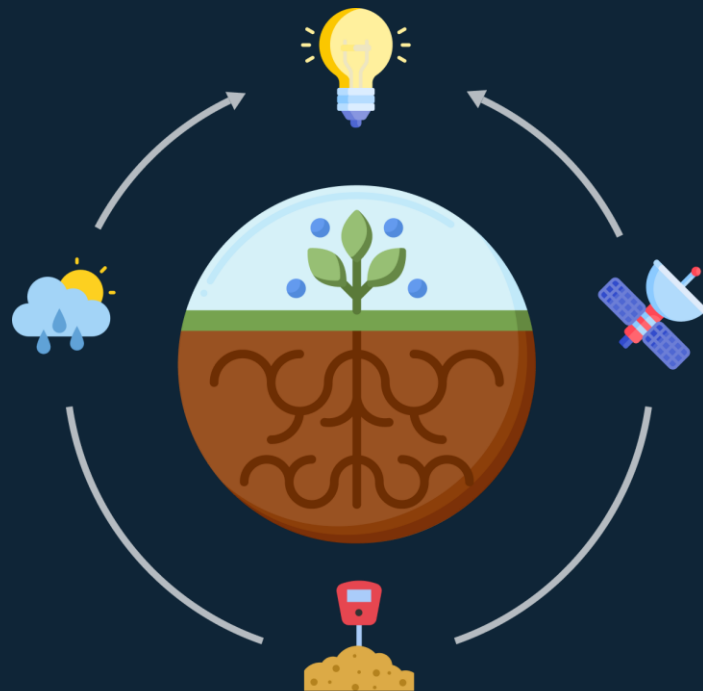


24/7

Sinu taimekasvutingimuste  
jälgimine

MULD – SATELLIIT – ILM

Välja töötatud ja ehitatud Eestis





**Paul-Tech**

# PÕLLU ANDMETEL PÕHINEVAD TÄPSED OTSUSED

Tarmo Kannik

[WWW.paul-tech.com](http://WWW.paul-tech.com) [info@paul-tech.com](mailto:info@paul-tech.com)



Euroopa Maaelu Arengu  
Põllumajandusfond:  
Euroopa investeeringud  
maapiirkondadesse



**Paul-Tech jälgib kõiki taimekasvu tingimusi:**

Mulla veerežiim

Mulla toitained

Toitainete kättesaadavus

Mulla temperatuur

Õhutemperatuur

Suhteline õhuniiskus

NDVI/taimede elujõud

Ilmaennustus





**Paul-Tech**

# Milleks anda mullale hääl?

**Ellujäämine – kestlik majandamine**  
**Tööde ja ressursside täpne juhtimine**  
**Mulla korrashoid**

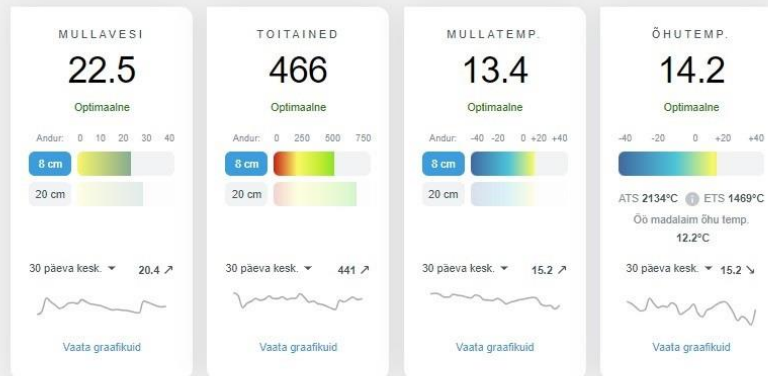


# Igapäevane ülevaade taimekasvu tingimusest, et teha tõhusaid otsuseid.

## ← Mullajaam

20.09.2023 08:55

-  Agrofoon hea, toitaineid piisavalt
-  Sademed on jõudnud ülemise anduri sügavusele!
-  Sademed on jõudnud alumise anduri sügavusele!
-  "Mullas on kasutamata toitaineid. Võimalik planeerida uue kultuuri külviga väiksem väetisenorm!"



Automaat  
teavitused  
lähtuvalt  
olukorrast põllul.

Kogu aeg on näha  
hetke olukord  
põllul.



# Toitainete liikumine sõltub veest, mullatüübist, lõimisest, org. ainest, harimisviist ja pinnakattest – samast ka veehoiuvõime.

## Graafikud

### Eri sügavuses andurid annavad hea ülevaate vee ja toitainete liikumisest

Talinisu 2022/23

Ajavahemik 8K 3K 1K 2N 1N 3P 1P 12H Kuupäevad ...

#### Mulla mahuline niiskus ja Mullavesi

Mulla mahuline niiskus (skaala vasakul teljel) Wv protsentides  
Mullavesi (skaala paremal teljel) väärtus võimaldab otsustada mullavee kvaliteedi üle, sõltuvus mullatüübist on vähenenud  
Mullavesi < 5 - muld on kuiv, mulla niiskus on alpool närbumisniiskust või selle lähedal  
8...20 - produktiivne niiskus taimedele  
20 - Väilveemahutus  
20-25 - kerge liigniiskus  
Üle 25 - muld maksimaalsel veemahutavusel, selge liigniiskus

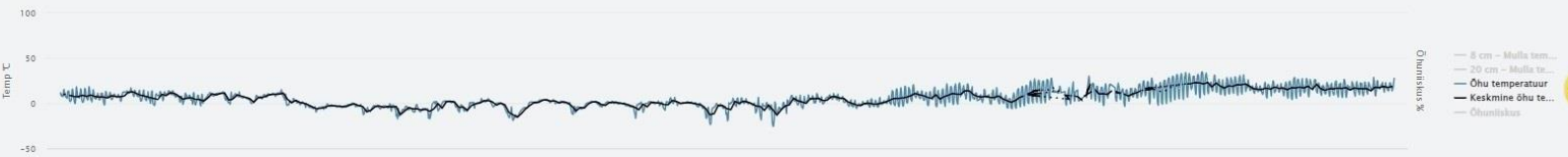


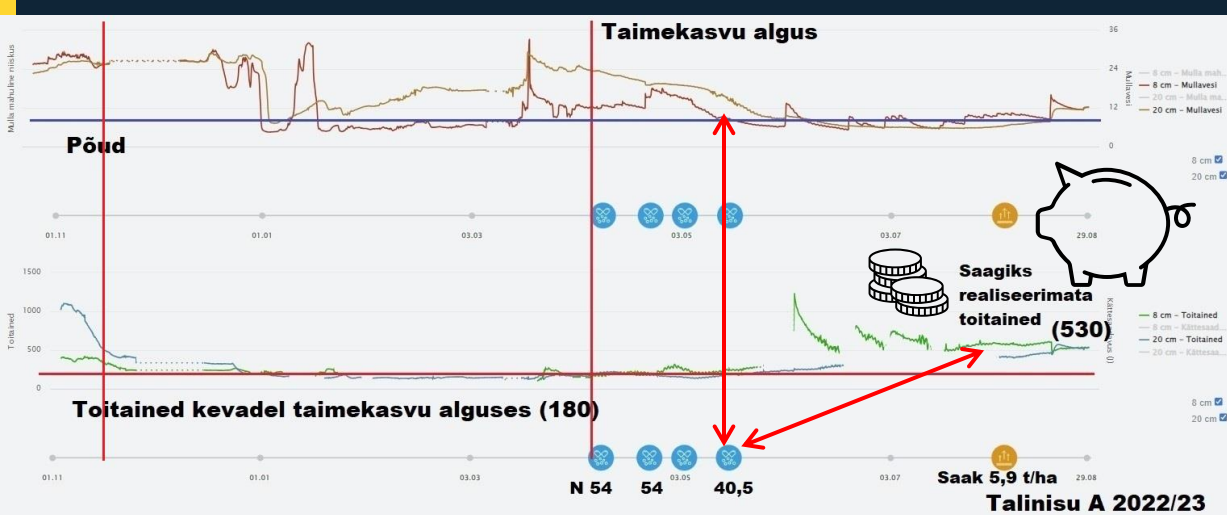
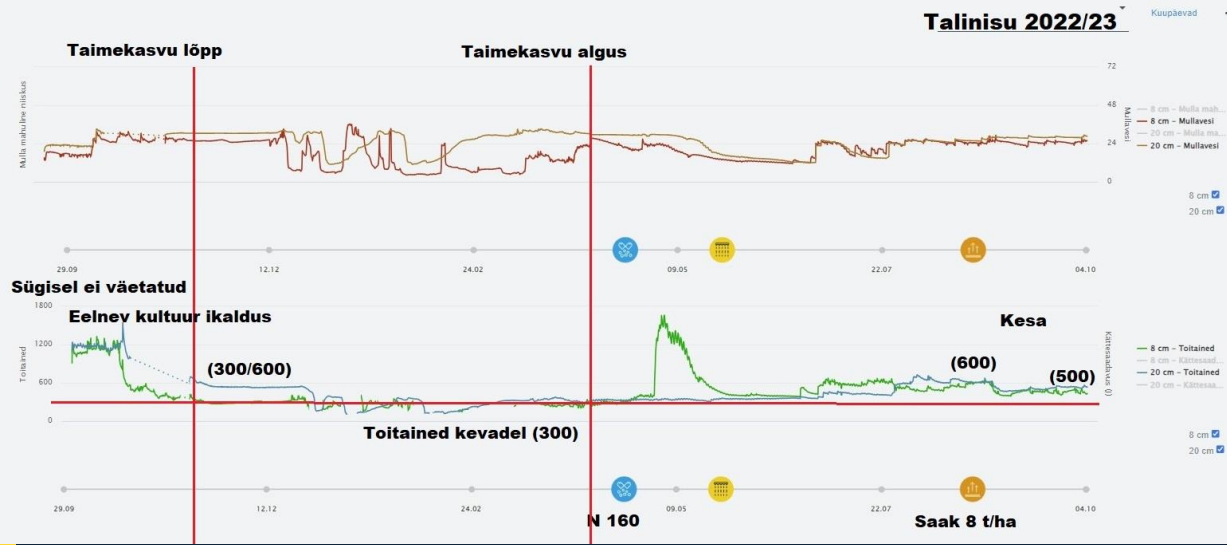
#### Toitained ja Kätesaadavus (J)

Toitained (vasakul teljel) näitab mullas lahustunud soolade hulka ning iseloomustab mulla toitainete sisaldust.  
0-200 - läbi leostunud väetamata muld  
200-300 - vähesed toitainesisaldusega muld  
300-700 - keskmise toitainesisaldusega muld  
700 - väga toitainerikas muld  
Kätesaadavus (J) väärtus (paremal teljel) kirjeldab toitainete helkelist kätesaadavust taimedele.  
0...40 minimaalne  
41...100 rahuldav  
100...200 rikkalik  
Üle 200 liigne



#### Mulla, õhu temperatuur ja õhuniiskus





**Mullad on väga erinevad.**

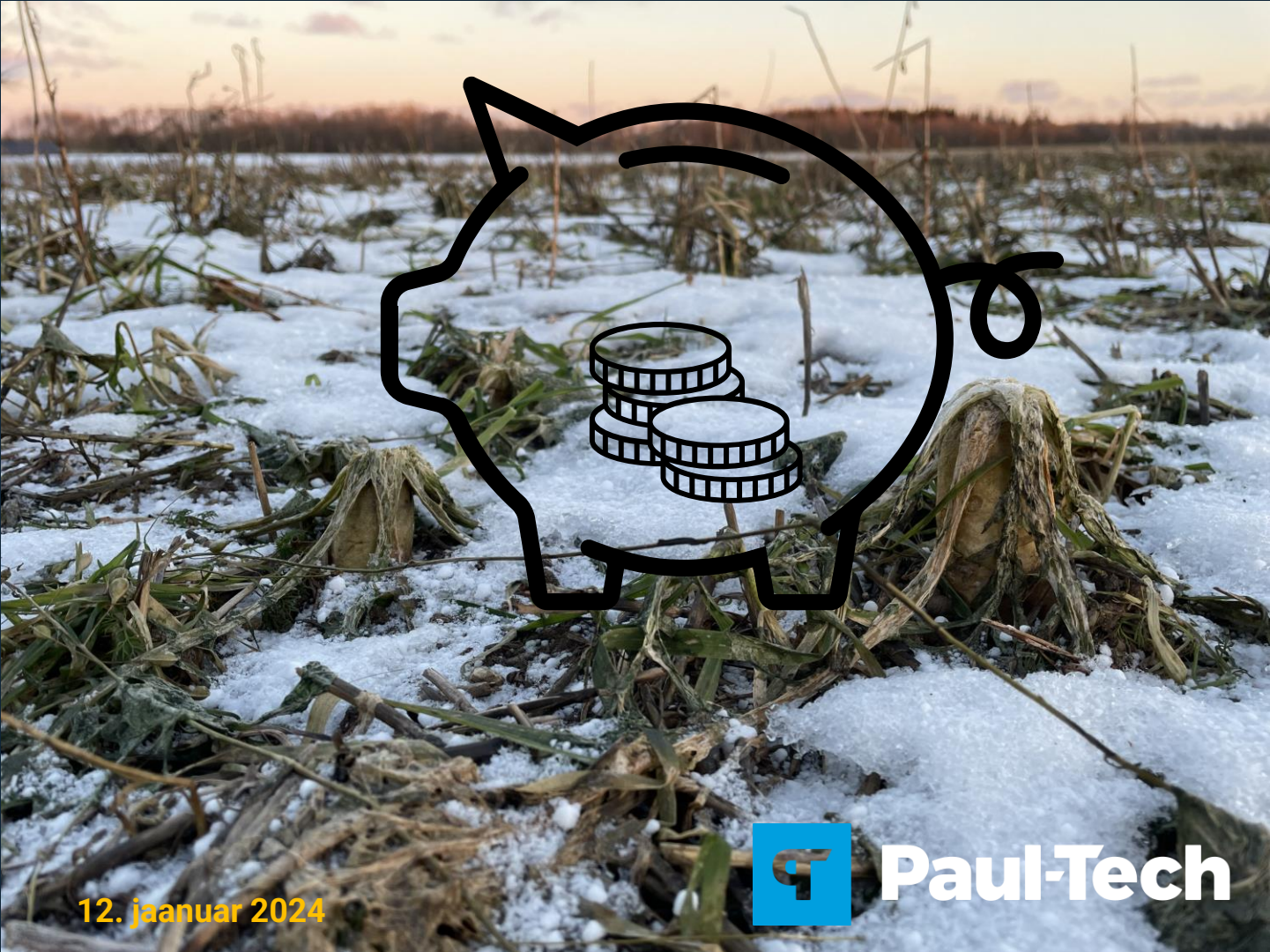
**Reaalajas mullainfo võimaldab talitada täpselt vastavalt mulla omadustele ja seisundile!**

**Hea vee ja toitainete hoiuvõimega muld.**

**Väikese vee ja toitainete hoiuvõimega muld.**

**Põua ajal tehtud väetamine kajastub saagi valmimise ajal kasutamata toitainetena.**





12. jaanuar 2024



**Paul-Tech**





**Ka talvitumise tingimustel on pilk peal!**



**Paul-Tech**

# Eestis on saagi suurimaks mõjutajaks talvitumine.

## Taliraps 23/24 Raplamaa



# Ilmaennustus annab võimaluse planeerida põllutööd sobivale ajale.



Pritsimistööde valgusfoor aitab planeerida lähiaja taimekaitsetöid. Välja tuuakse ka tööd limiteerivad faktorid: õhutemperatuur, tuul, sademed, mullavesi.



# Kuidas leida sobiv aeg ja paagisegu taimekaitse töödeks, et ei kahjustaks stressis taimikut?

## 2023. a. kevad-suvi esitas suure väljakutse!

### Mulla mahuline niiskus ja Mullavesi

Mulla mahuline niiskus (skaala vasakul teljel)  
 Wv protsentides  
 Mullavesi (skaala paremal teljel) väärtus võimaldab otsustada mullavee kvaliteedi üle, sõltuvalt mullatüübist on väheine  
 Mullavesi < 5 - mull on kuiv, mulla niiskus on altpool  
 niiskustasemele või kalle lähedal  
 5...20 - produktiivne niiskus taimedele  
 20 - Väliveemahutavus  
 20-25 - kõrge niiskustasemele  
 üle 25 - mull maksmatavalt veemahutavust, selge niiskustasemele

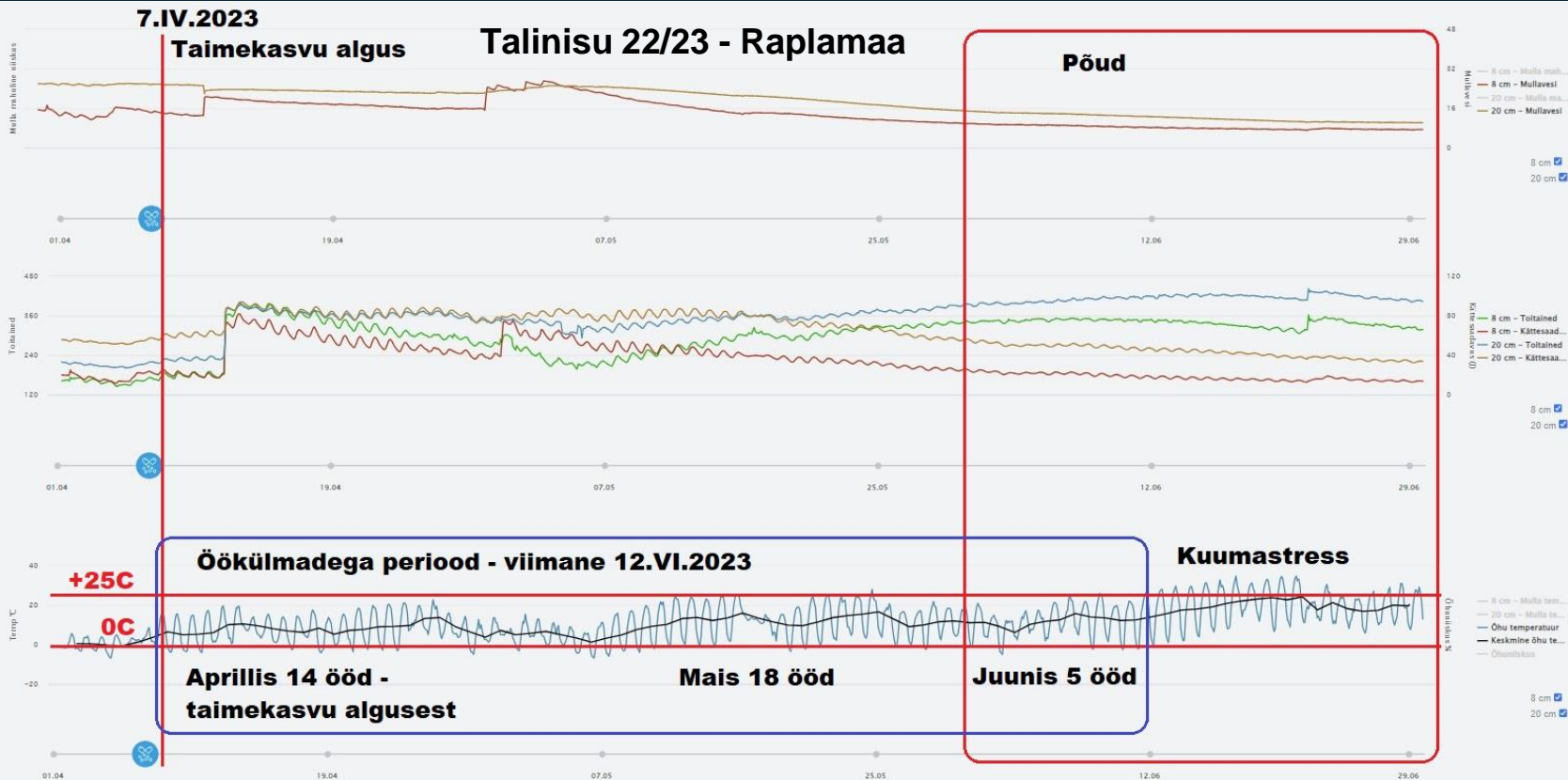
### Toitained ja Kättesaadavus (J)

Toitained (vasakul teljel) näitab mullas lahustunud soolade hulka ning iseloomustab mulla toitainete sisaldust.  
 0-200 - lihtsaim lahustunud väetamine mullas  
 200-300 - vähesel määral lahustunud mullas  
 300-700 - keskmise lahustatavusega mullas  
 700 - väga lahustatav mullas

### Kättesaadavus (J) väärtus (paremal teljel)

0...45 minimaalne  
 41...100 rahuldav  
 100...200 rikkalik  
 üle 200 liigne

### Mulla, õhu temperatuur ja õhuniiskus





## Maine mullajaam + taevane satelliit

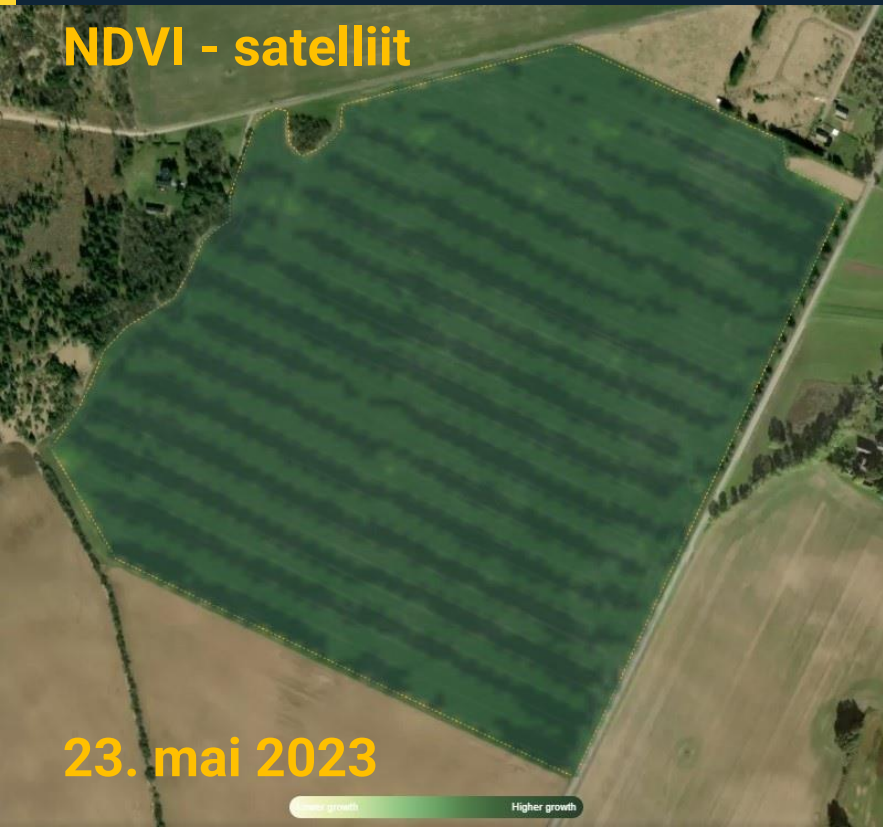
Satelliidi abil saadud NDVI näitab taimede elujõudu põllu kõikides piirkondades. Elujõu aluseks on mullatüüp, vesi ja toitained, mille olukorda aga NDVI ei kirjelda.

Mullaandurid ütlevad, mis mullas elujõudu mõjutab:  
vee puudus või liig;  
toitainete olukord.

NDVI olukorrale saab reageerida täpselt ainult põhjust aluseks võttes.

Väetise ebahühtlane laotamine ja puudus avaldub heledates triipudes.  
Jälgi, et põllutööriist teeks täpse töö!

NDVI - satelliit



23. mai 2023

Aerofoto - lennuk (Maa-amet)



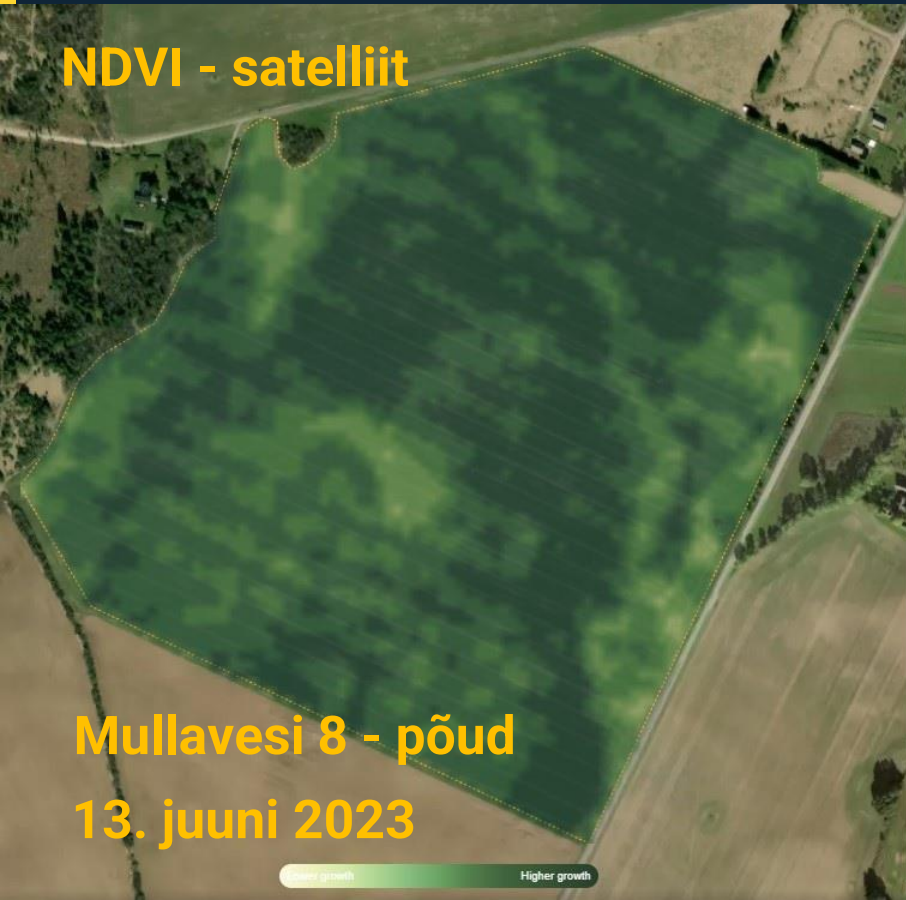
19. mai 2023



Paul-Tech

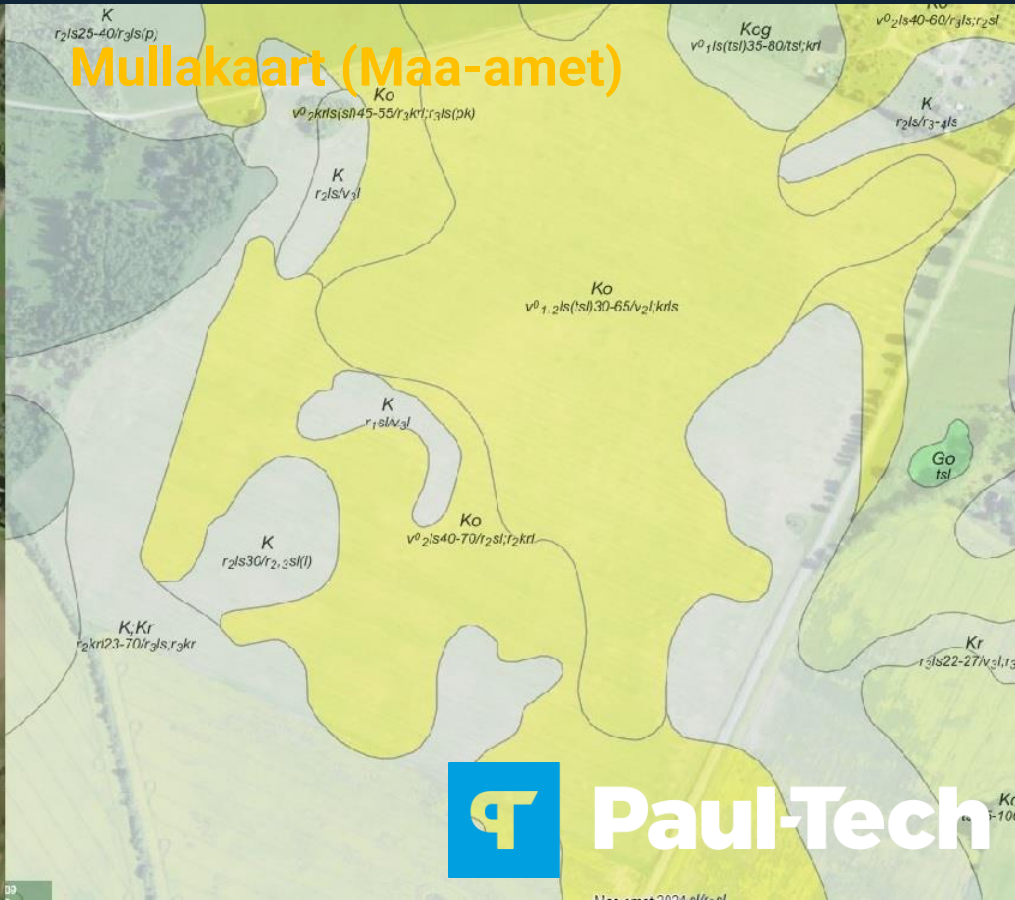
Rähkmullaga põllu osadel on toitainete tarvitamine põua tõttu takistatud ja taimik kiratseb. Leostunud mullaga alad peavad põuale paremini vastu.

NDVI - satelliit



Mullavesi 8 - põud  
13. juuni 2023

Mullakaart (Maa-amet)



Paul-Tech



**Üks väetise norm, põud, toitainete tarvitamise ebahühtlikus, hilisvõrsed.  
Tarvitamata toitained avalduvad negatiivina valmimise ajal hilisvõrsetes!**

**Mullavesi 8/12 - põud**

**Toitained 340/420 Kev. 170/200**

**Kättesaadavus - minimaalne**

**13. juuni 2023**

Lower growth Higher growth

**Mullavesi 23/23**

**Toitained 310/440**

**Kättesaadavus - rikkalik**

**7. august 2023**

Lower growth Higher growth

**Paul-Tech**



Põua tõttu tarvitamata toitained soodustavad hiljem, taimekasvuks soodsates oludes, hilisvõrsete teket – saagi kvaliteet langeb ja koristamise teeb keeruliseks.



Paul-Tech



## KASU

Saab jälgida jooksvalt ilmastiku ja mullaolusid, et teha otsused reaalse olukorra põhjal.

Saab ajastada täpselt ressursi kasutust ja vajalikku kogust, et tagada efektiivne majandamine.

Saab arvesta põllu erinevate osade saagipotentsiaaliga ning vastavalt sellele raiskamist vältivalt ja saaki kahjustamata talitada.

Saab mulla- ja keskkonnaseisundit hästi mõjutavaid otsuseid vastu võtta.

TÄNAN

