager robotten skal bearbejde. Hver forager vil have en bredde svarende til den konfigurerede arbejdsbredde af robotten. Det vil sige med en arbejdsbredde på 3 meter og 3 foragre vil den totale bredde på forageren være 9 meter. Seed valve: Sættes denne til ON, foretages præcisions-såning, hvor frøventilen anvendes, og marken dermed sås i portioner (fra 1 til flere frø per portion). Med denne i OFF-indstillingen vil marken sås i linje-såning og dermed uden præcisions-såning. Distance between seeds [mm]: I denne indstilling indtastes den ønskede afstand imellem frøportioner, målt i millimeter. Sowing pattern: Heri vælges det ønskede såmønster. Dette kan opsættes til et diamant- eller linje-mønster. <p>Når indstillingerne i denne menu er valideret som ønsket af brugeren, kan der enten trykkes på checkmark-ikonet i øverste højre hjørne eller "Field settings advanced", hvis der skal laves yderligere justeringer til markens opsætning.</p>  <ol style="list-style-type: none"> Pass no. at direction from 1 to "Reference": Denne indstilling anvendes til at bestemme, hvorvidt robotten skal bearbejde de lige eller ulige agre i forhold til retningen af referencelinjen. Det valgte referencepunkt vil på denne side kunne ses, hvor der i dette eksempel vises punkt 4. Hvis "Odd no." vælges, vil robotten bearbejde linje 1, 3, 5, 7... når den kører i retningen fra hjørnepunkt 1 imod referencepunktet. 	3.3 Markindstillinger

Trin	Beskrivelse	HMI-side
	<p>Hvis "Even no." vælges, vil robotten bearbejde linje 2, 4, 6, 8... når den kører i retningen fra hjørnepunkt 1 imod referencepunktet.</p> <p>b. Headland seeding direction: Hvis der i denne indstilling anvendes "Positive", vil robotten i forageren bearbejde linjerne i hjørnepunktsrækkefølgen 1 imod 2, 3, 4.... Hvis der derimod vælges "Negative", vil robotten bearbejde forageren fra hjørnepunkt 1 til det sidst indstillede hjørnepunkt, dermed 1, ... 4, 3, 2, 1.</p> <p>c. Safety zone (m): Denne værdi udregnes automatisk fra robot til robot, givet den indstillede arbejdsbredde. Det er her FarmDroids anbefaling aldrig at ændre i denne.</p> <p>d. Seeding overlap: Hvornår end en robot går fra forager til ager eller ager til forager, vil et lille areal i starten eller slutningen af ageren være ubehandlet, eller et areal af forageren dobbeltbehandlet (afhængig af indstillingen af denne). Når denne indstilles til ON, vil hele agerens areal blive bearbejdet, og når denne indstilles til OFF, vil en lille sektion være udeladt fra robotens bearbejdelse. Dette uddybes yderligere i nedenstående sektion.</p> <p>e. Weeding overlap: Præmissen for ovenstående indstilling gælder også i rensning og dermed med denne stilling til "ON" vil hele agerens længde renses, og med "OFF" vil en lille del af arealet forblive ubehandlet.</p> <p>Nedenstående illustrationer uddyber på effekten ved disse indstillinger.</p>  <p>Billede 1 refererer til et scenarie, hvori begge funktioner indstilles til "OFF". Når et hjørne af robotens arbejdsbredde kommer i kontakt med forageren, vil den løfte udstyret og stoppe dens arbejde. På denne måde vil den røde sektion hverken sås eller renses. Den røde sektion vil derfor stå uden afgrøder med ukrudt.</p> <p>Billede 2 refererer til et scenarie, hvor begge funktioner er indstillet til "ON". I dette scenarie vil robotten både så og rens, indtil dens fulde arbejdsbredde er indenfor foragerens område. Der vil derfor i dette scenarie blive sået og renses korrekt i ageren (det grønne område), men i det blå område vil der blive sået og renses dobbelt, hvilket typisk vil resultere i et tab af afgrøder i forageren, men med minimal vækst af ukrudt.</p>	

Trin	Beskrivelse	HMI-side
	 <p data-bbox="252 728 1201 884">Billede 3 refererer til et eksempel, hvor seeding overlap er indstillet til ON og weeding overlap er indstillet til OFF. Her vil der sås korrekt i det lille felt i ageren, men sås dobbelt i det blå felt i forageren. Her vil der være vækst af ukrudt i ageren (det lilla felt), mens det dobbelt-såede felt (blå) vil blive renset væk, dog med normal vækst af afgrøder.</p> <p data-bbox="252 907 1201 996">Billede 4 refererer til et scenarie, hvor seeding overlap er indstillet til OFF og weeding overlap er indstillet til ON. I dette scenarie vil alle afgrøder i det gule felt fjernes, imens vækst af ukrudt i hele området holdes til et minimum.</p> <p data-bbox="252 1019 1201 1086">Brugeren kan herfra fortsætte til Dead bed indstillinger med tryk på knappen "Dead bed"</p>	

Trin	Beskrivelse	HMI-side
9	<p>Når de avancerede markindstillinger er valideret, kan brugeren videreindstille sine Dead bed indstillinger på knappen "Dead Bed". Denne funktion tillader brugeren at indtaste et agernummer, hvor en sektion på den definerede bredde efter ageren ikke bearbejdes. Hvis det samme nummer her indtastes to gange, vil sektionen efter ageren fordobles i bredde.</p>  <p>a) Dead bed: Herved kan Dead bed funktionen slås fra og til med hhv. OFF/ON</p> <p>b) Dead bed width [m]: Heri kan den ønskede bredde på Dead bed sektionen indtastes, målt i meter.</p> <p>c) Enter pass No. before dead bed (999=disabled): Heri kan der indtastes det ønskede agernummer, hvorefter den ekskluderede sektion skal forekomme. Hvis der ikke ønskes et dead bed, skal alle kolonner indstilles til "999". Det vil ikke ændre på opsætningen, hvilken kolonne der indtastes et agernummer i.</p> <p>Når indstillingerne her er valideret, kan brugeren fortsætte ved tryk på checkmark i øverste højre hjørne og derved gemme indstillingerne.</p> <p>Herfra er markopsætningen færdiggjort.</p> <p>Hvis brugeren vil revidere disse indstillinger, kan dette gøres fra side 3, ved tryk på "Field settings"</p>  <p>i Det er her vigtigt, at der ikke ændres i indstillingerne under eller efter såning. Enhver ændring i disse indstillinger vil gælde på tværs af hele marken og kan derfor resultere i, at afgrøder renses væk.</p>	3.3.1 Dead bed

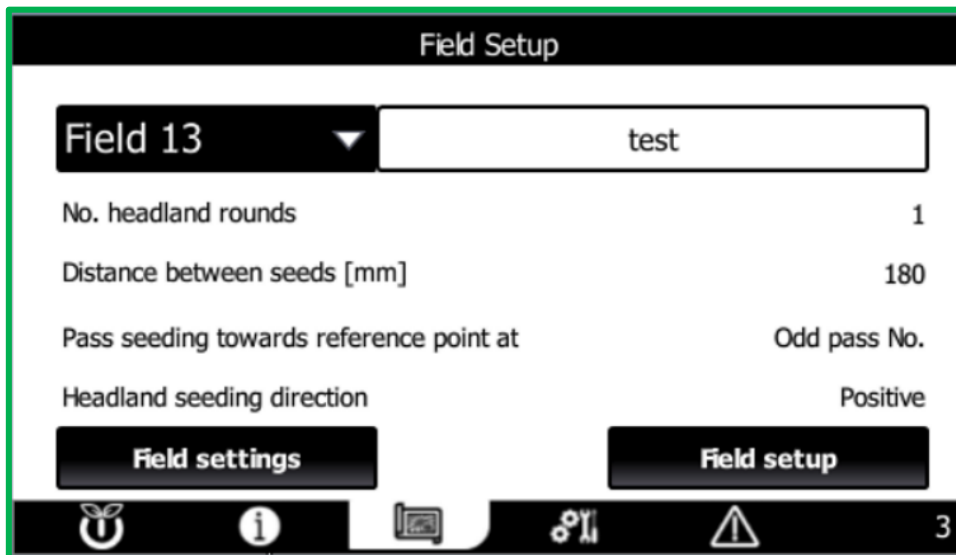
Trin	Beskrivelse	HMI-side
10	<p>Hvis det ønskes at opsætte forhindringer i marken efter en mark et blevet færdiggjort, kan dette gøres på side 3, ved at trykke på knappen "Field setup".</p>  <p>Tryk her på "Add obstacle in field".</p>  <p>Herfra vil processen foregå på samme måde som nævnt i trin 7.</p> <p>Efter at forhindringen er opsat, kan brugeren slette den senest opsatte forhindring ved tryk på "Erase last obstacle".</p>  <p>Dette valideres efterfølgende ved tryk på knappen "Erase last obstacle".</p>	

Trin	Beskrivelse	HMI-side
		

5.2 Skifte mellem eksisterende marker

Hvis robotten bruges på mere end én mark, skal den aktuelle mark vælges i HMI, når robotten er blevet fysisk flyttet, før højt automatiseret drift sættes i gang.

Den aktuelle mark vælges i HMI på side: **3 Markopsætning** ved at bruge rullemenuen i toppen af skærmen.



Når den aktuelle mark er blevet valgt, vil markens navn komme frem i tekstfeltet til venstre for rullemenuen. Derudover vil udvalgte markindstillinger blive vist.



Når en mark er blevet indstillet i en robot ved anvendelse af en specifik basestation, skal denne specifikke basestation bruges til denne specifikke mark gennem hele sæsonen fra såning indtil afslutningen af rensningen. Hvis robotten tilsluttes en anden basestation, rykkes det virtuelle referencepunkt betydeligt, og afgrøderne risikerer at blive rensset væk. **For mere information, se: FarmDroid Basestation-Brugermanual.**

Det kræver administrator-adgang at flytte kommunikations-tunnelen mellem robotten og en basestation til en anden basestation, derfor skal dette gøres af en distributør.

6 Daglig drift

Den daglige betjening foregår enten via betjeningspanelet på robotten eller ved at bruge fjernbetjeningsmulighederne. Der er to forskellige driftsformer, manuel og høj automatiseret drift. Der kan kun skiftes mellem disse driftsformer fra robottens HMI, og af sikkerhedsårsager kræves der et operatør-password for at skifte mellem driftsformerne. Passwordet er aktivt i 1 minut efter indtastning, og efter længere tid skal passwordet indtastes igen. Driftsformerne forklares yderligere herunder.

6.1 Manuel drift

Den manuelle driftsfunktion benyttes primært til at flytte robotten rundt på gården, inde på marken eller til at placere robotten ved en specifik ønsket startlokation.



Den manuelle drift kræver ikke GPS- eller dataforbindelse men kun, at sikkerhedsfunktionerne er fuldt funktionsdygtige.

Ved manuel drift er det muligt at styre robotten via joysticket på betjeningspanelet. Farten kan sættes til lav eller høj ved at vælge henholdsvis Skildpadde og Hare på HMI siden, 1. hjem. Andre af robottens værktøjer kan også styres fra HMI'en på betjeningspanelet.

Den manuelle driftsfunktion benyttes ligeledes i forbindelse med service og fejlfinding på maskinen, da man her har mulighed for at afprøve maskinens komponenter individuelt.



Sørg altid for at frakoble begge strømkilder, før nogen former for arbejde på robotten igangsættes.

6.2 Højt automatiseret drift

Den højt automatiserede driftsfunktion er den primære driftsfunktion, der anvendes. Når denne funktion er valgt, er det kun muligt at starte og stoppe robotten enten via betjeningspanelet eller via FarmDroid Bruger-applikationen. Det er ikke muligt at betjene andre maskindele under høj automatiseret drift. Det er dog muligt at få vist informationer, f.eks. på HMI-side **2. Information**, hvor de mest relevante driftsdata findes.



Der må ikke foretages mekaniske justeringer eller anden indgriben på maskinen under høj automatiseret drift. Maskinen skal altid stoppes, manuel drift vælges og robotten gøres sikker, inden mekanisk arbejde påbegyndes.

Den automatiserede driftstilstand består af 4 under-statusser, som er tydeligt angivet med farve på HMI'en:

Kører – Højt automatiseret driftstilstand [Grøn]	Robotten arbejder i højt automatiseret tilstand, eks. bevæger sig rundt og udfører arbejde.
Suspenderet – Højt automatiseret driftstilstand [Grøn]	Robotten er i højt automatiseret driftstilstand, men arbejdet er blevet midlertidigt suspenderet. Dette kan være på grund af enten lavt batteri eller manglende GPS-RTK-signal. Når batterierne er tilstrækkeligt opladet af solcellerne, og/eller GPS-RTK-signalet er tilgængeligt, giver robotten et akustisk signal og påbegynder arbejdet.
Valgt – Højt automatiseret driftstilstand [Rav]	Højt automatiseret driftstilstand er blevet valgt fra HMI'en, men brugeren har ikke givet robotten et startsignal fra HMI'en eller FarmDroid Bruger-applikationen.
Fejl – Højt automatiseret driftstilstand [Rød]	En fejl er opstået under Højt automatiseret driftstilstand, hvilket har stoppet robotten. En fejl kunne være en aktivering af sikkerhedssystemet, en procesværdi, der har nået en prædefineret grænse, en system- eller komponentfejl. Der kræves en aktiv handling fra brugeren for at genoptage arbejdet.



Før der skiftes til Højt automatiseret driftstilstand, bør brugeren inspicere robotten mekanisk for at sikre, at sikkerhedssystemet er fuldt funktionsdygtigt.

6.3 Fjernovervågning og -styring

Når robotten er sat i Højt automatiseret driftstilstand, er det muligt at betjene robotten via FarmDroid App. Fra applikationen kan man se status på det igangværende arbejde samt enkelte betjening af robotten, såsom "Start" eller "Stop". En forudsætning for den simple fjernstyring er, at brugeren aktivt og fysisk har sat robotten i Højt automatiseret driftstilstand.



Det er ikke muligt at skifte mellem Manuel og Højt automatiseret driftstilstand gennem FarmDroid App. Af sikkerhedsårsager kan dette kun gøres lokalt på robotens betjeningspanel.

6.4 Overbelastningsbeskyttelse af robotens fremdriftssystem

Robotens fremdriftssystem er beskyttet mod overbelastning. I tilfælde af unormalt høj belastning vil robotten gradvist reducere hastigheden ned til 350m/t, hvis det er nødvendigt, og dermed begrænse belastningen til et acceptabelt niveau. Robotten vil automatisk øge hastigheden, når belastningen falder. Når funktionen er aktiv, vises den på startskærmen på HMI'en.

Forholdene på marken som fugt, sten og skråninger vil påvirke belastningen af fremdriftssystemet. Skråninger og især sidehældning vil øge belastningen i forhold til flade områder. Sidehældning vil forårsage en ujævn lastfordeling mellem venstre og højre side. For at reducere denne belastning, reduceres hastigheden automatisk og midlertidigt, indtil belastningen igen er acceptabel.



For at undgå overbelastning af fremdriftssystemet, er det vigtigt, at brugeren sikrer anvendelse indenfor de tekniske specifikationer i forhold til hældning og vægt.

6.5 Auto belastningsstyring

Hvis en høj belastning fortsætter på trods af, at overbelastningsbeskyttelsen har reduceret hastigheden, og Auto belastningsstyringen er tændt, vil Auto belastningsstyring midlertidigt reducere kraften på vognene og jordværktøj ved at hæve liften gradvist, indtil belastningen er på et acceptabelt niveau. Hvis belastningen fortsætter med at stige, stopper robotten og sender en alarm.

Auto belastningsstyring-funktionen aktiveres kun, hvis robothastigheden er blevet reduceret til 350 m/t af overbelastningsbeskyttelsen, og belastningen fortsat er for høj. Når belastningen falder, vil liften igen påføre kraften på vognene til det foruddefinerede niveau, og fremdriftshastigheden vil stige mod det foruddefinerede niveau.

Hvis Auto belastningsstyringen er deaktiveret, vil robotten stoppe og sende en alarmbesked, hvis belastningen forbliver for høj, efter at fremdriftshastigheden er reduceret til 350 m/t.

Auto belastningsstyringen kan aktiveres/deaktiveres på HMI side: **4.1.3 Kørselsindstillinger**

6.6 Batteriskift og ladning

Robotten er udstyret med to stk. 24Volt, 120Ah, Lithiumbatterier. Batterierne er tilsluttet robotten med stikforbindelser.

Under normale forhold vil solcellernes overskudsproduktion i løbet af dagtimerne blive brugt til at lade batterierne op. Afhængigt af vejrforholdene og årstiden kan opladeniveauet variere.

Det er muligt at forlænge driftstiden ved at udskifte batterierne på robotten, når der ikke er mere kapacitet på, f. eks efter en periode med overskyet vejr. Hvis batterierne lades op med eksternt udstyr, skal følgende instruktioner følges:

- Afbryd robotens strømforsyning ved at følge fire-trins-instruktionen herunder.
- Batterierne må maksimalt lades op ved 50A og 28,8V og kun med en egnet oplader til Lithium-batteriteknologi.
- Begge batterier skal lades op til samme niveau, inden for 100mV, for at undgå høje og skadende cirkulationsstrømme, efter batterierne genforbindes.
Af denne årsag er det klart anbefalet at lade batterierne op parallelt.



Det er meget vigtigt at afbryde for strømforsyningen til roboten, **INDEN** batterierne afmonteres, da der ellers kan forekomme farlige berøringsspændinger i systemet fra solpanelerne. Strømforsyningen skal slås fra i følgende rækkefølge.

Følg proceduren nedenfor ved batteriskift (1 til 4):

1. Afbryd strømforsyningen til solcellerne.
2. Afbryd strømforsyningen til styretavle på hovedafbryderen [3] på venstre side af styretavlen.
3. Fjern batteriafdækningen for at gøre batterierne tilgængelige.
4. Fjern batterierne [4] et ad gangen ved at trække stikforbindelserne af.
5. Når batterierne monteres og sættes til strømforsyningen igen, følg da proceduren i modsat rækkefølge (4 til 1). For at tænde roboten efter afbrydelsen, tryk på stopknappen på betjeningspanelet og hold den nede i cirka 15 sekunder, indtil HMI'en tænder. Stopknappen lyser, når der trykkes på den.

Se billedet med en henvisning herunder.



1	Lastadskiller for solcelle-sektion	3	Stopknap på betjeningspanel
2	Hovedafbryder	4	Batterier med batteristik



Batterierne vejer 26 kg pr. stk. Sørg derfor for at anvende egnet løfteudstyr ved demontering og/eller transport af batterierne, så personskader undgås.




6.7 Såningsindstillinger

I dette afsnit er de grundlæggende nødvendige justeringer beskrevet i forbindelse med såning. For mere detaljeret vejledning henvises du venligst til FarmDroid Brugervejledninger.



Vær særligt opmærksom med justeringer både under såning og rensning, og efterlad ikke robotten under høj automatisk drift, før det er sikret, at den kører som ønsket.

I skemaet nedenfor er en oversigt over indstillingsmuligheder i forbindelse med såning.

Justeringsmulighed	Mek.	Elek.	Note
Højde på værktøjsbomme			<p>Værktøjsbommene kan justeres i forskellige højder. Højden kan være nødvendig at ændre, hvis der f.eks. køres i bed eller for specifikke afgrøder.</p> <p> Vær meget opmærksom på, at det også kræver opsætning via HMI'en, hvis der ændres på værktøjsbommenes højde. På HMI-side 4.1.9 Lift-indstillinger, skal det anvendte monteringshul, talt fra toppen af beslaget, indtastes. Hvis indstillingerne i HMI'en ikke indstilles korrekt, kan det resultere i signifikante afvigelser i frø-lokationen mellem agrene, hvilket potentielt kan gøre det umuligt at rense i begge retninger.</p> <p> Den mekaniske højde på værktøjsbommen bør ikke justeres i sæsonen, fra såning påbegyndes indtil rensning er afsluttet.</p>
Rækkeafstand			<p>Rækkeafstanden kan justeres ved at rykke de individuelle vogne efter behov.</p> <p>Der er opmærkning på rammerne for henholdsvis 450mm (225mm vognafstand) og 500mm (250mm vognafstand) rækkeafstand.</p> <p>Sørg altid for at kontrollere, at både aktive og passive vogne sidder i ønsket position og er fastspændte.</p> <p> Vær meget opmærksom på, at det kræver opsætning via HMI'en, hvis der ændres på rækkeafstanden og dermed arbejdsbredden for maskinen. Arbejdsbredden angives på side 4.1.3 Fremdrifts- og kørselsindstillinger.</p>
Sådybde			<p>Sådybden justeres direkte på vognen ved at løsne 8mm boltten og justere så-armen op og ned. Der er indgraveret i skala samt hakker i stålet, der angiver sådybden i millimeter/centimeter.</p>
Rulleskær højde i forhold til såskær			<p>Rulleskærene kan justeres i forhold til såskæret ved at løsne de to 8mm møtrikker, der holder justeringsbeslaget mellem rulleskærene. Højden kan justeres i forhold til de udskårede hakker i justeringsbeslaget.</p>

Justeringsmulighed	Mek.	Elek.	Note
Skrabebredde og -dybde			Skrabebreden justeres ved at løsne de to 6mm møtrikker på armen. Dybden justeres ved at løsne 8mm bolten og justere armen op og ned.
Såhjulsvinkel			Såhjulets vinkel kan indstilles ved at løsne elektronikboksen og vippe hele arrangementet til ønsket position. Afhængigt af frøtypen og om det ønskes at så frøene enkeltvis eller i klynger kan det være, at vinklen skal justeres.
Vogntryk på jorden			Vogntrykket kan justeres via HMI-siden 4.1.9 Lift-indstillinger . 0% er fuldt opspændt fjeder og dermed det størst mulige jordtryk. Vægtfordelingen mellem for- og baghjul afhænger af vognens fjederkonfiguration.
Vægtfordeling på vogn for/bag			Vægtfordelingen på vognene justeres ved at justere fjederen mellem de forskellige huller forrest på vognen og på armen, der holder fjederen. Vælges et hul langt nede på vognen, lægges der mere vægt på bagenden, og jo længere fjederen flyttes op, desto mere vægt vil der flyttes over på vognens forreste hjul. Fjederen kan også justeres på træk-armen. Jo længere nede fjederen er placeret, desto højere bliver trykket på det forreste hjul, mens trykket på baghjulet forbliver nogenlunde det samme, kun afhængigt af fjederens placering i vognhullerne.
Tilladte frøfejl			Den tilladte frøfejl-grænse kan indstilles i HMI'en. Indstillingerne kan findes på to sider: 2.1 Værktøjsinformation – Når robotten er i såningstilstand 4.1.2.0 Såningsværktøjs-indstillinger Den indstillede værdi repræsenterer antal tilladte fejl for de sidste 100 registreringer.
Frøafstand og såretning			På side 3.3 Afslut mark- og såopsætning kan frøafstand, såretning og forager indstilles. Siden tilgås fra Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..

6.8 Omskiftning mellem såning og rensning

Efter fuldført såning skal der foretages justeringer på robotten for at skifte fra så- til rensfunktion. Dette gøres ud fra tabellen nedenunder, og det anbefales at følge rækkefølgen i tabellen. For mere udførlig vejledning, se venligst FarmDroids brugervejledninger

Aktivitet	Mek.	Elek.	Note
Tøm frøbeholdere			Løsn de to klemmer på frøbeholderen og bloker frøudløbet med en hånd, mens frøbeholderen løftes af. Tøm frøtragten ved at fjerne tragten eller ved at bruge automatisk-tøm-funktionen på HMI-side 4.1.2.0 Såningsværktøjs-indstillinger
Montere tætningsdæksel ved tragten			Fjern tragten og genmonter den sammen med tætningsdækslet. Pakningen på tætningsdækslet skal vendes ind mod bagpladen. Dækslet beskytter såmotor og frøventil mod støv, fugt og vandindtrængen.
Deaktiver frø og aktivering af rensning			Sluk såningsfunktionen og tænd rensningsfunktionen via 4.1.2 Værktøjsindstillinger . Rensningsindstillinger udføres i undermenuen 4.1.2.1 Basis Renseværktøjs-indstillinger . Husk at aktivere eller deaktivere i-række-rensning.
Flyt såarmene til holdestilling			Bolten, der holder såudstyret i den ønskede dybde, løsnes, og hele armen flyttes op i hvileposition.
Udskift jordskrabere med rensetråd			På alle aktive rækker, fjern jordskraberne ved at løsne de to møtrikker på det horisontale beslag. Vend støttebeslaget rundt, så den horisontale del er i hjulsporet fra vognen. Installer rensetråden i den ønskede position.
Flyt værktøjssektion til rensningsposition			Løsn de fire M8-møtrikker for de to rørbøjler på hver værktøjssektion. Ryk værktøjssektionen til den korrekte markering på stellet. Bemærk: Brug 450 eller 500mm "WEED"-markeringen afhængigt af rækkeafstanden. 225mm rækkeafstand = 450mm markering 250mm rækkeafstand = 500mm markering
Monter et ekstra sæt rensetråde på den ydre venstre vogn			Monter et ekstra sæt rensetråde på den ydre venstre vogn. Dette er nødvendigt for, at wirene kan dække hele jordoverfladen mellem agrene. Installer det ekstra sæt rensetråde på den venstre side af vognen.
Juster rensetrådene			Juster rensetrådene til den ønskede dybde og juster dem sidelæns for at opnå den ønskede jorddækning. Bemærk: Husk at justere rensetrådene mellem blindrensning, hvor hele overfladen dækkes, og række-rensning, hvor wirene kun skal dække jordoverfladen mellem rækkerne.



6.9 Renseindstillinger

I dette afsnit er de nødvendige og relevante justeringer beskrevet i forbindelse med rensning.



Vær særligt opmærksom med justeringer både under såning og rensning og efterlad ikke robotten under automatisk drift, før det er sikret, at den kører som ønsket.

I skemaet nedenfor er en oversigt over indstillingsmuligheder i forbindelse med rensning.

Justeringsmulighed	Mek.	Elek.	Note
Højde på værktøjsbomme			<p>Værktøjsbommene kan justeres i forskellige højder. Højden kan være nødvendig at ændre, hvis der f.eks. køres i bed eller for specifikke afgrøder.</p> <p> Vær meget opmærksom på, at det også kræver opsætning via HMI'en, hvis der ændres på værktøjsbommens højde. På HMI-side 4.1.9 Lift-indstillinger, skal det anvendte monteringshul, talt fra toppen af beslaget, indtastes. Hvis indstillingerne i HMI'en ikke indstilles korrekt, kan det resultere i signifikante afvigelser i frølokationen mellem agrene, hvilket potentielt kan gøre det umuligt at rense i begge retninger.</p> <p> Den mekaniske højde på værktøjsbommen bør ikke justeres i sæsonen, fra såning påbegyndes indtil rensning er afsluttet.</p>
Rensearmenes ude-af-række-position			<p>Justering af rensarmenes position, når de kører ude-af-række. Skalaen går fra 0-100%, hvor 0% repræsenterer rensarmene, der er fuldt ude af rækkerne.</p> <p>Justeringer laves i menu 4.1.2.1 Basis Renseværktøjsindstillinger</p>
Rensearmenes i-række-position			<p>Justering af rensarmenes position når de kører i-række. Skalaen går fra 0-100%, hvor 100% repræsenterer rensarmene, der er fuldt inde i række.</p> <p>Justeringer laves i menu 4.1.2.1 Basis Renseværktøjsindstillinger</p> <p>Venligst referér til FarmDroid Guidelines for yderligere information.</p>
Ikke-rende-afstand foran afgrøder			<p>Justering af afstanden før afgrøder i mm, hvor der ikke renses.</p> <p>Justeringer laves i menu 4.1.2.1 Basis Renseværktøjsindstillinger</p> <p>Venligst referér til FarmDroid Guidelines for yderligere information.</p>
Ikke-rende-afstand bagved afgrøder			<p>Justering af afstanden efter afgrøder i mm, der ikke renses.</p> <p>Justeringer laves i menu 4.1.2.1 Basis Renseværktøjsindstillinger</p> <p>Venligst referér til FarmDroid Guidelines for yderligere information.</p>

Justeringsmulighed	Mek.	Elek.	Note
Hastighed på rensearm			<p>Indstilling af rensearmens hastighed kan justeres i 5 trin fra minimum til maksimum.</p> <p>Denne indstilling kan hjælpe til at reducere jordbevægelsen omkring afgrøden.</p>
Dybde på renseskæret			<p>Renseskærets dybde kan justeres ved at løsne de to M6 møtrikker, der holder skæret fast på armen. Herefter skubber man skæret til den ønskede dybde.</p> <p>Den valgte rensedybde kan aflæses på skalaen på renseskærets bagside.</p>
Dybde på rensetråde			<p>Rensetrådenes dybde kan justeres ved at løsne M8-møtrikken, der holder armen til rensetråden. Herefter kan tråden justeres til den ønskede dybde.</p> <p>Den valgte rensedybde kan aflæses på skalaen på siden af armen over vognen.</p>
Justering af rensébånds bredde			<p>Rensetrådens afstand til planterne (sidelæns) kan justeres ved at løsne de to M6 møtrikker, der fastspænder rensetrådens holder. Herefter kan holderen inkl. rensetråden forskydes sidelæns til den ønskede position.</p>
Vogntryk på jorden			<p>Vogntrykket kan justeres via HMI-siden 4.1.9 Lift-indstillinger.</p> <p>0% er fuldt opspændt fjeder og dermed det størst mulige jordtryk. Vægtfordelingen mellem for- og baghjul afhænger af vognens fjederkonfiguration.</p>
Vægtfordeling på vogn for/bag			<p>Vægtfordelingen på vognene justeres ved at justere fjederen mellem de forskellige huller forrest på vognen og på armen, der holder fjederen.</p> <p>Vælges et hul langt nede på vognen, lægges der mere vægt på bagenden, og jo længere fjederen flyttes op, desto mere vægt vil der flyttes over på vognens forreste hjul.</p> <p>Fjederen kan også justeres på trækarmen. Jo længere nede fjederen er placeret, desto højere bliver trykket på det forreste hjul, mens trykket på baghjulet forbliver nogenlunde det samme, kun afhængigt af fjederens placering i vognhullerne.</p>
Rense overlap			<p>Denne indstilling gør det muligt at forskyde både sænkingspunktet ved opstart i ageren samt hævepunktet ved afslutning af ageren. Dette gør det muligt helt præcist at justere overlappet mellem arbejdet i agre og foragre, for således at optimere det ønskede rens mønster herimellem.</p>

6.10 Genstart efter utilsigtet stop

Hvis, af den ene eller anden grund, en alarmgrænse nås, stopper robotten og underretter brugeren, hvis denne funktion er slået til. Af sikkerhedsmæssige årsager er det ikke muligt at nulstille sikkerhedssystemet på afstand, så hvis sikkerhedswiren eller et nødstop er blevet aktiveret, skal brugeren manuelt genstarte sikkerhedssystemet ude ved robotten, hvorefter robotten kan genstartes.

Hvis stoppet skyldes en værktøjsrelateret alarm, f.eks. hvis en grænse er nået, så kan alarmen nulstilles på afstand, og robotten kan genstarte. Hvis der er en reel fejl, stopper robotten, når grænsen nås igen. Hvis en fejl opstår to eller flere gange, skal brugeren udføre en fysisk afhjælpning.

På HMI'en kan brugeren finde oplysninger om alarmerne på siderne **1. Hjem**, eller **5. Aktivitetsoversigt** og **5.1 Aktivitetshistorik**.



Brugeren skal aktivt evaluere alarmerne, før de nulstilles, og driften genoptages.

Hvis der er en fysisk eller elektrisk fejl på robotten, skal fejlen rettes, før robotten genstartes i Højt automatiseret driftstilstand. For hjælp til fejlfinding, se sektion **11 Fejlfinding**.

6.11 Fabriksindstillinger og back-up

I HMI'en er det muligt at gendanne fabriksindstillingerne for essentielle parametre. Følgende sider indeholder en gendannelsesfunktion, der relaterer sig til de specifikke indstillinger på siden:

- **4.1.2.1 Basis Renseværktøjsindstillinger**

Markopsætning og essentielle data sikkerhedskopieres til en FarmDroid-server, hver gang disse gemmes. Hvis essentielle data mistes eller slettes i robotten, kan dette i de fleste tilfælde genskabes af FarmDroids Care team.

Herunder er relevante standart fabriksindstillinger for mekaniske komponenter på robot og værktøj:

Vognafstand	Værktøjssektion - Såning	Værktøjssektion - Rensning	Baghjulsafstand	Arbejdsbredde
25cm	500mm "SOW"-markering	500mm "WEED"-markering	196cm, hvilket er det yderste hul	3m*
22,5cm	450mm "SOW"-markering	450mm "WEED"-markering	176cm, hvilket er det midterste hul	2,7m*

*Denne indstilling indtastes på side **4.1.3 – Fremdrifts- og kørselsindstillinger**.

Venligst konsultér med din lokale distributør i tilfælde af specielle opsætninger.


7 Transport

Robotten kan flyttes mellem marker eller til og fra gården med en af to forskellige transportløsninger fra FarmDroid: Markbeslaget og Vejtransport-plattformen.

Hvis brugeren skal transportere robotten på offentlige veje, skal Vejtransport-plattformen bruges, da brug af denne lever op til bredde-, fikserings- og lyskrav. Alternativt kan brugeren benytte en egnet og lovlig vogn.

7.1 Markbeslag

Robotten kan transporteres med en traktor ved hjælp af det inkluderede Markbeslag, der kan monteres på en traktors 3-punkts-ophæng Kat. 2 eller 3.

 Vær opmærksom på, at Markbeslaget udelukkende må bruges til transportbrug på private områder og ikke på offentlige veje.


Kørsel med robotten skal foregå i et meget stille og roligt tempo, og forholdene skal tages i betragtning. Robotten er hverken bygget til eller tænkt at skulle fungere som et konventionelt værktøj til traktorer, og derfor kan den ikke holde til kraftige påvirkninger fra traktoren under transport.

Markbeslaget monteres i 3-punkts-ophænget, som på normalt traktorudstyr. Transportbeslaget skal være plant, når det tager fat i robotten, så sørg for at justere det øverste lift-punkt, før robotten løftes.

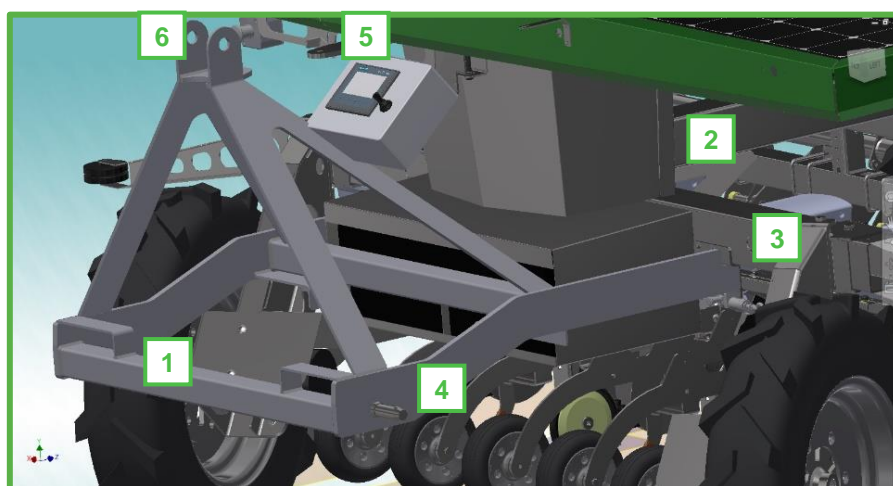
Vær særligt opmærksom, når der bakkes for at samle robotten op. Markbeslagets to arme skal flugte med løftepunkterne på robotten. Bak forsigtigt, indtil der opstår kontakt mellem transportbeslaget og robotten (skab forsigtigt kontakt med robottens fastgørelsespunkter). Se venligst illustrationerne nedenunder.

Når transportbeslaget rører løftepunkterne på robotten, løft da forsigtigt transportbeslaget, indtil der skabes positiv kontakt mellem transportbeslaget og robottens løftepunkter (igen, skab forsigtigt kontakt med robotten) og stop da.

Sæt traktoren i parkeringstilstand og monter kæden mellem toppunktet på Markbeslaget og robotten.

 Sørg for at stramme boltene i sjæklerne ordentligt, både når robotten løftes, og når robotten ikke er løftet i beslaget. Herved transporterer du altid robotten sikkert, sjæklerne tabes ikke, når de ikke er i brug.

Se illustrationen herunder for et billede af løftning af robotten ved brug af markbeslaget.



1	Markbeslag	4	Markbeslagets nederste løftepunkter
2	Robot	5	Robottens øverste løftepunkt
3	Robottens nederste løftepunkter	6	Markbeslagets øverste løftepunkt

8 Vedligeholdelse

Vedligehold er vigtigt for alle slags maskiner, og især når man arbejder med højpræcisions-udstyr, som FarmDroid-robotten. Vær derfor særligt opmærksom på anbefalingerne i de følgende kapitler for at sikre, at din robot arbejder som forventet.

Ved at følge de nedenstående tabeller inklusiv de supplerende retningslinjer sikrer du at holde robotten i den bedst mulige stand, hvilket fører til det bedst mulige så- og rensarbejde. Dette mindsker også antallet af utilsigtede stop, der kan forekomme.



Venligst kontakt din lokale distributør eller FarmDroid for vedligeholdsvejledninger.

8.1 Forbyggende vedligeholdelsestjek på robotten

Tabellen herunder viser robotens anbefalede service- og vedligeholdelsesintervaller.

Sørg altid for at følge retningslinjerne, når der udføres vedligeholdelsesarbejde. Hvis du er i tvivl, kontakt da din lokale distributør for råd, før service/vedligeholdelsesopgaven påbegyndes.



Husk altid at følge sikkerhedsinstruktionerne, når der udføres inspektioner eller vedligeholds- og servicearbejde på robotten. Sæt altid robotten til manuel drift og sluk da begge strømforsyninger, før der laves arbejde inde i robotten.

Opgave	Type	Daglig	Ugentlig	Månedlig	Årlig	Kommentarer
Kontroller for generelle skader på robotten og især dens sikkerhedsudstyr.	Visuelt tjek					Udskift dele hvis nødvendigt. Kontakt din lokale distributør, hvis der er skade på sikkerhedssystemet.
Kontroller for usædvanlige lyde fra robotten, især fra fremdriftsmotorer, gear og bremseser.	Auditivt tjek					Udskift dele hvis nødvendigt.
Kontroller for løse bolte og møtrikker.						Efterspænd løse bolte og møtrikker med passende moment.
Kontroller batterierne for skade.	Visuelt tjek					Vær særligt opmærksom, når der arbejdes med skadede batterier. Adlyd altid lokal lovgivning.
Kontroller dæktryk	Visuelt tjek					Mål dæktrykket, hvis det er nødvendigt. Dæktrykket skal være på mindst 0,8 bar.
Kontroller for skidt i regnsensoren	Visuelt tjek					Tjek, om blade eller andre objekter stopper regnsensorens tragt. Regnsensoren er let tilgængelig fra robotens forende.
Kontroller for usædvanligt slør på baghjulsstyretøjet	Auditivt/ Visuelt tjek					Skub rammen sidelæns, frem og tilbage. Hvis der er slør, bør det være hørbart. Tjek styringstængerne for usædvanligt slør.

Opgave	Type	Daglig	Ugentlig	Månedlig	Årlig	Kommentarer
						Udskift bøsninger, hvis det er nødvendigt. Hvis sløret er mere end 1mm ved et af forbindelsespunkterne, udskift da bøsningerne på forbindelsesstangen.
Grundigt tjek af hele robotten						Lav en grundig inspektion af hele robotten en gang om året. Tjek, om der er løse bolte/møtrikker, kablernes tilstand, bøsninger osv. Dette bør udføres af en autoriseret distributør.

8.2 Forbyggende vedligeholdelsestjek på værktøjerne

Tabellen herunder viser værktøjernes anbefalede service- og vedligeholdelsesintervaller.

Sørg altid for at følge retningslinjerne, når der udføres vedligeholdelsesarbejde. Hvis du er i tvivl, kontakt da din lokale distributør for råd, før service/vedligeholdelsesopgaven påbegyndes.



Husk altid at følge sikkerhedsinstruktionerne, når der udføres inspektioner eller vedligeholds- og servicearbejde på robotten. Sæt altid robotten til manuel drift og sluk da begge strømforsyninger, før der laves arbejde inde i robotten.

Opgave	Type	Daglig	Ugentlig	Månedlig	Årlig	Kommentarer
Kontroller for general skade på værktøjerne.	Visuelt tjek					Udskift dele, hvis det er nødvendigt.
Kontroller for usædvanlige lyde fra så-systemet og rensningsmotorerne.	Auditivt tjek					Hvis der er fejl, kontakt din lokale distributør.
Kontroller for frø-sensor-kontamination.	Visuelt tjek					Tjek alle lyssensorer via HMI-skærmen. Det er en god måde at tjekke, om en sensor er usædvanligt beskidt og derved forhindre utilsigtede stop under så-perioden ved proaktivt at rense sensorerne. Brug kun komprimeret luft eller blødt klæde til at rengøre sensorerne med, da de er meget følsomme over for mekanisk skade.
Kontroller for slør i vognophæng.	Visuelt tjek					Med værktøjerne løftet, skub sidelæns frem og tilbage på hver vogn. Hvis der er slør, bør det være synligt. Tjek for slør på begge ender af forbindelsesarmene. Hvis sløret er mere end 1mm ved et af forbindelsespunkterne, udskift da bøsningerne

Opgave	Type	Daglig	Ugentlig	Månedlig	Årlig	Kommentarer
						på forbindelsesarmen og vognens forbindelsespunkt.
Kontroller rulleskær kuglelejer.	Visuelt tjek					Tjek kuglelejerne i rulleskærene for usædvanligt slid og verificer, at alle rulleskær drejer frit. (Som standard er skiverne mekanisk presset sammen forenden)
Kontroller for slid på vogn-flex-hjul.	Visuelt tjek					Med værktøjerne løftet, tjek hvert flex-hjul for synlig skade og udskift dem, hvis det er nødvendigt.
Grundigt tjek at alt værktøjet						Lave en grundig inspektion af alt værktøjet en gang om året. Tjek, om der er løse bolte/møtrikker, kabler, plastikoverflader osv. Dette bør udføres af en autoriseret distributør

8.3 Vedligeholdstjek af sliddele

Tabellen herunder viser sliddelenes anbefalede service- og vedligeholdelsesintervaller.

Sliddet kan variere signifikant afhængigt af jordtype og kørselsforhold. Vær venligst særligt opmærksom på, hvordan sliddet udvikler sig under dine specifikke forhold og tag dette med i betragtningen, når du bestemmer de bedst passende udskiftningsintervaller for dig.

Sørg altid for at følge retningslinjerne, når der udføres vedligeholdelsesarbejde. Hvis du er i tvivl, kontakt da din lokale distributør for råd, før service/vedligeholdelsesopgaven påbegyndes.



Husk altid at følge sikkerhedsinstruktionerne, når der udføres inspektioner eller vedligeholds- og servicearbejde på robotten. Sæt altid robotten til manuel drift og sluk da begge strømforsyninger, før der laves arbejde inde i robotten.

Opgave	Type	Daglig	Ugentlig	Månedlig	Årlig	Kommentarer
Slitage af i-række-renseskær.	Visuelt tjek					Tjek for slid omkring kanten af renseskæret, særligt omkring krogen. Renseskærene skal skiftes, når bladet er slidt væk.
Slid på forbindelsesarmen til rensemotoren.	Visuelt tjek					Med værktøjerne løftet, ryk forsigtigt rensearmen frem og tilbage for at tjekke, om der er unormalt slør på rensemotorens forbindelsesarm.

Opgave	Type	Daglig	Ugentlig	Månedlig	Årlig	Kommentarer
						Hvis sløret er mere end 1,5mm ved et af de to hængslingspunkter, udskift da de to bøsninger og/eller akslen, hvis den er beskadiget.
Slid på i-række- rensearmens hængsler.	Visuelt tjek					Med værktøjerne løftet, ryk forsigtigt i-række- rensearmen op og ned for at tjekke, om der er unormalt slør. Hvis sløret er mere end 1,5mm ved et af de to hængslingspunkter, udskift da de to bøsninger og/eller akslen, hvis den er beskadiget.
Slid på rensefjedrene.	Visuelt tjek					Slid vil være mest synligt tæt på de punkter, hvor rensefjedren er bukket. Rensefjedrene skal udskiftes, hvis de er slidt ca. halvt igennem, eller hvis de er gået i stykker.
Slid på låsepladerne der holder rensningsfjedrene.	Visuelt tjek					Slid vil være på låsepladernes nederste kant. Udskift, hvis det nederste er slidt væk, da rensefjederens buk ikke længere er beskyttet.
Slid på såskær	Visuelt tjek					Slid på skærets skære flade. Udskift hvis skæret er slidt fladt eller er for bredt til korrekt såning af frø.

8.4 Køb og udskiftning af sliddele og reservedele

Kontakt din lokale distributør for køb af sliddele og reservedele.

Sliddele kan generelt skiftes af brugeren.

Reservedele skal udskiftes af en FarmDroid-servicetekniker gennem din lokale distributør for at sikre korrekt funktionalitet og for at bevare robotens garanti.

Vær særligt opmærksom på instruktionerne tilhørende reservedelene og sørg for at læse dem grundigt og forstå dem fuldt ud, før der påbegyndes nogen form for arbejde.

8.5 Forebyggende vedligeholdstjek af sikkerhedssystemet

Robottens sikkerhedssystem er designet til at have en levetid på mindst 30 år ved korrekt vedligehold. Vedligehold af robotens sikkerhedssystem skal kun udføres af trænede professionelle.

Sikkerhedssystemet opfylder kravene for at opnå Performance Level D, kategori 2. PLC'en fungerer som OTE i kategori 2-testkredsløbet.

Se Bilag A for ledningsdiagrammer.

Sørg altid for at følge retningslinjerne, når der udføres vedligeholdelsesarbejde. Hvis du er i tvivl, kontakt da din lokale distributør for råd, før service/vedligeholdsopgaven påbegyndes.



Husk altid at følge sikkerhedsinstruktionerne, når der udføres inspektioner eller vedligeholds- og servicearbejde på robotten. Sæt altid robotten til manuel drift og sluk da begge strømforsyninger, før der laves arbejde inde i robotten.

Opgave	Type	Daglig	Ugentlig	Månedlig	Årlig	Kommentarer
Kontroller for general skade på robotten og især dens sikkerhedsudstyr.	Visuelt tjek					Konsulter din lokale distributør, hvis der opdages skader på sikkerhedsudstyret.
Kontroller for skade på de visuelle indikatorer.	Visuelt tjek					Disse skal udskiftes omgående, hvis de er skadede.
Kontroller for skade på de auditive indikatorer.	Akustisk tjek					Disse skal udskiftes omgående, hvis de er skadede. Robotten spørger automatisk efter rutinetjek af de auditive indikatorer med 2-ugers-intervaller. Sørg for at følge instruktionerne på HMI'en.
Kontroller sikkerhedswirens stramhed.	Visuelt tjek					Tjek om sikkerhedswirens stramhed er acceptabel og ikke tæt på kontaktpunkterne på nogen af wire-kontakterne. Juster wire-stramheden, hvis det er nødvendigt, ved at bruge en 10mm fastnøgle ved hver wire-kontakt.
Sikkerhedssystem.	Visuelt tjek					Aktiver begge nødstop-wire-kontakter og nødstop-trykknappen individuelt for at afprøve sikkerhedssystemet. Aktiver både sikkerhedswire-kontakterne og nødstop-knappen individuelt for at teste sikkerhedssystemet. Udfør en separat test for hver kontakt for at tjekke, at de er fuldt funktionsdygtige. Robotten spørger automatisk efter rutinetjek af de auditive indikatorer med halvårige intervaller. Sørg for at følge instruktionerne på HMI'en.



Det er meget vigtigt, at alle de sikkerhedsrelaterede dele listet herunder kun udskiftes med den præcis samme del med det samme varenummer eller en lignende del med præcis samme specifikationer. Hvis du er i tvivl, kontakt da altid din lokale distributør.

Sikkerhedsrelaterede dele-liste			
Del-beskrivelse	Producent	Del-nummer	Kvantitet
Hovedrelæ	Siemens	3RT2026-2KB40	1
Sikkerhedsrelæ	Schneider Electric	XPSUAF13AC	1
Nødstopknap	Schneider Electric	XALK178F	1
Nødstopkontakt til sikkerhedswire, venstre	Schneider Electric	XY2CJL17H29	1
Nødstopkontakt til sikkerhedswire, højre	Schneider Electric	XY2CJR17H29	1
Wire-strammer til nødstopkontakt til sikkerhedswire	Schneider Electric	XY2CZ210	2
Rød sikkerhedswire, 10m	Schneider Electric	XY2CZ301	1


9 Opbevaring

Når sæsonen er forbi, anbefales det at opbevare Robotten i en lade, garage eller noget lignende, hvor Robotten kan stå i ly for regn, sne, vind eller andre negative miljøpåvirkninger.

Før Robotten sættes i opbevaring i vintermånederne eller uden for sæsonen, er der en række tjek, der skal udføres. Disse tjek kan ses i tjeklisten herunder.



Før arbejde påbegyndes inden for sikkerhedswiren, skal strømmen slås fra ved: **1.** Sluk solcellerne på kontakten placeret på undersiden af solcellerne i venstre side. **2.** Sluk for hovedafbryderen på venstre side af styretavlen.

#	Del	Beskrivelse	Udført
1	Rengør Robotten	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lav en visuel inspektion af solceller og ledninger. Hvis der ikke findes nogen skader, vask panelerne med vand og en blød vaskebørste. 2. Undgå at sprøjte vand direkte på elektriske komponenter såsom laderegulator, motorer, stik-forbindelser, batterier osv. En vredet våd klud skal bruges til at rengøre disse komponenter i stedet. 3. Det er kraftigt anbefalet også at vaske resten af Robotten med koldt vand med lavt tryk og en mellem-blød vaskebørste.  <p>Undgå højtryksrensning af batterier, elektriske bokse, solcelleoplader.</p>	
2	Sikkerhedssystemer	<ol style="list-style-type: none"> 4. Tjek, at alle nødstop og sikkerhedswirer virker. Disse skal testes og nulstilles en ad gangen. 	
3	Så-system	<ol style="list-style-type: none"> 1. Placer så-enhederne i så-positionen for at rette de gennemsigtige så-slanger ud. 2. Tøm så-systemet og så-kasserne. Fjern så-kasserne og tragtene for at bekræfte, at systemet er tomt, og rens evt. kasserne med trykluft. Når de er rene og tørre, kan kasserne genmonteres. 3. Rens frø-sensorerne med trykluft. Brug kun trykluft til at rense sensorerne med, da de er meget følsomme over for mekanisk skade. 	
4	Rensesystem	<ol style="list-style-type: none"> 1. Foretag en visuel inspektion af rensemotorerne, pasbolte, forbindelses- og rensearmene. Hvis der er slid på nogle af delene, bør de udskiftes. 2. Hvis der er løse bolte, skal de strammes. 3. Tjek stikforbindelserne og ledningerne for at se, om der er skader. 	
5	Batterier	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oplad batterierne helt med en egnet 24V LiNMC-oplader. Med den givne og anbefalede oplader fra FarmDroid nås dette niveau på sikker vis ved en opladning over natten. 2. Frakobl og afmonter batterierne fra Robotten og opbevar dem ved en temperatur på over 10°C. Hvis selve 	

#	Del	Beskrivelse	Udført
		Robotten opbevares ved over 10°C, er det nok blot at frakoble batteriforbindelserne.	
6	Hjul og gear	<ol style="list-style-type: none">1. Lav en visuel inspektion af fremdriftsmotorerne og gear. Tjek derudover gearakslen for slør ved at tage godt fat i dækkene med dine hænder og rykke hjulene frem og tilbage.2. Hvis der er skade på motorernes eller gears belægning, skal disse pletmales med en passende maling.	



Når Robotten tages ud af opbevaring, før en ny sæson starter, læs da denne manual igen. Derudover skal sikkerhedssystemet tjekkes igen, før driften igangsættes.

10 Bortskaffelse

Efter endt brug skal Robotten bortskaffes eller genbruges i overensstemmelse med lokal lovgivning og praksis. Det er ejerens ansvar at sikre, at dele ikke efterlades steder eller i tilstande, der kan påvirke miljøet og være en fare for mennesker og dyr. Især batterier og solceller skal håndteres med varsomhed efter endt brug.


- Batterierne skal aldrig åbnes eller adskilles af utrænede personer. Hvis de åbnes og håndteres ukorrekt, kan der opstå en stor risiko for eksplosion. Batterierne indeholder kemiske stoffer og materialer, der kan være skadelige for miljøet. Derudover kan de fleste af materialerne, hvis de genbruges korrekt, genanvendes til fremstillingen af nye batterier. Derfor kan batterierne endda udgøre en værdi, hvis de genbruges korrekt.
- Demonterede og endda skadede solceller kan producere strøm af høj spænding, når de udsættes for sollys. Hvis solcellerne eller forbindelser er skadede, skal kun trænede professionelle håndtere dem. For at undgå farer for uvidende mennesker og dyr, skal solcellerne frakobles og bortskaffes ansvarligt. Under al håndtering af solcellerne skal de holdes fra at blive udsat for sollys.



Hoveddelene af Robottens stel og værktøjer er lavet af rustfrit stål og kan genbruges. Disse dele kan udgøre en værdi, når Robotten bortskaffes.

11 Fejlfinding

Under normal brug vil Robotten informere brugeren om fejl relateret til drift via aktivitetsoverblikket på side: **1. Hjem**, eller **5. Aktivitetsoversigt** og **5.1 Aktivitetshistorik**. i HMI'en.

Afhængigt af alarmen er brugeren muligvis nødt til at nulstille eller rette årsagen til fejlen.

Fejl	Guide
Så-fejl	<p>Hvis Robotten er stoppet på grund af en så-fejl, tjek da følgende, i prioriteret rækkefølge.</p> <p> Før arbejde påbegyndes inden for sikkerhedswiren, skal strømmen slås fra i følgende rækkefølge. 1. Sluk solcellerne på kontakten placeret på undersiden af solcellerne i venstre side. 2. Sluk for hovedafbryderen på venstre side af styretavlen. Bemærk: Når strømmen slutes til igen, skal hovedafbryderen tændes først, og derefter solcellerne, ellers vil solcellerne ikke oplade batterierne.</p> <p>Åbn solcellerne for nem adgang til så-værktøjerne og frø-kasserne.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificer med HMI'en hvilket så-værktøj, alarmen relaterer til. Hvis alarmen relaterer sig til en støvet frø-sensor, rens da sensoren fra frøventilens frø-udløb ved brug af et blødt stykke stof, der ikke kan ridse lyssensorens overflade. 2. Tjek, om der er frø i alle frø-kasserne. 3. Tjek, at hver frø-kasse er sat ordentligt ind i udsorteringstragtene. 4. Tjek, om frø-ventilen er blokeret, eller om fremmede genstande forhindrer ventilen i at arbejde ordentligt. Hvis dette er tilfældet, skal disse genstande fjernes. <p>Når problemet er blevet identificeret og rettet, luk da solcelletoppen ned, og når alle personer står uden for sikkerhedswiren, tænd da hovedafbryderen på venstre side af styretavlen og tænd solcellerne.</p> <p>Nulstil sikkerhedswiren og nødstoppe, hvis nødvendigt.</p> <p>For at slå strømmen til efter at have slået hovedkontakten til igen, skal man trykke på stopknappen på styrepanelet og holde den nede i cirka 15 sekunder, indtil HMI'en tænder. Stopknappen lyser op, når der trykkes på den.</p> <p>Det anbefales at lave en manuel funktionstest for at verificere, at problemet er blevet løst. Gå til side 4.3 Manuel funktionstest i HMI'en. Vælg det relevante værktøj og aktiver funktionstest. Udfør da følgende test.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aktiver frø-ventilen ved at tænde og slukke den 3-5 gange. Frø-ventilen skal lave et klik, hver gang den aktiveres og deaktiveres, ellers sidder ventilen måske fast åben eller er blokeret. 2. Aktiver frø-ventilen og lad den være tændt og start da så-motoren og verificer, at så-motoren drejer ved at positionen [°] og frø ladet begge tæller. <p>Verificer nu, at frø-registreret tæller ligesom frø ladet. Hvis så-motoren drejer, men frøene ikke registreres gennem den åbne frø-ventil, er enheden måske løbet tør for frø, eller systemet er blokeret mellem så-skiven og frø-ventilen.</p>

Fejl	Guide
Rensearmsfejl	<p>Hvis Robotten stopper med en rensearmsfejl, gør da følgende:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udfør en visuel inspektion fra ydersiden af sikkerhedswiren. Hvis objekter opdages, sluk for strømmen og gå til trin 2. Hvis ingen objekter opdages, gå til trin 4. 2. Sæt Robotten i manuel med HMI'en. <p> Før arbejde påbegyndes inden for sikkerhedswiren, skal strømmen slås fra i følgende rækkefølge. 1. Sluk solcellerne på kontakten placeret på undersiden af solcellerne i venstre side. 2. Sluk for hovedafbryderen på venstre side af styretavlen. Bemærk: Når strømmen slutes til igen, skal hovedafbryderen tændes først, og derefter solcellerne, ellers vil solcellerne ikke oplade batterierne.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Fjern fremmede genstande eller forhindringer. Når problemet er blevet identificeret og rettet, kan robotten genstartes. Når du står uden for sikkerhedswiren, tænd da hovedafbryderen på venstre side af styretavlen og tænd solcellerne. Nulstil sikkerhedswiren og nødstoppe, hvis nødvendigt. 4. Lav en manuel test for at verificere, at rensningsarmen fungerer. Gå til side 4.3 Manuel funktionstest i HMI'en. Vælg det relevante værktøj og aktiver funktionstesten. Sæt output-styrken til 50 og aktiver rensningsmotoren. Hvis motoren ikke udfører den fulde bevægelse, deaktivér da den manuelle funktionstest og gå til trin 5. 5. Gå til side 4.1.2.2 Rensningsværktøjs-indstillinger – Avancerede og udfør et koblingstjek. Alle motorer bør bevæge sig hele vejen ud og ind igen. Hvis et koblingstjek fejler, skal der foretages en visuel inspektion af den specifikke motor. <p>Strømmen skal afbrydes ud fra anvisningerne i trin 2, hvorefter det manuelt skal kontrolleres, at rensningsarmen kan bevæge sig hele vejen ud og ind. Hvis der er fuld bevægelse, slå strøm til robotten igen. Når robotten starter op, vil den udføre et koblingstjek. Hvis dette fejler, kontakt da venligst din distributør.</p>
Robotten sidder fast	<p>Hvis robotten stopper med en "fastkørt"-alarm, skal følgende kontrolleres.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lav en visuel inspektion af robotten i marken med opmærksomhed rettet mod mudderhuller, store sten eller andre forhindringer, der forhindrer robotten i at bevæge sig fremad. <p> Før der udføres nogen former for fysisk arbejde på robotten eller foretages inspektion tæt på, sæt driften til manuel tilstand i HMI'en.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Inspicer fremdriftsmotorerne og gear for fremmede eller fastklemte genstande. Hvis der identificeres sådanne objekter, gå til trin 4. 3. Ved brug af joysticket, se om robotten kan bevæge sig forlæns og baglæns og køre i en lige linje. Kontrollér ligeledes, at robotten kan dreje i begge retninger. Hvis der ikke findes nogen fejl, sæt robotten i position og genstart automatisk drift. Hvis en fejl identificeres, gå venligst til trin 4. 4. Slå strømmen fra i følgende rækkefølge. 1. Sluk solcellerne på kontakten placeret på undersiden af solcellerne i venstre side. 2. Sluk for

Fejl	Guide
	<p>hovedafbryderen på venstre side af styretavlen. Bemærk: Når strømmen slutes til igen, skal hovedafbryderen tændes først, og derefter solcellerne, ellers vil solcellerne ikke oplade batterierne.</p> <p>5. Hvis der er nogen fastklemte genstande eller fremmedlegemer, fjern da disse. Alternativt, undersøg om stikket for strømforsyningerne til de(n) fejlramte motor(er) er forbundet ordentligt.</p> <p>Når problemet er blevet identificeret og rettet, kan robotten genstartes. Når alle personer står uden for sikkerhedswiren, tænd da hovedafbryderen på venstre side af styretavlen og tænd solcellerne. Nulstil sikkerhedswiren og nødstoppe, hvis nødvendigt.</p> <p>For at slå strømmen til efter at have slået hovedkontakten til igen, skal man trykke på stopknappen på styrepanelet og holde den nede i cirka 15 sekunder, indtil HMI'en tænder. Stopknappen lyser op, når der trykkes på den.</p> <p>Hvis problemet ikke er løst, kontakt da din distributør.</p>
Intet RTK-signal	<p>Hvis robotten ikke har noget RTK-signal, gå til side 4.1.6 GPS i HMI'en. Hvis GPS-dataene opdateres, og robotten forbinder til mere end 10 satellitter uden at have RTK-signal, udfør da følgende procedure.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Genstart GPS-systemet ved at slukke og tænde for 24V forsyningen via HMI panelet på side 4.1. Efter genstart vent ca. 2 minutter og tjek om GPS-koordinaterne på HMI side 4.1.6 GPS opdateres og om robotten ligeledes modtager RTK korrektioner. Hvis dette ikke er tilfældet, fortsættes til næste step herunder. 2. Tjek om basestationen er tændt. 3. Genstart basestationen i henhold til fejlfindingsguiden i Brugermanualen for Basestation v2.0. <p>Hvis ovenstående ikke løser problemet, kan det indikere, at der mangler datakommunikation mellem robotten og basestationen. I dette tilfælde, kontakt FarmDroid Care eller din distributør.</p>

Fejl	Guide
Batterier og solceller	<p>Hvis batterierne ikke bliver ladet op af solcellerne, kan det indikere, at solcellekontakten er slukket, at robottens strømforsyning er blevet tændt i forkert rækkefølge eller at laderegulatoren er i fejltilstand.</p> <p>For at sikre, at solcellerne lader korrekt, udfør følgende trin:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Placér robotten udenfor i dagslys 2. Sluk solcellerne på kontakten placeret på undersiden af solcellerne i venstre side. 3. Sluk for hovedafbryderen på venstre side af styretavlen og vent 10 sek. 4. Tænd for hovedafbryderen på venstre side af styretavlen. 5. Tryk på stopknappen på styrepanelet og hold den nede i cirka 15 sekunder, indtil HMI'en tænder og vent på, at den starter op. Stopknappen lyser op, når der trykkes på den.

Fejl	Guide																																																		
	<p>6. I HMI'en, gå til side: 2. Kørselsinformation og hold øje med batterispændingen.</p> <p>7. Tænd solcellernes kontakt og se, om batterispændingen øges. Hvis spændingen ikke øges, fortsæt til trin 8.</p> <p>8. På laderegulatoren, verificer LED'ernes status.</p> <p>LED indication:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● permanent on ⊙ blinking ○ off <p>Regular operation</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>LEDs</th> <th>Bulk</th> <th>Absorption</th> <th>Float</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bulk (*1)</td> <td></td> <td>●</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>Absorption</td> <td></td> <td>○</td> <td>●</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>Automatic equalisation (*2)</td> <td></td> <td>○</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>Float</td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> <td>●</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note (*1): The bulk LED will blink briefly every 3 seconds when the system is powered but there is insufficient power to start charging.</p> <p>Note (*2): Automatic equalisation is introduced in firmware v1.16</p> <p>Fault situations</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>LEDs</th> <th>Bulk</th> <th>Absorption</th> <th>Float</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Charger temperature too high</td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> <td>⊙</td> </tr> <tr> <td>Charger over-current</td> <td></td> <td>⊙</td> <td>○</td> <td>⊙</td> </tr> <tr> <td>Charger over-voltage</td> <td></td> <td>○</td> <td>⊙</td> <td>⊙</td> </tr> <tr> <td>Internal error (*3)</td> <td></td> <td>⊙</td> <td>⊙</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note (*3): E.g. calibration and/or settings data lost, current sensor issue.</p> <p>9. Hvis laderegulatoren er i fejltilstand, tilslut venligst til opladeren via VictronConnect-appen, der kan fås til iOS og Android-enheder. Hvis fejlen relaterer sig til en indstilling, kan problemet normalt løses via appen.</p> <p>Hvis ovenstående ikke løser problemet, skal distributøren kontaktes for professionel support.</p>		LEDs	Bulk	Absorption	Float	Bulk (*1)		●	○	○	Absorption		○	●	○	Automatic equalisation (*2)		○	●	●	Float		○	○	●		LEDs	Bulk	Absorption	Float	Charger temperature too high		○	○	⊙	Charger over-current		⊙	○	⊙	Charger over-voltage		○	⊙	⊙	Internal error (*3)		⊙	⊙	○
	LEDs	Bulk	Absorption	Float																																															
Bulk (*1)		●	○	○																																															
Absorption		○	●	○																																															
Automatic equalisation (*2)		○	●	●																																															
Float		○	○	●																																															
	LEDs	Bulk	Absorption	Float																																															
Charger temperature too high		○	○	⊙																																															
Charger over-current		⊙	○	⊙																																															
Charger over-voltage		○	⊙	⊙																																															
Internal error (*3)		⊙	⊙	○																																															

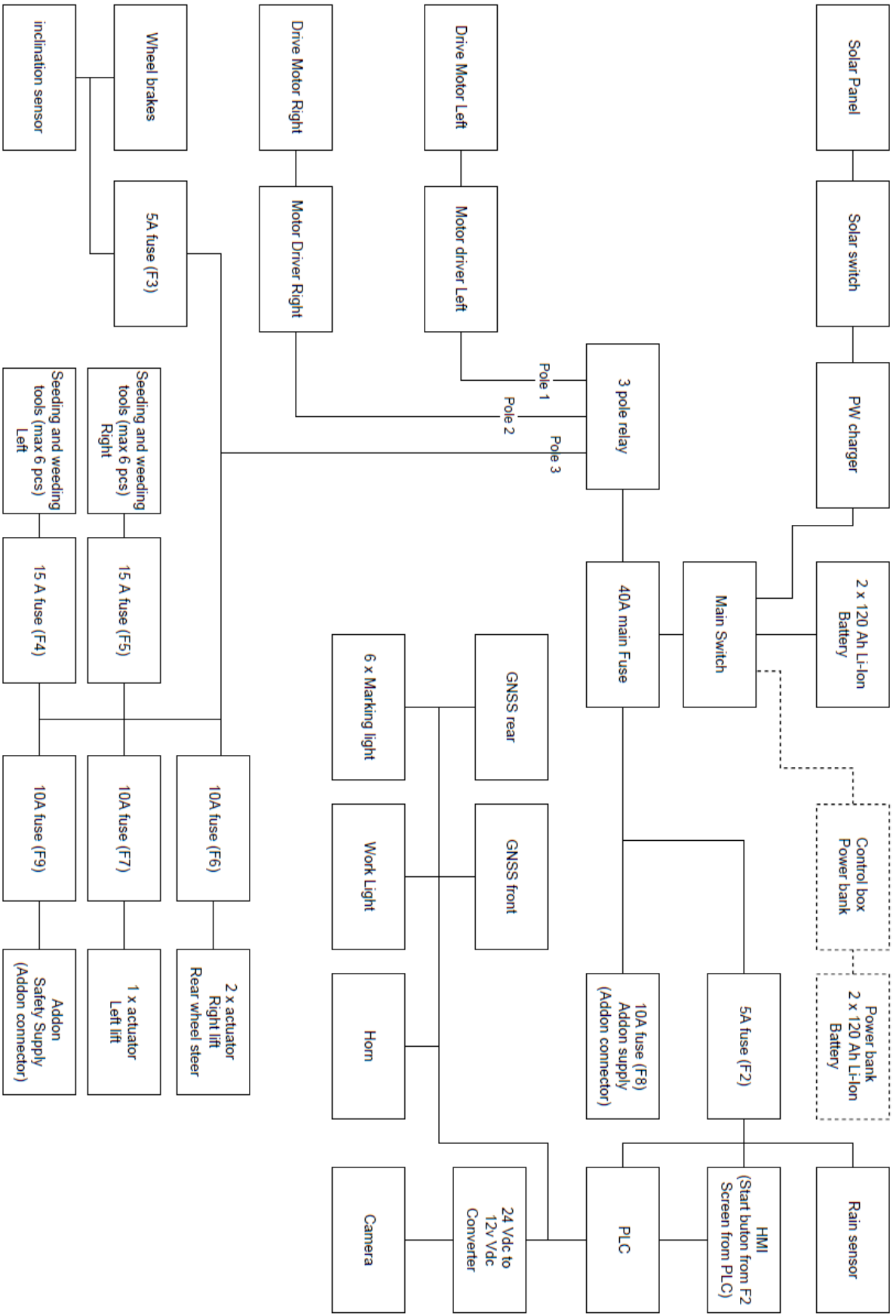


Det er vigtigt, at brugeren ikke går i gang med uautoriserede modifikationer for at omgå sikkerhedssystemer eller -komponenter, eller på andre måder sætter sikkerhedsfunktioner til side for at genoptage drift. Derudover skal brugeren ikke lave driftsmæssige modifikationer, da FarmDroid ApS i begge tilfælde ikke kan holdes til ansvar for negative konsekvenser, og garantien bortfalder også.

FarmDroid Care kan kontaktes på telefon på hovednummer +45 8863 8766 eller direkte +45 8863 8770

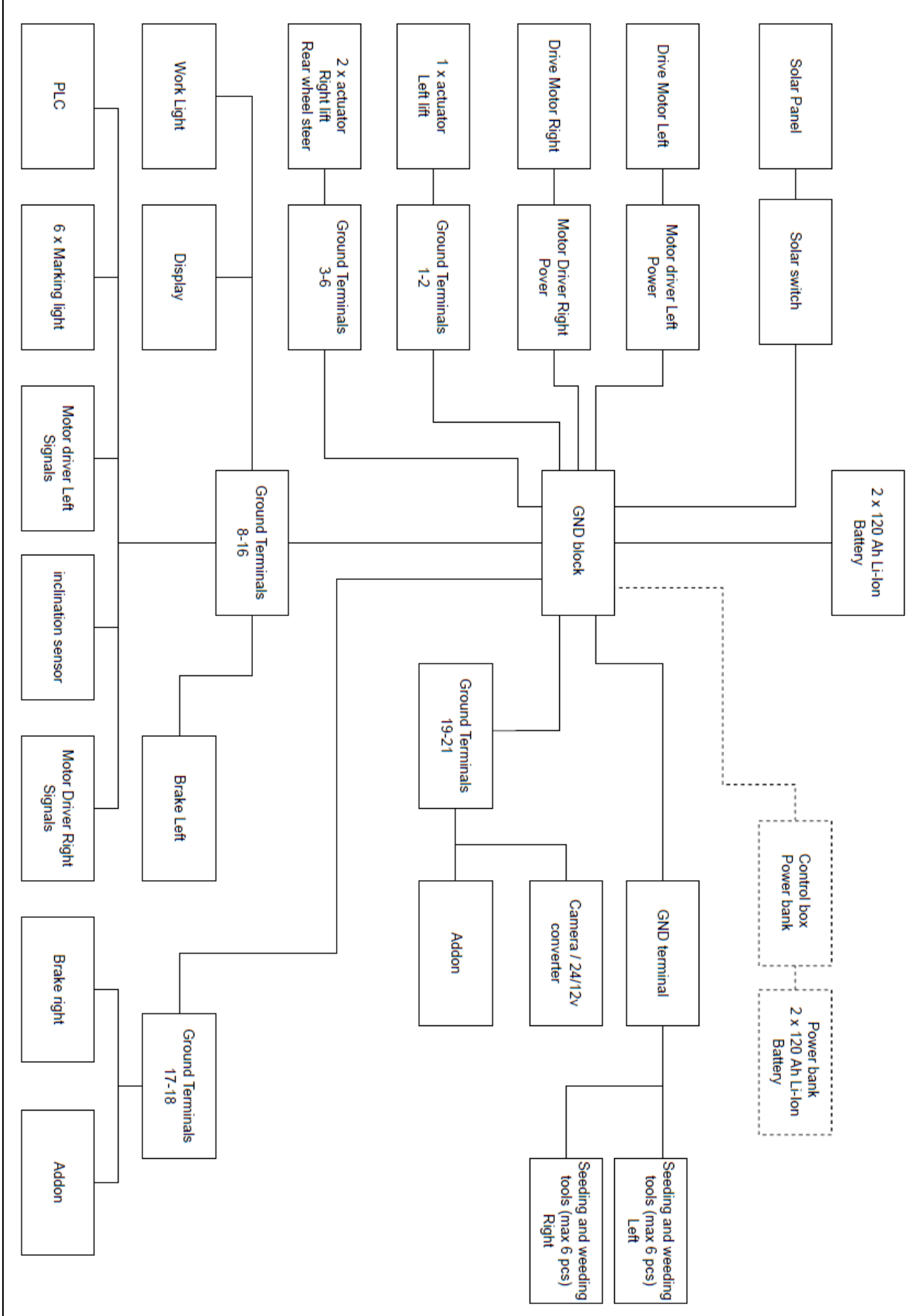
Elektrisk system – Strømdiagram FD20 v2.4

Power diagram FD20 - 2.4 - 2023



Elektrisk system – Jorddiagram FD20 v2.4

Ground diagram FD20 - 2.4 - 2023



Elektrisk system – Eltavle terminaloverblik

