



Eesti Maaülikool  
Metsandus- ja maaehitusinstituut

Kristiina Aun

Teadusuuringu lõpparuanne

Tõrjevahend „Trico“ mõju ulukikahjustuste leevendamisel Järvelja  
Õppe- ja Katsemetskonna männikultuurides

Tartu 2020

## Sisukord

<b>Sissejuhatus</b> .....	<b>3</b>
<b>Metoodika</b> .....	<b>3</b>
<b>Tulemused ja analüüs</b> .....	<b>5</b>
<b>1. 2018. aasta sügisel Tricoga töödeldud männikultuuride analüüs</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Ülevaade rajatud proovialade tulemustest 2019-2020. aastal</b> .....	<b>6</b>
2.1 Üldine ülevaade proovialade tulemustest .....	6
2.2 Repellendiga töötlemise erinevate meetodikate võrdlus .....	9
2.3 Repellent Trico mõju ulatuse analüüs .....	10
<b>Kokkuvõte</b> .....	<b>14</b>
<b>Lisad</b> .....	<b>15</b>
<b>Lisa 1 Prooviala JS338-18 skeem</b> .....	<b>15</b>
<b>Lisa 2 Prooviala JS054-12 skeem</b> .....	<b>16</b>
<b>Lisa 3 Prooviala JS136-9 skeem</b> .....	<b>16</b>
<b>Lisa 4 Prooviala JS130-5 skeem</b> .....	<b>17</b>
<b>Lisa 5 Prooviala JS245-5 skeem</b> .....	<b>18</b>
<b>Lisa 6 Prooviala JS046-8 skeem</b> .....	<b>19</b>

## Sissejuhatus

Männikultuuride kasvatamisel on üheks aktuaalseimaks probleemiks ulukikahjustused. Korduva kärpimise tõttu võib metsauuenemine osaliselt või täielikult ebaõnnestuda. Ulukikahjustused mõjutavad noorte puude kasvu ja arengut ning tulevikus saadava puidu kvaliteeti. Hetkel kasutatakse laialdaselt ulukikahjustuste leevendamiseks lambarasva baasil toodetud ulukitõrjevahendit Trico.

Kuna ulukitõrjevahendi ülepinnaalne pritsimine on metsaomanikule kulukas ning töömahukas, siis kulude vähendamiseks oleks vajalik taimede töötlemise meetodikat optimeerida.

Eelnevalt ei ole Eestis läbi viidud teadusuuringutel põhinevaid hinnanguid ulukitõrjevahendite toimimisest ning kasutusvõimaluste optimeerimisest. Samuti puuduvad vastavad tulemused väliskirjanduses. Sellest tulenevalt seati käesoleva projekti eesmärkideks uurida repellent Trico toimet ulukikahjustuste vältimisel Järvelja Õppe- ja Katsemetskonna noortes männikultuurides ning selgitada repellent Trico mõju ulatus läheduses kasvavatele pritsimata taimedele.

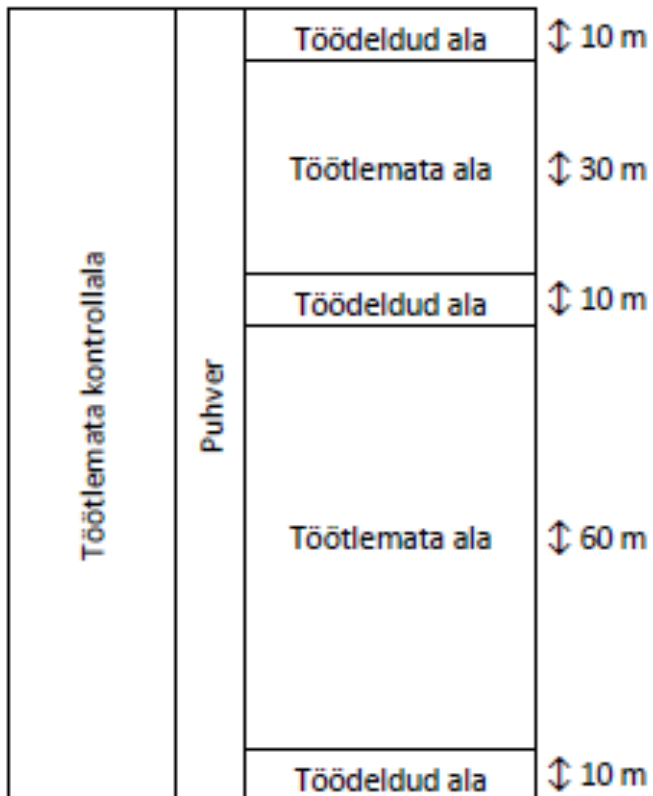
## Metoodika

2019. aasta sügisel rajati Järvelja Õppe- ja Katsemetskonda 6 prooviala (Tabel 1). Kolm prooviala kuulusid I vanuseklassi, olles 2019. aastal istutatud männikultuurid. Ülejäänud kolm prooviala kuulusid II vanuseklassi, olles 2016-2018. aastal istutatud männikultuurid.

Tabel 1. Proovialad

Vanuseklass	kv-er	Proovialad	
		Kultuuri rajamise aasta	Kultuuri vanus aastates
I	JS054-12	2019	1
	JS130-5	2019	1
	JS245-5	2019	1
II	JS046-8	2018	2
	JS338-18	2016	4
	JS136-9	2016	4

Proovialad rajati vastavalt skeemile (Joonis 1). Täpsed proovialade suurused ja detailne ülesehitus sõltus kultuuri suurusest ja eraldise kujust.



Joonis 1. Ulukitõrjevahend Trico mõju ulatuse uurimise prooviala skeem

Tulenevalt eraldise pindalast rajati proovialale JS338-18 pikendatud proovitükk (Lisa 1), ning tulenevalt eraldise väiksemast pindalast, lühendati pikema töötlemata ala laiust 50 meetrile proovialal JS054-12 (Lisa 2). Ülejäänud proovialade mõõdud vastavad Joonisel 1 toodud skeemile (Lisa 3-6).

2019. aasta sügisel inventeeriti kõik uuritud alad juhuslikult kultuuri läbivate 4 m laiuste ja 30-50 m pikkuste transektide abil. Sõltuvalt ala pindalast, tehti alale vähemalt 3 transekti. Inventeerimistel (2019-2020.a) loeti ära kõik taimed ja hinnati punga ja laduvõrse värskes kahjustuse olemasolu (on/ei ole kahjustatud).

2020. aasta kevadel toimus rajatud proovialade kordusinventeerimine, mis toimus transektide kaupa kontrollaladel ja töödeldud proovitükkidel. Kontrollaladel inventeeriti taas juhuslikult kultuuri läbivate 4 m laiuste ja 30-50 m pikkuste transektide abil. Töödeldud proovitükkidel inventeeriti eraldi transektidena lausaliselt Tricoga töödeldud ribad ja töötlemata vahealad. Seeläbi tehti iga ribadena töödeldud proovitüki kohta vähemalt 10 transekti laiusega 4 m ja pikkusega 10-60 m. Transekti pikkus sõltus riba iseloomust (10 m laiune Tricoga töödeldud riba, 30 m laiune vaheala, 60 m laiune vaheala). Töötlemata vahealadel märgiti üles lisaks kahjustuse olemasolule ka kahjustatud taime kaugus lähimast Tricoga töödeldud ribast.

## Tulemused ja analüüs

### 1. 2018. aasta sügisel Tricoga töödeldud männikultuuride analüüs

2019. aasta sügisel inventeeriti 20 eelneval 2018. a. sügisel Tricoga töödeldud männikultuuri. Töötlemise meetodikad jagati analüüsimiseks kaheks: **ülepinnaliselt** Tricoga töödeldud ja **muu**- erinevad mitteülepinnalised Tricoga töötlemise meetodikad. Inventeeritud kultuurid olid 1-9 aasta vanused ning kultuuri tihedused varieerusid 370 kuni 5463 tk ha<sup>-1</sup>. Värske ulukikahjustuse protsent varieerus inventeeritud kultuuridel 14-66 % (Tabel 2).

Tabel 2. Ülevaade 2018. a sügisel repellent Tricoga töödeldud männikultuuridest, inventeeritud 2019. a septembris.

2019. a inventuur				
kv-er	Kultuuri vanus, a	Kultuuri tihedus, tk ha <sup>-1</sup>	Ulukikahjustus, %	Töötlemise meetodika
JS057-14	1	3443	14	muu
JS075-7	7	4225	24	ülepinna
JS181-5	2	369	16	muu
JS136-9	3	4125	30	muu
JS046-8	1	2152	33	muu
JS338-18	3	5463	36	muu
JS146-4	2	2233	38	muu
JS262-2	5	5267	28	ülepinna
JS262-4	5	2450	22	ülepinna
JS229-14	4	2995	38	ülepinna
JS245-1	9	4578	66	muu
JS246-1	3	2919	17	muu
JS246-2	5	4883	47	ülepinna
JS246-5	2	4130	21	muu
JS161-5	3	4140	17	ülepinna
JS114-8	1	2633	44	ülepinna
JS235-6	3	1944	31	ülepinna
JS221-7	1	1251	15	ülepinna
JS289-7	4	2671	25	muu
JS288-5	5	3333	27	muu
Keskmine		3260	30	
Miimum		369	14	
Maksimum		5463	66	

Madalaim kultuuritihedus inventeeriti kvartalil JS181 eraldisel 5, kus vohasid lausaliselt vaarikas ja nõges, mis takistasid noorte männitaimede kasvu. Sellel eraldisel oli madalam ulukikahjustuse osakaal tingitud taimede väiksest kasvust ja vähesusest. Ulukikahjustuste osakaal töödeldud kultuurides oli kõrgeim kvartalil JS245 eraldisel 1, mis on 9-aastane männikultuur, kus taimed on kõrged, kuid juba aastaid tugevalt põdra poolt kahjustatud.

Tulemuste võrdlemiseks inventeeriti 2019. aasta sügisel ka üks töötlemata männi kultuur (JS082-5). Töötlemata kultuuri tihedus oli 3317 tk ha<sup>-1</sup>, mis on sarnane töödeldud alade keskmise tihedusega, kuid ulukikahjustuste osakaal oli ligi 70%. Repellent Tricoga 2018. aasta sügisel töödeldud alade keskmine ulukikahjustuste osakaal oli 30%. Ulukikahjustused sõltuvad taimede kõrgusest, päritolust ja kultuuri asukohast. Inventeerimisel täheldati, et 1-aastastes kultuurides on vähem kahjustusi, kui 3 kuni 5-aastastes, kus taimed on kõrgemad, ning võrsed

ja pungad suuremad. Samuti eelistavad ulukid istutatud männitaimi, looduslikule uuendusele. Loodusliku uuendusena tekkinud männid olid enamasti istutatud taimedest väiksemad ja ulukite poolt kahjustamata. Ulukikahjustuste osakaal oli suurem vana metsa ääres ja väiksem eraldiste tee poolsetes servades. Lopsaka alustaimestikuga kultuurides, kus taimed olid väiksed ja ei paistnud hästi välja, oli ulukikahjustuste osakaal samuti madalam.

Inventeerimisandmete jagamisel Tricoga töötlemise järgi gruppidesse: ülepinnaalset Tricoga töödeldud või muud moodi mitteülepinnaalset, selgus, et keskmine ulukikahjustuse osakaal ülepinnaalset töötlemisel oli 29,6 % ja muul moel töötlemisel 29,4%. Seega võib järeldada, et 2018. a. pritsimismetoodika ei mõjuta ulukikahjustuse osakaalu.

## 2. Ülevaade rajatud proovialade tulemustest 2019-2020. aastal

### 2.1 Üldine ülevaade proovialade tulemustest

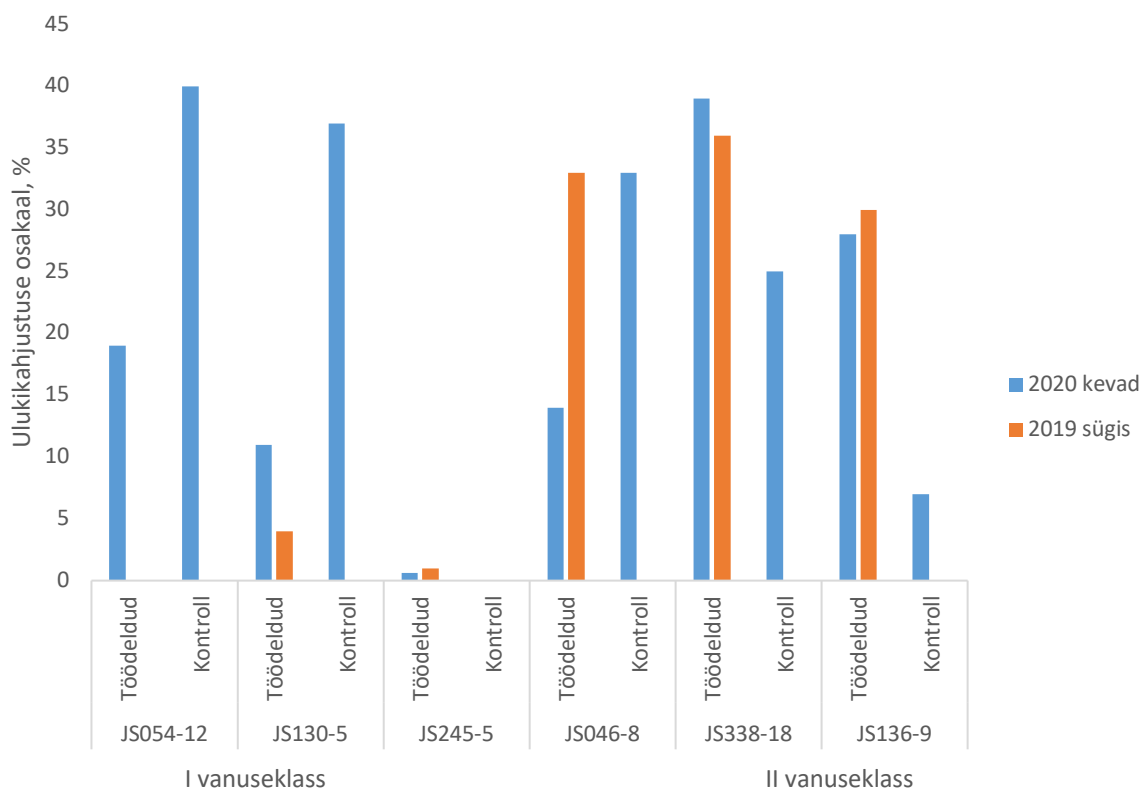
Katsealade inventeerimine toimus transektide kaupa kontrollaladel ja töödeldud proovitükkidel. Töödeldud proovitükil inventeeriti eraldi lausaliselt Tricoga töödeldud ribad ja töötlemata vahealad. Ulukikahjustuste osakaal oli katsealade lõikes varieeruv, olles keskmiselt suurem kontrollaladel, välja arvatud proovialadel JS136-9 ja JS338-18, kus kahjustuste vähesus kontrollaladel on arvatavasti tingitud kontrollala paiknemisest kvartalisihi vahetus läheduses (Tabel 3).

Tabel 3. Ülevaade 2019. a sügisel repellent Tricoga töödeldud katsealadest, inventeeritud 2020. a kevadel. Töödeldud proovitüki kohta on välja toodud Tricoga töödeldud ribad ja töötlemata vahealade keskmised koondnäitajad.

Inventuur 2020				
Vanuseklass	kv-er	Proovitükk	Kultuuri tihedus, tk ha <sup>-1</sup>	Ulukikahjustus, %
I	JS054-12	Töödeldud	2892	19
		Kontroll	2219	40
	JS130-5	Töödeldud	3592	11
		Kontroll	1716	37
	JS245-5	Töödeldud	3029	0.6
		Kontroll	2636	0
II	JS046-8	Töödeldud	4108	14
		Kontroll	3305	33
	JS338-18	Töödeldud	7743	39
		Kontroll	6023	25
	JS136-9	Töödeldud	5042	28
		Kontroll	4915	7

Proovitükkide koondtulemuste järgi on võimalik analüüsida kultuuri töötlemise edukust 10 m laiuste ribadena (Tabel 3). Antud tulemuste põhjal vähendas ribadena kultuuri töötlemine kolmel katsealal ulukikahjustuste osakaalu 20 % võrra, ühel katsealal (JS245-5) ulukikahjustused praktiliselt puudusid, ning eelnevalt mainitud kahel katsealal (JS338-18, JS136-9) oli ulukikahjustuste osakaal suurem repellendiga töödeldud proovitükil.

Kõik katsealad inventeeriti 2019. a sügisel, ning kordus inventuur viidi läbi 2020. a kevadel. Seeläbi on võimalik analüüsida ulukikahjustuste osakaalu muutumist (Joonis 2).



Joonis 2. Ulukikahjustuste osakaalu muutumine proovialadel 2019. a septembrist- 2020 a. aprillini.

I vanuseklassi männikultuurid olid rajatud 2019. aastal, ning esimesel inventeerimisel ulukikahjustused nendes kultuurides praktiliselt puudusid. 2020. a talv oli esimene intensiivne kahjustuste periood I vanuseklassi kultuuridele. Proovialal JS245-5 puudusid ulukikahjustused 2020. a kevadel kontrollalal täielikult, ning vana metsa pool asuval töödeldud proovitükil oli ulukikahjustuste osakaal väga madal (0,6 %). Ulukikahjustuste puudumine katsealal võib olla tingitud taimede väiksusest, sügavatest roobastest ja üldiselt väga märjast alast. Ülejäänud kahes I vanuseklassi kultuuris esines ulukikahjustusi oluliselt rohkem, seega ei saa järeldada, et üheaastaseid männikultuure ei oleks mõistlik repellendiga töödelda. Vastupidi, ulukikahjustuste osakaal on töödeldud proovitükkidel oluliselt väiksem, kui kontrollaladel, seega ribadena repellendiga töötlemine omas positiivset mõju. Väikeste taimede puhul oli tegemist metskitse kahjustusega, ning peamiselt olid taimedelt ära söödud vaid ladvapungad (Joonis 3).



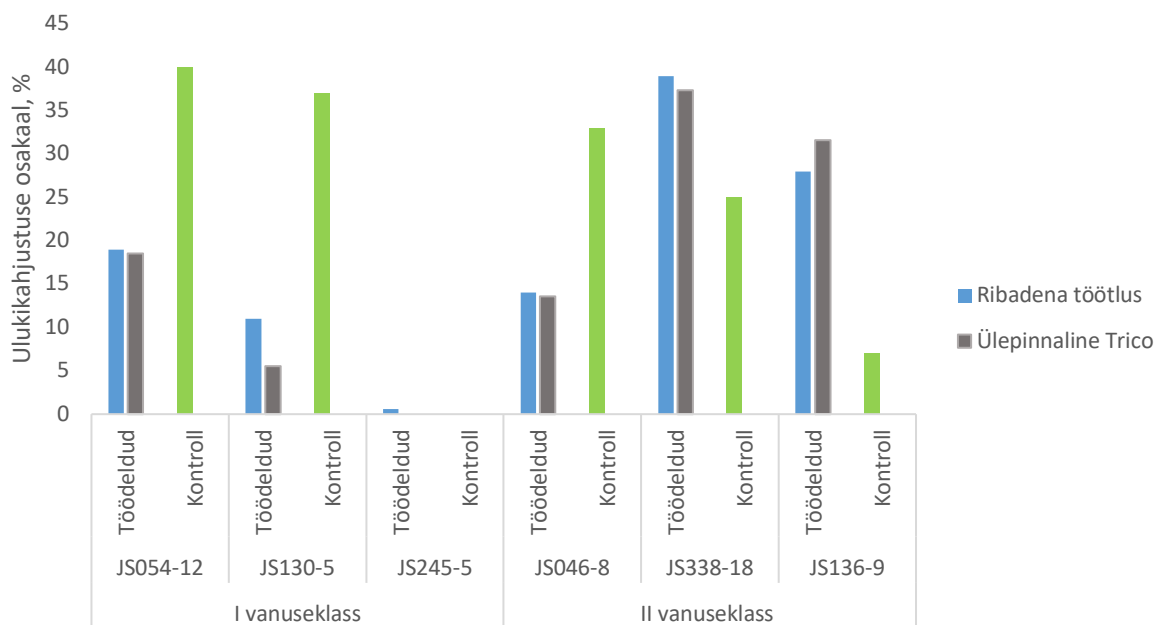
Joonis 3. Ladvapunga kahjustus noorel harilikul männil, proovialal JS054-12.

II vanuseklassi männikultuurid olid ka eelnevatel aastatel repellent Tricoga töödeldud. Ulukikahjustuste osakaal oli 2019. ja 2020. a. samas suurusjärgus (Joonis 2). Proovialal JS046-8 on ulukikahjustuste osakaal 2019. a. sügisel ja 2020. a. kevadel (kontrollalal) samas suurusjärgus. Vaid Tricoga töödeldud proovialal on vähem kahjustusi. Ülejäänud kahel II vanuseklassi proovialal on ulukikahjustuste osakaal Tricoga töödeldud proovitükkidel samal tasemel, mis 2019. aasta inventuuri tulemustes, mis on tingitud eelnevalt käsitletud kontrollalade asukohast.



## 2.2 Repellendiga töötlemise erinevate meetodikate võrdlus

Katsealadel inventeeriti eraldi ülepinnaalset Tricoga töödeldud alasid, vahebasid ja kontrollalasid. Seeläbi on võimalik võrrelda ulukikahjustuste osakaalusid nendel aladel (Joonis 4).



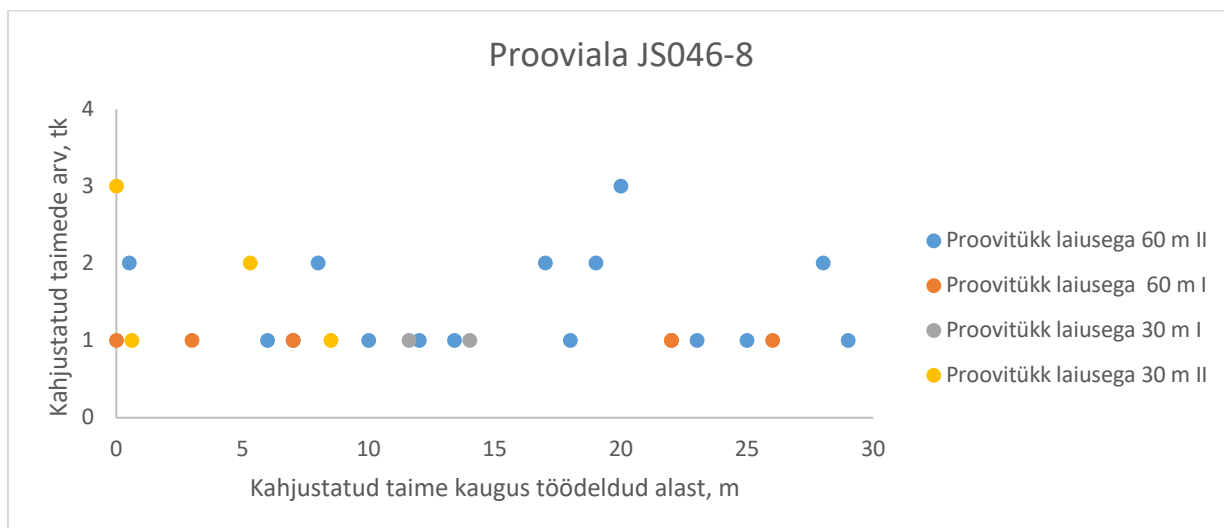
Joonis 4. Ulukikahjustuse osakaalude võrdlus proovialadel lausalise Tricoga töötlemise, ribadena töötlemise ja kontrollalade vahel, inventeeritud 2020. a kevadel.

Sarnaselt eelnevale analüüsile on meetodikate võrdlemisel näha katsealade vahelist suurt varieeruvust, kuid antud tulemustest väljendub selgelt, et ülepinnaalset Tricotatud ribadel on ulukikahjustuste osakaal sama suur, kui ribadena töödeldud proovitükil. See ühtib ka 2018. a Järvelja Õppe- ja Katsemetskonna erinevate töötlemise meetodikate tulemuste analüüsimisel jõutud järeldusega, et ülepinnaalne Tricoga töötlemine ei vähenda ulukikahjustuste osakaalu võrreldes muul moel mitteülepinnaalse töötlemisega.

### 2.3 Repellent Trico mõju ulatuse analüüs

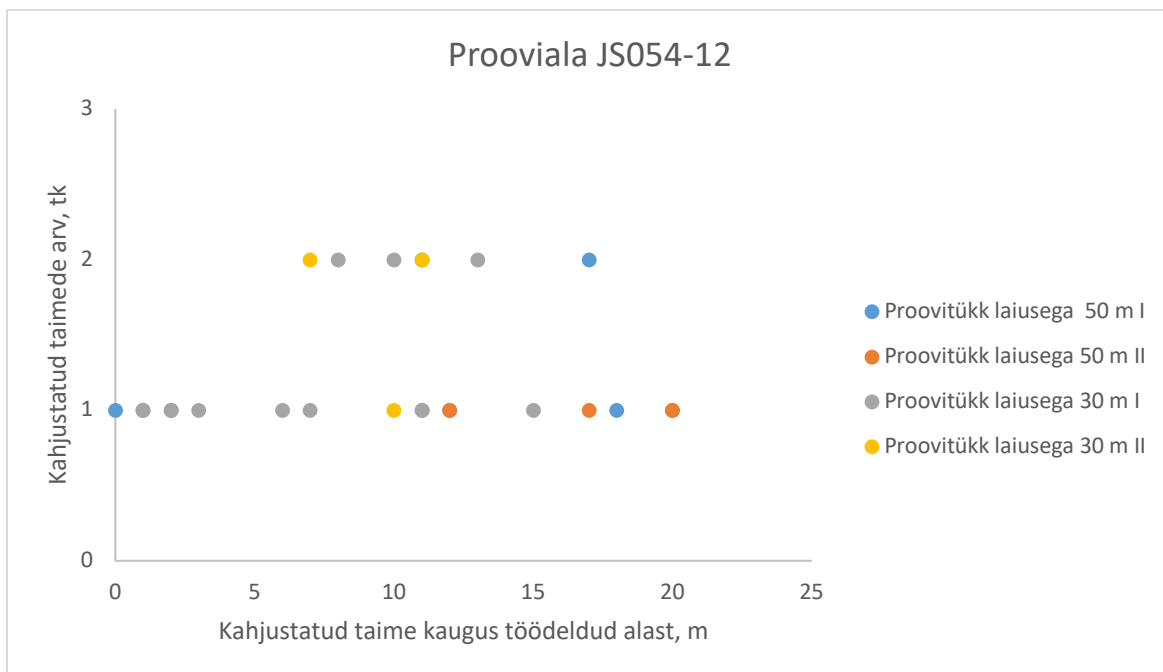
Käesoleva projekti üheks eesmärgiks oli uurida repellent Trico mõju ulatust pritsimata taimedele. Selleks mõõdeti töödeldud proovitükkidel iga söödud taime kaugus lähimast Tricoga pritsitud alast (Joonised 5-10).

Proovialal JS046-8 töödeldud proovitükil esines ulukikahjustusega taimi nii 30 m, kui ka 60 m laiustel töötlemata vahealadel (Joonis 5). Samuti esines söödud taimi nii pritsitud aladele lähedal, kui ka kaugemal, seega Trico mõju pritsimata taimedele ei ole võimalik tuvastada. Üldiselt oli proovialal tegemist ladvapunga kahjustusega, nii Tricoga töödeldud taimedel, kui ka repellendiga töötlemata taimedel.



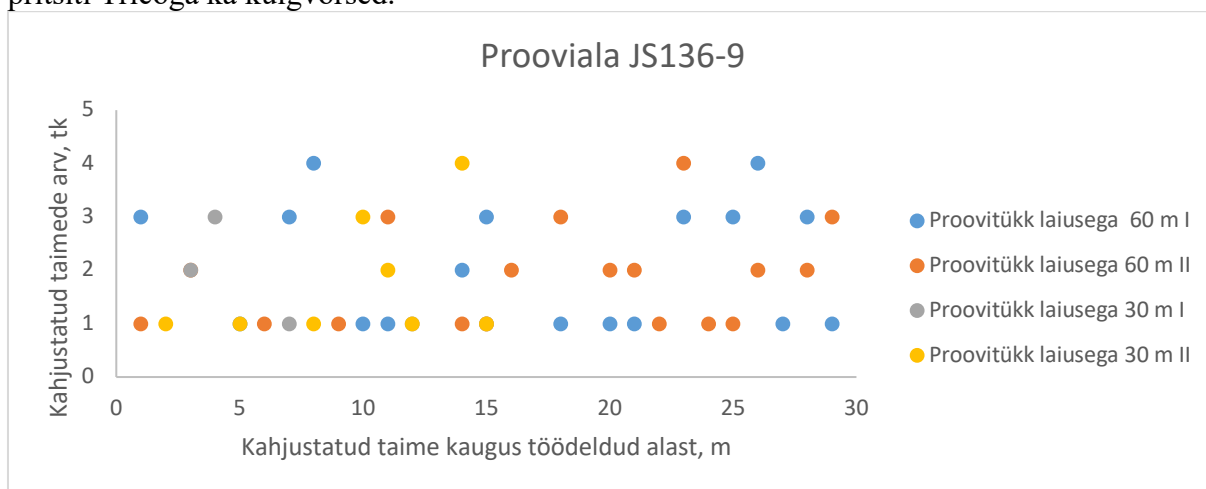
Joonis 5. Kahjustatud taimede kaugus lähimast repellent Tricoga töödeldud alast proovialal JS046-8.

Prooviala JS054-12 Tricoga töödeldud proovitükil esines ulukikahjustusega taimi sarnaselt eelmise alaga, nii 30 m, kui ka 50 m laiustel töötlemata vahealadel (Joonis 6). Samuti esines kahjustusega taimi pritsitud alade lähedal ja kaugemal. Seega ei ole Trico mõju pritsimata taimedele võimalik tuvastada. Valdavalt olid katsealal kahjustatud istutatud taimed, looduslikult tekkinud taimed olid võrreldes istutatud taimedega väiksemad ning kahjustamata.



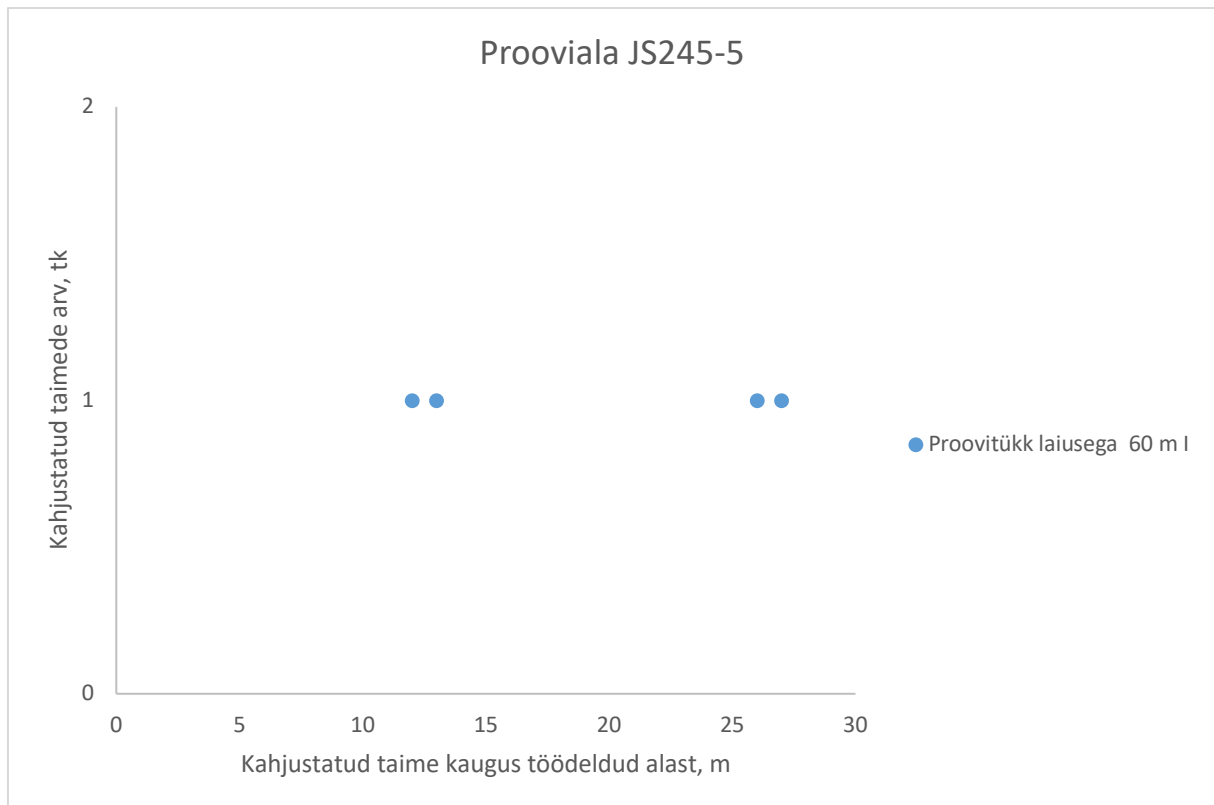
Joonis 6. Kahjustatud taimede kaugus lähimast repellent Tricoga töödeldud alast proovialal JS054-12.

Sarnaselt eelmistele proovialadele ei ole ka JS136-9-l võimalik tuvastada Trico mõju pritsimata taimedele (Joonis 7). Proovialal on osad männid ilmselt juba sobivas kõrguses ka põtradele, mistõttu leidus alal nii metskitse kui ka põdrakahjustusi. Samuti oli see ainus prooviala, kus pritsiti Tricoga ka külgvõrsed.



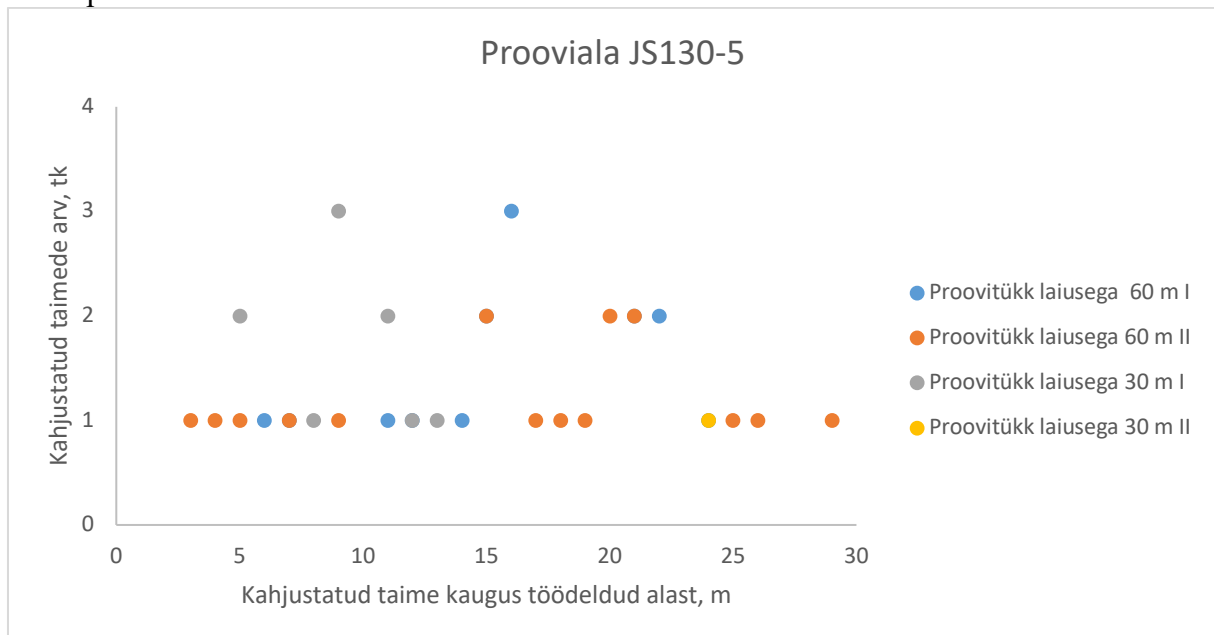
Joonis 7. Kahjustatud taimede kaugus lähimast repellent Tricoga töödeldud alast proovialal JS136-9.

Proovialal JS245-5 ei ole võimalik Trico mõju ulatust tuvastada, kuna ulukikahjustused praktiliselt puudusid kontrollalal ja töödeldud aladel (Joonis 8).



Joonis 8. Kahjustatud taimede kaugus lähimast repellent Tricoga töödeldud alast proovialal JS245-5.

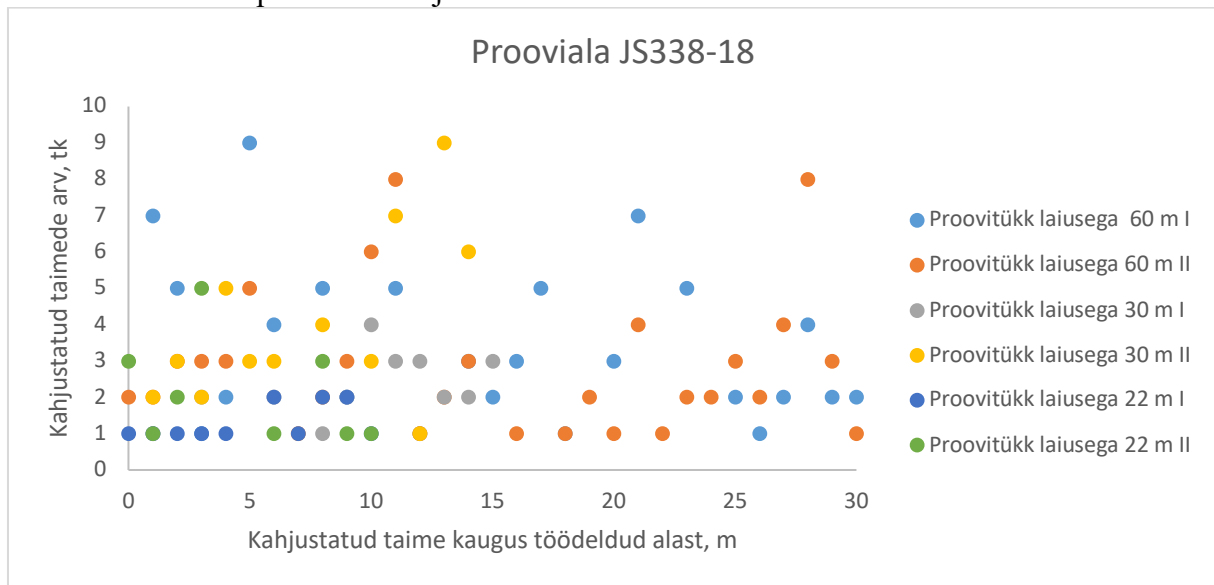
Erinevalt teistest aladest oli proovialal JS130-5 söödud märgatavalt ka latvu, mitte ainult pungasid. Samuti on proovialal näha tendentsi, et 3-6 meetri kaugusel Tricoga töödeldud alast, ei ole pitsimata taimi kahjustatud (Joonis 9), kuid arvestades, et see on ainus prooviala, kus selline trend avaldub, ei ole võimalik selle järgi teha usaldusväärset järeldust Trico mõju ulatuse kohta pitsimata taimedele.



Joonis 9. Kahjustatud taimede kaugus lähimast repellent Tricoga töödeldud alast proovialal JS130-5.

Proovialal JS338-18 on kultuuri tihedus kõrge rohke loodusliku uuenduse arvelt ja ulukikahjustuste osakaal samuti kõrge ning ülepinnaline. Esines nii kitse- kui ka

põdrakahjustusi. Trico mõju pritsimata taimedele ei avaldunud (Joonis 10). Ulukikahjustusi oli vähem kultuuri sihipoolses ääres ja rohkem vana metsa vahetus läheduses.



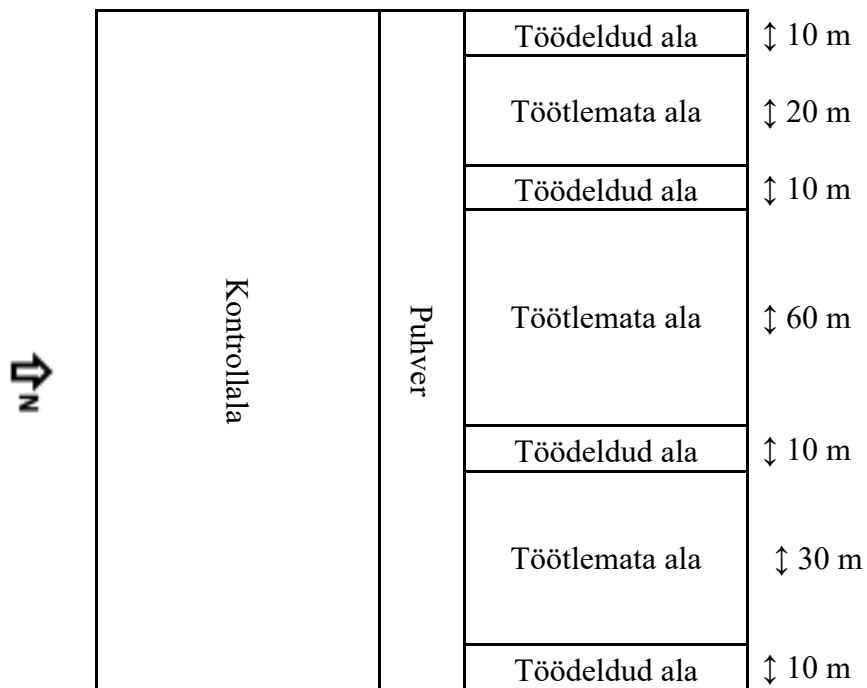
Joonis 10. Kahjustatud taimede kaugus lähimast repellent Tricoga töödeldud alast proovialal JS338-18.

## Kokkuvõte

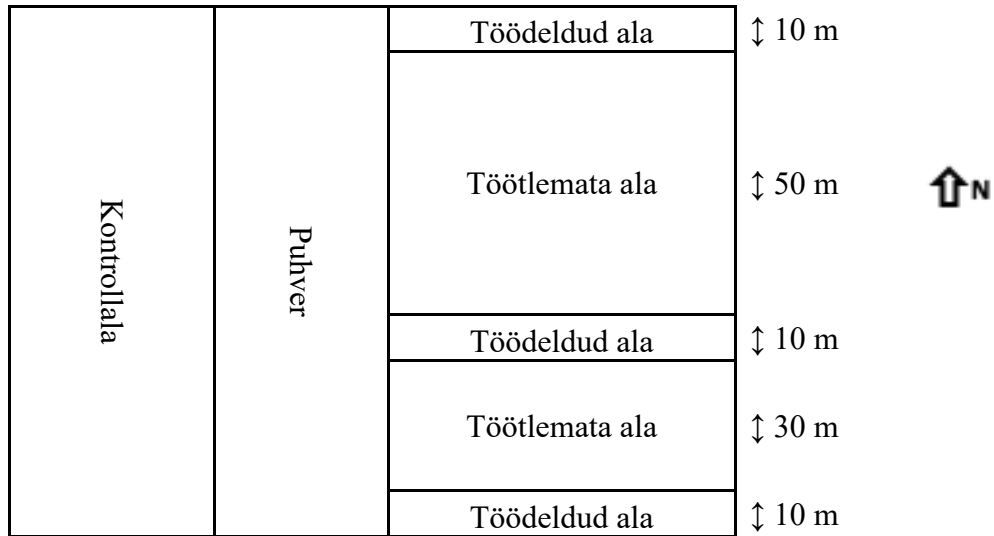
Trico mõju ulatuse analüüsist selgus, et pritsitud taimed ei avaldanud usaldusväärset mõju pritsimata taimedele, ulukikahjustusi esines pritsitud taimede läheduses kui ka pritsitud taimedest kaugemal. Seega ei olnud võimalik määrata repellent Trico mõju ulatust. Seevastu selgus projekti tulemustest, et ülepinnaline Tricoga pritsimine ei vähenda ulukikahjustuste osakaalu rohkem, kui osaline pritsimine. See annab võimaluse kulude vähendamiseks repellendiga töötlemisel, kuid parima meetodika leidmiseks oleks vaja täpsemaid uuringuid. Tulemuste suur varieeruvus katsealade vahel näitab, et uuringuid tuleks jätkata suuremal arvul katsealadel ja keskenduda erinevate osapinnaliste pritsimismetoodikate uurimisele, et leida tõhusaim lahendus ulukikahjustuste leevendamiseks.

## Lisad

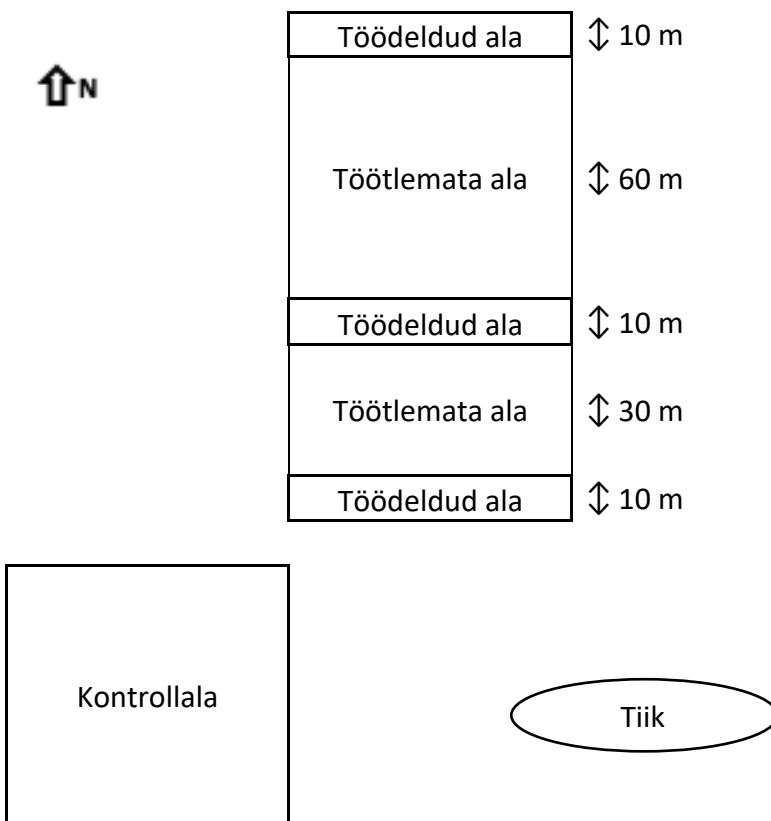
### Lisa 1 Prooviala JS338-18 skeem



Lisa 2 Prooviala JS054-12 skeem

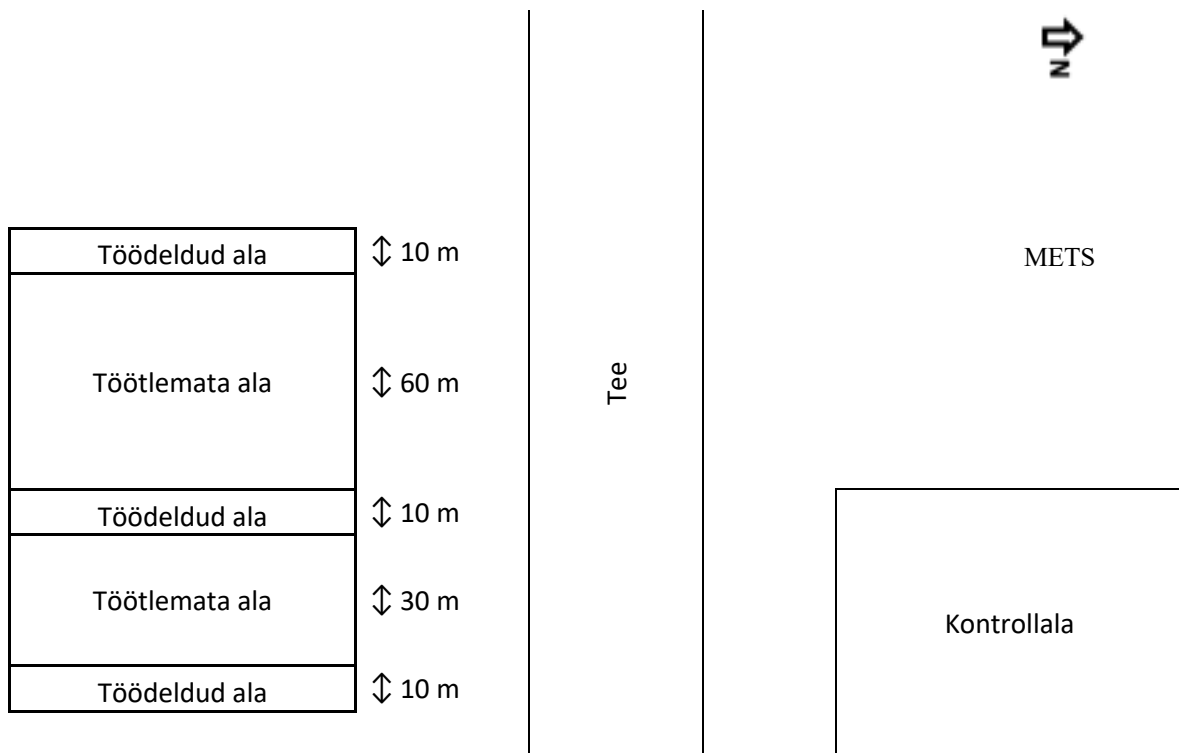


Lisa 3 Prooviala JS136-9 skeem

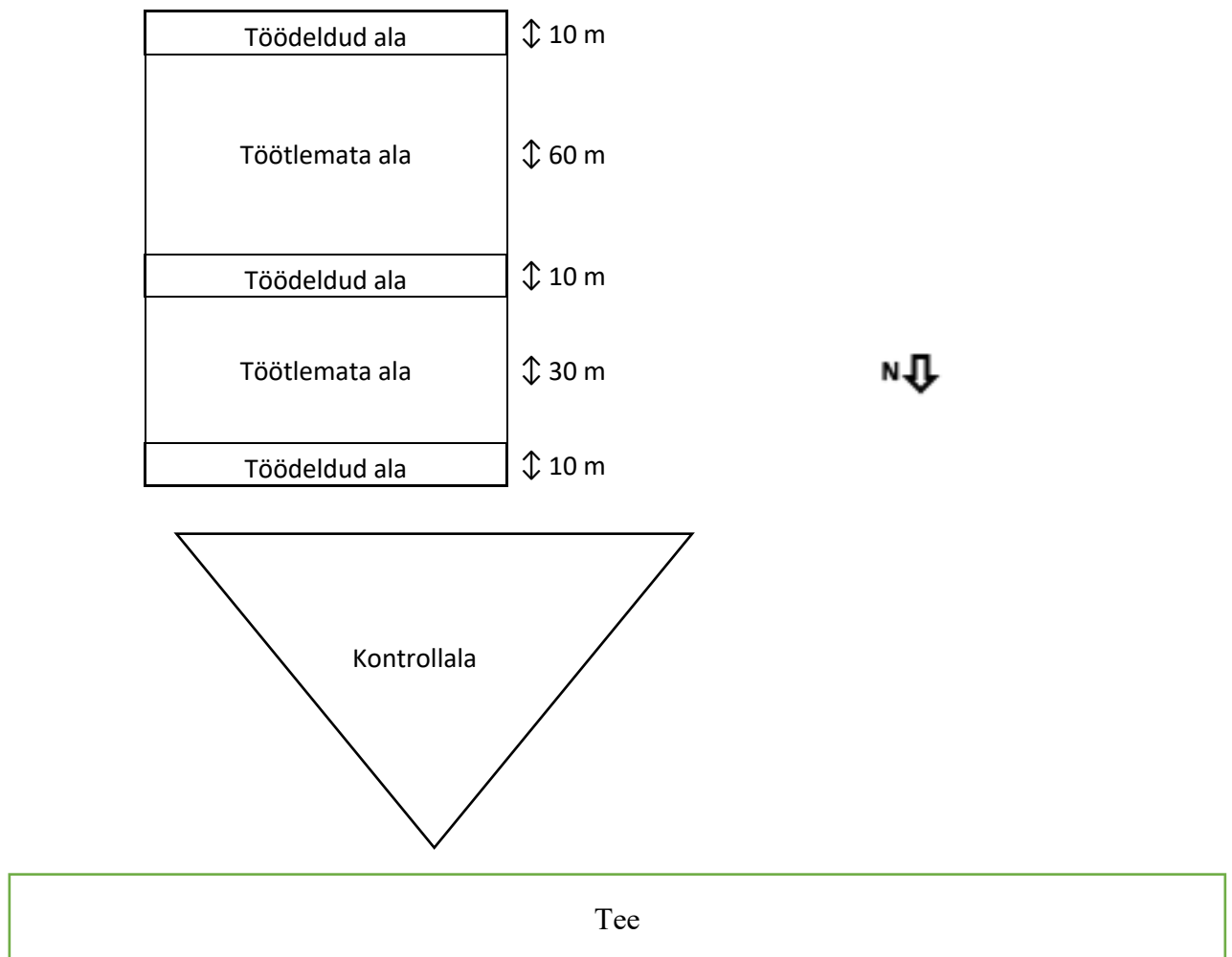




Lisa 4 Prooviala JS130-5 skeem



Lisa 5 Prooviala JS245-5 skeem



Lisa 6 Prooviala JS046-8 skeem

