



PĀRSKATS

PAR PĒTĪJUMA 2020. GADA REZULTĀTIEM

PĒTĪJUMA
NOSAUKUMS:

Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu
programma 2016.-2021. gadam

IZPILDĪTĀJS:

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava"

PASŪTĪTĀJS:

AKCIJU SABIEDRĪBA "LATVIJAS VALSTS MEŽI"

LĪGUMA NR.

3. 5.5-5.1-000z-101-16-31

PĒTĪJUMA
ZINĀTNISKAIS
VADĪTĀJS:

Dr. Andis Lazdiņš, LVMI Silava vadošais
pētnieks

Salaspils, 2020

KOPSAVILKUMS

Pētījumu programmas mērķis nodrošināt maksimālo saimniecisko efektu, atjaunojot koku augšanas apstākļu uzlabošanas praksi, Latvijas mežsaimniecībā un veidot pozitīvu un atbildīgu sabiedrības attieksmi pret koku augšanas apstākļu uzlabošanas pasākumiem. Pētījumu programma strukturēta 7 aktivitātēs, tajā skaitā 1.-6. darbībās veikts eksperimentāls darbs, ierīkojot koku augšanas apstākļu uzlabošanas izmēģinājumu objektus:

- 1 koksnes pelnu pielietošanas koku augšanas apstākļu uzlabošanā tehnisko risinājumu, saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi vērtējums;
- 2 slāpekli saturošu augsnes ielabošanas līdzekļu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skujkoku un bērza briestaudzēs;
- 3 dažādu slāpekļa augsnes ielabošanas līdzekļu devu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skujkoku un bērza jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs, paredzot atkārtotu augsnes ielabošanas līdzekļu ienešanu;
- 4 slāpekļa un koksnes pelnu ieneses saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte meliorētajos mežos vidēja vecuma skujkoku un bērza audzēs;
- 5 ātraudzīgo un introducēto koku sugu papildus krājas pieauguma novērtējums, ienesot augsnē slāpekli saturošus augsnes ielabošanas līdzekļus un koksnes pelnus;
- 6 augsnes ielabošanas līdzekļu ietekmes uz ūdeņu ekoloģisko kvalitāti novērtējums;
- 7 pētījumu programmas rezultātu publicitātes nodrošināšana un darbs ar sabiedrību.

2020. gadā pētījuma objektos turpināts nokrišņu ūdens un augsnes ūdens monitorings. Pētījuma objektos pabeigta audžu uzņēmēšana, tālīzpētes datu iegūšana un fotosintētiskās aktivitātes mērījumi Aģes upes un Rūsiņupes poligonos turpinās virszemes ūdens ekoloģijas monitorings.

Pētījumu saskaņā ar AS “Latvijas valsts meži” (LVM) pasūtījumu veic Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava” (LVMI Silava) sadarbībā ar aģentūru “Meža pētīšanas stacija”, Latvijas Universitāti. Empīrisko datu iegūvi, analīzi un starpziņojuma sagatavošanu nodrošināja LVMI Silava darbinieki I. Kārklīņa, G. Spalva, K. Polmanis, D. Lazdiņa, G. Petaja, A. Butlers, G. Saule, Z. A. Zvaigzne, A. Butlers, I. Skranda, J. Stola, A. Lazdiņš, J. Champion, D. Puriņa, E. Muižnieks, Ē. Strautiņš, S. Neimane, G. Saveljevs, E. Medvedkins, K. Viļcevs, R. Meļņiks.

SUMMARY

The aim of the research program is to maximize economic effect of the forest fertilization practice in Latvian forestry, and to create positive and responsible attitude towards the improvement of the tree growth conditions. The research program is structured in 7 work packages, including experimental work within activities 1-6, when trial objects will be established:

- 1 evaluation of technical solutions for application of wood ash in order to improve tree growth, increase economic effect and reduce potential negative environmental impact;
- 2 investigation of the economic effect and environmental impact of application of nitrogen containing fertilizers in mature coniferous and birch stands;
- 3 investigation of the economic effect and environmental impact of different dosages of nitrogen fertilizer in young and middle-aged coniferous and birch stands, considering repeated input of the fertilizers;
- 4 investigation of the economic effect and environmental impact of application of mixture of nitrogen and wood ash in drained middle-aged coniferous and birch stands;
- 5 evaluation of additional increment of fast-growing and introduced tree species due to application of nitrogen and wood ash containing fertilizers;
- 6 evaluation of impact of forest fertilization on water ecological quality;
- 7 dissemination of the research results and work with society.

Through-fall water and soil water monitoring were continued in 2020. Measurements of radial increment, remote-data collection and photosynthetic activity measurements were completed in research objects. Ecological monitoring of surface water was continued in Aģe and Rūsiņupīte trial objects.

Research is being conducted by Latvian State Forest Research Institute “Silava” (LSFRI Silava) in a collaboration with agency “Forest research station”. Empirical data collection, analysis and preparation of the interim report were provided by LSFRI Silava employees I. Kārklīņa, G. Spalva, K. Polmanis, D. Lazdiņa, G. Petaja, A. Butlers, G. Saule, Z. A. Zvaigzne, A. Butlers, I. Skrandā, J. Stola, A. Lazdiņš, J. Champion, D. Puriņa, E. Muižnieks, Ē. Strautiņš, S. Neimane, G. Saveļjevs, E. Medvedkins, K. Viļceviskis, R. Meļņiks.

Saturs

Kopsavilkums	2
Summary.....	3
Darba uzdevumu izpildes gaita 2020. gadā	15
Koksnes pelnu pielietošanas koku augšanas apstākļu uzlabošanā tehnisko risinājumu, saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi vērtējums.....	19
Veģetācijas raksturojums	19
Fotosintētiskās aktivitātes mērījumi.....	20
Lapu laukuma indeksa mērījumi	21
Vainaga caurteces ūdens monitorings.....	22
Augsnes ūdens monitorings	23
Vainaga materiāla analīzes	26
Augsnes analīzes	27
Augsnes pH	27
Organiskais ogleklis	28
Kopējais slāpeklis.....	29
C un N attiecība.....	30
Attālās izpētes rezultāti	31
Materiāli un metodes.....	31
Attālās izpētes rezultāti	33
Kopsavilkums par darba uzdevuma izpildes rezultātiem	34
Slāpekļa saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skujkoku un bērza briestaudzēs.....	36
Veģetācijas raksturojums	36
Fotosintētiskās aktivitātes mērījumi.....	37
Lapu laukuma indeksa mērījumi	38
Vainaga materiāla analīzes	39
Augsnes analīzes	40
Augsnes pH	41
Organiskais ogleklis	41
Kopējais slāpeklis.....	42
C un N attiecība.....	43
Attālās izpētes rezultāti	44
Kopsavilkums par darba uzdevuma izpildi	45
Dažādu slāpekļa augsnes ielabošanas līdzekļu devu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skujkoku un bērza jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs.....	46
Veģetācijas raksturojums	46
Fotosintētiskās aktivitātes mērījumi.....	46
Lapu laukuma indeksa mērījumi	47
Vainaga caurteces ūdens monitorings.....	48
Augsnes ūdens monitorings	48
Vainaga materiāla analīzes	51
Augsnes analīzes	53
Augsnes pH.....	54
Organiskais ogleklis	56
Kopējais slāpeklis.....	58
C un N attiecība.....	60
Attālās izpētes rezultāti	62
Kopsavilkums par darba uzdevuma izpildes rezultātiem	63
Kombinētā slāpekļa un koksnes pelnu augsnes ielabošanas līdzekļu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte vidēja vecuma skujkoku un bērza audzēs meliorētajos mežos.....	64
Veģetācijas raksturojums	64
Fotosintētiskās aktivitātes mērījumi.....	65
Lapu laukuma indeksa mērījumi	67

Vainaga caurteces ūdens monitorings.....	67
Augsnes ūdens monitorings	68
Vainaga materiāla analīzes	70
Augsnes analīzes	72
Augsnes pH.....	72
Organiskais ogleklis	73
Kopējais slāpeklis.....	74
C un N attiecība.....	76
Attālās izpētes rezultāti	76
Kopsavilkums par darba uzdevuma izpildes rezultātiem	77
Ātraudzīgo un perspektīvo introducēto koku sugu papildus krājas pieauguma novērtējums, veicot augsnes ielabošanu ar slāpekli un koksnes pelniem.....	78
Veģetācijas raksturojums	78
Fotosintētiskās aktivitātes mērījumi.....	81
Lapu laukuma indekss	83
Vainaga materiāla analīzes	84
Augsnes analīzes	85
Augsnes pH.....	85
Organiskais ogleklis	87
Kopējais slāpeklis.....	88
C un N attiecība.....	90
Koksnes pelnu izmantošanas sekmes izstrādātu kūdras purvu rekultivācijā – priedes, papeles, bērza un melnalkšņa stādījumos.....	91
SEG emisiju monitorings LIFE REstore izmēģinājuma objektos.....	92
Kopsavilkums par darba uzdevuma izpildi	93
Komplekss ietekmes uz ūdeņu ekoloģisko kvalitāti novērtējums.....	94
Veģetācijas raksturojums	94
Fotosintētiskās aktivitātes mērījumi.....	95
Lapu laukuma indeksa mērījumi	96
Vainaga caurteces ūdens monitorings.....	96
Augsnes ūdens monitorings	97
Vainaga materiāla analīzes	98
Augsnes analīzes	99
Augsnes pH.....	99
Organiskais ogleklis	99
Kopējais slāpeklis.....	100
C un N attiecība.....	101
Kopsavilkums par darba uzdevuma izpildi	101
Publicitātes un sabiedrības informēšanas pasākumi	103
Kopsavilkums par koku augšanas apstākļu ietekmes uz vidi novērtējumu	108
Plānotie darbi 2021. gadā	109
Publicitātes un sabiedrības informēšanas pasākumi.....	109
Literatūra.....	111
Augsnes, augsnes ūdens un vainaga materiāla analīžu metodes	121
Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pasākumu ietekmes uz bioloģiskajiem ūdens ekoloģiskās kvalitātes kritērijiem novērtējums	123
Makrofīti.....	123
Pētījumā izmantotā metodika	123
Makrofītu sugu sastāva, sastopamības, kopējā aizauguma un upju ekoloģiskās kvalitātes vērtējums 2020. gadā	123
Aģes piemērs	124
Rūsiņupes piemērs	124
Makrofītu datu salīdzinājums 2017., 2018., 2019. un 2020. gados.....	125
Ūdens bezmugurkaulnieki.....	126
Pētījumā izmantotā metodika	126

Rezultāti	131
Ekoloģiskais stāvoklis pēc makrozoobentosa organismiem	131
Aģes upe.....	131
Rūsiņupe.....	132
Retās un aizsargājamās ūdens bezmugurkaulnieku sugas.....	134
Fitobentoss	134
Pētījumā izmantotā metodika	134
Rezultāti	135
Kramaļģu vāciņu deformācijas	135
Ekoloģiskā kvalitāte.....	137
Aģes upe.....	137
Rūsiņupe.....	138
Datu tabulas.....	139

Attēli

Att. 1: DCA diagramma sugu sastāva atšķirību raksturošanai kontroles parauglaukumos un parauglaukumos, kur ienesti koksnes pelni.....	20
Att. 2: Fotosintētiskās aktivitātes vidējie rādītāji As un Dm meža tipos kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P).	21
Att. 3: Vidējie LAI rādītāji kontroles parauglaukumos un parauglaukumos, kur ienesti koksnes pelni, atkarībā no meža tipa.	22
Att. 4: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos egļu audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P)	28
Att. 5: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , g kg ⁻¹) dažādos augsnes slāņos egļu audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P).	29
Att. 6: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija (N_{kop} , g kg ⁻¹) dažādos augsnes slāņos egļu audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P).	30
Att. 7: Vidējā C/N attiecība dažādos augsnes slāņos egļu audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P).	31
Att. 8: Veģetācijas augstums attēlots lokālu maksimumu veidā.	32
Att. 9: Koku atrašanās vietas rastra kartē.....	33
Att. 10: Vidējo un 3. kvartiles koku augstumu salīdzinājums kontroles un ar koksnes pelniem mēslotos parauglaukumos.	34
Att. 11: Korelācija starp LAI un NDVI (pa kreisi), un NDVI salīdzinājums parauglaukumos.....	34
Att. 12: RDA diagramma sugu sastāva atšķirību raksturošanai kontroles parauglaukumos un platībās, kur ienests amonija nitrāts.	37
Att. 13: Fotosintētiskās aktivitātes vidējie rādītāji kontroles platībās un parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts.	38
Att. 14: Vidējie transpirācijas rādītāji kontroles platībās un parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts.....	38
Att. 15: Vidējie LAI rādītāji kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur ienests amonija nitrāts (N).	39
Att. 16: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos lāna un damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	41
Att. 17: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , g kg ⁻¹) dažādos augsnes slāņos lāna un damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N). ...	42
Att. 18: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija (N_{kop} , g kg ⁻¹) dažādos augsnes slāņos lāna un damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N). ...	43
Att. 19: Vidējā C/N attiecība dažādos augsnes slāņos dažādos augsnes slāņos lāna un damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	44
Att. 20: Trešās kvartiles koku augstumu salīdzinājums mēslotajos un kontroles parauglaukumos. .	44

Att. 21: LAI un NDVI korelācija visos parauglaukumos.	45
Att. 22: Vidējie fotosintētiskās aktivitātes rādītāji kontroles un ar amonija nitrātu ielabotajos bērzu un priežu audzēs.	47
Att. 23: Vidējie transpirācijas rādītāji kontroles platībās un parauglaukumos, kur izmantot amonija nitrāts, bērzu un priežu audzē.	47
Att. 24: Vidējie LAI rādītāji kontroles (K) platībās un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	48
Att. 25: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos mētrāja, lāna un damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	54
Att. 26: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos sausieņu un slapjā damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	55
Att. 27: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos šaurlapju āreņa un šaurlapju kūdreņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	55
Att. 28: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , g kg ⁻¹) dažādos augsnes slāņos sausieņu audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	56
Att. 29: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , g kg ⁻¹) dažādos augsnes slāņos damakšņa, vēra un slapjajā damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	57
Att. 30: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , g kg ⁻¹) augsnes horizontos no As un Ks mežaudžu kontroles parauglaukumiem (K) un amonija nitrāta izkliedes parauglaukumiem (N).	57
Att. 31: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija (N_{kop} , g kg ⁻¹) dažādos augsnes slāņos lāna un damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	58
Att. 32: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija (N_{kop} , g kg ⁻¹) dažādos augsnes slāņos damakšņa, vēra un slapjajā damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	59
Att. 33: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija (N_{kop} , g kg ⁻¹) dažādos augsnes slāņos As un Ks mežaudžu kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	60
Att. 34: Vidējā C/N attiecība dažādos augsnes slāņos lāna un damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	61
Att. 35: Vidējā C/N attiecība dažādos augsnes slāņos damakšņa, vēra un slapjajā damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	61
Att. 36: Vidējā C/N attiecība dažādos augsnes slāņos As un Ks mežaudžu kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	62
Att. 37: Vidējo un 3. kvartiles koku augstumu salīdzinājums kontroles un ar slāpekli mēslotos parauglaukumos.	62
Att. 38: LAI un NDVI korelācija parauglaukumos (pa kreisi) un ar slāpekli mēslotu un kontroles parauglaukumu NDVI vērtību salīdzinājums.	63
Att. 39: DCA diagramma sugu sastāva atšķirību raksturošanai kontroles parauglaukumos un platībās, kur ienesti slāpekli saturoši augsnes ielabošanas līdzekļi un koksnes pelni.	65
Att. 40: Vidējie fotosintētiskās aktivitātes rādītāji kontroles platībās un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni un slāpekli saturoši augsnes ielabošanas līdzekļi, bērzu un priežu audzēs.	66
Att. 41: Vidējie transpirācijas rādītāji kontroles platībās un parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, bērzu un priežu audzēs.	66
Att. 42: Vidējie LAI rādītāji kontroles (K) platībās un parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi (P/N).	67
Att. 43: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos priežu, egļu un bērzu audzēs kūdreņos un āreņos kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni un amonija nitrāts (PN).	73
Att. 44: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , g kg ⁻¹) dažādos augsnes slāņos audzēs kūdreņos un āreņos kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots kombinēts koksnes pelnu un slāpekļa minerālmēslojums (PN).	74

Att. 45: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija (N_{kop} , g kg ⁻¹) dažādos augsnes slāņos audzēs kūdreņos un āreņos kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots kombinēts koksnes pelnu un slāpekļa minerālmēslojums (PN).	75
Att. 46: Vidējā C/N attiecība dažādos augsnes slāņos audzēs kūdreņos un āreņos kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots kombinēts koksnes pelnu un slāpekļa minerālmēslojums (PN).	76
Att. 47: Vidējo un 3. kvartiles koku augstumu salīdzinājums kontroles un ar slāpekli un pelniem mēslotajos parauglaukumos.	76
Att. 48: NDVI un LAI vērtību korelācija mēslotajos parauglaukumos.	77
Att. 49: DCA diagramma sugu sastāva atšķirību raksturošanai kontroles parauglaukumos un parauglaukumos, kur ienests amonija nitrāts vai koksnes pelni.	79
Att. 50: RDA diagramma sugu sastāva atšķirību raksturošanai kontroles parauglaukumos un parauglaukumos, kur ienests amonija nitrāts vai koksnes pelni.	81
Att. 51: Fotosintētiskās aktivitātes vidējais rādītājs kontroles platībās un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts, klinškalnu priedes audzē.	82
Att. 52: Fotosintētiskās aktivitātes vidējie rādītāji Ķeipenes plantācijā.	82
Att. 53: Transpirācijas rādītāji Ķeipenes plantācijā.	83
Att. 54: Vidējie LAI rādītāji kontroles platībās, kā arī parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts un koksnes pelni.	84
Att. 55: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos priežu audzēs mētrājos, lānā un damaksnī kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	86
Att. 56: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos priedes audzē lānā un bērza audzē vērī, kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni vai amonija nitrāts (PN).	86
Att. 57: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , g kg ⁻¹) dažādos augsnes slāņos priežu audzēs mētrājos, lānā un damaksnī kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	87
Att. 58: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , g kg ⁻¹) dažādos augsnes slāņos egles audzē šaurlapju ārenī un bērza audzē vērī kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P) vai amonija nitrāts (N).	88
Att. 59: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija (N_{kop} , g kg ⁻¹) dažādos augsnes slāņos priežu audzēs mētrājos, lānā un damaksnī kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	89
Att. 60: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija (N_{kop} , g kg ⁻¹) dažādos augsnes slāņos egles audzē šaurlapju ārenī un bērza audzē vērī kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P) vai amonija nitrāts (N).	89
Att. 61: Vidējā C/N attiecība dažādos augsnes slāņos priežu audzēs mētrājos, lānā un damaksnī kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).	90
Att. 62: Vidējā C/N attiecība dažādos augsnes slāņos egles audzē šaurlapju ārenī un bērza audzē vērī kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P) vai amonija nitrāts (N).	91
Att. 63: Izmaiņas sugu daudzveidībā atkarībā no koksnes pelnu mēslojuma devas un attāluma no grāvja.	92
Att. 64: DCA diagramma sugu sastāva atšķirību raksturošanai kontroles parauglaukumos un parauglaukumos, kur ienests amonija nitrāts vai koksnes pelni.	95
Att. 65: Vidējie fotosintētiskās aktivitātes rādītāji kontroles platībās un parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, lāna un šaurlapju kūdreņa audzēs.	95
Att. 66: Vidējie LAI rādītāji kontroles platībās, kā arī parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts un koksnes pelni.	96
Att. 67: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos priedes audzē lānā un bērza audzē vērī, kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni vai amonija nitrāts (PN).	99
Att. 68: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , g kg ⁻¹) dažādos augsnes slāņos priedes audzē šaurlapju kūdreņā un priedes audzē lānā, kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P) vai amonija nitrāts (N).	100

Att. 69: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija ($N_{kop. g kg^{-1}}$) dažādos augsnes slāņos priedes audzē šaurlapju kūdrē un priedes audzē lānā, kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P) vai amonija nitrāts (N).....	100
Att. 70: C/N attiecība dažādos augsnes slāņos priedes audzē šaurlapju kūdrē un priedes audzē lānā, kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P) vai amonija nitrāts (N).....	101
Att. 71: Raidījuma “Gudrs, vēl gudrāks” ekrānšāviņš, ieraksts pieejams vietnē https://replay.lsm.lv	105
Att. 72: LVMI Silava vestibilā izvietotā stenda saturs.....	107
Att. 73: Nokrišņu ūdens savācēju un lizimetru izvietojums parauglaukumā.....	119
Att. 74: Aģe augšpus (attēls pa kreisi) un leļpus platībai, kur veikti augsnes ielabošanas pasākumi (attēls pa labi, L. Uzules foto, 2020).....	124
Att. 75: Rūsiņupe augšpus (attēls pa kreisi) un leļpus platībai, kur veikti augsnes ielabošanas pasākumi (attēls pa labi, L. Uzules foto, 2020)	125
Att. 76: Paraugu ievākšanas vietas Aģes upē.....	127
Att. 77: Paraugu ievākšanas vietas Rūsiņupē.....	127
Att. 78: Paraugu ievākšanas vieta Aģē 2020. gada 12. maijā augšpus grāvja, kas tek gar mežaudzi, kur izklidēti koksnes pelni.....	128
Att. 79: Paraugu ievākšanas vieta Aģē 2020. gada 12. maijā leļpus grāvja, kas tek gar mežaudzi, kur izklidēti koksnes pelni.....	128
Att. 80: Bebru dambis Rūsiņupē 2018. gada 9. oktobrī augšpus mežaudzes, kur izklidēts amonija nitrāts.....	129
Att. 81: Paraugu ievākšanas vieta Rūsiņupē 2020. gada 12. maijā augšpus mežaudzes, kur izklidēts amonija nitrāts.....	129
Att. 82: Deformēto kramaļģu vāciņu skaita sezonālās atšķirības Aģes upē 2017.-2020. gadā augšpus grāvja, kas tek gar mežaudzi.....	135
Att. 83: Deformēto kramaļģu vāciņu skaita sezonālās atšķirības Aģes upē 2017. -2020. gadā leļpus grāvja, kas tek gar mežaudzi.....	136
Att. 84: Deformēto kramaļģu vāciņu skaita sezonālās atšķirības Rūsiņupē 2017.-2020. gadā augšpus mežaudzes.....	136
Att. 85: Deformēto kramaļģu vāciņu skaita sezonālās atšķirības Rūsiņupē 2017.-2020. gadā leļpus mežaudzes.....	137

Tabulas

Tab. 1: Darba programma un kalendārais plāns 2020. gadam	15
Tab. 2: DCA ordinācijas pirmās, otrās un trešās ass īpašvērtības un gradientu garumi 1. darba uzdevumam	19
Tab. 3: DCA ordinācijas asu korelācijas ar augsnes pH un N satura 1. darba uzdevumam.....	19
Tab. 4: Augsnes ūdens paraugu ķīmiskās īpašības laika posmam 2017.-2020. gads.....	23
Tab. 5: Augsnes ūdens paraugu ķīmiskās īpašības laika posmam 2017.-2020. gads.....	24
Tab. 6: Vidējais elementu saturs eļģu skujās no kontroles parauglaukumiem un no parauglaukumiem, kur izklidēti koksnes pelni.....	26
Tab. 7: RDA ordinācijas pirmās un otrās ass īpašvērtības, novērtējot slāpekļa ieneses ietekmi uz zemsedzes veģētāciju skujkoku un bērza briestaudzēs	36
Tab. 8: Korelācijas (r) un determinācijas (r^2) koeficienti RDA asīm ar augsnes pH un N vērtībām, novērtējot slāpekļa ieneses ietekmi uz zemsedzes veģētāciju skujkoku un bērza briestaudzēs	36
Tab. 9: Vidējais elementu saturs skujās un lapās no kontroles parauglaukumiem un no parauglaukumiem, kur izklidēts amonija nitrāts	39
Tab. 10: Augsnes ūdens paraugu ķīmiskās īpašības laika posmam 2017.-2020. gads.....	49
Tab. 11: Augsnes ūdens paraugu ķīmiskās īpašības laika posmam 2017.-2020. gads.....	50
Tab. 12: Vidējais elementu saturs priežu skujās no kontroles parauglaukumiem un no parauglaukumiem, kur izklidēts amonija nitrāts	51

Tab. 13: Vidējais elementu saturs egļu skujās no kontroles parauglaurkumiem un no parauglaurkumiem, kur izklidēts amonija nitrāts	52
Tab. 14: Vidējais elementu saturs bērzu lapās no kontroles parauglaurkumiem un no parauglaurkumiem, kur izklidēts amonija nitrāts	53
Tab. 15: DCA ordinācijas pirmās, otrās un trešās ass īpašvērtības un gradientu garumi, novērtējot kombinētā slāpekļa un koksnes pelnu augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses ietekmi uz zemsedzes veģētāciju meliorētajos mežos	63
Tab. 16: Korelācijas (r) un determinācijas (r ²) koeficienti DCA asīm ar augsnes pH un N satura vērtībām, novērtējot kombinētā slāpekļa un koksnes pelnu augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses ietekmi uz zemsedzes veģētāciju meliorētajos mežos	63
Tab. 17: Augsnes ūdens paraugu ķīmiskās īpašības laika posmam 2017.-2020. gads.....	67
Tab. 18: Augsnes ūdens paraugu ķīmiskās īpašības laika posmam 2017.-2020. gads.....	68
Tab. 19: Vidējais elementu saturs priežu skujās no kontroles parauglaurkumiem un no parauglaurkumiem, kur izklidēti koksnes pelni un amonija nitrāts.....	69
Tab. 20: Vidējais elementu saturs egļu skujās un no kontroles parauglaurkumiem un no parauglaurkumiem, kur izklidēti koksnes pelni un amonija nitrāts.....	70
Tab. 21: Vidējais elementu saturs bērzu un no kontroles parauglaurkumiem un no parauglaurkumiem, kur izklidēti koksnes pelni un amonija nitrāts.....	71
Tab. 22: DCA ordinācijas pirmās, otrās un trešās ass īpašvērtības un gradienta garumi.....	77
Tab. 23: Korelācijas (r) un determinācijas (r ²) koeficienti DCA asīm ar augsnes pH un N satura vērtībām, novērtējot slāpekļa un koksnes pelnu augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses ietekmi uz zemsedzes veģētāciju ātraudzīgo un perspektīvo introducēto koku sugu plantācijā	77
Tab. 24: RDA ordinācijas pirmās, otrās un trešās ass īpašvērtības un gradienta garumi.....	78
Tab. 25: Korelācijas (r) un determinācijas (r ²) koeficienti RDA asīm ar augsnes pH un N vērtībām, novērtējot slāpekļa un koksnes pelnu augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses ietekmi uz zemsedzes veģētāciju ātraudzīgo un perspektīvo introducēto koku sugu plantācijā	79
Tab. 26: Vidējais elementu saturs priežu skujās no kontroles parauglaurkumiem un no parauglaurkumiem, kur izklidēti koksnes pelni vai amonija nitrāts.....	83
Tab. 27: DCA ordinācijas pirmās, otrās un trešās ass īpašvērtības un gradientu garumi.....	92
Tab. 28: Korelācijas (r) un determinācijas (r ²) koeficienti DCA asīm ar augsnes pH un N saturu, novērtējot ietekmi uz zemsedzes veģētāciju	92
Tab. 29: Augsnes ūdens paraugu ķīmiskās īpašības laika posmam 2017.-2020. gads.....	95
Tab. 30: Augsnes ūdens paraugu ķīmiskās īpašības laika posmam 2017.-2020. gads.....	95
Tab. 31: Vidējais elementu saturs egļu skujās no kontroles parauglaurkumiem un no parauglaurkumiem, kur izklidēti koksnes pelni.....	96
Tab. 32: Īstermiņa zinātnisko misiju rezultāti	102
Tab. 33: KAAUP projekta audžu saraksts.....	114
Tab. 34: Augsnes ūdens un nokrišņu kvalitatīvo rādītāju monitorings.....	117
Tab. 35: Barības elementu satura līmenis egļu skujās (Nollendorfs, 2007).....	119
Tab. 36: Kvalitātes klašu robežas MIR_LV indeksam izteiktas kā EQR.....	122
Tab. 37: Ekoloģiskās kvalitātes, kopējā aizauguma un sugu skaita salīdzinājums 2017.-2020. gadā	123
Tab. 38: LMI veidojošo indeksu augstākās un zemākās robežas.....	128
Tab. 39: Nacionālās klašu robežas LMI indeksam	128
Tab. 40: Kvalitātes klašu robežas mazām (<100 km ²), potamālām upēm (pēc Timm & Vilbaste, 2010)	128
Tab. 41: Aģes upes ekoloģiskās kvalitātes novērtējums pēc makrozoobentosa 2017.-2020. gadā augšpus un leļpus grāvja, kas tek gar mežaudzi.....	129
Tab. 42: Rūsiņupes ekoloģiskās kvalitātes novērtējums pēc makrozoobentosa 2017.-2020. gadā augšpus un leļpus mežaudzes.....	131
Tab. 43: Bentisko kramaļģu indeksu ekoloģiskās kvalitātes klašu robežvērtības (Kalvane & Veidemane, 2013).....	132
Tab. 44: Aģes upes ekoloģiskās kvalitātes novērtējums pēc fitobentosa 2017.-2020. gadā augšpus un	

leļpus grāvja, kas tek gar mežaudzi	136
Tab. 45: Rūsiņupes ekoloģiskās kvalitātes novērtējums pēc fitobentosa 2017.-2020. gadā posmos augšpus un leļpus mežaudzes.....	136
Tab. 46: Aġes un Rūsiņupes makrozoobentosa taksonomiskais sastāvs 2017. gadā	137
Tab. 47: Aġes un Rūsiņupes makrozoobentosa taksonomiskais sastāvs 2018. gadā	141
Tab. 48: Aġes un Rūsiņupes makrozoobentosa taksonomiskais sastāvs 2019. gadā	144
Tab. 49: Aġes un Rūsiņupes makrozoobentosa taksonomiskais sastāvs 2020. gadā	148
Tab. 50: Aġes fitobentosa taksonomiskais sastāvs un deformētie vāciņi 2017. gadā	151
Tab. 51: Aġes fitobentosa taksonomiskais sastāvs un deformētie vāciņi 2018. gadā	156
Tab. 52: Aġes fitobentosa taksonomiskais sastāvs un deformētie vāciņi 2019. gadā	160
Tab. 53: Aġes fitobentosa taksonomiskais sastāvs un deformētie vāciņi 2020. gadā	165
Tab. 54: Rūsiņupes fitobentosa taksonomiskais sastāvs un deformētie vāciņi 2017. gadā	168
Tab. 55: Rūsiņupes fitobentosa taksonomiskais sastāvs un deformētie vāciņi 2018. gadā	174
Tab. 56: Rūsiņupes fitobentosa taksonomiskais sastāvs un deformētie vāciņi 2019. gadā	178
Tab. 57: Rūsiņupes fitobentosa taksonomiskais sastāvs un deformētie vāciņi 2020. gadā	183
Tab. 58: Vidējais kopējā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa, g kg ⁻¹	187
Tab. 59: Organiskā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa, g kg ⁻¹	187
Tab. 60: Kopējā N saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa, g kg ⁻¹	187
Tab. 61: P saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa, g kg ⁻¹	188
Tab. 62: Mg saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa, g kg ⁻¹	188
Tab. 63: Ca saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa, g kg ⁻¹	189
Tab. 64: K saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa, g kg ⁻¹	189
Tab. 65: Augsnes blīvums dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa, kg m ⁻³	189
Tab. 66: Augsnes pH dažādos slāņos pirms ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa	190
Tab. 67: Kopējā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	190
Tab. 68: Organiskā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	191
Tab. 69: Kopējais N saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	191
Tab. 70: P saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	192

Tab. 71: Ca saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	192
Tab. 72: Mg saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	193
Tab. 73: K saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	194
Tab. 74: Augsnes pH dažādos slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	194
Tab. 75: Augsnes blīvums dažādos slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	195
Tab. 76: Kopējā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas, g kg ⁻¹	195
Tab. 77: Organiskā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas, g kg ⁻¹	196
Tab. 78: Kopējais N saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas	197
Tab. 79: P saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas	198
Tab. 80: Ca saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas, g kg ⁻¹	199
Tab. 81: Mg saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas, g kg ⁻¹	200
Tab. 82: K saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas, g kg ⁻¹	200
Tab. 83: pH dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas	201
Tab. 84: Augsnes blīvums saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas, kg m ⁻³	202
Tab. 85: Kopējā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu kopā ar koksnes pelniem (P/N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	203
Tab. 86: Organiskā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu kopā ar koksnes pelniem (P/N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	204
Tab. 87: Kopējā N saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu kopā ar koksnes pelniem (P/N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	205
Tab. 88: P vērtības meža tipu, valdošās sugas un audzes vecuma grupas griezumā pirms augsnes ielabošanas ar amonija nitrātu, g kg ⁻¹	206

Tab. 89: Ca saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu kopā ar koksnes pelniem (P/N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	207
Tab. 90: Mg saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu kopā ar koksnes pelniem (P/N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	208
Tab. 91: K saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu kopā ar koksnes pelniem (P/N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	209
Tab. 92: Augsnes blīvums dažādos slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu kopā ar koksnes pelniem (P/N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, kg m ⁻³	209
Tab. 93: pH dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu kopā ar koksnes pelniem (P/N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas.....	210
Tab. 94: Kopējā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	211
Tab. 95: Organiskā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	212
Tab. 96: Kopējais N saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	213
Tab. 97: P saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	213
Tab. 98: Ca saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	214
Tab. 99: Mg saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	215
Tab. 100: K saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	216
Tab. 101: Augsnes blīvums saturs dažādos slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, kg m ⁻³	216
Tab. 102: Augsnes pH dažādos slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas.....	217
Tab. 103: Kopējā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	218
Tab. 104: Organiskā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	218
Tab. 105: Kopējā N saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	218
Tab. 106: P saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglāukumos (K) un parauglāukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N),	

atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	219
Tab. 107: Ca saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	219
Tab. 108: Mg saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	220
Tab. 109: K saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg ⁻¹	220
Tab. 110: Augsnes blīvums dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, kg m ⁻³	220
Tab. 111: pH dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas.....	221
Tab. 112: Vidējais C _{org.} un N _{kop.} uzkrājums (t ha ⁻¹) kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izklidēti koksnes pelni (P)	223
Tab. 113: Vidējais C _{org.} un N _{kop.} uzkrājums (t ha ⁻¹) kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts (N)	223
Tab. 114: Vidējais C _{org.} un N _{kop.} uzkrājums (t ha ⁻¹) kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts (N)	223
Tab. 115: Vidējais C _{org.} un N _{kop.} uzkrājums (t ha ⁻¹) kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izklidēti koksnes pelni un amonija nitrāts (PN)	223
Tab. 116: Vidējais C _{org.} un N _{kop.} uzkrājums (t ha ⁻¹) kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izklidēti koksnes pelni (P) vai amonija nitrāts (N).....	223
Tab. 117: Vidējais C _{org.} un N _{kop.} uzkrājums (t ha ⁻¹) kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izklidēti koksnes pelni (P) vai amonija nitrāts (N).....	223
Tab. 118: Lapu laukuma indeksa (LAI) vērtības un mērījumu standartklūda kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izklidēti koksnes pelni (P)	225
Tab. 119: Lapu laukuma indeksa (LAI) vērtības un mērījumu standartklūda kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts (N)	226
Tab. 120: Lapu laukuma indeksa (LAI) vērtības un mērījumu standartklūda kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts (N)	226
Tab. 121: Lapu laukuma indeksa (LAI) vērtības un mērījumu standartklūda kontroles (K) parauglaukumos un parauglaukumos, kur ienests kombinētie koksnes pelni un slāpekļa (P/N) augsnes ielabošanas līdzekļi.....	229
Tab. 122: Lapu laukuma indeksa (LAI) vērtības un mērījumu standartklūda kontroles platībās (K), kā arī parauglaukumos, kur ienests amonija nitrāts (N) un koksnes pelni (P).....	230
Tab. 123: Lapu laukuma indeksa (LAI) vērtības un mērījumu standartklūda kontroles platībās (K), kā arī parauglaukumos, kur ienests amonija nitrāts (N) un koksnes pelni (P).....	232

Pielikumi

1. Pielikums: KAAUP izmēģinājumu objektu saraksts
2. Pielikums: Augsnes ūdens un nokrišņu kvalitatīvo rādītāju monitorings
3. Pielikums: Augsnes, augsnes ūdens un vainaga materiāla analīžu metodika
4. Pielikums: Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta pārskats
5. Pielikums: Augsnes paraugu ķīmisko analīžu parametru un blīvuma dati
6. Pielikums: Organiskā oglekļa un kopējā slāpekļa uzkrājums minerālās augsnes slāņos (2019. gada paraugi)
7. Pielikums: Lapu laukuma indeksa (LAI) mērījumu dati

DARBA UZDEVUMU IZPILDES GAITA 2020. GADĀ

2020. gadā saskaņā ar pētījuma programmu turpināts koksnes pelnu un amonija nitrātu pielietojuma ietekmes novērtējums (Tab. 1). Atbilstoši pētījuma programmas darba plānam 2020. gadam turpināts vides monitorings mežaudzēs, kur veikta koksnes pelnu izkliede, kā arī kontroles platībās. Vides monitoringā iekļautās aktivitātes apkopotas Tab. 1. 2016. un 2017. gadā veiktās veģetācijas uzskaites dati, kas raksturo stāvokli pirms augsnes ielabošanas līdzekļu izkliešanas, un 2018. gadā veiktās uzskaites dati, kas raksturo stāvokli pēc augsnes ielabošanas, vērtēti, analizē integrējot augsnes pH un kopējā slāpekļa satura datus. 2020. gadā veikti fotosintētiskās aktivitātes mērījumi izvēlētajos objektos katrā darba uzdevumu grupā. Veikta fotosintētiskās aktivitātes, transpirācijas un lapu laukuma indeksa datu apstrāde un sākotnējā analīze. Veikta ievāktu skuju/lapu, augsnes un zemsegas paraugu ķīmisko parametru analīze. Paraugu ķīmiskās analīzes turpinās.

Tab. 1: Darba programma un kalendārais plāns 2020. gadam

N.p.k.	Darba uzdevums
1	Koksnes pelnu pielietošanas koku augšanas apstākļu uzlabošanā tehnisko risinājumu, saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi vērtējums:
1.1	Papildināt 2018. gadā izstrādātās AS "Latvijas valsts meži" darbiniekiem adresētas vadlīnijas koksnes pelnu izmantošanai koku augšanas apstākļu uzlabošanā.
1.2	Veikt augsnes ūdens un nokrišņu kvalitatīvo rādītāju monitoringu (<i>konduktivitāte, N, P, K, Ca, Mg, pH un DOC</i>).
1.3	2018. un 2019. gadā ievāktu skuju un lapu paraugu ķīmiskās analīzes (N, P, K, Ca, Mg, atbilstoši <i>Rautio, Fürst, Stefan, Raitio, & Bartels, 2010</i>).
1.4	Veikt 2019. gadā ievāktu augsnes paraugu analīzes, nosakot: 1. augsnes blīvuma un granulometrisko sastāvu; 2. šādus parametrus: pH; CaCO ₃ , g kg ⁻¹ ; C _{karb.} , g kg ⁻¹ ; C _{org.} , g kg ⁻¹ ; C _{kop.} , g kg ⁻¹ ; N _{kop.} , g kg ⁻¹ ; P, g kg ⁻¹ ; K, g kg ⁻¹ ; Ca, g kg ⁻¹ un Mg, g kg ⁻¹ .
1.5	Veikt ievāktu ūdens paraugu, skuju, lapu, augsnes un zemsegas ķīmisko analīzi, augsnes granulometriskā sastāva un blīvuma datu apstrādi un rezultātu analīzi.
1.6	Noteikt taksācijas rādītāju izmaiņas parauglaukumos augošajiem kokiem.
1.7	Novērtēt atšķirības starp mežaudzēm kontroles platībās un parauglaukumos, kur izkliekti augsnes ielabošanas līdzekļi, izmantojot tālīzpētes metodes.
1.8	2018. un 2019. gadā veikto LAI mērījumu datu sākotnējā analīze, lai novērtētu koku vainagu izmaiņas pēc augsnes ielabošanas ar koksnes pelniem, noskaidrojot, vai pastāv statistiski būtiskas atšķirības starp LAI vērtībām kontroles platībās un parauglaukumos, kur izkliekti augsnes ielabošanas līdzekļi.
1.9	Novērtēt augsnes ielabošanas ietekmi uz koku vainagiem, atkarībā no meža tipa, veicot fotosintētiskās aktivitātes mērījumu rezultātu analīzi
1.10	Veikt DCA ordināciju, integrējot tajā augsnes ķīmiskos parametrus, un analizēt augu sugu sastāvu
2	Slāpekļa saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skujkoku un bērza briestaudzēs:
2.1	Veikt 2018. un 2019. gadā ievāktu skuju un lapu paraugu ķīmiskās analīzes (N, P, K, Ca, Mg, atbilstoši <i>Rautio, Fürst, Stefan, Raitio, & Bartels, 2010</i>).
2.2	Veikt 2019. gadā ievāktu augsnes paraugu analīzes, nosakot: 1. augsnes blīvuma un granulometrisko sastāvu; 2. šādus parametrus: pH; CaCO ₃ , g kg ⁻¹ ; C _{karb.} , g kg ⁻¹ ; C _{org.} , g kg ⁻¹ ; C _{kop.} , g kg ⁻¹ ; N _{kop.} , g kg ⁻¹ ; P, g kg ⁻¹ ; K, g kg ⁻¹ ; Ca, g kg ⁻¹ un Mg, g kg ⁻¹ .
2.3	Veikt ievāktu ūdens paraugu, skuju, lapu, augsnes un zemsegas ķīmisko analīzi, augsnes granulometriskā sastāva un blīvuma datu apstrādi un rezultātu analīzi.
2.4	Noteikt taksācijas rādītāju izmaiņas parauglaukumos augošajiem kokiem.
2.5	Vērtēt atšķirības starp mežaudzēm kontroles platībās un parauglaukumos, kur izkliekti augsnes ielabošanas līdzekļi, izmantojot tālīzpētes metodes.

N.p.k.	Darba uzdevums
2.6	Veikt 2018. un 2019. gada LAI mērijumu datu sākotnējo analīzi, lai novērtētu koku vainagu izmaiņas pēc augsnes ielabošanas ar koksnes pelniem, noskaidrojot, vai pastāv statistiski būtiskas atšķirības starp LAI vērtībām kontroles platībās un parauglaukumos, kur izkliedēti augsnes ielabošanas līdzekļi.
2.7	Novērtēt augsnes ielabošanas ietekmi uz koku vainagiem, veicot fotosintētiskās aktivitātes mērijumu rezultātu analīzi.
2.8	Analizēt veģetācijas datus, lai noteiktu koksnes pelnu ieneses ietekmi uz zemesdzes veģetācijas sugu daudzveidību, sugu sastāvu un katras sugas projektīvo segumu, ņemot vērā kokaudzes parametrus, kokaugu lapu laukuma indeksu un augsnes parametrus.
2.9	Veikt DCA ordināciju, integrējot tajā augsnes ķīmiskos parametrus un analizēt augu sugu sastāvu
3	Dažādu slāpekļa augsnes ielabošanas līdzekļu devu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skujkoku un bērza jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs, paredzot atkārtotu augsnes ielabošanas līdzekļu ienešanu:
3.1	Augsnes ūdens un nokrišņu kvalitatīvo rādītāju monitorings (konduktivitāte, N, P, K, Ca, Mg, pH un DOC).
3.2	2018. un 2019. gadā ievākto skuju un lapu paraugu ķīmiskās analīzes (N, P, K, Ca, Mg, atbilstoši <i>Rautio u.c., 2010</i>) kontroles laukumos un platībās, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi.
3.3	Veikt 2019. gadā ievākto augsnes paraugu analīzes, nosakot: 1. augsnes blīvuma un granulometriskā sastāvu; 2. šādus parametrus: pH; CaCO ₃ , g kg ⁻¹ ; C _{karb.} , g kg ⁻¹ ; C _{org.} , g kg ⁻¹ ; C _{kop.} , g kg ⁻¹ ; N _{kop.} , g kg ⁻¹ ; P, g kg ⁻¹ ; K, g kg ⁻¹ ; Ca, g kg ⁻¹ un Mg, g kg ⁻¹ .
3.4	Veikt ievākto ūdens paraugu, skuju, lapu, augsnes un zemsegas ķīmisko analīzi, augsnes granulometriskā sastāva un blīvuma datu apstrādi un rezultātu analīzi.
3.5	Noteikt taksācijas rādītāju izmaiņas parauglaukumos augošajiem kokiem.
3.6	Vērtēt atšķirības starp mežaudzēm kontroles platībās un parauglaukumos, kur izkliedēti augsnes ielabošanas līdzekļi, izmantojot tālīzpētes metodes.
3.7	Veikt 2018. un 2019. gada LAI mērijumu datu sākotnējo analīzi, lai novērtētu koku vainagu izmaiņas pēc augsnes ielabošanas ar koksnes pelniem, noskaidrojot, vai pastāv statistiski būtiskas atšķirības starp LAI vērtībām kontroles platībās un parauglaukumos, kur izkliedēti augsnes ielabošanas līdzekļi.
3.8	Novērtēt augsnes ielabošanas ietekmi uz koku vainagiem, atkarībā no meža tipa, veicot fotosintētiskās aktivitātes mērijumu rezultātu analīzi un vērtējumā integrējot augsnes ķīmiskā sastāva parametrus.
3.10	Veikt DCA ordināciju, integrējot tajā augsnes ķīmiskos parametrus, un analizēt augu sugu sastāvu.
4	Kombinētā slāpekļa un koksnes pelnu augsnes ielabošanas līdzekļu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte vidēja vecuma skujkoku un bērza audzēs meliorētajos mežos:
4.1	Augsnes ūdens un nokrišņu kvalitatīvo rādītāju monitorings (konduktivitāte, N, P, K, Ca, Mg, pH un DOC).
4.2	2018. un 2019. gadā ievākto skuju un lapu paraugu ķīmiskās analīzes (N, P, K, Ca, Mg, atbilstoši <i>Rautio u.c., 2010</i>).
4.3	Veikt 2019. gadā ievākto augsnes paraugu analīzes, nosakot: 1. augsnes blīvuma un granulometriskā sastāvu; 2. šādus parametrus: pH; CaCO ₃ , g kg ⁻¹ ; C _{karb.} , g kg ⁻¹ ; C _{org.} , g kg ⁻¹ ; C _{kop.} , g kg ⁻¹ ; N _{kop.} , g kg ⁻¹ ; P, g kg ⁻¹ ; K, g kg ⁻¹ ; Ca, g kg ⁻¹ un Mg, g kg ⁻¹ .
4.4	Veikt ievākto ūdens paraugu, skuju, lapu, augsnes un zemsegas ķīmisko analīzi, augsnes granulometriskā sastāva un blīvuma datu apstrādi un rezultātu analīzi.
4.5	Noteikt taksācijas rādītāju izmaiņas parauglaukumos augošajiem kokiem.
4.6	Vērtēt atšķirības starp mežaudzēm kontroles platībās un parauglaukumos, kur izkliedēti augsnes ielabošanas līdzekļi, izmantojot tālīzpētes metodes.
4.7	Veikt 2018. un 2019. gada LAI mērijumu datu sākotnējo analīzi, lai novērtētu koku vainagu izmaiņas pēc augsnes ielabošanas ar koksnes pelniem, noskaidrojot, vai pastāv statistiski būtiskas atšķirības starp LAI vērtībām kontroles platībās un parauglaukumos, kur izkliedēti augsnes ielabošanas līdzekļi.
4.8	Novērtēt augsnes ielabošanas ietekmi uz koku vainagiem, atkarībā no meža tipa, veicot fotosintētiskās aktivitātes mērijumu rezultātu analīzi un vērtējumā integrējot augsnes ķīmiskā sastāva parametrus.
4.9	Veikt DCA ordināciju, integrējot tajā augsnes ķīmiskos parametrus, un analizēt augu sugu sastāvu.
5	Ātraudzīgo un perspektīvo introducēto koku sugu papildus krājas pieauguma novērtējums, veicot augsnes ielabošanu ar slāpekli un koksnes pelniem:
5.1	Novērtēt izstrādātās kūdras atradnes reaktivācijas sekmes, papeļu stādījumu icaugšanās sekmes un augšanas gaitu, atkarībā no ienestās koksnes pelnu pamatmēslojuma devas.
5.2	LIFE REstore ierīkotajos izstrādāto kūdras atradņu apmežojumu izmēģinājumos veikt SEG emisiju monitoringu, sekojot līdzi koku augšanas gaitai un veģetācijas attīstībai.

N.p.k.	Darba uzdevums
5.3	2018. un 2019. gadā ievāko skuju un lapu paraugu ķīmiskās analīzes (N, P, K, Ca, Mg, atbilstoši <i>Rautio u.c., 2010</i>).
5.4	Veikt 2019. gadā ievāko augsnes paraugu analīzes, nosakot: 1. augsnes blīvuma un granulometriskā sastāvu; 2. šādus parametrus: pH; CaCO ₃ , g kg ⁻¹ ; C _{karb.} , g kg ⁻¹ ; C _{org.} , g kg ⁻¹ ; C _{kop.} , g kg ⁻¹ ; N _{kop.} , g kg ⁻¹ ; P, g kg ⁻¹ ; K, g kg ⁻¹ ; Ca, g kg ⁻¹ un Mg, g kg ⁻¹ .
5.5	Veikt ievāko ūdens paraugu, skuju, lapu, augsnes un zemsegas ķīmisko analīžu, augsnes granulometriskā sastāva un blīvuma datu apstrādi un rezultātu analīzi.
5.6	Noteikt taksācijas rādītāju izmaiņas parauglaukumos augošajiem kokiem.
5.7	Vērtēt atšķirības starp mežaudzēm kontroles platībās un parauglaukumos, kur izklidēti augsnes ielabošanas līdzekļi, izmantojot tālīzpētes metodes.
5.8	Veikt 2018. un 2019. gada LAI mērījumu datu sākotnējo analīzi, lai novērtētu koku vainagu izmaiņas pēc augsnes ielabošanas ar koksnes pelniem, noskaidrojot, vai statistiski būtiskas atšķirības starp LAI vērtībām kontroles platībās un parauglaukumos, kur izklidēti augsnes ielabošanas līdzekļi.
5.9	Novērtēt augsnes ielabošanas ietekmi uz koku vainagiem, atkarībā no meža tipa, veicot fotosintētiskās aktivitātes mērījumu rezultātu analīzi un vērtējumā integrējot augsnes ķīmiskā sastāva parametrus.
5.10	Veikt DCA ordināciju, integrējot tajā augsnes ķīmiskos parametrus, un analizēt augu sugu sastāvu.
6	Komplekss ietekmes uz ūdeņu ekoloģisko kvalitāti novērtējums:
6.1	Augsnes ūdens un nokrišņu kvalitatīvo rādītāju monitorings (konduktivitāte, N, P, K, Ca, Mg, pH un DOC).
6.2	LIFE REstore ierīkotajos izstrādāto kūdras atradņu apmežojumu izmēģinājumos veikt SEG emisiju monitoringu, sekojot līdzi koku augšanas gaitai un veģetācijas attīstībai.
6.3	2018. un 2019. gadā ievāko skuju un lapu paraugu ķīmiskās analīzes (N, P, K, Ca, Mg, atbilstoši <i>Rautio u.c., 2010</i>).
6.4	Veikt 2019. gadā ievāko augsnes paraugu analīzes, nosakot: 1. augsnes blīvuma un granulometriskā sastāvu; 2. šādus parametrus: pH; CaCO ₃ , g kg ⁻¹ ; C _{karb.} , g kg ⁻¹ ; C _{org.} , g kg ⁻¹ ; C _{kop.} , g kg ⁻¹ ; N _{kop.} , g kg ⁻¹ ; P, g kg ⁻¹ ; K, g kg ⁻¹ ; Ca, g kg ⁻¹ un Mg, g kg ⁻¹ .
6.5	Veikt ievāko ūdens paraugu, skuju, lapu, augsnes un zemsegas ķīmisko analīžu, augsnes granulometriskā sastāva un blīvuma datu apstrādi un rezultātu analīzi.
6.6	Veikt ievāko ūdens paraugu, skuju, lapu, augsnes un zemsegas ķīmisko analīžu, augsnes granulometriskā sastāva un blīvuma datu apstrādi un rezultātu analīzi.
6.7	Vērtēt atšķirības starp mežaudzēm kontroles platībās un parauglaukumos, kur izklidēti augsnes ielabošanas līdzekļi, izmantojot tālīzpētes metodes.
6.8	Veikt 2018. un 2019. gada LAI mērījumu datu sākotnējo analīzi, lai novērtētu koku vainagu izmaiņas pēc augsnes ielabošanas ar koksnes pelniem, noskaidrojot, vai statistiski būtiskas atšķirības starp LAI vērtībām kontroles platībās un parauglaukumos, kur izklidēti augsnes ielabošanas līdzekļi.
6.9	Novērtēt augsnes ielabošanas ietekmi uz koku vainagiem, veicot fotosintētiskās aktivitātes mērījumu rezultātu analīzi.
6.10	Veikt DCA ordināciju, integrējot tajā augsnes ķīmiskos parametrus, un analizēt augu sugu sastāvu.
7	Publicitātes un sabiedrības informēšanas pasākumi:
7.1	Organizēt 2 zinātniskās misijas, kurās piedāvātas šādas tēmas: 1. koksnes pelnu cietināšanas "receptes" un/vai koksnes pelnu granulometriskā sastāva izpēte; 2. harvesteru datu izmantošana augsnes ielabošanas pasākumiem piemērotu audžu un augsnes ielabošanas līdzekļu devu noteikšanai.
7.2	Sagatavots brošūras "Slāpekļa piedevu izmantošana skujkoku un bērza birstaudzēs koku augšanas apstākļu pasliktināšanās risku novēršanai" melnraksts.
7.3	Sagatavot projektu informatīvam materiālam par minerālo piedevu un koksnes pelnu izklidēšanas pakalpojumu raksturu, iepirkumu organizāciju, prasībām tehnikai un darbu izpildes kvalitātei, kā arī vides aizsardzības pasākumiem.
7.4	Izveidot ilustrētu faktu lapu komplektu (5 faktu lapas), par pētījumu programmas laikā īstenotajām aktivitātēm: <ul style="list-style-type: none"> • ātraudzīgo un perspektīvo introducēto koku sugu papildus krājas pieauguma novērtējums, veicot augsnes ielabošanu ar slāpekli un/vai koksnes pelniem; • kombinētā slāpekļa un koksnes pelnu augsnes ielabošanas līdzekļu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi meliorētajos meža tipos vidēja vecuma skujkoku un bērza audzēs; • dažādu slāpekļa augsnes ielabošanas līdzekļu devu saimnieciskais efekts un ietekme uz vidi skujkoku un bērza jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs, atkārtotu augsnes ielabošanas līdzekļu ienešanas nepieciešamības noteikšana;

N.p.k.	Darba uzdevums
	<ul style="list-style-type: none"> • slāpekļa saimnieciskais efekts un ietekme uz vidi skujuoku un bērza briestaudzēs. • koksnes pelnu pielietošanas koku augšanas apstākļu uzlabošanā tehniskie risinājumi, saimnieciskais efekts un ietekme uz vidi
7.5	Sagatavot vismaz 1 televīzijas un 1 radio sižetu par koku augšanas apstākļu uzlabošanai aktuāliem jautājumiem.
7.6	Sagatavot vismaz 1 rakstu populārajā presē.
7.7	Organizēt vismaz 2 tematiskus seminārus ieinteresētajām pusēm.

KOKSNES PELNU PIELIETOŠANAS KOKU AUGŠANAS APSTĀKĻU UZLABOŠANĀ TEHNISKO RISINĀJUMU, SAIMNIECISKĀ EFEKTA UN IETEKMES UZ VIDI VĒRTĒJUMS

2020. gadā šajā darba uzdevumu grupā turpināts augsnes ūdens monitorings, vainaga caurteces ūdens monitorings, veikta veģetācijas datu analīze, uzmērītas audzes un iegūti tālīzpētes dati, veikta fotosintētiskās aktivitātes un lapu laukuma datu sākotnējā analīze. Uzsākta vainaga materiāla, augsnes paraugu ķīmisko parametru analīze.

Veģetācijas raksturojums

Izvēlētais ordinācijas veids sugu sastāva salīdzināšanai kontroles platībās un parauglaukumos, kur izklīdēti koksnes pelni, ir detrendētā korespondentanalīze (DCA) – ordinācijas assis un grafiki iegūti no sugu datiem, bet augsnes pH un kopējā N satura dati izmantoti rezultāta interpretēšanai. Šī analīzes metode izvēlēta, jo pirmās ass gradienta garums ir 3.885 S.D.¹, kas liecina par heterogēnu datu kopu. Ja gradients īsāks par 3 S.D., datu kopa ir homogēna, un analīzei piemērotākas ir lineārās metodes (komponentanalīze PCA, RDA). DCA veikta, izmantojot datorprogrammu PC-ORD 6.08. pēc iepriekš norādītās metodikas. DCA īpašvērtības un asu gradienta garumi norādīti Tab. 2.

Tab. 2: DCA ordinācijas pirmās, otrās un trešās ass īpašvērtības un gradientu garumi 1. darba uzdevumam

DCA ass	λ	Gradienta garums
1	0,64154	3,885
2	0,32294	2,804
3	0,20348	2,719

Pirmā ordinācijas ass ir vispēcīgākā (kumulatīvā determinācijas koeficienta vērtība starp parauglaukumu vērtībām ordinācijas telpā un oriģinālajā daudzdimensiju telpā ir 0,638, bet pirmajai asij tā ir 0,464). Ar otro un trešo asi var izskaidrot ļoti mazu daļu variācijas (determinācijas koeficienta vērtības otrajai un trešajai asij attiecīgi ir 0,100 un 0,074).

Ekoloģijas skaidrošanai veikta korelācijas analīze 3 ordinācijas asīm ar augsnes pH un slāpekļa saturu. Gan augsnes pH, gan slāpekļa saturs mēreni negatīvi korelē ar 1. asi. Ar otro asi izteiktāk korelē augsnes pH. Determinācijas un korelācijas koeficientu vērtības norādītas Tab. 3.

Tab. 3: DCA ordinācijas asu korelācijas ar augsnes pH un N satura 1. darba uzdevumam²

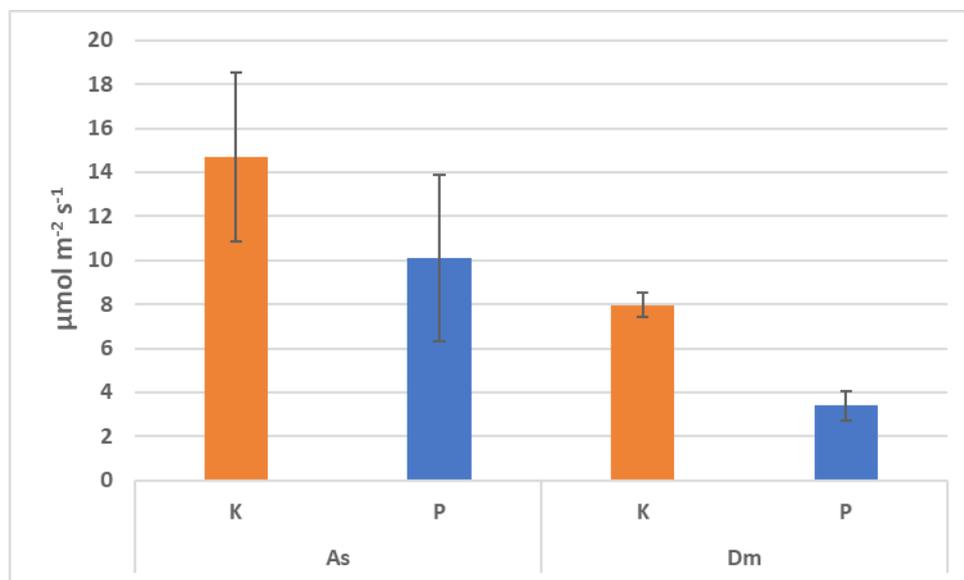
Vērtība	1. ass		2. ass		3. ass	
	r	r ²	r	r ²	r	r ²
pH	-0,702	0,462	-0,671	0,451	0,161	0,026
Nkop.	-0,680	0,493	-0,482	0,232	0,063	0,004

¹ S.D. ir standartnovirzes vienības, kurās izsaka ordinācijas asu garumu.

² Norādīti korelācijas (r) un determinācijas (r²) koeficienti.

savstarpēji abos meža tipos, lielāka fotosintētiskā aktivitāte novērota šaurlapju ārenī. Šaurlapju ārenī vidējā fotosintētiskās aktivitātes vērtība kontroles parauglaukumos $14,68 \pm 3,81 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, bet parauglaukumos, kur ienesti koksnes pelni – $10,12 \mu\text{mol} \pm 3,76 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Damakšņa audzē attiecīgās vērtības $7,97 \pm 0,56$ un $3,39 \pm 0,66 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

Pie būtiskuma līmeņa $p < 0,05$ atšķirības starp kontroles un ielabotajiem parauglaukumiem nav statistiski būtiskas.



Att. 2: Fotosintētiskās aktivitātes vidējie rādītāji As un Dm meža tipos kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P).

Līdzšinējie pētījumi skujkoku audzēs parāda, ka līdz ar augsnes ielabošanas līdzekļu ienesi un koku augšanas uzlabošanu ne vienmēr palielinās fotosintētiskā aktivitāte (Ryynänen & Viherä-Aarnio, 1995, Tarvainen u.c., 2016). Šie pētījumi gan ietver slāpekli saturošu augsnes ielabošanas līdzekļu ietekmes novērtējumu. Kā būtisks faktors minēts arī fosfora pieejamība. Fosfora deficīta gadījumā fotosintētiskā aktivitāte kokaugiem nepalielinās vai pat samazinās.

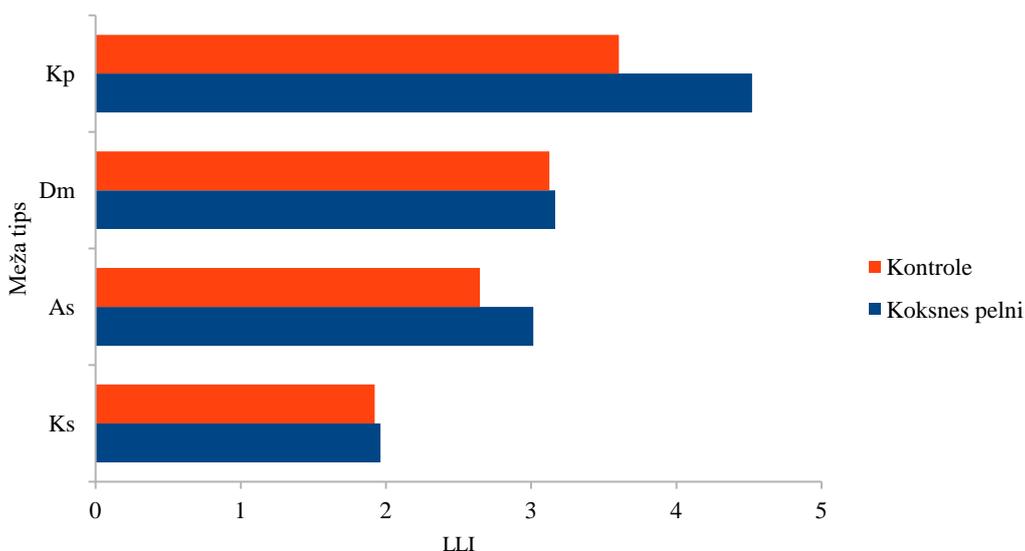
Arī šajā pētījumā nav novērota būtiska fotosintētiskās aktivitātes palielināšanās. Precīzāku ieskatu sniegtu augsnes un skuju fosfora satura datu integrēšana analīzē, ko veiks 2021.gadā. Lapu laukuma indeksa analīze rāda, ka vispirms pieaug lapu laukuma virsma un tad veidojas papildus radiālais pieaugums, attiecīgi, arī nemainoties fotosintēzes aktivitātei, saražoto organisko vielu daudzums ir lielāks platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi. Taču šī likumsakarība neapstiprinās visās platībās, kur veikti fotosintēzes un lapu laukuma indeksa mērījumi.

Noteiktās transpirācijas vērtības bija negatīvas, kas savukārt liecina par to, ka konkrētajā brīdī transpirācijas process nenotika.

Lapu laukuma indeksa mērījumi

Veikta lapu laukuma indeksa (LAI) datu sākotnējā analīze. Nav konstatētas statistiski būtiskas atšķirības starp LAI vērtībām kontroles platībās un parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, pirms koksnes pelnu ieneses.

Šīs darba uzdevuma grupas ietvaros aprēķinātās 2018. un 2019. gadā nomērītās lapu lauku indeksa vērtības kontroles parauglaukumos ir robežās no 0,95 šaurlapu kūdreņa audzē līdz 4,09 damakšņa audzē, bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – no 1,65 šaurlapu kūdreņa audzē līdz 4,68 platlapju kūdreņa audzē. Vislielākā LAI vērtība konstatēta platlapju kūdreņa audzēs, kur arī novērota vislielākā augsnes ielabošanas ietekme (kontroles parauglaukumos vidēji LAI=3,53, bet platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, LAI=4,45). Kopumā LAI vērtības parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, ir lielākas nekā kontroles parauglaukumos, taču nevarēja konstatēt statistiski būtiskas atšķirības starp parauglaukumiem. Var secināt, ka augsnes ielabošanas rezultātā koku vainagi kļuvuši kuplāki, taču tendence nav tik izteikta, kā bija sagaidāms. Jāņem vērā, ka LAI ietekmē arī sākotnējais audzes šķērslaukums. Atšķirīgie mežaudžu taksācijas rādītāji pirms augsnes ielabošanas līdzekļu ienešanas, iespējams, ir galvenais iemesls tam, ka nav konstatētas būtiskas LAI atšķirības meža tipu vai izmēģinājumu variantu griezumā. Att. 3 grafiski salīdzinātas vidējās LAI vērtības kontroles un parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, meža tipu, valdošās sugas un audzes vecuma griezumā. Lapu laukuma indeksa mērījumu dati doti 7. pielikuma Tab. 119.



Att. 3: Vidējais LAI rādītāji kontroles parauglaukumos un parauglaukumos, kur ienesti koksnes pelni, atkarībā no meža tipa.

Atsevišķos iegūtajiem datiem konstatēta liela nenoteiktība. 2021. gadā pabeigsim radiālā pieauguma paraugu analīzi, kas ļaus precīzāk novērtēt LAI un augšanas gaitas izmaiņu kopsakarības, izmantojot individuālu koku mērījumus. Nepieciešamības gadījumā veiksime LAI pārmērījumus, sašaurinot mērīšanas laiku līdz 1 mēnesim un ietverot mērījumu programmā tās audzes, kur konstatēsim būtiskas radiālā pieauguma izmaiņas pēc augsnes ielabošanas līdzekļu ienešanas.

Vainaga caurteces ūdens monitorings

2020. gadā vainaga caurteces ūdens monitorings turpināts audzēs 301-209-13 (KpE53), 301-231-12 (KpE48), 301-228-5 (DmE53), 301-221-17 (DmE53), kur augsnes ielabošana ar koksnes pelniem veikta 2014. gada novembrī (2 t ha^{-1}). 2020. gadā labvēlīgu

meteoroloģisko apstākļu dēļ vainaga caurteces ūdens monitorings turpinājās līdz novembrim ieskaitot. Pabeidzot ievāktu nokrišņu paraugu ķīmiskās analīzes, 2021. gadā aprēķināsim kopējā slāpekļa (N_{kop} , mg L⁻¹), kalcija (Ca mg L⁻¹), magnija (Mg mg L⁻¹) un fosfātu (PO₄³⁻ mg L⁻¹) ienesi ar nokrišņiem (kg ha⁻¹). Rezultātus plānots apkopot pētījuma programmas noslēguma pārskatā.

Augsnes ūdens monitorings

2020. gadā augsnes ūdens monitorings turpināts audzēs 301-209-13 (KpE53), 301-231-12 (KpE48), 301-228-5 (DmE53), 301-221-17 (DmE53), kur augsnes ielabošana ar koksnes pelniem veikta 2014. gada novembrī (2 t ha⁻¹). Augsnes ūdens paraugiem analizētie parametri ir pH, elektrovadītspēja (EVS S cm⁻¹), kālijs (K mg L⁻¹), kalcijs (Ca mg L⁻¹), magnijs (Mg mg L⁻¹), fosfāti (PO₄³⁻ mg L⁻¹), kopējais slāpeklis (N_{kop} , mg L⁻¹), nitrāti (NO₃⁻ mg L⁻¹), amonija joni (HN₄⁺ mg L⁻¹) un izšķīdušais organiskais ogleklis (DOC mg L⁻¹). Datu analīze veikta atbilstoši 3. pielikumā dotajai metodikai. Augsnes ūdens monitoringa rezultāti apkopoti Tab. 4 un 5.

Tab. 4: Augsnes ūdens paraugu ķīmiskās īpašības laika posmam 2017.-2020. gads

Audze	Dziļums, cm	pH		EVS		K		Ca		Mg	
		K	P	K	P	K	P	K	P	K	P
301-209-13 KpE53	30	7,24 ±0,05	7,14 ±0,08	207 ±13	212 ±19	0,40 ±0,04	0,5 ±0,1	35 ±2	41 ±3	8,0 ±0,5	8,1 ±0,8
	60	*7,37 ±0,08	*6,95 ±0,07	*290 ±13	*184 ±10	0,40 ±0,05	0,31 ±0,03	**45 ±2	**38 ±1	*11,5 ±0,6	*8,4 ±0,3
301-221-17 DmE53	30	*6,95 ±0,08	*7,23 ±0,03	94 ±25	75 ±6	*6,0 ±0,9	*2,3 ±0,2	***5,3 ±0,7	***9 ±1	3,4 ±0,4	3,44 ±0,4
	60	*6,97 ±0,06	*7,39 ±0,07	**72 ±5	**95 ±7	*4,2 ±0,4	*1,7 ±0,3	4,7 ±0,7	10 ±3	3,0 ±0,3	2,9 ±0,3
301-228-5 DmE53	30	7,66 ±0,06	7,81 ±0,06	188 ±12	200 ±14	2,3 ±0,2	2,3 ±0,5	33 ±2	27 ±5	4,1 ±0,2	3,7 ±0,4
	60	7,72 ±0,05	7,84 ±0,06	*260 ±4	*190 ±5	*3,4 ±0,3	*0,9 ±0,3	*46 ±2	*22 ±1	6,1 ±0,4	5,2 ±0,2
301-231-12 KpE48	30	**7,28 ±0,06	**7,09 ±0,06	***254 ±15	***214 ±13	0,29 ±0,02	0,30 ±0,02	41 ±2	45 ±2	12,1 ±0,9	10,4 ±0,7
	60	*7,47 ±0,06	*7,21 ±0,06	*332 ±16	*294 ±17	*0,34 ±0,04	*0,31 ±0,08	49 ±1	53 ±1	*16,7 ±0,4	*13,2 ±0,5

statistiski būtiskas atšķirības kontroles parauglaukumos (K) un platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi (P, * p < 0,01, ** p < 0,05, *** p < 0,1).

parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, augsnes ūdens paraugos lielākas parametru vērtības.

parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, augsnes ūdens paraugos mazākas parametru vērtības.

Līdzīgi kā 3 gadu augsnes ūdens monitoringa rezultātos arī 4 gadu datu rezultātos tikai Dm audžu parauglaukumos, kur ienesti koksnes pelni, konstatēts salīdzinoši lielāks augsnes ūdens pH. Vienā no damakšņa egļu audzēm ūdens paraugos no 30 cm un 60 cm slāņiem konstatēts statistiski būtisks augsnes ūdens pH pieaugums. Koksnes pelni ir bāzisks materiāls, tādēļ līdzīgi novērojumi atrodami arī literatūrā (Fransman & Nihlgård, 1995). Turpretim, Kp audžu platībās, kur izmantoti koksnes pelni, līdzīgi kā 3 gadu augsnes ūdens monitoringa rezultātos konstatēts statistiski būtiski mazāks augsnes ūdens pH. Augsnes ūdens pH atšķirības var skaidrot ar to, ka augsnes ielabošana ar koksnes pelniem veikta pirms 3-5 gadiem. Arī literatūrā ir norādes par augsnes ūdens pH samazināšanos 4. un 5. gadā pēc pelnu izkliedes mežā (Saarsalmi u.c., 2005).

Elektrovadītspējai, kas norāda uz izšķīdušo sāļu īpatsvaru ūdenī, lielākā daļā analizējamos ūdens paraugos konstatēta līdzīga tendence kā augsnes ūdens pH. Ūdeņraža joni (pH ir ūdeņraža jonu koncentrācijas negatīvais logaritms) veicina dažādu jonu spēju iesaistīties apmaiņas reakcijās (Kļaviņš & Cimdiņš, 2004).

KAAUP mežaudzēs uz kūdras augsnēm kālijs parasti ir viens no limitējošiem elementiem (Lazdiņš, A., 2018). Ūdens paraugos no Kp egļu audžu kontroles platībām konstatētas salīdzinoši zemas kālija koncentrācijas – no $0,29 \pm 0,02$ līdz $0,40 \pm 0,05$ mg L⁻¹. Savukārt Dm egļu audžu parauglaukumos konstatēta salīdzinoši lielāka kālija koncentrācija – no $2,30 \pm 0,20$ līdz $6,00 \pm 0,90$ mg L⁻¹. Abās sausieņu audzēs (Tab. 4) ūdens paraugos no parauglaukumiem, kur izkliedēti koksnes pelni, noteikta statistiski būtiski mazāka kālija koncentrācija. Koksnes pelni ir kālija, kalcija, magnija un fosfora avots, tomēr KAAUP izmēģinājuma objektos izmantotiem koksnes pelniem atšķiras minēto elementu koncentrācijas (Okmanis u.c., 2017). Attiecīgi ne katrā no izpētes objektiem konstatēta būtiska koksnes pelnu ietekme uz augsnes ūdens ķīmiskajām īpašībām. Visos izmēģinājumos ir pieejami dati par izmantoto koksnes pelnu ķīmiskajām īpašībām, kas palīdzēs interpretēt iegūtos rezultātus, sasaistot ienesto barības vielu daudzumu un vides indikatoru (krājas papildpieaugums, augsnes un ūdens ķīmiskās īpašības) izmaiņas.

Dm egļu audzē 301-221-17 konstatēts statistiski būtisks kalcija koncentrācijas pieaugums augsnes ūdens paraugos (Fransman & Nihlgård, 1995) – no $5,3 \pm 0,7$ (kontrolē) līdz $9,0 \pm 1,0$ mg L⁻¹ (koksnes pelni). Savukārt Kp egļu audzē 301209-13 un Dm egļu audzē 301-228-5 noteikts būtisks kalcija koncentrācijas samazinājums augsnes ūdens paraugos no koksnes pelnu izkliedes parauglaukumiem.

Abās kūdreņu audzēs konstatēts būtisks magnija koncentrācijas samazinājums 60 cm dziļuma augsnes ūdens paraugos no koksnes pelnu izkliedes platībām. Konstatētās atšķirības Mg koncentrācijā var skaidrot ar būtiskām augsnes ūdens pH izmaiņām līdz 60 cm dziļumā, jo, samazinoties pH, samazinās arī Mg pieejamība. Magnija koncentrācija augsnes ūdens paraugos no Kp egļu audžu kontroles platībām un no parauglaukumiem, kur izkliedēti koksnes pelni, ir salīdzinoši lielāka, nekā kontroles augsnes ūdens paraugos no Dm egļu audzēm audzēm – vidēji no $8,0 \pm 0,5$ līdz $16,7 \pm 0,4$ mg L⁻¹ Kp kontroles parauglaukumos un no $3,0 \pm 0,3$ līdz $6,1 \pm 0,4$ mg L⁻¹ Dm kontroles parauglaukumos. Noteiktās vidējās Mg koncentrācijas vērtības neliecina par koksnes pelnu ietekmes atšķirībām starp dažādiem mežu tipi, bet gan skaidrojamas ar atšķirībām augsnes buferējošajās īpašībās Dm un Kp meža tipos.

Tab. 5: Augsnes ūdens paraugu ķīmiskās īpašības laika posmam 2017.-2020. gads

Audze	Dziļums, cm	PO ₄ ³⁻		N _{kop.}		NO ₃ ⁻		NH ₄ ⁺		DOC	
		K	P	K	P	K	P	K	P	K	P
301-209-13 KpE53	30	0,04 ±0,01	0,016± ±0,002	6,8 ±0,8	10 ±2	5,0 ±0,8	7 ±2	**0,06 ±0,02	**0,14 ±0,04	*70 ±6	*107 ±7
	60	0,03 ±0,02	0,015± ±0,003	*3,1 ±0,3	*4,6 ±0,3	1,6 ±0,6	2,0 ±0,8	0,18 ±0,06	0,24 ±0,07	*76 ±5	*112 ±4
301-221-17 DmE53	30	0,29 ±0,02	0,06± ±0,02	**4 ±3	**0,95 ±0,07	1 ±1	0,025 ±0,009	0,08 ±0,05	0,17 ±0,06	*55 ±7	*28 ±5
	60	*0,036	*0,11±	***1,4	***1,08	0,14	0,23	***0,06	***0,18	*42	*16

Audzē	Dziļums, cm	PO ₄ ³⁻		N _{kop.}		NO ₃ ⁻		NH ₄ ⁺		DOC	
		K	P	K	P	K	P	K	P	K	P
		±0,007	±0,02	±0,1	±0,08	±0,06	±0,01	±0,02	±0,06	±5	±4
301-228-5 DmE53	30	0,10± ±0,01	0,10± ±0,02	*3,0 ±0,3	*0,9 ±0,1	***2,1 ±0,4	***0,07 ±0,04	0,14 ±0,07	0,19 ±0,08	**42 ±4	**27 ±5
	60	0,13 ±0,02	0,10± ±0,03	3,0 ±0,3	3 ±1	1,9 ±0,4	1,8 ±0,9	0,19 ±0,08	0,07 ±0,05	*53 ±5	*14 ±6
301-231-12 KpE48	30	*0,016 ±0,001	*0,027± ±0,003	12 ±1	11,6 ±0,9	8 ±2	7 ±1	0,039 ±0,006	0,05± ±0,01	*89 ±7	*118 ±10
	60	*0,014 ±0,001	*0,028± ±0,006	*6,9 ±0,8	*11 ±1	4 ±1	6 ±1	0,048 ±0,008	0,053 ±0,009	*87 ±6	*124 ±5

statistiski būtiskas atšķirības kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izklidēti koksnes pelni (P, ***p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,01).
■ parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, augsnes ūdens paraugos lielākas parametru vērtības.
■ parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, augsnes ūdens paraugos mazākas parametru vērtības.

Pētījumu programmas pārskatā par darbu izpildi 2017. gadā norādīts, ka augšņu paraugos no sausieņu audzēm konstatētas lielākas koncentrācijas fosfora augiem pieejamā formā (Lazdiņš, A., 2018). Augsnes ūdens paraugos no Dm audzēm fosfātu koncentrācija ir no $0,036 \pm 0,007$ līdz $0,290 \pm 0,020$ mg L⁻¹, bet paraugos no Kp audzēm – no $0,014 \pm 0,001$ līdz $0,040 \pm 0,010$ mg L⁻¹. Lai arī fosfora saturs koksnes pelnos var variēt, noteikts statistiski būtisks fosfātu koncentrācijas pieaugums konstatēts Dm egļu audzē 301-221-17 un Kp egļu audzē 301-231-12, kas var norādīt uz meža augsnes ielabošanu ar koksnes pelniem ietekmi.

Slāpekļis var būt koku augšanu limitējošais elements sausieņu audzēs. Augsnes paraugos no sausieņu audzēm konstatētas mazākas slāpekļa vērtības nekā paraugos no kūdreņu audzēm (Lazdiņš, A., 2018). Augsnes ūdens paraugos no Dm egļu audžu kontroles parauglaukumiem kopējā slāpekļa koncentrācija noteikta no $3,0 \pm 0,3$ līdz $4,0 \pm 3,0$ mg L⁻¹, bet augsnes ūdens paraugos no Kp egļu audžu kontroles parauglaukumiem – no $3,1 \pm 0,3$ līdz $12,0 \pm 1,0$ mg L⁻¹. Statiski būtisks kopējā slāpekļa koncentrācijas samazinājums konstatēts Dm egļu audžu parauglaukumos, kur izklidēti koksnes pelni, un statistiski būtisks kopējā slāpekļa koncentrācijas pieaugums – Kp egļu audžu parauglaukumos, kur izklidēti koksnes pelni. Lai gan izmēģinājuma objektos noteiktas gan paaugstinātas, gan pazeminātas nitrātu koncentrācijas augsnes ūdens paraugos no parauglaukumiem, kur ir izklidēti koksnes pelni, literatūrā ir norādes uz paaugstinātu nitrātu izskalošanos augsnes ielabošanas ar koksnes pelniem rezultātā (Karlton u.c., 2008), kas sakrīt ar augsnes ūdens monitoringa datiem Kp audzēs. Atšķirīgie rezultāti augsnes ūdens nitrātu koncentrācijā var būt saistīti ar atšķirīgām augsnes īpašībām laukumos, kur izklidēti koksnes pelni. Lielākā daļā parauglaukumu, kur izklidēti koksnes pelni, augsnes ūdens paraugos noteiktas salīdzinoši lielākas amonija jonu koncentrācijas nekā augsnes ūdens paraugos no kontroles parauglaukumiem.

Analizējamais augsnes ūdens paraugos no Dm egļu audžu kontroles parauglaukumiem konstatēta salīdzinoši mazāka izšķīdušā organiskā oglekļa koncentrācija – no 42 ± 4 līdz 55 ± 7 mg L⁻¹, bet augsnes ūdens paraugos no Kp egļu audžu kontroles parauglaukumiem – no 70 ± 6 līdz 89 ± 7 mg L⁻¹. Turklāt ūdens paraugos no Dm egļu audžu parauglaukumiem, kur izklidēti koksnes pelni, noteiktas būtiski zemākas izšķīdušā organiskā oglekļa koncentrācijas, salīdzinot ar ūdens paraugiem no kontroles platībām.

Savukārt augsnes ūdens paraugos no Kp egļu audžu parauglaukumiem, kur izkliedēti koksnes pelni, izšķīdusā organiskā oglekļa koncentrācija būtiski palielinājusies, salīdzinot vērtībām, kas noteiktas augsnes ūdens paraugiem no kontroles platībām, līdzīga pelnu ietekme uz DOC atrodama arī literatūrā. DOC koncentrācijas palielināšanās augsnes ūdenī var veicināt organiskā oglekļa pārvietošanos uz dziļākiem augsnes slāņiem. Tomēr pētījumi nenorāda, ka koksnes pelnu izkļiedes rezultātā būtu konstatēta pastiprināta organiskā oglekļa izskalošanās no sateces baseina (Karlton u.c., 2008).

Vainaga materiāla analīzes

Audzēs 301-209-13 (KpE), 301-231-13 (KpE), 301-228-5 (DmE), 301-221-17 (DmE) egļu skuju paraugi ievākti 5 gadus pēc augsnes ielabošanas ar koksnes pelniem, audzēs 503-300-12 (AmE), 503-312-1 (AsE) un 11-134-8 (AsE) – 3 gadus, 409-537-8 (DmE) un 409-537-4 (AsE) – 2 gadus pēc pelnu izkļiedes. Datu analīze veikta atbilstoši 3. pielikumā dotajai metodikai. Vidējās elementu koncentrācijas mežaudzēs parādītas Tab. 6.

Tab. 6: Vidējais elementu saturs egļu skužās no kontroles parauglaukumiem un no parauglaukumiem, kur izkliedēti koksnes pelni

Audzis kods MT/Suga	PL	C _{kop.} , g kg ⁻¹	N _{kop.} , g kg ⁻¹	K, g kg ⁻¹	Ca, g kg ⁻¹	Mg, g kg ⁻¹	P, g kg ⁻¹
301-228-5	K	518±2	12,6±0,5↓	4,5±0,4↓	4,3±0,2o	1,0±0,1↓	1,5±0,1↓
Dm/E	P	515±1	12,7±0,5↓	5,2±0,4↓	5,0±0,4o	1,3±0,1↓	1,8±0,1↓
301-221-7	K	511±2	11,0±0,3↓↓	5,2±0,7↓	6,0±0,6↑	1,33±0,09↓	1,2±0,2↓↓
Dm/E	P	512,9±0,8	11,9±0,6↓↓	5,4±0,7↓	4,9±0,8o	1,36±0,09↓	1,58±0,09↓↓
301-209-13	K	519±2	15±1o	2,3±0,3↓↓	7,9±0,6↑	1,39±0,06↓	***1,33±0,09↓↓
Kp/E	P	517±1	15,0±0,6o	2,1±0,2↓↓	8,6±0,7↑↑	1,38±0,05↓	***1,14±0,03↓↓
301-231-12	K	521±0,7	14,0±0,4o	2,4±0,3↓↓	5,8±0,7↑	1,22±0,05↓	*1,1±0,1↓↓
Kp/E	P	519±1	13,6±0,4↓	2,24±0,09↓↓	7,1±0,4↑	1,2±0,1↓	*1,61±0,04↓
409-537-4	K	501±2	***15,1±0,5o	7,1±0,5o	7,2±0,5↑	1,56±0,09o	***1,4±0,1↓↓
As/E	P	504±2	***13,7±0,5↓	6,3±0,5o	6,8±0,3↑	1,8±0,2o	***1,27±0,08↓↓
409-537-8	K	505±2	*13,3±0,5↓	6,3±0,4o	***5,1±0,3↑	1,41±0,05↓	1,36±0,06↓↓
Dm/E	P	506±1	*15,9±0,6o	6,1±0,6o	***5,7±0,4↑	1,6±0,1o	1,48±0,05↓↓
503-300-12	K	508±2	*11,0±0,6↓↓	6,4±0,4o	***4,3±0,2o	1,19±0,05↓	1,6±0,1↓
Ks/E	P	505±2	*11,6±0,8↓↓	6,6±0,3o	***5,4±0,6↑	1,3±0,1↓	1,61±0,09↓
503-312-1	K	507±2	*10,7±0,4↓↓	7,2±0,4o	4,2±0,5o	1,24±0,05↓	2,2±0,1o
Kp/E	P	505±2	*12,6±0,4↓	7,7±0,8o	4,1±0,2o	1,28±0,03↓	2,1±0,1o
11-134-8	-	-	-	-	-	-	-
As/E	P	502±2	10,4±0,2o	4,3±0,2↓	3,5±0,2o	0,99±0,03↓↓	1,05±0,04↓

statistiski būtiskas atšķirības kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izkliedēti koksnes pelni (P, ***p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,01).
 parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos lielākas parametru vērtības.
 parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos mazākas parametru vērtības.

Oglekļa saturs egļu skužās nenorāda uz koksnes pelnu izkļiedes ietekmes likumsakarībām audzēs dažādos meža tipos. Lielākajā daļā mežaudžu konstatēta kopējā slāpekļa satura palielināšanās skužās parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni, salīdzinot ar skužām kontroles platībās. Tas apstiprina pētījumā izdarīto pieņēmumu, ka kūdreņos augšanu limitējošais elements šajās platībās nav slāpeklis, bet gan kāds no pelnos esošajiem elementiem, jo slāpekļa satura pieaugums norāda uz limitējošo elementu satura

pieaugumu. Egles audzē damaksnī (409-537-8) un egļu audzēs kūdreņos (503-300-12 un 503-312-1) konstatētas statistiski būtiskas atšķirības ($p < 0,01$), salīdzinot kopējā slāpekļa saturu skujās kontroles platībās un parauglaukumos, kur ienesti koksnes pelni. Jānorāda, ka abās kūdreņu audzēs ienestas palielinātas koksnes pelnu devas: audzē 503-300-12 – 4 un 8 t ha⁻¹ un audzē 503-312-1 3 - 6 t ha⁻¹.

Mežaudzēs nav konstatētas koksnes pelnu ietekmes uz kālija saturu egļu skujās likumsakarības starp meža tipiēm, kaut arī kālijs ir viens no barības elementiem, ko satur koksnes pelni. Kālija saturs egļu audzēs lielākoties novērtēts kā optimāls, daļā audžu – kā nepietiekams vai zems. Jānorāda, ka tajās audzēs, kur skuju paraugos no koksnes pelnu izklīdes parauglaukumiem noteikts salīdzinoši augstāks kālija saturs nekā skuju paraugos no kontroles platībām, satura līmenis skujās nav būtiski palielinājies un atšķirības kālija koncentrācijās nav vērtējamas kā statistiski būtiskas.

Jānorāda, ka audzē 503-300-12, kur 2 parauglaukumos izklīdētas palielinātas koksnes pelnu devas (4 un 8 t ha⁻¹) noteiktas statistiski būtiskas atšķirības ($p < 0,1$), salīdzinot kalcija koncentrāciju kontroles platībās un parauglaukumos, kur ienesti koksnes pelni. Turklāt kalcija satura līmenis egļu skujās mainījies no optimāla kontroles parauglaukumos uz augstu parauglaukumos, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi, kas var norādīt uz koksnes pelnu ietekmi.

Lielākajā daļā mežaudžu konstatēts augstāks magnija saturs egļu skujās no parauglaukumiem, kur ienesti koksnes pelni, salīdzinot ar kontroles platībām, kas var norādīt uz koksnes pelnu ietekmi. Tomēr tikai divās audzēs magnija satura līmenis egļu skujās vērtējams kā optimāls, pārējās audzēs – kā zems.

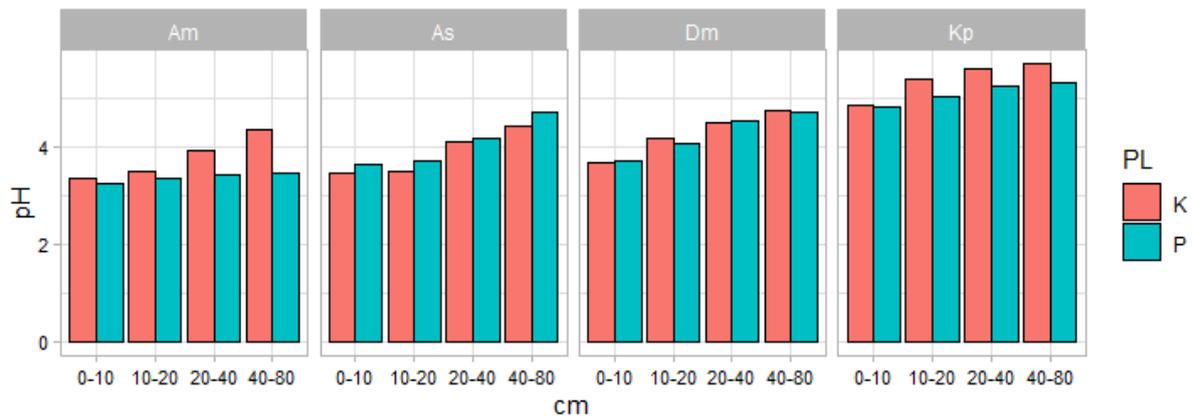
Atsevišķos izmēģinājuma objektos konstatētas statistiski būtiskas atšķirības fosfora saturā egļu skujās no kontroles parauglaukumiem un parauglaukumiem, kur izmantoti koksnes pelni. Lielākajā daļā audžu fosfora satura līmenis egļu skujās vērtējams kā nepietiekams vai zems.

Augsnes analīzes

2016. gadā ievākto augsnes paraugu ķīmisko analīžu (C_{kop.}, g kg⁻¹; C_{org.}, g kg⁻¹; N_{kop.}, g kg⁻¹; P, g kg⁻¹; Ca, g kg⁻¹, Mg, g kg⁻¹, K, g kg⁻¹; pH) un augsnes blīvuma dati meža tipu griezumā apkopoti 5. pielikuma Tab. 58-67. 2019. gadā audzēs 301-209-13 (KpE), 301-231-13 (KpE), 301-228-5 (DmE), 301-221-17 (DmE) ievākti augsnes paraugi (5 gadus pēc augsnes ielabošanas ar koksnes pelniem), bet audzēs 503-300-12 (AmE), 503-312-1 (AsE) un 11-134-8 (AsE) – 3 gadus pēc izklīdes, 409-537-8 (DmE) un 409-537-4 (AsE) – 2 gadus pēc pelnu izklīdes. Augsnes analīžu datu apstrādi pabeigsim 2021. gadā, analīžu izpilde aizkavējusies sakarā ar laboratorijas pārslodzi. Datu analīze veikta atbilstoši 3. pielikumā dotajai metodikai. Aprēķinātais vidējais C_{org.} un N_{kop.} uzkrājums parauglaukumos dots . pielikuma Tab. 119.

Augsnes pH

Vidējā augsnes pH vērtība egļu mežaudzēs, kur izklīdēti koksnes pelni, parādīta Att. 4.

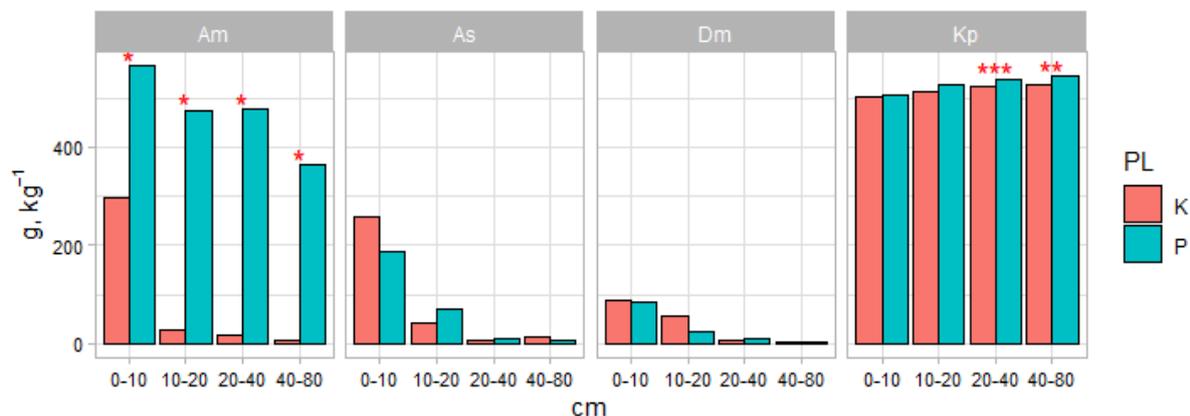


Att. 4: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos egļu audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P)

Augsnes paraugos no egļu audzēm damaksnī vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $3,66 \pm 0,14$ līdz $4,75 \pm 0,24$ un parauglaukumos, kur izklīdēti koksnes pelni – $3,71 \pm 0,14$ līdz $4,70 \pm 0,10$. Augsnes paraugos no egļu audzes mētru ārenī vidējās pH vērtības kontroles platībās ir no $3,35 \pm 0,15$ līdz $4,36 \pm 0,13$ un platībās, kur izklīdēti koksnes pelni – no $3,24 \pm 0,02$ līdz $3,46 \pm 0,08$. Augsnes paraugos no audzēm šaurlapju āreņos vidējās pH vērtības kontroles platībās ir no $3,46 \pm 0,18$ līdz $4,41 \pm 0,24$ un platībās, kur izklīdēti koksnes pelni – no $3,63 \pm 0,16$ līdz $4,71 \pm 0,14$. Augsnes paraugos no egļu audzēm platlapju kūdreņos vidējās pH vērtības kontroles platībās ir no $4,85 \pm 0,18$ līdz $5,69 \pm 0,11$ un platībās, kur izklīdēti koksnes pelni – no $4,80 \pm 0,10$ līdz $5,33 \pm 0,10$. Visos parauglaukumos konstatēta augsnes pH vērtību palielināšanās līdz ar dziļākiem augsnes slāņiem. Augsnes virsējie slāņi ir skābāki nekā dziļākie slāņi, ko ietekmē skuju un nobiru sadalīšanās. pH ir būtiska nozīme, vērtējot makro- un mikroelementu saturu augsnes paraugos kontroles parauglaukumos un platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, jo augsnes pH līmenis ietekmē elementu koncentrāciju augsnē. Vērtējot atšķirības elementu koncentrācijā augsnes paraugos kontroles parauglaukumos un platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, ņemsim vērā arī sakarības starp elementiem un pH.

Organiskais ogleklis

Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija egļu mežaudzēs, kur izklīdēti koksnes pelni, parādīta Att. 5.



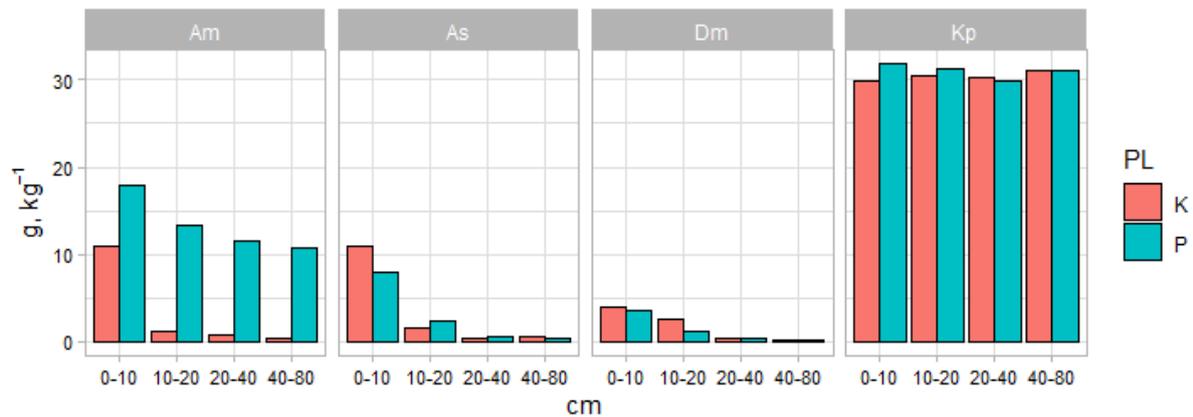
Att. 5: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , $g\ kg^{-1}$) dažādos augsnes slāņos egļu audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P)³.

Augsnes paraugos no egļu audzēm šaurlapju āreņos vidējā C_{org} koncentrācija kontroles parauglaukumos augsnes slāņos, sākot ar 10 cm, ir no $9,0 \pm 3,0$ līdz $42,0 \pm 14,0\ g\ kg^{-1}$, bet parauglaukumos, kur izklidēti koksnes pelni – no $6,0 \pm 0,8$ līdz $70,0 \pm 26,0\ g\ kg^{-1}$. Arī damaksnī augsnes slāņos, sākot ar 10 cm dziļumu, konstatēta salīdzinoši maza C_{org} koncentrācija – no $4,0 \pm 1,0$ līdz $57,0 \pm 38\ g\ kg^{-1}$ kontroles platībās un no $3,8 \pm 0,6$ līdz $23,0 \pm 8,0\ g\ kg^{-1}$ parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi. Gan šaurlapju āreņa, gan damakšņa izmēģinājuma objektos nav konstatēta būtiska koksnes pelnu ietekme uz C_{org} koncentrāciju augsnē. Egļu audzēs platlapju kūdreņos konstatēta salīdzinoši lielāka C_{org} koncentrācija, nekā citos meža tipos – no 502 ± 9 līdz $528 \pm 5\ g\ kg^{-1}$ kontroles platībās un no 507 ± 6 līdz $543 \pm 4\ g\ kg^{-1}$ parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi. Statistiski būtiskas C_{org} satura atšķirības augsnē kontroles un izmēģinājumu platībās konstatētas 20-40 cm ($p < 0,1$) un 40-80 cm ($p < 0,05$) dziļumā. Egļu audzē mētru ārenī konstatēts statistiski būtisks ($p < 0,01$) C_{org} satura pieaugums – no 7 ± 1 līdz $297 \pm 61\ g\ kg^{-1}$ kontroles platībās un no 364 ± 127 līdz $564 \pm 16\ g\ kg^{-1}$ parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi. Šo atšķirību iemesls var būt ķīmiskas izmaiņas augsnē notiekošajos procesos, kā rezultātā pieaug oglekļa saturs organiskajās vielās. Egļu audzes mētru ārenī parauglaukumi, kur izklidēti koksnes pelni, atrodas mitrā ieplakā, kas attiecīgi ietekmē oglekļa akumulācijas procesus. Savukārt kontroles parauglaukumi atrodas labāk aerētās platībās. Attiecīgi minerālaugsnes paraugos no kontroles platībām ir zemāka C_{org} koncentrācija. Oglekļa satura izmaiņas tieši nenorāda uz oglekļa akumulāciju augsnē. Citās audzēs kūdreņos, kur izmantoti koksnes pelni vai koksnes pelni ar slāpekļa minerālmēslojumu, būtiska C_{org} koncentrācijas atšķirība augsnes paraugos kontroles un izmēģinājuma platībās nav konstatēta.

Kopējais slāpeklis

Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija egļu mežaudzēs, kur izklidēti koksnes pelni, parādīta Att. 6.

³ * - $p < 0,01$, ** - $p < 0,05$, *** - $p < 0,1$.

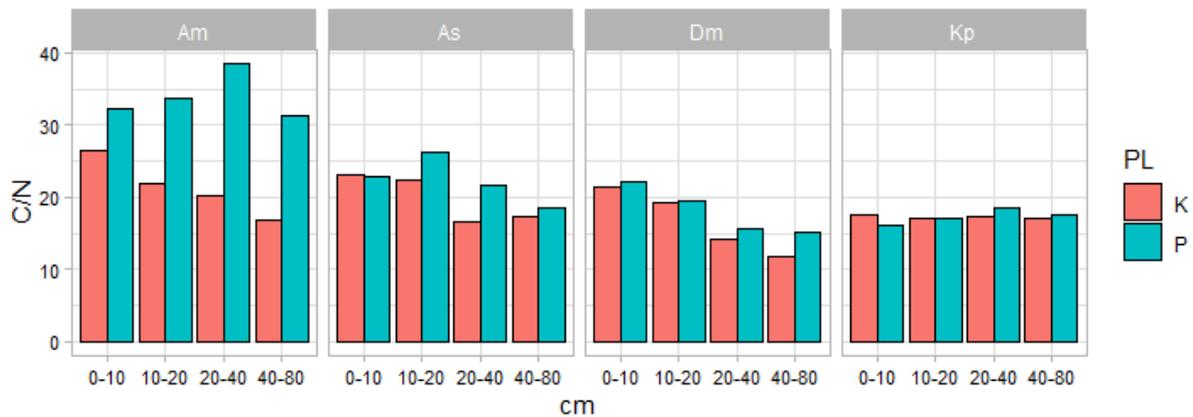


Att. 6: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija ($N_{kop.}$ g kg⁻¹) dažādos augsnes slāņos egļu audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P).

Augsnes paraugos no egļu audzēm damaksnī vidējā $N_{kop.}$ koncentrācija kontroles parauglaukumos ir no $0,26 \pm 0,03$ līdz $3,95 \pm 1,22$ g kg⁻¹, bet parauglaukumos, kur izklīdēti koksnes pelni – no $0,26 \pm 0,23$ līdz $3,57 \pm 0,92$ g kg⁻¹. Egļu audzēs šaurlapju āreņos $N_{kop.}$ koncentrācija kontroles parauglaukumos no $0,45 \pm 0,11$ līdz $11,01 \pm 3,19$ g kg⁻¹ un no $0,32 \pm 0,03$ līdz $7,96 \pm 1,69$ g kg⁻¹ parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi. Egļu audzēs platlapju kūdreņos konstatēta salīdzinoši lielāka $N_{kop.}$ koncentrācija, nekā citos meža tipos – no $29,90 \pm 1,91$ līdz $31,00 \pm 0,96$ g kg⁻¹ kontroles platībās un no $29,90 \pm 1,61$ līdz $31,76 \pm 1,09$ g kg⁻¹ parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi. Egļu audzē mētru ārenī konstatēts $N_{kop.}$ satura pieaugums – no $0,39 \pm 0,04$ līdz $10,29 \pm 2,18$ g kg⁻¹ kontroles platībās un no $10,83 \pm 3,20$ līdz $17,94 \pm 1,34$ g kg⁻¹ parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi. Egļu audzes mētru ārenī parauglaukumi, kur izklīdēti koksnes pelni, atrodas mitrā ieplakā, kas attiecīgi ietekmē slāpekļa akumulācijas procesus. Savukārt kontroles parauglaukumi atrodas labāk aerētās platībās. Visās mežaudzēs, izņemot egļu audzēs platlapju kūdreņos, konstatēta pakāpeniska kopējā slāpekļa, līdzīgi kā organiskā oglekļa (Att. 5), samazināšanās dziļākos augsnes horizontos (Bārdule et al. 2009). Pēc koksnes pelnu izmantošanas, 2-5 gadu laikā, nav konstatēta ietekme uz kopējā slāpekļa saturu augsnē, bet līdzīgā eksperimentā Somijā 9 gadus pēc koksnes pelnu izmantošanas kopējā slāpekļa saturs minerālās augsnes slāņos bija palielinājies (Saarsalmi et al. 2001).

C un N attiecība

Vidējā C/N attiecība egļu mežaudzēs, kur izklīdēti koksnes pelni, parādīta Att. 7.



Att. 7: Vidējā C/N attiecība dažādos augšnes slāņos egļu audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P).

Egļu audzē mētru ārenī augšnes paraugos no parauglaukumiem, kur izkļiedēti koksnes pelni, konstatēta daudz augstāka C/N attiecība nekā augšnes paraugos no kontroles platībām. Tas skaidrojams nevis ar koksnes pelnu ietekmi uz augšnes īpašībām, bet gan ar paaugstināto organiskā oglekļa saturu parauglaukumos, kur izmantoti augšnes ielabošanas līdzekļi (Att. 5). Līdzīgi eksperimenti neuzrāda būtisku koksnes pelnu ietekmi uz C/N attiecību augšnes minerālajā slānī (Saarsalmi et al. 2001).

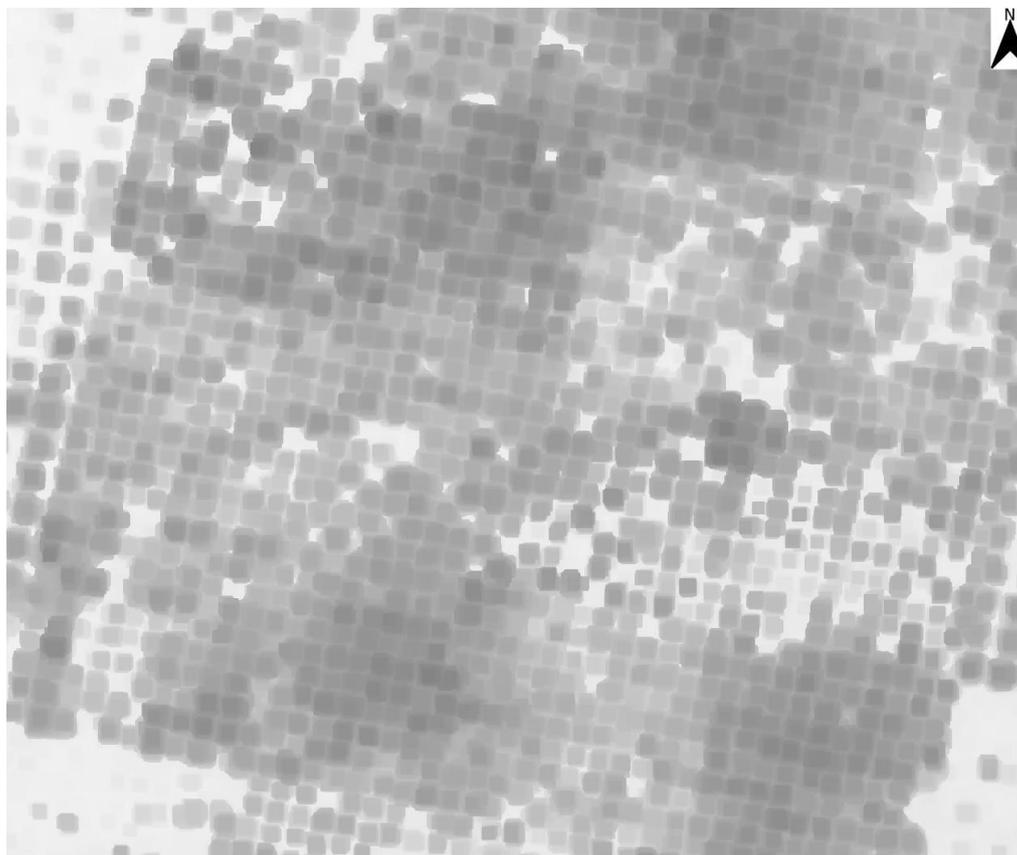
Attālās izpētes rezultāti

Materiāli un metodes

Lai novērtētu koku augšanas apstākļu uzlabošanas efektivitāti izmantojot attālās izpētes metodes, 2020. gada vasarā visās pētījumā iekļautajās audzēs veikti lidojumi izmantojot dronu DJI Mavic 2. Lidojumu laikā iegūti RGB attēli, izmantojot DJI kameru, kā arī, multispektrālie attēli, izmantojot Tetracam kameru. Lidojumi veikti 100 m augstumā un attēli uzņemti veidojot 80% pārklāšanos gan horizontālā, gan vertikālā virzienā. Uzņemtajiem attēliem ir LKS-92 koordinātu piesaiste.

Iegūto RGB attēlu pirmapstrāde visām audzēm veikta izmantojot Agisoft Metashape Pro programmatūru, lai izveidotu digitālo virsmas modeli (DSM) ar horizontālo izšķirtspēju 0,1 m. Tālākajā apstrādes procesā izveidots veģetācijas augstuma modelis (CHM), no digitālā virsmas modeļa matemātiski atņemot digitālā augstuma modeļa (DEM) vērtības konkrētajā teritorijā. Digitālais augstuma modelis izveidots izmantojot Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras (LĢIA) LiDAR datus.

Veģetācijas augstuma modelis iegūts ar horizontālo izšķirtspēju 0,07 m un tālāk apstrādāts izmantojot iepriekš izstrādātu metodiku, kura izmantota koku augstuma noteikšanai no CHM, kas iegūts izmantojot LĢIA LiDAR (Ivanovs & Lazdins, 2018; Melniks u.c., 2019). lokālo maksimumu noteikšana digitālajā virsmas modelī. Šis solis jāveic, lai no CHM iegūtu rastra attēlu, kurā koku galotnes un citi virsmas pacēlumi ir attēloti lokālu maksimumu veidā. Izmantojot slīdošā loga principu no jauna izveidotajā rastra attēlā katrai šūnai piešķir vērtību, kas atbilst maksimālajai vērtībai CHM rastrā 13 šūnu diametrā (Att. 8). Tā kā CHM rastra šūnas izmērs ir 0,07 m, tad lokālajam pacēlumam (koka galotnei) jābūt aptuveni 0,91 m attālumā no cita lokāla pacēluma, lai jaunajā rastra attēlā tas tiktu identificēts.



Veģetācijas augstums, m

□ 0

■ 15

0 7.5 15 m

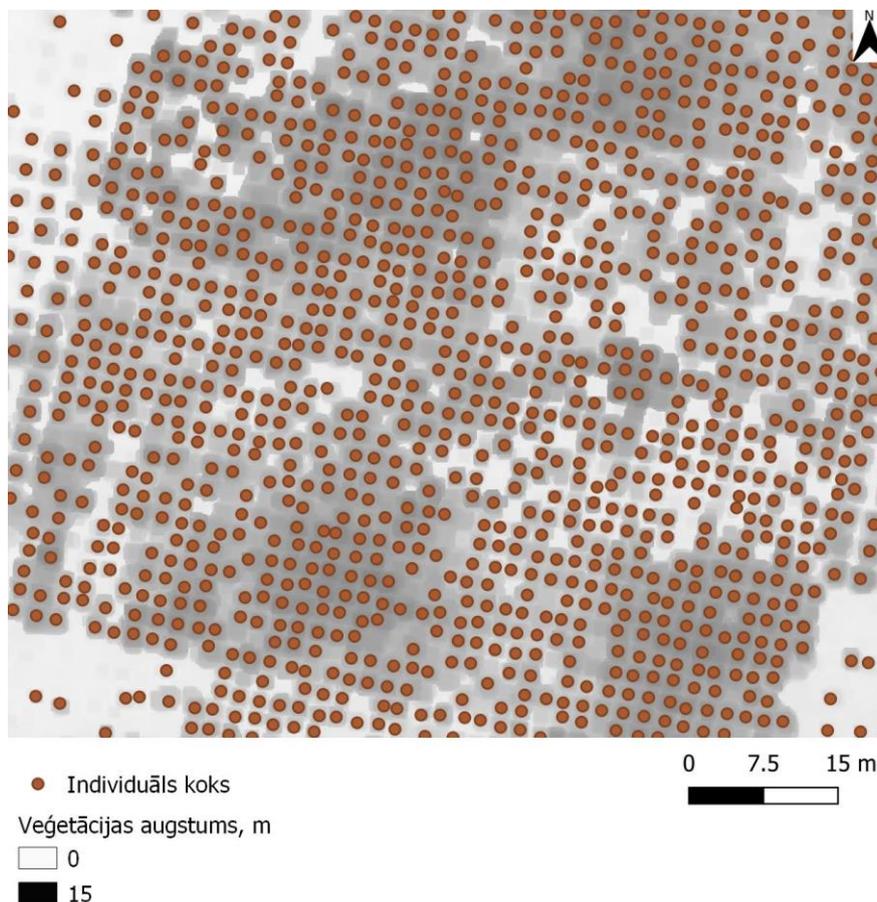


Att. 8: Veģetācijas augstums attēlots lokālu maksimumu veidā.

Tālāk, apstrādājot iegūto lokālo maksimumu rastra attēlu, noteiktas visu teritorijas pacēlumu virsotņu atrašanās vietas. Tā kā lokālo maksimumu rastra attēlā koki attēloti, kā 13 šūnu diametra klāsteri, ir iespējams atrast vidējo šūnu, kura norāda uz koka atrašanās vietu (Att. 9). Lai rastra attēlā atrastu šīs virsotnes GRASS GIS rastra kalkulatorā izmantota formula:

$$\text{if}((A[-B,-B]==A[0,0])\&\&(A[-B,0]==A[0,0])\&\&(A[-B,B]==A[0,0])\&\&(A[0,-B]==A[0,0])\&\&(A[0,B]==A[0,0])\&\&(A[B,-B]==A[0,0])\&\&(A[B,0]==A[0,0])\&\&(A[B,B]==A[0,0]), A, \text{null}())$$

kur A apzīmē veģetācijas augstuma lokālo maksimumu rastra attēlu, bet B – attālums līdz lokālā maksimuma malējam pikselim, neskaitot centra pikseli.



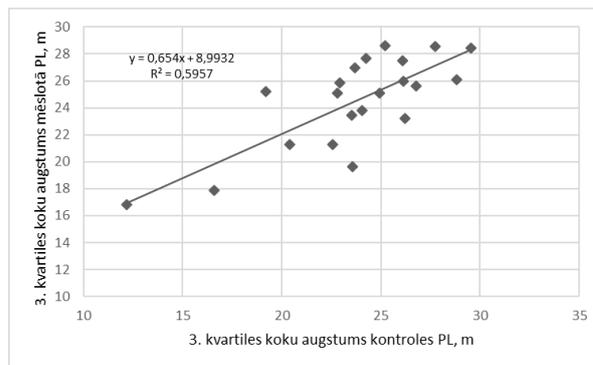
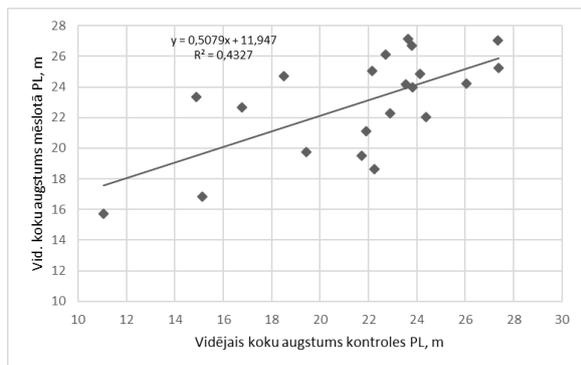
Att. 9: Koku atrašanās vietas rastra kartē.

Multispektrālo attēlu pirmapstrāde veikta *PixelWrench* programmatūrā, kurā *.RAW formāta attēli transformēti *.JPEG formātā to tālākai apstrādei *Agisoft Metashape Pro*, kurā veikta multispektrālo ortofoto karšu izveide. Šīs ortofoto kartes sevī ietver NIR (near infrared), R (red) un G (green) spektrus.

Turpmākajā pētījuma posmā veikta koku augstumu aprēķināšana visās audzēs, izmantojot iepriekš aprakstīto metodiku. Koku augstumu dati salīdzināti parauglaukumos, atkarībā no mēslojuma veida. Izmantojot multispektrālās ortofoto kartes aprēķināts NDVI (*Normalized difference vegetation index*), kura vērtības analizētas kontekstā ar lapu laukuma indeksu (LAI), balstoties uz ārvalstu pētījumos iegūtajām atziņām (Rees u.c., 2020; Tan u.c., 2020).

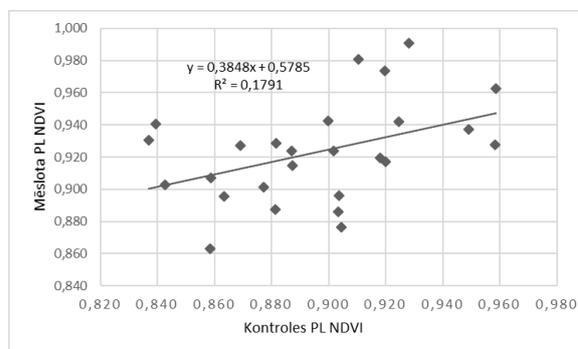
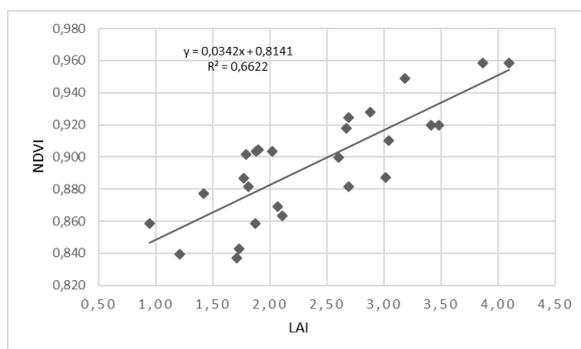
Attālās izpētes rezultāti

Fotogrammetriski iegūti koku augstumi parauglaukumos, kuros augsnes ielabošana veikta izmantojot koksnes pelnus, parauglaukumu vidējais koku augstums neuzrāda statistiski būtiskas atšķirības, salīdzinot tos ar kontroles parauglaukumiem (Att. 10). Koku vidējam augstumam mēslos parauglaukumos ir tendence būt lielākam, salīdzinot ar kontroli, ja koku augstums ir līdz 24,5 m. Augstākiem kokiem augsnes ielabošanas efekts, izmantojot konkrēto datu ieguves veidu, nav konstatēts. Vērtējot 3. kvartiles koku augstumus parauglaukumos, tendence ir līdzīga kā ar vidējām augstuma vērtībām, tikai augsnes ielabošanas efekts parādās kokiem ar augstumu līdz 25,4 m.



Att. 10: Vidējo un 3. kvartiles koku augstumu salīdzinājums kontroles un ar koksnes pelniem mēslotos parauglaukumos.

Analizējot NDVI vērtības, rezultāti norāda uz korelāciju starp lapu laukuma indeksu parauglaukumu mērogā, neņemot vērā, vai tas ir kontroles, vai mēslojums parauglaukums. Turpretī, salīdzinot mēsloto parauglaukumu NDVI vērtības ar kontroli, secināms, ka vērtības mēslotos parauglaukumos, ar lielāko jutību, ir augstākas pie zemākām NDVI vērtībām, bet pārsniedzot vērtību 0,93, atšķirības vairs nav vērojamas (Att. 11). Šo vērtību salīdzināšanā ļoti būtisks faktors ir multispektrālo attēlu iegūšanas laiks un apstākļi. Jāņem vērā, tas, ka vērtības var ietekmēt tieši saules stari, kā arī mainīgs mākoņu daudzums datu iegūšanas laikā. Šie faktori var palielināt nenoteiktību, izmantojot spektrālos datus koku augšanas apstākļu uzlabošanai piemēroto audžu atlasē, tāpēc paralēli spektrālajiem datiem atlasē izmantojami arī citi kritēriji, kas raksturo koku augšanas gaitu, piemēram, apsaimniekošanas vēsture, bonitāte, mitruma režīma kartes.



Att. 11: Korelācija starp LAI un NDVI (pa kreisi), un NDVI salīdzinājums parauglaukumos.

Kopsavilkums par darba uzdevuma izpildes rezultātiem

Daļā parauglaukumu, kur izkliedēti koksnes pelni, konstatēta fosfātu un amonija jonu koncentrācijas paaugstināšanās augsnes ūdenī.

Daļā egļu audžu konstatēts būtisks kopējā slāpekļa saturs pieaugums egļu skujās – damakšņa un kūdreņu audzēs. Daļā objektu koksnes pelnu izkļiedes parauglaukumos konstatēts arī kalcija un fosfora saturs pieaugums egļu skujās. Arī magnija saturs skujās daļā objektu ir pieaudzis, tomēr atšķirības starp parauglaukumiem nav statistiski būtiskas.

DCA ordinācija neatklāj būtisku koksnes pelnu ieneses ietekmi uz sugu sastāvu. Padziļinātāku izvērtējumu sniegs citu augsnes makro- un mikroelementu parametru iekļaušana analizē. Šo analīzi veiks 2021. gadā.

Nav konstatēta būtiska augsnes ielabošanas ietekme uz koku fotosintētisko aktivitāti. Precīzāku ieskatu sniegtu skuju un augsnes fosfora satura parametru integrēšana datu analīzē, ko veiksīm 2021. gadā.

Turpinās lapu laukuma indeksa datu analīze. Koksnes pelnu ienese, iespējams, palielinājusi lapu laukuma indeksa vērtības, taču atšķirība starp kontroles platībām un parauglaukumiem, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, nav statistiski būtiskas. Ietekme visvairāk izpaužas platlapju kūdreņa audzēs. Lai veiktu padziļinātu LAI analīzi, nepieciešama atkārtota datu ievākšana, ko veiksīm 2021. gadā.

SLĀPEKĻA SAIMNIECISKĀ EFEKTA UN IETEKMES UZ VIDI IZPĒTE SKUJKOKU UN BĒRZA BRIESTAUDZĒS

Veģetācijas raksturojums

Šai darba uzdevumu grupas datiem izmantojamā ordinācijas metode ir RDA, jo pirmās ass gradienta garums ir 2,336 S.D., kas liecina par homogēnu datu kopu. Analīze veikta datorprogrammā PC-ORD 6.08, iestatot tādas pašus sākotnējos parametrus kā pirmā darba uzdevuma grupas DCA veģetācijas datu analīzei. Ordinācijas asu īpašvērtības norādītas Tab. 7.

Tab. 7: RDA ordinācijas pirmās un otrās ass īpašvērtības, novērtējot slāpekļa ieneses ietekmi uz zemeszemes veģetāciju skujkoku un bērza briestaudzēs

Ass	Īpašvērtība
1	2,376
2	1,688

Pirmā ordinācijas ass ir visspēcīgākā (kumulatīvā determinācijas koeficienta vērtība starp parauglaukumu vērtībām uz divām asīm ordinācijas telpā un oriģinālajā daudzdimensiju telpā ir 0,148, bet pirmajai asij tā ir 0,167).

Slāpekļa saturs mēreni pozitīvi korelē ar otro ordinācijas asi, savukārt pH mēreni negatīvi korelē ar pirmo asi. Tab. 8 norādīti korelācijas un determinācijas koeficienti.

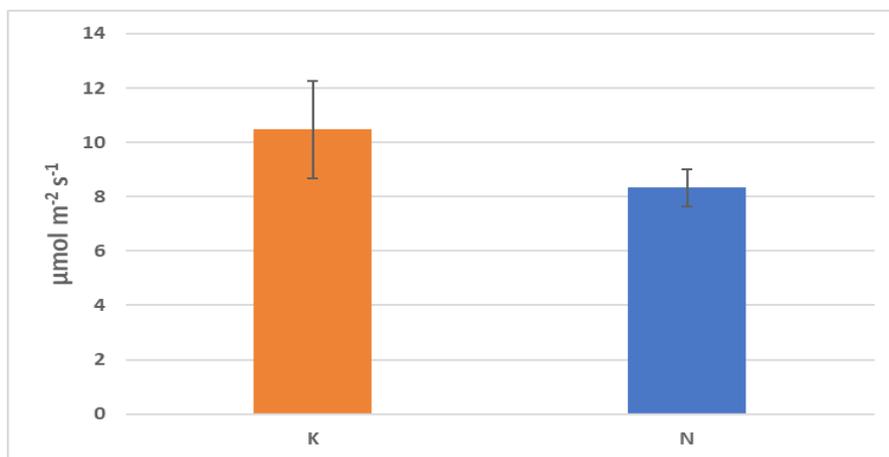
Tab. 8: Korelācijas (r) un determinācijas (r^2) koeficienti RDA asīm ar augsnes pH un N vērtībām, novērtējot slāpekļa ieneses ietekmi uz zemeszemes veģetāciju skujkoku un bērza briestaudzēs

Vērtība	1.ass		2.ass	
	r	r^2	r	r^2
N	-0,181	0,033	0,684	0,468
pH	-0,620	0,385	-0,343	-0,205

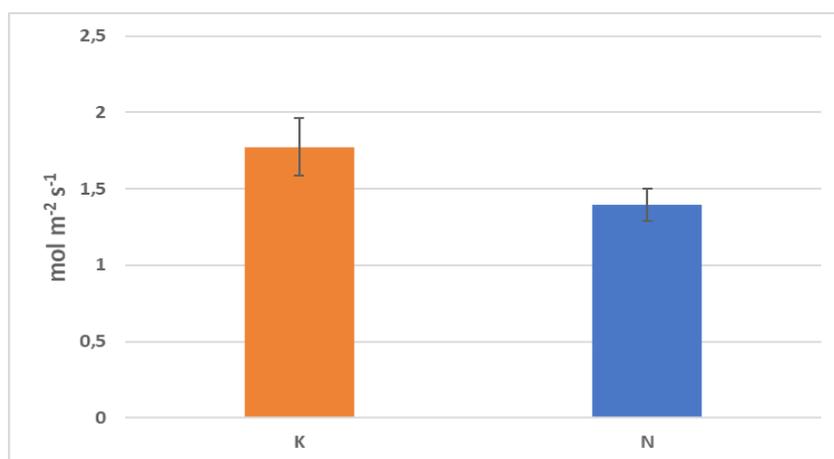
Diagramma Att. 12 parāda atsevišķu ar amonija nitrātu ielaboto parauglaukumu nodalīšanos un nitrofilo lakstaugu sugu – *Impatiens parviflora* un *Rubus idaeus* sastopamību tajos. Diagrammas augšpusē, N gradienta bultas virzienā izkārtotās arī nitrofilās sugas *Mycelis muralis*, *Scutellaria galericulata*, *Chamaenerion angustifolium*, taču kontroles parauglaukumi un platības, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi, pārklājas un līdzīgā pozīcijā izkārtotās arī sugas, kas var augt ar slāpekli nabadzīgā augsnē, piemēram, *Trientalis europaea*, *Convallaria majalis*, *Galeopsis tetrahit*.

Daļa no ielabotajiem parauglaukumiem izkārtoti arī leņķī starp abu gradientu bultām, taču sugu sastāvs neliecina par izteiktu nitrofilo un acidofilo sugu parādīšanos. Par mitriem apstākļiem liecina *Sphagnum sp.*, *Plagiomnium affine*, *Galium uliginosum*, *Lysimachia vulgaris*, *Carex sp.*

Secinot no šiem rezultātiem, amonija nitrāta ieneses ietekme uz zemeszemes veģetāciju nav būtiska, taču parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, var vērot atsevišķu nitrofilo sugu parādīšanos.



Att. 13: Fotosintētiskās aktivitātes vidējie rādītāji kontroles platībās un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts.

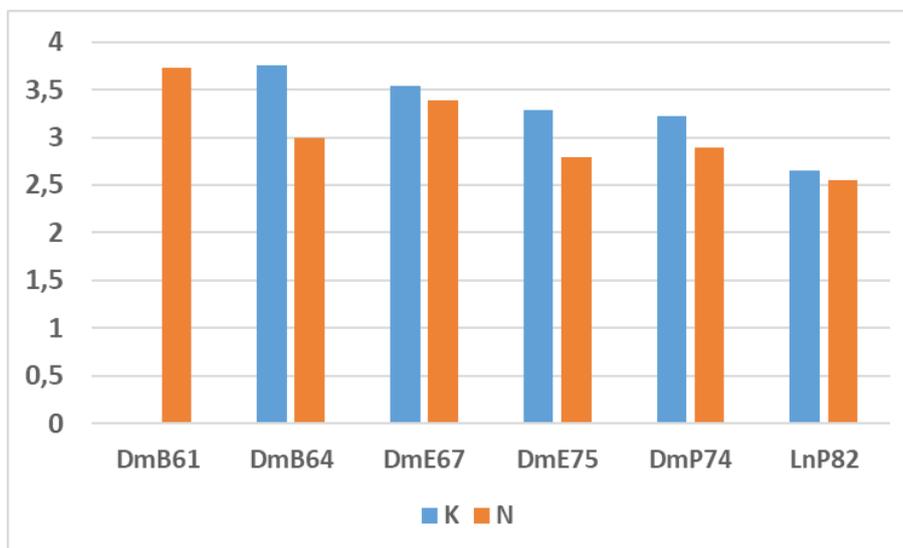


Att. 14: Vidējie transpirācijas rādītāji kontroles platībās un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts.

Kopumā nav novērota augsnes ielabošanas ietekme uz fotosintētisko aktivitāti un transpirāciju. Detalizētāku ieskatu sniegs fosfora satura parametru iekļaušana analīzē.

Lapu laukuma indeksa mērījumi

Turpinās lapu laukuma indeksa (LAI) datu analīze. Atšķirības starp kontroles un ielabotajiem parauglaukumiem nav statistiski būtiskas. Bērzu audzēs DmB61 un DmB64 vidējās vērtības kontroles platībās ir 3,58 un 3,76, bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, tās ir 3 un 3,73. Egļu audzē DmE67 vidējā vērtība kontroles parauglaukumos ir 3,55, bet platībās, kur izmantots amonija nitrāts – 3,39, bet egļu audzē DmE75 vidējā vērtība kontroles parauglaukumos ir 3,29 un platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – 2,79. Damakšņa priežu audzē vidējie rādītāji gan kontroles platībās, gan parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, ir augstāki nekā lāna priežu audzē. Audzē DmP74 vidējā vērtība kontroles parauglaukumos ir 3,23, bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – 2,90, savukārt audzē LnP82 vidējā vērtība kontroles parauglaukumos ir 2,66, bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, tā ir 2,56. Vidējie rādītāji atkarībā no audzes vecuma, valdošās sugas un meža tipa parādīti Att. 15.



Att. 15: Vidējie LAI rādītāji kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur ienests amonija nitrāts (N).

Padziļinātu datu analīzi veiks 2021. gadā, būs pabeigta individuālu koku pieauguma analīze visos izpētes objektos. Šobrīd nevar konstatēt būtisku augsnes ielabošanas ietekmi uz LAI, taču šī rādītāja vērtības ir zemākas mazāk auglīgos meža tipos. Lapu laukuma indeksa vērtības kontroles platībās un parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, dotas 7. pielikuma Tab. 120.

Vainaga materiāla analīzes

Skuju un lapu paraugi ievākti 2 gadus pēc amonija nitrāta izkliedes audzēs. Datu analīze veikta atbilstoši 3. pielikumā dotajai metodikai. Vidējās elementu koncentrācijas mežaudzēs parādītas Tab. 9.

Tab. 9: Vidējais elementu saturs skujās un lapās no kontroles parauglaukumiem un no parauglaukumiem, kur izkliedēts amonija nitrāts

Audzis kods MT/Suga	PL	C _{kop.} , g kg ⁻¹	N _{kop.} , g kg ⁻¹	K, g kg ⁻¹	Ca, g kg ⁻¹	Mg, g kg ⁻¹	P, g kg ⁻¹
11-106-8	K	**524±2	13,9±0,4	***4,6±0,1	2,8±0,2	1,01±0,05	1,23±0,04
Ln/P	N	**517±2	14,7±0,3	***5,2±0,2	2,8±0,2	0,94±0,02	1,19±0,08
21-10-1	K	535±3	**13,6±0,3	*4,9±0,2	4,4±0,4	1,17±0,06	**0,94±0,01
Dm/P	N	533±2	**15,0±0,3	*6,2±0,2	4,0±0,3	1,10±0,13	**1,3±0,1
21-4-25	K	533±3	15,2±0,5	5,2±0,4	4,1±0,3	*1,24±0,05	*1,02±0,16
Dm/P	N	532±2	15,3±0,5	4,8±0,2	3,7±0,2	*1,00±0,03	*1,03±0,04
11-174-6	K	505±2	**11,1±0,4↓↓	**5,3±0,2↓	5,1±0,4↑	1,33±0,07↓	1,88±0,06↓
Dm/E	N	506±2	**13,2±0,3↓	**6,8±0,4o	4,3±0,5o	1,2±0,1↓	1,9±0,1↓
12-208-16	K	507,7±0,6	11,6±0,5↓↓	6,3±0,5o	3,9±0,1o	1,23±0,09↓	1,1±0,2↓↓
Dm/E	N	508±1	11,8±0,5↓↓	7,0±0,4o	3,7±0,3o	1,12±0,05↓	1,03±0,06↓↓
11-125-5	K	531±4	ND	4,7±0,1	**11,4±0,9	**3,6±0,1	2,2±0,1
Dm/B	N	537±2	ND	4,7±0,2	**8,6±0,3	**3,1±0,1	2,4±0,1
21-60-7	K	525±11	ND	5,54±0,09	***13±1	4,7±0,4	***1,39±0,05
Dm/B	N	523±10	ND	5,2±0,3	***11±1	3,7±0,4	***1,27±0,05

statistiski būtiskas atšķirības kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts (N, ***p < 0,01, **p < 0,05,

Audzis kods MT/Suga	PL	C _{kop.} , g kg ⁻¹	N _{kop.} , g kg ⁻¹	K, g kg ⁻¹	Ca, g kg ⁻¹	Mg, g kg ⁻¹	P, g kg ⁻¹
*p < 0,01).							
parauglūkumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos lielākas parametru vērtības.							
parauglūkumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos mazākas parametru vērtības.							

Kopējā oglekļa saturā konstatētas statistiski būtiskas atšķirības ($p < 0,05$) starp kontroles platībām un platībām, kur izmantots slāpekli saturošs minerālmēslojums, priežu audzē 11-109-8. Visās audzēs konstatēta kopējā slāpekļa satura palielināšanās skujās parauglūkumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, salīdzinot ar skujām kontroles platībās. Attiecīgi var pieņemt, ka izkliedētais amonija nitrāts ir veicinājis audzes nodrošinājumu ar slāpekli. Priežu audzē damaksnī (21-10-1) un egles audzē damaksnī (11-174-6) konstatētas statistiski būtiskas atšķirības ($p < 0,05$), salīdzinot kopējā slāpekļa saturu kontroles platībās un parauglūkumos, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi. Divās egļu audzēs kopējā slāpekļa saturs kontroles platībās noteikts kā nepietiekams. Jānorāda, ka audzē 11-174-6 nodrošinājums ar slāpekli būtiski palielinājies parauglūkumos, kur izmantots slāpekli saturošs augsnes ielabošanas līdzeklis.

Jānorāda, ka abās egļu audzēs kālija saturs skujās parauglūkumos, kur ienests amonija nitrāts ir palielinājies, salīdzinot ar kontroles parauglūkumiem. Turklāt audzē 11-174-6 konstatētas statistiski būtiskas atšķirības ($p < 0,05$) starp kontroles platībām un platībām, kur izmantots slāpekli saturošs minerālmēslojums, kā arī kālija saturs egļu skujās mainījies no zema uz optimālu. Lielākajā daļā mežaudžu skuju paraugos no laukumiem, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, noteikts salīdzinoši lielāks kālija saturs nekā paraugos no kontroles platībām.

Gandrīz visās audzēs noteiktas salīdzinoši zemākas kalcija koncentrācijas vainaga paraugos no platībām, kur izmantots amonija nitrāts, salīdzinot ar kontroles paraugiem. Tomēr jānorāda, ka abās egļu audzēs kalcija saturs skujās vērtējams kā optimāls vai arī augsts. Statistiski būtiskas atšķirības kalcija saturā lapu paraugos no kontroles platībām un platībām, kur izmantots slāpekli saturošs minerālmēslojums, konstatētas bērzu audzēs damaksnī 11-125-5 ($p < 0,05$) un 21-60-7 ($p < 0,1$).

Visās dotajās mežaudzēs konstatēts pazemināts magnija saturs skujās un lapās no parauglūkumiem, kur ienests amonija nitrāts, salīdzinot ar kontroles platībām. Jānorāda, ka priežu audzē (21-4-25, $p < 0,01$) un bērza audzē (11-125-5, $p < 0,05$) noteiktas statistiski būtiskas atšķirības magnija saturā vainaga materiālā starp paraugiem no kontroles platībām un parauglūkumiem, kur izmantots amonija nitrāts. Abās egļu audzēs noteikts zems magnija saturs.

Atsevišķos izmēģinājuma objektos konstatētas statistiski būtiskas atšķirības fosfora saturā vainaga materiālā no kontroles parauglūkumiem un parauglūkumiem, kur izmantots amonija nitrāts. Abās egļu audzēs konstatēts zems vai nepietiekams fosfora saturs skujās.

Augsnes analīzes

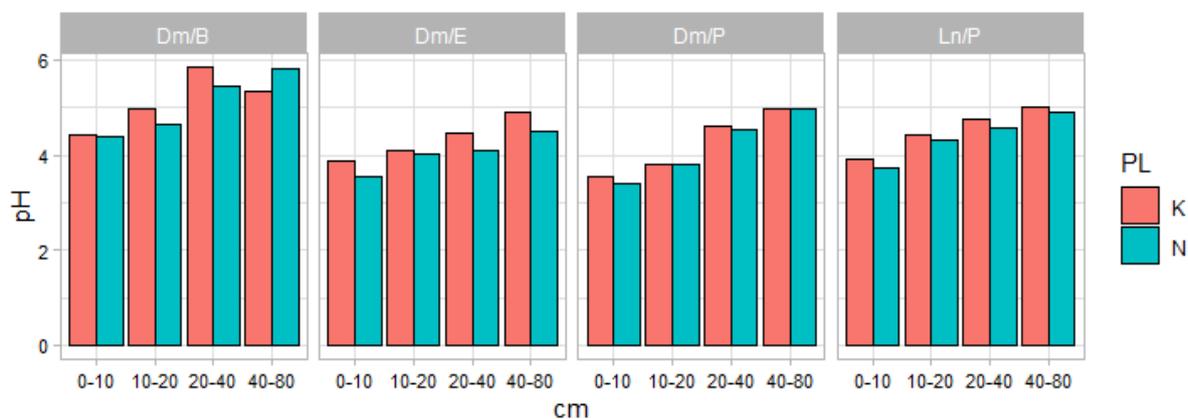
2016. gadā ievākto augsnes paraugu ķīmisko analīžu (C_{kop.}, g kg⁻¹; Corg., g kg⁻¹; N_{kop.}, g kg⁻¹; P, g kg⁻¹; Ca, g kg⁻¹, Mg, g kg⁻¹, K, g kg⁻¹; pH) un augsnes blīvuma dati apkopoti

atkarībā no meža tipa un valdošās sugas un doti 5. pielikuma Tab. 67-76. Bet 2019. gadā (2 gadus pēc augsnes ielabošanas līdzekļu izkliedes) audzēs atkārtoti ievākti augsnes paraugi. Datu apstrādi pabeigsim 2021. gadā. Datu analīze veikta atbilstoši 3. pielikumā norādītajai metodikai.

Ln audzēs aprēķināts lielāks vidējais N_{kop} . uzkrājums platībās, kur ienests amonija nitrāts, kas var norādīt uz izkliedētā minerālmēslojuma ietekmi. Savukārt Dm audzēs šāda tendence nav konstatēta. Aprēķinātais vidējais elementu uzkrājums parauglaukumos dots . pielikuma Tab. 120.

Augsnes pH

Vidējā augsnes pH vērtība mežaudzēs, kur izkliedēts slāpekli saturošs minerālmēslojums, parādīta Att. 16.

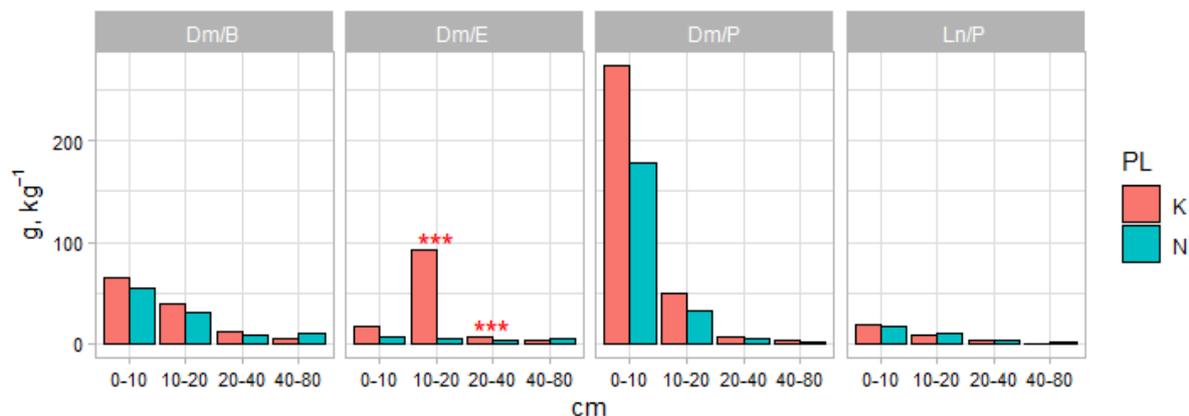


Att. 16: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos lāna un damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

Augsnes paraugos no priežu audzes lānā vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $3,5 \pm 0,1$ līdz $5,0 \pm 0,2$ un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – $3,4 \pm 0,2$ līdz $5,0 \pm 0,3$. Augsnes paraugos no priežu audzēm damaksnī vidējās pH vērtības kontroles platībās ir no $3,5 \pm 0,1$ līdz $5,0 \pm 0,2$ un platībās, kur izkliedēts amonija nitrāts – no $3,4 \pm 0,2$ līdz $5,0 \pm 0,3$. Augsnes paraugos no egļu audzēm damaksnī vidējās pH vērtības kontroles platībās ir no $3,9 \pm 0,2$ līdz $4,9 \pm 0,2$ un platībās, kur izkliedēts amonija nitrāts – no $3,5 \pm 0,2$ līdz $4,5 \pm 0,2$. Līdzīgi, kā egļu audzēs, kur meža augsne ielabota ar koksnes pelniem (Att. 4), augsnes virsējie slāņi ir skābāki nekā dziļākie slāņi, ko ietekmē skuju un nobiru sadalīšanās. Savukārt augsnes paraugos no bērzu audzēm damaksnī vidējās pH vērtības ir salīdzinoši augstākas nekā skujkoku audzēs, jo lapu koku mežaudzēs parasti ir augstāka augsnes pH vērtība (Kasparinskis, 2012). Kontroles platībās bērzu audzēs augsnes pH ir no $4,4 \pm 0,3$ līdz $5,4 \pm 0,8$ un platībās, kur izkliedēts amonija nitrāts – no $4,4 \pm 0,3$ līdz $5,8 \pm 0,7$. Visos parauglaukumos konstatēta augsnes pH vērtību palielināšanās līdz ar dziļākiem augsnes slāņiem.

Organiskais ogleklis

Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija mežaudzēs, kur izkliedēts slāpekli saturošs minerālmēslojums, parādīta Att. 17.



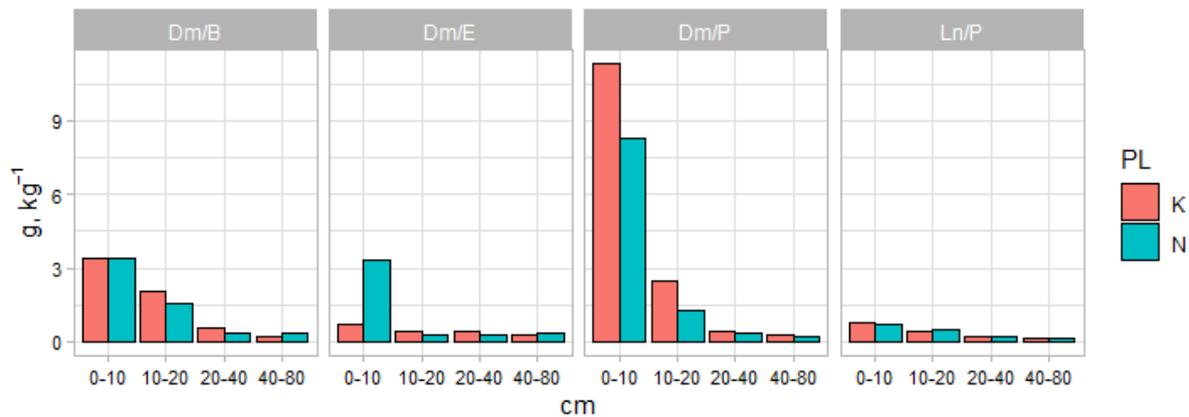
Att. 17: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , $g\ kg^{-1}$) dažādos augsnes slāņos lāna un damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N)⁴.

Augsnes paraugos no priežu audzes lānā vidējā C_{org} koncentrācija kontroles parauglaukumos ir no $0,66 \pm 0,06$ līdz $18,58 \pm 1,79\ g\ kg^{-1}$, bet parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts – no $0,91 \pm 0,24$ līdz $16,26 \pm 2,01\ g\ kg^{-1}$. Turpretim virsējos augsnes slāņos no priežu audzes damaksnī noteikta daudz lielāka C_{org} koncentrācija. Vidējās C_{org} koncentrācijas kontroles platībās ir no $2,65 \pm 0,50$ līdz $272,75 \pm 49,49\ g\ kg^{-1}$, bet parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts – no $2,00 \pm 0,34$ līdz $177,78 \pm 57,27\ g\ kg^{-1}$. Augsnes paraugos no bērzu audzēm damaksnī vidējā C_{org} koncentrācija kontroles platībās ir no $4,82 \pm 1,67$ līdz $64,31 \pm 15,66\ g\ kg^{-1}$, bet parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts – no $8,21 \pm 3,00$ līdz $55,31 \pm 4,64\ g\ kg^{-1}$. Šajos izmēģinājuma objektos konstatēta C_{org} koncentrācijas samazināšanās līdz ar dziļākiem augsnes slāņiem. Savukārt augsnes paraugiem no egļu audzēm damaksnī, kontroles parauglaukumiem noteikta augstāka C_{org} koncentrācija augsnēs slānī 10-20 cm - $92,48 \pm 61,54\ g\ kg^{-1}$, salīdzinot ar citiem augsnes slāņiem kontroles platībās. Augsnes slāņos no platībām, kur izmantots amonija nitrāts, C_{org} koncentrācija noteikta no $4,74 \pm 2,21$ līdz $5,74 \pm 2,47\ g\ kg^{-1}$. Organiskā oglekļa koncentrācijai augsnes paraugos no egļu audzēm damaksnī noteiktas statistiski būtiskas atšķirības ($p < 0,1$) starp kontroles parauglaukumiem un platībām, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi.

Kopējais slāpeklis

Vidējā slāpekļa koncentrācija mežaudzēs, kur izklidēts slāpekli saturošs minerālmēslojums, parādīta Att. 18.

⁴ *** $p < 0,1$.

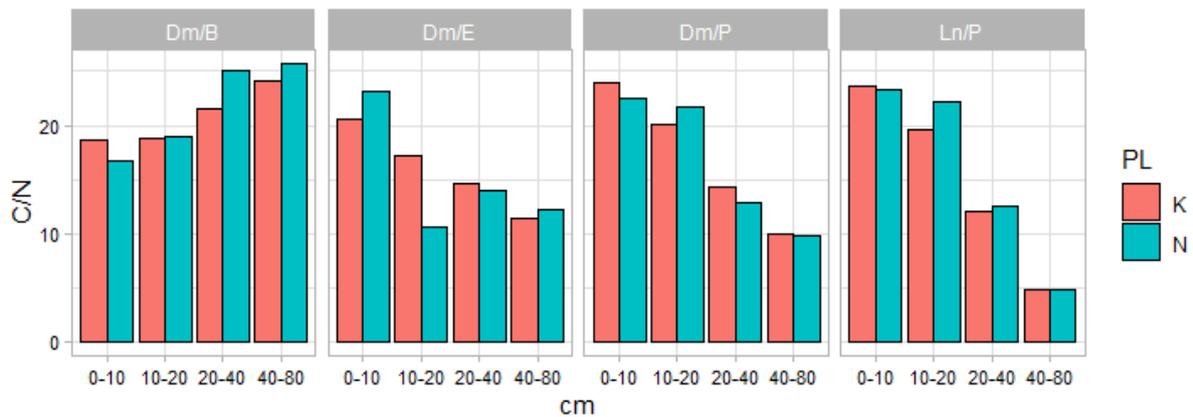


Att. 18: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija ($N_{kop.}$ g kg^{-1}) dažādos augsnes slāņos lāna un damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

Augsnes paraugos no priežu audzes lānā vidējā $N_{kop.}$ koncentrācija kontroles parauglaukumos ir no $0,14 \pm 0,01$ līdz $0,78 \pm 0,07$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts – no $0,18 \pm 0,02$ līdz $0,70 \pm 0,08$ g kg^{-1} . Līdzīgi kā ar organiskā oglekļa saturu virsējos augsnes slāņos, augsnes paraugos līdz 10 cm no priežu audzēm damaksnī noteikta daudz lielāka $N_{kop.}$ koncentrācija. Vidējās $N_{kop.}$ koncentrācijas kontroles platībās ir no $0,27 \pm 0,03$ līdz $11,29 \pm 1,96$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts – no $0,23 \pm 0,03$ līdz $8,30 \pm 2,20$ g kg^{-1} . Augsnes paraugos no bērzu audzēm damaksnī vidējā $N_{kop.}$ koncentrācija kontroles platībās ir no $0,18 \pm 0,03$ līdz $3,41 \pm 0,77$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts – no $0,35 \pm 0,14$ līdz $3,37 \pm 0,34$ g kg^{-1} . Augsnes paraugiem no egļu audzēm damaksnī, kontroles parauglaukumiem noteikta $N_{kop.}$ koncentrācija no $0,29 \pm 0,07$ līdz $0,69 \pm 0,19$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts - no $0,35 \pm 0,09$ līdz $3,34 \pm 2,21$ g kg^{-1} . Paaugstinātā kopējā slāpekļa koncentrācija augsnes slānī līdz 10 cm parauglaukumos, kur izklidēts slāpekli saturošs minerālmēslojums var norādīt uz amonija nitrāta ietekmi uz slāpekļa saturu augsnē. Tomēr, lai pamatotu šo novērojumu, nepieciešams izvērtēt zemsegas paraugu īpašības. Šos rezultātus plānots ietvert pētījuma programmas noslēguma pārskatā. Visos izmēģinājuma objektos konstatēta $N_{kop.}$ koncentrācijas samazināšanās līdz ar dziļākiem augsnes slāņiem.

C un N attiecība

Vidējā C/N attiecība mežaudzēs, kur izklidēts slāpekli saturošs minerālmēslojums, parādīta Att. 19.

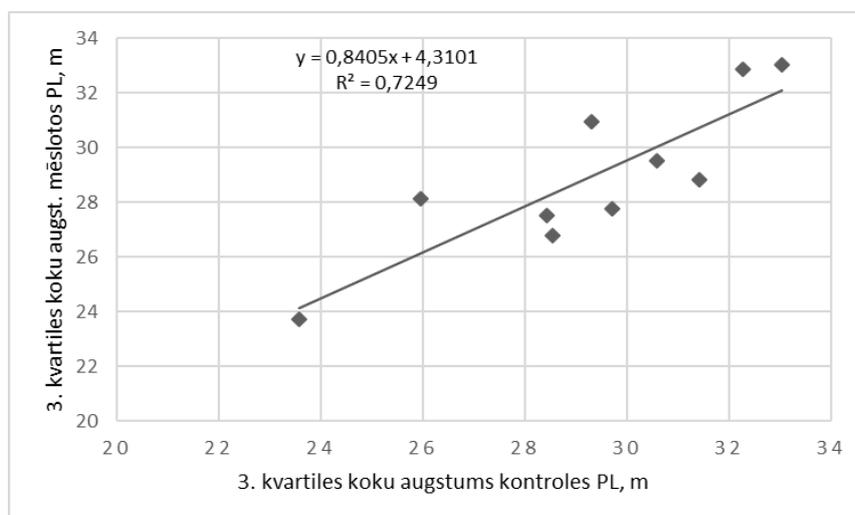


Att. 19: Vidējā C/N attiecība dažādos augsnes slāņos dažādos augsnes slāņos lāna un damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

Tā kā C/N attiecība ir saistīta ar organisko matēriju, šajās mežaudzēs vidējā C/N attiecība samazinās līdz ar dziļākiem augsnes slāņiem, izņemot bērzu audzēs damaksnī.

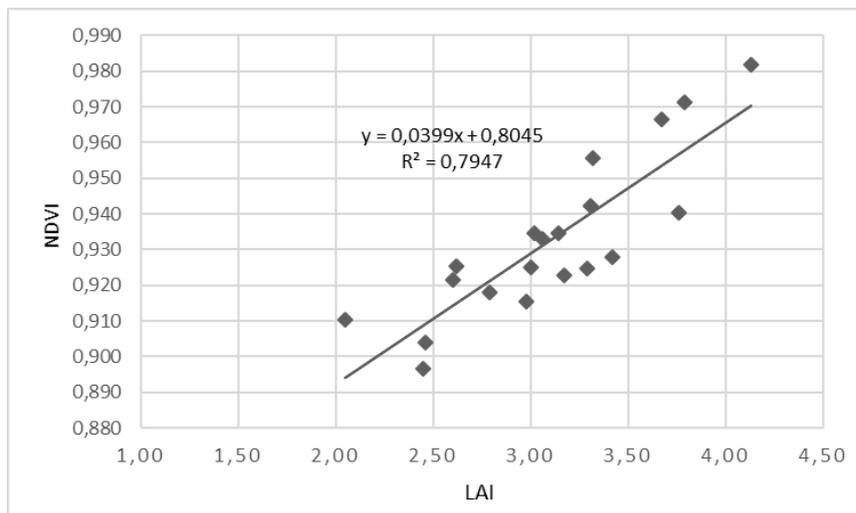
Attālās izpētes rezultāti

Briestaudzēs, kurās izmantots slāpekļa mēslojums, tā ietekme, salīdzinot ar kontroles parauglaukumiem konstatēta parauglaukumu 3. kvartiles koku augstumiem līdz 27 m (Att. 20). Augstākiem kokiem, kā arī analizējot parauglaukumu vidējās vērtības, būtiskas atšķirības nav konstatētas. Šajā parauglaukumu grupā jāņem vērā tas, ka nav izdevies iegūt fotogrammetrijas datus visām šīs grupas audzēm.



Att. 20: Trešās kvartiles koku augstumu salīdzinājums mēslosajos un kontroles parauglaukumos.

Analizējot NDVI un LAI vērtības, konstatēts, ka tās savstarpēji korelē, bet salīdzinot kontroles parauglaukumus pret mēslojiem, (Att. 21), bet statistiski būtiskas atšķirības regresijas līknēs, kas veidojas kontroles parauglaukumos un platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, nav konstatētas. Tas nozīmē, ka NDVI nav izmantojams 2-3 gadu laikā notikušo LAI izmaiņu novērtēšanai, monitorējot augsnes ielabošanas pasākumu ietekmi.



Att. 21: LAI un NDVI korelācija visos parauglaukumos.

Kopsavilkums par darba uzdevuma izpildi

Mežaudžu platībās, kur izklidēts amonija nitrāts konstatēts salīdzinoši augstāks kopējā slāpekļa saturs vainaga materiālā. Dm priežu audzēs noteikts paaugstināts slāpekļa saturs augsnes virsējos slāņos platībās, kur izklidēts amonija nitrāts. Lielā daļā audžu parauglaukumos, kur veikta izkliede, konstatēts arī zemāks augsnes pH, salīdzinot ar kontroles platībām.

DCA ordinācija neatklāj būtisku amonija nitrāta ieneses ietekmi uz zemesdzīves veģetācijas sugu sastāvu, taču parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, var vērot atsevišķu nitrofilo sugu parādīšanos. Padziļinātāku ieskatu sniegs citu augsnes ķīmisko parametru integrēšana analīzē.

Nav novērota amonija nitrāta ieneses ietekme uz fotosintētisko aktivitāti un transpirāciju. Detalizētāku ieskatu sniegs fosfora satura parametru iekļaušana analīzē.

Turpinās LAI datu analīze. padziļinātai analīzei nepieciešama atkārtota datu ievākšana, ko veiks 2021. gadā, sasaistot rezultātus ar augsnes izpētes datiem un kokaudžu taksācijas rādītājiem.

DAŽĀDU SLĀPEKĻA AUGSNES IELABOŠANAS LĪDZEKĻU DEVU SAIMNIECISKĀ EFEKTA UN IETEKMES UZ VIDI IZPĒTE SKUJKOKU UN BĒRZA JAUNAUDZĒS UN VIDĒJA VECUMA AUDZĒS

2020. gadā šajā darba uzdevumu grupā turpināts augsnes ūdens monitorings, vainaga caurteces ūdens monitorings, pabeigtas augsnes, lapu un skuju paraugu analīzes, sagatavots mežaudžu taksācijas rādītāju raksturojums un iegūti paraugi radiālā pieauguma analīzei.

Veģetācijas raksturojums

DCA un RDA Ordināciju nebija iespējams veikt, jo datu struktūras dēļ diagrammā nevarēja apvienot sugu datus kopā ar augsnes parametru vērtībām. Ieskatu sugu sastāva izmaiņās varētu sniegt citu augsnes makro- un mikroelementu iekļaušana ordinācijas analīzē, vai arī nepieciešams veikt datu transformāciju, piemēram, logaritmisko vai kvadrātsaknes transformāciju. Ordinācijas analīzi veiksīm atkārtoti 2021. gadā, iekļaujot arī citus augsnes parametrus. Nepieciešamības gadījumā veiksīm arī datu transformāciju, piemēram, logaritmisko vai kvadrātsaknes transformāciju.

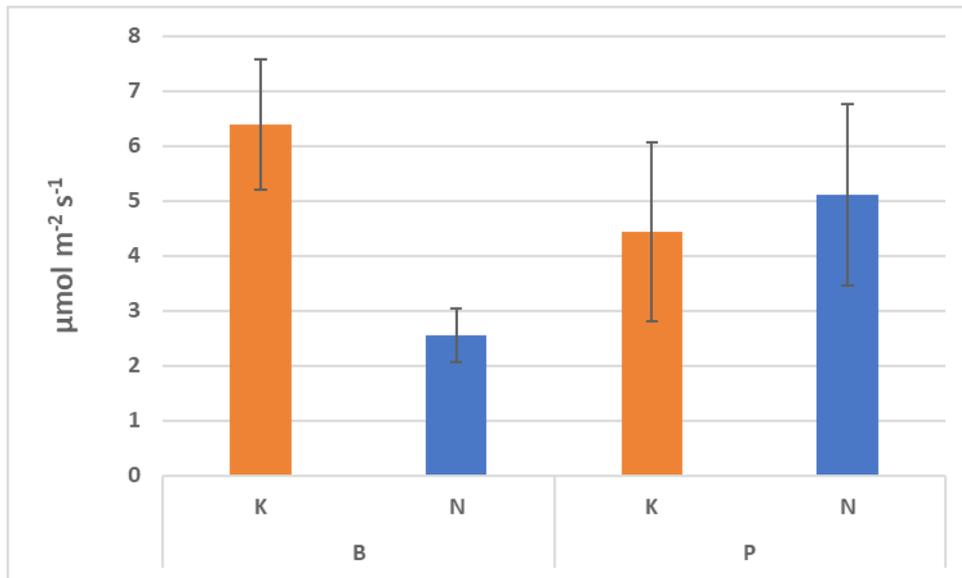
Fotosintētiskās aktivitātes mērījumi

Mērījumi veikti audzēs 21-49-14 (DmsB15) un 21-10-4 (DmP22). Bērzu audzē fotosintētiskās aktivitātes vidējā vērtība kontroles parauglaukumos ir $6,39 \pm 1,77 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, bet parauglaukumos, kur ienests amonija nitrāts tā ir $2,55 \pm 0,49 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Att. 22). Atšķirības ir statistiski būtiskas ($p = 0,02$). Āra bērza fotosintētisko aktivitāti būtiski ietekmē ģenētiskā variācija un kompensācijas spēja lapu bojājumu un defoliācijas rezultātā, tādēļ augsnes ielabošanas ietekme ne vienmēr izpaudīsies fotosintētiskās aktivitātes pieaugumā (Ovaska, 1993).

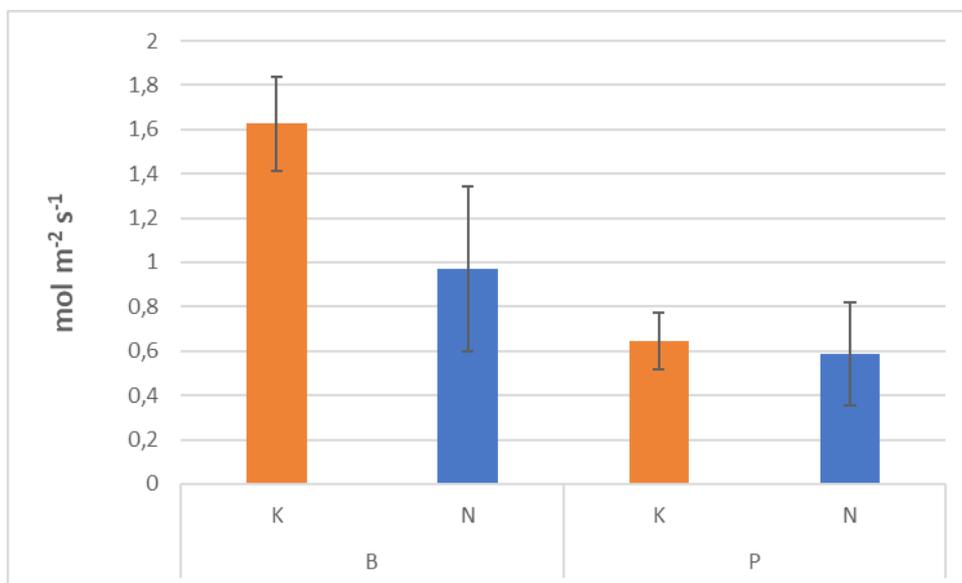
Savukārt priežu audzē fotosintētiskās aktivitātes vidējā vērtība kontroles parauglaukumos ir $4,43 \pm 1,63 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts, tā ir $5,10 \pm 1,66 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Att. 22). Atšķirības starp kontroles un ielabotajiem parauglaukumiem pie būtiskuma līmeņa $p < 0,05$ nav statistiski būtiskas. Šajā gadījumā slāpekļa augsnes ielabošanas pasākumu rezultātā fotosintētiskā aktivitāte, iespējams, ir palielinājusies.

Transpirācijas rādītāji abās mežaudzēs ir zemāki parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts. Bērzu audzē kontroles parauglaukumos vidējā vērtība – $1,61 \text{ mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts tā ir $0,97 \pm 0,37 \text{ mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, savukārt priežu audzē attiecīgās vērtības ir $0,63 \pm 0,21 \text{ mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ un $0,59 \pm \text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Att. 23). Atšķirības starp šiem rādītājiem nav statistiski būtiskas.

Kopumā nav novērota būtiska pozitīva amonija nitrāta ieneses ietekme uz koku fotosintēzi. Lai precīzāk novērtētu augsnes ielabošanas ietekmi, 2021. gadā analīzē iekļausim fosfora saturu augsnē un lapās/skujās.



Att. 22: Vidējie fotosintētiskās aktivitātes rādītāji kontroles un ar amonija nitrātu ielabotajos bērzu un priežu audzēs.



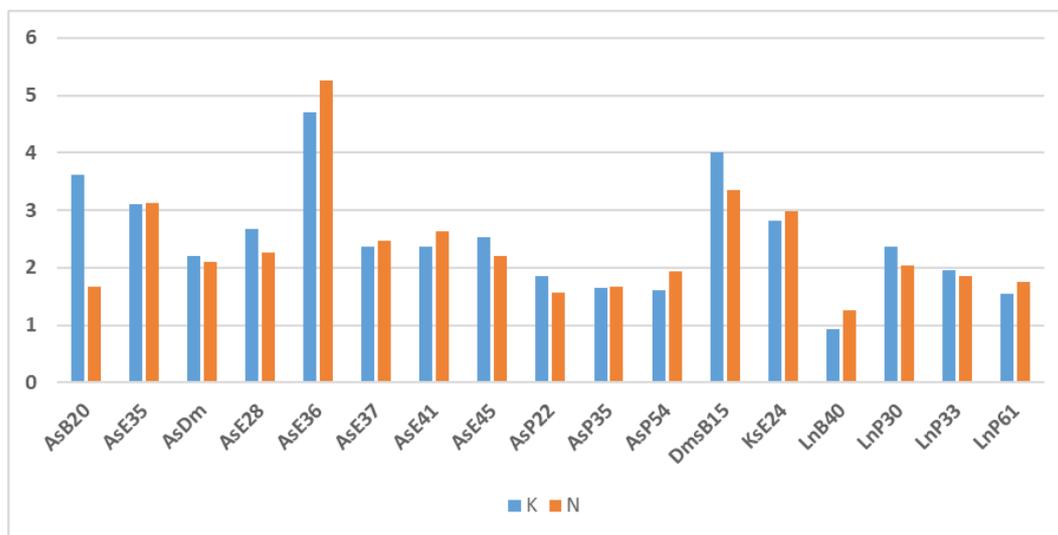
Att. 23: Vidējie transpirācijas rādītāji kontroles platībās un parauglaukumos, kur izmantot amonija nitrāts, bērzu un priežu audzē.

Lapu laukuma indeksa mērījumi

Turpinās datu apstrāde un analīze. Analīze noslēgsies 2021. gadā, kad arī izdarīsim galvenos secinājumus par amonija nitrāta ieneses ietekmi. Vidējā vērtība šaurlapju āreņa bērzu audzē kontroles parauglaukumā ir 3,62, bet ar amonija nitrātu ielabotajā – 1,66. Vidējā vērtība šaurlapju āreņa egļu audzēs kontroles parauglaukumos ir robežās no 2,36 līdz 3,104, bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – no 2,20 līdz 5,26. Šaurlapju āreņa priežu audzēs vērtības kontroles parauglaukumos ir robežās no 1,60 līdz 1,86, bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – no 1,56 līdz 1,93. Šaurlapju kūdrenā egļu audzē vidējā vērtība kontroles parauglaukumos ir 1,6, bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – 1,93. Slapjā damakšņa bērzu audzē vidējā vērtība kontroles parauglaukumos ir 4,01, bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – 3,36. Lāna priežu audzēs vidējās vērtības kontroles parauglaukumos ir

robežās no 1,54 līdz 2,38, bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – no 1,75 līdz 2,035. Lāna bērzu audzē vidējā vērtība kontroles parauglaukumos ir 0,93, bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – 1,27. Atšķirības starp kontroles un ielabotajiem parauglaukumiem nevienā gadījumā nav statistiski būtiskas. Vidējās LAI vērtības meža tipa, vadošās sugas un audzes vecuma griezumā parādītas Att. 24.

Lapu laukuma indeksa vērtības kontroles platībās un parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, dotas . pielikuma Tab. 120.



Att. 24: Vidējie LAI rādītāji kontroles (K) platībās un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

Sākotnējā datu analīze neatklāj būtisku augsnes ielabošanas ietekmi uz LAI. Lai veiktu padziļinātu datu analīzi, nepieciešama atkārtota datu ievākšana, ko veiks 2021.gadā. Pēc šo datu ievākšanas varēs izdarīt galvenos secinājumus par amonija nitrāta ieneses ietekmi.

Vainaga caurteces ūdens monitorings

2020. gadā vainaga caurteces ūdens monitorings turpināts audzēs 11-18-5 (DmE43), 11-210-5 (LnP74), 21-10-4 (DmP29), 21-49-14 (DmsB22), kur augsnes ielabošana ar amonija nitrātu veikta 2017. gada maijā - jūlijā (150 kg ha⁻¹). 2020. gadā labvēlīgu meteoroloģisko apstākļu dēļ vainaga caurteces ūdens monitorings turpinājās līdz novembrim ieskaitot. Pabeidzot ievāktu nokrišņu paraugu ķīmiskās analīzes, rezultātiem aprēķinās kopējā slāpekļa (N_{kop}. mg L⁻¹), kalcija (Ca mg L⁻¹), magnija (Mg mg L⁻¹) un fosfātu (PO₄³⁻ mg L⁻¹) ienesi ar nokrišņiem (kg ha⁻¹). Rezultātus plānots apkopot pētījuma programmas noslēguma pārskatā.

Augsnes ūdens monitorings

2020. gadā augsnes ūdens monitorings turpināts audzēs 11-18-5 (DmE43), 11-210-5 (LnP74), 21-10-4 (DmP29) un 21-49-14 (DmsB22), kur augsnes ielabošana ar amonija nitrātu veikta 2017. gada maijā-jūlijā (150 N kg ha⁻¹). Augsnes ūdens paraugos analizētie parametri ir pH, elektrovadītspēja (EVS S cm⁻¹), kālijs (K mg L⁻¹), kalcijs (Ca mg L⁻¹), magnijs (Mg mg L⁻¹), fosfāti (PO₄³⁻ mg L⁻¹), kopējais slāpekļis (N_{kop}. mg L⁻¹), nitrāti (NO₃⁻ mg L⁻¹), amonija joni (NH₄⁺ mg L⁻¹) un kopējais ogleklis (DOC mg L⁻¹). Datu

analīze veikta atbilstoši 3. pielikumā dotajai metodikai. Augsnes ūdens monitoringa rezultāti apkopoti Tab. 10 un Tab. 11.

Tab. 10: Augsnes ūdens paraugu ķīmiskās īpašības laika posmam 2017.-2020. gads

Audzē	Dziļums, cm	pH		EVS		K		Ca		Mg	
		K	N	K	N	K	N	K	N	K	N
11-18-5 DmE43	30	**7,22 ±0,08	**6,88 ±0,09	73 ±15	51 ±10	2,1 ±0,3	3,2 ±0,5	12 ±4	2,6 ±0,7	1,7 ±0,5	1,2 ±0,4
	60	6,85 ±0,09	6,8 ±0,1	*28 ±3	*43 ±7	**0,7 ±0,1	**1,5 ±0,4	1,6 ±0,5	1,5 ±0,4	0,7 ±0,1	0,8 ±0,2
11-210-5 LnP74	30	***6,86 ±0,08	***6,4 ±0,2	33 ±2	62 ±20	***1,6 ±0,2	***1,5 ±0,4	1,6 ±0,3	2,5 ±0,7	1,0 ±0,1	1,1 ±0,2
	60	***6,89 ±0,08	***6,67 ±0,09	***46 ±5	***45 ±9	**2,1 ±0,4	**1,2 ±0,2	1,8 ±0,3	1,9 ±0,4	1,1 ±0,1	1,1 ±0,3
21-10-4 DmP29	30	*5,5 ±0,2	*7,46 ±0,09	*59 ±6	*327 ±33	1,7 ±0,2	2,3 ±0,7	*1,4 ±0,4	*57 ±3	*0,9 ±0,1	*6,2 ±0,6
	60	*5,6 ±0,1	*7,53 ±0,09	*69 ±5	*287 ±29	*1,6 ±0,2	*1,0 ±0,2	*1,8 ±0,2	*57 ±3	*0,93 ±0,06	*4,7 ±0,4
21-49-14 DmsB22	30	7,59 ±0,08	7,64 ±0,06	*204 ±18	*307 ±11	***0,23 ±0,02	***0,34 ±0,04	*35 ±3	*51 ±2	5,0 ±0,3	5,0 ±0,3
	60	7,59 ±0,08	7,59 ±0,8	281 ±21	300 ±15	0,35 ±0,09	0,23 ±0,02	68 ±15	50 ±1	**5,9 ±0,6	**7,2 ±0,2

statistiski būtiskas atšķirības starp kontroles platībām (K) un parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts (N, *p < 0,001, **p < 0,05, ***p < 0,1).

parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, augsnes ūdens paraugos lielākas parametru vērtības.

parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, augsnes ūdens paraugos mazākas parametru vērtības.

Ln priežu audzē 11-210-5 un Dm egļu audzē 11-18-5 konstatēts būtiski zemāks ūdens pH paraugos no parauglaukumiem, kur izmantots amonija nitrāts. Savukārt, Dm priežu audzē 21-10-4 konstatēta būtiski augstāka augsnes ūdens pH vērtība platībā, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi. Līdzīgas tendences augsnes ūdens pH izmaiņās noteiktas arī 3 gadu augsnes ūdens monitoringa rezultātos.

Līdzīgi kā 1. darba uzdevumu grupas sausieņu izmēģinājuma audzēs (Tab. 4), arī dotajās Dm un Ln audzēs raksturīga salīdzinoši zema elektrovadītspēja. Augsnes ūdens paraugos no kontroles platībām EVS noteikta robežās no 28 ± 3 līdz $73 \pm 15 \mu\text{S L}^{-1}$. Dms bērza audzē EVS vērtība ir salīdzinoši lielāka. Elektrovadītspējai norāda uz izšķīdušo sāļu īpatsvaru ūdenī. Dotās darba uzdevuma grupas ietveros novērot tendence – parauglaukumos, kur ienests amonija nitrāts, konstatēta gan salīdzinoši lielāka EVS augsnes ūdens paraugos Tab. 10, gan kopējā slāpekļa un nitrātu koncentrācija augsnes ūdens paraugos Tab. 11.

Vidēji kālija koncentrācija dotajos demonstrējuma objektos ir mazāka, salīdzinot ar 1. darba uzdevuma grupas sausieņu audžu augsnes ūdens ķīmiskajām īpašībām (Tab. 4). Sausieņu audzēs kontroles parauglaukumos kālija koncentrācija noteikta no $0,7 \pm 0,1$ līdz $2,1 \pm 0,4 \text{ mg L}^{-1}$. Salīdzinot augsnes ūdens ķīmiskās īpašības kontroles platībās un parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts, Ln priežu audzes 11-210-5, Dm priežu

audzes 21-10-4 augsnes ūdenī (60 cm slānī) kālija koncentrācija būtiski samazinājusies, bet Dms bērza audzē 21-49-14 (30 cm slānī) un Dm egļu audzē (60 cm slānī) – palielinājusies.

Arī vidējās kalcija un magnija koncentrācija ir salīdzinoši mazāka, nekā 1. darba uzdevuma grupas sausieņu audzēs (Tab. 4). Sausieņu audzēs kontroles parauglaukumos kalcija koncentrācija noteikta no $1,4 \pm 0,4$ līdz $12,0 \pm 4,0$ mg L⁻¹, bet magnija koncentrācija no $0,7 \pm 0,1$ līdz $1,7 \pm 0,5$ mg L⁻¹. Kalcija un magnija koncentrācija audzēs 21-10-4 un 21-49-14 būtiski palielinājusies. Jānorāda, ka pēc slāpekļa minerālmēslojuma izkliešanas uz kādu laiku var paaugstināties augsnes pH (Aber, J.D. u.c., 1989). Attiecīgi paaugstināts pH audzēs 21-10-4 un 21-49-14, var būt saistīts arī ar paaugstinātām kalcija un magnija koncentrācijām, jo augsnes pH ietekmē ķīmisko elementu kustīgumu (Nikodemus u.c., 2008).

Tab. 11: Augsnes ūdens paraugu ķīmiskās īpašības laika posmam 2017.-2020. gads

Audze	Dziļums, cm	PO ₄ ³⁻		N _{kop.}		NO ₃ ⁻		NH ₄ ⁺		DOC	
		K	N	K	N	K	N	K	N	K	N
11-18-5 DmE43	30	0,045 ±0,006	0,029 ±0,009	***0,9 ±0,1	***3 ±2	0,08 ±0,02	2 ±1	0,16 ±0,07	0,4 ±0,2	23 ±5	16 ±4
	60	*0,007 ±0,003	*0,026 ±0,006	0,39 ±0,07	1,4 ±0,9	0,10 ±0,06	0,8 ±0,7	**0,08 ±0,02	**0,24 ±0,08	***6 ±1	***11 ±2
11-210-5 LnP74	30	***0,05 ±0,02	***0,04 ±0,03	1,0 ±0,2	5 ±3	3 ±2	3 ±2	***0,21 ±0,06	***0,3 ±0,2	***18 ±1	***15,6 ±0,8
	60	**0,08 ±0,03	**0,013 ±0,004	1,8 ±0,4	3 ±1	3 ±2	2 ±1	0,5 ±0,2	0,12 ±0,03	*16 ±3	*9,0 ±0,7
21-10-4 DmP29	30	*0,037 ±0,008	*0,014 ±0,003	*2,3 ±0,4	*14 ±5	**0,7 ±0,2	**11 ±4	0,20 ±0,09	0,8 ±0,6	*45 ±9	*75 ±5
	60	*0,025 ±0,002	*0,015 ±0,003	*1,7 ±0,2	*8 ±2	*0,3 ±0,2	*7 ±2	0,13 ±0,04	0,4 ±0,2	***56 ±3	***63 ±3
21-49-14 DmsB22	30	0,015 ±0,003	0,031 ±0,009	*3 ±1	*9 ±1	*2 ±2	*9 ±1	0,10 ±0,05	0,05 ±0,01	35 ±5	34 ±3
	60	0,025 ±0,005	0,025 ±0,004	*4,5 ±0,9	*7,6 ±0,8	***3,5 ±0,9	***6 ±1	0,10 ±0,03	0,047 ±0,008	***34 ±2	***40 ±4

statistiski būtiskas atšķirības starp kontroles platībām (K) un parauglaukumiem, kur izmantots amonija nitrāts (N, *p < 0,001, **p < 0,05, ***p < 0,1).

parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, augsnes ūdens paraugos lielākas parametru vērtības.

parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, augsnes ūdens paraugos mazākas parametru vērtības.

Lielākajā daļā parauglaukumu, kur izmantots amonija nitrāts, gan 30 cm, gan 60 cm slānī būtiski samazinājušās fosfātu koncentrācijas augsnes ūdens paraugos. To var skaidrot ar palielinātu fosfora patēriņu, ko ietekmē slāpekli saturoša minerālmēslojuma pozitīvā ietekme uz koku augšanu (Nohrstedt, 2002).

Līdzīgi kā 1. darba uzdevuma grupas Dm egļu audžu augsnes ūdens ķīmisko analīžu rezultātos, arī dotās darba grupas sausieņu audžu kontroles parauglaukumu ūdens augsnes ūdens paraugos noteiktas salīdzinoši zemas kopējā slāpekļa koncentrācijas – $0,37 \pm 0,07$ līdz $2,30 \pm 0,40$ mg L⁻¹. Tas skaidrojams ar to, ka sausieņu audzēs slāpekļis mēdz būt koku augšanu limitējošais elements. Dm priežu audzē 21-10-4 un Dms bērzu audzē 21-49-14 noteikta statistiski būtiski lielāka kopējā slāpekļa un nitrātu koncentrācija augsnes ūdens paraugos, kas ievākti parauglaukumos, kur izkliešams amonija nitrāts.

Izšķīdusā organiskā oglekļa koncentrācija sausieņu augsnes ūdens paraugos no kontroles parauglaukumiem variē no 6 ± 1 līdz 56 ± 3 mg L⁻¹, kas ir vidēji mazāk kā sausieņu egļu audzēs koksnes pelnu izmēģinājuma objektos Tab. 5. Augsnes ūdens paraugos no Ln audzes 11-210-5 parauglaukuma, kas ielabots ar amonija nitrātu, konstatēts būtisks DOC koncentrācijas samazinājums, salīdzinot ar kontroles parauglaukumiem, bet pārējās šīs darba uzdevuma grupas audzēs – lielākoties būtisks DOC pieaugums augsnes ūdens paraugos no platībām, kur izkliedēts amonija nitrāts.

Vainaga materiāla analīzes

11-279-18 (VrE), 11-147-1 (AsE), 11-129-18 (KsE), 12-87-9 (MrP) un 12-79-16 (DmP) augsnes paraugi ievākti 4 gadus pēc augsnes ielabošanas līdzekļu izkliešanas, bet pārējās audzēs – 2 gadus pēc izkliešanas. Datu analīze veikta atbilstoši 3. pielikumā dotajai metodikai. Vidējās elementu koncentrācijas mežaudzēs parādītas Tab. 12, 13 un 14.

Tab. 12: Vidējais elementu saturs priežu skujās no kontroles parauglaukumiem un no parauglaukumiem, kur izkliedēts amonija nitrāts

Audzis kods MT/Suga	PL	C _{kop.} , g kg ⁻¹	N _{kop.} , g kg ⁻¹	K, g kg ⁻¹	Ca, g kg ⁻¹	Mg, g kg ⁻¹	P, g kg ⁻¹
12-87-9	K	514,6±0,7	14,2±0,3	3,9±0,1	2,1±0,1	***0,72±0,02	1,58±0,04
Mr/P	N	515,8±0,6	14,9±0,5	4,0±0,1	2,3±0,1	***0,79±0,04	1,63±0,04
31-30-12	K	518±3	15,2±0,2	5,0±0,2	4,1±0,2	1,40±0,08	1,51±0,03
Ln/P	N	522±1	17±1	4,75±0,03	3,5±0,2	1,48±0,13	1,4±0,1
31-87-13	K	519±3	**13,4±0,3	5,4±0,2	3,5±0,3	1,05±0,04	1,62±0,05
Ln/P	N	523±2	**15,2±0,4	5,6±0,2	3,5±0,2	1,12±0,06	1,7±0,1
11-127-10	K	525±2	**14,2±0,3	4,9±0,3	2,2±0,2	**0,92±0,04	1,52±0,04
Ln/P	N	526±2	**16,4±0,7	5,6±0,4	2,3±0,2	**1,08±0,05	1,61±0,06
11-210-5	K	***523±2	**14,7±0,6	5,0±0,2	**2,3±0,1	1,25±0,06	***1,80±0,06
Ln/P	N	***519±2	**17±1	5,1±0,3	**3,0±0,3	1,14±0,05	***2,00±0,07
12-79-16	K	512±2	12,0±0,4	3,7±0,1	1,9±0,1	0,69±0,03	1,28±0,05
Dm/P	N	513±1	14,7±0,4	3,9±0,1	1,9±0,1	0,63±0,03	1,47±0,03
21-10-4	K	514±2	**16,4±0,4	6,2±0,2	3,7±0,2	1,14±0,05	1,98±0,04
Dm/P	N	513±1	**17,9±0,6	6,2±0,1	3,7±0,2	1,17±0,07	2,09±0,06
21-34-2	K	516±3	16,7±0,5	*4,2±0,8	3,6±0,1	***1,19±0,08	2,01±0,02
Dm/P	N	523±3	19±2	*5,8±0,2	3,1±0,4	***0,96±0,07	1,93±0,09
24-11-4	K	532±2	*13,5±0,4	5,2±0,3	3,0±0,2	0,97±0,03	0,98±0,04
Dm/P	N	531±2	*15,6±0,5	5,4±0,2	3,6±0,3	0,92±0,04	1,01±0,05
31-89-25	K	520,6±0,2	*12,8±0,4	***5,24±0,05	3,4±0,2	1,05±0,08	*1,50±0,04
Dm/P	N	515±3	*15,6±0,4	***5,7±0,2	3,6±0,2	1,00±0,09	*1,78±0,07

statistiski būtiskas atšķirības kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts (N, ***p < 0,01, **p < 0,05, *p < 0,01).

parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos lielākas parametru vērtības.

parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos mazākas parametru vērtības.

Kopējā oglekļa saturā konstatētas statistiski būtiskas atšķirības (p < 0,1) starp kontroles platībām un platībām, kur izmantots slāpekli saturošs minerālmēslojums, priežu audzē lānā 11-210-5. Dotajās mežaudzēs nav konstatētas amonija nitrāta ietekmes uz oglekļa saturu vainaga materiālā likumsakarības starp meža tipiem. Visās audzēs konstatēta

kopējā slāpekļa satura palielināšanās priežu skujās parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts, salīdzinot ar skujām kontroles platībās. Turklāt lielākajā daļā objektu konstatētas statistiski būtiskas atšķirības, salīdzinot kopējā slāpekļa saturu priežu skujās no kontroles platībām un parauglaukumiem, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi. Attiecīgi var pieņemt, ka izkliedētais amonija nitrāts ir veicinājis audzes nodrošinājumu ar slāpekli. Lielākā daļā audžu parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts, noteikts lielāks kālija un fosfora saturs priežu skujās. Atsevišķos objektos atšķirības vidējās parametru vērtībās starp kontroles platībām un parauglaukumiem, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi ir statistiski būtiskas.

Tab. 13: Vidējais elementu saturs egļu skujās no kontroles parauglaukumiem un no parauglaukumiem, kur izkliedēts amonija nitrāts

Audzes kods MT/Suga	PL	C _{kop.} , g kg ⁻¹	N _{kop.} , g kg ⁻¹	K, g kg ⁻¹	Ca, g kg ⁻¹	Mg, g kg ⁻¹	P, g kg ⁻¹
11-18-5	K	511±1	12,8±0,3↓	5,1±0,6↓	3,4±0,4o	0,96±0,09↓↓	2,15±0,07↓
Dm/E	N	511±1	12,8±0,4↓	6,2±0,3o	3,5±0,4o	1,08±0,08↓	2,09±0,08↓
12-196-7	K	507±2	12,6±0,5↓	5,6±0,5↓	4,5±0,6o	1,08±0,07↓	1,58±0,05↓
Dm/E	N	507±2	15,1±0,5o	6,1±0,4o	4,2±0,4o	1,14±0,04↓	1,51±0,06↓
12-209-10	K	510±2	*11,6±0,4↓↓	5,9±0,4↓	3,3±0,3o	1,04±0,07↓	1,37±0,05↓↓
Dm/E	N	512±2	*14,9±0,5o	6,0±0,3o	4,0±0,4o	1,06±0,03↓	1,33±0,06↓↓
31-89-1	K	512±2	**12,1±0,5↓	6,4±0,4o	4,4±0,5o	1,07±0,06↓	***1,98±0,08↓
Dm/E	N	513±3	**14,2±0,8o	5,5±0,3↓	3,3±0,4o	1,1±0,1↓	***1,6±0,1↓
31-91-29	K	509±1	**12,2±0,3↓	6,4±0,4o	**b4,9±0,5o	1,1±0,1↓	1,67±0,04↓
Dm/E	N	509±3	**13,9±0,5↓	6,6±0,7o	**3,3±0,2o	0,95±0,07↓↓	1,73±0,08↓
11-279-18	K	493±1	10,3±0,4↓↓	4,6±0,2↓	4,5±0,4o	0,83±0,03↓↓	**1,00±0,04↓↓
Vr/E	N	495±2	9,8±0,4↓↓	5,1±0,4↓	3,7±0,3o	0,84±0,05↓↓	**0,87±0,03↓↓
11-147-1	K	497±1	**11,7±0,4	4,3±0,4↓	***5,6±0,5↑	0,77±0,04↓↓	1,19±0,05↓
As/E	N	505±3	**11,6±0,3↓↓	3,5±0,4↓	***4,4±0,4o	0,90±0,04↓↓	1,13±0,06↓
11-129-18	K	504±2	**12,8±0,3	2,8±0,3↓↓	**5,1±0,5↑	***1,17±0,06↓	1,07±0,09↓
Ks/E	N	501±2	**11,3±0,4↓↓	3,7±0,5↓	**3,4±0,5o	***1,0±0,1↓	1,10±0,06↓

statistiski būtiskas atšķirības kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts (N, ***p < 0,01, **p < 0,05, *p < 0,01).
 parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos lielākas parametru vērtības.
 parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos mazākas parametru vērtības.

Kopējā oglekļa saturā nav konstatētas būtiskas atšķirības starp kontroles platībām un platībām, kur izmantots slāpekli saturošs minerālmēslojums. Šajās mežaudzēs egļu skuju paraugos no laukumiem, kur izmantots amonija nitrāts, lielākoties noteikta augstāka oglekļa koncentrācija nekā kontroles platībās. Daļā egļu audžu konstatēta kopējā slāpekļa satura palielināšanās skujās parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi,

salīdzinot ar skujām kontroles platībās, atsevišķos parauglaukumos atšķirības slāpekļa saturā ir statistiski būtiskas ($p < 0,01$, $p < 0,05$). Tomēr egļu audzē šaurlapju ārenī (11-147-1) un egļu audzē šaurlapju kūdrēnī (11-129-18) noteiktas būtiski zemākas ($p < 0,05$) slāpekļa koncentrācijas egļu skuju paraugos no platībām, kur izmantots amonija nitrāts, salīdzinot ar skuju paraugiem no kontroles platībām. Jānorāda, ka lielā daļā egļu audžu kopējā slāpekļa saturs vērtējams kā zems vai nepietiekams. Lielākā daļā audžu parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts, noteikts mazāks kalcija un fosfora saturs egļu skujās. Atsevišķos objektos atšķirības vidējās parametru vērtībās starp kontroles platībām un parauglaukumiem, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi ir statistiski būtiskas.

Tab. 14: Vidējais elementu saturs bērzu lapās no kontroles parauglaukumiem un no parauglaukumiem, kur izklidēts amonija nitrāts

Audzes kods MT/Suga	PL	C _{kop.} , g kg ⁻¹	N _{kop.} , g kg ⁻¹	K, g kg ⁻¹	Ca, g kg ⁻¹	Mg, g kg ⁻¹	P, g kg ⁻¹
503-481-11	K	541±1	***23,7±0,5	6,8±0,5	*7,8±0,2	***3,4±0,1	2,7±0,2
Ln/B	N	540±3	***21,4±0,9	6,0±0,4	*9,2±0,3	***3,8±0,2	2,3±0,2
21-49-14	K	525±4	ND	7,5±0,3	11,8±0,8	*3,14±0,07	**1,80±0,07
Dms/B	N	528±4	ND	7,3±0,4	12,6±0,6	*2,70±0,08	**1,51±0,07
24-22-12	K	***536±5	24,6±0,7	5,1±0,2	*15±1	**4,0±0,2	**1,33±0,05
Dms/B	N	***546±3	25,9±0,6	5,7±0,3	*9,6±0,4	**3,2±0,1	**1,15±0,05
21-34-4	K	528±3	ND	6,2±0,5	*11,0±0,7	3,3±0,2	1,47±0,03
As/B	N	524±8	ND	6,0±0,3	*14,9±0,8	3,7±0,2	1,44±0,05

statistiski būtiskas atšķirības kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts (N, *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,01$).

parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos lielākas parametru vērtības.

parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos mazākas parametru vērtības.

Kopējā oglekļa saturā konstatētas statistiski būtiskas atšķirības ($p < 0,1$) starp kontroles platībām un platībām, kur izmantots slāpekli saturošs minerālmēslojums, bērza audzē slapjajā damaksnī (24-22-12). Bērza audzē lāna konstatēts statistiski būtiskas atšķirības ($p < 0,1$) starp slāpekļa saturu lapotnē starp parauglaukumiem, kur izmantos amonija nitrāts, un kontroles laukumiem. Tomēr jānorāda, ka šī daba uzdevuma grupas bērzu audzēs nav pietiekami daudz datu, lai novērtētu amonija nitrāta ietekmi uz kopējā slāpekļa saturu bērzu lapās. Visās bērzu audzēs, parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts, noteikts mazāks fosfora saturs bērzu lapās. Atsevišķos objektos atšķirības vidējās parametru vērtībās starp kontroles platībām un parauglaukumiem, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi ir statistiski būtiskas.

Augsnes analīzes

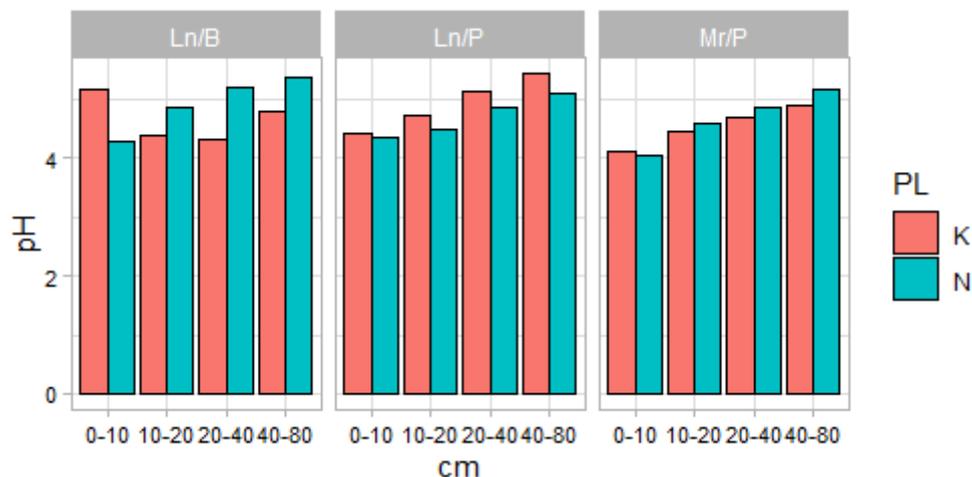
2016. gadā ievāktu augsnes paraugu ķīmisko analīžu (C_{kop.}, g kg⁻¹; C_{org.}, g kg⁻¹; N_{kop.}, g kg⁻¹; P, g kg⁻¹; Ca, g kg⁻¹, Mg, g kg⁻¹, K, g kg⁻¹; pH) un augsnes blīvuma dati apkopoti atkarībā no meža tipa, valdošās sugas, un audzes vecuma grupas un doti 5. pielikuma Tab. 76-84. 2019. gadā audžu 11-279-18 (VrE), 11-147-1 (AsE), 11-129-18 (KsE), 12-87-9

(MrP) un 12-79-16 (DmP) augsnes paraugi ievākti 4 gadus pēc augsnes ielabošanas līdzekļu izkliedes, bet pārējās audzēs – 2 gadus pēc izkliedes. Analīžu rezultātu apstrādi pabeigsim 2021. gadā. Datu analīze veikta atbilstoši 3. pielikumā dotajai metodikai.

Daļā mežaudžu (Mr un As audzēs) konstatēts lielāks N_{kop} uzkrājums platībās, kur ienests amonija nitrāts, kas var norādīt uz ienestā slāpekļa minerālmēslojuma ietekmi. Aprēķinātais vidējais elementu uzkrājums parauglaukumos dots . pielikuma Tab. 121.

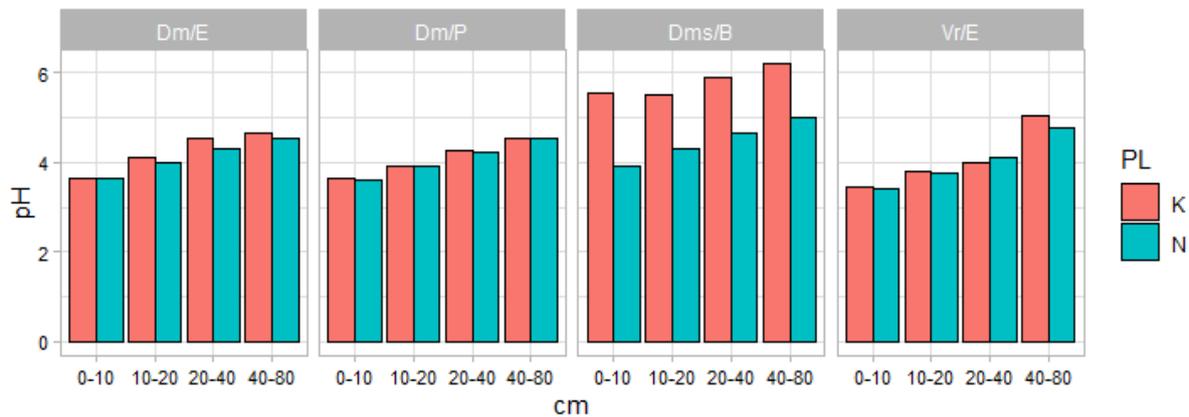
Augsnes pH

Vidējā augsnes pH vērtība mežaudzēs, kur izkliedēts slāpekli saturošs minerālmēslojums, parādīta Att. 25, 26 un 27.



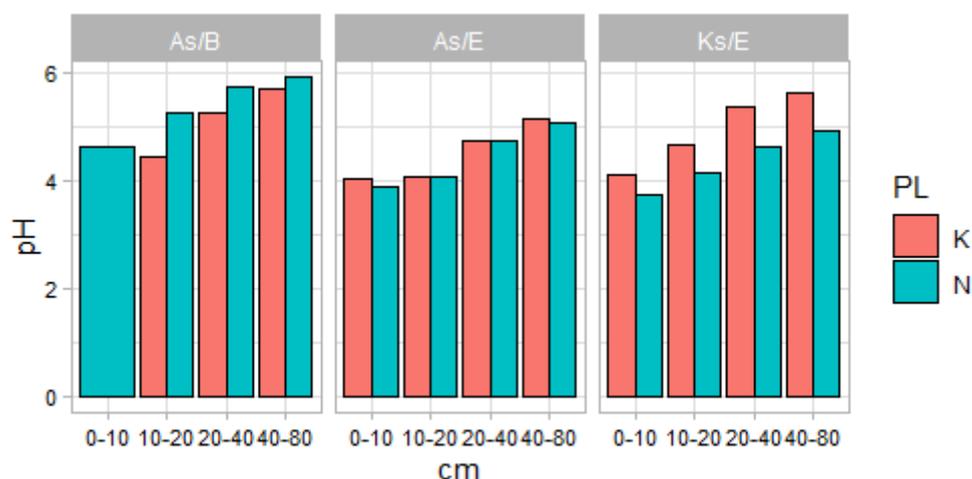
Att. 25: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos mētrāja, lāna un damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

Augsnes paraugos no priežu audzes mētrājā vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $4,13 \pm 0,11$ līdz $4,91 \pm 0,08$ un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – $4,06 \pm 0,10$ līdz $5,16 \pm 0,05$. Augsnes paraugos no priežu audzēm lānā vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $4,41 \pm 0,25$ līdz $5,42 \pm 0,22$ un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – $4,34 \pm 0,17$ līdz $5,10 \pm 0,18$. Augsnes paraugos no bērzu audzes lānā vidējās augsnes pH vērtības kontroles platībās ir no $4,33 \pm 0,42$ līdz $5,18 \pm 0,29$ un platībās, kur izkliedēts amonija nitrāts – no $4,29 \pm 0,45$ līdz $5,38 \pm 0,25$. Dotajās audzēs augsnes virsējie slāņi ir skābāki nekā dziļākie slāņi, ko ietekmē skuju un nobiru sadalīšanās, izņemot bērzu audzi 503-481-11. Amonija nitrāts padara vidi skābāku – uz augsnes ielabošanas ar slāpekli saturošu minerālmēslojumu ietekmi var norādīt salīdzinoši zemāks augsnes pH līmenis virsējā slānī (0-10 cm) mētrāja audzes parauglaukumos, kur izkliedēti augsnes ielabošanas līdzekļi. Tomēr, lai pamatoti novērtētu augsnes ielabošanas līdzekļu ietekmi uz augsni, augsnes parametri jāvērtē kopā ar zemsegas datiem, kas parāda vislabāk iespējamo augsnes ielabošanas līdzekļu ietekmi. Zemsegas datus plānots apkopot pētījuma programmas noslēguma pārskatā.



Att. 26: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos sausieņu un slapjā damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

Augsnes paraugos no priežu audzēm damaksnī vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $3,63 \pm 0,14$ līdz $4,56 \pm 0,12$ un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – $3,61 \pm 0,14$ līdz $4,53 \pm 0,11$. Augsnes paraugos no egļu audzēm damaksnī vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $3,64 \pm 0,10$ līdz $4,64 \pm 0,09$ un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – $3,63 \pm 0,07$ līdz $4,54 \pm 0,07$. Augsnes paraugos no egles audzes vērī vidējās augsnes pH vērtības kontroles platībās ir no $3,44 \pm 0,07$ līdz $5,06 \pm 0,26$ un platībās, kur izkliedēts amonija nitrāts – no $3,41 \pm 0,03$ līdz $4,76 \pm 0,23$. Vidējais augsnes pH bērzu audzē slapjajā damaksnī kontroles platībās ir no $5,54 \pm 0,25$ līdz $6,19 \pm 0,16$ un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – $3,93 \pm 0,17$ līdz $5,01 \pm 0,34$. Bērzu audzē vidējās pH vērtības ir salīdzinoši augstākas nekā skuju kokū audzēs, jo lapu koku mežaudzēs parasti ir augstāka augsnes pH vērtība. Dotajās audzēs augsnes virsējie slāņi ir skābāki nekā dziļākie slāņi, ko ietekmē skuju, lapu un nobiru sadalīšanās. Līdzīgi uz augsnes ielabošanas ar slāpekli saturošu minerālmēslojumu ietekmi var norādīt salīdzinoši zemāks augsnes pH līmenis virsējā slānī (0-10 cm) augsnes paraugos no vēra egles audzes un priežu audžu damaksnī parauglaukumiem, kur izkliedēti augsnes ielabošanas līdzekļi. Tomēr, lai novērtētu amonija nitrāta ietekmi uz augsnes īpašībām, esošie augsnes dati jāvērtē kopā ar zemsegas īpašībām. Rezultātus plānots apkopot pētījuma programmas noslēguma pārskatā.

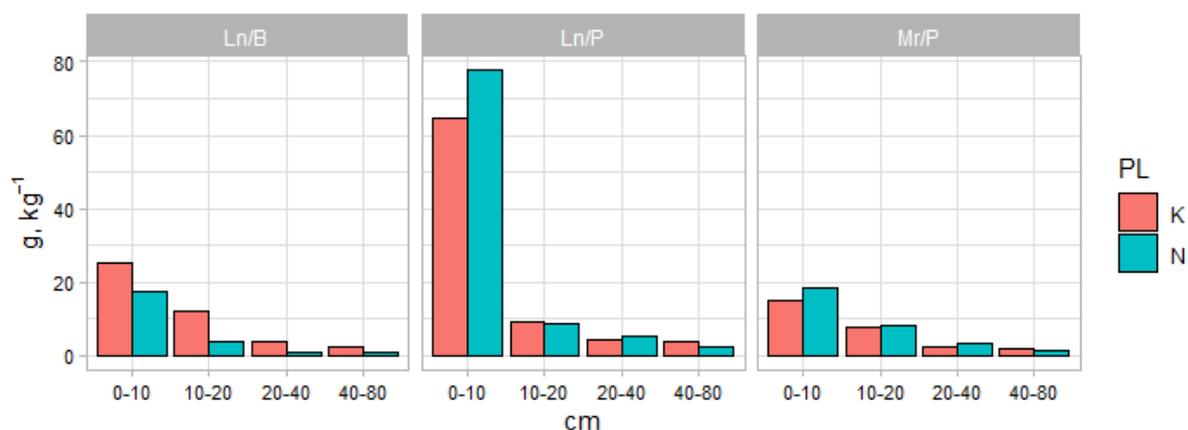


Att. 27: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos šaurlapju āreņa un šaurlapju kūdreņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

Augsnes paraugos no bērzu audzes šaurlapju ārenī vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $4,01 \pm 0,25$ līdz $5,71 \pm 0,13$ un parauglaukumos, kur izklīdēts amonija nitrāts – $4,61 \pm 0,10$ līdz $5,90 \pm 0,10$. Augsnes paraugos no egļu audzes šaurlapju ārenī vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $3,81 \pm 0,06$ līdz $5,14 \pm 0,08$ un parauglaukumos, kur izklīdēts amonija nitrāts – $3,89 \pm 0,06$ līdz $5,07 \pm 0,03$. Augsnes paraugos no egļu audzes šaurlapju kūdrenī vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $4,10 \pm 0,19$ līdz $5,63 \pm 0,10$ un parauglaukumos, kur izklīdēts amonija nitrāts – $3,74 \pm 0,11$ līdz $4,93 \pm 0,23$. Arī šajās audzēs augsnes pH vērtība palielinās līdz ar dziļākiem augsnes slāņiem.

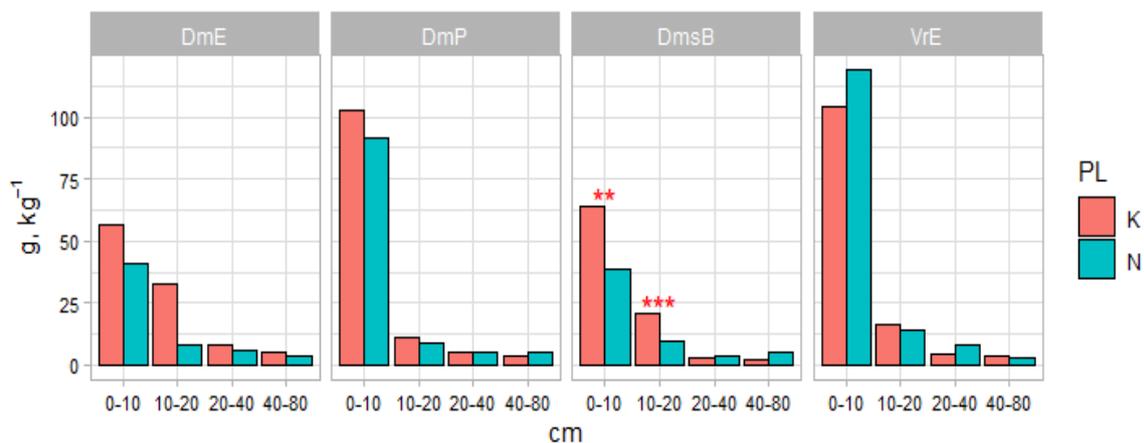
Organiskais ogleklis

Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija mežaudzēs, kur izklīdēts slāpekli saturošs minerālmēslojums, parādīta Att. 28, Att. 29 un Att. 30.



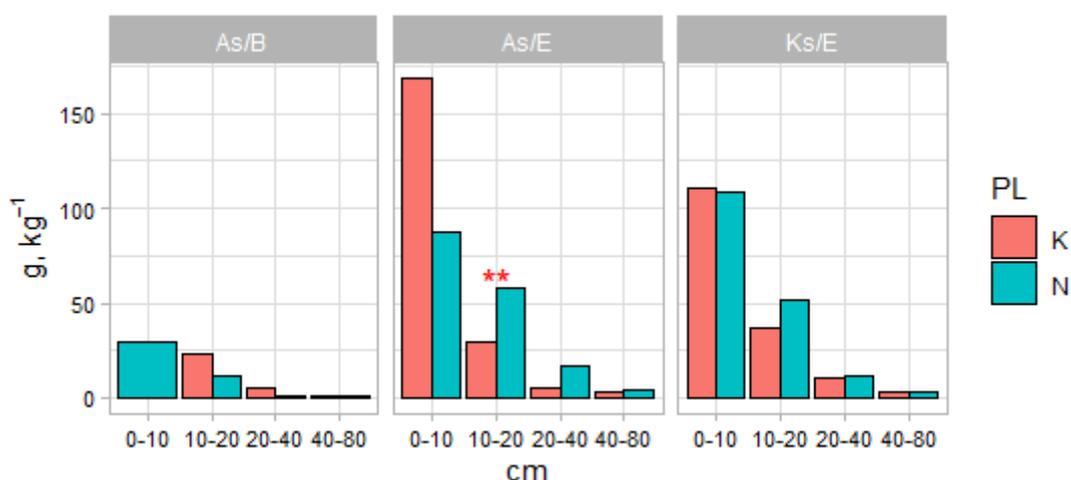
Att. 28: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , $g\ kg^{-1}$) dažādos augsnes slāņos sausieņu audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

Augsnes paraugos no priežu audzes mētrājā vidējā C_{org} koncentrācija kontroles parauglaukumos augsnes slāņos ir no $2,0 \pm 0,9$ līdz $15,1 \pm 1,1\ g\ kg^{-1}$, bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – no $1,3 \pm 0,3$ līdz $18,3 \pm 2,5\ g\ kg^{-1}$. Augsnes paraugos no priežu audzēm lānā vidējā C_{org} koncentrācija kontroles parauglaukumos augsnes slāņos ir no $3,8 \pm 1,5$ līdz $64,7 \pm 28,2\ g\ kg^{-1}$, bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – no $2,4 \pm 0,5$ līdz $77,5 \pm 31,2\ g\ kg^{-1}$. Bet augsnes paraugos no bērzu audzes lānā vidējā C_{org} koncentrācija kontroles platībās ir no $2,3 \pm 1,5$ līdz $25,2 \pm 4,1\ g\ kg^{-1}$, bet parauglaukumos, kur izmantots slāpekli saturošs minerālmēslojums – no $0,7 \pm 0,4$ līdz $17,3 \pm 3,4\ g\ kg^{-1}$. Izmēģinājuma objektos organiskā oglekļa saturs dziļākos augsnes slāņos samazinās



Att. 29: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , $g\ kg^{-1}$) dažādos augsnes slāņos damakšņa, vēra un slapjajā damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N)⁵.

Augsnes paraugos no priežu audzēm damaksnī vidējā C_{org} koncentrācija kontroles parauglaukumos augsnes slāņos ir no $3,9 \pm 1,0$ līdz $102,5 \pm 34,7\ g\ kg^{-1}$, bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – no $5,2 \pm 1,3$ līdz $91,4 \pm 20,7\ g\ kg^{-1}$. Augsnes paraugos no egļu audzēm damaksnī vidējā C_{org} koncentrācija kontroles parauglaukumos augsnes slāņos ir no $56,3 \pm 1,8$ līdz $56,8 \pm 27,6\ g\ kg^{-1}$, bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – no $3,3 \pm 1,0$ līdz $41,0 \pm 20,4\ g\ kg^{-1}$. Paraugos no egles audzes vērī C_{org} koncentrācija kontroles laukumos ir no $3,4 \pm 1,4$ līdz $104,6 \pm 29,7\ g\ kg^{-1}$, bet parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts no $3,3 \pm 0,9$ līdz $118,8 \pm 30,9\ g\ kg^{-1}$. Paraugos no bērzu audzes slapjajā damaksnī C_{org} koncentrācija kontroles platībās ir no $2,4 \pm 0,9$ līdz $64,2 \pm 29,7\ g\ kg^{-1}$, bet parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts no $3,4 \pm 1,0$ līdz $39,0 \pm 9,1\ g\ kg^{-1}$. Statistiski būtiskas C_{org} koncentrācijas atšķirības augsnē kontroles un izmēģinājumu platībās konstatētas 0-10 cm ($p < 0,05$) un 10-20 cm ($p < 0,1$) dziļumā. Izmēģinājuma objektos organiskā oglekļa saturs dziļākos augsnes slāņos samazinās.



Att. 30: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , $g\ kg^{-1}$) augsnes horizontos no As un Ks mežaudžu kontroles parauglaukumiem (K) un amonija nitrāta izkliedes parauglaukumiem (N)⁶.

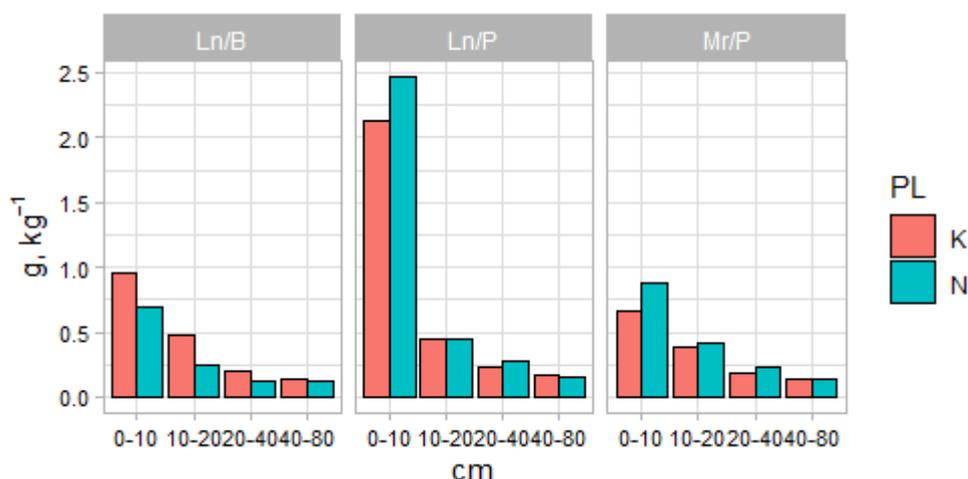
⁵ ** - $p < 0,05$; *** - $p < 0,1$

⁶ ** - $p < 0,05$

Augsnes paraugos no bērzu audzes šaurlapju ārenī vidējā $C_{org.}$ koncentrācija kontroles parauglaukumos ir no $1,2 \pm 0,5$ līdz $168,1 \pm 103,3$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – no $0,9 \pm 0,1$ līdz $29,9 \pm 9,3$ g kg^{-1} . Augsnes paraugos no egļu audzes šaurlapju ārenī vidējā $C_{org.}$ koncentrācija kontroles parauglaukumos ir no $3,1 \pm 0,6$ līdz $80,5 \pm 16,3$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – no $4,4 \pm 1,0$ līdz $87,1 \pm 8,6$ g kg^{-1} . Egļu audzē konstatētas statistiski būtiskas $C_{org.}$ satura atšķirības augsnē kontroles un izmēģinājumu platībās 10-20 cm ($p < 0,05$) slānī. Augsnes paraugos no egļu audzes šaurlapju kūdrenī vidējais $C_{org.}$ saturs kontroles parauglaukumos ir no $3,1 \pm 0,8$ līdz $110,4 \pm 29,6$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – no $3,1 \pm 1,5$ līdz $108,3 \pm 50,3$ g kg^{-1} . Arī šajos izmēģinājuma objektos organiskā oglekļa saturs dziļākos augsnes slāņos samazinās.

Kopējais slāpekļis

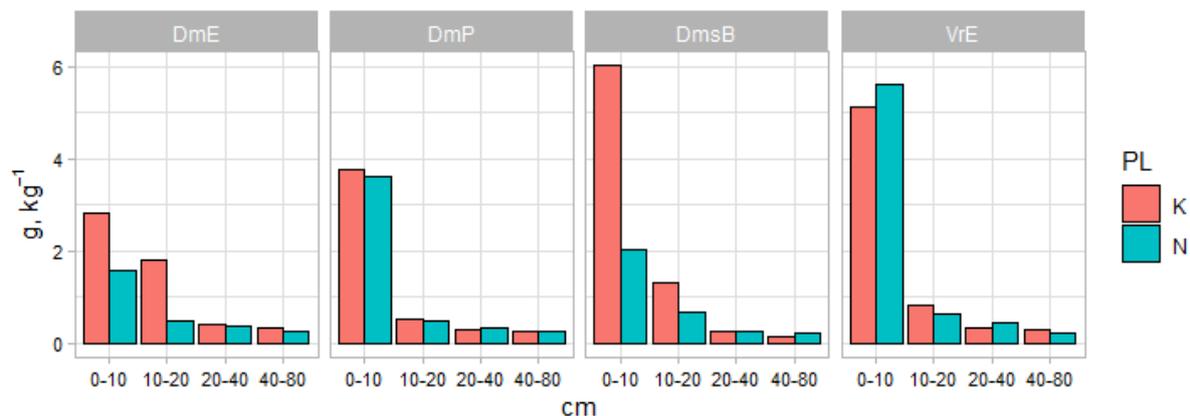
Vidējā slāpekļa koncentrācija mežaudzēs, kur izkliedēts slāpekli saturošs minerālmēslojums, parādīta Att. 31, 32 un 33. Augsnes paraugi ievākti 2 gadus pēc amonija nitrāta izkliedēšanas.



Att. 31: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija ($N_{kop.}$ g kg^{-1}) dažādos augsnes slāņos lāna un damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

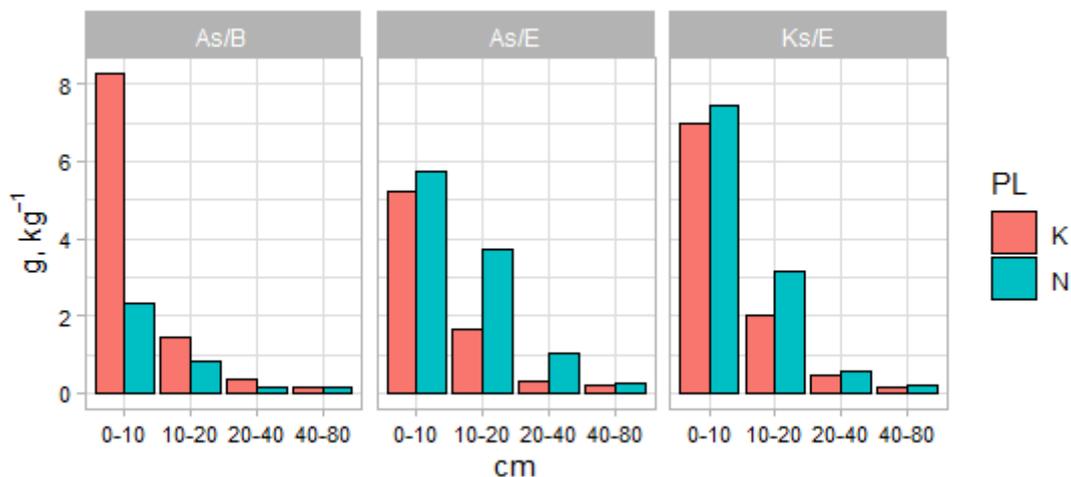
Augsnes paraugos no priežu audzes mētrājā vidējā $N_{kop.}$ koncentrācija kontroles parauglaukumos augsnes slāņos ir no $0,14 \pm 0,02$ līdz $0,66 \pm 0,04$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – no $0,14 \pm 0,01$ līdz $0,87 \pm 0,12$ g kg^{-1} . Augsnes paraugos no priežu audzēm lānā vidējā $N_{kop.}$ koncentrācija kontroles parauglaukumos augsnes slāņos ir no $0,17 \pm 0,03$ līdz $2,13 \pm 0,80$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – no $0,16 \pm 0,01$ līdz $2,46 \pm 0,89$ g kg^{-1} . Bet augsnes paraugos no bērzu audzes lānā vidējā $N_{kop.}$ koncentrācija kontroles platībās ir no $0,15 \pm 0,04$ līdz $0,95 \pm 0,12$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izmantots slāpekli saturošs minerālmēslojums – no $0,12 \pm 0,02$ līdz $0,70 \pm 0,15$ g kg^{-1} . Izmēģinājuma objektos kopējā slāpekļa saturs dziļākos augsnes slāņos samazinās. Priežu audzēs lānā, salīdzinot ar dziļākiem augsnes slāņiem, dziļumā līdz 10 cm noteikta augstāka kopējā slāpekļa un organiskā oglekļa koncentrācija Att. 12. Priežu audzēs konstatēta augstākā kopējā slāpekļa koncentrācija, parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, kas var norādīt uz amonija nitrāta izmantošanas ietekmi. Tomēr, lai precīzi

skaidrotu augšņu analīžu rezultātus, jāvērtē arī kopējā slāpekļa izmaiņas zemsegā. Rezultātus plānots ietvert pētījuma programmas noslēguma pārskatā.



Att. 32: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija ($N_{kop.}$ g kg^{-1}) dažādos augsnes slāņos damakšņa, vēra un slapjajā damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

Augsnes paraugos no priežu audzēm damaksnī vidējā $N_{kop.}$ koncentrācija kontroles laukumos augsnes slāņos ir no $0,26 \pm 0,03$ līdz $3,76 \pm 1,21$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – no $0,28 \pm 0,04$ līdz $3,62 \pm 0,77$ g kg^{-1} . Augsnes paraugos no egļu audzēm damaksnī vidējā $N_{kop.}$ koncentrācija kontroles laukumos augsnes slāņos ir no $0,32 \pm 0,07$ līdz $2,83 \pm 1,46$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – no $0,27 \pm 0,03$ līdz $1,59 \pm 0,67$ g kg^{-1} . Paraugos no egles audzes vērī $N_{kop.}$ koncentrācija kontroles laukumos ir no $0,30 \pm 0,04$ līdz $5,11 \pm 1,57$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts no $0,22 \pm 0,02$ līdz $5,62 \pm 1,45$ g kg^{-1} . Paraugos no bērzu audzes slapjajā damaksnī $N_{kop.}$ koncentrācija kontroles platībās ir no $0,16 \pm 0,03$ līdz $6,01 \pm 2,01$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts no $0,24 \pm 0,04$ līdz $2,03 \pm 0,40$ g kg^{-1} . Izmēģinājuma objektos kopējā slāpekļa saturs dziļākos augsnes slāņos samazinās. Egļu audzes vērī konstatēta augstākā kopējā slāpekļa koncentrācija, parauglaukumos, kur izmantoti slāpekli saturoši augsnes ielabošanas līdzekļi, kas var norādīt uz amonija nitrāta izmantošanas ietekmi. Tomēr, lai precīzi skaidrotu augšņu analīžu rezultātus, jāvērtē arī kopējā slāpekļa izmaiņas zemsegā. Rezultāti būs ietverti pētījuma programmas noslēguma pārskatā.

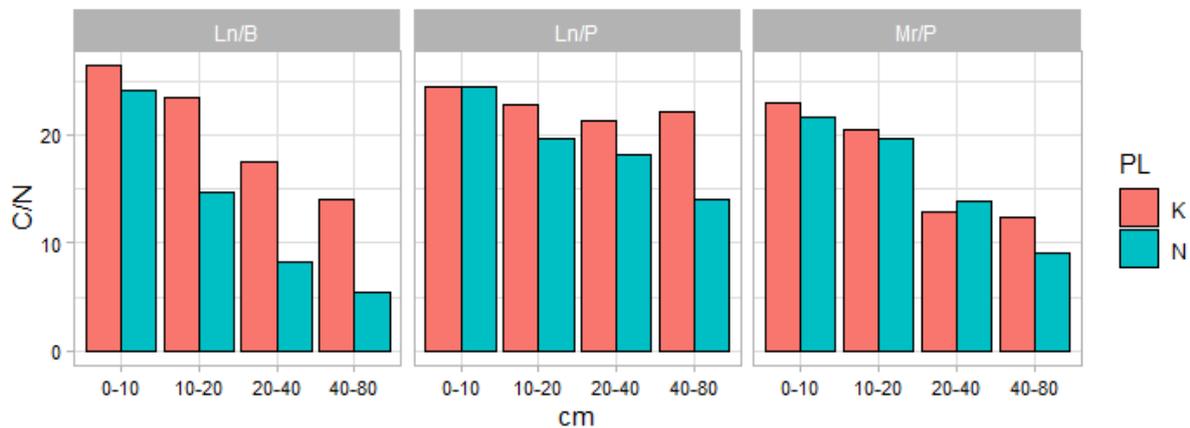


Att. 33: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija ($N_{kop.}$ g kg⁻¹) dažādos augsnes slāņos As un Ks mežaudžu kontroles platībās (K) un prauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

Augsnes paraugos no bērzu audzes šaurlapju ārenī vidējā $N_{kop.}$ koncentrācija kontroles laukumos ir no $0,14 \pm 0,47$ līdz $8,24 \pm 3,69$ g kg⁻¹, bet prauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – no $0,15 \pm 0,03$ līdz $2,33 \pm 0,78$ g kg⁻¹. Augsnes paraugos no egļu audzes šaurlapju ārenī vidējā $N_{kop.}$ koncentrācija kontroles prauglaukumos ir no $0,19 \pm 0,02$ līdz $5,23 \pm 1,24$ g kg⁻¹, bet prauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – no $0,25 \pm 0,04$ līdz $5,75 \pm 0,71$ g kg⁻¹. Augsnes paraugos no egļu audzes šaurlapju kūdrēnī vidējais $N_{kop.}$ saturs kontroles laukumos ir no $0,16 \pm 0,04$ līdz $6,97 \pm 2,57$ g kg⁻¹, bet prauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – no $0,19 \pm 0,04$ līdz $7,44 \pm 3,77$ g kg⁻¹. Arī šajos izmēģinājuma objektos organiskā oglekļa saturs dziļākos augsnes slāņos samazinās. Abās egļu audzēs konstatēts augstāks kopējā slāpekļa saturs prauglaukumos, kur izmantoti slāpekli saturoši augsnes ielabošanas līdzekļi, kas var norādīt uz amonija nitrāta izmantošanas ietekmi. Tomēr, lai precīzi skaidrotu augšņu analīžu rezultātus, jāvērtē arī kopējā slāpekļa izmaiņas zemsegā. Rezultāti būs ietverti pētījuma programmas noslēguma pārskatā.

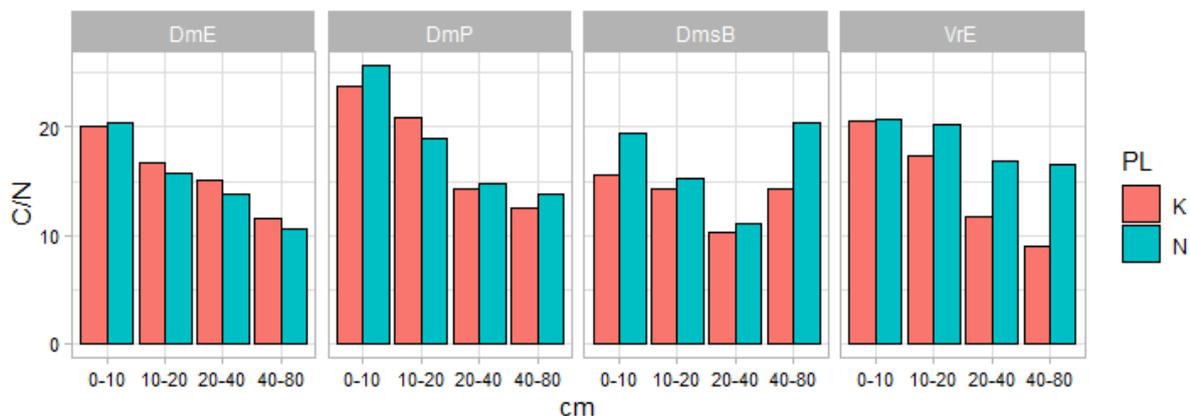
C un N attiecība

Vidējā C/N attiecība mežaudzēs, kur izklīdēts slāpekli saturošs minerālmēslojums, parādīta Att. 34, 35 un 36. Augsnes paraugi ievākti 2 gadus pēc amonija nitrāta izklīdēšanas.



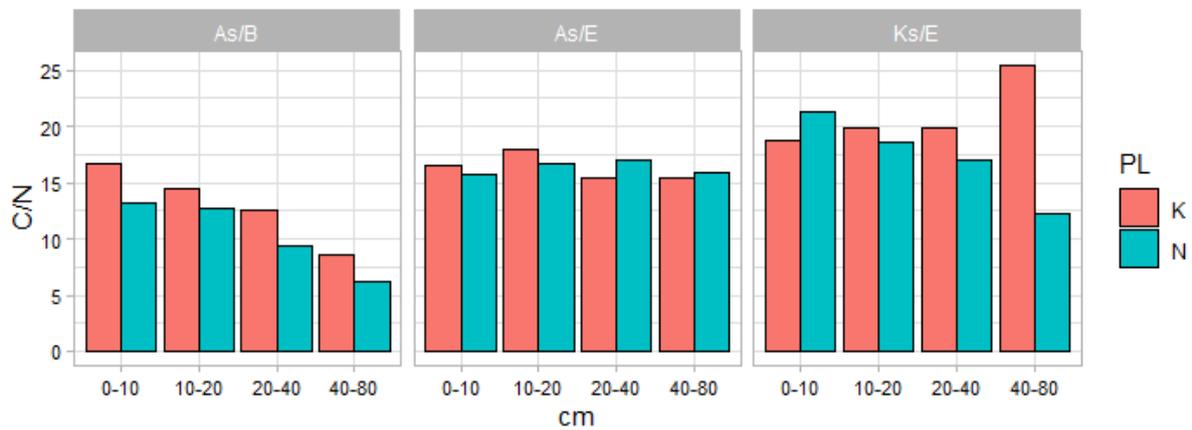
Att. 34: Vidējā C/N attiecība dažādos augsnes slāņos lāna un damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

Augsnes paraugos no priežu audzēm lānā un mētrajos C/N attiecība parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts, ir zemāka. To var skaidrot arī ar salīdzinoši lielāku kopējā slāpekļa koncentrāciju parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts (Att. 16). Lielākajā daļā priežu audžu parauglaukumu konstatēta C/N attiecības samazināšanās līdz ar dziļākiem augsnes slāņiem, it īpaši bērzu audzēs lānā.



Att. 35: Vidējā C/N attiecība dažādos augsnes slāņos damakšņa, vēra un slapjajā damakšņa audzēs kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

Lielākajā daļā paraugu no augsnes slāņiem noteikta augstāka vidējā C/N attiecība parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts. To var skaidrot arī ar salīdzinoši zemāku kopējā slāpekļa koncentrāciju parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts (Att. 32)..

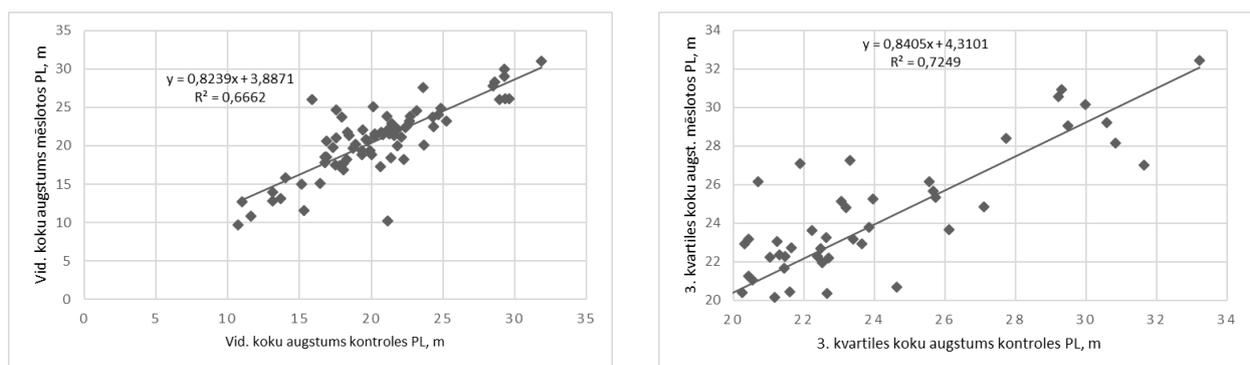


Att. 36: Vidējā C/N attiecība dažādos augsnes slāņos As un Ks mežaudžu kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

Lielākajā daļā paraugu no augsnes slāņiem noteikta zemāka vidējā C/N attiecība parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts. Šajās egļu audzēs noteikta augstāka kopējā slāpekļa koncentrāciju parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts (Att. 33). Lielākajā daļā audžu parauglaukumu noteiktās C/N attiecības vērtības samazinās līdz ar dziļākiem augsnes slāņiem, savukārt egļu audzē ārenī visos augsnes slāņos C/N attiecība saglabājas relatīvi nemainīga, robežās no 15 līdz 20.

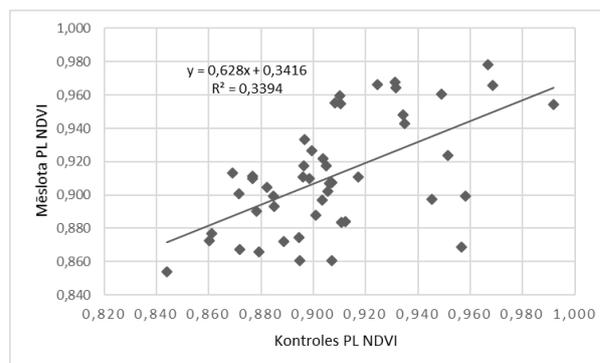
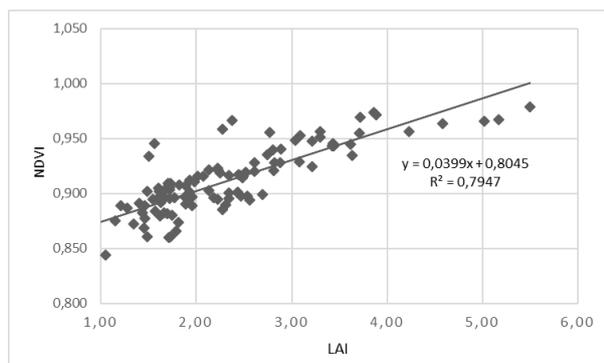
Attālās izpētes rezultāti

Vērtējot ar slāpekli mēslotas jaunaudzēs un vidēja vecuma audzes, secināms, ka izmantojot fotogrammetriski iegūtus kokus augstumus, lielākā mērojumā ietekme ir konstatēta parauglaukumiem ar vidējo augstumu līdz 22 m, bet parauglaukumos ar augstākiem kokiem atšķirības nav konstatētas. Savukārt, 3. kvartiles koku augstumam slāpekļa mērojumā ietekme konstatēta līdz 26 m augstiem kokiem (Att. 37).



Att. 37: Vidējo un 3. kvartiles koku augstumu salīdzinājums kontroles un ar slāpekli mēslotos parauglaukumos.

Analizējot NDVI un lapu laukuma indeksa vērtības, konstatēta augsta korelācija ($R^2 = 0,7947$), neatkarīgi, vai tas ir mēslots, vai kontroles parauglaukums. NDVI vērtībām mēslotos parauglaukumos ir tendence būt augstākai robežās no 0,01 līdz 0,06 atkarībā no faktiskās vērtības. Augstākās atšķirības mēslotos parauglaukumos konstatētas līdz NDVI vērtībai 0,9. Augstākām vērtībām atšķirības nav konstatētas (Att. 38).



Att. 38: LAI un NDVI korelācija parauglaukumos (pa kreisi) un ar slāpekli mēslotu un kontroles parauglaukumu NDVI vērtību salīdzinājums.

Kopsavilkums par darba uzdevuma izpildes rezultātiem

Platībās, kur izklidēts amonija nitrāts vērojamas paaugstinātas kopējā slāpekļa un nitrātu koncentrācijas augsnes ūdens paraugos. Daļā audžu parauglaukumu, kur izklidēts amonija nitrāts konstatēta zemāka pH vērtība augsnes paraugos, Kopējā slāpekļa koncentrācijas pieaugums noteikts Mr, Ln priežu audzēs, Vr bērzu audzē, kā arī Ks un As egļu audzēs. Tāpat izmēģinājuma objektos konstatēta amonija nitrāta ietekme uz slāpekļa saturu vainaga materiālā.

DCA un RDA ordināciju nebija iespējams veikt, jo diagrammā nevarēja apvienot sugu datus kopā ar augsnes parametru vērtībām. Ieskatu sugu sastāva izmaiņās varētu sniegt citu augsnes makro- un mikroelementu iekļaušana analīzē vai arī nepieciešams veikt datu transformāciju. Analīzi turpināsim un noslēgsim 2021.gadā.

Nav novērota būtiska amonija nitrāta ieneses ietekme uz koku fotosintēzi. Lai precīzāk novērtētu augsnes ielabošanas ietekmi, analīzē jāiekļauj fosfora saturs augsnē un lapās/skujās.

Turpinās lapu laukuma indeksa datu analīze, ko noslēgsim 2021. gadā, kad būs pabeigta individuālu koku pieauguma analīze. Sākotnējā datu analīze neatklāj būtisku augsnes ielabošanas ietekmi uz LAI. Pēc individuālu koku mērījumu iekļaušanas aprēķinos varēsim izdarīt galvenos secinājumus par amonija nitrāta ieneses ietekmi.

KOMBINĒTĀ SLĀPEKĻA UN KOKSNES PELNU AUGSNES IELABOŠANAS LĪDZEKĻU SAIMNIECISKĀ EFEKTA UN IETEKMES UZ VIDĪ IZPĒTE VIDĒJA VECUMA SKUJKOKU UN BĒRZA AUDZĒS MELIORĒTAJOS MEŽOS

2020. gadā šajā darba uzdevumu grupā turpināts augsnes ūdens monitorings, vainaga caurteces ūdens monitorings, uzmērītas audzes, iegūti tālīzpētes dati, veikti fotosintētiskās aktivitātes mērījumi.

Veģetācijas raksturojums

Šai darba uzdevumu grupas datiem izmantojamā analīzes metode ir DCA, jo pirmās ass gradienta garums ir 4,721 S.D. (Tab. 15). Analīzi veicām datorprogrammā PC-ORD, iestādot tādus pašus sākotnējos parametrus kā iepriekšējo uzdevumu grupu DCA un RDA analīzei.

Tab. 15: DCA ordinācijas pirmās, otrās un trešās ass īpašvērtības un gradientu garumi, novērtējot kombinētā slāpekļa un koksnes pelnu augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses ietekmi uz zemesdzīvības veģetāciju meliorētajos mežos

Ass	Īpašvērtība	Gradienta garums
1	0,70107	4,721
2	0,56084	4,634
3	0,31679	3,768

Pirmā ordinācijas ass ir visspēcīgākā (kumulatīvā determinācijas koeficienta vērtība starp parauglaukumu vērtībām uz trim asīm ordinācijas telpā un oriģinālajā daudzdimensiju telpā ir 0,530, bet pirmajai asij tā ir 0,256). Ar otro un trešo asi var izskaidrot aptuveni vienādu daļu variācijas (determinācijas koeficienta vērtības otrajai un trešajai asij attiecīgi ir 0,204 un 0,070).

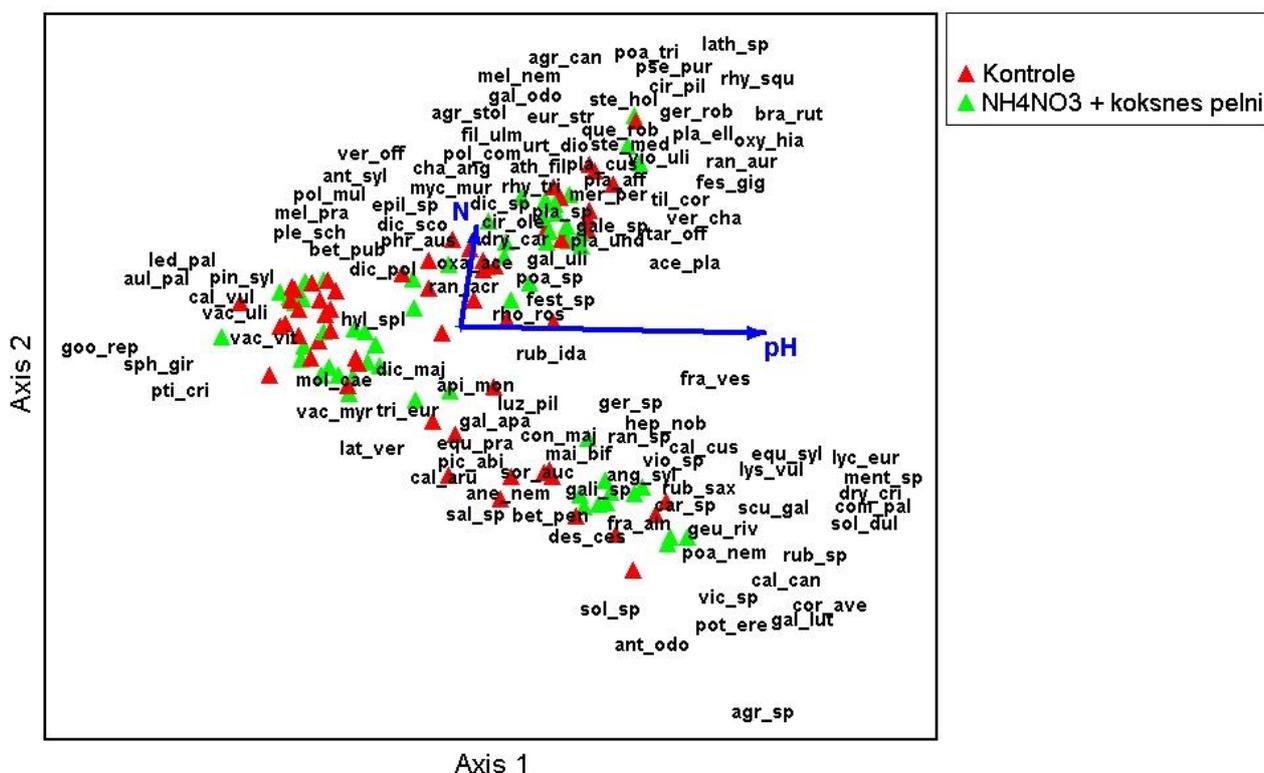
N saturs mēreni pozitīvi, bet pH – vāji negatīvi korelē ar pirmo asi. Korelācijas (r) un determinācijas (r²) koeficienti DCA asīm ar Ellenberga skalas indikatorvērtībām doti Tab. 16.

Tab. 16: Korelācijas (r) un determinācijas (r²) koeficienti DCA asīm ar augsnes pH un N satura vērtībām, novērtējot kombinētā slāpekļa un koksnes pelnu augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses ietekmi uz zemesdzīvības veģetāciju meliorētajos mežos

Vērtība	1.ass		2.ass		3.ass	
	r	r ²	r	r ²	r	r ²
pH	-0,228	0,052	0,124	0,015	0,371	0,137
N	0,626	0,392	-0,444	0,197	0,111	0,012

Diagramma (Att. 39) neparāda izteiktu kontroles platību un parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, nodalīšanos, kas liecina par sugu sastāva līdzību. Atsevišķas nitrofilās sugas (*Urtica dioica*, *Mycelis muralis*, *Phragmites australis*, *Stellaria media*, *Anthriscus sylvestris*) izkārtojušās tuvāk slāpekļa gradienta bultas galam, savukārt sakarību ar reakcijas gradientu nevar novērot. Arī šajā gadījumā parauglaukumu

izvietojums vairāk atkarīgs no vides faktoriem, nevis augšnes ielabošanas. Diagramma liecina, ka augšnes ielabošana nav būtiski ietekmējusi zemesdzēs veģētācijas sugu sastāvu, taču padziļinātāku izvērtējumu sniegs pārējo augšnes makro- un mikroelementu satura iekļaušana analizē. Šo analizē veiksīm 2021 gadā.



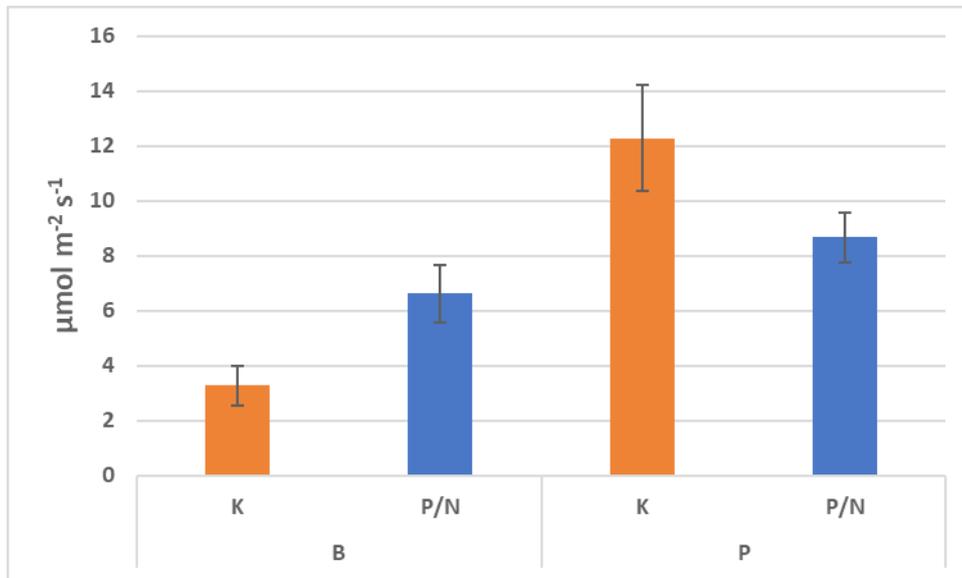
Att. 39: DCA diagramma sugu sastāva atšķirību raksturošanai kontroles parauglaukumos un platībās, kur ienesti slāpekļi saturoši augšnes ielabošanas līdzekļi un koksnes pelni.

Fotosintētiskās aktivitātes mērījumi

Mērījumi veikti sekojošās audzēs: 21-32-13 (AsB29), 609-34-24 (AsB29), 608-29-4 (AmP57).

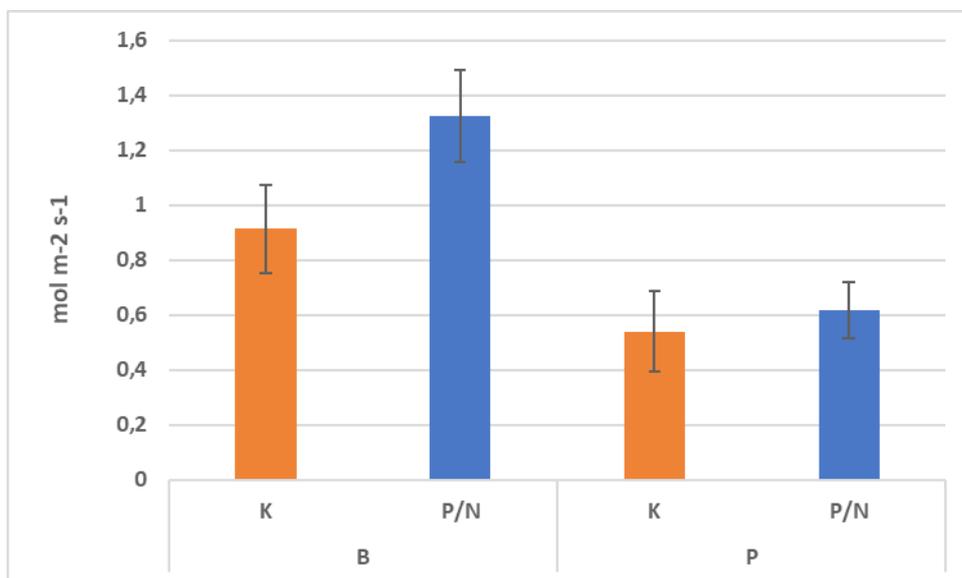
Bērzu audzēs fotosintētiskās aktivitātes vidējā vērtība kontroles parauglaukumos $3,27 \pm 0,73 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, bet parauglaukumos, kur ienests amonija nitrāts kopā ar koksnes pelniem, tā ir $6,62 \pm 1,042 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Att. 40). Atšķirības pie būtiskuma līmeņa $p < 0,05$ nav statistiski būtiskas.

Savukārt priežu audzē fotosintētiskās aktivitātes vidējā vērtība kontroles parauglaukumos $12,27 \pm 1,92 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts, tā ir $8,66 \pm 0,89 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Att. 40). Atšķirības starp kontroles un ielabotajiem parauglaukumiem pie būtiskuma līmeņa $p < 0,05$ nav statistiski būtiskas.



Att. 40: Vidējie fotosintētiskās aktivitātes rādītāji kontroles platībās un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni un slāpekli saturoši augsnes ielabošanas līdzekļi, bērzu un priežu audzēs.

Vidējās transpirācijas vērtības parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, abos gadījumos ir lielākas nekā kontroles parauglaukumos. Bērzu audzēs kontroles parauglaukumos šī vērtība $0,91 \pm 0,16 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – $1,323 \pm 0,17 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (Att. 41). Atšķirības ir statistiski būtiskas ($p=0,013$). Priedes audzē attiecīgās vērtības ir $0,54 \pm 0,15 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ un $0,615 \pm 0,10 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (Att. 41). Šajā gadījumā atšķirības starp parauglaukumiem nav statistiski būtiskas.

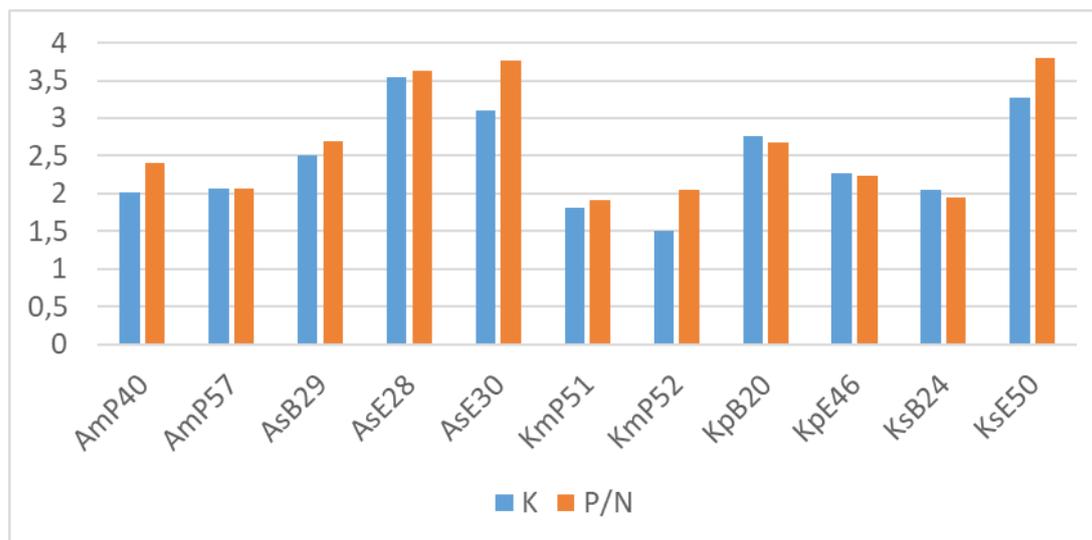


Att. 41: Vidējie transpirācijas rādītāji kontroles platībās un parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, bērzu un priežu audzēs.

Iespējams, ka augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses rezultātā fotosintētiskā aktivitāte un transpirācija bērzu audzēs ir būtiski palielinājusies, jo koksnes pelnu ienese kopā ar amonija nitrātu novērsusi fosfora deficītu. Lai precīzāk novērtētu augsnes ielabošanas ietekmi uz koku fotosintēzi, 2021. gadā analizē iekļausim fosfora saturu augsnē un lapās/skujās.

Lapu laukuma indeksa mērījumi

Turpinās LAI datu analīze. LAI ērtības kontroles platībās un parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, dotas . pielikuma Tab. 121. Audzē Amp40 vidējā vērtība kontroles parauglaukumos ir 2,02, bet platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – 2,4, savukārt audzē Audzē Amp57 vidējā vērtība kontroles parauglaukumos ir 2,07, bet platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – 2,065. Bērzu audzē AsB29 vidējā vērtība kontroles parauglaukumos ir 2,51, bet platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – 2,70. Šaurlapju āreņa egļu audzē AsE28 vidējā vērtība kontroles parauglaukumos ir 3,55, bet platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, tā ir 3,64, savukārt audzē AsE30 vidējā vērtība kontroles parauglaukumos ir 3,11, bet platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – 3,76. Mētru kūdreņa priežu audzē Kmp51 vidējā vērtība kontroles parauglaukumos ir 1,82, bet platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – 1,91, savukārt audzē Kmp52 attiecīgās vērtības ir 1,50 un 2,05. Platlapju kūdreņa bērzu audzē KpB20 attiecīgās vērtības kontroles platībās un platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, ir 2,77 un 2,68, bet šaurlapju kūdreņa bērzu audzē KsB24 attiecīgās vērtības ir 2,045 un 1,95. Šaurlapju kūdreņa egļu audzē KpE46 vidējā vērtība kontroles parauglaukumos ir 2,27, bet platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – 2,23, savukārt audzē KsE50 attiecīgās vērtības ir 3,28 un 3,79. Vidējo vērtību salīdzinājums meža tipa, valdošās sugas un audzes vecuma griezumā parādīts Att. 42.



Att. 42: Vidējie LAI rādītāji kontroles (K) platībās un parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi (P/N).

Nav konstatētas statistiski būtiskas atšķirības starp kontroles un ielabotajiem parauglaukumiem, taču gandrīz visās audzēs LAI vērtība ir lielāka parauglaukumos, kuros ienesti kombinētie slāpekļa un koksnes pelnu augsnes ielabošanas līdzekļi, kas potenciāli varētu liecināt par pozitīvu augsnes ielabošanas ietekmi. Padziļinātai datu analīzei nepieciešama atkārtota datu ievākšana, ko veiks 2021.gadā.

Vainaga caurteces ūdens monitorings

2020. gadā vainaga caurteces ūdens monitorings turpināts audzēs 011-187-16 (KpE53), 021-32-13 (AsB36), 608-19-21 (Kmp58), 608-29-4 (Amp64), 609-29-33 (AsE37), 609-34-24 (AsB33), kur augsnes ielabošana ar koksnes pelniem (3 t ha⁻¹) veikta 2016. gada

oktobrī (011-187-16 un 021-32-13) un 2017. gada februārī (608-19-21, 608-29-4, 609-29-33, 609-34-24) un ar amonija nitrātu (150 kg ha^{-1}) – 2017. gada jūnijā/jūlijā. 2020. gadā labvēlīgu meteoroloģisko apstākļu dēļ vainaga caurteces ūdens monitorings turpinājās līdz novembrim ieskaitot. Pabeidzot ievākto nokrišņu paraugu ķīmiskas analīzes, rezultātiem aprēķinās kopējā slāpekļa ($N_{\text{kop. mg L}^{-1}}$), kalcija (Ca mg L^{-1}), magnija (Mg mg L^{-1}) un fosfātu ($\text{PO}_4^{3-} \text{ mg L}^{-1}$) ienesi ar nokrišņiem (kg ha^{-1}). Rezultāti būs apkopoti pētījuma programmas noslēguma pārskatā.

Augsnes ūdens monitorings

2020. gadā augsnes ūdens monitorings turpināts audzēs 11-187-16 (KpE53), 21-32-13 (AsB36), 608-19-21 (KmP58), 608-29-4 (AmP64), 609-29-33 (AsE37), 609-34-24 (AsB33), kur augsnes ielabošana ar koksnes pelniem (3 t ha^{-1}) veikta 2016. gada oktobrī (011-187-16 un 021-32-13) un 2017. gada februārī (608-19-21, 608-29-4, 609-29-33, 609-34-24) un ar amonija nitrātu (150 kg ha^{-1}) - 2017. gada jūnijā/jūlijā. Augsnes ūdens paraugiem analizētie parametri ir pH, elektrovadītspēja (EVS $\mu\text{S cm}^{-1}$), kālijs (K mg L^{-1}), kalcijs (Ca mg L^{-1}), magnijs (Mg mg L^{-1}), fosfāti ($\text{PO}_4^{3-} \text{ mg L}^{-1}$), kopējais slāpekļis ($N_{\text{kop. mg L}^{-1}}$), nitrāti ($\text{NO}_3^- \text{ mg L}^{-1}$), amonija joni ($\text{NH}_4^+ \text{ mg L}^{-1}$) un izšķīdušais organiskais ogleklis (DOC mg L^{-1}). Datu analīze veikta atbilstoši 3. pielikumā dotajai metodikai. Augsnes ūdens monitoringa rezultāti apkopoti Tab. 17 un 18.

Tab. 17: Augsnes ūdens paraugu ķīmiskās īpašības laika posmam 2017.-2020. gads

Audze	Dziļums, cm	pH		EVS		K		Ca		Mg	
		K	PN	K	PN	K	PN	K	PN	K	PN
11-187-16 KpE53	30	*6,61 ±0,06	*6,32 ±0,07	114 ±4	164 ±35	**0,5 ±0,1	**0,8 ±0,3	23 ±1	27 ±4	4,5 ±0,3	5,0 ±0,8
	60	6,66 ±0,06	6,63 ±0,06	120 ±6	128 ±13	0,38 ±0,08	0,34 ±0,09	27 ±1	27 ±1	5,4 ±0,3	5,1 ±0,4
21-32-13 AsB36	30	7,75 ±0,08	7,64 ±0,07	**244 ±13	**212 ±19	0,8 ±0,2	0,9 ±0,1	*40 ±2	*31 ±2	5,2 ±0,6	5,6 ±0,5
	60	7,63 ±0,06	7,71 ±0,08	**272 ±12	**224 ±16	*0,32 ±0,03	*0,23 ±0,02	*46 ±2	*39 ±2	*6,4 ±0,5	*4,5 ±0,3
608-19-21 KmP58	30	5,6 ±0,3	5,3 ±0,2	*44 ±4	*125 ±39	2,0 ±0,2	3,1 ±0,7	0,6 ±0,2	1,5 ±0,5	*0,58 ±0,08	*1,8 ±0,3
	60	**6,1 ±0,2	**5,3 ±0,3	*44 ±5	*104 ±30	2,4 ±0,5	2,1 ±0,3	3 ±2	1,4 ±0,3	1,2 ±0,4	2,3 ±0,7
608-29-4 AmP64	30	5,7 ±0,3	6,0 ±0,2	*34 ±2	*78 ±20	*0,8 ±0,1	*2,9 ±0,4	***1,2 ±0,6	***2,8 ±0,4	*0,38 ±0,04	*1,2 ±0,2
	60	4,75 ±0,09	4,8 ±0,2	*36 ±1	*142 ±44	*1,09 ±0,08	*5 ±1	**0,30 ±0,06	**0,7 ±0,2	*0,46 ±0,05	*1,7 ±0,6
609-29-33 AsE37	30	6,6 ±0,1	6,2 ±0,2	234 ±29	244 ±47	1,5 ±0,3	2 ±1	25 ±4	24 ±1	6 ±1	5 ±NP
	60	*6,9 ±0,1	*6,34 ±0,06	297 ±30	316 ±49	*0,46 ±0,07	*1,0 ±0,1	44 ±5	48 ±10	*8 ±1	*2,2 ±0,4
609-34-24 AsB33	30	**6,92 ±0,06	**7,14 ±0,06	92 ±11	145 ±32	**0,9 ±0,1	**0,6 ±0,1	***13 ±2	***17 ±3	**2,9 ±0,5	**6 ±2
	60	*6,8 ±0,1	*7,51 ±0,07	*102 ±11	*213 ±20	*0,9 ±0,2	*0,4 ±0,1	*13 ±1	*29 ±2	*2,6 ±0,3	*10,7 ±0,8

statistiski būtiskas atšķirības starp kontroles platībām (K) un parauglaukumiem, kur izklidēti koksnes pelni un amonija nitrāts (PN, *p < 0,001, **p < 0,05, ***p < 0,1).

NP – nav pietiekams ievākto augsnes ūdens paraugu skaits un/vai tilpums.

parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, augsnes ūdens paraugos lielākas parametru vērtības.

Audzē	Dziļums, cm	pH		EVS		K		Ca		Mg	
		K	PN	K	PN	K	PN	K	PN	K	PN
parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, augsnes ūdens paraugos mazākas parametru vērtības.											

Augsnes ūdens paraugos no parauglaukumiem, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, statistiski būtiski lielākas pH vērtības noteiktas As bērzu audzē 609-34-24, bet būtiski zemākas augsnes ūdens pH vērtības – 30 cm slānī Kp egļu audzē 11-187-16 un 60 cm slānī Kp egļu audzē 608-19-21 un Km priežu audzē 608-19-21. Am priežu audzē 608-29-4 noteikta salīdzinoši zemas vidējās augsnes ūdens pH vērtības, sākot ar $4,75 \pm 0,09$, kas atbilst skābai videi (Kļaviņš & Cimdiņš, 2004). Pētījumā par vielu apriti Latvijas priežu mežu ekosistēmās raksturota augsnes ūdens ķīmiskās īpašības 10 cm dziļumā, kaut arī norādīts, ka ūdens ķīmiskais sastāvs mainās līdz ar augsnes horizonta dziļumu. Pētījumā atkarībā no izpētes objekta augsnes ūdens pH vērtības 10 cm dziļumā variē no 3,7 līdz 4,6 bet 40 cm dziļumā no 4,4 līdz 7,3 (Tērauda, 2008). Tādēļ augsnes ūdenim var būt arī salīdzinoši zemākas pH vērtības.

Elektrovadītspēja augsnes ūdens kontroles paraugos variē no 34 ± 2 līdz $297 \pm 30 \mu\text{S L}^{-1}$ un platībās, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi – no 78 ± 20 līdz $316 \pm 49 \mu\text{S L}^{-1}$. Augsnes ūdens elektrovadītspēja parauglaukumos, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi, ir paaugstinājusies, izņemot As bērza audzi 21-32-13, ko var saistīt ar palielinātu izšķīdušo sāļu īpatsvaru ūdenī – NO_3^- (Tab. 18) un lielākajā daļā parauglaukumu Ca, Mg un K. Vidējā elektrovadītspēja augsnes ūdens paraugos no parauglaukumiem, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, ir salīdzinoši lielāka, nekā 1. un 3. darba uzdevuma grupas augsnes ūdens ķīmisko īpašību analīžu rezultātos (Tab. 4 un Tab. 10), ko var skaidrot ar salīdzinoši lielāku mežaudzēs ienesto kopējo mēslojuma daudzumu un līdz ar to arī augsnes ūdenī nonākušo sāļu daudzumu.

Tab. 18: Augsnes ūdens paraugu ķīmiskās īpašības laika posmam 2017.-2020. gads

Audzē	Dziļums, cm	PO_4^{3-}		$\text{N}_{\text{kop.}}$		NO_3^-		NH_4^+		DOC	
		K	PN	K	PN	K	PN	K	PN	K	PN
11-187-16 KpE53	30	0,028 $\pm 0,004$	0,031 $\pm 0,004$	*4,6 $\pm 0,3$	*15 ± 6	2,0 $\pm 0,5$	11 ± 6	**0,11 $\pm 0,03$	**0,4 $\pm 0,1$	**94 ± 6	**73 ± 8
	60	0,03 $\pm 0,01$	0,027 $\pm 0,003$	*3,5 $\pm 0,2$	*6 ± 2	*0,6 $\pm 0,2$	*2,3 $\pm 0,6$	0,16 $\pm 0,03$	0,10 $\pm 0,02$	**103 ± 4	**91 ± 3
21-32-13 AsB36	30	*0,12 $\pm 0,02$	*0,034 $\pm 0,007$	**1,7 $\pm 0,2$	**7 ± 3	*0,3 $\pm 0,1$	*5 ± 2	**0,16 $\pm 0,09$	**0,48 $\pm 0,35$	44 ± 6	39 ± 3
	60	0,03 $\pm 0,01$	0,023 $\pm 0,008$	**1,54 $\pm 0,08$	**4 ± 1	*0,20 $\pm 0,04$	*3 ± 1	0,056 $\pm 0,009$	0,05 $\pm 0,01$	*55 ± 2	*40 ± 4
608-19-21 KmP58	30	***0,03 $\pm 0,01$	***0,08 $\pm 0,02$	*1,2 $\pm 0,2$	*21 ± 10	**0,03 $\pm 0,02$	**12 ± 6	***0,17 $\pm 0,08$	***0,8 $\pm 0,2$	27 ± 9	47 ± 8
	60	*0,025 $\pm 0,003$	*0,12 $\pm 0,03$	*1,1 $\pm 0,1$	*9 ± 4	*0,03 $\pm 0,02$	*5 ± 3	*0,13 $\pm 0,07$	*0,7 $\pm 0,2$	31 ± 7	47 ± 9
608-29-4 AmP64	30	0,04 $\pm 0,02$	0,13 $\pm 0,04$	*0,9 $\pm 0,1$	*4 ± 1	**0,1 $\pm 0,1$	**1,5 $\pm 0,9$	*0,2 $\pm 0,1$	*0,9 $\pm 0,3$	***41 ± 8	***25 ± 6
	60	0,042 $\pm 0,006$	0,10 $\pm 0,03$	*0,73 $\pm 0,03$	*20 ± 9	*0,03 $\pm 0,01$	*15 ± 8	*0,08 $\pm 0,03$	*2 ± 1	43 ± 3	46 ± 10
609-29-33 AsE37	30	0,018 $\pm 0,004$	0,04 $\pm \text{ND}$	***1,6 $\pm 0,2$	***17 ± 14	**0,4 $\pm 0,2$	**14 ± 13	0,14 $\pm 0,07$	0,53 $\pm \text{NP}$	25 ± 3	13 ± 9
	60	**0,04 $\pm 0,01$	**0,018 $\pm 0,004$	2,0 $\pm 0,1$	15 ± 6	0,8 $\pm 0,2$	9 ± 3	0,09 $\pm 0,02$	0,13 $\pm 0,02$	**36 ± 2	**31 ± 2

Audzē	Dziļums, cm	PO ₄ ³⁻		N _{kop.}		NO ₃ ⁻		NH ₄ ⁺		DOC	
		K	PN	K	PN	K	PN	K	PN	K	PN
609-34-24 AsB33	30	0,07 ±0,03	0,019 ±0,003	*5 ±1	*6 ±4	**4 ±2	**5 ±4	0,15 ±0,06	0,15 ±0,08	37 ±6	34 ±3
	60	0,07 ±0,04	0,019 ±0,004	5 ±1	3,7 ±0,9	4 ±2	1,9 ±0,8	**0,4 ±0,2	**0,7 ±0,2	*33 ±3	*44 ±3

statistiski būtiskas atšķirības kontroles parauglaukumos (K) un platībās, kur izkliedēti koksnes pelni un amonija nitrāts (PN, *p < 0,01, **p < 0,05, ***p < 0,1).
NP – nav pietiekams ievāktu augsnes ūdens paraugu skaits un/vai tilpums.
parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, augsnes ūdens paraugos lielākas parametru vērtības.
parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, augsnes ūdens paraugos mazākas parametru vērtības.

Augsnes ūdens paraugos no parauglaukiem, kur ienesti kombinēti augsnes ielabošanas līdzekļi, elektrovadītspēja, kālija, kalcija, magnija, fosfātjonu, kopēja slāpekļa, nitrātu un amonija jonu koncentrācijas lielākoties ir palielinājušās. Paaugstinātās koncentrācijas var būt saistītas ar dubultu izkliedēto augsnes ielabošanas līdzekļu devu. Daļā no mežaudzēm ir konstatēts statistiski būtiskas atšķirības kopējā slāpekļa, nitrātu un amonija jonu koncentrācijās starp augsnes paraugiem no kontroles platībām un parauglaukiem, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi. Šo sakarību var skaidrot ar amonija nitrāta ietekmi.

Fosfātu saturs augsnes ūdens paraugos atsevišķu audžu platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, ir gan būtiski samazinājies, gan arī palielinājies. Savukārt izšķīdušā organiskā oglekļa koncentrācija lielākajā daļā parauglaukumu, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi, augsnes ūdens paraugos ir būtiski palielinājusies, salīdzinot ar paraugiem no kontroles platībām.

Vainaga materiāla analīzes

Skuju un lapu paraugi ievākti 2 gadus pēc augsnes ielabošanas līdzekļu izklīdes. Datu analīze veikta atbilstoši 3. pielikumā dotajai metodikai. Vidējās elementu koncentrācijas vainaga materiālā parādītas Tab. 19, 20 un 21.

Tab. 19: Vidējais elementu saturs priežu skujās no kontroles parauglaukiem un no parauglaukiem, kur izkliedēti koksnes pelni un amonija nitrāts

Audzes kods MT/Suga	PL	C _{kop.} , g kg ⁻¹	N _{kop.} , g kg ⁻¹	K, g kg ⁻¹	Ca, g kg ⁻¹	Mg, g kg ⁻¹	P, g kg ⁻¹
608-29-4	K	525±2	*16,3±0,4	5,5±0,2	3,4±0,1	1,33±0,05	2,13±0,06
Am/P	PN	523±2	*19,1±0,8	6,1±0,2	3,0±0,2	1,18±0,07	2,30±0,08
608-44-4	K	519±2	*15,7±0,6	**5,8±0,1	3,7±0,4	1,13±0,08	***1,7±0,2
Am/P	PN	522±4	*19,6±0,8	**6,6±0,2	3,0±0,3	1,07±0,06	***2,28±0,09
608-44-8	K	528±2	*16,5±0,4	5,4±0,1	3,6±0,3	1,31±0,06	ND
Km/P	PN	524±2	*19,1±0,4	6,8±0,9	3,3±0,4	1,4±0,1	2,2±0,3
608-19-21	K	526±1	*16,8±0,4	5,7±0,2	2,6±0,2	1,47±0,08	**2,09±0,03
Km/P	PN	528±3	*21±1	5,9±0,3	2,8±0,6	1,37±0,04	**2,28±0,07

statistiski būtiskas atšķirības kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izkliedēti amonija nitrāts un koksnes pelni (PN, ***p < 0,01, **p < 0,05, *p < 0,01).
parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos lielākas parametru vērtības.
parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos mazākas parametru vērtības.

Kopējā oglekļa saturā nav konstatētas būtiskas atšķirības starp kontroles platībām un platībām, kur izmantots slāpekli saturošs minerālmēslojums. Visās audzēs konstatēta

kopējā slāpekļa satura palielināšanās priežu skujās no parauglaukumiem, kur izmantoti kombinēti augsnes ielabošanas līdzekļi, salīdzinot ar skujām no kontroles platībām. Jānorāda, ka visos parauglaukumos konstatētas statistiski būtiskas atšķirības ($p < 0,01$), salīdzinot kopējā slāpekļa saturu kontroles platībās un parauglaukumos, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi. Attiecīgi var pieņemt, ka izkliedētais amonija nitrāts ir veicinājis audzes nodrošinājumu ar slāpekli. Priežu audzēs kālija un fosfora saturs skujās parauglaukumos, kur ienesti koksnes pelni un amonija nitrāts ir palielinājies, salīdzinot ar kontroles parauglaukumiem. Turklāt atsevišķās audzēs konstatētas statistiski būtiskas atšķirības ($p < 0,05$, $p < 0,1$) starp kontroles platībām un parauglaukumiem, kur izkliedēti koksnes pelni un amonija nitrāts. Attiecīgi tas var norādīt uz pozitīvu koksnes pelnu ietekmi uz elementu nodrošinājumu priežu audzēs.

Tab. 20: Vidējais elementu saturs egļu skujās un no kontroles parauglaukumiem un no parauglaukumiem, kur izkliedēti koksnes pelni un amonija nitrāts

Audzis kods MT/Suga	PL	C _{kop.} , g kg ⁻¹	N _{kop.} , g kg ⁻¹	K, g kg ⁻¹	Ca, g kg ⁻¹	Mg, g kg ⁻¹	P, g kg ⁻¹
609-29-33	K	513±1	*15,0±0,7o	***3,4±0,3↓	7,3±0,5↑	1,72±0,08o	2,2±0,2o
As/E	PN	514±2	*16,6±0,6o	***4,6±0,5↓	6,1±0,7↑	1,6±0,1o	2,2±0,1o
609-30-27	K	516±2	14,9±0,3o	**4,5±0,6↓	6,6±0,9↑	1,59±0,03o	**1,96±0,07↓
As/E	PN	512±2	15,8±0,6o	**5,7±0,7↓	7,0±0,7↑	1,52±0,07o	**2,3±0,1o
609-18-1	K	522,1±0,8	16,5±0,5o	***2,5±0,2↓	7,5±0,4↑	1,76±0,05o	***2,3±0,1o
Ks/E	PN	519±2	16,2±0,4o	***3,2±0,3↓	7,6±0,6↑	1,64±0,07o	***2,00±0,07o
11-187-16	K	505±1	***12,2±0,4↓	***1,60±0,07↓	4,4±0,7o	0,95±0,07↓	1,30±0,05↓
Kp/E	PN	499±4	***11,3±0,3↓	***1,9±0,2↓	4,7±0,3o	1,05±0,07↓	1,22±0,07↓

statistiski būtiskas atšķirības kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izkliedēti koksnes pelni un amonija nitrāts (PN, *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,01$).

parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos lielākas parametru vērtības.

parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos mazākas parametru vērtības.

Kopējā oglekļa saturā nav konstatētas būtiskas atšķirības starp kontroles platībām un platībām, kur izmantots slāpekli saturošs minerālmēslojums. Šajās mežaudzēs egļu skuju paraugos no laukumiem, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, lielākoties noteikta zemāka oglekļa koncentrācija nekā kontroles platībās. Daļā audžu konstatēts optimāls kopējā slāpekļa saturs, bet egles audzē platlapju kūdrēnī noteikts zems saturs skujās no kontroles platībām un nepietiekams – paraugos no platībām, kur izkliedēti kombinēti augsnes ielabošanas līdzekļi, turklāt atšķirības slāpekļa saturā šajā audzē starp parauglaukumiem ir statistiski būtiskas ($p < 0,1$). Savukārt egļu audzē šaurlapju ārenī konstatētas statistiski būtiskas atšķirības ($p < 0,01$) starp kontroles platībām un parauglaukumiem, kur izkliedēti augsnes ielabošanas līdzekļi un vidējais slāpekļa saturs ir salīdzinoši augstāks. Visās egļu audzēs kālija saturs skujās parauglaukumos, kur ienests amonija nitrāts ir palielinājies, salīdzinot ar kontroles parauglaukumiem. Turklāt visos parauglaukumos konstatētas statistiski būtiskas atšķirības ($p < 0,05$, $p < 0,1$) starp kontroles platībām un platībām, kur izmantoti kombinēti augsnes ielabošanas līdzekļi. Pozitīvo koksnes pelnu ietekmi uz kālija satura pieaugumu egļu skujās var skaidrot ar to, ka satura līmenis egļu audzēs ir zems vai nepietiekams.

Tab. 21: Vidējais elementu saturs bērzu un no kontroles parauglaukumiem un no parauglaukumiem, kur izkliedēti koksnes pelni un amonija nitrāts

Audzes kods MT/Suga	PL	C _{kop.} , g kg ⁻¹	N _{kop.} , g kg ⁻¹	K, g kg ⁻¹	Ca, g kg ⁻¹	Mg, g kg ⁻¹	P, g kg ⁻¹
609-34-24	K	522±3	ND	***5,1±0,3	11±1	3,3±0,1	1,70±0,05
As/B	PN	515±3	ND	***6,0±0,4	11,3±0,7	3,6±0,2	1,7±0,1
31-165-20	K	***527±3	28±1	5,7±0,2	*12,6±0,9	4,2±0,3	1,45±0,08
Ks/B	PN	***518±3	26,2±0,7	5,8±0,2	*16,4±0,5	4,0±0,2	1,53±0,05
608-108-4	K	523±2	ND	6,7±0,3	13±1	3,4±0,2	1,27±0,05
Kp/B	PN	527±4	ND	7,2±0,4	11,2±0,6	3,2±0,1	1,25±0,03

statistiski būtiskas atšķirības kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izkliedēti koksnes pelni un amonija nitrāts (PN, ***p < 0,01, **p < 0,05, *p < 0,01).
 parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos lielākas parametru vērtības.
 parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos mazākas parametru vērtības.

Kopējā oglekļa saturā konstatētas statistiski būtiskas atšķirības ($p < 0,1$) starp kontroles platībām un platībām, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, bērza audzē šaurlapju kūdrēnī (31-165-20). Lapu paraugos no platībām, kur izkliedēti augsnes ielabošanas līdzekļi, noteikts salīdzinoši augstāks kopējā slāpekļa saturs nekā bērzu lapās no kontroles platībām. Bērzu audzē šaurlapju ārenī (609-34-24) noteiktās atšķirības slāpekļa saturā ir statistiski būtiskas ($p < 0,1$). Arī bērzu audzē šaurlapju kūdrēnī (31-165-20) noteiktas būtiski ($p < 0,01$) augstāka kalcija koncentrācija lapu paraugos no parauglaukumiem, kur izkliedēti augsnes ielabošanas līdzekļi, salīdzinot ar lapu paraugiem no kontroles platībām. To var skaidrot koksnes pelnu ietekmi uz Ca saturu bērza audzē.

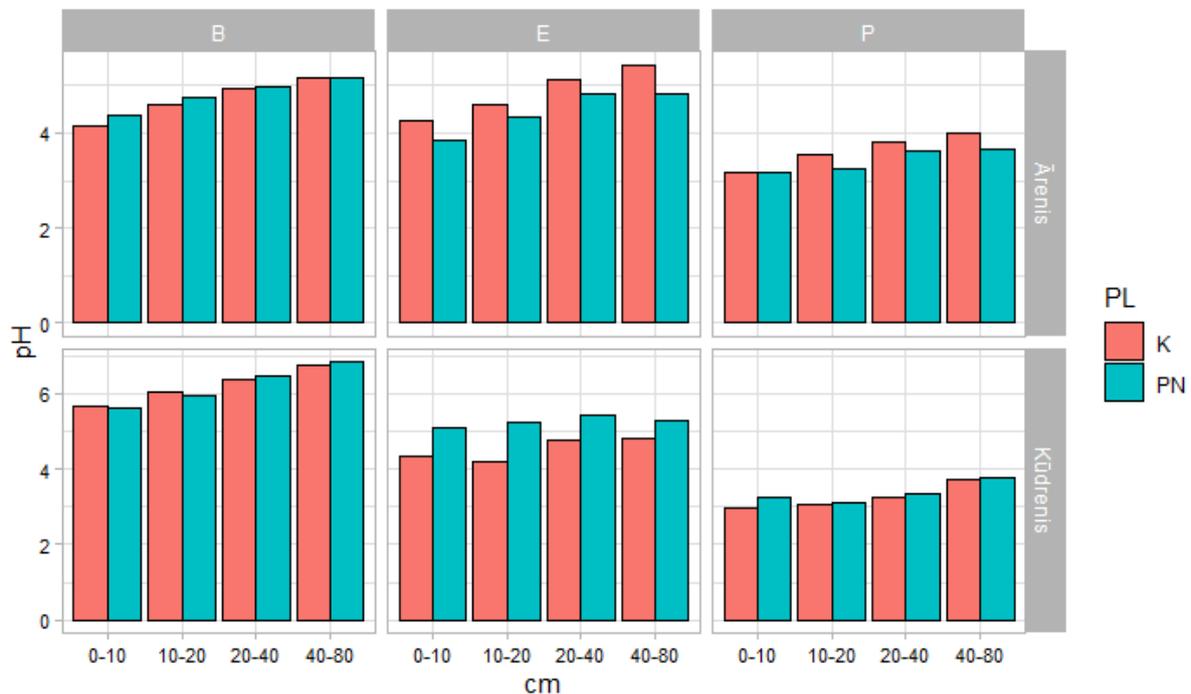
Augsnes analīzes

2016. gadā ievāktu augsnes paraugu ķīmisko analīžu (C_{kop.}, g kg⁻¹; C_{org.}, g kg⁻¹; N_{kop.}, g kg⁻¹; P, g kg⁻¹; Ca, g kg⁻¹, Mg, g kg⁻¹, K, g kg⁻¹; pH) un augsnes blīvuma dati apkopoti atkarībā no meža tipa un valdošās sugas doti 5. pielikuma Tab. 85-93. 2019. gadā augsnes paraugi ievākti 2 gadus pēc augsnes ielabošanas līdzekļu izkliedes. Datu analīze veikta atbilstoši 3. pielikumā dotajai metodikai.

C_{org.} uzkrājums objektos mainās starp meža tipi, pieaugot līdz ar auglīgākiem tipi. Vērtējot N_{kop.} uzkrājumu parauglaukumos, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi, lielākajā daļā objektu nav konstatēta lielāka N_{kop.} uzkrājuma tendence platībās, kur ienests amonija nitrāts, izņemot Ks mežaudzes. Aprēķinātais vidējais elementu uzkrājums parauglaukumos dots . pielikuma Tab. 115.

Augsnes pH

Vidējā augsnes pH vērtība mežaudzēs, kur izkliedēti slāpekli saturošs minerālmēslojums, parādīta Att. 43.

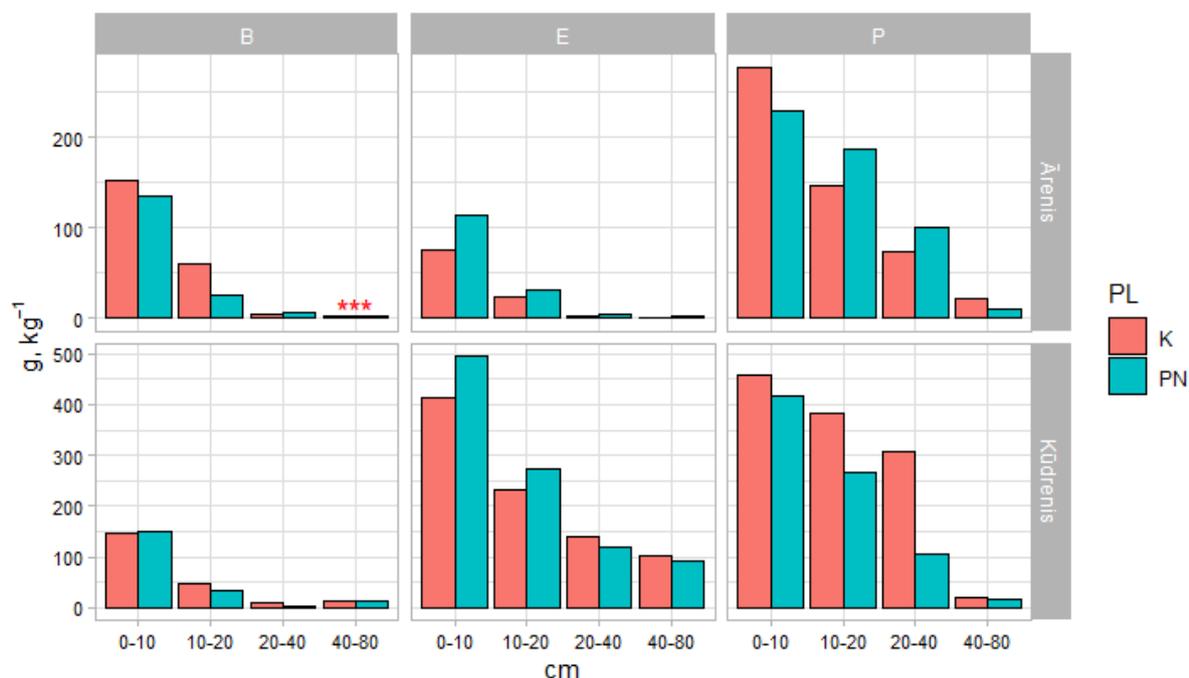


Att. 43: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos priežu, egļu un bērzu audzēs kūdreņos un āreņos kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni un amonija nitrāts (PN).

Augsnes paraugos no bērzu audzēm āreņos vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $4,16 \pm 0,19$ līdz $5,16 \pm 0,17$ un parauglaukumos, kur izkliedēti koksnes pelni un amonija nitrāts – $4,36 \pm 0,21$ līdz $5,16 \pm 0,17$, bet bērzu audzēm kūdreņos vidējais augsnes pH kontroles laukumos ir no $5,68 \pm 0,15$ līdz $6,77 \pm 0,13$ un parauglaukumos, kur izkliedēti augsnes ielabošanas līdzekļi – $5,59 \pm 0,16$ līdz $6,84 \pm 0,09$. Augsnes paraugos no egles audzes ārenī vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $4,28 \pm 0,22$ līdz $5,44 \pm 0,17$ un parauglaukumos, kur izkliedēti koksnes pelni un amonija nitrāts – $3,85 \pm 0,18$ līdz $4,84 \pm 0,26$, bet egļu audzēm kūdreņos vidējais augsnes pH kontroles laukumos ir no $4,32 \pm 0,16$ līdz $4,80 \pm 0,19$ un parauglaukumos, kur izkliedēti augsnes ielabošanas līdzekļi – $5,08 \pm 0,18$ līdz $5,31 \pm 0,17$. Augsnes paraugos no priežu audzēs āreņos vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $3,16 \pm 0,15$ līdz $3,99 \pm 0,22$ un parauglaukumos, kur izkliedēti pelni un amonija nitrāts – $3,18 \pm 0,07$ līdz $3,67 \pm 0,12$, bet priedes audzei kūdreņī vidējais augsnes pH kontroles laukumos ir no $2,95 \pm 0,14$ līdz $3,71 \pm 0,30$ un parauglaukumos, kur izkliedēti augsnes ielabošanas līdzekļi – $3,24 \pm 0,19$ līdz $3,79 \pm 0,17$. Augsnes pH vērtībām novērota tendence paaugstināties līdz ar dziļākiem augsnes slāņiem. Doto izmēģinājuma grupu ietvaros nav atrastas augsnes pH vērtību izmaiņu tendences kūdreņu un āreņu mežaudzēs, kas varētu norādīt uz kombinētu augsnes ielabošanas līdzekļu ietekmi. Lai precīzāk novērtētu koksnes pelnu un amonija nitrāta ietekmi, papildus izvērtēsim zemsegas paraugu parametrus. Rezultāti būs ietverti pētījuma programmas noslēguma pārskatā.

Organiskais ogleklis

Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija mežaudzēs, kur izkliedēti koksnes pelni un amonija nitrāts, parādīta Att. 44. Augsnes paraugi ievākti 2 gadus pēc augsnes ielabošanas līdzekļu izkliešanas.



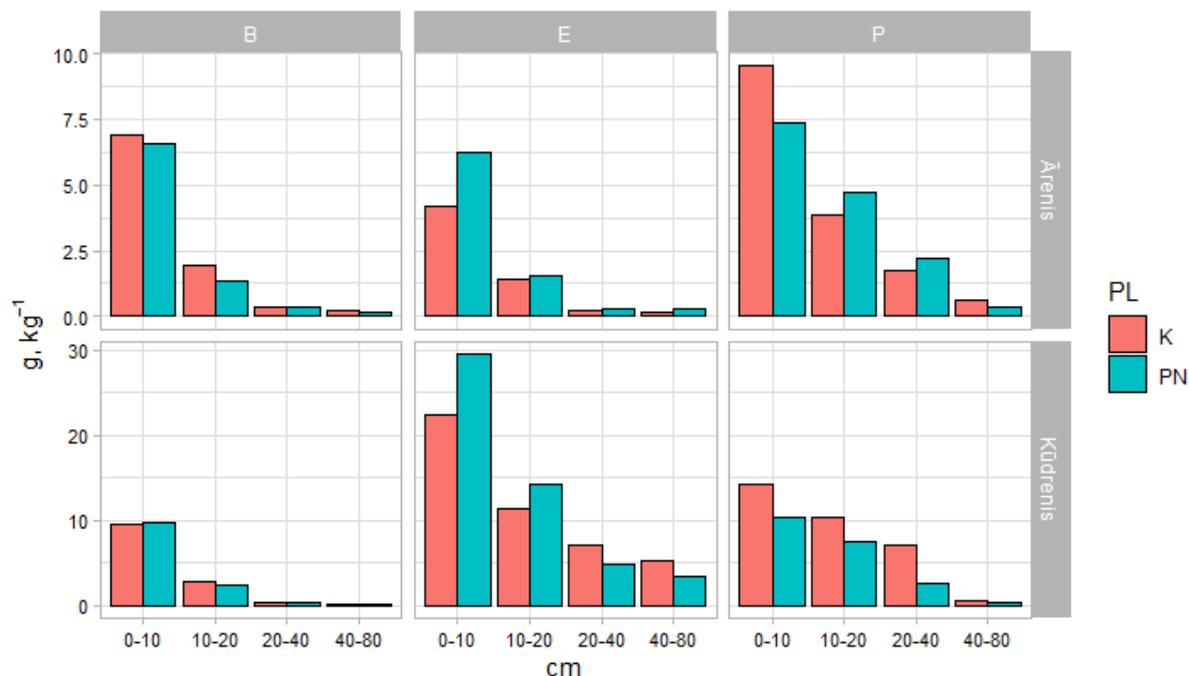
Att. 44: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , g kg⁻¹) dažādos augsnes slāņos audzēs kūdreņos un āreņos kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots kombinēts koksnes pelnu un slāpekļa minerālmēslojums (PN)⁷.

C_{org} koncentrācija bērza audzēs āreņos kontroles platībās ir no $3,0 \pm 0,8$ līdz $151,4 \pm 44,1$ g kg⁻¹, bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – no $1,7 \pm 0,2$ līdz $134,9 \pm 46,9$ g kg⁻¹. Savukārt C_{org} koncentrācija bērza audzēs kūdreņos kontroles platībās ir no $3,0 \pm 0,8$ līdz $151,4 \pm 44,1$ g kg⁻¹, bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – no $1,7 \pm 0,2$ līdz $134,9 \pm 46,9$ g kg⁻¹. Vidējais C_{org} saturs egles audzē ārenī kontroles platībās ir no $1,4 \pm 0,2$ līdz $74,7 \pm 9,3$ g kg⁻¹, bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – no $1,9 \pm 0,6$ līdz $113,8 \pm 29,8$ g kg⁻¹, bet egļu audzēs kūdreņos kontroles platībās ir no $101,4 \pm 66,5$ līdz $412,7 \pm 42,0$ g kg⁻¹, bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – no $90,5 \pm 58,6$ līdz $495,3 \pm 9,0$ g kg⁻¹. C_{org} saturs priežu audzē āreņos kontroles platībās ir no $22,2 \pm 10,0$ līdz $277,3 \pm 59,7$ g kg⁻¹, bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – no $9,7 \pm 2,4$ līdz $228,1 \pm 53,4$ g kg⁻¹, bet priedes audzē kūdreņā kontroles platībās ir no $21,0 \pm 8,8$ līdz $459,1 \pm 68,8$ g kg⁻¹, bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – no $15,3 \pm 7$, līdz $417,7 \pm 46,9$ g kg⁻¹. Augsnes paraugos no kūdreņiem vidēji noteikts augstāks C_{org} saturs nekā paraugos no āreņu audzēm. Abās bērzu audzēs konstatēts salīdzinoši zemāks C_{org} nekā tās pašas meža augšanas apstākļu tipa audzēs, kur valdošā suga ir egle vai priede. Arī šajos izmēģinājuma objektos organiskā oglekļa saturs dziļākos augsnes slāņos samazinās.

Kopējais slāpeklis

Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija mežaudzēs, kur izkliedēti koksnes pelni un amonija nitrāts, parādīta Att. 45. Augsnes paraugi ievākti 2 gadus pēc augsnes ielabošanas līdzekļu izklīdes.

⁷ *** - $p < 0,1$

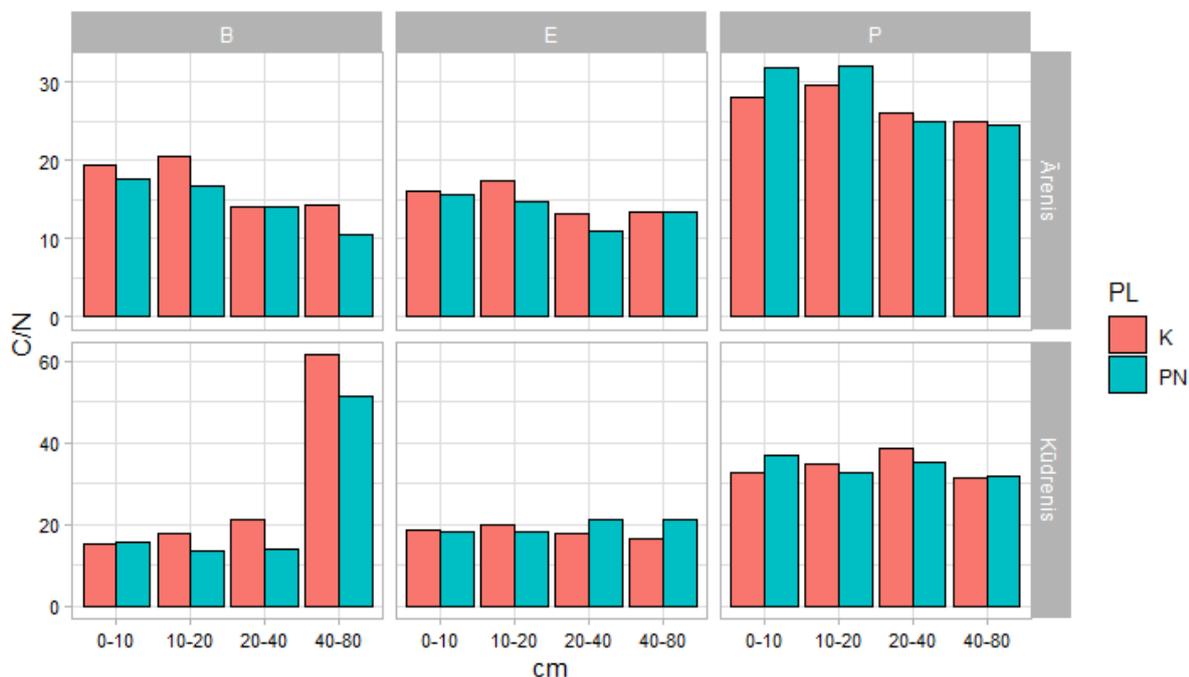


Att. 45: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija ($N_{kop.}$ g kg^{-1}) dažādos augsnes slāņos audzēs kūdreņos un āreņos kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots kombinēts koksnes pelnu un slāpekļa minerālmēslojums (PN).

Vidējais $N_{kop.}$ saturs augsnes paraugos no bērza audzēm āreņos kontroles platībās ir no $0,19 \pm 0,02$ līdz $6,87 \pm 1,26$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – no $0,17 \pm 0,2$ līdz $6,55 \pm 1,69$ g kg^{-1} . $N_{kop.}$ saturs augsnes paraugos no bērza audzēm kūdreņos kontroles platībās ir no $0,22 \pm 0,03$ līdz $9,51 \pm 1,94$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – no $0,23 \pm 0,05$ līdz $9,67 \pm 1,26$ g kg^{-1} . Vidējais $N_{kop.}$ saturs augsnes paraugos no egles audzes ārenī kontroles platībās ir no $0,19 \pm 0,03$ līdz $4,21 \pm 0,59$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – no $0,26 \pm 0,05$ līdz $6,27 \pm 1,50$ g kg^{-1} , bet egļu audzēs kūdreņos kontroles platībās ir no $0,54 \pm 0,16$ līdz $14,15 \pm 2,28$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – no $0,44 \pm 0,20$ līdz $10,34 \pm 2,18$ g kg^{-1} . Vidējais $N_{kop.}$ saturs augsnes paraugos no priežu audzēm āreņos kontroles platībās ir no $0,64 \pm 0,26$ līdz $9,57 \pm 1,78$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – no $0,34 \pm 0,06$ līdz $7,39 \pm 1,75$ g kg^{-1} , bet priedes audzē kūdreņī kontroles platībās – no $0,54 \pm 0,16$ līdz $14,15 \pm 2,28$ g kg^{-1} , bet parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi – no $0,44 \pm 0,20$ līdz $10,34 \pm 2,18$ g kg^{-1} . Augsnes paraugos no kūdreņiem vidēji konstatēts augstāks $N_{kop.}$ saturs nekā paraugos no āreņu audzēm. Arī šajos izmēģinājuma objektos kopējā slāpekļa saturs dziļākos augsnes slāņos samazinās. Augsnes paraugos no egļu audzēm, kur izmantoti kombinēti augsnes ielabošanas līdzekļi, konstatēta augstāka kopējā slāpekļa koncentrācija, salīdzinot ar slāpekļa saturu augsnes paraugos no kontroles platībām. To var skaidrot ar amonija nitrāta ietekmi, tomēr, lai rezultātus interpretētu precīzāk, nepieciešams salīdzināt zemsegas ķīmiju no kontroles laukumiem un parauglaukumiem, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi. Rezultāti būs ietverti pētījuma programmas pārskatā.

C un N attiecība

C/N attiecība mežaudzēs, kur izkliedēti koksnes pelni un amonija nitrāts, parādīta Att. 46. Augsnes paraugi ievākti 2 gadus pēc augsnes ielabošanas līdzekļu izkliešanas.

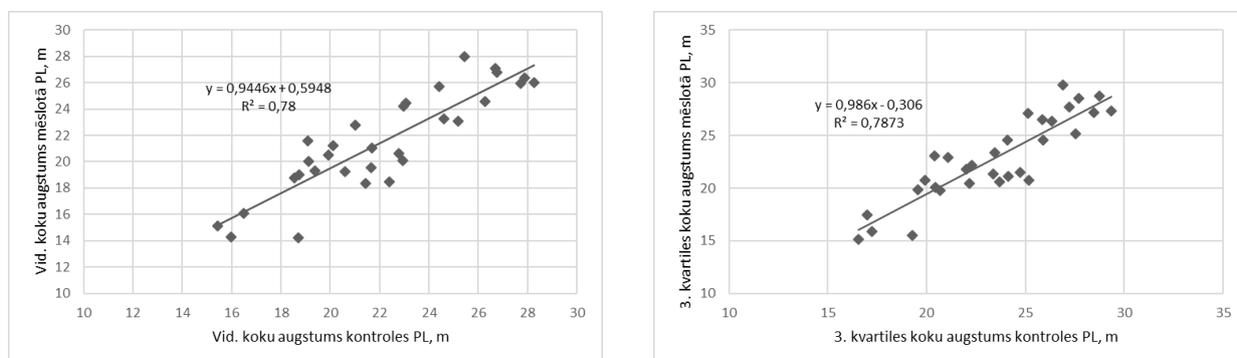


Att. 46: Vidējā C/N attiecība dažādos augsnes slāņos audzēs kūdreņos un āreņos kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots kombinēts koksnes pelnu un slāpekļa minerālmēslojums (PN).

Āreņu audzēs vidējās C/N vērtības samazinās līdz ar dziļākiem augsnes slāņiem. Kūdreņu audzēs, kur ir organiska augsne, C/N attiecība dziļākajos augsnes slāņos saglabājas relatīvi nemainīga, izņemot bērzu audzēs kūdreņos.

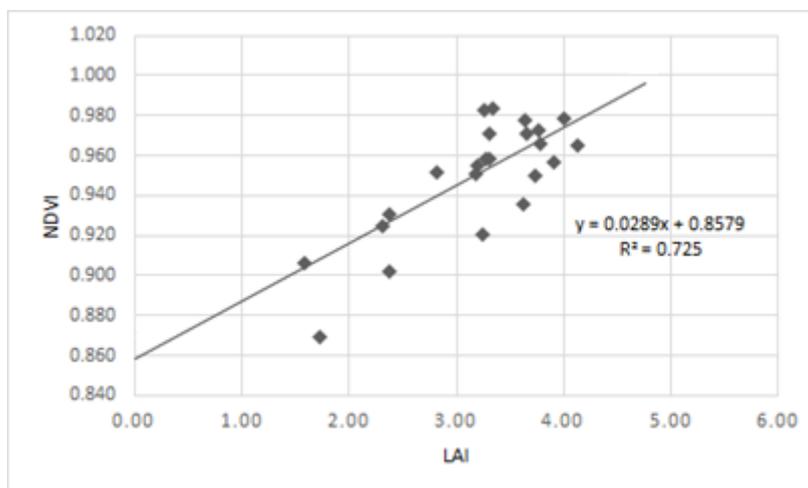
Attālās izpētes rezultāti

Vidējām, kā arī 3. kvartiles koku augstuma vērtībām parauglaukumos, kuros izmantots kombinētais koksnes pelnu un slāpekļa mēslojums nav konstatētas būtiskas atšķirības salīdzinot ar kontroles parauglaukumiem (Att. 47). Visu mēsloto parauglaukumu vidējās vērtības salīdzinot ar kontroli, atšķiras par 0,2 m, kā arī veicot analīzi izmantojot t-Testu nav konstatētas statistiski būtiskas atšķirības.



Att. 47: Vidējo un 3. kvartiles koku augstumu salīdzinājums kontroles un ar slāpekli un pelniem mēslotajos parauglaukumos.

Analizējot NDVI un lapu laukuma indeksa vērtības, līdzīgi kā iepriekš aplūkotajos parauglaukumos, tās savstarpēji korelē (Att. 48). Savukārt, analizējot tās starp mēslotiem un kontroles parauglaukumiem, nav konstatētas būtiskas atšķirības, ņemot vērā salīdzinoši nelielo parauglaukumu skaitu. Šajā gadījumā, turpinot pētījumu, būtu nepieciešams veikt monitoringu ar multispektrālo kameru dinamikā.



Att. 48: NDVI un LAI vērtību korelācija mēslotajos parauglaukumos.

Kopsavilkums par darba uzdevuma izpildes rezultātiem

Atsevišķos objektos konstatētas koksnes pelnu izkliedes ietekme uz kālija, kalcija, magnija, fosfātu saturu augsnes ūdenī. Gandrīz visos parauglaukumos un noteiktas lielākas kopējā slāpekļa un nitrātu koncentrācijas augsnes ūdens paraugos no platībām, kur izkliedēts amonija nitrāts. Jānorāda, ka paaugstinātās koncentrācijas tuvāko 2-3 mēnešu laikā pēc ielabošanas pasākumiem ievērojami samazinās.

Egļu audzēs gan āreņos, gan kūdreņos noteikts augstāks kopējā slāpekļa saturs virsējos augsnes slāņos laukumos, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi. Audzēs palielinājies kālija saturs platībās kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi, turklāt egļu audzēs koncentrācijas pieaugums visos parauglaukumos ir būtisks. Priežu skujās pieaudzis arī kopējā slāpekļa un fosfora saturs.

DCA ordinācija liecina, ka augsnes ielabošana nav būtiski ietekmējusi zemsedzes veģētācijas sugu sastāvu, taču padziļinātāku izvērtējumu sniegs citu augsnes makro- un mikroelementu satura iekļaušana analīzē. Šo analīzi veiks 2021. gadā.

Iespējams, šajā darba uzdevumu grupā augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses rezultātā fotosintētiskā aktivitāte un transpirācija bērzu audzēs ir būtiski palielinājusies, jo koksnes pelnu ienese kopā ar amonija nitrātu novērsusi fosfora deficītu. Lai precīzāk novērtētu augsnes ielabošanas ietekmi uz koku fotosintēzi, analīzē jāiekļauj fosfora saturs augsnē un lapās/skujās. Analīzi veiks 2021. gadā.

Turpinās lapu laukuma indeksa datu analīze. Nav konstatētas statistiski būtiskas atšķirības, taču gandrīz visās audzēs LAI vērtība ir nedaudz lielāka parauglaukumos, kuros ienesti kombinētie slāpekļa un koksnes pelnu augsnes ielabošanas līdzekļi, kas var liecināt par pozitīvu augsnes ielabošanas ietekmi. Padziļinātu datu analīzi veiks 2021.gadā pēc individuālu koku pieaugumu mērījumu pabeigšanas.

ĀTRAUDZĪGO UN PERSPEKTĪVO INTRODUCĒTO KOKU SUGU PAPILDUS KRĀJAS PIEAUGUMA NOVĒRTĒJUMS, VEICOT AUGSNES IELABOŠANU AR SLĀPEKLI UN KOKSNES PELNIEM

Veģetācijas raksturojums

Sugu sastāva lielo atšķirību dēļ labākai izpratnei par augsnes ielabošanas ietekmi plantāciju un mežaudzes aplūkojām atsevišķi.

Šīs darba uzdevumu grupas veģetācijas datiem no mežaudzēm izmantojamā analīzes metode ir DCA, jo pirmās ass gradienta garums ir 4,586 S.D. (Tab. 22). Analīzi veicām datorprogrammā PC-ORD pēc iepriekš norādītās metodikas.

Tab. 22: DCA ordinācijas pirmās, otrās un trešās ass īpašvērtības un gradienta garumi

Ass	Īpašvērtība	Gradienta garums
1	0,81922	4,586
2	0,24272	2,771
3	0,21003	3,005

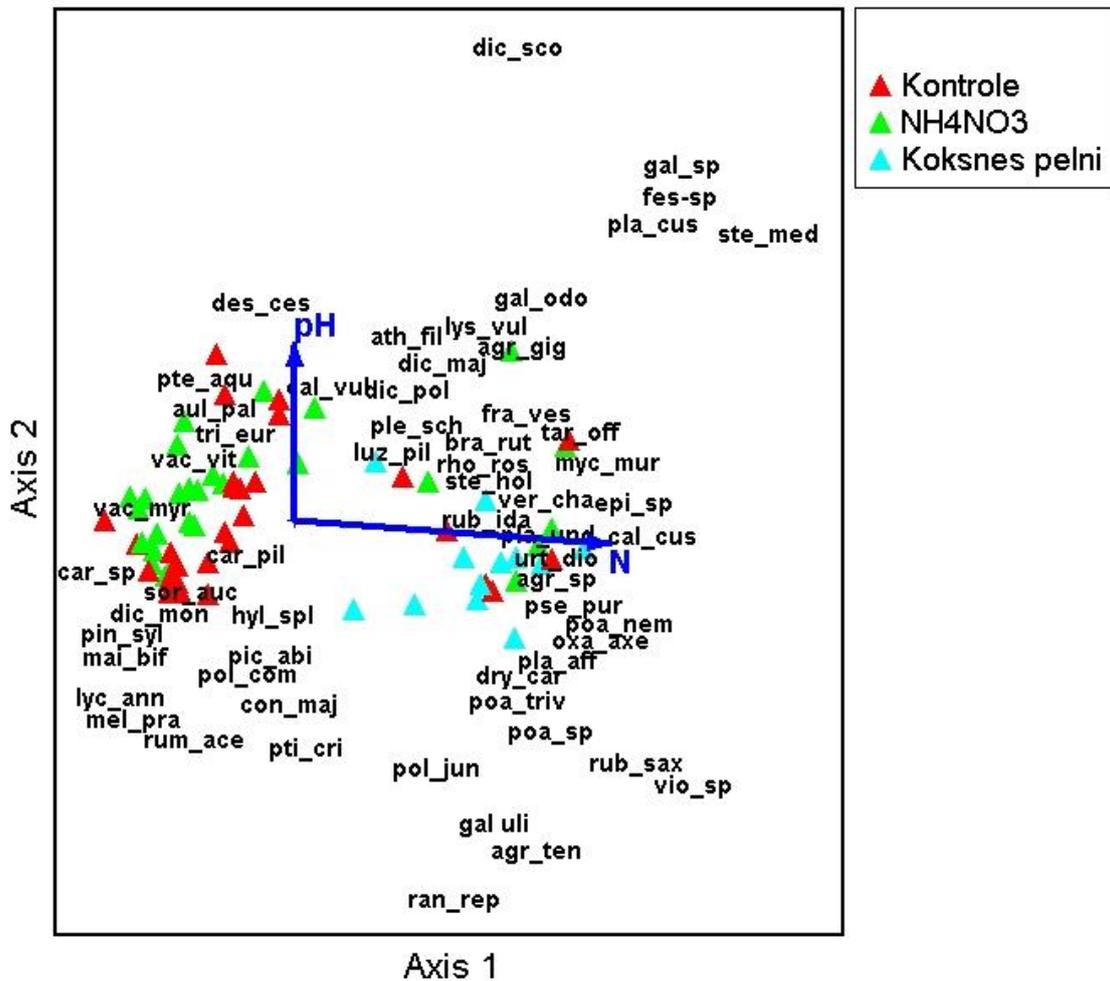
Pirmā ordinācijas ass ir visspēcīgākā (kumulatīvā determinācijas koeficienta vērtība starp parauglaukumu vērtībām uz trim asīm ordinācijas telpā un oriģinālajā daudzdimensiju telpā ir 0,655, bet pirmajai asij tā ir 0,507). Ar otro un trešo asi var izskaidrot ļoti nelielu daļu variācijas (determinācijas koeficienta vērtības otrajai un trešajai asij attiecīgi ir 0,124 un 0,024).

Slāpekļa saturs izteikti pozitīvi korelē ar pirmo asi, savukārt pH mēreni pozitīvi korelē ar otro asi (Tab. 23).

Tab. 23: Korelācijas (r) un determinācijas (r^2) koeficienti DCA asīm ar augsnes pH un N satura vērtībām, novērtējot slāpekļa un koksnes pelnu augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses ietekmi uz zemeszemes veģetāciju ātraudzīgo un perspektīvo introducēto koku sugu plantācijā

Vērtība	1.ass		2.ass		3.ass	
	r	r^2	r	r^2	r	r^2
pH	0,039	0,002	0,645	0,416	-0,380	0,144
N	0,856	0,732	-0,235	0,055	-0,165	0,027

Diagrammā (Att. 49) var izšķirt ar amonija nitrātu un koksnes pelniem ielabotos parauglaukumus. Ar koksnes pelniem ielabotie parauglaukumi izkārtājušies ap slāpekļa gradientaasi. Šajā reģionā arī izvietojušās atsevišķas nitrofilās sugās (piemēram, *Stelaria media*, *Fragaria vesca*, *Mycelis muralis*, *Rubus idaeus*, *Urtica dioica*, *Oxalis acetosella*) kas varētu liecināt par labāku slāpekļa pieejamību pelnu ieneses rezultātā. Nevar novērot izteiktu sakarību starp pH gradientu un augsnes ielabošanu.



Att. 49: DCA diagramma sugu sastāva atšķirību raksturošanai kontroles parauglaukumos un parauglaukumos, kur ienests amonija nitrāts vai koksnes pelni.

Veģetācijas datiem, kas ievākti Ķeipenes plantācijā, izmantojām RDA analīzes metodi. Pirmās ass gradienta garums ir 3,523 S.D. (Tab. 24). Gadījumos, kad ass gradienta garums ir robežās no 3 līdz 4, var izvēlēties gan unimodālu (DCA), gan lineāru (RDA) metodi, taču šajā gadījumā RDA sniegtais rezultāts bija vizuāli uzskatāmāks. Analīzi veicām datorprogrammā PC-ORD, iestādot tādus pašus sākotnējos parametrus kā iepriekšējo uzdevumu grupu DCA un RDA analīzēm.

Tab. 24: RDA ordinācijas pirmās, otrās un trešās ass īpašvērtības un gradienta garumi

Ass	Īpašvērtība
1	3,523
2	2,545

Pirmā ordinācijas ass ir visspēcīgākā (kumulatīvā determinācijas koeficienta vērtība starp parauglaukumu vērtībām uz divām asīm ordinācijas telpā un oriģinālajā daudzdimensiju telpā ir 0,093, bet pirmajai asij tā ir 0,05).

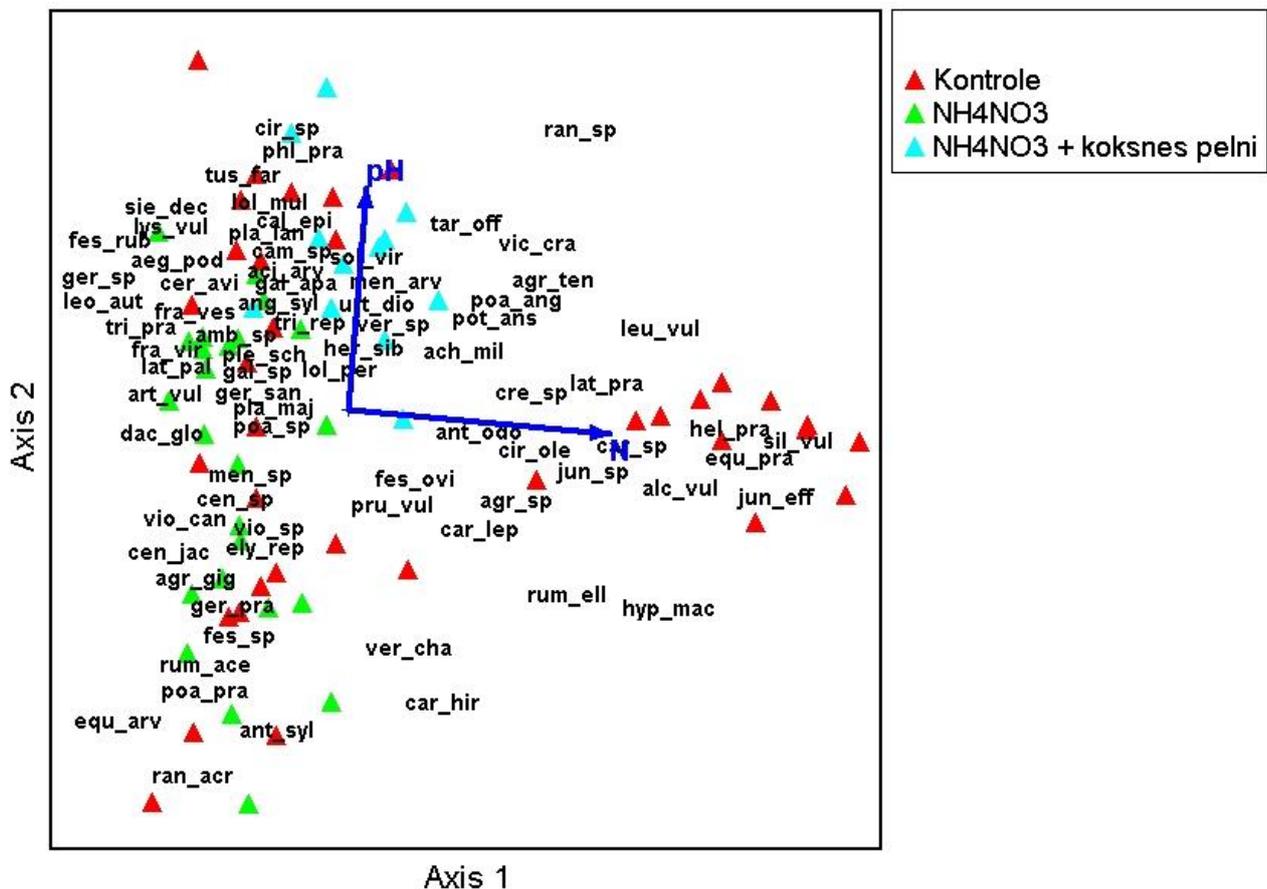
Slāpeklis izteikti pozitīvi korelē ar pirmo asi, savukārt pH izteikti pozitīvi korelē ar otro asi. Korelācijas un determinācijas koeficienti asīm ar augsnes parametru vērtībām apkopoti Tab. 25.

Tab. 25: Korelācijas (r) un determinācijas (r²) koeficienti RDA asīm ar augsnes pH un N vērtībām, novērtējot slāpekļa un koksnes pelnu augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses ietekmi uz zemeszemes veģētāciju ātraudzīgo un perspektīvo introducēto sugu plantācijā

Vērtība	1.ass		2.ass	
	r	r ²	r	r ²
pH	0,066	0,004	0,869	0,756
N	0,929	0,862	-0,093	0,009

Ķeipenes plantācijā (Att. 50) pārsvarā sastopamas pļāvām raksturīgās sugas. Diagrammā var izšķirt parauglaukumus, kur ienests amonija nitrāts, kā arī parauglaukumus, kur amonija nitrāts ienests kopā ar koksnes pelniem, bet šie parauglaukumi daļēji pārklājas ar kontroles parauglaukiem. Parauglaukumi, kuros ienesti arī koksnes pelni, izkārtoti ap pH gradienta asi. Šajā gadījumā vērojamas atsevišķas nitrofilās sugas – *Taraxacum officinale*, *Phleum pratense*, *Urtica dioica*, *Aegopidium podagraria*, *Trifolium repens*, kas varētu liecināt par labāku slāpekļa pieejamību augsnes ielabošanas ar pelniem rezultātā. Savukārt *Tussilago farfara*, *Lolium multiflorum*, *Galium aparine*, *Lathyrus pratensis* dod priekšroku bāziskākai augsnes reakcijai. Diagrammā nevar novērot sakarību starp amonija nitrāta ienesi un nitrofilo sugu sastopamību.

Varētu secināt, ka koksnes pelnu ieneses rezultātā augsnes reakcija ir kļuvusi bāziskāka, kā arī lielākas slāpekļa pieejamības rezultātā palielinājusies dažu nitrofilo sugu izplatība. Šādas izmaiņas varētu negatīvi ietekmēt sugu daudzveidību kopumā. Datu analīze jāpapildina ar citiem augsnes makro- un mikroelementu parametriem, ko veiksīm 2021. gadā.

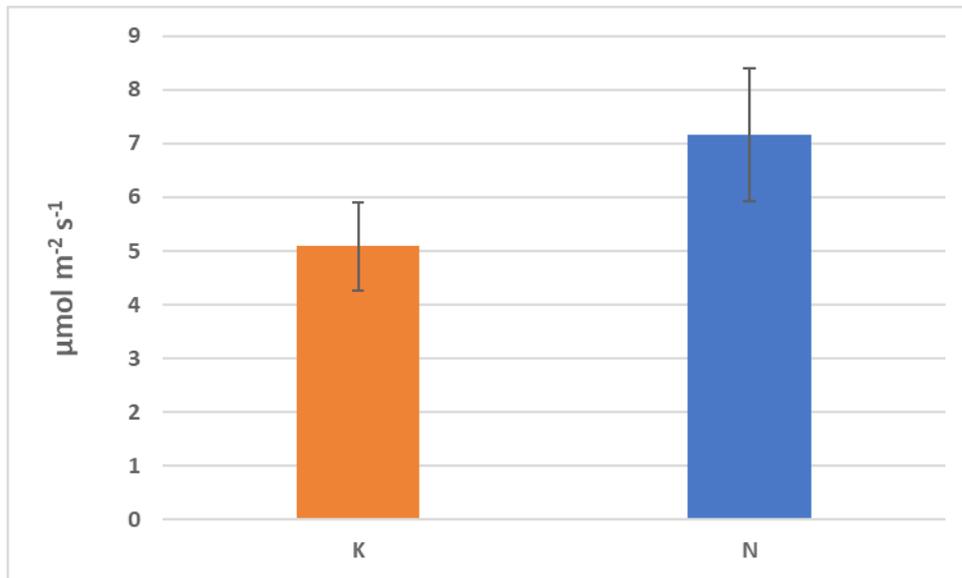


Att. 50: RDA diagramma sugu sastāva atšķirību raksturošanai kontroles parauglaukumos un parauglaukumos, kur ienests amonija nitrāts vai koksnes pelni.

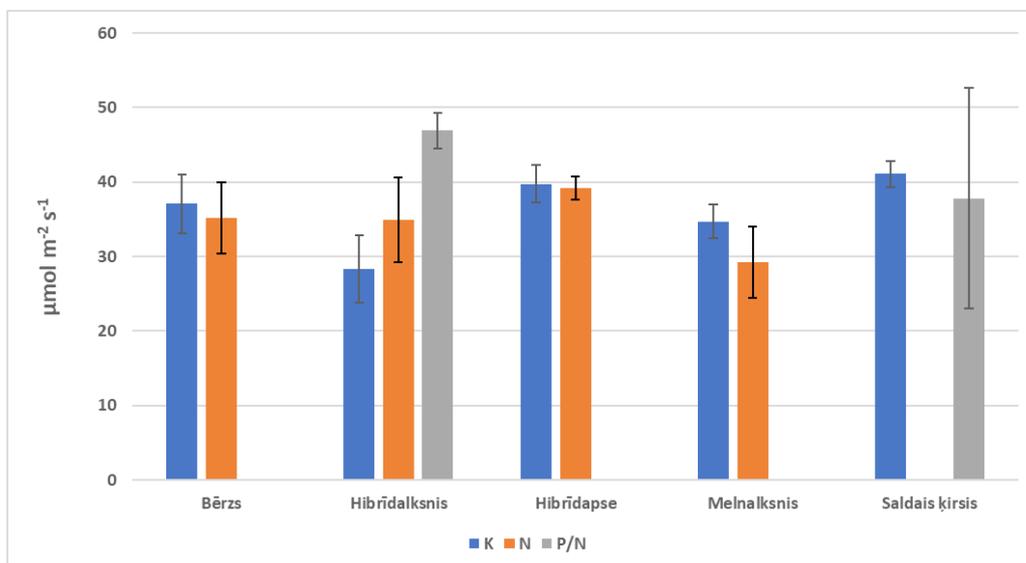
Fotosintētiskās aktivitātes mērījumi

Mērījumi veikti klinškalnu priedes audzē (MrPc30). Vidējā fotosintētiskās aktivitātes vērtība kontroles parauglaukumos ir $5,092 \pm 0,82 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts, tā ir $7,16 \pm 1,23 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Att. 51). Savukārt transpirācijas vērtības ir negatīvas, kas norāda, ka transpirācija konkrētajā brīdī nav notikusi. Tas iespējams mitros apstākļos.

Fotosintētiskās aktivitātes mērījumi veikti arī Ķeipenes plantācijā. Kontroles parcelē, kur stādīts hibrīdalksnis, vidējā vērtība ir $28,31 \pm 4,53 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, savukārt ar amonija nitrātu ielabotajā tā ir $34,9 \pm 5,71 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, bet ienesot amonija nitrātu kopā ar koksnes pelniem vidējā vērtība ir $46,94 \pm 2,4 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Salīdzinot vidējās vērtības bērzam un hibrīdapsei, gan kontroles, gan parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts, tās ir ļoti līdzīgas – attiecīgi $37,07 \pm 3,92 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ un $35,2 \pm 4,80 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ – bērzam, $39,76 \pm 2,52 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ un $39,19 \pm 1,54 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ – apses hibrīdiem. Savukārt melnalksnim un saldajam ķirsim reģistrētās fotosintētiskās aktivitātes vērtības ir lielākas kontroles parcelēs, salīdzinot ar tām, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi (attiecīgi melnalksnim $34,68 \pm 2,26 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ un $29,27 \pm 4,78 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ un ķirsim – $41,14 \pm 1,74 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ un $37,81 \pm 14,84 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$). Statistiski būtiskas atšķirības konstatētas tikai alkšņu hibrīda gadījumā, kad parces parauglaukumi ielaboti ar amonija nitrātu un koksnes pelniem ($p = 0,02$). Sugu vidējo vērtību salīdzinājums parādīts Att. 52.

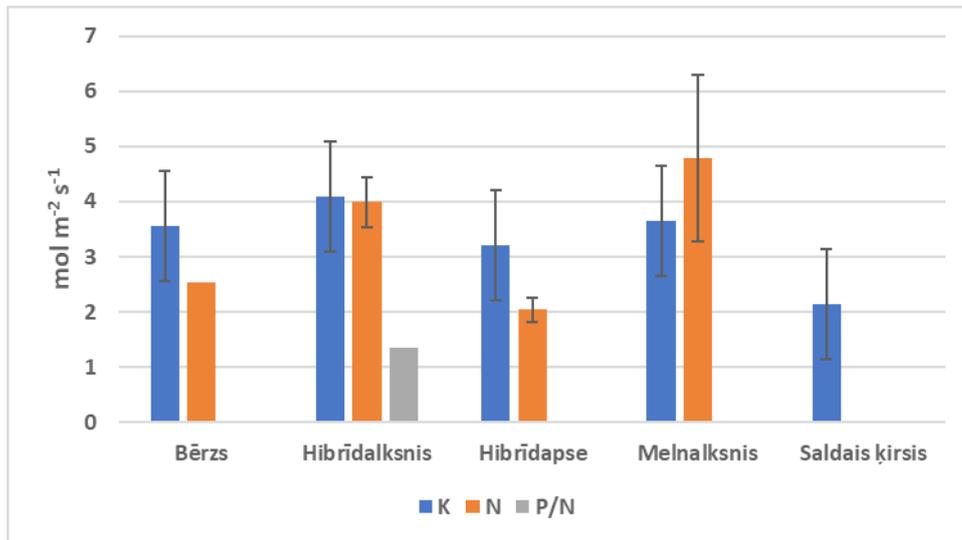


Att. 51: Fotosintētiskās aktivitātes vidējais rādītājs kontroles platībās un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts, klinškalnu priedes audzē.



Att. 52: Fotosintētiskās aktivitātes vidējie rādītāji Ķeipenes plantācijā.

Savukārt Att. 53 parādīti vidējie transpirācijas rādītāji. Salīdzinot ar kontroli, lielāka transpirācija reģistrēta vienīgi melnalksnim (attiecīgi $3,65 \pm 0,45$ un $4,57 \pm 0,72$ mol m⁻² s⁻¹). Pārējos gadījumos transpirācija platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, ir zemāka (bērzam kontroles parauglaukumos vidējā vērtība ir $3,56 \pm 0,50$ mol m⁻² s⁻¹, bet platībās, kur izmantots amonija nitrāts – $2,56 \pm 0,46$ mol m⁻² s⁻¹, alkšņu hibrīdam attiecīgās vērtības kontroles, ar amonija nitrātu un ar kombinētajiem augsnes ielabošanas līdzekļiem ir $4,09 \pm 0,50$, $3,99 \pm 0,22$ un $1,35 \pm 0,023$ mol m⁻² s⁻¹, bet sildajam ķirsim transpirācija noritēja tikai kontroles parauglaukumos ($2,14 \pm 0,14$ mol m⁻² s⁻¹).

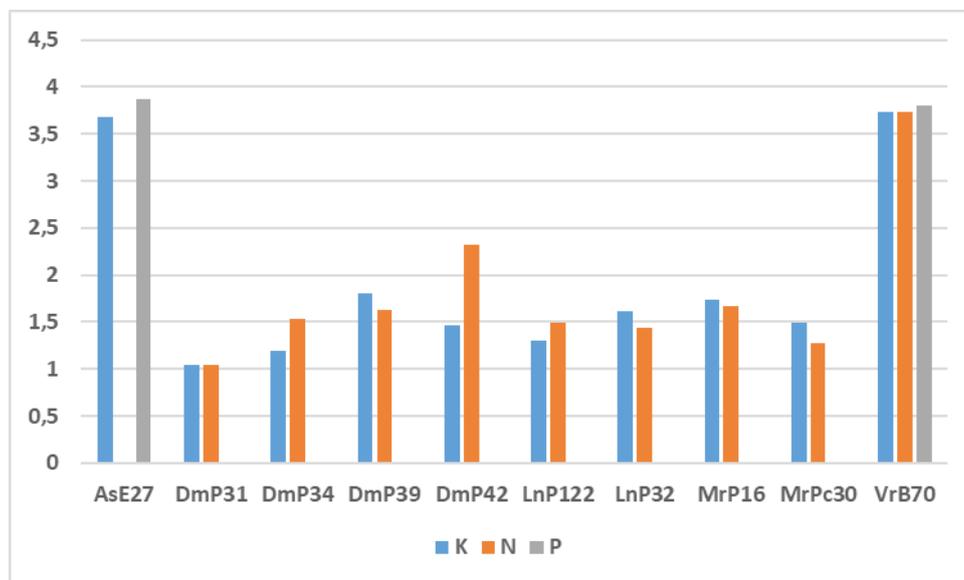


Att. 53: Transpirācijas rādītāji Ķeipenes plantācijā.

Kopumā statistiski būtiski lielāka fotosintētiskās aktivitātes vērtība novērota vienīgi gadījumā, kad alkšņu hibrīda stādījums ielabots ar kombinētajiem koksnes pelnu un amonija nitrāta ielabošanas līdzekļiem. Iespējams, šajā gadījumā pelnu ienese novērsusi fosfora deficītu. Atšķirības starp sugām varētu skaidrot ar to ģenētiskajām īpašībām. Detalizētu ieskatu sniegs fosfora parametru izvērtējums.

Lapu laukuma indekss

Damakšņa priežu audzēs LAI vērtības kontroles parauglaukumos ir robežās no 1,04 līdz 1,80, bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts, attiecīgās vērtības ir robežās no 1,04 līdz 2,32. Lāna priežu audzē LnP122 attiecīgās vērtības kontroles un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts, ir 1,31 un 1,49, bet audzē LnP32 attiecīgās vērtības ir 1,61 un 1,44. Mētrāja klinškalnu priežu audzē vidējā LAI vērtība kontroles parauglaukumos ir 1,73, bet platībās, kur izmantots amonija nitrāts – 1,67. Šaurlapju ārenī AsE27 kontroles parauglaukumos LAI vērtība ir 3,68, bet platībās, kur izklidēti koksnes pelni, tā ir 3,87. Savukārt vēra audzē VrB70 LAI vērtība kontroles parauglaukumos ir 3,74, platībās, kur izmantots amonija nitrāts – 3,73, bet parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni – 3,80. Vidēju LAI indeksa vērtību grafisks salīdzinājums meža tipu, valdošas sugas un audzes vecuma griezumā parādīts Att. 54.



Att. 54: Vidējie LAI rādītāji kontroles platībās, kā arī parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts un koksnes pelni.

Kopumā nav konstatēta statistiski būtiska ietekme uz LAI. Koksnes pelnu ieneses gadījumā parauglaukumos konstatēts neliels LAI pieaugums. Padziļinātai analīzei nepieciešama atkārtota datu ievākšana, ko veiks 2021. gadā. Lapu laukuma indeksa vērtības kontroles platībās un parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, dotas 7. pielikuma Tab. 123.

Vainaga materiāla analīzes

Skuju ķīmiskie parametri mežaudzēs, kur izklidēts slāpekli saturošs minerālmēslojums vai koksnes pelni, parādīta Tab. 26. Paraugi ievākti 2 gadus pēc augsnes ielabošanas līdzekļu izklīdes. Datu analīze veikta atbilstoši 3. pielikumā dotajai metodikai.

Tab. 26: Vidējais elementu saturs priežu skujās no kontroles parauglaukiem un no parauglaukiem, kur izklidēti koksnes pelni vai amonija nitrāts

Audzes kods MT/Suga	PL	C _{kop.} , g kg ⁻¹	N _{kop.} , g kg ⁻¹	K, g kg ⁻¹	Ca, g kg ⁻¹	Mg, g kg ⁻¹	P, g kg ⁻¹
506-30-32	K	516±2	**15,6±0,7	5,1±0,2	3,2±0,2	1,36±0,05	1,89±0,09
Mr/P	N	516±1	**17,5±0,5	5,3±0,1	3,0±0,2	1,51±0,08	1,90±0,08
508-196-14	K	518±4	13,9±0,3	4,0±0,3	1,4±0,2	1,1±0,2	1,2±0,1
Mr/Pc	N	525±1	14,9±0,7	3,7±0,3	1,9±0,3	0,9±0,1	1,1±0,1
604-281-19	K	520±3	**15,5±0,4	6,0±0,4	3,3±0,3	1,14±0,09	1,65±0,09
Ln/P	N	522±3	**18,1±0,5	6,0±0,1	3,6±0,1	1,08±0,05	1,81±0,07
11-64-3	K	522±1	**14,4±0,4	6,0±0,4	2,34±0,06	1,04±0,05	1,56±0,05
Ln/P	N	522±2	**16,4±0,6	5,6±0,3	2,4±0,2	0,91±0,06	1,50±0,05
11-224-17	K	520±1	15,8±0,3	5,3±0,1	3,3±0,1	**1,21±0,03	1,98±0,07
Dm/P	N	516±2	16,6±0,3	5,3±0,2	3,4±0,2	**1,34±0,03	1,93±0,09
11-232-22	K	525±3	15,7±0,3	**5,3±0,2	3,1±0,3	*1,17±0,04	1,51±0,02
Dm/P	N	521±3	15,5±0,3	**4,8±0,1	2,4±0,2	*0,96±0,05	1,52±0,06
11-59-17	K	526±3	16,3±0,7	5,42±0,02	3,0±0,2	0,9±0,1	1,50±0,04
Dm/P	N	528,4±0,7	16,3±0,6	5,3±0,3	3,5±0,5	0,93±0,05	1,52±0,03

Audzis kods MT/Suga	PL	C _{kop.} , g kg ⁻¹	N _{kop.} , g kg ⁻¹	K, g kg ⁻¹	Ca, g kg ⁻¹	Mg, g kg ⁻¹	P, g kg ⁻¹
11-61-13	K	517±3	14,3±0,3	***5,7±0,3	***2,0±0,2	0,84±0,06	1,54±0,02
Dm/P	N	515±2	16±1	***5,0±0,1	***2,6±0,1	0,84±0,05	1,50±0,05
905-359-1	K	539±2	26,4±0,7	10,1±0,4	10,2±0,6	3,6±0,2	2,9±0,1
Dm/P	P/N	543±3	26±1	9,8±0,9	8,6±0,3	3,1±0,2	2,7±0,1
11-125-10	K	510±2	ND	**4,6±0,2↓	4,6±0,5o	0,92±0,03↓	1,34±0,05↓↓
As/E	P/N	510,3±0,8	ND	**5,3±0,2↓	4,2±0,2o	0,92±0,03↓	1,44±0,04↓↓

statistiski būtiskas atšķirības kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts vai koksnes pelni (P/N, ***p < 0,01, **p < 0,05, *p < 0,01).

parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos lielākas parametru vērtības.

parauglaukumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos mazākas parametru vērtības.

Kopējā oglekļa saturā nav konstatētas būtiskas atšķirības starp kontroles platībām un platībām, kur izmantots slāpekli saturošs minerālmēslojums vai koksnes pelni. Lielākajā daļā audžu noteikta slāpekļa satura palielināšanās skujās parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, salīdzinot ar skujām kontroles platībās. Turklāt daļā audžu koncentrāciju atšķirības starp kontroles platībām un parauglaukumiem, kur izmantots amonija nitrāts, noteiktas kā statistiski būtiskas ($p < 0,05$). Attiecīgi var pieņemt, ka izklidētais amonija nitrāts veicinājis audzes nodrošinājumu ar slāpekli. Šajās audzēs nav konstatētas noteiktas tendences kālija, kalcija, magnija un fosfora koncentrāciju izmaiņās starp kontroles platībām un parauglaukumiem, kur izklidēti augsnes ielabošanas līdzekļi. Tomēr atsevišķās audzēs konstatētas statistiski būtiskas atšķirības kalcija, magnija un kālija saturā skuju paraugos.

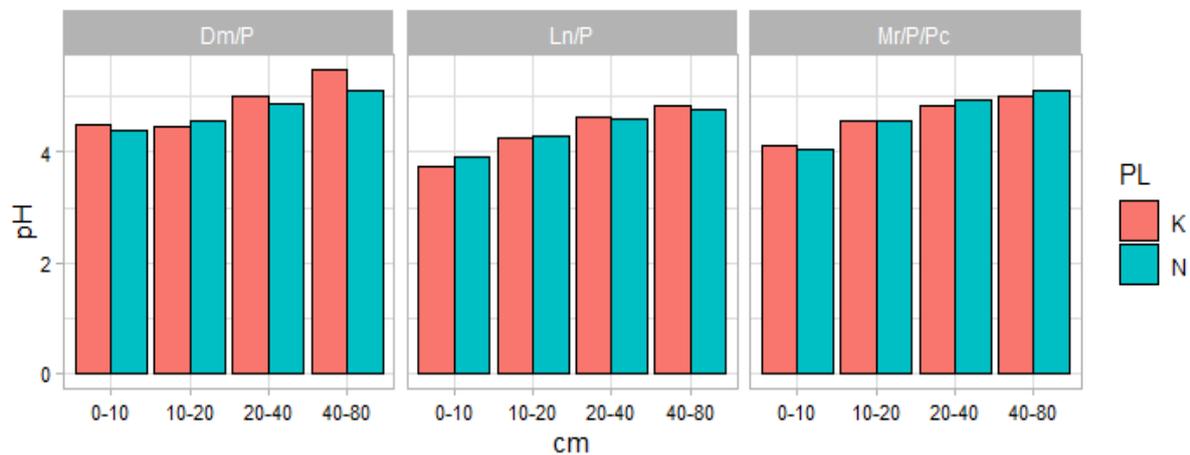
Augsnes analīzes

2016. gadā ievāktu augsnes paraugu ķīmisko analīžu ($C_{kop.}$, g kg⁻¹; $C_{org.}$, g kg⁻¹; $N_{kop.}$, g kg⁻¹; P, g kg⁻¹; Ca, g kg⁻¹; Mg, g kg⁻¹; K, g kg⁻¹; pH) un augsnes blīvuma dati apkopoti atkarībā no meža tipa un valdošās sugas un doti 5. pielikuma Tab. 94-102. 2019. gada augsnes paraugi ievākti 2 gadus pēc augsnes ielabošanas līdzekļu izklīdes. Iegūto rezultātu analīzi pabeigsim 2021. gadā. Datu analīze veikta atbilstoši 3. pielikumā dotajai metodikai.

Corg. uzkrājums objektos noteikts no 87 līdz 667 t ha⁻¹, jo dotajā darba uzdevumu grupā parauglaukumi ierīkoti āreņos un kūdreņos. Mr audzēs aprēķināts augstāks kopējā slāpekļa uzkrājums platības, kur ienests amonija nitrāts, kā arī Vr audzē, kur ienesti koksnes pelni. Aprēķinātais vidējais elementu uzkrājums parauglaukumos dots . pielikuma Tab. 123.

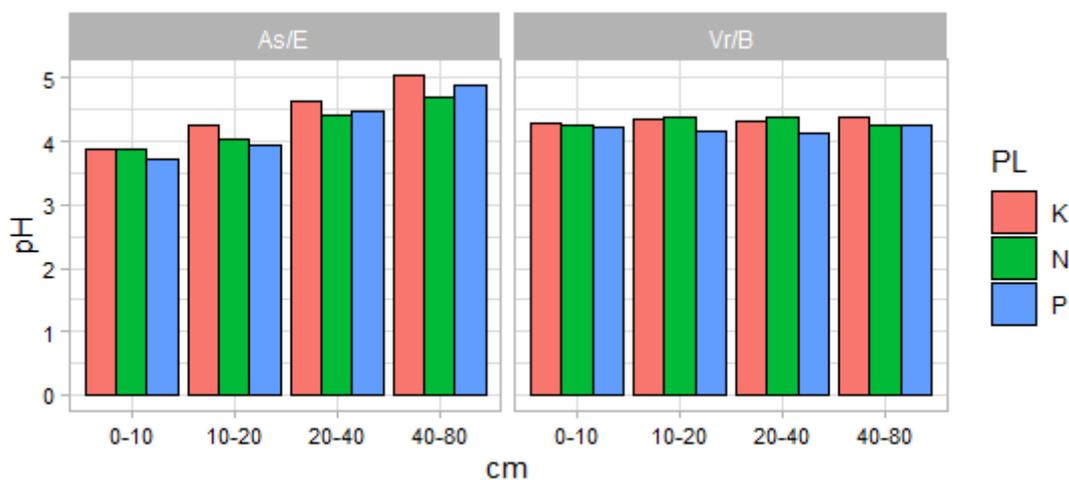
Augsnes pH

Vidējā augsnes pH vērtība mežaudzēs, kur izklidēts slāpekli saturošs minerālmēslojums, parādīta Att. 55. Vidējā augsnes pH vērtība mežaudzēs, kur izmēģinājuma parauglaukumos izklidēti vai nu koksnes pelni, vai arī amonija nitrāts, parādīta Att. 56.



Att. 55: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos priežu audzēs mētrājos, lānā un damaksnī kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

Augsnes paraugos no priežu audzēm mētrājos vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $4,13 \pm 0,16$ līdz $5,00 \pm 0,11$ un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – $4,04 \pm 0,20$ līdz $5,12 \pm 0,12$. Augsnes paraugos no priedes audzēm lānā vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $3,75 \pm 0,17$ līdz $4,82 \pm 0,10$ un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – $3,93 \pm 0,17$ līdz $4,77 \pm 0,06$. Augsnes paraugos no priedes audzēm damaksnī vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $4,47 \pm 0,08$ līdz $5,48 \pm 0,23$ un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – $4,38 \pm 0,13$ līdz $5,13 \pm 0,19$. Dotajās audzēs augsnes virsējie slāņi ir skābāki nekā dziļākie slāņi, ko ietekmē skuju, lapu un nobiru sadalīšanās. Uz augsnes ielabošanas ar slāpekli saturošu minerālmēslojumu ietekmi var norādīt nedaudz zemāks augsnes pH līmenis virsējā slānī (0-10 cm) augsnes paraugos no priežu audžu damaksnī un mētrājos parauglaukumiem, kur izkliedēts amonija nitrāts. Tomēr, lai novērtētu amonija nitrāta ietekmi uz augsnes īpašībām, esošie augsnes dati jāvērtē kopā ar zemsegas īpašībām. Rezultāti b apkopoti pētījuma programmas noslēguma pārskatā.



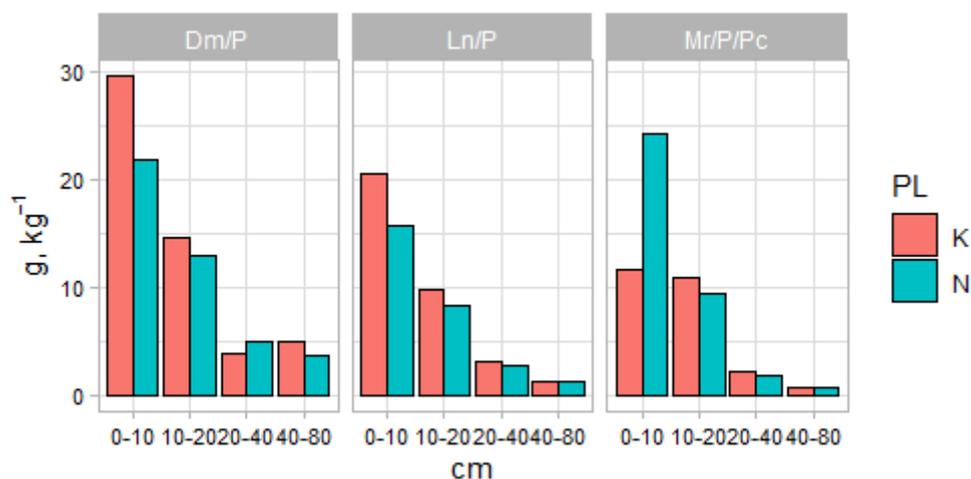
Att. 56: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos priedes audzē lānā un bērza audzē vērī, kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni vai amonija nitrāts (PN).

Augsnes paraugos no egles audzes šaurlapju ārenī vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $3,87 \pm 0,05$ līdz $5,03 \pm 0,10$, parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – $3,87 \pm 0,17$ līdz $4,71 \pm 0,12$, bet laukumos, kur izkliedēti koksnes pelni – $3,73 \pm 0,07$ līdz

4,90 ± 0,08. Augšnes paraugos no bērza audzes vērī vidējais augšnes pH kontroles platībās ir no 4,30 ± 0,15 līdz 4,38 ± 0,06, parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – 4,25 ± 0,10 līdz 4,40 ± 0,10, bet laukumos, kur izkliedēti koksnes pelni – 4,13 ± 0,08 līdz 4,26 ± 0,06. Egles audzē augšnes virsējie slāņi ir skābāki nekā dziļākie slāņi, ko ietekmē skuju un nobiru sadalīšanās. Pretēji citiem izmēģinājuma objektiem mežaudzes bērza audzē nav konstatēta pakāpeniska augšnes pH vērtības palielināšanās dziļākajos augšnes slāņos. Dotajos izmēģinājuma objektos augšnes ielabošanas līdzekļu ietekme uz augšnes skābumu nav konstatēta.

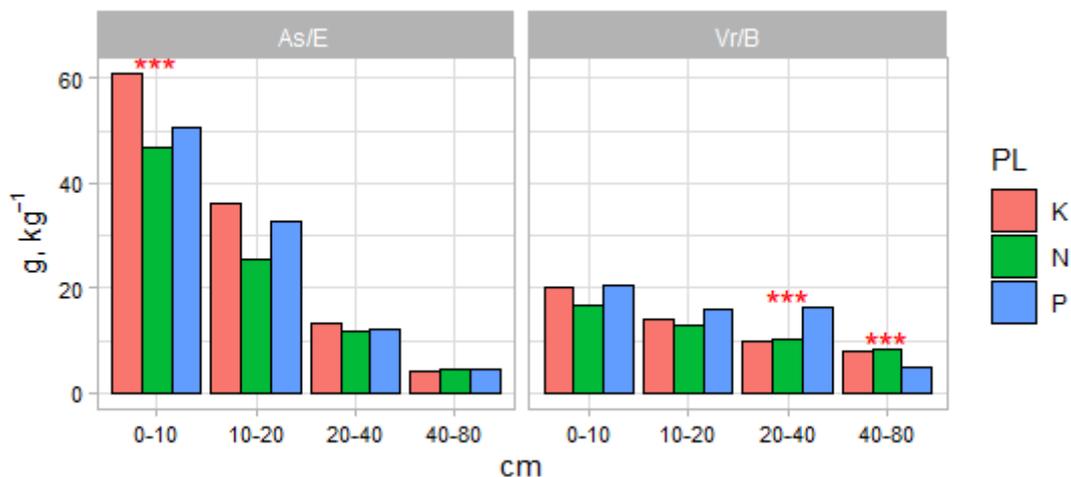
Organiskais ogleklis

Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija mežaudzēs, kur izkliedēts amonija nitrāts, parādīta Att. 57, savukārt vidējā oglekļa koncentrācija mežaudzēs, kur izkliedēti koksnes pelni un amonija nitrāts, parādīta Att. 58. Augšnes paraugi ievākti 2 gadus pēc augšnes ielabošanas līdzekļu izklīdes mežaudzēs.



Att. 57: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , g kg⁻¹) dažādos augšnes slāņos priežu audzēs mētrajos, lānā un damaksnī kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

Vidējais C_{org} saturs augšnes paraugos no priežu audzēm mētrajos kontroles parauglaukumos ir no 0,8 ± 0,1 līdz 11,7 ± 1,6 g kg⁻¹ un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – 0,7 ± 0,2 līdz 24,3 ± 9,4 g kg⁻¹. Vidējais C_{org} saturs augšnes paraugos no priežu audzēm lānā kontroles platībās ir no 1,3 ± 0,2 līdz 20,6 ± 3,2 g kg⁻¹ un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – 1,3 ± 0,2 līdz 15,8 ± 4,3 g kg⁻¹. Vidējais C_{org} saturs augšnes paraugos no priežu audzēm damaksnī kontroles platībās ir no 3,8 ± 0,7 līdz 29,5 ± 4,8 g kg⁻¹ un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – 3,7 ± 1,2 līdz 21,9 ± 1,7 g kg⁻¹. Organiskā oglekļa saturs dziļākos augšnes slāņos samazinās.



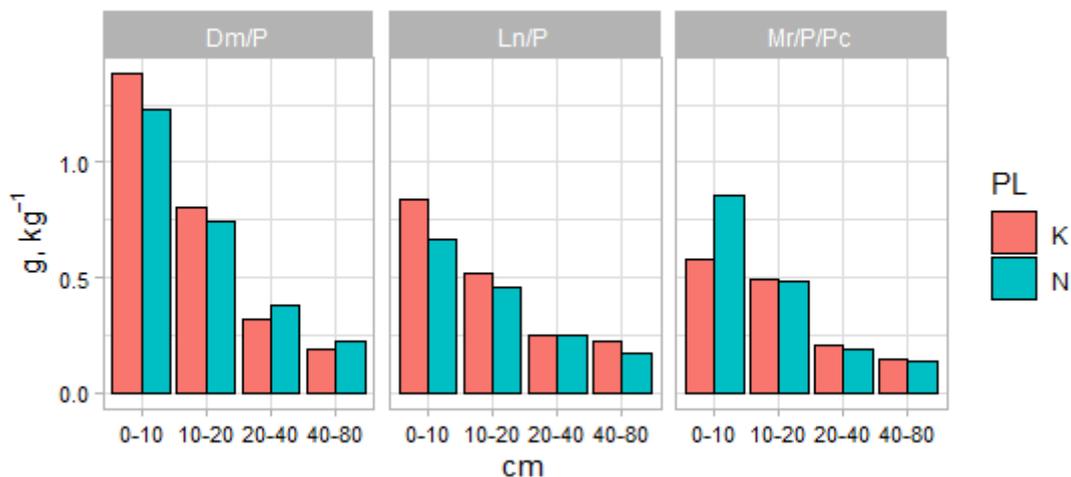
Att. 58: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , g kg⁻¹) dažādos augsnes slāņos egles audzē šaurlapju ārenī un bērza audzē vērī kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P) vai amonija nitrāts (N)⁸.

Vidējais C_{org} saturs augsnes paraugos no egles audzes šaurlapju ārenī kontroles platībās ir no $4,3 \pm 1,6$ līdz $60,7 \pm 6,9$ g kg⁻¹, parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts – $4,7 \pm 0,4$ līdz $46,7 \pm 5,7$ g kg⁻¹ un parauglaukumos, kur izklidēti koksnes pelni – $4,6 \pm 1,8$ līdz $50,6 \pm 5,1$ g kg⁻¹. Vidējais C_{org} saturs augsnes paraugos no bērza audzes vērī kontroles platībās ir no $8,1 \pm 2,0$ līdz $20,3 \pm 2,0$ g kg⁻¹, parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts – $8,3 \pm 5,9$ līdz $16,7 \pm 1,2$ g kg⁻¹ un parauglaukumos, kur izklidēti koksnes pelni – $5,1 \pm 1,3$ līdz $20,4 \pm 1,8$ g kg⁻¹. Vidējais organiskā oglekļa saturs dziļākos augsnes slāņos samazinās.

Kopējais slāpekļis

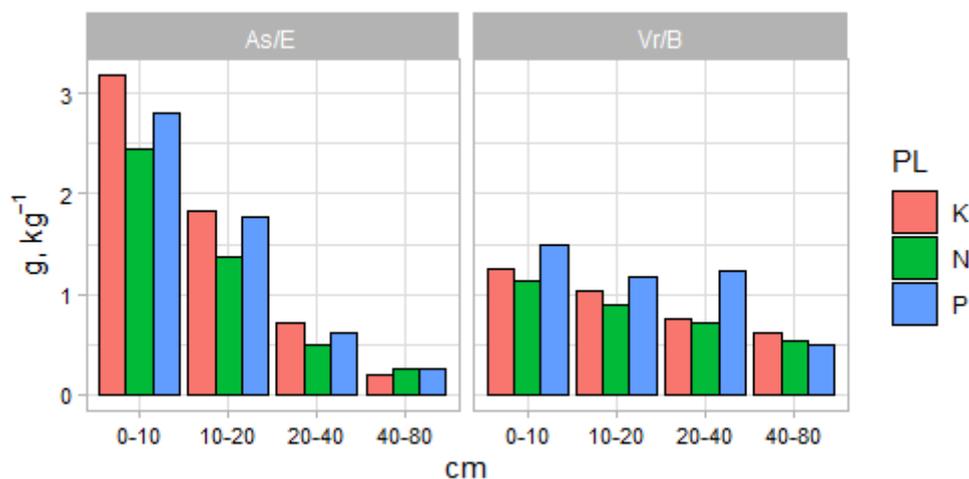
Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija mežaudzēs, kur izklidēts amonija nitrāts, parādīta Att. 59, savukārt vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija mežaudzēs, kur izklidēti koksnes pelni un amonija nitrāts, parādīta Att. 60. Augsnes paraugi ievākti 2 gadus pēc augsnes ielabošanas līdzekļu izklīdes mežaudzēs.

⁸ *** - $p < 0,1$



Att. 59: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija ($N_{kop.}$ g kg⁻¹) dažādos augsnes slāņos priežu audzēs mētrājos, lānā un damaksnī kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

Vidējais $N_{kop.}$ saturs augsnes paraugos no priežu audzēm mētrājos kontroles platībās ir no $0,15 \pm 0,01$ līdz $0,58 \pm 0,06$ g kg⁻¹ un parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts – $0,14 \pm 0,02$ līdz $0,86 \pm 0,21$ g kg⁻¹. Vidējais $N_{kop.}$ saturs augsnes paraugos no priežu audzēm lānā kontroles platībās ir no $0,22 \pm 0,04$ līdz $0,84 \pm 0,11$ g kg⁻¹ un parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts – $0,17 \pm 0,03$ līdz $0,67 \pm 0,11$ g kg⁻¹. $N_{kop.}$ saturs augsnes paraugos no priežu audzēm damaksnī kontroles platībās ir no $0,19 \pm 0,02$ līdz $1,38 \pm 0,17$ g kg⁻¹ un parauglaukumos, kur izklidēts amonija nitrāts – $0,22 \pm 0,03$ līdz $1,23 \pm 0,09$ g kg⁻¹. Arī šajās mežaudzēs slāpekļa saturs dziļākos augsnes slāņos samazinās. Augsnes paraugos no priežu audzēm mētrājos, kur izklidēts slāpekli saturošs minerālmēslojums, konstatēta augstāka kopējā slāpekļa koncentrācija, salīdzinot ar augsnes paraugiem no kontroles platībām. To var skaidrot ar amonija nitrāta ietekmi, tomēr, lai rezultātus interpretētu precīzāk, nepieciešams salīdzināt zemsegas ķīmiju no kontroles laukumiem un parauglaukumiem, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi. Rezultāti būs ietverti pētījuma programmas pārskatā.

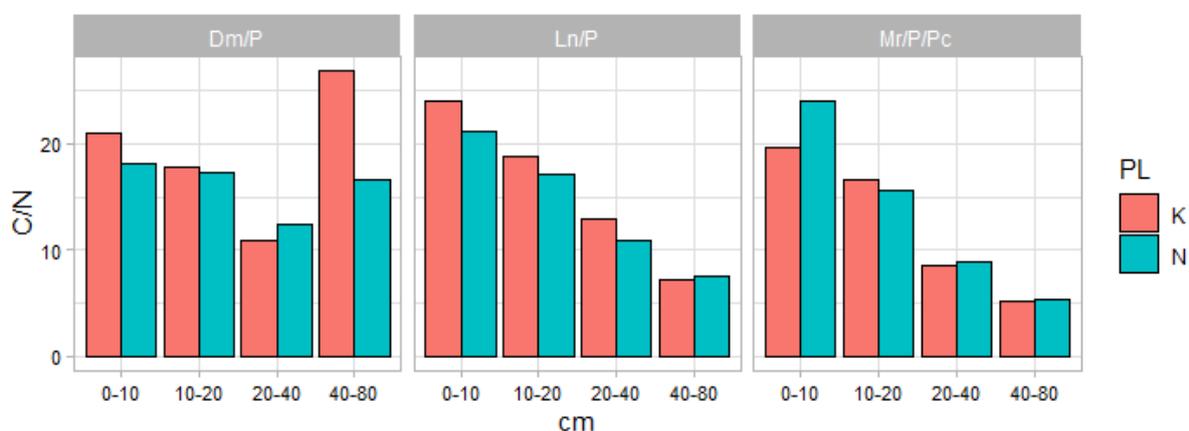


Att. 60: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija ($N_{kop.}$ g kg⁻¹) dažādos augsnes slāņos egles audzē šaurlapju ārenī un bērza audzē vērī kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P) vai amonija nitrāts (N).

Vidējais $N_{kop.}$ saturs augsnes paraugos no egles audzes šaurlapju ārenī kontroles platībās ir no $0,21 \pm 0,04$ līdz $3,17 \pm 0,39$ g kg^{-1} , parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – $0,25 \pm 0,03$ līdz $2,45 \pm 0,35$ g kg^{-1} un parauglaukumos, kur izkliedēti koksnes pelni – $0,27 \pm 0,07$ līdz $2,81 \pm 0,32$ g kg^{-1} . Vidējais $N_{kop.}$ saturs augsnes paraugos no bērza audzes vēri kontroles platībās ir no $0,61 \pm 0,08$ līdz $1,25 \pm 0,09$ g kg^{-1} , parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts – $0,53 \pm 0,28$ līdz $1,13 \pm 0,03$ g kg^{-1} un parauglaukumos, kur izkliedēti koksnes pelni – $0,49 \pm 0,08$ līdz $1,49 \pm 0,14$ g kg^{-1} . Vidējais $N_{kop.}$ saturs dziļākos augsnes slāņos samazinās.

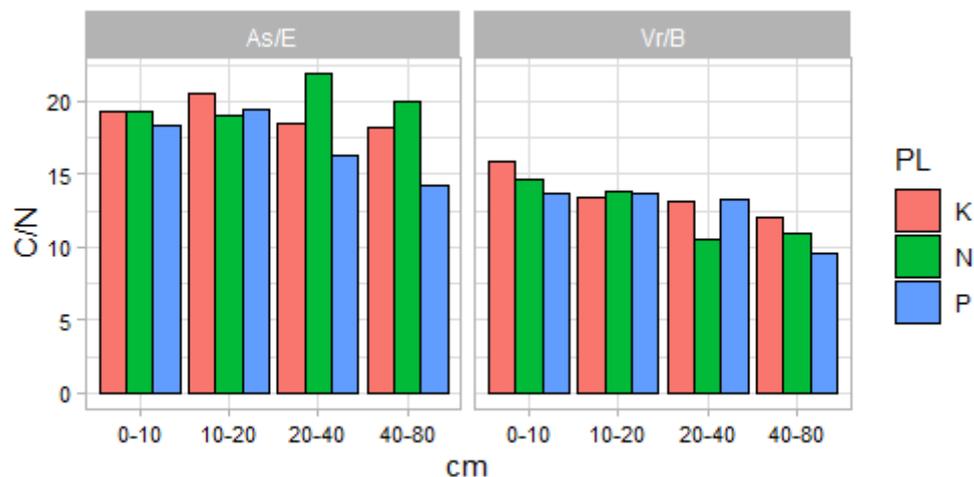
C un N attiecība

Vidējā C/N attiecība mežaudzēs, kur izkliedēts amonija nitrāts, parādīta Att. 61, savukārt vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija mežaudzēs, kur izkliedēti koksnes pelni un amonija nitrāts, parādīta Att. 62. Augsnes paraugi ievākti 2 gadus pēc augsnes ielabošanas līdzekļu izkliešanas mežaudzēs.



Att. 61: Vidējā C/N attiecība dažādos augsnes slāņos priežu audzēs mētrājos, lānā un damaksnī kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts (N).

Augsnes paraugos no priežu audzēm lānā un damaksnī C/N attiecība parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts, ir zemāka. To var skaidrot arī ar salīdzinoši lielāku kopējā slāpekļa koncentrāciju parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts (Att. 59). Lielākajā daļā priežu audžu parauglaukumu konstatēta C/N vērtības samazināšanās līdz ar dziļākiem augsnes slāņiem, it īpaši priežu audzēs mētrājā un lānā.

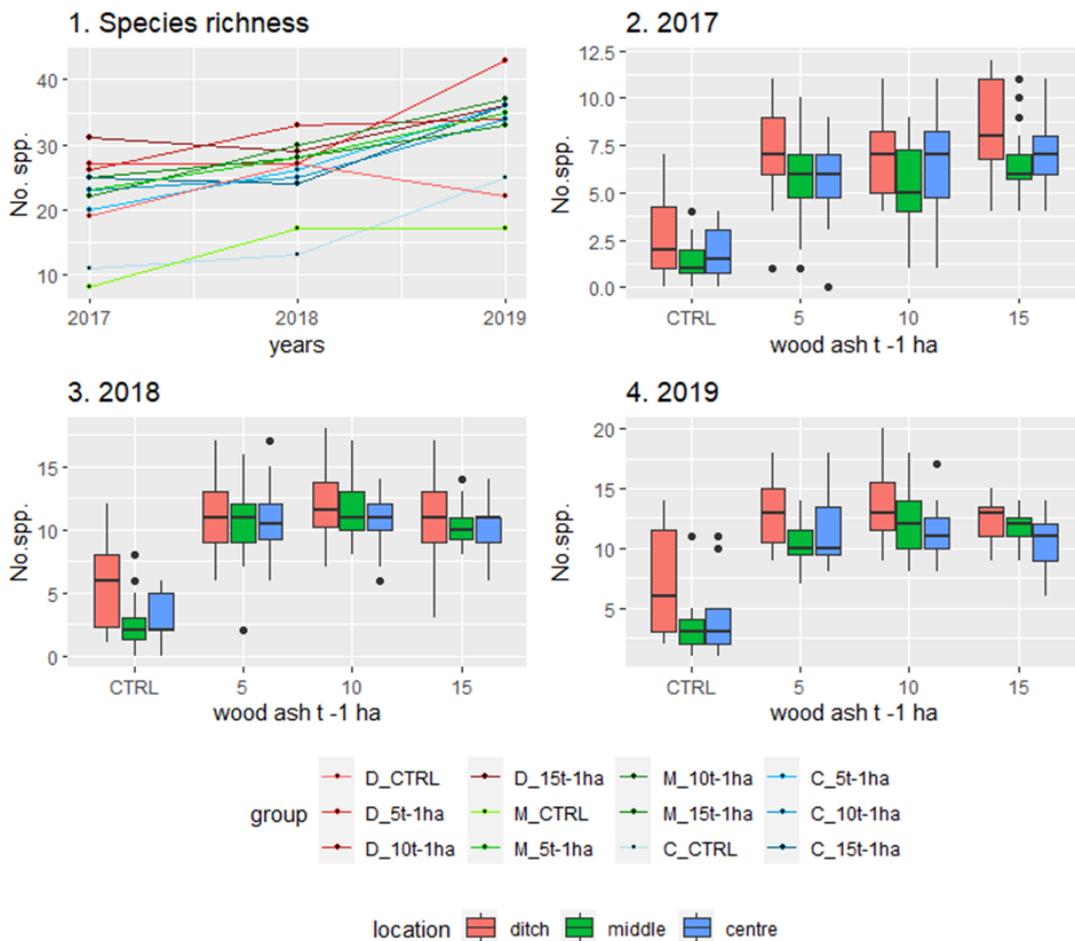


Att. 62: Vidējā C/N attiecība dažādos augsnes slāņos egles audzē šaurlapju ārenī un bērza audzē vēri kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P) vai amonija nitrāts (N).

Vidēji zemāka C/N attiecība noteikta augsnes paraugos no platībām, kur izmantoti koksnes pelni vai amonija nitrāts, izņemot egļu audzes dziļākos augsnes slāņus (20-40 cm). Bērza audzē C/N attiecība ir salīdzinoši zema.

Koksnes pelnu izmantošanas sekmes izstrādātu kūdras purvu rekultivācijā – priedes, papeles, bērza un melnalkšņa stādījumos

Iegūtie pētījuma rezultāti parādīja, ka gan koksnes pelnu mēslojumam, gan attālumam no grāvja ir būtiska ietekme uz vaskulāro sugu daudzveidību (Att. 63). Salīdzinot ar kontroles grupu, mēslotajos parauglaukumos bija sastopama lielāka sugu daudzveidība, bet rezultāti neuzrādīja statistiski būtisku atšķirību sugu bagātības ziņā starp dažādu dozu mēslotajiem variantiem. Neatkarīgi no ienestās pelnu devas, visos parauglaukumos, kas atradās vistuvāk grāvim, sugu daudzveidība un skaits bija lielāks nekā abās pārējās lokācijās. Veicot datu analīzi, novēroja, ka veģetācijas sastāvu neietekmēja stādītā koku suga. Kopumā secināts, ka pareiza apsaimniekošana pēc kūdras izstrādes būtiski uzlabo ekosistēmas atjaunošanās kapacitāti.



Att. 63: Izmaiņas sugu daudzveidībā atkarībā no koksnes pelnu mēslojuma devas un attāluma no grāvja.

2018. un 2019. gadā ievāktie dati un to sakarību skaidrojums apkopots publikācijā “The effect of wood ash application on traits of trees planted in a cutaway peatland”, autori Santa Neimane, Santa Celma, Austra Zuševica, Dagnija Lazdiņa, Ģederts Ieviņš. Noformējam iesniegšanai žurnālā *Mires and Peat*, tas ir indeksēts Thomson Reuters Web of Science datu bāzē (2019 Impact Factors: 1.328).

2020. gada vasarā veica atkārtotu veģetācijas apsekojumu. Ar pētījuma rezultātiem bija paredzēts piedalīties BIOGEOMON 2020 konferencē Tartu Universitātē, pieteica abstraktu "The effect on the biodiversity of naturally occurring vascular plant species in cut-away peatland under different doses of wood-ash fertilizer", dalību plānoja Austra Zuševica un Santa Neimane. Abstraktu pieņēma, bet, pamatojoties uz piesardzības pasākumiem COVID 19 ierobežošanai, konferences norises laiks pārcelts no 2020. gada jūniju uz 2021. gada jūniju.

SEG emisiju monitorings LIFE REstore izmēģinājuma objektos

2020. gadā LIFE REstore ierīkotajos izstrādāto kūdras atradņu apmežojumu izmēģinājumu objektos turpinās SEG emisiju monitorings, izmantojot slēgu kameru metodi. Iegūto datu analīzes rezultātus iekļausim pētījumu programmas pārskatā par darbu uzdevumu izpildi 2021. gadā, kad būs noslēdzies 12 mēnešu mērījumu cikls izmēģinājumu objektos ar dažādām pelnu devām un kontroles parauglaukumos.

Kopsavilkums par darba uzdevuma izpildi

Daļā mežaudžu, it īpaši Mr, Ln konstatēta pozitīva slāpekli saturoša augsnes ielabošanas līdzekļa ietekme uz slāpekļa saturu skujās. As audzes platībās, kur izkliedēti gan koksnes pelni, gan amonija nitrāts konstatēta pozitīva ietekme uz kālija saturu egļu skujās. Arī Mr audzēs konstatēts kopējā slāpekļa koncentrācijas pieaugums augsnes virsējos slāņos no platībām, kur izkliedēts amonija nitrāts.

DCA ordinācija, kas veikta As un Ln mežaudzēm, varētu liecināt par labāku slāpekļa pieejamību pelnu ieneses rezultātā. Savukārt Ķeipenes plantācijā koksnes pelnu ienese varētu būt potenciālais iemesls bāziskākai augsnes reakcijai un atsevišķu nitrofilo sugu sastopamībai. Šādas izmaiņas varētu negatīvi ietekmēt sugu daudzveidību kopumā. Datu analīze jāpapildina ar citiem augsnes makro - un mikroelementu parametriem, ko veiksīm 2021.gadā.

Būtiski lielāka fotosintētiskās aktivitāte novērota vienīgi parcelē, kur stādīts hibrīdalksnis un kā ielabošanas līdzekļi izmantoti koksnes pelni kopā ar amonija nitrātu. Iespējams, šajā gadījumā pelnu ienese novērsusi fosfora deficītu. Detalizētu ieskatu sniegs fosfora satura izvērtējums augsnē, ko veiksīm 2021.gadā.

KOMPLEKSS IETEKMES UZ ŪDEŅU EKOLOĢISKO KVALITĀTI NOVĒRTĒJUMS

2020. gadā šajā darba uzdevumu grupā turpināts augsnes ūdens monitorings, vainaga caurteces ūdens monitorings, gruntsūdens monitorings, virszemes ūdens ķīmisko īpašību un ekoloģiskās kvalitātes monitorings, pabeigta augsnes, lapu un skuju paraugu analīzes. Atkārtoti noteikti kokaudžu taksācijas rādītāji un ievākti radiālā pieauguma urbumu paraugi.

Veģetācijas raksturojums

Šai darba uzdevumu grupas datiem izmantotā analīzes metode ir DCA, jo pirmās ass gradienta garums ir 3,567. Analīzi veicām datorprogrammā PC-ORD 6,08, iestatot tādus pašus sākotnējos parametrus kā iepriekšējo uzdevumu grupu DCA analīzei (Tab. 27).

Tab. 27: DCA ordinācijas pirmās, otrās un trešās ass īpašvērtības un gradientu garumi

Ass	Īpašvērtība	Gradients garums
1	0,42465	3,567
2	0,29625	2,398
3	0,15914	2,181

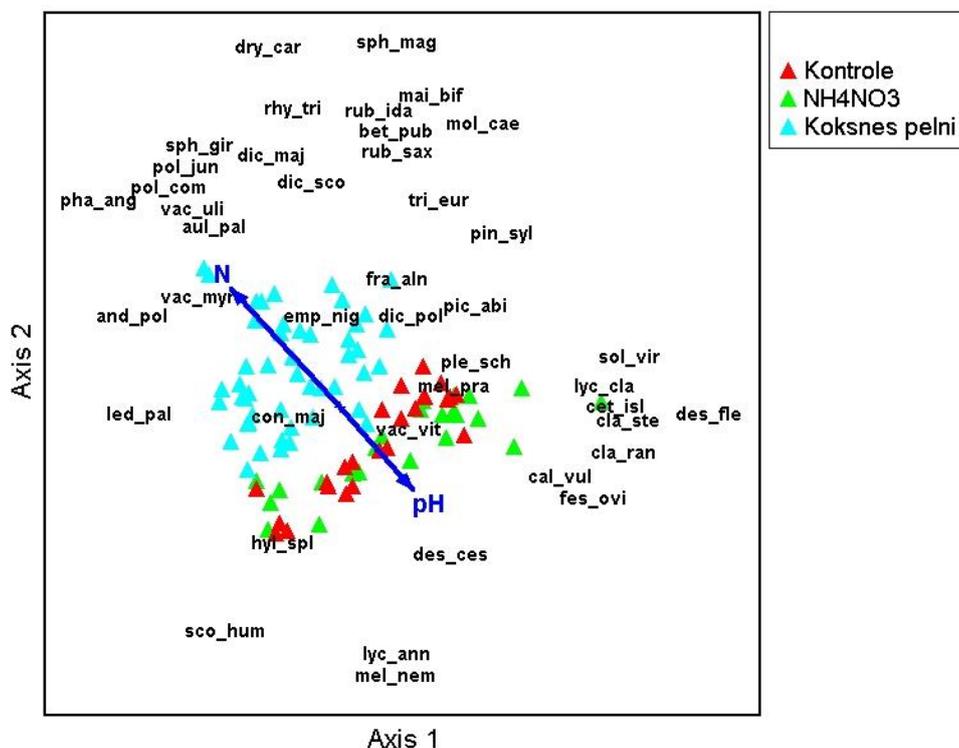
Pirmā ordinācijas ass ir visspēcīgākā (kumulatīvā determinācijas koeficienta vērtība starp parauglaukumu vērtībām uz trim asīm ordinācijas telpā un oriģinālajā daudzdimensiju telpā ir 0,748, bet pirmajai asij tā ir 0,432). Ar otro un trešo asi var izskaidrot mazāku daļu variācijas (determinācijas koeficienta vērtības otrajai un trešajai asij attiecīgi ir 0,284 un 0,032).

Ar ordinācijas pirmo asi pH korelē mēreni pozitīvi, bet N – mēreni negatīvi. Savukārt ar otro asi mēreni pozitīva korelācija vērojama slāpekļa vērtībām, bet negatīva – pH vērtībām. Korelācijas un determinācijas koeficienti DCA asīm ar Ellenberga indikatoru vērtībām doti Tab. 28.

Tab. 28: Korelācijas (r) un determinācijas (r²) koeficienti DCA asīm ar augsnes pH un N saturu, novērtējot ietekmi uz zemsedzes veģetāciju

Vērtība	1.ass		2.ass		3.ass	
	r	r ²	r	r ²	r	r ²
pH	0,476	0,226	-0,508	0,258	0,153	0,023
N	-0,580	0,336	0,606	0,368	-0,180	0,033

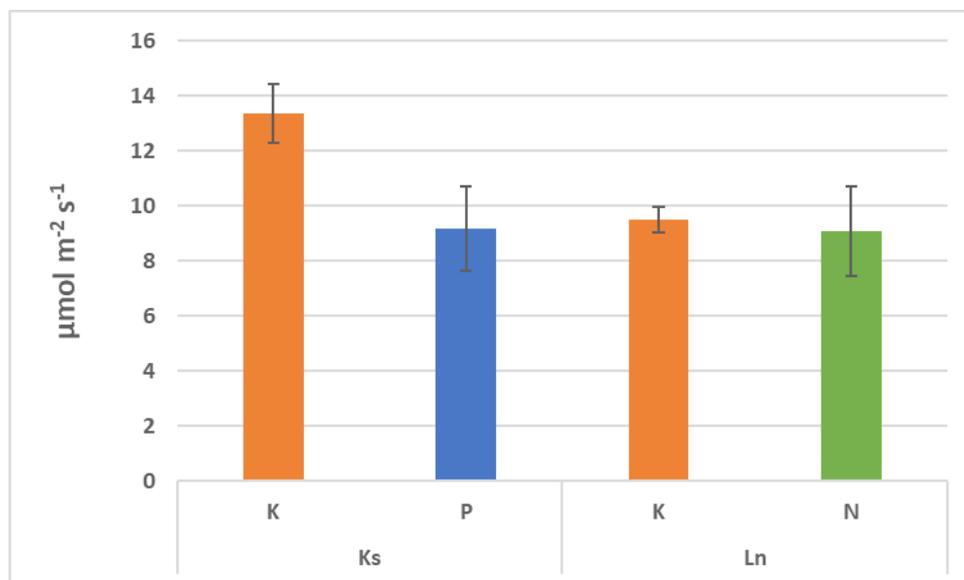
Diagrammā Att. 64 izteikti var izšķirt parauglaukumus, kur ienesti koksnes pelni, savukārt kontroles parauglaukumi daļēji pārklājas ar parauglaukumiem, kur ienests amonija nitrāts. Parauglaukumos, kur augsne ielabota ar amonija nitrātu, nevar novērot nitrofilas sugas. Savukārt parauglaukumos, kur ienesti koksnes pelni, var novērot mitriem apstākļiem raksturīgas sugas – *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum girgensohnii*. Šajā gadījumā veģetācijas dati neliecina par sugu sastāva izmaiņām augsnes ielabošanas rezultātā.



Att. 64: DCA diagramma sugu sastāva atšķirību raksturošanai kontroles parauglaukumos un parauglaukumos, kur ienests amonija nitrāts vai koksnes pelni.

Fotosintētiskās aktivitātes mērījumi

Mērījumi veikti audzēs 508-230/231 (LnP60) un 405-421-3 (KsP93). Vidējā fotosintētiskās aktivitātes vērtība lāna audzē kontroles parauglaukumos ir $9,46 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, bet parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts, tā ir $9,071 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Att. 65).



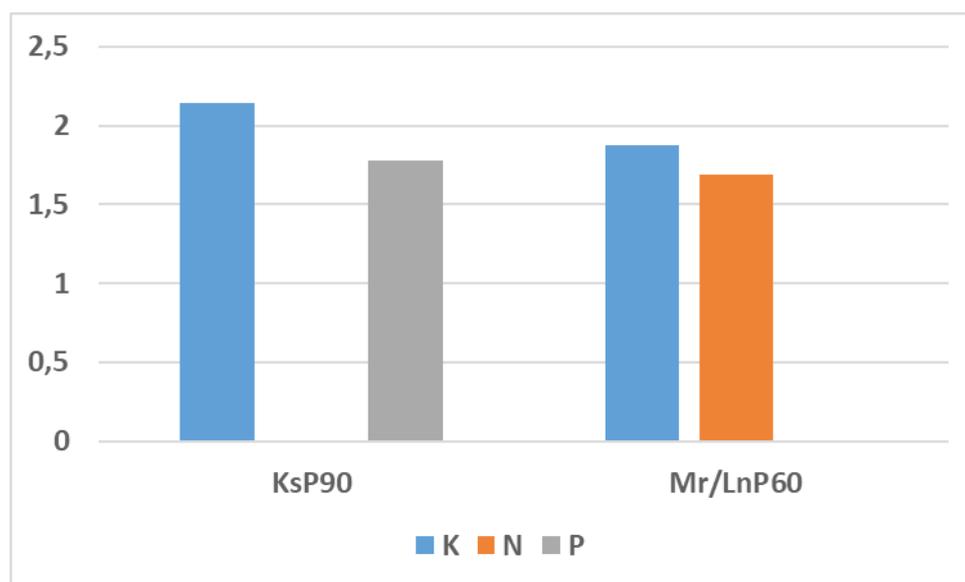
Att. 65: Vidējie fotosintētiskās aktivitātes rādītāji kontroles platībās un parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, lāna un šaurlapju kūdreņa audzēs.

Šaurlapju kūdreņa audzē kontroles parauglaukumos ir $13,33 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, bet platībās, kur izmantots amonija nitrāts un koksnes pelni, tā ir $9,15 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Att. 65). Savukārt transpirācijas vērtības ir negatīvas, kas norāda, ka transpirācija konkrētajā brīdī nav notikusi. Tas iespējams mitros apstākļos.

Kopumā rezultāti neatklāj būtisku augsnes ielabošanas ietekmi uz fotosintētisko aktivitāti. Detalizētāku ieskatu sniegs fosfora satura parametru iekļaušana analīzē.

Lapu laukuma indeksa mērījumi

Turpinās datu apstrāde un analīze, sasaistot LAI mērījumus un individuālu koku pieaugumu mērījumu datus. Analīze noslēgsies 2021. gadā, kad arī izdarīsim galvenos secinājumus par amonija nitrāta un koksnes pelnu ieneses ietekmi. Šaurlapju kūdreņa audzē vidējā LAI vērtība kontroles parauglaukumos ir 2,14, bet parauglaukumos, kur izklīdēti koksnes pelni, tā ir 1,78. Savukārt lāna/mētrāja audzē vidējā vērtība kontroles parauglaukumos ir 1,88, bet platībās, kur izklīdēts amonija nitrāts, tā ir 1,69. Vidējās LAI vērtības meža tipa, valdošās sugas un audzes vecuma griezumā parādītas Att. 66.



Att. 66: Vidējie LAI rādītāji kontroles platībās, kā arī parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts un koksnes pelni.

Kopumā neatklājas būtiska augsnes ielabošanas ietekme uz LAI. Padziļinātai analīzei 2021. gadā veiksīm individuālu koku augšanas gaitas un LAI salīdzinājumu, lai novērtētu, vai limitējošais faktors, kas kavē vainaga attīstību, nav audzes biezums.

Lapu laukuma indeksa vērtības kontroles platībās un parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, dotas 7. pielikuma Tab. 123.

Vainaga caurteces ūdens monitorings

2020. gadā vainaga caurteces ūdens monitorings turpināts demonstrējuma objektā sausieņu mežā Rūsiņupes krastā 580-320;231 (MrP60) un demonstrējumu objektā kūdreņu mežos Aģes upes krastā 405-421-3 (KsP93). 2020. gadā labvēlīgu meteoroloģisko apstākļu dēļ vainaga caurteces ūdens monitorings turpinājās līdz novembrim ieskaitot. Pabeidzot ievākto nokrišņu paraugu ķīmiskas analīzes, rezultātiem aprēķinās kopējā slāpekļa (N_{kop} , mg L⁻¹), kalcija (Ca mg L⁻¹), magnija (Mg mg L⁻¹) un fosfātu (PO₄³⁻ mg L⁻¹) ienesi ar nokrišņiem (kg ha⁻¹). Rezultāti būs apkopoti pētījuma programmas noslēguma pārskatā.

Augsnes ūdens monitorings

2020. gadā augsnes ūdens monitorings turpināts demonstrējuma objektā sausieņu mežā Rūsiņupes krastā 580-320;231 (MrP60) un demonstrējumu objektā kūdreņu mežos Aģes upes krastā 405-421-3 (KsP93). Rūsiņupes demonstrējuma objektā augsnes ielabošana ar amonija nitrātu ($150 \text{ N, kg ha}^{-1}$) veikta 2017. gada jūlijā, bet Aģes upes demonstrējuma objektā augsnes ielabošana ar koksnes pelniem (3 t ha^{-1}) 2018. gada februārī. Ņemot vērā, ka 2018. gada novērojumu sezonā Rūsiņupes demonstrējuma objektā kontroles parauglūkuma lizimetros uzkrājies nepietiekams augsnes ūdens daudzums (Lazdiņš, A., 2019), 2019. gadā, uzsākot monitoringu, ierīkots papildus 1 parauglūkums ar 3 lizimetru pāriem (30 cm un 60 cm dziļumā). 2019. gadā ierīkotā parauglūkuma dati apvienoti ar 2. sausieņu demonstrējuma objekta kontroles parauglūkuma augsnes ūdens monitoringa datiem. Augsnes ūdens paraugiem analizētie parametri ir pH, elektrovadītspēja (EVS $\mu\text{S cm}^{-1}$), kālijs (K mg L^{-1}), kalcijs (Ca mg L^{-1}), magnijs (Mg mg L^{-1}), fosfāti (PO_4^{3-} mg L^{-1}), kopējais slāpekļis ($\text{N}_{\text{kop.}}$ mg L^{-1}), nitrāti (NO_3^- mg L^{-1}), amonija joni (NH_4^+ mg L^{-1}) un izšķīdušais organiskais ogleklis (DOC mg L^{-1}). Datu analīze veikta atbilstoši 3. pielikumā dotajai metodikai. Augsnes ūdens monitoringa rezultāti apkopoti Tab. 29 un Tab. 30.

Tab. 29: Augsnes ūdens paraugu ķīmiskās īpašības laika posmam 2017.-2020. gads

Objekts	Dziļums, cm	pH		EVS		K		Ca		Mg	
		K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N
Rūsiņupes objekts MrP60	30	6,6 ±0,1	6,7 ±0,1	43 ±3	48 ±4	2,8 ±0,3	3,0 ±0,4	2,0 ±0,3	2,3 ±0,7	1,1 ±0,1	1,1 ±0,2
	60	6,9 ±0,1	6,9 ±0,1	100 ±25	60 ±5	2,1 ±0,3	2,4 ±0,3	9 ±6	2,6 ±0,7	3 ±2	1,3 ±0,2
Aģes objekts KsP93	30	ND	7,55 ±0,07	ND	252 ±13	ND	0,76 ±0,06	ND	46 ±4	ND	7,7 ±0,6
	60		7,17 ±0,07		206 ±14		0,5 ±0,1		39 ±1		7,8 ±0,3

K – kontroles parauglūkums.
P/N – parauglūkums, kur ienesti koksnes pelni vai amonija nitrāts.
ND – nav datu, jo nav ierīkots parauglūkums.
parauglūkumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, augsnes ūdens paraugos lielākas parametru vērtības.
parauglūkumu, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, augsnes ūdens paraugos mazākas parametru vērtības.

Aģes demonstrējuma objekta parauglūkumā augsnes ūdenī no 30 cm dziļuma konstatēta lielāka vidējā kālija, kalcijs koncentrācijas un elektrovadītspējas vērtība, kas var norādīt, ka izkļiedēto koksnes pelnu atbrīvotie elementi ir aizturēti augsnes virskārtā. Turpretim salīdzinoši lielāka vidējā magnija, fosfātu un izšķīdušā organiskā oglekļa koncentrācija konstatēta augsnes ūdens paraugos 60 cm dziļumā.

Tab. 30: Augsnes ūdens paraugu ķīmiskās īpašības laika posmam 2017.-2020. gads

Objekts	Dziļums, cm	PO_4^{3-}		$\text{N}_{\text{kop.}}$		NO_3^-		NH_4^+		DOC	
		K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N
Rūsiņupes objekts MrP60	30	0,024 ±0,006	0,028 ±0,004	0,9 ±0,1	2,5 ±0,7	0,11 ±0,07	1,0 ±0,5	**0,09 ±0,03	**0,4 ±0,1	***35 ±4	***23 ±4
	60	0,020 ±0,002	0,023 ±0,008	2,1 ±0,9	2,9 ±0,8	1,1 ±0,8	1,1 ±0,5	0,17 ±0,07	0,4 ±0,1	24 ±8	26 ±4
Aģes objekts KsP93	30	ND	0,013 ±0,002	ND	1,8 ±0,2	ND	0,7 ±0,1	ND	0,08 ±0,04	ND	67 ±11
	60		0,019		1,38		0,22		0,07		82

Objekts	Dziļums, cm	PO ₄ ³⁻		N _{kop.}		NO ₃ ⁻		NH ₄ ⁺		DOC	
		K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N
			±0,006		±0,05		±0,08		±0,01		±3

statistiski būtiskas atšķirības kontroles parauglukumos (K) un platībās, kur ienesti koksnes pelni vai amonija nitrāts (P/N, ** p < 0,05, *** p < 0,1).
 ND – nav datu, jo nav ierīkots parauglukums.
 parauglukumam, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, augsnes ūdens paraugos lielākas parametru vērtības.
 parauglukumam, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, augsnes ūdens paraugos mazākas parametru vērtības.

Rūsiņupes demonstrējuma objektā, platībā kur ienests amonija nitrāts, augsnes ūdenī konstatēta lielāka slāpekļa un tā neorganisko formu koncentrācija. Lai gan statistiski būtiska atšķirība no visām slāpekļa formām noteikta tikai amonija joniem, paaugstināta kopējā slāpekļa un nitrātjonu koncentrācija augsnes ūdens paraugos no platībām, kur izkliedēts amonija nitrāts, norāda uz iespējamu amonija nitrāta ietekmi uz augsnes ūdens ķīmisko sastāvu.

Aģes demonstrējuma objekta parauglukumā, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, slāpekļa un tā neorganisko formu koncentrācijas izmaiņas augsnes šķīdumā 30 un 60 cm uzrāda, ka slāpekļis vairāk koncentrējas augstākos horizontos. Tas atbilst arī vielu plūsmu pētījumiem Latvijas priežu ekosistēmās (Tērauda, 2008), kur ir apstiprināts, ka nitrātu ievade no atmosfēras pārsniedz izskalošanos un ka slāpekļis tiek aizturēts augsnē.

Vainaga materiāla analīzes

Lānā (Rūsiņupes demonstrējuma objekts) skuju paraugi ievākti 2 gadus pēc amonija nitrāta izkliedes, bet šaurlapu kūdrēnī (Aģes upes demonstrējuma objekts) – 1 gadu pēc koksnes pelnu izkliedes. Datu analīze veikta atbilstoši 3. pielikumā dotajai metodikai. Vidējās elementu koncentrācijas mežaudzēs parādītas Tab. 31.

Tab. 31: Vidējais elementu saturs egļu skujās no kontroles parauglukumiem un no parauglukumiem, kur izkliedēti koksnes pelni

Audzes kods MT/Suga	PL	C _{kop.} , g kg ⁻¹	N _{kop.} , g kg ⁻¹	K, g kg ⁻¹	Ca, g kg ⁻¹	Mg, g kg ⁻¹	P, g kg ⁻¹
508-230/231	K	513±2	16,2±0,4	5,5±0,1	3,0±0,2	*1,24±0,04	1,87±0,06
Ln/P	N	514±2	16,6±0,8	5,6±0,2	2,5±0,5	*0,98±0,07	ND
405-421-3	K	527±8	16,6±0,4	4,8±0,1	3,9±0,7	1,25±0,05	1,8±0,1
Ks/P	P	523±1	17,0±0,5	5,1±0,2	3,9±0,3	1,26±0,03	1,82±0,04

statistiski būtiskas atšķirības kontroles platībās (K) un parauglukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts (N) vai koksnes pelni (P, * p < 0,01).
 parauglukumam, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos lielākas parametru vērtības.
 parauglukumam, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, vainaga materiāla paraugos mazākas parametru vērtības.

Šajās mežaudzēs statistiski būtiska atšķirība starp paraugiem no kontroles platībām un parauglukumiem, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, konstatēta tikai magnija saturam priežu skujās no lāna audzes (p < 0,01). Lāna audzē priežu skujās no parauglukumiem, kur izkliedēts amonija nitrāts, konstatēta augstāka slāpekļa koncentrācija nekā paraugos no kontroles platībām, kas var norādīt uz koku uzņemto slāpekli no ienestā minerālmēslojuma. Savukārt kūdreņa audzē noteiktas vidēji augstākas kalcija, magnija, kālija un fosfora koncentrācijas skujās no parauglukumiem, kur

izklīdēti koksnes pelni, salīdzinot ar skuju paraugiem no kontroles platībām, kas var norādīt uz iespējamu koksnes pelnu ietekmi uz barības vielu saturu priežu skujās.

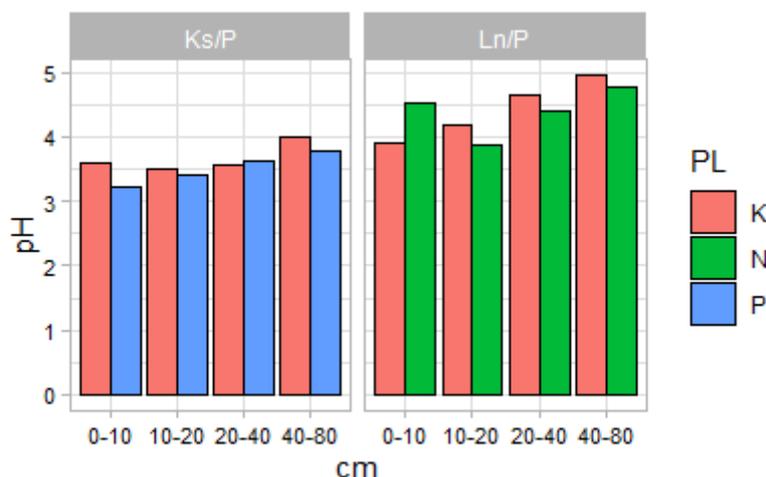
Augsnes analīzes

2016. gadā ievāktu augsnes paraugu ķīmisko analīžu ($C_{kop.}$, $g\ kg^{-1}$; $C_{org.}$, $g\ kg^{-1}$; $N_{kop.}$, $g\ kg^{-1}$; P, $g\ kg^{-1}$; Ca, $g\ kg^{-1}$, Mg, $g\ kg^{-1}$, K, $g\ kg^{-1}$; pH) un augsnes blīvuma dati apkopoti atkarībā no meža tipa un valdošās sugas un doti 5. pielikuma Tab. 104-109. 2019. gadā lānā (Rūsiņupes demonstrējuma objekts) augsnes paraugi ievākti 2 gadus pēc amonija nitrāta izklīdes, bet šaurlapu kūdrēnī (Aģes upes demonstrējuma objekts) – 1 gadu pēc koksnes pelnu izklīdes. Datu analīze veikta atbilstoši 3. pielikumā dotajai metodikai.

$N_{kop.}$ uzkrājums Rūsiņupes demonstrējuma objektā, parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts, ir $2,82\ t\ ha^{-1}$, bet kontroles platībās – $2,75\ t\ ha^{-1}$, kas norāda uz vēl arvien lielāku slāpekļa daudzumu augsnē platībās, kur izklīdēts amonija nitrāts. $C_{org.}$ uzkrājums ir salīdzinoši mazāks kontroles parauglaukumos, nekā amonija nitrāta izklīdes platībās – attiecīgi $39,6$ un $40,5\ t\ ha^{-1}$ (Tab. 117), kas norāda uz oglekļa akumulēšanos augsnē un zemsegā amonija nitrāta izklīdēšanas rezultātā.

Augsnes pH

Vidējā augsnes pH vērtība mežaudzēs, kur izklīdi augsnes ielabošanas līdzekļi, parādīta parādīta Att. 67.

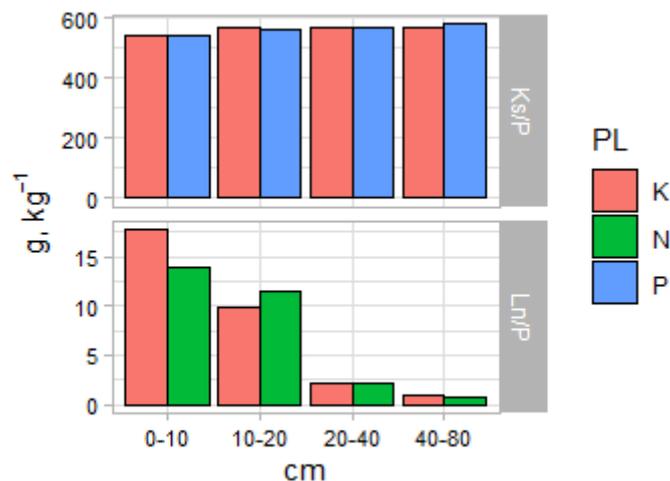


Att. 67: Vidējais augsnes pH dažādos augsnes slāņos priedes audzē lānā un bērza audzē vērī, kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni vai amonija nitrāts (PN).

Augsnes paraugos no priedes audzes šaurlapju kūdrēnī vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $3,49 \pm 0,31$ līdz $4,00 \pm 0,43$, bet parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni – $3,22 \pm 0,05$ līdz $4,79 \pm 0,13$. Augsnes paraugos no priedes audzes lānā vidējais augsnes pH kontroles platībās ir no $3,89 \pm 0,20$ līdz $4,94 \pm 0,11$, bet parauglaukumos, kur izklīdēts amonija nitrāts – no $3,86 \pm 0,25$ līdz $4,77 \pm 0,10$. Šajos izmēģinājuma objektos augsnes ielabošanas līdzekļu ietekme uz augsnes skābumu nav konstatēta.

Organiskais ogleklis

Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija mežaudzēs, kur izklīdi augsnes ielabošanas līdzekļi, parādīta Att. 68.

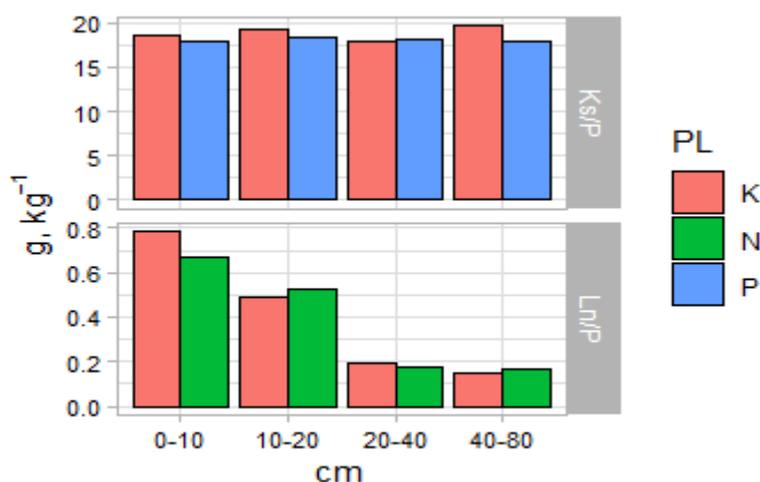


Att. 68: Vidējā organiskā oglekļa koncentrācija (C_{org} , $g\ kg^{-1}$) dažādos augsnes slāņos priedes audzē šaurlapju kūdrenī un priedes audzē lānā, kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P) vai amonija nitrāts (N).

Vidējais C_{org} saturs augsnes paraugos no priedes audzes šaurlapju kūdrenī kontroles platībās ir no $542,4 \pm 16,5$ līdz $569,8 \pm 8,3\ g\ kg^{-1}$, parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni – $542,9 \pm 5,4$ līdz $579,9 \pm 2,6\ g\ kg^{-1}$. Vidējais C_{org} saturs augsnes paraugos no priedes audzes lānā kontroles platībās ir no $0,9 \pm 0,3$ līdz $17,7 \pm 2,3\ g\ kg^{-1}$, parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – $0,7 \pm 0,1$ līdz $14,00 \pm 2,1\ g\ kg^{-1}$. Vidējais organiskā oglekļa saturs lāna audzē dziļākos augsnes slāņos samazinās, savukārt kūdreņa audzē augsnes slāņos līdz 80 cm dziļumam noteiktas salīdzinoši augstas organiskā oglekļa koncentrācijas.

Kopējais slāpekļis

Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija mežaudzēs, kur izkliedi augsnes ielabošanas līdzekļi, parādīta Att. 69.



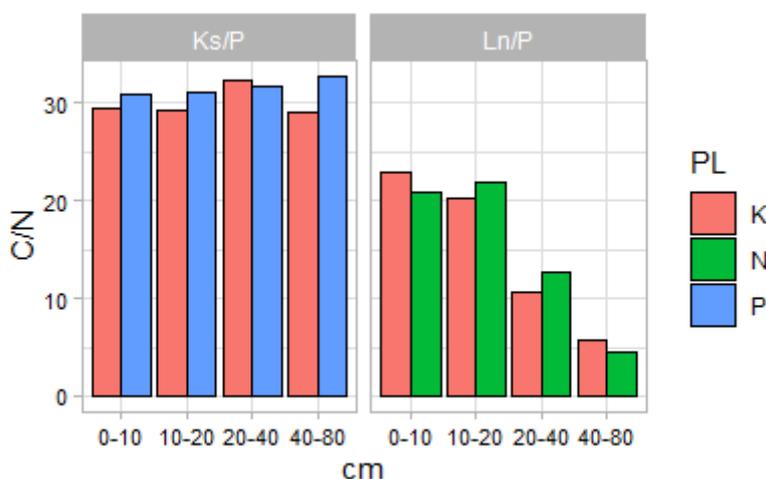
Att. 69: Vidējā kopējā slāpekļa koncentrācija (N_{kop} , $g\ kg^{-1}$) dažādos augsnes slāņos priedes audzē šaurlapju kūdrenī un priedes audzē lānā, kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P) vai amonija nitrāts (N).

Vidējais N_{kop} saturs augsnes paraugos no priedes audzes šaurlapju kūdrenī kontroles platībās ir no $17,86 \pm 1,93$ līdz $19,70 \pm 0,15\ g\ kg^{-1}$, parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni – $17,86 \pm 0,64$ līdz $18,34 \pm 0,72\ g\ kg^{-1}$. Vidējais N_{kop} saturs augsnes

paraugos no priedes audzes lānā kontroles platībās ir no $0,15 \pm 0,02$ līdz $0,78 \pm 0,10 \text{ g kg}^{-1}$, parauglaukumos, kur izmantots amonija nitrāts – $0,17 \pm 0,01$ līdz $0,67 \pm 0,08 \text{ g kg}^{-1}$. Vidējais kopējā slāpekļa saturs lāna audzē dziļākos augsnes slāņos samazinās, savukārt kūdreņa audzē nav konstatēta šāda tendence.

C un N attiecība

Vidējā C/N attiecība mežaudzēs, kur izkliedi augsnes ielabošanas līdzekļi, parādīta Att. 70.



Att. 70: C/N attiecība dažādos augsnes slāņos priedes audzē šaurlapju kūdreņī un priedes audzē lānā, kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izmantoti koksnes pelni (P) vai amonija nitrāts (N).

Kūdreņa audzē līdzīgi, kā egļu audzēs damaksnī un šaurlapju ārenī (Att. 7), salīdzinot ar kontroles platībām, parauglaukumos, kur izkliedēti koksnes pelni, augsnes paraugos noteikta augstāka C/N attiecība. Tā kā C/N attiecība ir saistīta ar organisko matēriju, lāna audzē vidējā C/N attiecība augsnes horizontos ir salīdzinoši zemāka nekā kūdreņa audzē un līdz ar dziļākiem augsnes slāņiem samazinās. Savukārt kūdreņa audzē, kur ir organiska augsne, C/N attiecība dziļākajos augsnes slāņos saglabājas relatīvi nemainīga.

Kopsavilkums par darba uzdevuma izpildi

Pētījuma ietvaros aprēķinātas vainaga caurteces ūdens 5 novērojumu mēnešu summas laika posmam 2017.-2019. gads. Rūsiņupes un Aģes demonstrējuma objektu audzēs aprēķinātās kopējā slāpekļa ieneses no atmosfēras summas ir nelielas. Turpmāk nepieciešams izstrādāt metodiku, lai novērtētu, kā nokrišņu ienese ietekmē augsnes ūdens ķīmiskās īpašības kontroles parauglaukumos un platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi.

Rūsiņupes demonstrējuma objektā konstatēta amonija nitrāta ietekme uz ūdens ķīmisko sastāvu, tomēr vērtējot 4 gadu augsnes ūdens monitoringa rezultātus, statistiski būtiskas atšķirības konstatētas tikai amonija joniem. Lielākas atšķirības slāpekļa un slāpekļa formu koncentrācijā konstatētas augsnes ūdens paraugos no virsējiem augsnes slāņiem (30 cm). Arī skuju paraugos no platībām, kur izkliedēts amonija nitrāts, konstatēts lielāks slāpekļa

saturs, nekā paraugos no kontroles platībām. Arī N_{kop} uzkrājums parauglaukumos, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, ir lielāks, taču atšķirība nav statistiski būtiska.

DCA ordinācija neliecina par sugu sastāva izmaiņām augsnes ielabošanas rezultātā. Detalizētāku ieskatu sniegs pārējo augsnes makro- un mikroelementu iekļaušana analīzē, ko veiksīm 2021.gadā.

Neatklājas arī būtiska augsnes ielabošanas ietekmi uz fotosintētisko aktivitāti. Detalizētāku ieskatu sniegs fosfora satura parametru iekļaušana analīzē, ko veiksīm 2021. gadā.

Turpinās lapu laukuma indeksa datu analīze, ko noslēgsīm 2021. gadā. Kopumā neatklājas būtiska augsnes ielabošanas ietekme uz LAI. Padziļinātai analīzei nepieciešama atkārtota datu ievākšana, ko veiksīm 2021. gadā.

PUBLICITĀTES UN SABIEDRĪBAS INFORMĒŠANAS PASĀKUMI

Pētījumu programmā iesaistītie LVMI Silava pētnieki un zinātniskie asistentu popularizējuši “Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.-2021. gadam” piedaloties šādos pasākumos:

- Vidzemes inovāciju nedēļa, kur ziņojumā “Aprites principi meža ekosistēmā” iekļauti slaidi par koksnes pelnu izmantošanu kā inovāciju. Ziņojuma videoieraksts pieejams Vidzemes inovāciju nedēļas mājaslapā un Vidzemes plānošanas reģiona YouTube kanālā⁹;
- Ilze Kārklīņa, Zaiga Anna Zvaigzne, Jeļena Stola sagatavoja ziņojumu un rakstu konferencei “Research for Rural Development 2020”- Chemical properties of needles as an indicator of nutrient status of fertilized coniferous stands¹⁰;
- “Latvijas Meža dienas” Tērvetes dabas parkā (pasākums pārcelts uz 2021. gadu);
- 18. septembrī pasākums Jelgavā “Mežs ienāk pilsētā”¹¹;
- 16. oktobrī Ilze Kārklīņa ar ziņojumu “Content of Trace Element in Needles and Leaves as an Indicator of Forest Soil Fertilization with Wood Ash” piedalījās “9TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM FOREST AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT BRAȘOV,ROMANIA”
- 2020. gada oktobrī bija plānots “Izstrādāto kūdrāju rekultivācijas risinājums – kokaudzū izveidošana ar koksnes pelniem ielabotās augsnēs” (sadarbībā ar SIA “Latflora”, līdzfinansējot no MAGIC (Horizon 2020)), pārcelts uz 2021. pavasari;
- pieteikts kopsavilkums "The effect on the biodiversity of naturally occurring vascular plant species in cut-away peatland under different doses of wood-ash fertilizer" BIOGEOMON 2020 konferencē Tartu Universitātē, autores Austra Zuševica un Santa Neimane. Pamatojoties uz piesardzības pasākumiem COVID 19 ierobežošanai, konferences norises laiks pārcelts no 2020. gada jūnija uz 2021. gada jūniju;
- pieteikts kopsavilkums “The impact of soil fertilization experiment on soil water chemistry in forest stands on drained organic soil, in Latvia” konferencē “16th INTERNATIONAL PEATLAND CONGRESS 2020”, autores: Ilze Kārklīņa, Arta Bārdule, Ieva Līcīte. Pamatojoties uz piesardzības pasākumiem COVID 19 ierobežošanai, konferences norises laiks pārcelts no 2020. gada uz 2021. gadu.

2020. gada sākumā noslēdzās 2019. gadā uzsāktās Vitas Krēsliņas un Māra Bērtiņa zinātniskās misijas. Abu zinātnisko misiju noslēguma ziņojumi pieejami LVMI Silava mājaslapas sadaļā, kas veltīta “Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījuma programma 2016-2021. gadam” aktualitātēm .

⁹ https://www.youtube.com/watch?time_continue=15&v=NMVan4UyDSc&feature=emb_logo

¹⁰ <https://drive.google.com/file/d/1A27oVw4nybtjwYArW1Gn8SfSORIOjqyf/view?usp=sharing>

¹¹ <http://www.mf.llu.lv/lv/meza-dienas>

2019. gadā izsludināto misiju dalībnieki iegūtos rezultātus izmantojuši savu studiju darbu tapšanā, kā arī zinātnisko rakstu tapšanā un ziņojuši par rezultātiem konferencēs (Tab. 32).

Tab. 32: Īstermiņa zinātnisko misiju rezultāti

Nr.p.k.	Misija	Aktivitātes pēc misijas beigām
1	V. Krēsliņa "Dendroloģisko parametru un mēslojuma ietekme uz veģetāciju kokaugu stādījumā lauksaimniecības zemē un tās sniegtie ekosistēmu pakalpojumi"	Izmantojot pētījuma programmas datus, uzrakstīts maģistra darbs LU Bioloģijas fakultātē. Dalība ar ziņojumu konferencē "Ilgtspējīga lauksaimniecība" 2020. gada februārī un publicētas tēzes "Veģetācija bērza un baltalkšņa kokaugu stādījumā lauksaimniecības zemē un tās sniegtie ekosistēmu pakalpojumi" ¹² . Sagatavots manuskripts "Ecosystem services in short rotation coppice on arable land", autori ir Vita Kreslina, Dagnija Lazdina, Guntis Brumelis . Manuskripts iesniegts žurnālā Scientific Reports.
2	M. Bērtiņš "Ienestā minerālā slāpekļa aprite (N izotopi skujās un mētrās)"	Dalība konferencē Biosystem engineering 2020, ar ziņojumu "Impact of different fertilisers on elemental content of young hybrid aspen stem wood". Uzsākts darbs pie zinātniskā raksta.
3	K. Zadvinska, L. Buša, "Lapu koku stādījumos izmantotā mēslojuma ietekme uz smago metālu koncentrāciju sēņu augļķermeņos"	Publicēts raksts: Bārdule, A., Lazdiņa, D., Zadvinska, K., Buša, L., Viksna, A. and Bārdulis, A. 2020. Carbon and nitrogen stable isotope ratio and heavy metals in <i>Leccinum aurantiacum</i> in a hybrid aspen plantation in agricultural land. <i>Baltic Forestry</i> 26(1), article id 424.
4	V. Lazarenko, V. Rudoviča "Koksnes pelnu izmantošanas ietekme uz smago metālu koncentrāciju zemsegā, augsnē un mellenēs (<i>Vaccinium myrtillus</i>)"	Publicēts raksts Lazarenko, V., Rudoviča, V., Viksna, A., Zvaigzne, Z. A., & Okmanis, M. (2020). Use of Wood Ash in the Forest and its Effect on the Concentration of Essential and Heavy Metallic Elements in Soil and Blueberries (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.). <i>Key Engineering Materials</i> , 850, 179–183 ¹³ .

Informācija par zinātniskajiem rakstiem pieejama LVMI Silava mājaslapā sadaļā aktuāli un zem pētījuma profila, kā arī sociālajos tīklos. Sagatavoti zinātniskie raksti ārpus zinātnisko misiju aktivitātēm saistīti ar koku augšanas apstākļu uzlabošanas tematiku.

Publicētie raksti:

- Bardule, A., Bertins, M., Busa, L., Lazdina, D., Viksna, A., Tvrdonova, M., Kanicky, V., Vaculovic, T. Variation of major elements and heavy metals occurrence in hybrid aspen (*Populus tremuloides* Michx. × *P. tremula* L.) tree rings in marginal land. (2020) *IForest*, 13 (1), pp. 24-32.¹⁴
- Bertins, M., Bardule, A., Busa, L., Viksna, A., Lazdina, D., Ansone-Bertina, L. Impact of different fertilisers on elemental content in young hybrid aspen stem wood (2020) *Agronomy Research*, 18 (Special Issue 2), pp. 1154-1162.¹⁵
- Jansone, B.; Samariķs, V.; Okmanis, M.; Kļaviņa, D.; Lazdiņa, D. Effect of High Concentrations of Wood Ash on Soil Properties and Development of Young Norway Spruce (*Picea abies* (L.) Karst) and Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.). *Sustainability* 2020, 12(22), 9479; <https://doi.org/10.3390/su12229479>.

¹² http://www.lf.llu.lv/sites/lf/files/2020-03/Tezes_lidzsvarota-lauksaimnieciba2020_LLU_LF.pdf

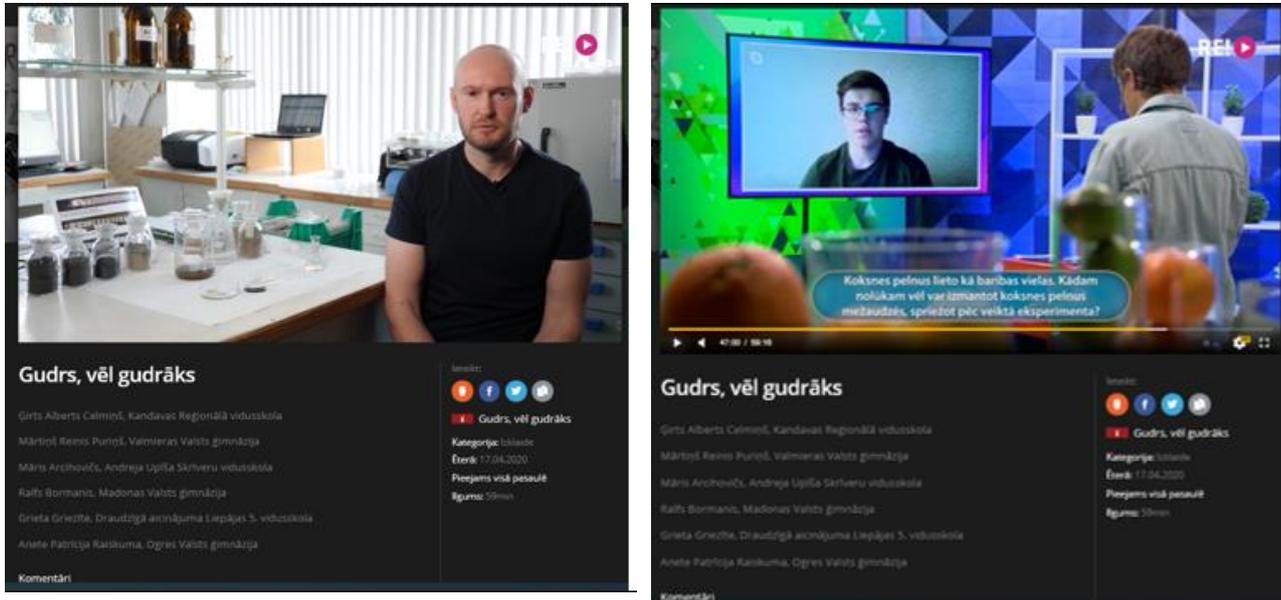
¹³ <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/kem.850.179>

¹⁴ <https://iforest.sisef.org/abstract/?id=ifor2869-012>

¹⁵ https://agronomy.emu.ee/wp-content/uploads/2020/04/AR2020_Vol18SI2_Bertins.pdf

- <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/22/9479> “The effect of wood ash application on traits of trees planted in a cutaway peatland” iesniegšana žurnālā Mires and Peat.

Sagatavots saturs raidījuma LTV 1 raidījuma “Gudrs vēl Gudrāks” 12. klašu fināla jautājumam par koksnes pelnu izmantošanas pamatojumu, ēters 2020. gada 17. aprīlī (Att. 71).



Att. 71: Raidījuma “Gudrs, vēl gudrāks” ekrānšāviņš, ieraksts pieejams vietnē <https://replay.lsm.lv>¹⁶.

Dagnijas Lazdiņas un Gunta Brumeļa vadībā aizstāvēts maģistra darbs LU Bioloģijas fakultātē, Vita Krēsliņa "Dendroloģisko parametru un mēslojuma ietekme uz veģetāciju kokaugu stādījumā lauksaimniecības zemē un tās sniegtie ekosistēmu pakalpojumi", kas publiski pieejams LU studentu maģistra darbu un bakalaura darbu datu bāzē¹⁷. Maģistra darbā iekļauti dati, kas apkopoti veicot īstermiņa zinātnisko misiju (Tab. 32). Rezultāti apkopoti zinātniska rakstā, kas iesniegts Žurnālam Scientific reports¹⁸.

Sagatavots materiāls populārzinātniskam rakstam par koksnes pelnos esošo elementu atgriešanu mežaudzē. Materiālu publicēts portālā Zeme un Valsts (www.zemeunvalsts.lv) publicēšanai rubrikā - vide.

Pētījumu programmā iesaistītie zinātnieki popularizēja koku augšanas apstākļu uzlabošanas pasākumus skaidrojot sasniedzamo rezultātu, piedaloties pasākumā "Mežs ienāk Jelgavā", kas notika 2020. gada 18. septembrī¹⁹.

Atsevišķa pietura noorganizēta “jauno tehnoloģiju un inovāciju dienas LVMI Silava” pēcpusdienas pasākumos 25. septembra vakarā. Par pasākumu²⁰ un programmu sagatavots video sižets.

¹⁶ <https://replay.lsm.lv/lv/ieraksts/lv/185236/gudrs-vel-gudraks> (45. – 59. minūte)

¹⁷ <https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/51655>

¹⁸ <https://www.nature.com/srep/>

¹⁹ <http://www.mf.llu.lv/lv/notikumi/2020-01-07/mf-meza-dienas-pasakums-mezs-ienak-jelgava>

²⁰ Mežzinātnes diena

Arī 2020./2021. mācību gada skolu programmā ir iekļauta pietura “Meža zinātne”, kuras ideju un saturu prezentējām 2019. gada 3. jūlijā, 14. Eiropas Meža pedagoģijas kongresā²¹.

Novembrī izsludinātas zinātniskās misijas, kurās piedāvāja veikt šādus pētījumus:

- koksnes pelnu cietināšanas “receptes”; un vai koksnes pelnu granulometriskā sastāva izpēte (atkārtoti) – nesaņēmām pieteikumu;
- stādīšanas laikā ar granulām ienestā slāpekļa uzņemšana skuju koku stādos (N izotopi) – saņemts viens motivēts pieteikums no Latvijas Universitātes uzsākta misijas izpilde, veiktas paraugu analīzes – iegūta datu kopa. Misija noslēgsies 2021. gada 31. janvārī;
- harvesteru datu izmantošana augsnes ielabošanas pasākumiem piemēroto audžu un augsnes ielabošanas līdzekļu devu noteikšanai (atkārtoti) – nesaņēmām pieteikumu.

Informācija par īstenotajām zinātniskajām misijām pieejama LVMI Silava mājas lapā sadaļā aktuāli²², pētījuma profilā, kā arī sociālajos tīklos.

Sagatavots televīzijas sižets par meža augšņu ielabošanu, ienesot augsnē biogēnos elementus, kā arī stāsts par LVMI Silava īstenotajiem monitoringa pasākumiem mežaudzēs, kur veikti koku augšanas apstākļu uzlabošanas pasākumi²³. Sižetā stāsta par jaunāko pētījumu datiem, izmantoti citāti no iepriekšējos gados uzņemtajiem video sižetiem.

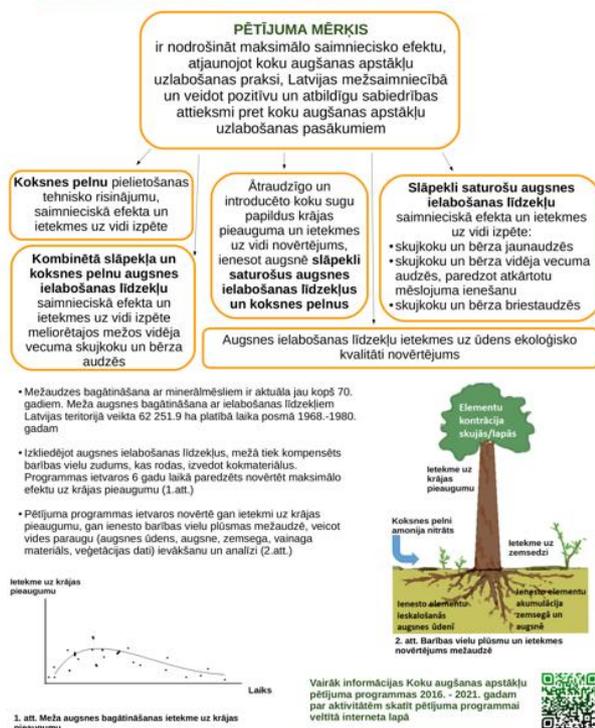
LVMI Silava mājas lapā publicētas saites uz iepriekšējos gados sagatavotajiem video sižetiem, LVMI Silava vestibilā izvietots stends par pētījumu programmu (Att. 72).

²¹ <https://www.lvm.lv/en/sabiedribai-en/social-responsibility/14th-european-forest-pedagogic-congress-2019/market-of-activities/4463-10-exploring-the-forest-science>

²² <http://www.silava.lv/silava.aspx>

²³ <https://youtu.be/UEXgYUXH9xQ>

Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.-2021. gadam



Skaties video par mūsu pētījumiem!



Mazā meža tehnika darbībā



https://youtu.be/c68ter_Xd1k



Mūsu meža resursi



<https://youtu.be/129FcupDs>



Kur likt koksnes pelnus?



<https://youtu.be/WoahHfya8BL0>



Mežs un slāpekļis



<https://youtu.be/8KfRg0z8Ras>



Mežs un sēnes



<https://youtu.be/HZA4X9JYqY>

Att. 72: LVMI Silava vestibilā izvietotā stenda saturs.

Radio raidījumā “Kā labāk dzīvot” stāstot par koku augšanas apstākļu uzlabošanā aktuāliem jautājumiem²⁴ (ēters 30.oktobrī).

Sadarbībā ar SIA Latflora veikti organizatoriskie darbi semināram par koku augšanas apstākļu uzlabošanas nepieciešamību pirms izstrādāto kūdras karjeru rekultivācijas. Semināra norises vieta ir Kaigu purvs. Semināra organizēšana ir atkarīga no sanitārās situācijas valstī. Situācija klātienēs pasākuma organizēšanai nelabvēlīga.

Pēc 2020. gada pētījuma datu apkopošanas - publicitātes darbībām izveidos 5 ilustrētu faktu lapu komplektu par pētījumu programmā īstenotajām darbībām, to rezultātiem un ieviešanas iespējām.

²⁴ <https://lr1.lsm.lv/lv/raksts/ka-labak-dziivot/mezu-sakopsana-rudeni.-jaunie-kocini-japasarga-no-apgrausanas.a136008/>

KOPSAVILKUMS PAR KOKU AUGŠANAS APSTĀKĻU IETEKMES UZ VIDI NOVĒRTĒJUMU

Nav konstatēta būtiska augsnes ielabošanas ietekme uz zemesdzīves veģetāciju. Koksnes pelnu ieneses rezultātā novērota lielāka nitrofilo sugu izplatība, kas varētu liecināt par labāku slāpekļa pieejamību augsnes ielabošanas rezultātā. Kopumā tas varētu negatīvi ietekmēt sugu daudzveidību. Padziļinātu analīzi veiksīm 2021. gadā, DCA un RDA analīzē iekļaujot papildus augsnes ķīmiskos parametrus.

Līdzšinējie rezultāti neparāda būtisku augsnes ielabošanas ietekmi uz lapu laukuma indeksu (LAI). Lielākas LAI vērtības, salīdzinot ar kontroli, pārsvarā novērotas gadījumos, kad parauglaukumos ienesti koksnes pelni, kas potenciāli varētu liecināt par pozitīvu ietekmi. Lai detalizēti izvērtētu augsnes ielabošanas ietekmi uz koku lapu laukuma indeksu, nepieciešama atkārtota datu ievākšana, ko veiksīm 2021. gadā.

Līdzšinējie rezultāti neatklāj arī būtisku augsnes ielabošanas ietekmi uz koku fotosintētisko aktivitāti un transpirāciju. Lielāka fotosintētiskā aktivitāte reģistrēta atsevišķos gadījumos, kā ielabošanas līdzekli izmantojot koksnes pelnus. Atšķirības, salīdzinot ar kontroli, ir statistiski būtiskas Ķeipenes plantācijā, parcelē, kur stādīts alkšņu hidrīds. Iespējams, pelnu ienese novērsusi fosfora deficītu. Detalizētāku ieskatu sniegs skuju un lapu ķīmisko parametru iekļaušana analīzē, ko veiksīm 2021. gadā.

Pētījuma objektos aprēķinātā vidējā slāpekļa ienese no atmosfēras ir neliela, salīdzinot ar vidējiem Eiropas rādītājiem. Salīdzinot augsnes ūdens ķīmiskos parametrus kontroles un augsnes ielabošanas līdzekļu izkliedes platībās, atsevišķos objektos konstatētas paaugstinātas slāpekļa un tā neorganisko formu vērtības. Paaugstinātās koncentrācijas samazinās 2-3 mēnešu laikā pēc augsnes ielabošanas un paliek nedaudz augstākā līmenī, salīdzinot ar kontroli. Atsevišķu objektu koksnes pelnu izkliedes platībās konstatētas salīdzinoši augstākas Ca, Mg, K un PO_4^{3-} koncentrācijas, tomēr, salīdzinot ar amonija nitrātu, koksnes pelniem ir mazāk izteikta ietekme uz augsnes ūdens ķīmiskajiem parametriem. Precīzāk mežaudzēs ienesto koksnes pelnu un amonija nitrāta ietekmi varēs novērtēt, analizējot elementu saturu skuju, lapu, zemsegas un augsnes paraugos, kas ievākti pēc meža augsnes ielabošanas.

Atbilstoši virszemes ūdens ķīmisko parametru analīzei pašlaik nav iespējams apgalvot, ka kūdreņa strauta ķīmiskā sastāva izmaiņas būtu saistāmas tieši ar pelnu izkliedi parauglaukumā, jo augsts kālija saturs ir bijis arī paraugos, kas ņemti pirms pelnu izkliedes. Savukārt Rūsiņupes novērojumu stacijā leļpus parauglaukuma būtisks kopējā slāpekļa koncentrācijas pieaugums, ko varētu saistīt ar augsnes ielabošanas līdzekļu izkliedi, nav konstatēts.

Salīdzinot un izvērtējot 4 gadu ūdensteču ekoloģiskā monitoringa datus, var secināt, ka augsnes ielabošanas pasākumi nav radījuši nekādu negatīvu ietekmi uz makrofitu sugu sastāvu un sastopamību. Vērtējot pēc makrozoobentosa organismiem, Aģes upes ekoloģiskā kvalitāte abos posmos ir svārstīga, bet kvalitātes pasliktināšanās pēc 2018. gada februārī veiktajiem mežaudzēs augsnes ielabošanas darbiem nav konstatēta. Mežaudzēs augsnes ielabošanas darbiem līdz šim nav konstatēta negatīva ietekme uz Rūsiņupes ūdens bezmugurkaulniekiem un diatomejām.

PLĀNOTIE DARBI 2021. GADĀ

2021. gadā turpināsim pārskata dokumentācijas sagatavošanu. Veiksim iegūto datu apstrādi un analīzi. Sagatavosim projekta bukletus un monogrāfiju par koku augšanas apstākļu uzlabošanas programmas rezultātiem.

Koksnes pelnu pielietošanas koku augšanas apstākļu uzlabošanā tehnisko risinājumu, saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi vērtēšanas ietvaros 2021. gadā turpināsim veģetācijas datu analīzi, lai noteiktu koksnes pelnu ieneses ietekmi uz zemesdzīves veģetācijas sugu daudzveidību, sugu sastāvu un katras sugas projektīvo segumu, ņemot vērā kokaudzes parametrus un augsnes parametrus. Atkārtoti veiksim DCA ordināciju, integrējot tajā augsnes ķīmiskos parametrus. Veiksim arī veģetācijas datu analīzi, balstoties uz augu stratēģijām. Turpināsim fotosintētiskās aktivitātes datu analīzi, integrējot lapu un skuju ķīmiskos parametrus, kā arī augšanas gaitas mērījumu rezultātus.

2021. gadā veiksim atkārtotu LAI datu padziļinātu analīzi, nepieciešamības gadījumā ievācot papildus datus, lai novērtētu koku vainagu izmaiņas augsnes ielabošanas ar koksnes pelniem rezultātā. Novērtēsim arī augsnes ielabošanas ietekmi uz koku vainagiem. Analīzē integrēsim augšņu un skuju ķīmiskos parametrus.

2021. gadā turpināsim vainaga caurteces ūdens, augsnes un zemsegas paraugu parametru, koku augšanas gaitas un citu rādītāju kopsakarību analīzi.

2021. gads ir pētījuma noslēguma gads, tādēļ, lai pievērstu uzmanību pētījuma rezultātiem, publiskās ziņas par pētījuma norisi, aktivitātēm un nodevumus iesniegsim uzņēmumam izvērtēšanai un izplatīšanai pasūtītāja komunikācijas rīkos.

Publicitātes un sabiedrības informēšanas pasākumi

Publicitātes un sabiedrības informēšanas pasākumu programmas ietvaros papildināsim ilustrēto faktu lapu komplektu (5 faktu lapas) ar jaunākajiem rezultātiem un ievietosim tās LVMI Silava interneta vietnē, ko nodosim AS “Latvijas valsts meži” to izvietojšanai uzņēmuma komunikācijas vietnēs:

- ātraudzīgo un perspektīvo introducēto koku sugu papildus krājas pieauguma novērtējums, veicot augsnes ielabošanu ar slāpekli un/vai koksnes pelniem;
- kombinētā slāpekļa un koksnes pelnu augsnes ielabošanas līdzekļu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi meliorētajos meža tipos vidēja vecuma skujkoku un bērza audzēs;
- dažādu slāpekļa augsnes ielabošanas līdzekļu devu saimnieciskais efekts un ietekme uz vidi skujkoku un bērza jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs, atkārtotu augsnes ielabošanas līdzekļu ienesēšanas nepieciešamības noteikšana;
- slāpekļa saimnieciskais efekts un ietekme uz vidi skujkoku un bērza briestaudzēs.
- koksnes pelnu pielietošanas koku augšanas apstākļu uzlabošanā tehniskie risinājumi, saimnieciskais efekts un ietekme uz vidi.

2021. gadā aktualizēsim ziņojumu par meža augšanas apstākļu uzlabošanas pasākumu prognozējamo ietekmi uz nodarbinātību un nodokļu ieņēmumiem. Plānotos seminārus AS

“Latvijas valsts meži” mežsaimniecībām, atkarībā no sanitārās situācijas valstī, organizēsīm vai nu attālināti vai klātienē vai izveidosīm publiski pieejamas video prezentācijas ar adaptētu informāciju par projekta rezultātu ieviešanu.

Balstoties uz pētījuma rezultātiem, sagatavosīm brošūras “Atkārtota samazinātu slāpekļa devu izmantošana jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs augšanas apstākļu uzlabošanas pasākumu ietekmes uz vidi mazināšanai” un “Augšanas apstākļu uzlabošanas pasākumi ātraudzīgo koku sugu stādījumos un plantāciju mežos”, kā arī papildināsīm līdz šim sagatavotos informatīvos materiālus ar jaunākajiem rezultātiem.

Arī projekta noslēguma gadā organizēsīm 2 īstermiņa zinātniskās misijas. Sagatavosīm vismaz 1 televīzijas un 1 radio sižetu un 1 rakstu populārajā presē par koku augšanas apstākļu uzlabošanai aktuāliem jautājumiem. Pētījuma rezultātus apkoposīm zinātniskā monogrāfijā par koku augšanas apstākļu uzlabošanu.

LITERATŪRA

- 1 Aber, J.D., Nadelhoffer, K.J., Steudler, P., & Melillo J.M. (1989). Nitrogen Saturation in Northern Forest Ecosystems. *BioScience*, 39(6), 378–286.
- 2 AQEM European stream assessment program. *English Manual* (Version 2.3). (2004).
- 3 Armitage, P. D., Moss, D., Wright, J. F., & Furste, M. T. (1983). The performance of a new biological water quality score system based on a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research*, 17, 333–347.
- 4 Bārdule, A., Bārders, E., Stola, J., & Lazdiņš, A. (2009). Latvijas meža augšņu īpašību raksturojums demonstrācijas projekta BioSoil rezultātu skatījumā. *Mežzinātne*, 20, 105–124.
- 5 Fransman, B., & Nihlgård, B. (1995). Water chemistry in forested catchments after topsoil treatment with liming agents in South Sweden. *Water, Air, and Soil Pollution*, 85(2), 895–900. <https://doi.org/10.1007/BF00476943>
- 6 Hering, D., Feld, C. K., Moog, O., & Ofenbock, T. (2006). Cook book for the development of a Multimetric Index for biological condition of aquatic ecosystems: Experiences from the European AQEM and STAR projects and related initiatives. *Hydrobiologia*, 556, 311–324.
- 7 Ivanovs, J., & Lazdins, A. (2018). Evaluation of tree height and number of trees using LiDAR data. *Engineering for rural development*, 1390–1394. <https://doi.org/10.22616/ERDev2018.17.N153>
- 8 Johnson, R. K. (1999). Benthic macroinvertebrates. No *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport 2. Biologiska parametrar* (lpp. 85–166). Naturvårdsverket Förlag.
- 9 Kalvane, I., & Veidemane, K. (2013). *Final report on assessment of the quality status of the transboundary water bodies (coastal, lakes, rivers) in Gauja/Koiva river basin district*. LU. http://gauja.balticrivers.eu/files/wp2_final_report_17_04_2014_balts_unsecured.pdf
- 10 Karlton, E., Saarsalmi, A., Ingerslev, M., Mandre, M., Andersson, S., Gaitnieks, T., Ozolinčius, R., & Varnagiryte-Kabasinskiene, I. (2008). Wood Ash Recycling – Possibilities And Risks. No D. Röser, A. Asikainen, K. Raulund-Rasmussen, & I. Stupak (Red.), *Sustainable Use of Forest Biomass for Energy* (Sēj. 12, lpp. 79–108). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5054-1_4
- 11 Kasparinskis, R. (2012). *Latvijas meža augšņu daudzveidība un to ietekmējošie faktori* [Promocijas darbs]. Latvijas Universitāte.
- 12 Kļaviņš, M., & Cimdiņš, P. (2004). *Ūdeņu kvalitāte un tās aizsardzība*. Latvijas Universitātes Akadēmiskais apgāds.
- 13 Lazdiņš, A. (2018). *Pārskats par pētījuma 2017. gada rezultātiem: Koku augšanas apstākļu uzlabošanas programma 2016.-2017. gadam* [Pārskats]. Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava".
- 14 Lazdiņš, A. (2019). *Pārskats par pētījuma 2018. Gada rezultātiem: Koku augšanas apstākļu uzlabošanas programma 2016.-2017. Gadam* [Pārskats]. Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava".
- 15 Lenat, D. R. (1988). Water quality assessment of streams using a qualitative collection method for benthic macroinvertebrates. *Journal of North American Benthological Society*, 7, 222–233.
- 16 Melniks, R., Ivanovs, J., & Lazdins, A. (2019, maijā 22). *Estimation of dominant tree height in forest stands using LiDAR data*. 18th International Scientific Conference Engineering for Rural Development. <https://doi.org/10/gf3d7k>
- 17 Nicholas, C., Zlindra, Z., Ulrich, E., Mosello, U., Derome, J., & Derome, K. (2010). *Sampling and Analysis of Deposition*. 66 pp. Part XIV. In: *Manual on methods and criteria for*

- harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests*. UNECE ICP Forests Programme Co-ordinating Centre. <http://icp-forests.net/page/icp-forests-manual>
- 18 Nieminen, T. (Red.). (2011). 'Part XI Soil Solution Collection and Analysis', in *Manual on Methods and Criteria for Harmonized Sampling, Assessment, Monitoring and Analysis of the Effects of Air Pollution on Forests*. Hamburg: UNECE ICP Forests Programme Co-ordinating Centre.
 - 19 Nikodemus, O., Melecis, V., Kļaviņš, M., & Kārklīš, A. (2008). *Augsnes ilgspējīga izmantošana un aizsardzība*. Latvijas Universitāte.
 - 20 Nohrstedt, H.-Ö. (2002). Effects of Liming and Fertilization (N, PK) on Chemistry and Nitrogen Turnover in Acidic Forest Soils in SW Sweden. *Water, Air, and Soil Pollution*, 139(1), 343–354. <https://doi.org/10.1023/A:1015858922200>
 - 21 Nollendorfs, V. (2007). *Egļu audžu panākuma un sabrukšanas cēloņu noskaidrošana, to samazināšanas iespējamie pasākumi (pārskats par Meža attīstības fonda pētījumu)*. LVMI Silava.
 - 22 Okmanis, M., Petaja, G., & Lupiķis, A. (2017). *Productivity of mechanized wood ash application in forest*. 62–68. <https://doi.org/10.22616/rrd.23.2017.009>
 - 23 Ovaska, J. (1993). *Compensatory photosynthesis as a response to foliage damage in birch (Betula L.)*. *Väitöskirja*. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/504485>
 - 24 Ozolins, D., & Skuja, A. (2016). *Itting the new Latvian Macroinvertebrate Index (LMI) for rivers to the results of the Central-Baltic Geographical Intercalibration Group* (1pp. 20). LU.
 - 25 R Core Team. (2018). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
 - 26 Rautio, P., Alfred, F., Klaus, S., Raitio, H., & Bartels, U. (2010). 'Part XII Sampling and Analysis of Leaves and Needles', in *Manual on Methods and Criteria for Harmonized Sampling, Assessment, Monitoring and Analysis of the Effects of Air Pollution on Forests*. Sampling and Analysis of Needles and Leaves. 19 pp. Manual Part XII. In: *Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests*.
 - 27 Rees, W. G., Golubeva, E. I., Tutubalina, O. V., Zimin, M. V., & Derkacheva, A. A. (2020). Relation between leaf area index and NDVI for subarctic deciduous vegetation. *International Journal of Remote Sensing*, 41(22), 8573–8589. <https://doi.org/10.1080/01431161.2020.1782505>
 - 28 Ryynänen, L., & Viherä-Aarnio, A. (1995). Growth, crown structure and seed production of birch seedlings, grafts and micropropagated plants. *Silva Fennica*, 29(1). <https://doi.org/10.14214/sf.a9193>
 - 29 Saarsalmi, A., Derome, J., & Levule, T. (2005). Effect of wood ash fertilisation on stand growth, soil, water and needle chemistry, and berry yields of lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) in a Scots pine stand in Finland. *Forestry Studies*, 42, 13–33.
 - 30 Saarsalmi, A., Mälkönen, E., & Piirainen, S. (2001). Effects of Wood Ash Fertilization on Forest Soil Chemical Properties. *Silva Fennica*, 35, 355–368.
 - 31 Skriver, J., Friberg, N., & Kirkegaard, J. (2000). Biological assessment of watercourse quality in Denmark: Introduction of the Danish Stream Fauna Index (DSFI) as the official biomonitoring method. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 27, 1822–1830.
 - 32 Szoszkiewicz, K., Zbierska, J., Jusik, S., & Zgola, T. (2010). *Metodyka badań terenowych makrofitów na potrzeby rutynowego monitoringu rzek [Macrophyte survey manual for the*

purpose of river monitoring]. Bogucki Wydawnictwo Naukowe.

- 33 Tan, C.-W., Zhang, P.-P., Zhou, X.-X., Wang, Z.-X., Xu, Z.-Q., Mao, W., Li, W.-X., Huo, Z.-Y., Guo, W.-S., & Yun, F. (2020). Quantitative monitoring of leaf area index in wheat of different plant types by integrating NDVI and Beer-Lambert law. *Scientific Reports*, 10(1), 929. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-57750-z>
- 34 Tarvainen, L., Lutz, M., Röntfors, M., Näsholm, T., & Wallin, G. (2016). Increased Needle Nitrogen Contents Did Not Improve Shoot Photosynthetic Performance of Mature Nitrogen-Poor Scots Pine Trees. *Frontiers in Plant Science*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01051>
- 35 Tērauda, E. (2008). *Ķīmisko vielu plūsmas Latvijas priežu mežu ekosistēmās*. Diss. Rīga: Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Vides zinātnes nodaļa.
- 36 Timm, H., & Vilbaste, S. (2010). *Pinnavee ökoloģilise seisundi hindamise metoodika bioloģiliste kvaliteedielementide alusel. Bentiliste rānivetikate kooslus jões. Suurselgrootute pōhjaloomade kooslus jões ja jārves* (Aruanne EV keskkonnaministeriumile).
- 37 Uzule, L., & Jēkabsons, J. (2016). *Fitting the Assessment System for Rivers in Latvia using Macrophytes to the results of the Central Baltic Geographical Intercalibration group* (lpp. 16). LU.

1. Pielikums: KAAUP izmēģinājumu objektu saraksts

Tab. 33: KAAUP projekta audžu saraksts

Darba uzdevuma grupa	Atslēga	Meža tips	Suga/vecums	Izmēģināju ma platība, ha	Parauglauku skaits	Augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošana				
						Izkliedēšanas tehnoloģija	Pelnu izcelsme	NH ₄ NO ₃ , tonnas ha ⁻¹	Pelni, tonnas ha ⁻¹	Platība, ha
1	301-209-13	Kp	E53	5,7	4	mašinizēti	NewFuels	-	2	
1	301-231-12	Kp	E48	2,1	4	mašinizēti	NewFuels	-	2	
1	301-228-5	Dm	E53	6,3	2	mašinizēti	NewFuels	-	2	
1	301-221-17	Dm	E53	4,4	4	mašinizēti	NewFuels	-	2	
1	011-134-8	As	E52	4,8	6	mašinizēti	Latgran	-	3	3
1	409-537-8	Dm	E49	3	6	mašinizēti	Latgran	-	3	1,8
1	409-537-4	As	E43	1,8	4	mašinizēti	Latgran	-	3	0,3
1	503-300-12	Ks	E47	5,4	6	manuāli	Latgran/Kalsnavas KM		4 un 8	0,18
1	503-312-1	As	E44	0,9	2	manuāli	Latgran/Kalsnavas KM		3 un 6	0,18
2	0021-10-01	Dm	P82	1,9	3	mašinizēti		0,44	-	0,4
2	0021-04-25	Dm	P81	2,2	6	mašinizēti		0,44	-	1,08
2	011-106-8	Ln	P90	3,6	8	mašinizēti		0,44	-	1,4
2	011-174-6	Dm	E82	1,3	2	mašinizēti		0,44	-	0,6
2	011-125-5	Dm	B68	1,6	2	mašinizēti		0,44	-	0,56
2	021-60-7	Dm	B71	1,2	2	mašinizēti		0,44	-	0,4
2	012-208-16	Dm	E74	2	4	mašinizēti		0,44	-	0,8
3	11-18-5	Dm	E43	2,1	4	mašinizēti		0,44	-	0,8
3	31-91-29	Dm	E44	2	4	mašinizēti		0,44	-	0,8
3	12-196-7	Dm	E48	3,3	6	mašinizēti		0,44	-	0,88
3	31-89-25	Dm	P61	0,7	2	mašinizēti		0,44	-	0,2
3	31-30-12	Ln	P40	2,5	4	mašinizēti		0,44	-	1
3	11-210-5	Ln	P74	2,8	6	mašinizēti		0,44	-	1,5
3	24-22-12	Dms	B49	6	8	mašinizēti		0,44	-	2,16
3	21-49-14	Dms	B22	1,8	4	manuāli		0,44	-	0,18
3	21-10-4	Dm	P29	4,5	6	mašinizēti		0,44	-	1,62
3	21-34-2	Dm	P29	1,8	4	mašinizēti		0,44	-	0,64
3	11-127-10	Ln	P37	3	6	mašinizēti		0,44	-	0,96
3	24-11-4	Dm	P67	5,8	8	manuāli		0,44	-	0,36

Darba uzdevuma grupa	Atslēga	Meža tips	Suga/vecums	Izmēģināju ma platība, ha	Parauglaukumu skaits	Augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošana				
						Izkliedēšanas tehnoloģija	Pelnu izcelsme	NH ₄ NO ₃ , tonnas ha ⁻¹	Pelni, tonnas ha ⁻¹	Platība, ha
3	31-89-1	Dm	E52	2	4	mašinizēti		0,44	-	0,56
3	21-34-4	As	B27	2	4	mašinizēti		0,44	-	0,64
3	12-209-10	Dm	E36	2	4	mašinizēti		0,44	-	0,6
3	503-481-11	Ln	B43	1,3	2	manuāli		0,44	-	0,09
3	31-87-13	Ln	P68	3	6	mašinizēti		0,44	-	1,5
3	11-147-1	As	E36	7	13	manuāli		0,44		0,52
3	11-129-18	Ks	E32	2,7	10	manuāli		0,44		0,4
3	12-87-9	Mr	P30	3,1	17	manuāli		0,44		0,68
3	12-79-16	Dm	P36	7	6	manuāli		0,44		0,24
4	011-187-16	Kp	E53	0,9	2	mašinizēti	Latgran	0,44	3	0,4
4	021-32-13	As	B36	2,1	4	mašinizēti	Fortum	0,44	3	0,5
4	031-165-20	Ks	B36	2,1	4	mašinizēti	Latgran	0,44	3	0,8
4	609-30-27	As	E35	2	4	mašinizēti	Fortum	0,44	3	0,8
4	609-29-33	As	E37	3,7	6	mašinizēti	Fortum	0,44	3	0,96
4	609-18-1	Ks	E57	6,3	10	mašinizēti	Fortum	0,44	3	2
4	608-29-4	Am	P64	5	8	mašinizēti	Fortum	0,44	3	1,26
4	608-44-4	Am	P65	1	2	mašinizēti	Fortum	0,44	3	0,52
4	608-44-8	Km	P59	2,5	6	manuāli	Fortum	0,44	3	0,27
4	608-19-21	Km	P58	2,6	4	mašinizēti	Fortum	0,44	3	0,8
4	608-108-4	Kp	B26	9,2	8	mašinizēti	Fortum	0,44	3	2,08
4	609-34-24	As	B33	4,3	8	manuāli	Fortum	0,44	3	0,36
5	11-61-13	Dm	P41	1,8	4	mašinizēti		0,44		0,68
5	11-232-22	Dm	P38	1,1	2	mašinizēti		0,44		0,4
5	11-59-17	Dm	P49	1	2	mašinizēti		0,44		0,2
5	11-64-3	Ln	P39	2,4	4	mašinizēti		0,44		1,1
5	11-125-10	As	E34	14	12	manuāli	Latgran/Fortum	0,44	2,5	0,54
5	604-281-19	Ln	P129	5,4	4	manuāli		0,44		0,18
5	506-30-32	Mr	P23	2,9	6	manuāli		0,44		0,27
5	905-359-1	Dm	B	4,8	12	manuāli	Salaspils siltums	0,44	3	0,54

Darba uzdevuma grupa	Atslēga	Meža tips	Suga/vecums	Izmēģinājuma platība, ha	Parauglaukumu skaits	Augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošana				
						Izkliedēšanas tehnoloģija	Pelnu izcelsme	NH ₄ NO ₃ , tonnas ha ⁻¹	Pelni, tonnas ha ⁻¹	Platība, ha
5	508-196-14	Mr	Pc37	3,3	4	manuāli		0,44		0,18
5	11-224-17	Dm	P46	4,6	6	manuāli		0,44		0,27
5	Kļāvi			5	21	manuāli		0,44	3	2,4
3	11-279-18	Vr	E24	1,6	7	manuāli		0,44		0,28
6	405-421-3	Ks	P93	6,6	6	mašīnizēti	Graanul Energy		3.0	4
6	508-230;231	Mr	P60	12	7	mašīnizēti		0,44		5,5

2. Pielikums: Augsnes ūdens un nokrišņu kvalitatīvo rādītāju monitorings

Tab. 34: Augsnes ūdens un nokrišņu kvalitatīvo rādītāju monitorings

Darba uzdevuma grupa	Atslēga	Meža tips	Suga/ vecums	Monitoringa komplekti	KAAU līdzeklis	Ieneses datums	
						Pelni	N
1	301-209-13	Kp	E53	2	Pelni	11,2014	-
1	301-231-12	Kp	E48	2	Pelni	11,2014	-
1	301-228-5	Dm	E53	2	Pelni	11,2014	-
1	301-221-17	Dm	E53	2	Pelni	11,2014	-
3	11-18-5	Dm	E43	2	N	-	7,2017
3	11-210-5	Ln	P74	2	N	-	7,2017
3	21-49-14	Dms	B22	2	N	-	5,2017
3	21-10-4	Dm	P29	2	N	-	6,2017
4	011-187-16	Kp	E53	2	Pelni/N	10,2016	7,2017
4	021-32-13	As	B36	2	Pelni/N	10,2016	6,2017
4	609-29-33	As	E37	2	Pelni/N	2,2017	7,2017
4	608-29-4	Am	P64	2	Pelni/N	2,2017	7,2017
4	608-19-21	Km	P58	2	Pelni/N	2,2017	7,2017
4	609-34-24	As	B33	2	Pelni/N	2,2017	7,2017
6	405-421-3	Ks	P93	1	Pelni	3,2018	
6	508-230,231	Mr	P60	3	N		7,2017



Att. 73: Nokrišņu ūdens savācēju un lizimetru izvietojums parauglaukumā.

3. Pielikums: Augsnes, augsnes ūdens un vainaga materiāla analīžu metodika

AUGSNES, AUGSNES ŪDENS UN VAINAGA MATERIĀLA ANALĪZU METODES

Izmēģinājuma objektos uzstādīti 3 lizimetru pāri 30 un 60 cm dziļumā un 2 nokrišņu savācēji zem koku vainagiem. Lizimetri (Nieminen, T., 2011) un nokrišņu savācēji (Nicholas, C. u.c., 2010) uzstādīti, kā arī ūdens paraugi ievākti atbilstoši ICP Forest vadlīnijām. Arī skuju paraugu ievākšana un analīze veikta atbilstoši ICP Forest metodikai (Rautio, P. u.c., 2010).

Ievāktos augsnes paraugu analīžu rezultātu dati apvienoti un analizēti atbilstoši mežu tipam un valdošajai koku sugai. Minerālaugsnes paraugos noteiktajiem parametriem (pH, CaCO₃, C_{org.}, N_{kop.} saturs, C/N attiecība) salīdzinātas vidējās vērtības (vidējais aritmētiskais) kontroles parauglaukumos un platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, katrā augsnes slānī (0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm un 40-80 cm). Lai pārbaudītu, vai augsnes īpašības atšķiras būtiski, izmantots Vilksoksona tests neatkarīgām paraugkopām (*Wilcoxon rank sum test with continuity correction*) pie būtiskuma līmeņa $\alpha=0,05$.

Augsnes ūdens datu statistiskajā analīzē izmantoti neparametriskie testi, jo vērtību skaits visās datu kopās nepārsniedz 30 novērojumus. Lai pārbaudītu, vai starp augsnes ūdens paraugu, kas iegūti no kontroles platībām un parauglaukumiem, kur izklidēti augsnes ielabošanas līdzekļi, ķīmiskajiem parametriem ir būtiska atšķirība, izmantots Vilksoksona tests neatkarīgām paraugkopām (*Wilcoxon rank sum test with continuity correction*) pie būtiskuma līmeņa $\alpha=0,05$.

Testi veikti un grafiki sagatavoti R vidē (R Core Team, 2018). Datu aprēķini veikti programmā Microsoft Excel.

Vainaga materiāla ķīmisko analīžu datus analizē katras audzes ietvaros. Lai pārbaudītu, vai starp skuju un lapu paraugiem, kas iegūti no kontroles platībām un parauglaukumiem, kur izklidēti augsnes ielabošanas līdzekļi, ķīmiskajiem parametriem ir būtiska atšķirība, izmantots Vilksoksona tests neatkarīgām paraugkopām (*Wilcoxon rank sum test with continuity correction*) pie būtiskuma līmeņa $\alpha=0,05$. Papildus elementu koncentrācijas salīdzina ar barības elementu satura līmeņiem egļu skujās (Tab. 9).

Tab. 35: Barības elementu satura līmenis egļu skujās (Nollendorfs, 2007)

Barības elements	Nepietiekams ↓↓	Zems ↓	Optimāls o	Augsts ↑	Pārbagāts ↑↑
N (%)	<1,20	1,20-1,40	1,40-2,20	2,20-2,50	>2,50
Ca (%)	<0,20	0,20-0,30	0,30-0,50	0,50-0,80	>0,80
Mg (%)	<0,10	0,10-0,15	0,15-0,30	0,30-0,40	>0,40
K (%)	<0,40	0,40-0,60	0,60-1,20	1,20-1,60	>1,60
P (%)	<0,15	0,15-0,20	0,20-0,40	0,40-0,50	>0,50

4. Pielikums: Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta pārskats

KOKU AUGŠANAS APSTĀKĻU UZLABOŠANAS PASĀKUMU IETEKMES UZ BIOĻĢISKAJIEM ŪDENS EKOLĢISKĀS KVALITĀTES KRITĒRIJIEM NOVĒRTĒJUMS

Makrofīti

Pētījumā izmantotā metodika

Pētījumā izmantota Latvijas upju makrofītu metode (Uzule & Jēkabsone, 2016), kas ir starptautiski atzīta un interkalibrēta metode, ko izmanto arī Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs Virszemes ūdeņu monitoringa ietvaros. Metode adaptēta no Polijas upju novērtēšanas metodes, kas balstās uz MIR indeksa (Macrophyte Index for Rivers) aprēķināšanu (Szozkiewicz u.c., 2010). Upes ekoloģiskās kvalitātes vērtējums veikts, balstoties uz aprēķināto MIR indeksu (Macrophyte index for rivers). Indeksa aprēķināšanai nepieciešami dati par makrofītu sugu sastāvu un sastopamību, kas novērtēta 9 ballu skalā. Metode paredz noteikt visas konkrētajā upes posmā sastopamās makrofītu sugas, tajā skaitā, visas virsūdens, iegremdētās, peldlapu un brīvi peldošo makrofītu sugas, kā arī pavedienveida aļģes un ūdens sūnaugus. Sastopamās makrofītu sugas un katras sugas projektīvo segumu nosaka 100 m garā upes posmā.

MIR_LV indeksu aprēķina ar 1. formulu:

$$MIR = \frac{\sum(Li * Wi * Pi)}{\sum(Wi * Pi)} * 10 \quad (1)$$

Aprēķināto MIR_LV indeksu pārveido ekoloģiskā kvalitātes koeficienta (EQR) vērtībās.

$$EQR = \frac{\text{Konkrētā vērtība} - \text{zemākā robeža}}{\text{References vērtība} - \text{zemākā robeža}} \quad (2)$$

References vērtība ir 49,5, un zemākā robeža ir 24,5 (Uzule & Jēkabsone, 2016).

Kvalitātes klašu robežas, izteiktas kā ekoloģiskā kvalitātes koeficienta (EQR) vērtības, norādītas Tab. 36.

Tab. 36: Kvalitātes klašu robežas MIR_LV indeksam izteiktas kā EQR

Kvalitāte	Augsta	Laba	Vidēja	Slikta	Ļoti slikta
MIR_LV	>0,75	0,75-0,55	0,55-0,35	0,35-0,15	<0,15

Makrofītu sugu sastāva, sastopamības, kopējā aizauguma un upju

ekoloģiskās kvalitātes vērtējums 2020. gadā

Makrofitu sugu sastāva un sastopamības pētījumi 2020. gadā Agē un Rūsiņupē veikti 21. jūlijā. Upju apsekošana veikta veģetācijas sezonas laikā labos laika apstākļos.

Agēs piemērs

Kopējais aizaugums ar makrofītiem posmā augšpus mežaudzes, kur izkliedēti koksnes pelni, ir 30 % (Att. 74), bet lejpus audzes, kur izkliedēti koksnes pelni, 40 % (Att. 74). Savukārt sugu skaits gan augšpus, gan lejpus mežaudzes ir 15 sugas. Augšpus mežaudzes biežāk sastopamās sugas ir dzeltenā lēpe *Nuphar lutea*, parastā avotsūna *Fontinalis antipyretica*, vienkāršā ežgalvīte *Sparganium emersum* un lielā ežgalvīte *Sparganium erectum*. Šīs pašas sugas raksturojamas kā dominējošās makrofītu sugas arī posmā lejpus audzes. Gan augšpus, gan lejpus mežaudzes nelielā daudzumā sastopama arī tāda ekoloģiski jutīga sārtaļģu suga kā *Hildebrandia rivularis*. Posmā lejpus mežaudzes sastopama vēl cita sārtaļģe – *Batrachospermum spp.*



Att. 74: Agē augšpus (attēls pa kreisi) un lejpus platībai, kur veikti augsnes ielabošanas pasākumi (attēls pa labi, L. Uzules foto, 2020)

Aprēķinot MIR_LV indeksu, ūdens ekoloģiskā kvalitāte upes posmā augšpus mežaudzes atbilst labai kvalitātei (EQR_LV=0,56), kā arī posmā lejpus mežaudzes ekoloģiskais stāvoklis novērtēts kā labs (EQR_LV=0,59).

Rūsiņupes piemērs

Kopējais aizaugums ar makrofītiem upes posmā augšpus mežaudzes, kur izkliedēts slāpekļa minerālmēslojums, ir 10 % (Att. 75), bet lejpus mežaudzes, kur izkliedēts amonija nitrāts, 80 % (Att. 75). Sugu skaits augšpus mežaudzes ir 9 sugas, bet lejpus mežaudzes ir 17 sugas. Augšpus mežaudzes biežāk sastopama vienkāršā ežgalvīte *Sparganium emersum* un indīgais velnarutks *Cicuta virosa*. Pārējo šajā posmā konstatēto sugu sastopamība ir pavisam neliela. Salīdzinājumā ar 2019. gadu, būtiski samazinājusies mazā ūdenszieda *Lemna minor* sastopamība, kas vērtējams kā pozitīvs aspekts, kā rezultātā šī upes posma ekoloģiskā kvalitāte mainījies no labas (2019. gadā) līdz augstai kvalitātei (2020. gadā). Turpretim posmā lejpus mežaudzes līdzīgi kā 2019. gadā, arī 2020. gadā izteikti dominējošie ir brīvi peldošie makrofīti – mazais ūdenszieds *Lemna minor* un parastā spirodela *Spirodela polyrhiza*. Šajā upes posmā relatīvi lielā skaitā sastopama

arī dzeltenā lēpe *Nuphar lutea*, parastā niedre *Phragmites australis* un ūdensmētra *Mentha aquatica*.



Att. 75: Rūsiņupe augšpus (attēls pa kreisi) un leļpus platībai, kur veikti augsnes ielabošanas pasākumi (attēls pa labi, L. Uzules foto, 2020)

Ūdens ekoloģiskās kvalitātes vērtējums Rūsiņupes posmam augšpus mežaudzes atbilst augstai kvalitātei, kur EQR_LV=0,81, bet posmam leļpus mežaudzes – labai kvalitātei, kur EQR_LV=0,71.

Makrofitu datu salīdzinājums 2017., 2018., 2019. un 2020. gados

Lai novērtētu, kā mainījies upju posmu ekoloģiskais stāvoklis, sugu skaits un kopējais aizaugums ar makrofitiem, veikta datu savstarpējā analīze starp 2017., 2018., 2019. un 2020. gadu (Tab. 37).

Tab. 37: Ekoloģiskās kvalitātes, kopējā aizauguma un sugu skaita salīdzinājums 2017.-2020. gadā

Gads	Aģe, augšpus mežaudzes	Aģe, leļpus mežaudzes	Rūsiņupe, augšpus mežaudzes	Rūsiņupe, leļpus mežaudzes
Ekoloģiskā kvalitāte				
2017	augsta	laba	laba	laba
2018	vidēja	augsta	vidēja	laba
2019	vidēja	laba	laba	laba
2020	laba	laba	augsta	laba
Kopējais aizaugums				
2017	10%	20%	10%	70%
2018	10%	20%	10%	80%
2019	40%	50%	15%	80%
2020	30%	40%	10%	80%
Sugu skaits				
2017	11	13	16	17
2018	15	14	13	16
2019	15	18	12	16

Gads	Aģe, augšpus mežaudzes	Aģe, leļpus mežaudzes	Rūsiņupe, augšpus mežaudzes	Rūsiņupe, leļpus mežaudzes
2020	15	15	9	17

Salīdzinot kopējā aizauguma datus pa posmiem starp gadiem, jāsecina, ka ne Aģes, ne Rūsiņupes posmos nav novērojamas būtiskas aizauguma izmaiņas starp 2019. un 2020. gadu. Abos Aģes posmos kopējais aizaugums ir samazinājies no 40 % uz 30 % augšpus mežaudzes un no 50 % uz 40 % leļpus mežaudzes. Lielākās kopējā aizauguma izmaiņas novērojamas starp 2018. un 2019. gadu, kad aizaugums abos posmos būtiski palielinājās – posmā augšpus mežaudzes no 10 % uz 40 %, bet posmā leļpus mežaudzes no 20 % uz 50 %. Bet tā kā kopējais aizaugums 2019. gadā būtiski palielinājās gan augšpus, gan leļpus mežaudzes, jāsecina, ka tas nav saistīts ar koksnes pelnu izkliedes efektu, bet gan ar vispārēju barības vielu ieļplūdi Aģes upes baseina teritorijā. Rūsiņupes gadījumā gan augšpus, gan leļpus mežaudzes kopējā aizauguma izmaiņas pa gadiem ir ļoti minimālas – posmā augšpus augsnes ielabošanas vietas, svārstoties no 10 % uz 15 %, bet posmā leļpus augsnes ielabošanas vietas no 70 % uz 80 %.

Sugu skaits Aģes posmā augšpus mežaudzes laika posmā no 2018. – 2020. gadam palicis nemainīgs – 15 sugas. Izteiktākas svārstības sugu skaitā vērojamas Aģes posmā leļpus mežaudzes, kad mazākais sugu skaits – 13 sugas – konstatēts 2017. gadā, bet maksimālais sugu skaits – 18 sugas – konstatēts 2019. gadā. Sugu skaita svārstības ir normāls process, kas atspoguļo gan fizikāli – ķīmiskos, gan hidromorfoloģiskos, gan bioloģiskos procesus upē. Lielāka nozīme jāpievērš sugu sastāvam, vērtējot ekoloģiski jutīgo un par piesārņojuma klātbūtni liecinošo sugu daudzumu. Laika posmā no 2017. – 2020. gadam abos Aģes posmos nav vērojamas nozīmīgas sugu sastāva izmaiņas, kas liecina par to, ka mežaudzes ielabošana ar koksnes pelniem nav radījusi negatīvu ietekmi uz upes veģetāciju. Līdzīgus secinājumus var izdarīt arī par Rūsiņupi, jo izmaiņas veģetācijā posmā leļpus mežaudzes visu četru gadu novērojumu periodā ir bijušas nelielas.

Faktu, ka augsnes ielabošanas līdzekļu ienese mežaudzēs nav radījusi nekādu negatīvu ietekmi uz abu modeļupju ekoloģisko stāvokli, apstiprina ekoloģiskās kvalitātes vērtējums, jo posmos leļpus mežaudzes ekoloģiskā kvalitāte Rūsiņupes gadījumā visus gadus palikusi konstanta un vērtējama kā laba. Tāpat arī Aģes gadījumā, kur posmā leļpus mežaudzes upes kvalitāte atbilst labai un 2018. gadā tā novērtēta pat kā augsta.

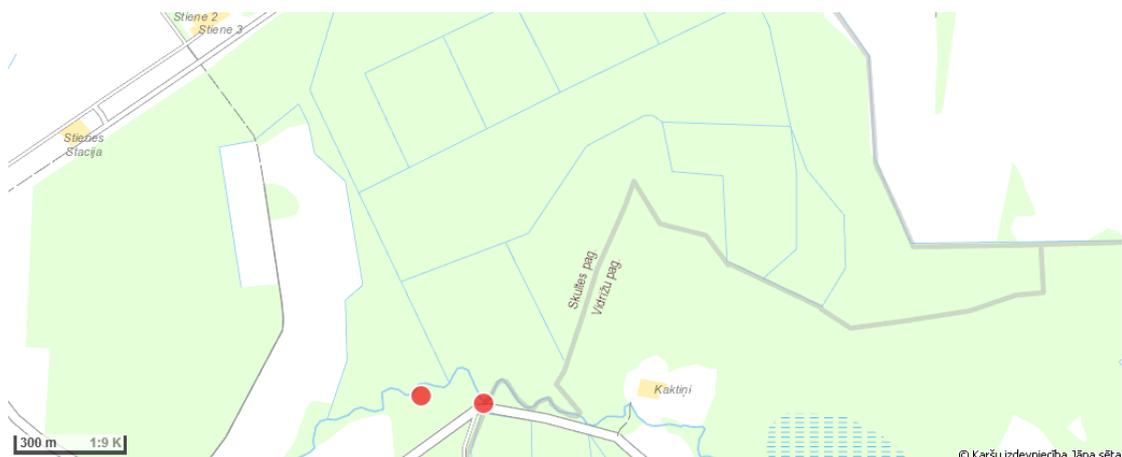
Salīdzinot un izvērtējot četru gadu datus, jāsecina, ka augsnes ielabošanas līdzekļu ienese mežaudzēs nav radījusi nekādu negatīvu ietekmi uz makrofitu sugu sastāvu un sastopamību, kā arī upju ekoloģisko kvalitāti.

Ūdens bezmugurkaulnieki

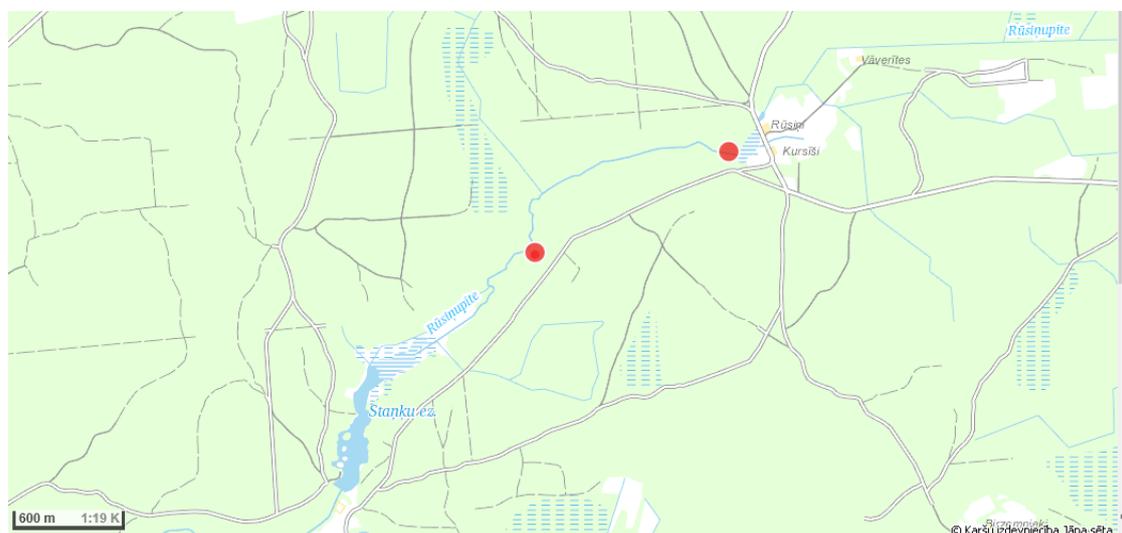
Pētījumā izmantotā metodika

Ūdens bezmugurkaulnieku (makrozoobentosa) paraugi ievākti no 2017. līdz 2020. gadam Rūsiņupē augšpus un leļpus mežaudzes, kur izkliedēts amonija nitrāts, un augšpus un

leļpus grāvja, kas tek gar mežaudzi, kur izkliedēti koksnes pelni, ieteces vietai Aģes upē pavasara un rudens sezonās (Att. 76 un 77).



Att. 76: Paraugu ievākšanas vietas Aģes upē.



Att. 77: Paraugu ievākšanas vietas Rūsiņupē.

Makrozoobentosa paraugi ievākti 2020. gada 12. maijā un 9. oktobrī. Gan Rūsiņupē, gan Aģes upē starp abām paraugošanas vietām 2018. gadā konstatēta bebru darbība un bebru dambji, kas pētāmajos posmos nebija 2017. gada sezonā. Aģes upē bebru ietekme novērota gan pavasarī, gan rudenī, bet Rūsiņupē – rudenī. 2019. gada pavasarī Rūsiņupes tecējums pētāmajā posmā bija atjaunojies un tāds saglabājās arī 2020. gadā, tomēr paraugu ievākšanas vietā augšpus mežaudzes, kur izkliedēts amonija nitrāts, novērots liels daudzums sedimentu arī pēc dambja pazušanas (Att. 78, 79, 80 un 81).



Att. 78: Paraugu ievākšanas vieta Agē 2020. gada 12. maijā augšpus grāvja, kas tek gar mežaudzi, kur izklienēti koksnes pelni.



Att. 79: Paraugu ievākšanas vieta Agē 2020. gada 12. maijā lejpus grāvja, kas tek gar mežaudzi, kur izklienēti koksnes pelni.



Att. 80: Bebru dambis Rūsiņupē 2018. gada 9. oktobrī augšpus mežaudzes, kur izkliedēts amonija nitrāts.



Att. 81: Paraugu ievākšanas vieta Rūsiņupē 2020. gada 12. maijā augšpus mežaudzes, kur izkliedēts amonija nitrāts.

Paraugi ievākti pēc Latvijas Virszemes ūdeņu monitoringā izmantotās metodes, kas ir piemērota Latvijas apstākļiem 3. – 6. upju tipam un ir starptautiski interkalibrēta 2016. gadā (Ozolins & Skuja, 2016). Katra paraugu ievākšanas vietā izvēlēts 10 m garš reprezentatīvs upes posms, novērtēti dominējošie grunts substrāta tipi, katrā paraugu ievākšanas vietā ar skrāpi ievākti pieci atkārtojumi upes posmam raksturīgākajos grunts substrātos. Atbilstoši metodikai, atsevišķie paraugi vēlāk apvienoti vienā paraugā un analizēti laboratorijā.

Lai novērtētu upju ekoloģisko stāvokli, indeksu aprēķināšanai izmantota programma Asterics 4.04 software (*AQEM European stream assessment program. English Manual*, 2004). Aģes upe ir vidēja izmēra ritrāla upe (3. tips), un tās kvalitātes vērtēšanai izmantots Latvijas upju bezmugurkaulnieku multimetriskais indekss (LMI), ko veido četri indeksi:

- 1 Kopējais taksonu skaits T (taksoni identificēti atbilstoši Johnson (1999) izveidotajam sarakstam, pielāgoti vietējiem apstākļiem);
- 2 Dāņu upju faunas indekss DSFI (Skriver u.c., 2000);
- 3 Jūtīgo taksonu klātbūtne EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Lenat, 1988);
- 4 ASPT (Average Score Per Taxon Armitage u.c., 1983).

Katrs indekss LMI indeksa izveidei tika standartizēts, izmantojot 3. formulu (Hering u.c., 2006).

$$EQR = \frac{\text{Konkrētā vērtība} - \text{zemākā robeža}}{\text{References vērtība} - \text{zemākā robeža}} \quad (3)$$

Izmantoto indeksu robežvērtības norādītas Tab. 3.

Tab. 38: LMI veidojošo indeksu augstākās un zemākās robežas

Rādītājs	Augšējā robeža	Apakšējā robeža
T (Kopējais taksonu skaits)	59	7
ASPT (Average score per taxon)	7,5	3,67
DSFI (Danish stream fauna index)	7	3
EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera)	25	1

LMI ir četru izmantoto indeksu (EQR) vidējā vērtība un tā kvalitātes klašu vērtības norādītas Tab. 39 (Ozolins & Skuja, 2016).

Tab. 39: Nacionālās klašu robežas LMI indeksam

Klašu robeža	Augsta/laba	Laba/vidēja	Vidēja/slikta	Vāja/slikta
LMI	0,92	0,72	0,41	0,26

Rūsiņupe ir maza, potamāla tipa upe (2. tips), un tās ekoloģiskās kvalitātes vērtēšanai izmantota Igaunijā interkalibrēta metode (Timm & Vilbaste, 2010). Latvijā nav starptautiski interkalibrētas metodes 1. un 2. tipa upēm. Igaunijas MMQ indeksu veido 5 indeksu summa, ko vērtē ballu sistēmā: augstai kvalitātei 5 balles, labai – 4, vidējai 2, vājai/sliktai – 0 balles (Tab. 40). Šenona-Vīnera indekss H' aprēķināts, izmantojot logaritma bāzi 2.

Tab. 40: Kvalitātes klašu robežas mazām (<100 km²), potamālām upēm (pēc Timm & Vilbaste, 2010)

Klašu robeža	Augsta kvalitāte	Laba kvalitāte	Vidēja kvalitāte	Vāja/slikta kvalitāte
T (taksonu skaits)	>16	14-16	11-13	<11
EPT (jutīgie takoni)	>8	7-8	5-6	<5
H' (Šenona-Vīnera indekss)	>2,7	2,4-2,7	<2,4-1,8	<1,8
ASPT	>5,5	4,9-5,5	<4,9-3,7	<1,8
DSFI	7	6	4	<4
MMQ	23-25	18-22	10-17	6-9

Rezultāti

Gan Aģes, gan Rūsiņupes apsektie posmi ir tipoloģiski atšķirīgi, un grunts substrāta veids ir būtiskākais sugu sastāvu ietekmējošais faktors. Aģes posmā augšpus grāvja raksturīgs minerālais substrāts – grants, oļi, akmeņi (ar avotsūnām *Fontinalis* sp.), savukārt, leļpus grāvja, upes gultni klāj smilts un būtiska loma ir detritam un koksnei.

Rūsiņupes posmā, augšpus mežaudzes, 2018. gadā konstatēts bebru dambis, kas aizkavēja straumi un upes posms nomainījās no straujtecē pavasarī uz lēnteci rudenī. Apsekojumā 2019. un 2020. gadā bebru darbība bija mazinājusies un upes posms bija daļēji atjaunojies. Posms augšpus mežaudzes ir smilšains, substrātu veido detrits un koksne, kā arī neliels makrofītu īpatsvars. Upes posms leļpus mežaudzes ir lēnāk tekošs, grunts substrātā dominē akumulācijas procesi – raksturīgas dūņas, smalks un rupjš detrits un lielāks makrofītu segums.

Lielāks ūdens bezmugurkaulnieku taksonu skaits un daudzveidība konstatēta Aģes upē, tomēr taksonu skaits un daudzveidība atšķiras sezonāli. Rūsiņupē taksonu daudzveidība kopumā ir zemāka ar lielāku taksonu skaitu rudens sezonā (6. un 7. tabula). Taksonu skaita sezonālās atšķirības būtiski neietekmēja ūdens kvalitātes vērtējumu.

Ekoloģiskais stāvoklis pēc makrozoobentosa organismiem

Aģes upe

Aģes upes ekoloģiskā kvalitāte 2020. gada pavasara sezonā gan augšpus, gan leļpus grāvja, kas tek no mežaudzes, kur izkļiedēti koksnes pelni, pavasara sezonā bija laba, bet rudens sezonā – vidēja, līdzīgi kā 2019. gadā: pavasarī augšpus grāvja ekoloģiskās kvalitātes novērtējums bija labs, bet rudenī – vidējs un arī posmā leļpus grāvja, kas tek no mežaudzes – 2019. gada pavasarī kvalitāte bija laba, bet rudenī – vidēja. Kvalitātes klašu atšķirības pa gadiem varētu būt skaidrojamas ar sezonālajām atšķirībām un mainīgu hidroloģisko režīmu, kas ietekmē bentisko bezmugurkaulnieku taksonomisko sastāvu un skaitu. Vērtējot pēc makrozoobentosa organismiem, Aģes upes ekoloģiskā kvalitāte abos posmos ir svārstīga, bet kvalitātes pasliktināšanās pēc 2018. gada februārī veiktajiem mežaudzes augsnes ielabošanas darbiem nav konstatēta (Tab. 41).

Tab. 41: Aģes upes ekoloģiskās kvalitātes novērtējums pēc makrozoobentosa 2017.-2020. gadā augšpus un leļpus grāvja, kas tek gar mežaudzi

Sezona		Pavasaris		Rudens	
Indeksi		Aģe, augšpus mežaudzes	Aģe, leļpus mežaudzes	Aģe, augšpus mežaudzes	Aģe, leļpus mežaudzes
2017	T (kopējais taksonu skaits)	48	36	24	46
	ASPT	5,94	5,727	5,312	5,5
	DSFI	5	n.a.	n.a.	5
	EPT taksonu skaits	16	14	8	13
	LMI EQR	0,63	0,55	0,35	0,56
	Ekoloģiskais	Vidējs	Vidējs	Vājš	Vidējs

Sezona		Pavasaris		Rudens	
Indeksi		Aģe, augšpus mežaudzes	Aģe, leļpus mežaudzes	Aģe, augšpus mežaudzes	Aģe, leļpus mežaudzes
	stāvoklis				
2018	T (kopējais taksonu skaits)	48	56	40	38
	ASPT	5,71	5,78	6,07	5,71
	DSFI	6	6	7	5
	EPT taksonu skaits	12	19	14	6
	LMI EQR	0,63	0,75	0,63	0,46
	Ekoloģiskais stāvoklis	Vidējs	Labs	Vidējs	Vidējs
2019	T (kopējais taksonu skaits)	49	50	26	47
	ASPT	6,63	6,36	6,29	5,8
	DSFI	7	7	n.a.	5
	EPT taksonu skaits	22	19	13	15
	LMI EQR	0.86	0.76	0.52	0.60
	Ekoloģiskais stāvoklis	Labs	Labs	Vidējs	Vidējs
2020	T (kopējais taksonu skaits)	42	42	44	30
	ASPT	6	6,3	6,1	5,9
	DSFI	7	7	6	5
	EPT taksonu skaits	22	19	18	10
	LMI EQR	0,79	0,78	0,7	0,47
	Ekoloģiskais stāvoklis	Labs	Labs	Vidējs	Vidējs

Rūsiņupe

Rūsiņupes ekoloģiskā kvalitāte pēc Igaunijā izstrādā MMQ indeksa augšpus mežaudzes, kur 2017. gada jūlijā izkļiedēts amonija nitrāts, 2020. gada pavasara un rudens sezonā vērtējama kā vidēja, savukārt leļpus mežaudzes ekoloģiskā kvalitāte abās sezonās novērtēta kā laba. 2019. gada pavasarī un rudenī ekoloģiskā kvalitāte vērtējama kā vidēja gan augšpus, gan leļpus mežaudzes. Sliktāka ekoloģiskā kvalitāte posmā augšpus ielabotās mežaudzes skaidrojama ar bebru darbības ietekmi augšpus posma un koku sagāzumu, kas palēnina straumes ātrumu, veicina sedimentu uzkrāšanos un izmaina grunts apstākļus. Kvalitātes pieaugums 2018. gadā, salīdzinot ar 2017. gadu, iespējams skaidrojams ar aizauguma pieaugumu, jo makrofīti nodrošina bentisko organismu dzīvotnes. Mežaudzes augsnes ielabošanas darbiem līdz šim nav konstatēta negatīva ietekme uz Rūsiņupes ūdens bezmugurkaulniekiem (Tab. 42).

Tab. 42: Rūsiņupes ekoloģiskās kvalitātes novērtējums pēc makrozoobentosa 2017.-2020. gadā augšpus un lejpus mežaudzes

Sezona		Pavasaris		Rudens	
Indeksi		Rūsiņupe, augšpus mežaudzes	Rūsiņupe, lejpus mežaudzes	Rūsiņupe, augšpus mežaudzes	Rūsiņupe, lejpus mežaudzes
2017	T (kopējais taksonu skaits)	24	23	21	26
	ASPT	4,12	4,44	4,43	5,19
	DSFI	4	4	n.a	4
	EPT taksonu skaits	8	6	7	5
	H' (Šenona Vīnera indekss)	2,17	2,48	2,12	2,64
	MMQ	15	15	15	17
	Ekoloģiskais stāvoklis	Vidējs	Vidējs	Vidējs	Vidējs
2018	T (kopējais taksonu skaits)	26	26	30	31
	ASPT	4,18	5,16	4,94	5,29
	DSFI	4	4	n.a.	4
	EPT taksonu skaits	10	10	5	10
	H' (Šenona Vīnera indekss)	3,01	3,21	2,75	2,87
	MMQ	19	21	14	16
	Ekoloģiskais stāvoklis	Labs	Labs	Vidējs	Vidējs
2019	T (kopējais taksonu skaits)	18	21	25	40
	ASPT	4,07	4,70	4,44	5,61
	DSFI	4	4	4	4
	EPT taksonu skaits	6	7	5	14
	H' (Šenona Vīnera indekss)	1,82	2,07	1,11	1,7
	MMQ	13	15	11	17
	Ekoloģiskais stāvoklis	Vidējs	Vidējs	Vidējs	Vidējs
2020	T (kopējais taksonu skaits)	18	29	31	28
	ASPT	4,6	5,4	4,7	5,3
	DSFI	4	4	4	4
	EPT taksonu skaits	5	12	8	8
	H' (Šenona Vīnera indekss)	1,0	1,97	1,50	1,72
	MMQ	16	20	17	18
	Ekoloģiskais stāvoklis	Vidējs	Labs	Vidējs	Labs

Retās un aizsargājamās ūdens bezmugurkaulnieku sugas

Aġes upe un Rūsiņupe ir nozīmīgas dažādu aizsargājamo un apdraudēto bezmugurkaulnieku sugu dzīvotnes. Aġes upē paraugu ievākšanas laikā konstatēta biežā perlamutrene *Unio crassus* (iekļauta ES Sugu un biotopu direktīvas II un IV pielikumā), strautspāre *Cordulegaster boltonii*, upes micīšgliemezis *Ancylus fluviatilis* un divkupru peldvabole *Brychius elevatus* (14.11.2000. MK not. Nr. 396). Savukārt, Rūsiņupē konstatēta mirdzošā ūdensspolīte *Segmentina nitida* (14.11.2000. MK not. Nr. 396) un spilgtā purvspāre *Leucorrhinia pectoralis* iekļauta ES Sugu un biotopu direktīvas II un IV pielikumā, 1.-4. pielikums).

Fitobentoss

Pētījumā izmantotā metodika

Fitobentosa paraugi ievākti Rūsiņupē augšpus un leļpus meļaudzes, kur izkļiedēts amonija nitrāts, un Aġes upē augšpus un leļpus grāvja, kas tek gar meļaudzi, kur izkļiedēti koksnes pelni, pavasara, vasaras un rudens sezonās no 2017. līdz 2020. gadam. Paraugu ievākšanai izmantota standarta metodika:

LVS EN 14407:2014 Ūdeņu kvalitāte. Vadlīnijas bentonisko diatomeju paraugu no upēm un ezeriem identifikācijai un skaitīšanai (Water quality - Guidance for the identification and enumeration of benthic diatom samples from rivers and lakes).

Aġes upē, augšpus grāvja, paraugi ievākti no vidēja lieluma akmeņiem (15 - 30 cm), savukārt, leļpus grāvja – no akmeņiem un koksnes. Rūsiņupē, gan augšpus, gan leļpus meļaudzes paraugi ievākti no ūdenī esošās koksnes.

Upju ekoloģiskā kvalitāte novērtēta, izmantojot diatomeju indeksus: - IPS – Indice Polluosensitivité Spécifique (Specific Polluosensitivity Index) (Coste in CEMAGREF 1982); - WAT – Watanabe indekss (Watanabe et al 1990); - TDI (TDI20 un TDI100) – trofiskais diatomeju indekss (Kelly and Whitton 1995). Indeksi aprēķināti datorprogrammā ‘OMNIDIA’ (Lecointe et al., 1993). Augstākas IPS un WAT indeksu vērtības norāda uz augstāku ekoloģisko kvalitāti, bet zemākas TDI20 un TDI100 indeksu vērtības atbilst augstākai ekoloģiskajai kvalitātei. Aprēķinātās kramaļģu indeksu vērtības salīdzinātas ar provizoriskajām ekoloģiskās kvalitātes klašu robeļvērtībām, kas izmantotas pārrobeļžu upju ekoloģiskā stāvokļa novērtēšanā Igaunijas-Latvijas pārrobeļžu projektā Gauja/Koiva (Tab. 43).

Tab. 43: Bentisko kramaļģu indeksu ekoloģiskās kvalitātes klašu robeļvērtības (Kalvane & Veidemane, 2013)

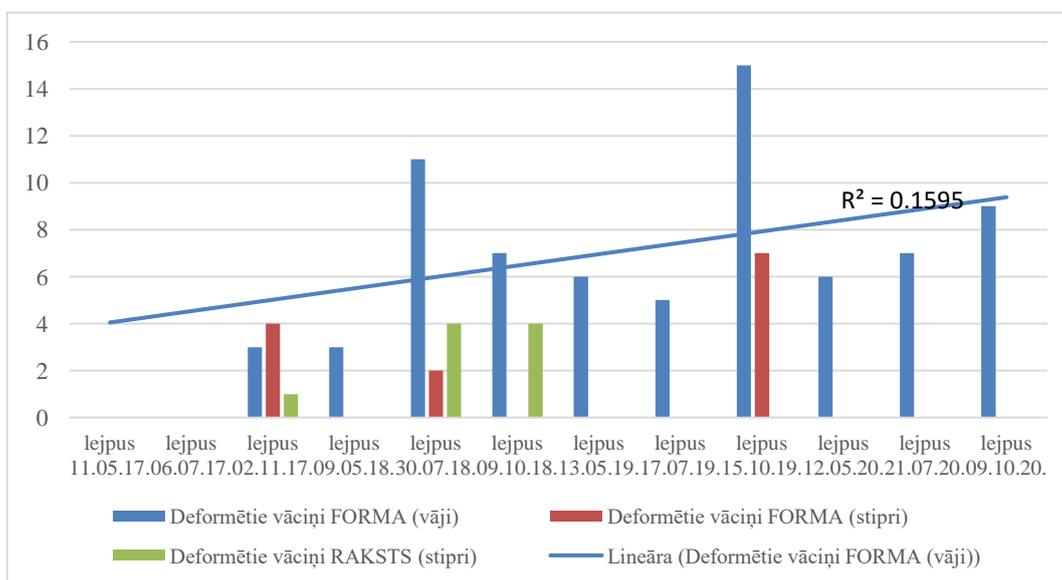
Indeksi	Augsta	Laba	Vidēja	Vāja	Slihta
IPS (Polluo-Sensibilité Spécifique)	>15,5	15,5->12,0	12,0->9,5	9,5-6,9	<6,9
WAT (Watanabe's Index)	>15,9	15,9->12,4	12,4->9,7	9,7-7,1	<7,1
TDI (Trophic diatom index)	<48	48-<61	61-<75	75-<87	87-100
100-TDI	>52	52->39	39->25	25->13	<13

Indeksi	Augsta	Laba	Vidēja	Vāja	Slikta
(100-Tropic diatom index)					

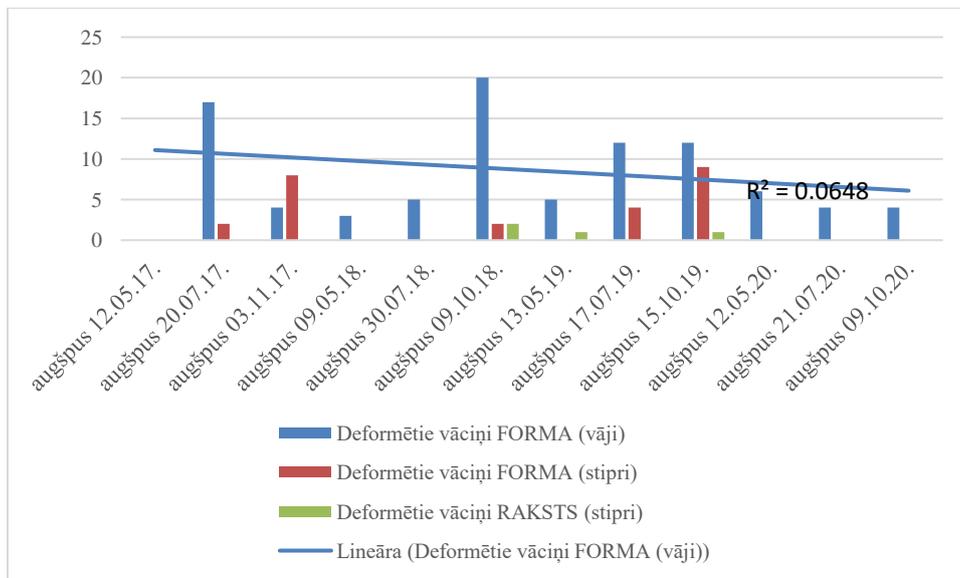
Rezultāti

Kramaļģu vāciņu deformācijas

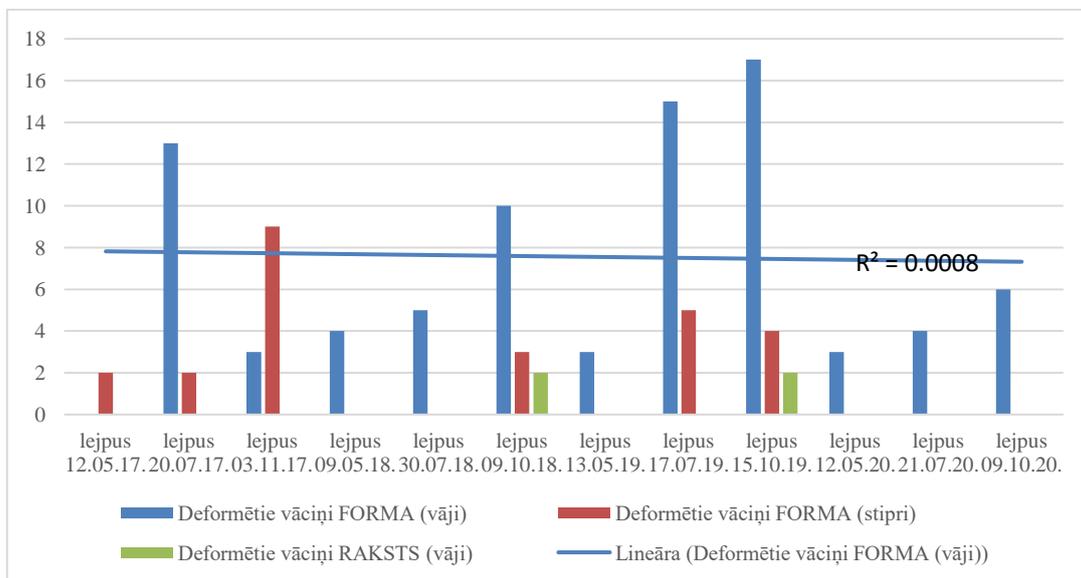
Salīdzinot 2017.-2020. gada Aģes un Rūsiņupes fitobentosa datus, novērojams, ka Aģes upē 2019. gadā pieauga kramaļģu deformēto vāciņu skaits gan augšpus (Att. 82), gan lejpus meliorācijas grāvja (Att. 83). Kopumā Aģes upē gan augšpus, gan lejpus grāvja, kas plūst no mežaudzes, deformēto kramaļģu vāciņu skaitam ir tendence pieaugt, tomēr 2020. gadā to skaits, salīdzinot ar 2019. gadu, ir samazinājies. 2020. gada fitobentosa paraugos no Aģes upes un no Rūsiņupes nav konstatēti stipri deformēti kramaļģu vāciņi. Rūsiņupē deformēto kramaļģu vāciņu skaita izmaiņas pētījuma periodā nav būtiskas ne augšpus (Att. 84), ne lejpus (Att. 85) mežaudzes.



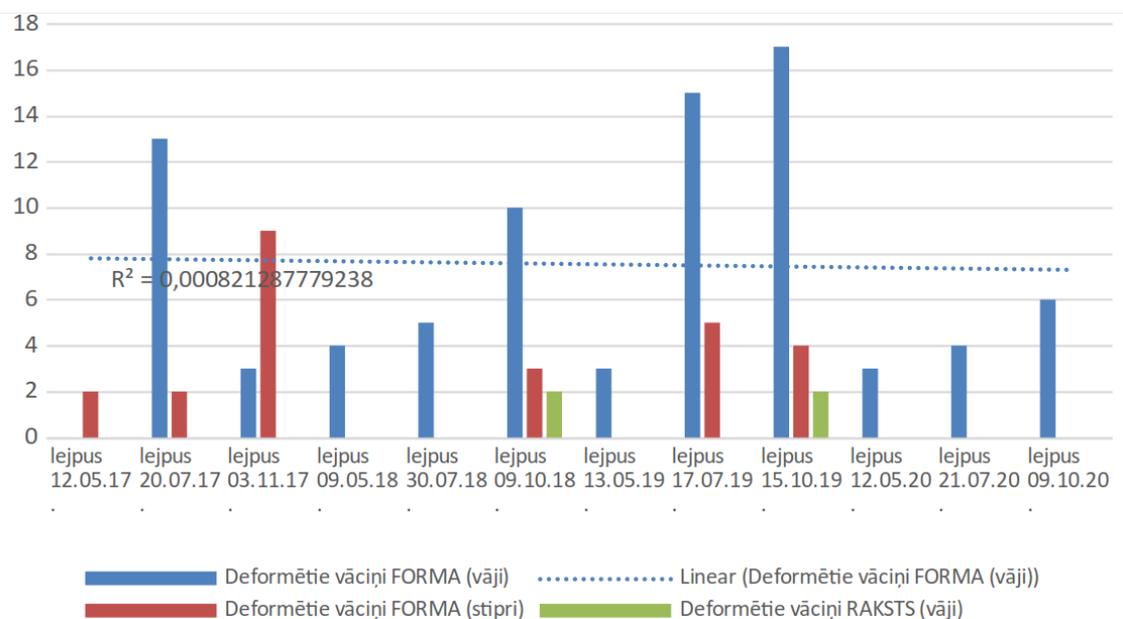
Att. 82: Deformēto kramaļģu vāciņu skaita sezonālās atšķirības Aģes upē 2017.-2020. gadā augšpus grāvja, kas tek gar mežaudzi.



Att. 83: Deformēto kramaļģu vāciņu skaita sezonālās atšķirības Aģes upē 2017. -2020. gadā lejpus grāvja, kas tek gar mežaudzi.



Att. 84: Deformēto kramaļģu vāciņu skaita sezonālās atšķirības Rūsiņupē 2017.-2020. gadā augšpus mežaudzes.



Att. 85: Deformēto kramaļģu vāciņu skaita sezonālās atšķirības Rūsiņupē 2017.-2020. gadā lejpus mežaudzes.

Kramaļģu vāciņu deformācijas pētījumi kļuvuši aktuāli pēdējās desmitgadēs, un kā vāciņu deformācijas iemeslus min organisko piesārņojumu, smago metālu piesārņojumu un dabiskos faktorus, jo atsevišķām sugām vāciņu deformācija novērojama arī antropogēni neietekmētos ūdeņos (Lavoie et al. 2017). Deformēto kramaļģu vāciņu pieaugums Aģes upē 2019. gadā iespējams ir saistīts organisko vielu akumulāciju, kas saistīts ar ilgstošu bebru darbību un sedimentu uzkrāšanos, jo deformētie kramaļģu vāciņi uzskaitīti paraugos gan augšpus, gan lejpus meliorācijas grāvja, kas tek no mežaudzes, kurā 2018. gada februārī veikti augsnes ielabošanas pasākumi. Rūsiņupes demonstrējumu objektā augsnes ielabošana veikta 2017. gada vasarā, bet bebru darbība novērota 2018. gada rudens sezonā. 2019. gadā novērojams kramaļģu vāciņu deformāciju pieaugums Rūsiņupē, paraugu ievākšanas vietā lejpus augsnes ielabošanas parauglaukuma. Iespējams arī šo deformāciju pieaugumu var skaidrot ar bebru darbību upes augštecē, jo 2020. gadā pētītajos upju posmos netika konstatēta būtiska bebru darbība un deformēto kramaļģu vāciņu skaits bija mazinājies, kā arī netika konstatēti stipri deformēti vāciņi.

Ekoloģiskā kvalitāte

Aģes upe

Vērtējot Aģes upes ekoloģisko kvalitāti pēc bentisko diatomeju indeksiem, var konstatēt, ka atšķirīgi indeksi norāda dažādu kvalitāti. Kopsummā Aģes kvalitāte vērtējama kā vidēja līdz augsta. Līdzīgi marozobentosa indeksu vērtībām, fitobentosa indeksi atšķiras gan pa upes posmiem, gan gadiem, gan sezonāli. TDI indeksa vērtības ir paaugstinājušās 2018. un 2019. gadā, salīdzinot ar 2017. gadu gan augšpus, gan lejpus grāvja, kas plūst no mežaudzes. Augstākas TDI indeksa vērtības norāda zemāku ekoloģisko kvalitāti. WAT un IPS indeksi 2018. un 2019. gadā Aģi abos posmos raksturo kā labas līdz augstas kvalitātes upi. Vērtējot pēc TDI indeksa, 2020. gadā Aģes posmam lejpus audzes noteikta

vidēja kvalitāte visās sezonās, bet posmam augšpus audzes vasaras un rudens sezonās noteikta laba kvalitāte. Pēc WAT indeksa abi Aģes posmi ir vērtējami ar augstu ekoloģisko kvalitāti visās sezonās, bet pēc IPS indeksa ar labu vai augstu ekoloģisko kvalitāti (Tab. 44).

Tab. 44: Aģes upes ekoloģiskās kvalitātes novērtējums pēc fitobentosa 2017.-2020. gadā augšpus un leļpus grāvja, kas tek gar mežaudzi

Rādītājs		Pavasaris		Vasara		Rudens	
		Aģe, augšpus mežaudzes	Aģe, leļpus mežaudzes	Aģe, augšpus mežaudzes	Aģe, leļpus mežaudzes	Aģe, augšpus mežaudzes	Aģe, leļpus mežaudzes
2017	TDI	69,70	55,30	55,60	61,53	44,78	60,68
	WAT	11,5	16,7	15,2	17,1	14,9	17,0
	IPS	15,5	15,6	16,1	14,6	15,9	15,6
2018	TDI	73,62	73,14	50,53	67,49	63,88	69,67
	WAT	16,2	16,5	15,7	16,4	17,1	15,7
	IPS	15,8	15,8	16,8	15,2	16,5	15,8
2019	TDI	60,52	64,02	59,54	69,54	61,35	60,74
	WAT	16,4	12,7	16,3	17,0	14,9	16,3
	IPS	14,1	13,5	15,8	15,1	14,5	15,6
2020	TDI	68,79	62,02	59,6	61,33	57,79	64,18
	WAT	18,1	17,2	16,3	18,8	18,9	18,8
	IPS	16	15,6	15,8	14,6	15,5	15,0

Rūsiņupe

Atbilstoši aprēķinātajiem bentisko diatomeju indeksiem, Rūsiņupes posmu ekoloģiskā kvalitāte vērtējamā kā vidēja vai augsta. Līdzīgi kā Aģes upei, ekoloģiskā kvalitāte atšķiras gan sezonāli, gan pa gadiem (Tab. 45). Kopsummā Rūsiņupes ekoloģiskā kvalitāte vērtējama kā laba un vidēji ir nedaudz zemāka nekā Aģes upē. To gan varētu skaidrot ar abu upju tipoloģiskajām atšķirībām. 2018. gadā konstatēts TDI indeksa palielinājums, kas varētu liecināt par bebru dambju radītu organisko vielu akumulāciju. 2020. gada paraugu ievākšanas sezonā WAT un IPS indeksi norāda labu un augstu kvalitāti pētītajos Rūsiņupes posmos augšpus un leļpus augsnes ielabošanas platībai. Diatomeju indeksu vērtību izmaiņas 4 pētījuma gadu posmā neliecina par negatīvu augsnes ielabošanas pasākumu ietekmi uz Rūsiņupi.

Tab. 45: Rūsiņupes ekoloģiskās kvalitātes novērtējums pēc fitobentosa 2017.-2020. gadā posmos augšpus un leļpus mežaudzes

Rādītājs		Pavasaris		Vasara		Rudens	
		Rūsiņupe, augšpus mežaudzes	Rūsiņupe, leļpus mežaudzes	Rūsiņupe, augšpus mežaudzes	Rūsiņupe, leļpus mežaudzes	Rūsiņupe, augšpus mežaudzes	Rūsiņupe, leļpus mežaudzes
2017	TDI	53,74	57,66	51,47	58,11	47,27	37,81
	WAT	14,7	11,5	16,1	14,0	14,0	14,6
	IPS	16,1	13,3	14,9	14,5	15,8	13,6
2018	TDI	64,21	58,9	70,15	71,37	55,75	63,79

Rādītājs		Pavasaris		Vasara		Rudens	
		Rūsiņupe, augšpus mežaudzes	Rūsiņupe, lejpūs mežaudzes	Rūsiņupe, augšpus mežaudzes	Rūsiņupe, lejpūs mežaudzes	Rūsiņupe, augšpus mežaudzes	Rūsiņupe, lejpūs mežaudzes
2017	TDI	53,74	57,66	51,47	58,11	47,27	37,81
	WAT	14,7	11,5	16,1	14,0	14,0	14,6
	IPS	16,1	13,3	14,9	14,5	15,8	13,6
	WAT	14,2	15,6	18,2	16,3	15,7	13,8
	IPS	14,8	17,3	17,0	15,2	16,9	13,7
2019	TDI	67,73	56,22	58,15	51,38	62,31	58,02
	WAT	15,2	12,2	13,3	15,2	15,00	16,3
	IPS	15,8	15,9	14,6	15,2	14,8	15,5
2020	TDI	61,27	56,22	66,73	59,04	61,36	64,0
	WAT	16,0	12,2	18,2	17,7	18,0	18,0
	IPS	16,07	15,9	15,2	15,7	14,9	15,7

Salīdzinot četru gadu datus, augsnes ielabošanas darbu negatīvā ietekme uz Aģes un Rūsiņupes ekoloģisko kvalitāti pēc bentisko diatomeju indeksiem nav konstatēta.

Turpmāk pielikumā norādīti makrozoobentosa (Tab. 46, 47, 48, 49) un fitobentosa (Tab. 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57) paraugu dati, kas iegūti no Aes un Rūsiņupes posmiem dens ekoloģiskā monitoringa 2017. - 2020. gadā.

Datu tabulas

Tab. 46: Aģes un Rūsiņupes makrozoobentosa taksonomiskais sastāvs 2017. gadā

	11.05.2017.	11.05.2017.	12.05.2017.	12.05.2017.	02.11.2017.	02.11.2017.	03.11.2017.	03.11.2017.
Taksons	Aģe	Aģe	Rūsiņupe	Rūsiņupe	Aģe	Aģe	Rūsiņupe	Rūsiņupe
	augšpus mežaudzes							
<i>Pisidium amnicum</i>	0	0	0	0	0	5	0	0
<i>Pisidium sp.</i>	67	74	52	420	9	66	14	35
<i>Sphaerium sp.</i>	6	1	0	0	0	2	0	0
<i>Unionidae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Unio crassus</i>	0	2	0	0	0	3	0	0
<i>Unio tumidus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galba truncatula</i>	0	0	0	0	0	4	0	0
<i>Acroloxus lacustris</i>	1	1	0	4	0	4	0	1
<i>Bithynia tentaculata</i>	36	15	0	8	0	22	0	3
<i>Lymnaea sp.</i>	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Lymnaea stagnalis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Segmentina nitida</i>	0	0	66	0	0	0	0	0

	11.05.2017.	11.05.2017.	12.05.2017.	12.05.2017.	02.11.2017.	02.11.2017.	03.11.2017.	03.11.2017.
Taksons	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe
	augšpus mežaudzes							
<i>Physa fontinalis</i>	1	2	1	1	9	12	1	3
<i>Gyraulus albus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Valvata cristata</i>	1	3	0	1	0	0	0	0
<i>Viviparus contectus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydrozoa Gen. sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chironomidae Gen. sp.</i>	86	58	32	47	33	11	451	294
<i>Simuliidae Gen. sp.</i>	9	12	1	0	4	38	4	1
<i>Chrysops sp.</i>	0	0	3	4	0	4	0	0
<i>Ceratopogonidae Gen. sp.</i>	7	5	0	3	3	0	7	0
<i>Eloeophila sp.</i>	0	0	3	0	0	1	0	0
<i>Limoniidae Gen. sp.</i>	2	1	0	0	0	0	7	5
<i>Muscidae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Psychodidae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Dicranota sp.</i>	0	0	5	3	0	3	1	2
<i>Tabanidae Gen. sp.</i>	2	3	0	0	0	0	3	1
<i>Prionocera sp.</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Thaumaleidae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Deronectes sp.</i>	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Elmis aenea</i>	13	3	0	0	0	12	0	0
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	27	17	0	0	1	30	0	0
<i>Limnius volckmari</i>	2	0	0	0	0	15	0	0
<i>Gyrinus sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Orectochilus sp.</i>	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Orectochilus villosus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hydraena sp. Ad.</i>	3	0	0	0	0	1	0	0
<i>Brychius elevatus</i>	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Scirtidae Gen. sp. Lv.</i>	0	0	6	0	0	0	0	0
<i>Gammarus pulex</i>	2	0	667	227	0	0	123	279
<i>Asellus aquaticus</i>	1	1	16	93	4	0	3	94
<i>Dugesia sp.</i>	0	0	0	2	0	1	0	1

	11.05.2017.	11.05.2017.	12.05.2017.	12.05.2017.	02.11.2017.	02.11.2017.	03.11.2017.	03.11.2017.
Taksons	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe
	augšpus mežaudzes							
<i>Polycelis sp.</i>	0	0	5	0	0	2	0	0
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	15	36	0	0	2	16	0	0
<i>Sigara semistriata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Erpobdella octoculata</i>	0	0	16	3	0	1	5	11
<i>Glossiphonia complanata</i>	1	0	1	5	0	4	1	5
<i>Hydrachnidia Gen. sp.</i>	3	3	1	2	0	0	0	0
<i>Aeshna cyanea</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Calopteryx virgo</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Calopteryx sp.</i>	3	4	0	0	0	0	0	0
<i>Coenagrionidae Gen. sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Onychogomphus forcipats</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	13	8	0	0	4	2	0	0
<i>Libellulidae Gen. sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Platycnemis pennipes</i>	0	0	0	3	0	0	0	0
<i>Oligochaeta Gen. sp.</i>	101	34	66	12	31	42	9	27
<i>Alainites muticus</i>	6	22	0	0	11	1	1	0
<i>Baetis fuscatus</i>	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Baetis rhodani</i>	12	4	2	6	4	65	0	0
<i>Centroptilum luteolum</i>	7	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cloeon dipterum</i>	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Nigrobaetis niger</i>	13	14	0	0	0	4	0	0
<i>Caenis luctuosa</i>	9	2	0	0	0	2	0	0
<i>Ephemera danica</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Heptagenia sulphurea</i>	1	0	0	0	0	2	0	0
<i>Habrophlebia fusca</i>	44	15	0	0	2	2	0	0
<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	3	1	0	0	18	5	1	1
<i>Siphonurus alternatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nemoura cinerea</i>	27	16	132	60	0	1	152	172

	11.05.2017.	11.05.2017.	12.05.2017.	12.05.2017.	02.11.2017.	02.11.2017.	03.11.2017.	03.11.2017.
Taksons	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe
	augšpus mežaudzes							
<i>Nemoura flexuosa</i>	0	0	0	0	13	4	0	0
<i>Amphinemura borealis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Leuctra sp.</i>	9	7	0	0	0	2	0	0
<i>Isoperla grammatica</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Isogenus nubecula</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Beraeodes minutus</i>	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	3	1	0	0	0	4	0	0
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	11	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chaetopteryx villosa</i>	0	0	0	10	0	0	0	0
<i>Anabolia nervosa</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Glyphotaenius pellucidus</i>	0	0	0	0	0	0	9	30
<i>Halesus digitatus</i>	16	10	0	1	0	0	0	0
<i>Halesus radiatus</i>	0	1	9	0	0	0	0	0
<i>Limnephilus sp.</i>	0	0	20	20	2	3	0	0
<i>Limnephilus extricatus</i>	0	0	1	0	0	0	6	0
<i>Limnephilus lunatus</i>	4	1	2	0	0	0	0	0
<i>Limnephilus rhombicus</i>	0	1	4	0	2	1	21	26
<i>Lepidostoma hirtum</i>	2	6	0	0	0	5	1	0
<i>Oligostomis reticulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Mystacides azurea</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Oecetis testacea</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyrnus trimaculatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	0	0	0	3	0	0	0

	11.05.2017.	11.05.2017.	12.05.2017.	12.05.2017.	02.11.2017.	02.11.2017.	03.11.2017.	03.11.2017.
Taksons	Aģe	Aģe	Rūšiņupe	Rūšiņupe	Aģe	Aģe	Rūšiņupe	Rūšiņupe
	augšpus mežaudzes							
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	2	2	0	0	0	0	0	0
<i>Polycentropus irroratus</i>	26	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lype reducta</i>	0	0	0	0	13	2	1	1
<i>Nematoda Gen. sp.</i>	1	4	0	0	0	0	0	0
Kopā	616	393	1112	936	173	418	823	999

Tab. 47: Aģes un Rūšiņupes makrozoobentosa taksonomiskais sastāvs 2018. gadā

Taksons	09.05.2018.	09.05.2018.	09.05.2018.	09.05.2018.	09.10.2018.	09.10.2018.	09.10.2018.	09.10.2018.
	Aģe	Aģe	Rūšiņupe	Rūšiņupe	Aģe	Aģe	Rūšiņupe	Rūšiņupe
	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes
<i>Pisidium sp.</i>	366	489	64	146	159	157	16	13
<i>Sphaerium sp.</i>	14	13	0	0	0	12	0	0
<i>Unio sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Unio crassus</i>	0	1	0	0	0	8	0	0
<i>Unio tumidus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Acroloxus lacustris</i>	2	2	0	1	6	6	0	1
<i>Bithynia tentaculata</i>	30	38	0	17	13	38	0	12
<i>Lymnaea stagnalis</i>	0	1	0	0	5	0	0	0
<i>Segmentina nitida</i>	0	0	44	1	0	0	3	0
<i>Physa fontinalis</i>	1	14	3	0	11	0	0	1
<i>Ancylus fluviatilis</i>	8	2	0	0	12	3	0	0
<i>Gyraulus albus</i>	0	2	0	0	1	1	0	0
<i>Planorbarius corneus</i>	0	0	0	3	0	0	0	0
<i>Viviparus contectus</i>	0	5	0	0	1	0	0	0
<i>Viviparus viviparus</i>	2	0	0	0	0	5	0	0
<i>Atherix ibis</i>	5	5	0	0	3	1	0	0
<i>Dixidae Gen. sp.</i>	0	1	0	0	0	0	1	1
<i>Dolichopodinae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	0	5	0
<i>Chironomidae Gen. sp.</i>	233	55	40	79	468	56	160	124
<i>Culicidae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Simuliidae Gen. sp.</i>	14	22	0	0	0	0	0	1
<i>Chrysops sp.</i>	3	7	0	0	0	10	0	0
<i>Ceratopogonidae Gen. sp.</i>	11	0	3	5	12	2	17	0
<i>Chaoborus crystallinus</i>	0	0	0	0	0	0	22	0
<i>Eloeophila sp.</i>	3	1	0	0	0	0	0	0
<i>Empididae Gen. sp.</i>	2	2	0	0	0	0	0	0

	09.05.2018.	09.05.2018.	09.05.2018.	09.05.2018.	09.10.2018.	09.10.2018.	09.10.2018.	09.10.2018.
Taksons	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe
	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes
<i>Limoniidae Gen. sp.</i>	0	0	3	0	1	0	132	1
<i>Muscidae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Psychodidae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	0	63	0
<i>Ptychopteridae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	0	4	0
<i>Dicranota sp.</i>	1	1	2	0	0	0	0	0
<i>Tabanidae Gen. sp.</i>	0	0	5	0	4	0	15	0
<i>Prionocera sp.</i>	0	0	0	0	0	0	24	0
<i>Dytiscidae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Hygrotus sp. Lv.</i>	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Platambus maculatus</i>	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Elmis aenea</i>	75	47	0	0	7	6	0	0
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	151	191	0	0	55	39	0	0
<i>Limnius volckmari</i>	112	208	0	0	3	24	0	0
<i>Riolus cupreus</i>	9	0	0	0	0	1	0	0
<i>Orectochilus villosus</i>	6	4	0	0	0	2	0	0
<i>Hydraena sp. Ad.</i>	4	2	0	0	0	1	0	0
<i>Brychius elevatus</i>	3	2	0	0	0	0	0	0
<i>Noterus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Scirtidae Gen. sp. Lv.</i>	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Gammarus pulex</i>	0	0	247	193	0	0	101	219
<i>Asellus aquaticus</i>	3	2	6	24	0	0	2	114
<i>Ostracoda Gen. sp.</i>	0	2	0	0	0	4	0	0
<i>Turbellaria Gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	65	52	0	0	19	36	0	0
<i>Gerris odontogaster</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sigara sp.</i>	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Notonecta glauca</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Erpobdella octoculata</i>	1	0	28	12	0	0	0	13
<i>Alboglossiphonia heteroclita</i>	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Glossiphonia complanata</i>	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Placobdella costata</i>	0	0	1	2	0	0	0	1
<i>Hydrachnidia Gen. sp.</i>	4	6	0	2	0	0	0	0
<i>Cataclysta lemnata</i>	3	2	0	0	1	1	0	4
<i>Sialis lutaria</i>	2	0	8	1	1	0	2	1
<i>Calopteryx virgo</i>	1	0	0	1	13	0	1	10
<i>Calopteryx sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Coenagrionidae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	2	0	1	2

	09.05.2018.	09.05.2018.	09.05.2018.	09.05.2018.	09.10.2018.	09.10.2018.	09.10.2018.	09.10.2018.
Taksons	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe
	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes
<i>Cordulegaster boltonii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphidae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	18	0	0
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	4	7	0	0	0	1	0	0
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	23	20	0	0	18	11	0	0
<i>Libellulidae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Oligochaeta Gen. sp.</i>	42	144	19	12	40	17	11	23
<i>Baetidae Gen. sp.</i>	104	13	0	0	0	24	0	0
<i>Alainites muticus</i>	0	39	0	0	3	0	0	0
<i>Baetis rhodani</i>	0	26	1	2	0	0	0	2
<i>Baetis vernus</i>	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Centroptilum luteolum</i>	0	0	0	0	23	0	0	0
<i>Cloeon dipterum</i>	0	0	0	0	0	0	499	0
<i>Nigrobaetis niger</i>	0	7	0	0	1	0	0	0
<i>Caenis horaria</i>	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Caenis luctuosa</i>	0	1	0	0	2	0	0	0
<i>Caenis sp.</i>	6	0	0	0	0	6	0	0
<i>Ephemera danica</i>	2	2	0	0	6	1	0	0
<i>Heptagenia sp.</i>	4	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heptagenia sulphurea</i>	0	15	0	0	0	0	0	0
<i>Kageronia fuscogrisea</i>	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Leptophlebiidae Gen. sp.</i>	62	0	0	0	0	14	0	0
<i>Habrophlebia fusca</i>	0	46	0	0	20	0	0	0
<i>Leptophlebia vespertina</i>	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	0	5	0	3	97	0	2	21
<i>Nemoura cinerea</i>	0		15	82	0	0	4	0
<i>Nemoura flexuosa</i>	0	1	0	0	19	0	0	0
<i>Nemoura sp.</i>	3	0	0	0	0	17	0	0
<i>Amphinemura borealis</i>	3	0	0	0	0	1	0	0
<i>Leuctra sp.</i>	116	67	0	0	0	0	0	0
<i>Isoperla grammatica</i>	6	1	0	0	0	0	0	0
<i>Beraeodes minutus</i>	0	0	0	0	19	0	0	1
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	0	0	0	0	1	4	0	0
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	0	0	1	1	0	0	0	5
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	16	9	0	0	0	0	0	0
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	100	26	0	0	0	2	0	0
<i>Hydroptila sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0

	09.05.2018.	09.05.2018.	09.05.2018.	09.05.2018.	09.10.2018.	09.10.2018.	09.10.2018.	09.10.2018.
Taksons	Aģe	Aģe	Rūsiņupe	Rūsiņupe	Aģe	Aģe	Rūsiņupe	Rūsiņupe
	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes
<i>Chaetopteryx villo</i>	0	0	0	5	0	0	0	0
<i>Glyphotaenius pellucidus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Halesus digitatus/tesselatus</i>	1	2	10	0	0	0	0	0
<i>Halesus radiatus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Limnephilidae Gen. sp.</i>	0	0	15	0	0	0	0	10
<i>Limnephilus sp.</i>	0	0	0	24	6	0	0	0
<i>Limnephilus extricatus</i>	0	0	0	0	0	0	6	0
<i>Limnephilus flavicornis</i>	0	1	3	10	1	0	0	0
<i>Limnephilus lunatus</i>	0	1	11	0	0	0	0	3
<i>Limnephilus rhombicus</i>	6	2	9	19	0	0	5	0
<i>Potamophylax rotundipennis</i>	1	1	3	0	0	0	0	0
<i>Lepidostoma hirtum</i>	4	5	1	0	0	1	0	0
<i>Oligostomis reticulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Athripsodes aterrimus</i>	0	0	0	7	0	0	0	2
<i>Mystacides sp.</i>	0	0	0	0	8	0	0	0
<i>Cyrnus trimaculatus</i>	3	4	0	0	10	0	0	0
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	9	4	0	0	12	0	0	0
<i>Polycentropus irroratus</i>	26	17	0	7	73	2	0	2
<i>Lype reducta</i>	5	2	1	1	1	0	2	2
<i>Psychomyia pusilla</i>	0	4	0	0	0	0	0	0
<i>Notidobia ciliaris</i>	0	0	0	10	0	0	0	0
<i>Sericostomatidae Gen. sp.</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Nematoda Gen. sp.</i>	0	1	0	0	0	1	0	0
Kopā	1684	1658	545	670	1164	539	1106	596

Tab. 48: Aģes un Rūsiņupes makrozoobentosa taksonomiskais sastāvs 2019. gadā

	13.05.2019.	13.05.2019.	13.05.2019.	13.05.2019.	15.10.2019.	15.10.2019.	15.10.2019.	15.10.2019.
Taksons	Aģe	Aģe	Rūsiņupe	Rūsiņupe	Aģe	Aģe	Rūsiņupe	Rūsiņupe
	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes
<i>Pisidium sp.</i>	170	81	284	27	169	35	2811	26
<i>Sphaerium sp.</i>		1				4		
<i>Acroloxus lacustris</i>	3	1				2		1
<i>Bithynia tentaculata</i>	8	19		3		23		6
<i>Lymnaea stagnalis</i>								1
<i>Segmentina nitida</i>			4				116	1
<i>Physa fontinalis</i>	1			1		16	8	9

	13.05.2019.	13.05.2019.	13.05.2019.	13.05.2019.	15.10.2019.	15.10.2019.	15.10.2019.	15.10.2019.
Taksons	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe
	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes
<i>Ancyclus fluviatilis</i>		1				1		
<i>Bathyomphalus contortus</i>								1
<i>Gyraulus albus</i>		2					20	
<i>Gyraulus riparius</i>						1		
<i>Gyraulus crista</i>							2	
<i>Viviparus viviparus</i>	2	5				4		
<i>Atherix ibis</i>		2				1		
<i>Chironomidae Gen. sp.</i>	704	293	127	124	91	32	811	1966
<i>Simuliidae Gen. sp.</i>	16	18	5			5		2
<i>Chrysops sp.</i>	1	5	2			2		
<i>Ceratopogonidae Gen. sp.</i>	4		3	1	8	3		4
<i>Chaoborus crystallinus</i>								
<i>Eloeophila sp.</i>	1				2			
<i>Empididae Gen. sp.</i>		1						
<i>Limoniidae Gen. sp.</i>		4				6		11
<i>Psychodidae Gen. sp.</i>						4	1	
<i>Deronectes sp. Ad.</i>	4							
<i>Dytiscidae Gen. sp. Lv.</i>		1					6	2
<i>Platambus maculatus</i>							2	1
<i>Laccophilus hyalinus</i>	1							
<i>Elmis aenea</i>	22	25				6		
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	63	15			30	54		
<i>Limnius volckmari</i>		39	1			5		
<i>Riolus cupreus</i>	3	1						
<i>Orectochilus villosus Lv.</i>	1	1			1	1		
<i>Hydrophilidae Gen. sp.</i>								1
<i>Hydraena sp. Ad.</i>		5			1		1	1
<i>Brychius elevatus</i>	4	1			7	1		
<i>Noterus sp.</i>							1	
<i>Scirtidae Gen. sp. Lv.</i>		1				1	1	
<i>Gammarus pulex</i>			341	193			30	347
<i>Asellus aquaticus</i>			8	6			125	334
<i>Ostracoda Gen. sp.</i>								1
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	4	76			2	10		
<i>Sigara sp.</i>								1
<i>Micronecta minutissima</i>	1							
<i>Erpobdella octoculata</i>			8	2		2	26	23

	13.05.2019.	13.05.2019.	13.05.2019.	13.05.2019.	15.10.2019.	15.10.2019.	15.10.2019.	15.10.2019.
Taksons	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe
	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes
<i>Alboglossiphonia heteroclita</i>						1	3	
<i>Glossiphonia complanata</i>				1			1	
<i>Placobdella costata</i>						1		3
<i>Piscicola geometra</i>						1		
<i>Hydrachnidia Gen. sp.</i>	6	12						
<i>Cataclysta lemnata</i>						1		
<i>Sialis lutaria</i>			1	2			3	4
<i>Aeshna cyanea</i>								3
<i>Calopteryx virgo</i>	22	8		1	4	10		16
<i>Calopteryx splendens</i>	1							
<i>Calopteryx sp.</i>								
<i>Coenagrionidae Gen. sp.</i>		1					4	
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>								2
<i>Cordulegaster boltonii</i>		1				1		
<i>Gomphidae Gen. sp.</i>	10	4						
<i>Onychogomphus forcipatus forcipatus</i>						4		
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	3	9			8	15		
<i>Libellulidae Gen. sp.</i>	1			1	1			
<i>Libellula fulva</i>				1				
<i>Oligochaeta Gen. sp.</i>	31	81	13	9	38	72	44	26
<i>Baetidae Gen. sp.</i>	83							
<i>Alainites muticus</i>		3			2	8		
<i>Baetis fuscatus</i>		5						
<i>Baetis rhodani</i>		5	2	16		3		
<i>Baetis vernus</i>								
<i>Centroptilum luteolum</i>		1			1			
<i>Cloeon dipterum</i>	3		1				23	
<i>Nigrobaetis niger</i>		8			1	1		
<i>Caenis horaria</i>								
<i>Caenis luctuosa</i>	7	21			1	13		
<i>Caenis sp.</i>								
<i>Ephemera danica</i>	2	7				1		
<i>Serratella ignita</i>	53	5						
<i>Heptagenia sulphurea</i>		5			2			
<i>Kageronia fuscogrisea</i>								1
<i>Leptophlebiidae Gen. sp.</i>	27	2						
<i>Habrophlebia fusca</i>		20						

	13.05.2019.	13.05.2019.	13.05.2019.	13.05.2019.	15.10.2019.	15.10.2019.	15.10.2019.	15.10.2019.
Taksons	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe
	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes
<i>Leptophlebia vespertina</i>								2
<i>Paraleptophlebia submarginata</i>					9	9		48
<i>Nemoura cinerea ssp.</i>			6	2				2
<i>Nemoura flexuosa</i>					13	48		
<i>Leuctra sp.</i>	11	69						
<i>Beraeodes minutus</i>	1				16		1	
<i>Brachycentrus subnubilus</i>						1		
<i>Hydropsyche angustipennis</i>				3				9
<i>Hydropsyche pellucidula</i>		1			1	2		
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	124	14						
<i>Hydroptila sp.</i>	44	14						
<i>Oxyethira sp.</i>	1							
<i>Chaetopteryx villosa villosa</i>				8				
<i>Anabolia nervosa</i>				3				
<i>Glyphotaenius pellucidus</i>							1	7
<i>Halesus digitatus/tesselatus</i>	6	6						
<i>Limnephilidae Gen. sp.</i>					1			
<i>Limnephilus sp.</i>			2			11	1	16
<i>Limnephilus flavicornis</i>			3	8				1
<i>Limnephilus lunatus</i>			8					
<i>Limnephilus rhombicus</i>	3							
<i>Lepidostoma hirtum</i>	1	9				6		
<i>Oligostomis reticulata</i>								5
<i>Phryganea grandis grandis</i>								1
<i>Athripsodes aterrimus</i>								1
<i>Mystacides azurea</i>	5	1						
<i>Mystacides sp.</i>								
<i>Ceraclea sp.</i>	1							
<i>Cyrnus trimaculatus</i>	4				5	1		
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	31				2	1		
<i>Polycentropus irroratus</i>	24	2			5	2		4
<i>Holocentropus dubius</i>							1	
<i>Lype reducta</i>	1					3		2
<i>Psychomyia pusilla</i>	1							

	13.05.2019.	13.05.2019.	13.05.2019.	13.05.2019.	15.10.2019.	15.10.2019.	15.10.2019.	15.10.2019.
Taksons	Aģe	Aģe	Rūsiņupe	Rūsiņupe	Aģe	Aģe	Rūsiņupe	Rūsiņupe
	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes
<i>Notidobia ciliaris</i>				2				2
<i>Molanna angustata</i>	1							
<i>Nematoda Gen. sp.</i>	1	5						
Kopā	1522	917	819	414	421	435	4043	2894

Tab. 49: Aģes un Rūsiņupes makrozoobentosa taksonomiskais sastāvs 2020. gadā

	12.05.2020.	12.05.2020.	12.05.2020.	12.05.2020.	09.10.2020.	09.10.2020.	09.10.2020.	09.10.2020.
Taksons	Aģe	Aģe	Rūsiņupe	Rūsiņupe	Aģe	Aģe	Rūsiņupe	Rūsiņupe
	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes
<i>Pisidium sp.</i>	61	92	1008	18	13	22	1445	31
<i>Sphaerium sp.</i>	0	1	0	0	0	2	0	0
<i>Unio crassus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Acroloxus lacustris</i>	0	0	0	2	0	3	0	9
<i>Bithynia tentaculata</i>	14	6	0	0	10	7	0	2
<i>Lymnaea stagnalis</i>	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Segmentina nitida</i>	0	0	19	0	0	0	67	2
<i>Physa fontinalis</i>	1	0	0	1	0	1	0	1
<i>Ancylus fluviatilis</i>	2	0	0	0	31	0	0	0
<i>Bathyomphalus contortus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Gyraulus albus</i>	0	1	0	0	9	2	7	1
<i>Planorbarius corneus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Planorbidae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	0	3	0
<i>Radix balthica</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Viviparus viviparus</i>	0	2	0	0	16	10	0	0
<i>Atherix ibis</i>	1	2	0	0	2	1	0	0
<i>Dolichopodinae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Chironomidae Gen. sp.</i>	222	104	12	85	52	59	566	121
<i>Simuliidae Gen. sp.</i>	7	2	0	0	1	0	0	15
<i>Chrysops sp.</i>	0	0	0	0	0	0	5	3
<i>Ceratopogonidae Gen. sp.</i>	6	5	1	3	9	12	3	3
<i>Eloeophila sp.</i>	0	2	0	0	0	0	5	0
<i>Psychodidae Gen. sp.</i>	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Tabanidae Gen. sp.</i>	2	1	0	1	1	0	0	0
<i>Tipulidae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Elmis aenea</i>	22	4	0	0	28	4	0	0
<i>Oulimnius</i>	75	48	0	0	81	6	1	0

	12.05.2020.	12.05.2020.	12.05.2020.	12.05.2020.	09.10.2020.	09.10.2020.	09.10.2020.	09.10.2020.
Taksons	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe
	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes
<i>tuberculatus</i>								
<i>Limnius volckmari</i>	12	3	0	0	0	1	0	0
<i>Orectochilus villosus</i> <i>Lv.</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hydraena sp. Ad.</i>	7	0	0	0	4	0	0	0
<i>Brychius elevatus</i>	1	3	0	0	1	0	0	0
<i>Scirtidae Gen. sp. Lv.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Donacia sp. Lv.</i>	0	0	6	0	0	0	0	0
<i>Gammarus pulex</i>	0	0	58	208	0	0	39	459
<i>Asellus aquaticus</i>	0	0	56	110	1	0	73	84
<i>Ostracoda Gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	0	8	0
<i>Aphelocheirus</i> <i>aestivalis</i>	12	22	0	0	14	6	0	0
<i>Erpobdella octoculata</i>	0	0	103	9	0	0	37	10
<i>Alboglossiphonia</i> <i>heteroclita</i>	0	0	3	0	1	0	0	0
<i>Glossiphonia</i> <i>complanata</i>	0	2	8	0	0	0	3	4
<i>Placobdella costata</i>	0	0	10	2	0	0	0	0
<i>Helobdella stagnalis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Piscicola geometra</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hydrachnidia Gen. sp.</i>	32	37	0	1	45	26	1	2
<i>Cataclysta lemnata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Sialis lutaria</i>	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Calopteryx virgo</i>	4	1	0	1	6	2	0	0
<i>Calopteryx splendens</i>	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Coenagrionidae Gen.</i> <i>sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Onychogomphus</i> <i>forcipatus</i>	0	3	0	0	2	2	0	0
<i>Gomphus</i> <i>vulgatissimus</i>	10	30	0	0	17	0	0	0
<i>Leucorrhinia</i> <i>pectoralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Libellula fulva</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Oligochaeta Gen. sp.</i>	5	55	9	4	17	56	50	18
<i>Baetidae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Alainites muticus</i>	1	1	0	0	0	3	0	0
<i>Baetis rhodani</i>	15	3	0	1	0	0	0	0
<i>Centroptilum luteolum</i>	0	1	0	2	1	0	0	0
<i>Cloeon dipterum</i>	0	0	0	0	0	1	2	0

	12.05.2020.	12.05.2020.	12.05.2020.	12.05.2020.	09.10.2020.	09.10.2020.	09.10.2020.	09.10.2020.
Taksons	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe	Aġe	Aġe	Rūsiņupe	Rūsiņupe
	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpus mežaudzes
<i>Nigrobaetis niger</i>	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Caenis luctuosa</i>	38	39	0	0	18	18	0	0
<i>Caenis sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ephemera danica</i>	0	0	0	0	4	2	0	0
<i>Serratella ignita</i>	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Heptagenia sulphurea</i>	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Habrophlebia fusca</i>	34	24	0	1	12	2	0	0
<i>Leptophlebia vespertina</i>	0	0	0	5	0	0	0	0
<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	4	0	0	0	5	3	0	0
<i>Nemoura cinerea</i>	0	0	10	6	2	0	0	0
<i>Nemoura flexuosa</i>	4	1	0	0	4	5	0	0
<i>Nemoura sp.</i>	0	0	0	0	0	0	13	82
<i>Leuctra sp.</i>	11	29	0	0	0	0	0	0
<i>Beraeodes minutus</i>	0	0	1	0	0	0	588	2
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	0	0	0	0	12	0	0	0
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	0	0	0	7	0	0	0	4
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	2	2	0	0	6	0	0	0
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	5	0	0	0	11	0	0	0
<i>Hydroptila sp.</i>	10	0	0	0	1	0	0	0
<i>Oxyethira sp.</i>	19	0	0	0	8	0	0	0
<i>Chaetopteryx villosa villosa</i>	0	0	0	27	0	0	0	0
<i>Anabolia nervosa</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Halesus digitatus/tesselatus</i>	1	9	0	0	0	0	0	0
<i>Halesus radiatus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Limnephilidae Gen. sp.</i>	0	1	0	0	1	0	1	0
<i>Limnephilus sp.</i>	0	0	0	3	1	1	0	6
<i>Limnephilus flavicornis</i>	2	0	4	18	0	0	0	0
<i>Limnephilus lunatus</i>	3	1	0	0	0	0	0	0
<i>Limnephilus rhombicus</i>	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Potamophylax rotundipennis</i>	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Nemotaulius punctatolineatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1

	12.05.2020.	12.05.2020.	12.05.2020.	12.05.2020.	09.10.2020.	09.10.2020.	09.10.2020.	09.10.2020.
Taksons	Aģe	Aģe	Rūsiņupe	Rūsiņupe	Aģe	Aģe	Rūsiņupe	Rūsiņupe
	Augšpus mežaudzes	Lejpūs mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpūs mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpūs mežaudzes	Augšpus mežaudzes	Lejpūs mežaudzes
<i>Lepidostoma hirtum</i>	2	3	0	0	1	0	0	0
<i>Oligostomis reticulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Athripsodes aterrimus</i>	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Mystacides longicornis</i>	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Mystacides sp.</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cyrnus trimaculatus</i>	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	7	2	0	0	0	1	0	0
<i>Polycentropus irroratus</i>	34	2	0	8	8	0	0	2
<i>Holocentropus dubius</i>	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Lype reducta</i>	0	0	0	0	0	0	1	5
<i>Nematoda Gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Nematomorpha Gen. sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
Kopā	698	550	1311	531	464	261	2930	874

Tab. 50: Aģes fitobentosa taksonomiskais sastāvs un deformētie vāciņi 2017. gadā

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stīpri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stīpri)
Aģe, augšpus mežaudzes 11.05.17.	<i>Achnanthidium minutissimum</i> group III (mean width >2,8µm)	28							
	<i>Amphora copulata</i>	2							
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. varieties	8							
	<i>Cyclotella ocellata</i>	1							
	<i>Cymatopleura solea</i> var. <i>solea</i>	1							
	<i>Encyonopsis krammeri</i>	71							
	<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>bilunaris</i>	9							
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	3							
	<i>Gomphonema augur</i> var. <i>augur</i>	2							
	<i>Gomphonema clavatum</i>	4							
	<i>Gomphonema parvulum</i>	39							
	<i>Hippodonta capitata</i>	9							
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>	22							
	<i>Navicula cryptotenella</i>	58							
	<i>Navicula lanceolata</i>	6							
<i>Navicula menisculus</i>	28								

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
	<i>Neidium dubium</i>	3							
	<i>Nitzschia frustulum</i> var. <i>frustulum</i>	4							
	<i>Nitzschia palea</i> var. <i>palea</i>	2							
	<i>Nitzschia recta</i>	9							
	<i>Nitzschia sigmaidea</i>	6							
	<i>Pinnularia borealis</i> var. <i>borealis</i>	1							
	<i>Placoneis elginensis</i>	4							
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	14							
	<i>Psammothidium abundans</i>	40							
	<i>Sellaphora pupula</i>	5							
	<i>Stauroneis anceps</i>	9							
	<i>Stauroneis phoenicenteron</i>	3							
	<i>Staurosira construens</i> var. <i>construens</i>	4		1		1			
	<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	5							
Āģe, Iejpus mežaudzes 11.05.2017	<i>Achnanthydium bioretii</i>	13							
	<i>Achnanthydium minutissimum</i> group II (mean width 2,2-2,8µm)	77							
	<i>Amphipleura pellucida</i>				+				
	<i>Amphora pediculus</i>	86							
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. varieties	10							
	<i>Cocconeis pediculus</i>	4							
	<i>Discostella stelligera</i>	8							
	<i>Encyonema silesiacum</i> var. <i>silesiacum</i>	7							
	<i>Frustulia vulgaris</i>	5							
	<i>Gomphonema minutum</i>	25							
	<i>Gomphonema parvulum</i>	26							
	<i>Hippodonta capitata</i>	11							
	<i>Karayevia clevei</i>	13							
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>	19							
	<i>Navicula cryptocephala</i>	22							
	<i>Navicula lanceolata</i>	9							
	<i>Navicula tripunctata</i>	5							
	<i>Nitzschia dissipata</i>	14							
	<i>Reimeria sinuata</i>	9							
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	22							
<i>Sellaphora pupula</i>	4								
<i>Surirella angusta</i>	7								

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
Āģe, augšpus mežaudzes 06.07.2017	<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>acus</i>	4							
	<i>Achnanthydium bioretii</i>	26							
	<i>Achnanthydium minutissimum</i> group II (mean width 2,2-2,8µm)	60							
	<i>Amphora inariensis</i>	5							
	<i>Amphora ovalis</i>	3							
	<i>Amphora pediculus</i>	25							
	<i>Aulacoseira distans</i> s.l.					+			
	<i>Cocconeis pediculus</i>	10							
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	36							
	<i>Encyonema silesiacum</i> var. <i>silesiacum</i>	14							
	<i>Eunotia arcus</i>	6							
	<i>Eunotia fallax</i>	6							
	<i>Eunotia minor</i> s.l.	15							
	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>capucina</i>	12							
	<i>Frustulia vulgaris</i>					+			
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	7							
	<i>Gomphonema minutum</i>	14							
	<i>Gomphonema parvulum</i>	33							
	<i>Hippodonta capitata</i>	6							
	<i>Navicula angusta</i>	6							
	<i>Navicula capitatoradiata</i>	16							
	<i>Navicula cryptocephala</i>					+			
	<i>Navicula lanceolata</i>	5							
	<i>Navicula menisculus</i>					+			
	<i>Navicula tripunctata</i>	6							
	<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i>					+			
	<i>Nitzschia sigmoidea</i>					+			
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	12							
	<i>Planothidium rostratum</i>	16							
	<i>Platessa conspicua</i>	14							
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	25							
	<i>Stauroneis anceps</i>	9							
	<i>Stauroneis smithii</i> var. <i>smithii</i>	1							
<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>brebissonii</i>	12								
Āģe, L...	<i>Achnanthydium minutissimum</i> group II (mean width 2,2-2,8µm)	24							
	<i>Achnanthydium minutissimum</i> group III	26							

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
	(mean width >2,8µm)								
	<i>Amphora pediculus</i>	27							
	<i>Cocconeis pediculus</i>	10							
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. varieties	34							
	<i>Diploneis parma</i>	4							
	<i>Discostella stelligera</i>	9							
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	10							
	<i>Gomphonema parvulum</i>	34							
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>	17							
	<i>Navicula angusta</i>	6							
	<i>Navicula capitatoradiata</i>	18							
	<i>Navicula cryptotenella</i>	14							
	<i>Navicula reinhardtii</i>	4							
	<i>Planothidium rostratum</i>	19							
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	132							
	<i>Sellaphora pupula</i>	12							
Aģe, augšpus mežaudzes 02.11.2017.	<i>Achnanthydium minutissimum</i> group II (mean width 2,2-2,8µm)	76							
	<i>Achnanthydium minutissimum</i> group III (mean width >2,8µm)	44							
	<i>Amphora ovalis</i>	6							
	<i>Aulacoseira distans</i> s.l.				+				
	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i>	18							
	<i>Cocconeis pediculus</i>	10							
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. varieties	28							
	<i>Discostella stelligera</i>	6							
	<i>Encyonema silesiacum</i> var. <i>silesiacum</i>	10							
	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>capucina</i>	16		2		2			
	<i>Fragilaria gracilis</i>	12		3			3		
	<i>Fragilaria mesolepta</i>	16		2		2			
	<i>Fragilaria rumpens</i>	12		2		2			
	<i>Gomphonema parvulum</i>	6							
	<i>Hippodonta capitata</i>	6							
	<i>Melosira varians</i>				+				
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>	25							
	<i>Navicula lanceolata</i>				+				
	<i>Navicula reinhardtii</i>				+				
	<i>Navicula rhynchocephala</i>				+				

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
	<i>Navicula tripunctata</i>	2							
	<i>Navicula veneta</i>	6							
	<i>Nitzschia acicularis</i>	4							
	<i>Nitzschia dissipata</i>	7							
	<i>Nitzschia palea var. debilis</i>	22							
	<i>Placoneis elginensis</i>	6							
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	16							
	<i>Platessa conspicua</i>				+				
	<i>Pseudostaurosira parasitica var. parasitica</i>	2							
	<i>Reimeria sinuata</i>	6							
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	2							
	<i>Stauroneis anceps</i>	9							
	<i>Stauroneis smithii var. smithii</i>	6							
	<i>Staurosira brevistriata</i>	6							
	<i>Staurosira construens var. construens</i>	11							
	<i>Surirella brebissonii var. brebissonii</i>				+				
	<i>Tabellaria flocculosa</i>				+				
	<i>Ulnaria ulna var. ulna</i>	4							
Aģe, lejpus mežaudzes 02.11.2017.	<i>Achnanthydium minutissimum group I (mean width <2,2µm)</i>	25							
	<i>Achnanthydium minutissimum group II (mean width 2,2-2,8µm)</i>	42							
	<i>Achnanthydium minutissimum group III (mean width >2,8µm)</i>	33							
	<i>Amphora inariensis</i>	9							
	<i>Amphora ovalis</i>	2							
	<i>Amphora pediculus</i>	20							
	<i>Amphora veneta</i>	7							
	<i>Cocconeis pediculus</i>	11							
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	30							
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	6							
	<i>Diatoma vulgaris</i>	6		1			1		
	<i>Discostella stelligera</i>	6							
	<i>Geissleria decussis</i>	9							
	<i>Gomphonema minutum</i>	7							
	<i>Gomphonema parvulum</i>	8							
<i>Gyrosigma attenuatum</i>	2		1					1	
<i>Hippodonta capitata</i>	8								

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>	11		4			4		
	<i>Navicula cryptocephala</i>	10							
	<i>Navicula cryptotenella</i>	12							
	<i>Navicula tripunctata</i>	10		1		1			
	<i>Navicula veneta</i>	7							
	<i>Neidium ampliatum</i>	4							
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	3		1		1			
	<i>Platessa conspicua</i>	17							
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	83							
	<i>Staurosira construens</i> var. <i>construens</i>	12							

Tab. 51: Aģes fitobentosa taksonomiskais sastāvs un deformētie vāciņi 2018. gadā

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
Aģe, augšpus mežaudzes, 09.05.2018.	<i>Achnanthydium minutissimum</i> group III (mean width >2,8µm)	85							
	<i>Amphora ovalis</i>	2							
	<i>Amphora pediculus</i>	101							
	<i>Cocconeis pediculus</i>	11							
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	60							
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	18							
	<i>Cymatopleura solea</i> var. <i>solea</i>	2		1		1			
	<i>Cymbella amphicephala</i> s.l.				+				
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	4							
	<i>Gomphonema parvulum</i>	8							
	<i>Navicula cryptotenella</i>	14							
	<i>Neidium dubium</i>				+				
	<i>Nitzschia dissipata</i>	10							
	<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i>	15							
	<i>Nitzschia palea</i> var. <i>palea</i>	20							
	<i>Pinnularia gibba</i>					+			
	<i>Pinnularia rupestris</i>					+			
	<i>Placoneis elginensis</i>	3							
<i>Planothidium lanceolatum</i>	12								

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits ef	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stīpri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stīpri)
Aģe, lejpus mežaudzes, 09.05.2018.	<i>Platessa conspicua</i>	24							
	<i>Sellaphora bacillum</i>				+				
	<i>Stauroneis anceps</i>	4							
	<i>Stauroneis phoenicenteron</i>	4							
	<i>Surirella angusta</i>	2							
	<i>Tryblionella hungarica</i>				+				
	<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>acus</i>	1		1		1			
	<i>Achnanthydium minutissimum</i> group III (mean width >2,8µm)	107							
	<i>Achnanthydium subatomoides</i>	24							
	<i>Amphora inariensis</i>	5							
	<i>Amphora pediculus</i>	103							
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	5							
	<i>Encyonema silesiacum</i> var. <i>silesiacum</i>	17							
	<i>Eunotia subarcuatoides</i>				+				
	<i>Gomphonema minutum</i>	20							
	<i>Gomphonema parvulum</i>	5		1			1		
	<i>Gomphonema truncatum</i>				+				
	<i>Karayevia laterostrata</i>	21							
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>	6		1			1		
	<i>Navicula cryptotenelloides</i>	22							
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i>	19								
<i>Pinnularia gibba</i>					+				
<i>Placoneis elginensis</i>	3								
<i>Platessa conspicua</i>	23								
<i>Stauroneis anceps</i>	7								
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>	3		1			1			
<i>Staurosira construens</i> var. <i>construens</i>	10								
Aģe, augšpus grāvja, 30.07.2018	<i>Achnanthydium helveticum</i>	50							
	<i>Achnanthydium minutissimum</i> group II (mean width 2,2-2,8µm)	104							
	<i>Amphipleura pellucida</i>				+				
	<i>Cocconeis pediculus</i>	6							
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	91							
	<i>Cymbella amphicephala</i> s.l.	1							
	<i>Epithemia turgida</i> var. <i>turgida</i>	1							
<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>bilunaris</i>					+				

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits ef	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stīpri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stīpri)
	<i>Fragilaria gracilis</i>	12		3		3			
	<i>Fragilaria mesolepta s.l.</i>				+				
	<i>Fragilaria rumpens</i>	8		2		1		1	
	<i>Frustulia vulgaris</i>	2							
	<i>Gomphonema acuminatum</i>				+				
	<i>Gomphonema gracile s.l.</i>	2							
	<i>Hippodonta capitata</i>				+				
	<i>Karayevia laterostrata</i>	22							
	<i>Melosira varians</i>				+				
	<i>Meridion circulare var. circulare</i>	1							
	<i>Navicula cryptotenella</i>	23							
	<i>Navicula margalithii</i>	4							
	<i>Neidium dubium</i>	1							
	<i>Nitzschia frustulum var. frustulum</i>	10							
	<i>Nitzschia palea var. debilis</i>	14							
	<i>Nitzschia recta</i>	3							
	<i>Pinnularia interrupta</i>	2		2				2	
	<i>Pinnularia microstauron var. microstauron</i>	2							
	<i>Placoneis clementis</i>				+				
	<i>Placoneis elginensis</i>	3							
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	4							
	<i>Platessa conspicua</i>	16							
	<i>Sellaphora bacillum</i>				+				
	<i>Sellaphora pupula</i>	3							
	<i>Stauroneis anceps</i>	3		1		1			
	<i>Staurosira construens var. construens</i>	9		2		2			
	<i>Surirella angusta</i>	1							
	<i>Tabellaria fenestrata</i>				+				
	<i>Tabellaria flocculosa</i>				+				
	<i>Ulnaria ulna var. ulna</i>	2		2		2			
Aģe, leņķus mēžaudzes, 2021. gada 10.10.	<i>Amphora inariensis</i>	10							
	<i>Amphora pediculus</i>	91							
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	121		7		5	1	1	
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	3						3	
	<i>Fragilaria mesolepta s.l.</i>	1		1		1			
	<i>Fragilaria rumpens</i>	1		1		1			

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits ef	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stīpri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stīpri)
	<i>Gomphonema acuminatum</i>				+				
	<i>Gomphonema parvulum</i>	9		2		1	1		
	<i>Gomphonema truncatum</i>				+				
	<i>Hippodonta capitata</i>	2							
	<i>Melosira varians</i>				+				
	<i>Meridion circulare var. circulare</i>	5		2		2			
	<i>Navicula capitatoradiata</i>	12							
	<i>Navicula cryptotenella</i>	32							
	<i>Neidium dubium</i>				+				
	<i>Nitzschia dissipata</i>				+				
	<i>Nitzschia frustulum var. frustulum</i>	11							
	<i>Nitzschia vermicularis</i>				+				
	<i>Pinnularia gibba</i>	2							
	<i>Placoneis elginensis</i>				+				
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	52							
	<i>Platessa conspicua</i>	22							
	<i>Sellaphora bacillum</i>	9							
	<i>Stauroneis anceps</i>	7							
	<i>Stauroneis smithii var. smithii</i>	1							
	<i>Staurosira construens var. construens</i>	9		1			1		
Aģe, augšpus mežaudzes, 09.10.2018.	<i>Achnanthydium helveticum</i>	17							
	<i>Achnanthydium minutissimum group II (mean width 2,2-2,8µm)</i>	111							
	<i>Achnanthydium subatomoides</i>	32							
	<i>Amphora pediculus</i>	102							
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	17		2		2			
	<i>Cymatopleura solea var. solea</i>				+				
	<i>Frustulia vulgaris</i>				+				
	<i>Gomphonema parvulum</i>	10		2		2			
	<i>Karayevia clevei</i>	13							
	<i>Karayevia laterostrata</i>	12							
	<i>Melosira varians</i>	9							
	<i>Navicula capitatoradiata</i>	21		5		3		2	
	<i>Navicula cryptotenella</i>	39							
	<i>Navicula tripunctata</i>	2							
	<i>Nitzschia frustulum var. frustulum</i>				+				
<i>Placoneis clementis</i>				+					

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits ef	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stīpri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stīpri)
Aģe, Iejpus mežaudzes, 09.10.2018.	<i>Planothidium lanceolatum</i>				+				
	<i>Platessa holsatica</i>	15							
	<i>Stauroneis anceps s.l.</i>				+				
	<i>Achnanthydium minutissimum group II (mean width 2,2-2,8µm)</i>	55							
	<i>Achnanthydium subatomoides</i>	40							
	<i>Amphora ovalis</i>	3							
	<i>Amphora pediculus</i>	128							
	<i>Cyclostephanos dubius</i>					+			
	<i>Cymbopleura naviculiformis</i>					+			
	<i>Epithemia turgida var. turgida</i>					+			
	<i>Eunotia subarcuatoides</i>	6		1			1		
	<i>Gomphonema acuminatum</i>					+			
	<i>Gomphonema gracile s.l.</i>	8		1			1		
	<i>Hippodonta capitata</i>	7							
	<i>Karayevia clevei</i>	30							
	<i>Navicula cryptotenelloides</i>	41							
	<i>Navicula microcari</i>	4							
	<i>Navicula margalithii</i>	5		3			1		2
	<i>Nitzschia dissipata</i>	4							
	<i>Nitzschia frustulum var. frustulum</i>	20							
	<i>Placoneis clementis</i>	3		1					1
	<i>Placoneis elginensis</i>	5		1					1
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	20							
	<i>Psammothidium abundans</i>	4							
	<i>Stauroneis anceps s.l.</i>	4							
	<i>Stauroneis phoenicenteron</i>					+			
<i>Stauroneis smithii var. smithii</i>	5								
<i>Staurosira construens var. construens</i>	8		4			4			

Tab. 52: Āģes fitobentosa taksonomiskais sastāvs un deformētie vāciņi 2019. gadā

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)
Āģe, augšpus mēslojamās audzes, 14.05.2019.	<i>Amphora ovalis</i>	3					
	<i>Amphora pediculus</i>	129					
	<i>Caloneis silicula</i>	10					
	<i>Cocconeis pediculus</i>				+		
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	11					
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	6					
	<i>Diatoma mesodon</i>	3					
	<i>Diploneis oblongella</i>	4					
	<i>Encyonema cespitosum var. cespitosum</i>	7					
	<i>Encyonema silesiacum var. silesiacum</i>	13					
	<i>Eunotia intermedia</i>	2					
	<i>Fragilaria tenera</i>					+	
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	22					
	<i>Gomphonema parvulum</i>	28			1		1
	<i>Gomphonema truncatum</i>	3					
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>	5			1		1
	<i>Meridion circulare var. circulare</i>	30			2		2
	<i>Navicula lanceolata</i>	9					
	<i>Navicula margalithii</i>	10					
	<i>Nitzschia frustulum var. frustulum</i>	13					
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	4					
	<i>Planothidium lanceolatum</i>					+	
	<i>Platessa conspicua</i>	40					
	<i>Pseudostaurosira parasitica var. parasitica</i>					+	
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	20					
	<i>Sellaphora pupula</i>					+	
	<i>Staurosira leptostauron</i>	14					
	<i>Surirella angusta</i>	3					
<i>Ulnaria ulna var. acus</i>	7			1		1	
<i>Ulnaria ulna var. ulna</i>	4			1		1	
Āģe, lejpus mēžaudzes.	<i>Achnanthidium bioretii</i>	20					
	<i>Amphora inariensis</i>	19					
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	18					
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	4					
	<i>Eunotia bilunaris var. bilunaris</i>	2					

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)
	<i>Fragilaria tenera</i>	5		2		2	
	<i>Gomphonema minutum</i>	38					
	<i>Gomphonema parvulum</i>	82					
	<i>Gomphonema truncatum</i>				+		
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>	18					
	<i>Navicula capitatoradiata</i>	5					
	<i>Navicula margalithii</i>	8					
	<i>Navicula tripunctata</i>	10					
	<i>Nitzschia dissipata</i>	35					
	<i>Pinnularia microstauron</i> var. <i>microstauron</i>	6					
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	10					
	<i>Platessa conspicua</i>	16					
	<i>Platessa holsatica</i>	32					
	<i>Staurisira construens</i> var. <i>construens</i>	40		3		3	
	<i>Surirella angusta</i>	5					
	<i>Surirella linearis</i> var. <i>linearis</i>	8					
	<i>Tryblionella apiculata</i>	2					
	<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>acus</i>	12		2		2	
<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	5		1		1		
Aģe, augšpus mežaudzes, 17.07.2019.	<i>Achnanthydium helveticum</i>	28					
	<i>Achnanthydium minutissimum</i> group II (mean width 2,2-2,8µm)	60					
	<i>Amphora ovalis</i>				+		
	<i>Amphora pediculus</i>	126					
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. varieties	32		2		2	
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>				+		
	<i>Eunotia minor</i>	3					
	<i>Gomphonema clavatum</i>	14					
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>	3					
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>				+		
	<i>Navicula capitatoradiata</i>	4					
	<i>Navicula lanceolata</i>				+		
	<i>Navicula margalithii</i>	10					
	<i>Nitzschia frustulum</i> var. <i>frustulum</i>	7					
<i>Nitzschia recta</i>	8						
<i>Pinnularia interrupta</i>	2						

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)
	<i>Platessa conspicua</i>	18					
	<i>Rossithidium nodosum</i>	20					
	<i>Stauroneis anceps</i>	4					
	<i>Stauroneis smithii</i> var. <i>smithii</i>	2					
	<i>Stausira brevistriata</i>	31					
	<i>Stausira construens</i> var. <i>construens</i>	19					
	<i>Tryblionella apiculata</i>	3					
	<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>acus</i>	6		2		2	
Aģe, lejpus mežaudzes, 17.07.2019.	<i>Amphora inariensis</i>	40					
	<i>Amphora pediculus</i>	128					
	<i>Cocconeis pediculus</i>	4					
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	72		2		2	
	<i>Cymatopleura solea</i> var. <i>solea</i>				+		
	<i>Diatoma ehrenbergii</i>	3					
	<i>Encyonema silesiacum</i> var. <i>silesiacum</i>	28					
	<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>bilunaris</i>	7					
	<i>Fragilaria tenera</i>				+		
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	6					
	<i>Gomphonema gracile</i> s.l.				+		
	<i>Gomphonema parvulum</i>	18		1		1	
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>				+		
	<i>Hippodonta capitata</i>	8					
	<i>Melosira varians</i>	10					
	<i>Navicula cari</i>				+		
	<i>Navicula margalithii</i>	12					
	<i>Navicula menisculus</i>	10					
	<i>Nitzschia dissipata</i>	20					
	<i>Nitzschia filiformis</i> var. <i>filiformis</i>				+		
	<i>Nitzschia recta</i>	5					
	<i>Pinnularia gibba</i>	2					
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	20		2		2	
<i>Stauroneis smithii</i> var. <i>smithii</i>	2						
<i>Tryblionella hungarica</i>	5						
Aģe, augsšpus	<i>Amphora ovalis</i>	2					
	<i>Cocconeis pediculus</i>				+		
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	155		10		10	

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	10					
	<i>Cymatopleura solea</i> var. <i>solea</i>	1					
	<i>Epithemia sorex</i>	4					
	<i>Gomphonema minutum</i>	49					
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	17					
	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	28		3		3	
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>	10		3		3	
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>				+		
	<i>Navicula cryptotenella</i>	31					
	<i>Navicula lanceolata</i>	26					
	<i>Navicula margalithii</i>	9					
	<i>Nitzschia frustulum</i> var. <i>frustulum</i>	6					
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	4					
	<i>Planothidium lanceolatum</i>				+		
	<i>Platessa conspicua</i>				+		
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	41		5		5	
	<i>Staurosira construens</i> var. <i>construens</i>				+		
	<i>Surirella linearis</i> var. <i>linearis</i>	5					
<i>Tryblionella angustata</i>	2		1		1		
Aģe, augšpus mežaudzes, 15.10.2019.	<i>Achnanthydium helveticum</i>	39					
	<i>Amphora inariensis</i>	5					
	<i>Amphora pediculus</i>	80					
	<i>Cocconeis pediculus</i>	10					
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	120		10		6	4
	<i>Diatoma vulgare</i>	6		2		2	
	<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>bilunaris</i>	7					
	<i>Fragilaria rumpens</i>	5		2		2	
	<i>Fragilaria tenera</i>	3		3			3
	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	10		2		2	
	<i>Hippodonta capitata</i>	8					
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>	9					
	<i>Navicula lanceolata</i>	11					
	<i>Navicula margalithii</i>	11					
	<i>Nitzschia dissipata</i>	7					
	<i>Nitzschia recta</i>	3					
<i>Placoneis clementis</i>	13						

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	37					
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	12		3		3	
	<i>Sellaphora pupula</i>				+		
	<i>Stauroneis anceps</i>				+		
	<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	4					

Tab. 53: Aģes fitobentosa taksonomiskais sastāvs un deformētie vāciņi 2020. gadā

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
Aģe augšpus mežaudzes, 12.05.2020.	<i>Achnanthydium helveticum</i>	30							
	<i>Amphora pediculus</i>	248							
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	50		4		4			
	<i>Fragilaria species</i>	4							
	<i>Gomphonema parvulum</i>	2							
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>	3							
	<i>Navicula lanceolata</i>	2							
	<i>Navicula reinhardtii</i>	2							
	<i>Navicula tripunctata</i>	3							
	<i>Pinnularia intermedia</i>	2							
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	10							
	<i>Platessa conspicua</i>	10							
	<i>Platessa holsatica</i>	20							
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	10		2		2			
	<i>Stauroneis anceps</i>	2							
<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	2								
Aģe lejpus mežaudzes, 12.05.2020.	<i>Achnanthydium minutissimum</i> group III (mean width >2,8µm)	216		3		3			
	<i>Amphora inariensis</i>	7							
	<i>Aulacoseira ambigua</i>	8							
	<i>Caloneis silicula</i>	11							
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	30							
	<i>Encyonema silesiacum</i> var. <i>silesiacum</i>	11							
	<i>Fragilaria rumpens</i>	10		2		2			

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stīpri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stīpri)
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	2							
	<i>Gomphonema parvulum</i>	10							
	<i>Hippodonta capitata</i>	3							
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>	4							
	<i>Navicula cryptotenella</i>	30							
	<i>Navicula lanceolata</i>	2							
	<i>Navicula menisculus</i>	3							
	<i>Navicula reinhardtii</i>	3							
	<i>Nitzschia acula</i>	4							
	<i>Nitzschia dissipata</i>	4							
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	4							
	<i>Pinnularia intermedia</i>	10							
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	26							
	<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	2		1			1		
Aģe augšpus mežaudzes, 21.07.2020.	<i>Achnanthydium helveticum</i>	28							
	<i>Achnanthydium minutissimum</i> group II (mean width 2,2-2,8µm)	60							
	<i>Amphora ovalis</i>				+				
	<i>Amphora pediculus</i>	126							
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	32		2		2			
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>				+				
	<i>Eunotia minor</i>	3							
	<i>Gomphonema clavatum</i>	14							
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>	3							
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>				+				
	<i>Navicula capitatoradiata</i>	4							
	<i>Navicula lanceolata</i>				+				
	<i>Navicula margalithii</i>	10							
	<i>Nitzschia frustulum</i> var. <i>frustulum</i>	7							
	<i>Nitzschia recta</i>	8							
	<i>Pinnularia interrupta</i>	2							
	<i>Platessa conspicua</i>	18							
	<i>Rossethidium nodosum</i>	20							
<i>Stauroneis anceps</i>	4								
<i>Stauroneis smithii</i> var. <i>smithii</i>	2								
<i>Staurosira brevistriata</i>	31								
<i>Staurosira construens</i> var. <i>construens</i>	19								

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stīpri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stīpri)
	<i>Tryblionella apiculata</i>	3							
	<i>Ulnaria ulna var. acus</i>	6		2		2			
Aģe lejpus mežaudzes, 21.07.2020.	<i>Achnanthydium minutissimum group III (mean width >2,8µm)</i>	31							
	<i>Amphora pediculus</i>	49							
	<i>Caloneis silicula</i>	3							
	<i>Cocconeis pediculus</i>	7							
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	151		2		2			
	<i>Hippodonta capitata</i>	3							
	<i>Melosira varians</i>	4							
	<i>Navicula cryptotenelloides</i>	10							
	<i>Navicula margalithii</i>	7							
	<i>Navicula upsaliensis</i>	2							
	<i>Pinnularia intermedia</i>	2							
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	114		3		3			
	<i>Sellaphora pupula</i>	4							
	<i>Staurosira construens var. construens</i>	10		1		1			
<i>Ulnaria ulna var. ulna</i>	3		1		1				
Aģe augšpus mežaudzes, 09.10.2020.	<i>Achnanthydium helveticum</i>	12							
	<i>Achnanthydium minutissimum group III (mean width >2,8µm)</i>	119							
	<i>Amphora pediculus</i>	56							
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	152		3		3			
	<i>Gomphonema parvulum</i>	4							
	<i>Meridion circulare var. circulare</i>	3							
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	13		1		1			
	<i>Platessa conspicua</i>	7							
	<i>Platessa holsatica</i>	8							
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	16		2		2			
<i>Staurosira construens var. construens</i>	10								
Aģe lejpus mežaudzes, 09.10.2020.	<i>Amphora pediculus</i>	108							
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	149		6		6			
	<i>Frustulia vulgaris</i>	2							
	<i>Gomphonema parvulum</i>	7							
	<i>Navicula margalithii</i>	4							
	<i>Navicula reinhardtii</i>	7							
	<i>Nitzschia frustulum var. frustulum</i>	4							

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
	<i>Pinnularia intermedia</i>	1							
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	10							
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	92		3		3			
	<i>Stauroneis anceps s.l.</i>	4							
	<i>Staurosira construens var. construens</i>	10							
	<i>Surirella linearis var. linearis</i>	2							

Tab. 54: Rūšiņupes fitobentosa taksonomiskais sastāvs un deformētie vāciņi 2017. gadā

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
Rūšiņupe, augšpus mežaudzes, 12.05.17	<i>Achnanthes species</i>				+				
	<i>Achnantheidium minutissimum group II (mean width 2,2-2,8µm)</i>	69							
	<i>Amphora ovalis</i>	11							
	<i>Amphora pediculus</i>	33							
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	61							
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	6							
	<i>Cymatopleura solea var. solea</i>	1							
	<i>Cymbopleura naviculiformis</i>	3							
	<i>Encyonema prostratum</i>					+			
	<i>Epithemia adnata</i>	3							
	<i>Epithemia turgida var. turgida</i>	5							
	<i>Eunotia bilunaris var. bilunaris</i>	10							
	<i>Eunotia fallax</i>	9							
	<i>Eunotia pectinalis s.l.</i>	4							
	<i>Fragilaria capucina var. capucina</i>	6							
	<i>Fragilaria mesolepta</i>	5							
	<i>Frustulia vulgaris</i>	2							
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	2							
	<i>Gomphonema augur var. augur</i>	1							
	<i>Gomphonema clevei</i>								
<i>Gomphonema parvulum</i>	23								
<i>Hippodonta capitata</i>	7								

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stīpri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stīpri)
	<i>Melosira varians</i>	10							
	<i>Navicula angusta</i>	2							
	<i>Navicula cryptocephala</i>	13							
	<i>Navicula lanceolata</i>	11							
	<i>Navicula menisculus</i>	13							
	<i>Navicula upsaliensis</i>	7							
	<i>Nitzschia dissipata</i>	12							
	<i>Pinnularia borealis</i> var. <i>borealis</i>				+				
	<i>Pinnularia gibba</i>	7							
	<i>Placoneis elginensis</i>	3							
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	11							
	<i>Platessa conspicua</i>	11							
	<i>Rossithidium pusillum</i>	14							
	<i>Sellaphora pupula</i>	4							
	<i>Stauroneis anceps</i>	6							
	<i>Stauroneis phoenicenteron</i>	2							
	<i>Staurosira construens</i> var. <i>construens</i>	13							
	Rūsiņupe, lejpus mežaudzes, 12.05.17	<i>Surirella angusta</i>				+			
<i>Surirella linearis</i> var. <i>linearis</i>					+				
<i>Achnanthydium minutissimum</i> group III (mean width >2,8µm)		40							
<i>Amphora copulata</i>		18							
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i>		26							
<i>Cocconeis pediculus</i>		7							
<i>Cocconeis placentula</i> incl. varieties		34							
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		16							
<i>Encyonema silesiacum</i> var. <i>silesiacum</i>		6							
<i>Eunotia arcus</i>		4							
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>capucina</i>		12							
<i>Fragilaria gracilis</i>		11							
<i>Fragilaria tenera</i>		2		2			2		
<i>Gomphonema acuminatum</i>		7							
<i>Gomphonema parvulum</i>		22							
<i>Hippodonta capitata</i>		8							
<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>		24							
<i>Navicula cryptotenella</i>		14							
<i>Navicula lanceolata</i>	8								

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stīpri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stīpri)
	<i>Navicula tripunctata</i>	10							
	<i>Neidium dubium</i>	4							
	<i>Nitzschia acicularis</i>	3							
	<i>Nitzschia palea var. debilis</i>	27							
	<i>Nitzschia recta</i>				+				
	<i>Nitzschia palea f. major</i>	11							
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	28							
	<i>Sellaphora pupula</i>	7							
	<i>Staurosira construens var. construens</i>	12							
	<i>Staurosira leptostauron</i>	6							
	<i>Staurosira pinnata var. pinnata</i>	6							
	<i>Surirella angusta</i>	12							
	<i>Surirella brebissonii var. brebissonii</i>	7							
	<i>Surirella linearis var. linearis</i>	4							
<i>Ulnaria ulna var. ulna</i>	4								
Rūsiņupe, augšpus mežaudzes, 20.07.17	<i>Achnanthydium minutissimum group III (mean width >2,8µm)</i>	14							
	<i>Amphipleura pellucida</i>				+				
	<i>Amphora pediculus</i>	83							
	<i>Cocconeis pediculus</i>	10							
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	25							
	<i>Craticula riparia var. riparia</i>					+			
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	4							
	<i>Cyclostephanos dubius</i>					+			
	<i>Diploneis oblongella</i>	2							
	<i>Eunotia fallax</i>	3							
	<i>Fragilaria capucina var. capucina</i>	40		8			8		
	<i>Fragilaria rumpens</i>					+			
	<i>Fragilaria tenera</i>	4							
	<i>Frustulia vulgaris</i>	2							
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	4							
	<i>Gomphonema parvulum</i>					+			
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>	6		3			3		
<i>Karayevia clevei</i>	11								
<i>Melosira varians</i>					+				
<i>Meridion circulare var. circulare</i>	48		2			2			
<i>Navicula cari</i>	7								

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stīpri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stīpri)
	<i>Navicula digitoconvergens</i>	3							
	<i>Navicula menisculus</i>	11							
	<i>Navicula rhynchocephala</i>				+				
	<i>Navicula species</i>	12							
	<i>Navicula tripunctata</i>	10							
	<i>Navicula veneta</i>	3							
	<i>Nitzschia acicularis</i>	6	1	1		1			
	<i>Nitzschia dissipata</i>	30	3	3		3			
	<i>Placoneis elginensis</i>	3							
	<i>Planothidium rostratum</i>	21							
	<i>Platessa conspicua</i>	14							
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>				+				
	<i>Sellaphora pupula</i>				+				
	<i>Staurosira brevistriata</i>	15							
	<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>brebissonii</i>	4							
	<i>Tabellaria flocculosa</i>	2							
<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>acus</i>	3	2	2			2			
Rūsiņupe, Iejpus mežaudzes, 20.07.17	<i>Amphora inariensis</i>	21							
	<i>Amphora pediculus</i>	72							
	<i>Caloneis silicula</i>	11							
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	51							
	<i>Craticula cuspidata</i>	15							
	<i>Cymatopleura solea</i> var. <i>solea</i>				+				
	<i>Cymbopleura naviculiformis</i>	9							
	<i>Discostella stelligera</i>	8							
	<i>Encyonema silesiacum</i> var. <i>silesiacum</i>				+				
	<i>Epithemia frickei</i>	8							
	<i>Epithemia turgida</i> var. <i>turgida</i>	2							
	<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>linearis</i>				+				
	<i>Eunotia arcus</i>				+				
	<i>Eunotia faba</i>	5							
	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>capucina</i>	17	6	6		6			
	<i>Fragilaria gracilis</i>	22	5	5		3	2		
<i>Hippodonta capitata</i>	10								
<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>				+					
<i>Navicula capitatoradiata</i>	11								

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stīpri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stīpri)
Rūšiņupe, augšpus mežaudzes, 03.11.17	<i>Navicula digitoconvergens</i>				+				
	<i>Navicula lanceolata</i>	10							
	<i>Neidium dubium</i>	6							
	<i>Nitzschia dissipata</i>	29	2			2			
	<i>Nitzschia palea f. major</i>	11							
	<i>Nitzschia commutata</i>				+				
	<i>Pinnularia gibba</i>	12							
	<i>Pinnularia similiformis</i>	8							
	<i>Placoneis elginensis</i>	9							
	<i>Platessa conspicua</i>	15							
	<i>Sellaphora pupula</i>	6							
	<i>Staurosira construens var. construens</i>	9							
	<i>Stauroneis anceps</i>				+				
	<i>Stauroneis phoenicenteron</i>	3							
	<i>Surirella angusta</i>	8							
	<i>Surirella linearis var. linearis</i>	6							
	<i>Tabellaria flocculosa</i>				+				
<i>Ulnaria ulna var. ulna</i>	6	2				2			
<i>Achnantheidium minutissimum group II (mean width 2,2-2,8µm)</i>	62								
<i>Amphipleura pellucida</i>	25								
<i>Amphora copulata</i>	4								
<i>Amphora pediculus</i>	46								
<i>Amphora veneta</i>	4								
<i>Caloneis silicula</i>	7								
<i>Cocconeis pediculus</i>	12								
<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	35								
<i>Discostella stelligera</i>	11								
<i>Eunotia bilunaris var. linearis</i>	7		4				4		
<i>Eunotia faba</i>	5								
<i>Fragilaria capucina var. capucina</i>	13		4				4		
<i>Geissleria decussis</i>	9								
<i>Gomphonema clavatum</i>	4								
<i>Gomphonema parvulum</i>	14								
<i>Gyrosigma attenuatum</i>	2								
<i>Meridion circulare var. circulare</i>	14		2			2			
<i>Navicula cryptocephala</i>	21								

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stīpri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stīpri)
	<i>Navicula cryptotenella</i>	21							
	<i>Navicula tripunctata</i>	11							
	<i>Nitzschia commutata</i>	2	2			2			
	<i>Nitzschia palea var. debilis</i>	16							
	<i>Pinnularia borealis var. borealis</i>	4							
	<i>Pinnularia gibba</i>	6							
	<i>Placoneis elginensis</i>	4							
	<i>Planothidium rostratum</i>	22							
	<i>Sellaphora pupula</i>	4							
	<i>Stauroneis anceps</i>	7							
	<i>Stauroneis species</i>	4							
	<i>Tryblionella angustata</i>	2							
<i>Tryblionella apiculata</i>	2								
Rūsiņupe, Iejpus mežaudzes 03.11.17	<i>Amphora pediculus</i>	32							
	<i>Amphora veneta</i>	7							
	<i>Caloneis silicula</i>	10							
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	48							
	<i>Cymatopleura solea var. solea</i>				+				
	<i>Epithemia adnata</i>				+				
	<i>Eunotia faba</i>	5							
	<i>Fragilaria capucina var. capucina</i>	17							
	<i>Fragilaria rumpens</i>	15							
	<i>Gomphonema parvulum</i>	16							
	<i>Gomphonema truncatum</i>	5							
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	7							
	<i>Hippodonta capitata</i>	11							
	<i>Meridion circulare var. circulare</i>	78							
	<i>Navicula capitatoradiata</i>	8							
	<i>Navicula radiosa</i>				+				
	<i>Navicula tripunctata</i>	10							
	<i>Neidium ampliatum</i>	5							
	<i>Neidium dubium</i>	10							
	<i>Nitzschia acicularis</i>				+				
<i>Nitzschia frustulum var. frustulum</i>	12								
<i>Nitzschia palea var. palea</i>	12								
<i>Pinnularia gibba</i>				+					

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stīpri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stīpri)
	<i>Placoneis clementis</i>	6							
	<i>Placoneis elginensis</i>	9							
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	15							
	<i>Planothidium rostratum</i>	20							
	<i>Platessa conspicua</i>	11							
	<i>Rhopalodia rupestris</i>	2							
	<i>Sellaphora pupula</i>	9							
	<i>Staurosira construens var. construens</i>	20							

Tab. 55: Rūšiņupes fitobentosa taksonomiskais sastāvs un deformētie vāciņi 2018. gadā

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stīpri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stīpri)
Rūšiņupīte, augšpus mežaudzes, 09.05.2018.	<i>Achnanthydium bioretii</i>	10							
	<i>Achnanthydium helveticum</i>	30							
	<i>Amphipleura pellucida</i>	2							
	<i>Amphora pediculus</i>	90							
	<i>Cocconeis pediculus</i>	9							
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	50							
	<i>Cymatopleura solea var. Solea</i>					+			
	<i>Encyonema minutum</i>	15							
	<i>Encyonema silesiacum var. silesiacum</i>	7							
	<i>Eolimna minima</i>	80							
	<i>Fragilaria rumpens</i>	6		1			1		
	<i>Gomphonema minutum</i>	11							
	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	15							
	<i>Melosira varians</i>	4							
	<i>Navicula tripunctata</i>	9							
	<i>Psammothidium abundans</i>	11							
	<i>Pseudostaurosira parasitica var. parasitica</i>	6		1			1		
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	40							
<i>Ulnaria ulna var. ulna</i>	5		1			1			
R	<i>Achnanthydium helveticum</i>	119							

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
	<i>Caloneis silicula</i>				+				
	<i>Cocconeis pediculus</i>	20							
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	110							
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>				+				
	<i>Cymbella affinis</i>	12							
	<i>Diatoma vulgare</i>	1							
	<i>Encyonema prostratum</i>				+				
	<i>Fragilaria rumpens</i>	5		2		2			
	<i>Karayevia laterostrata</i>	36							
	<i>Navicula cryptotenella</i>	24							
	<i>Navicula margalithii</i>	2							
	<i>Navicula tripunctata</i>	5							
	<i>Nitzschia filiformis var. filiformis</i>	3							
	<i>Nitzschia vermicularis</i>				+				
	<i>Pinnularia rupestris</i>				+				
	<i>Placoneis clementis</i>	4							
	<i>Platessa conspicua</i>	40							
	<i>Staurosira construens var. construens</i>	11		2		2			
	<i>Tabellaria flocculosa</i>	5							
	<i>Ulnaria ulna var. acus</i>	3							
Rūšiņupīte, augšpus mežaudzes, 30.07.2018.	<i>Achnanthydium helveticum</i>	30							
	<i>Achnanthydium minutissimum group I (mean width <2,2µm)</i>	91							
	<i>Amphora pediculus</i>	167							
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	40		2		2			
	<i>Cymatopleura elliptica var. elliptica</i>				+				
	<i>Gomphonema parvulum</i>	11							
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>	2							
	<i>Karayevia clevei</i>	15							
	<i>Navicula margalithii</i>	5							
	<i>Navicula tripunctata</i>	2							
	<i>Nitzschia acicularis</i>				+				
	<i>Psammothidium abundans</i>	11							
	<i>Pseudostaurosira parasitica var. subconstricta</i>	3		3		3			
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	11							
<i>Staurosira construens var. construens</i>	12								

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
Rūšiņupīte, lejpus mežaudzes, 30.07.2018.	<i>Achnanthydium minutissimum group I (mean width <2,2µm)</i>	25							
	<i>Achnanthydium subatomoides</i>	31							
	<i>Amphora inariensis</i>	4							
	<i>Amphora ovalis</i>	3							
	<i>Amphora pediculus</i>	81							
	<i>Cocconeis pediculus</i>	12							
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	70							
	<i>Cyclostephanos dubius</i>				+				
	<i>Cymatopleura solea var. solea</i>	2							
	<i>Fragilaria rumpens</i>	6		2		2			
	<i>Navicula cryptocephala</i>	15							
	<i>Navicula cryptotenelloides</i>	72							
	<i>Navicula tripunctata</i>	5							
	<i>Nitzschia palea f. major</i>	2							
	<i>Pinnularia gibba</i>					+			
	<i>Placoneis elginensis</i>	3							
	<i>Platessa conspicua</i>	32							
	<i>Pseudostaurosira parasitica var. parasitica</i>	6		3		3			
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	31								
<i>Staurosira construens var. construens</i>					+				
Rūšiņupīte, augšpus mežaudzes, 09.10.2018.	<i>Achnanthydium helveticum</i>	47							
	<i>Achnanthydium minutissimum group I (mean width <2,2µm)</i>	107							
	<i>Amphipleura pellucida</i>	1							
	<i>Amphora ovalis</i>	3							
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	94		15		15			
	<i>Cyclostephanos dubius</i>				+				
	<i>Cymbopleura naviculiformis</i>	2							
	<i>Fragilaria rumpens</i>	10							
	<i>Gomphonema parvulum</i>	6							
	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	15		3		3			
	<i>Hippodonta capitata</i>				+				
	<i>Meridion circulare var. circulare</i>	3							
	<i>Navicula cryptotenelloides</i>	54							
	<i>Navicula margalithii</i>	3		1				1	
<i>Navicula tripunctata</i>	2		1				1		

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stīpri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stīpri)
Rūsinupīte, Iejpus mežaudzes, 09.10.2018.	<i>Nitzschia acicularis</i>								
	<i>Nitzschia amphibia</i>	5							
	<i>Nitzschia flexoides</i>				+				
	<i>Nitzschia fonticola</i> var. <i>fonticola</i>	6							
	<i>Nitzschia inconspicua</i>	3							
	<i>Nitzschia recta</i>				+				
	<i>Nitzschia valdestrata</i>	4							
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	1							
	<i>Pinnularia gibba</i>				+				
	<i>Platessa holsatica</i>	3							
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	4							
	<i>Staurosira construens</i> var. <i>construens</i>	21							
	<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>acus</i>	6		4			2	2	
Rūsinupīte, Iejpus mežaudzes, 09.10.2018.	<i>Achnanthydium minutissimum</i> group II (mean width 2,2-2,8µm)	43							
	<i>Achnanthydium subatomoides</i>				+				
	<i>Amphora inariensis</i>	3							
	<i>Amphora ovalis</i>	3							
	<i>Amphora pediculus</i>	30							
	<i>Bacillaria paxillifera</i>	3							
	<i>Cocconeis pediculus</i>	7							
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	43							
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	71							
	<i>Cymatopleura solea</i> var. <i>solea</i>					+			
	<i>Diatoma vulgare</i>					+			
	<i>Encyonema silesiacum</i> var. <i>silesiacum</i>	8							
	<i>Fragilaria rumpens</i>	7		2			2		
	<i>Frustulia vulgare</i>					+			
	<i>Gomphonema gracile</i> s.l.	4							
	<i>Gomphonema parvulum</i>	18		2			2		
	<i>Melosira varians</i>	7							
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>					+			
<i>Navicula cryptocephala</i>	10								
<i>Navicula cryptotenelloides</i>	38								
<i>Navicula tripunctata</i>	10		2				2		
<i>Neidium dubium</i>	2								
<i>Nitzschia dissipata</i>	10								

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
	<i>Nitzschia palea var. debilis</i>				+				
	<i>Nitzschia recta</i>				+				
	<i>Nitzschia sigmaidea</i>				+				
	<i>Pinnularia gibba</i>				+				
	<i>Placoneis elginensis</i>	2							
	<i>Platessa conspicua</i>	20							
	<i>Pseudostaurosira parasitica var. parasitica</i>	3		3			3		
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	44		3		3			
	<i>Stauroneis anceps s.l.</i>				+				
	<i>Staurosira construens var. construens</i>	9							
	<i>Surirella linearis var. linearis</i>	2							
	<i>Ulnaria ulna var. acus</i>	3		3		3			

Tab. 56: Rūšiņupes fitobentosa taksonomiskais sastāvs un deformētie vāciņi 2019. gadā

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
Rūšiņuppus mežaudzes, 14.05.2019.	<i>Amphora pediculus</i>	115							
	<i>Cocconeis pediculus</i>	16		2		2			
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	13							
	<i>Cymbella aspera</i>	1							
	<i>Cymbopleura naviculiformis</i>	4							
	<i>Diploneis elliptica</i>	5							
	<i>Epithemia frickei</i>	6							
	<i>Epithemia sores</i>	10							
	<i>Eunotia bilunaris var. bilunaris</i>	4							
	<i>Frustulia vulgaris</i>	2							
	<i>Gomphonema minutum</i>	40							
	<i>Karayevia laterostrata</i>	15							
	<i>Navicula cryptocephala</i>	28							
	<i>Navicula lanceolata</i>	20							
	<i>Navicula upsaliensis</i>					+			
<i>Neidium dubium</i>	4								

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
Rūsiņupe, Iejpus mežaudzes, 14.05.2019.	<i>Nitzschia fonticola</i> var. <i>fonticola</i>				+				
	<i>Pinnularia interrupta</i>				+				
	<i>Pinnularia viridis</i> s.l.	5		1				1	
	<i>Placoneis clementis</i>	12							
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	28							
	<i>Platessa conspicua</i>	40							
	<i>Rhopalodia gibba</i>				+				
	<i>Stauroneis anceps</i> s.l.	19							
	<i>Stauroneis phoenicenteron</i>	2							
	<i>Staurosira construens</i> var. <i>construens</i>				+				
	<i>Surirella linearis</i> var. <i>linearis</i>	3		1		1			
	<i>Tryblionella hungarica</i>	3							
	<i>Ulnaria ulna</i> Sippe <i>angustissima</i>				+				
	<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	5		2		2			
<i>Achnanthydium bioretii</i>	57								
<i>Caloneis species</i>				+					
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	5								
<i>Cymbella amphicephala</i> s.l.				+					
<i>Cymbella aspera</i>	2								
<i>Diatoma mesodon</i>	2								
<i>Encyonema silesiacum</i> var. <i>silesiacum</i>	30								
<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>bilunaris</i>	14								
<i>Eunotia implicata</i>				+					
<i>Eunotia minor</i> s.l.				+					
<i>Gomphonema acuminatum</i>	13					1			
<i>Gomphonema clavatum</i>	12								
<i>Gomphonema parvulum</i>	35								
<i>Gomphonema truncatum</i>	5								
<i>Melosira varians</i>				+					
<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>	10								
<i>Navicula upsaliensis</i>	5								
<i>Neidium dubium</i>	4								
<i>Nitzschia dissipata</i>	20								
<i>Nitzschia recta</i>	3								
<i>Planothidium lanceolatum</i>	45								
<i>Platessa holsatica</i>	100								

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	16				2			
	<i>Sellaphora pupula</i>	8							
	<i>Stauroneis anceps</i>	6							
	<i>Tabellaria flocculosa</i>				+				
	<i>Tryblionella hungarica</i>				+				
	<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	8							
Rūsiņupe, augšpus mežaudzes, 17.07.2019.	<i>Amphipleura pellucida</i>	2							
	<i>Aulacoseira italica</i> var. <i>tenuissima</i>	9							
	<i>Brachysira vitrea</i>	6							
	<i>Caloneis silicula</i>				+				
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	107		8		6	2		
	<i>Cymatopleura solea</i> var. <i>solea</i>				+				
	<i>Cymbella amphicephala</i> s.l.				+				
	<i>Epithemia frickei</i>	4							
	<i>Eunotia minor</i>	13							
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	11							
	<i>Gomphonema augur</i> var. <i>augur</i>	2							
	<i>Hippodonta capitata</i>	4							
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>	10		2		2			
	<i>Navicula capitatoradiata</i>	12							
	<i>Navicula cryptocephala</i>	60							
	<i>Navicula cryptotenella</i>	20							
	<i>Navicula lanceolata</i>	11							
	<i>Pinnularia species</i>	3							
	<i>Placoneis clementis</i>	26							
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	39							
	<i>Platessa conspicua</i>					+			
	<i>Pseudostaurosira parasitica</i> var. <i>parasitica</i>	22		6			4	2	
	<i>Sellaphora pupula</i>	19							
	<i>Stauroneis anceps</i> s.l.	10							
	<i>Stauroneis phoenicenteron</i>					+			
	<i>Staurosira construens</i> var. <i>construens</i>					+			
<i>Surirella angusta</i>					+				
<i>Ulnaria ulna</i> Sippe <i>angustissima</i>	3								

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
	<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	7							
Rūsiņupe, Ieļpus mežaudzes, 17.07.2019.	<i>Caloneis species</i>				+				
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	140		6		6			
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	16							
	<i>Cymbella amphicephala</i> s.l.	2							
	<i>Cymbella aspera</i>	4		1		1			
	<i>Cymbella cystula</i> s.l.	3							
	<i>Encyonema silesiacum</i> var. <i>silesiacum</i>	8							
	<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>bilunaris</i>	36		3			3		
	<i>Frustulia vulgaris</i>	2		1		1			
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	17		2		2			
	<i>Gomphonema parvulum</i>	28		4		4			
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>	26		2			2		
	<i>Navicula lanceolata</i>	15							
	<i>Neidium dubium</i>	2							
	<i>Nitzschia recta</i>					+			
	<i>Nitzschia sigmoidea</i>	3							
	<i>Pinnularia macilenta</i>					+			
	<i>Pinnularia microstauron</i> var. <i>microstauron</i>	5		1		1			
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	35							
	<i>Platessa conspicua</i>	40							
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>					+			
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>					+				
<i>Staurosira construens</i> var. <i>construens</i>	10								
<i>Surirella linearis</i> var. <i>linearis</i>	4								
<i>Tryblionella apiculata</i>					+				
<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	4								
Rūsiņupe, augšpus mēslojamās audzes, 15.10.2010.	<i>Amphora pediculus</i>	87							
	<i>Aulacoseira crenulata</i>	11							
	<i>Caloneis silicula</i>	4							
	<i>Caloneis species</i>					+			
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	99		11		5	6		
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	9							
	<i>Cymbella amphicephala</i> s.l.					+			

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
	<i>Encyonema silesiacum</i> var. <i>silesiacum</i>	23							
	<i>Epithemia frickei</i>	4							
	<i>Epithemia sores</i>	3							
	<i>Eunotia minor</i> s.l.	9		2		2			
	<i>Hippodonta capitata</i>	6							
	<i>Navicula lanceolata</i>	13		1				1	
	<i>Navicula margalithii</i>	10							
	<i>Navicula rhynchocephala</i>	4							
	<i>Nitzschia frustulum</i> var. <i>frustulum</i>	31							
	<i>Pinnularia interrupta</i>	9							
	<i>Pinnularia species</i>				+				
	<i>Placoneis clementis</i>	41							
	<i>Psammothidium abundans</i>	9							
	<i>Pseudostaurosira parasitica</i> var. <i>subconstricta</i>	11		5		2	3		
	<i>Rhopalodia gibba</i>	3							
	<i>Sellaphora pupula</i>				+				
	<i>Stauroneis anceps</i>	4							
	<i>Stauroneis phoenicenteron</i>				+				
	<i>Staurosira brevistriata</i>	7							
	<i>Ulnaria ulna</i> Sippe <i>angustissima</i>	3		3		3			
Rūsiņupe, Ieļpus mežaudzes, 15.10.2019.	<i>Amphipleura pellucida</i>	3							
	<i>Caloneis silicula</i>				+				
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	132		7		5	2		
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	14							
	<i>Cymatopleura solea</i> var. <i>solea</i>				+				
	<i>Cymbella aspera</i>	2		2				2	
	<i>Cymbella cistula</i> s.l.	2							
	<i>Encyonema silesiacum</i> var. <i>silesiacum</i>	18							
	<i>Eunotia minor</i> s.l.	6							
	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>capucina</i>	6		6		6			
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	11							
<i>Gomphonema parvulum</i>	19		2		2				
<i>Hippodonta capitata</i>				+					

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
	<i>Karayevia laterostrata</i>	36							
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>	12		6		4	2		
	<i>Navicula lanceolata</i>	8							
	<i>Navicula upsaliensis</i>	12							
	<i>Nitzschia fonticola</i> var. <i>fonticola</i>	6							
	<i>Nitzschia recta</i>				+				
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	2							
	<i>Pinnularia gibba</i>				+				
	<i>Pinnularia microstauron</i> var. <i>microstauron</i>	4							
	<i>Platessa conspicua</i>	12							
	<i>Psammothidium abundans</i>	10							
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	42							
	<i>Sellaphora pupula</i>				+				
	<i>Stauroneis anceps</i>	8							
	<i>Staurosira construens</i> var. <i>construens</i>	28							
	<i>Surirella linearis</i> var. <i>linearis</i>	7							

Tab. 57: Rūšiņupes fitobentosa taksonomiskais sastāvs un deformētie vāciņi 2020. gadā

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
Rūšiņupe augšpus mežaudzes, 12.05.2020.	<i>Achnanthydium subatomoides</i>	15							
	<i>Achnanthydium helveticum</i>	41							
	<i>Achnanthydium minutissimum</i> group III (mean width >2,8µm)	130							
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	57							
	<i>Epithemia frickei</i>	4							
	<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>bilunaris</i>	17		1			1		
	<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>linearis</i>	12		1			1		
	<i>Fragilaria gracilis</i>	16		2			2		
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	2							
	<i>Gomphonema parvulum</i>	12							
	<i>Gomphonema truncatum</i>	3							
	<i>Hippodonta capitata</i>	4							

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
	<i>Navicula capitatoradiata</i>	7							
	<i>Navicula lanceolata</i>	11							
	<i>Navicula upsaliensis</i>	2							
	<i>Pinnularia gibba</i>	4							
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	15							
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	37	2			2			
	<i>Sellaphora pupula</i>	3							
	<i>Stauroneis anceps s.l.</i>	3							
	<i>Stauroneis phoenicenteron</i>	2							
	<i>Stauroneis smithii var. smithii</i>	3							
Rūsiņupe Iejpus mežaudzes, 12.05.2020.	<i>Achnanthydium bioretii</i>	57							
	<i>Caloneis species</i>				+				
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	5							
	<i>Cymbella amphicephala s.l.</i>				+				
	<i>Cymbella aspera</i>	2							
	<i>Diatoma mesodon</i>	2							
	<i>Encyonema silesiacum var. silesiacum</i>	30							
	<i>Eunotia bilunaris var. bilunaris</i>	14							
	<i>Eunotia implicata</i>				+				
	<i>Eunotia minor s.l.</i>				+				
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	13					1		
	<i>Gomphonema clavatum</i>	12							
	<i>Gomphonema parvulum</i>	35							
	<i>Gomphonema truncatum</i>	5							
	<i>Melosira varians</i>				+				
	<i>Meridion circulare var. circulare</i>	10							
	<i>Navicula upsaliensis</i>	5							
	<i>Neidium dubium</i>	4							
	<i>Nitzschia dissipata</i>	20							
	<i>Nitzschia recta</i>	3							
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	45							
	<i>Platessa holsatica</i>	100							
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	16					2		
<i>Sellaphora pupula</i>	8								
<i>Stauroneis anceps</i>	6								
<i>Tabellaria flocculosa</i>					+				
<i>Tryblionella hungarica</i>					+				

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
	<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	8							
Rūsiņupe augšpus mežaudzes, 21.07.2020.	<i>Achnanthidium minutissimum</i> group III (mean width >2,8µm)	150							
	<i>Amphora pediculus</i>	64							
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	111		3		3			
	<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>bilunaris</i>	4							
	<i>Gomphonema parvulum</i>	10							
	<i>Navicula cryptotenella</i>	31							
	<i>Sellaphora pupula</i>	2							
	<i>Stauroneis anceps</i> s.l.	4							
	<i>Stauroneis smithii</i> var. <i>smithii</i>	2							
	<i>Staurosira construens</i> var. <i>construens</i>	22		1		1			
Rūsiņupe lejpus mēslojamās audzes, 21.07.2020.	<i>Achnanthidium helveticum</i>	21							
	<i>Achnanthidium minutissimum</i> group III (mean width >2,8µm)	34							
	<i>Amphora pediculus</i>	115							
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	149		2		2			
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	3							
	<i>Cymbopleura naviculiformis</i>	2							
	<i>Fragilaria mesolepta</i>	4		1		1			
	<i>Fragilaria rumpens</i>	7		1		1			
	<i>Gomphonema minutum</i>	10							
	<i>Meridion circulare</i> var. <i>circulare</i>	10							
	<i>Navicula cryptotenella</i>	19							
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	7							
	<i>Platessa holsatica</i>	19							
Rūsiņupe augšpus mežaudzes, 09.10.2020.	<i>Achnanthidium helveticum</i>	16							
	<i>Achnanthidium minutissimum</i> group III (mean width >2,8µm)	110							
	<i>Cocconeis placentula</i> incl. <i>varieties</i>	177		4		4			
	<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>bilunaris</i>	4							
	<i>Melosira varians</i>	7							
	<i>Navicula cryptotenella</i>	24							
	<i>Navicula veneta</i>	14							
	<i>Nitzschia dissipata</i>	7							
	<i>Planothidium lanceolatum</i>	19							
<i>Platessa conspicua</i>	22								
Rūsiņupe	<i>Achnanthidium helveticum</i>	24							

Parauga ID	Oficiālais nosaukums	Vāciņu skaits (total)	Vāciņu skaits cf	Deformēto vāciņu skaits	Taksons ir atrasts paraugā (norādīts ar +)	Deformētie vāciņi FORMA (vāji)	Deformētie vāciņi FORMA (stipri)	Deformētie vāciņi RAKSTS (vāji)	Deformētie vāciņi RAKSTS (stipri)
	<i>Amphora pediculus</i>	181							
	<i>Cocconeis placentula incl. varieties</i>	131		5		5			
	<i>Fragilaria rumpens</i>	11							
	<i>Hippodonta capitata</i>	2							
	<i>Navicula leptostriata</i>	1							
	<i>Navicula margalithii</i>	2							
	<i>Pinnularia intermedia</i>	2							
	<i>Placoneis elginensis</i>	2							
	<i>Platessa conspicua</i>	10							
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	21		1		1			
	<i>Stauroneis anceps s.l.</i>	1							
	<i>Stausosira construens var. construens</i>	10							
	<i>Ulnaria ulna var. ulna</i>	2							

**5. Pielikums: Augsnes paraugu ķīmisko
analīžu parametru un blīvuma
dati**

Tab. 58: Vidējais kopējā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa, g kg⁻¹

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
As	Vidēji	317,0	297,3	50,9	156,7	17,5	17,4	3,3	5,3
	Min	108,1	56,1	31,9	9,4	10,9	1,2	1,1	0,8
	Maks.	526,0	621,5	69,9	389,8	24,0	84,9	5,4	12,9
	Mediāna	317,0	269,4	50,9	157,0	17,5	11,2	3,3	4,4
Dm	Vidēji	86,9	169,8	33,4	34,8	18,9	16,7	5,1	4,5
	Min	63,0	44,7	17,9	29,9	8,7	4,0	2,0	3,4
	Maks.	102,0	301,2	55,0	42,1	26,5	28,1	9,9	5,8
	Mediāna	95,6	163,6	27,3	32,4	21,5	18,1	3,5	4,3
Ks	Vidēji	331,0	476,3	184,5	284,4	166,0	310,5	36,6	36,4
	Min	174,9	432,8	38,3	32,8	11,7	8,3	2,1	4,9
	Maks.	549,6	519,8	580,2	536,0	614,1	612,8	128,9	67,9
	Mediāna	299,6	476,3	59,7	284,4	19,0	310,5	7,6	36,4

Tab. 59: Organiskā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa, g kg⁻¹

Meža tips	Data	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
As	Vidēji	8,3	9,7	1,5	5,3	0,6	0,6	0,3	0,2
	Min	3,3	1,7	1,0	0,4	0,5	0,1	0,2	0,1
	Maks.	13,4	19,5	1,9	11,1	0,8	2,1	0,3	0,4
	Mediāna	8,3	9,3	1,5	4,4	0,6	0,5	0,3	0,2
Dm	Vidēji	3,4	5,9	1,1	1,6	0,7	0,8	0,2	0,2
	Min	2,9	2,7	0,6	1,0	0,4	0,4	0,1	0,1
	Maks.	3,6	9,7	1,5	2,1	0,9	1,5	0,3	0,3
	Mediāna	3,5	5,2	1,4	1,7	0,7	0,6	0,2	0,3
Ks	Vidēji	9,5	14,2	5,3	8,8	0,6	6,8	0,4	1,8
	Min	4,1	11,9	1,3	0,8	0,4	0,6	0,1	0,3
	Maks.	17,7	16,5	16,0	16,9	0,6	13,0	1,0	3,3
	Mediāna	8,1	14,2	2,0	8,8	0,6	6,8	0,3	1,8

Tab. 60: Kopējā N saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa, g kg⁻¹

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
As	Vidēji	317,0	297,3	50,9	156,7	17,5	17,4	3,3	5,1
	Min	108,1	56,1	31,9	9,4	10,9	1,2	1,1	0,0

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
Dm	Maks.	526,0	621,5	69,9	389,8	24,0	84,9	5,4	12,9
	Mediāna	317,0	269,4	50,9	157,0	17,5	11,2	3,3	4,4
	Vidēji	86,9	169,8	33,4	34,8	18,9	16,7	5,1	4,5
	Min	63,0	44,7	17,9	29,9	8,7	4,0	2,0	3,4
Ks	Maks.	102,0	301,2	55,0	42,1	26,5	28,1	9,9	5,8
	Mediāna	95,6	163,6	27,3	32,4	21,5	18,1	3,5	4,3
	Vidēji	331,0	476,3	184,5	284,4	166,0	310,5	36,6	34,0
	Min	174,9	432,8	38,3	32,8	11,7	8,3	2,1	0,1
Ks	Maks.	549,6	519,8	580,2	536,0	614,1	612,8	128,9	67,9
	Mediāna	299,6	476,3	59,7	284,4	19,0	310,5	7,6	34,0
	Vidēji	331,0	476,3	184,5	284,4	166,0	310,5	36,6	34,0
	Min	174,9	432,8	38,3	32,8	11,7	8,3	2,1	0,1

Tab. 61: P saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa, g kg⁻¹

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
As	Vidēji	0,627	0,453	0,257	0,524	0,270	0,166	0,637	0,114
	Min	0,168	0,092	0,083	0,032	0,079	0,015	0,080	0,045
	Maks.	1,086	0,801	0,430	3,229	0,460	0,981	1,193	0,478
	Mediāna	0,627	0,429	0,257	0,253	0,270	0,049	0,637	0,077
Dm	Vidēji	0,171	0,324	0,053	0,150	0,048	0,135	0,031	0,060
	Min	0,158	0,307	0,024	0,033	0,022	0,011	0,011	0,032
	Maks.	0,178	0,345	0,086	0,308	0,061	0,363	0,044	0,113
	Mediāna	0,176	0,321	0,047	0,110	0,059	0,030	0,038	0,036
Ks	Vidēji	0,423	1,145	0,334	2,349	0,632	1,209	0,608	1,116
	Min	0,088	0,703	0,149	0,466	0,236	0,288	0,162	1,096
	Maks.	1,020	1,587	0,686	4,232	1,059	2,129	1,010	1,136
	Mediāna	0,162	1,145	0,251	2,349	0,617	1,209	0,631	1,116

Tab. 62: Mg saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa, g kg⁻¹

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
As	Vidēji	0,66	0,71	0,05	0,24	0,13	0,11	0,53	0,60
	Min	0,45	0,04	0,05	0,00	0,04	0,01	0,05	0,01
	Maks.	0,87	1,91	0,05	0,88	0,22	0,67	1,00	5,35
	Mediāna	0,66	0,35	0,05	0,15	0,13	0,02	0,53	0,07

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
Dm	Vidēji	0,12	0,33	0,03	0,04	0,01	0,02	0,03	0,04
	Min	0,07	0,08	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02	0,03
	Maks.	0,15	0,60	0,05	0,06	0,01	0,06	0,05	0,07
	Mediāna	0,14	0,30	0,01	0,03	0,01	0,00	0,03	0,03
Ks	Vidēji	0,50	0,79	0,25	0,46	0,26	0,35	0,61	3,25
	Min	0,13	0,48	0,02	0,02	0,06	0,04	0,20	1,12
	Maks.	1,13	1,10	0,81	0,90	0,68	0,67	1,23	5,39
	Mediāna	0,36	0,79	0,08	0,46	0,15	0,35	0,51	3,25

Tab. 63: Ca saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa, g kg⁻¹

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
As	Vidēji	0,37	1,75	0,02	0,07	0,01	0,01	0,30	0,02
	Min	0,10	0,01	0,02	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00
	Maks.	0,64	5,87	0,02	0,36	0,02	0,06	0,57	0,15
	Mediāna	0,37	0,31	0,02	0,02	0,01	0,01	0,30	0,01
Dm	Vidēji	0,05	0,12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	Min	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	Maks.	0,11	0,19	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
	Mediāna	0,03	0,16	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
Ks	Vidēji	0,44	1,99	0,44	2,80	0,57	2,20	0,04	0,30
	Min	0,03	0,08	0,02	0,01	0,01	0,00	0,02	0,30
	Maks.	1,50	3,90	1,67	5,58	2,17	4,40	0,09	0,30
	Mediāna	0,12	1,99	0,04	2,80	0,04	2,20	0,03	0,30

Tab. 64: K saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa, g kg⁻¹

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
As	Vidēji	2,27	2,40	4,91	2,10	5,84	2,25	7,31	2,43
	Min	2,07	1,23	1,90	1,13	2,24	0,86	1,79	0,63
	Maks.	2,47	7,29	7,91	8,21	9,43	9,77	12,83	12,05
	Mediāna	2,27	1,78	4,91	1,47	5,84	1,38	7,31	1,40
Dm	Vidēji	1,72	1,73	1,57	1,47	1,79	1,88	1,19	1,16
	Min	1,33	1,66	1,11	1,14	1,67	1,59	1,12	1,03
	Maks.	2,04	1,81	1,96	1,73	1,90	2,37	1,29	1,37
	Mediāna	1,78	1,71	1,64	1,55	1,80	1,67	1,17	1,09
Ks	Vidēji	3,13	2,08	2,95	2,03	4,24	2,57	5,48	11,57
	Min	1,69	1,22	1,47	0,51	0,43	0,24	1,75	10,75
	Maks.	4,82	2,94	4,22	3,54	6,83	4,90	10,68	12,40
	Mediāna	3,01	2,08	3,05	2,03	4,85	2,57	4,75	11,57

Tab. 65: Augsnes blīvums dažādos augšņu slāņos pirms augšņu ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa, kg m⁻³

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
As	Vidēji	533,9	452,8	912,4	818,3	1499,7	1396,9	1568,2	1498,4
	Min	150,6	143,0	633,7	247,5	1317,1	309,0	1407,0	1168,9
	Maks.	917,1	1244,5	1191,1	1503,2	1682,3	1667,6	1729,3	1737,3
	Mediāna	533,9	219,4	912,4	763,8	1499,7	1488,5	1568,2	1536,7
Dm	Vidēji	894,8	502,0	1217,3	1158,9	1406,8	1450,3	1457,6	1505,7
	Min	620,2	275,8	1095,9	1054,2	1340,7	1328,7	1414,8	1498,2
	Maks.	1299,6	940,4	1399,3	1250,2	1507,2	1514,3	1489,2	1518,7
	Mediāna	764,7	289,7	1156,6	1172,4	1372,5	1507,8	1468,8	1500,1
Ks	Vidēji	361,2	167,5	685,2	546,5	1057,9	776,4	1407,0	1235,2
	Min	148,9	142,8	199,8	176,9	205,5	199,7	994,1	799,7
	Maks.	826,0	192,1	1207,8	916,1	1556,7	1353,1	1604,5	1670,6
	Mediāna	234,9	167,5	666,6	546,5	1234,7	776,4	1514,6	1235,2

Tab. 66: Augšņu pH dažādos slāņos pirms ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
As	Vidēji	3,27	3,07	3,25	3,07	3,87	3,76	3,48	4,51
	Min	2,89	2,64	2,95	2,61	3,81	3,20	2,68	3,78
	Maks.	3,64	4,25	3,56	3,84	3,94	4,15	4,29	6,41
	Mediāna	3,27	2,83	3,25	2,99	3,87	3,77	3,48	4,28
Dm	Vidēji	3,21	3,20	3,13	3,16	3,51	3,64	3,88	4,08
	Min	2,89	2,83	2,81	2,76	3,32	3,34	3,68	3,76
	Maks.	3,48	3,65	3,61	3,76	3,78	4,23	4,10	4,55
	Mediāna	3,27	3,13	2,97	2,97	3,43	3,35	3,86	3,92
Ks	Vidēji	3,00	2,85	3,17	3,04	3,40	3,27	3,88	5,23
	Min	2,85	2,73	3,06	3,04	3,11	3,19	3,57	4,02
	Maks.	3,14	2,98	3,44	3,05	3,55	3,36	3,99	6,44
	Mediāna	3,00	2,85	3,08	3,04	3,48	3,27	3,98	5,23

Tab. 67: Kopējā C saturs dažādos augšņu slāņos pirms augšņu ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	N	K	N	K	N	K	N
Dm	B	Vidēji	62,9	68,8	28,0	37,5	8,6	11,4	3,7	2,5
		Min	37,7	50,5	26,1	37,0	7,8	7,8	2,0	0,0

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	N	K	N	K	N	K	N
		Maks.	88,0	87,0	30,0	37,9	9,3	15,1	5,3	4,9
		Mediāna	62,9	68,8	28,0	37,5	8,6	11,4	3,7	2,5
		Vidēji	64,1	126,6	10,6	8,9	7,3	7,5	1,7	5,6
		Mīn	25,2	34,3	7,2	8,4	5,5	3,6	1,1	3,1
	E	Maks.	128,7	231,0	16,0	9,4	10,6	13,0	2,6	9,6
		Mediāna	38,3	114,6	8,7	9,0	5,8	6,1	1,3	4,2
		Vidēji	183,6	126,4	26,7	45,0	3,6	6,5	1,0	3,1
		Mīn	53,6	30,5	0,8	26,2	0,0	2,3	0,0	0,0
	P	Maks.	490,6	326,3	72,6	72,6	9,0	11,0	2,4	5,9
		Mediāna	126,2	74,4	18,2	40,6	2,4	6,2	0,4	3,3
		Vidēji	47,1	31,7	14,0	13,7	4,8	5,3	0,8	0,7
		Mīn	28,7	20,9	10,7	9,9	3,2	1,6	0,2	0,1
Ln	P	Maks.	66,5	41,5	18,0	18,5	6,5	8,0	1,3	1,6
		Mediāna	46,6	32,3	13,6	13,3	4,7	5,8	0,9	0,5

Tab. 68: Organiskā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm								
			0-10		10-20		20-40		40-80		
			K	N	K	N	K	N	K	N	
	B	Vidēji	3,1	4,2	1,7	2,2	0,5	0,9	0,2	0,3	
		Mīn	2,0	3,7	1,4	2,2	0,5	0,6	0,1	0,1	
		Maks.	4,1	4,7	1,9	2,2	0,6	1,3	0,3	0,4	
		Mediāna	3,1	4,2	1,7	2,2	0,5	0,9	0,2	0,3	
	E	Vidēji	2,0	3,1	0,6	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	
		Mīn	0,9	0,9	0,6	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	
		Maks.	3,8	5,8	0,6	0,4	0,6	0,5	0,2	0,4	
		Mediāna	1,2	2,6	0,6	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	
	Dm	P	Vidēji	9,0	4,2	1,8	1,2	0,6	0,3	0,1	0,2
			Mīn	2,1	3,0	0,3	1,0	0,1	0,2	0,1	0,1
			Maks.	18,4	6,8	3,7	1,3	1,3	0,5	0,2	0,4
			Mediāna	6,8	3,5	1,2	1,2	0,4	0,3	0,1	0,2
Ln	P	Vidēji	1,3	1,3	0,6	0,7	0,3	0,3	0,1	0,1	
		Mīn	0,7	0,7	0,4	0,5	0,2	0,2	0,1	0,0	
		Maks.	2,0	2,2	0,7	0,8	0,5	0,5	0,2	0,2	
		Mediāna	1,3	1,2	0,6	0,7	0,3	0,3	0,1	0,1	

Tab. 69: Kopējais N saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	N	K	N	K	N	K	N
Dm	B	Vidēji	62,9	68,8	28,0	37,5	8,6	11,4	3,7	2,5
		Min	37,7	50,5	26,1	37,0	7,8	7,8	2,0	0,0
		Maks.	88,0	87,0	30,0	37,9	9,3	15,1	5,3	4,9
		Mediāna	62,9	68,8	28,0	37,5	8,6	11,4	3,7	2,5
	E	Vidēji	64,1	126,6	10,6	8,9	7,3	7,5	1,7	5,6
		Min	25,2	34,3	7,2	8,4	5,5	3,6	1,1	3,1
		Maks.	128,7	231,0	16,0	9,4	10,6	13,0	2,6	9,6
		Mediāna	38,3	114,6	8,7	9,0	5,8	6,1	1,3	4,2
	P	Vidēji	183,6	126,4	26,7	45,0	3,6	6,5	1,0	3,1
		Min	53,6	30,5	0,8	26,2	0,0	2,3	0,0	0,0
		Maks.	490,6	326,3	72,6	72,6	9,0	11,0	2,4	5,9
		Mediāna	126,2	74,4	18,2	40,6	2,4	6,2	0,4	3,3
Ln	P	Vidēji	47,1	31,7	14,0	13,7	4,8	5,3	0,8	0,7
		Min	28,7	20,9	10,7	9,9	3,2	1,6	0,2	0,1
		Maks.	66,5	41,5	18,0	18,5	6,5	8,0	1,3	1,6
		Mediāna	46,6	32,3	13,6	13,3	4,7	5,8	0,9	0,5

Tab. 70: P saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	N	K	N	K	N	K	N
Dm	B	Vidēji	0,192	0,236	0,141	0,164	0,160	0,145	0,163	0,142
		Min	0,140	0,105	0,130	0,106	0,151	0,133	0,088	0,083
		Maks.	0,244	0,366	0,151	0,222	0,168	0,156	0,238	0,201
		Mediāna	0,192	0,236	0,141	0,164	0,160	0,145	0,163	0,142
	E	Vidēji	0,121	0,125	0,127	0,114	0,191	0,092	0,167	0,188
		Min	0,040	0,111	0,040	0,017	0,097	0,020	0,116	0,162
		Maks.	0,176	0,134	0,258	0,291	0,286	0,160	0,204	0,232
		Mediāna	0,146	0,131	0,082	0,035	0,189	0,097	0,181	0,169
	P	Vidēji	0,333	0,156	0,136	0,066	0,114	0,057	0,141	0,096
		Min	0,138	0,113	0,019	0,021	0,022	0,017	0,028	0,036
		Maks.	0,551	0,197	0,258	0,099	0,171	0,093	0,255	0,217
		Mediāna	0,328	0,157	0,141	0,073	0,121	0,059	0,141	0,066
Ln	P	Vidēji	0,136	0,150	0,490	0,320	0,334	0,294	0,175	0,195
		Min	0,050	0,099	0,405	0,051	0,220	0,238	0,155	0,153
		Maks.	0,270	0,245	0,565	0,442	0,418	0,326	0,211	0,224
		Mediāna	0,111	0,128	0,496	0,393	0,349	0,305	0,167	0,202

Tab. 71: Ca saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	N	K	N	K	N	K	N
Dm	B	Vidēji	62,9	68,8	28,0	37,5	8,6	11,4	3,7	6,3
		Mīn	37,7	50,5	26,1	37,0	7,8	7,8	2,0	4,9
		Maks.	88,0	87,0	30,0	37,9	9,3	15,1	5,3	7,6
		Mediāna	62,9	68,8	28,0	37,5	8,6	11,4	3,7	6,3
	E	Vidēji	64,1	126,6	10,6	8,9	7,3	7,5	1,7	5,6
		Mīn	25,2	34,3	7,2	8,4	5,5	3,6	1,1	3,1
		Maks.	128,7	231,0	16,0	9,4	10,6	13,0	2,6	9,6
		Mediāna	38,3	114,6	8,7	9,0	5,8	6,1	1,3	4,2
	P	Vidēji	183,6	126,4	26,7	45,0	3,6	6,5	1,0	3,1
		Mīn	53,6	30,5	0,8	26,2	0,0	2,3	0,0	0,0
		Maks.	490,6	326,3	72,6	72,6	9,0	11,0	2,4	5,9
		Mediāna	126,2	74,4	18,2	40,6	2,4	6,2	0,4	3,3
Ln	P	Vidēji	47,1	31,7	14,0	13,7	4,8	5,3	0,8	0,7
		Mīn	28,7	20,9	10,7	9,9	3,2	1,6	0,2	0,1
		Maks.	66,5	41,5	18,0	18,5	6,5	8,0	1,3	1,6
		Mediāna	46,6	32,3	13,6	13,3	4,7	5,8	0,9	0,5

Tab. 72: Mg saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	N	K	N	K	N	K	N
Dm	B	Vidēji	0,18	0,23	0,13	0,12	0,16	0,15	2,98	3,77
		Mīn	0,17	0,16	0,13	0,07	0,14	0,08	0,19	0,13
		Maks.	0,19	0,31	0,14	0,18	0,19	0,22	5,77	7,42
		Mediāna	0,18	0,23	0,13	0,12	0,16	0,15	2,98	3,77
	E	Vidēji	0,21	0,15	0,08	0,06	0,21	0,14	0,35	0,23
		Mīn	0,03	0,12	0,01	0,00	0,14	0,01	0,20	0,19
		Maks.	0,52	0,19	0,13	0,17	0,28	0,23	0,63	0,25
		Mediāna	0,08	0,13	0,10	0,00	0,22	0,18	0,22	0,24
	P	Vidēji	0,39	0,21	0,10	0,07	0,08	0,05	0,11	0,12
		Mīn	0,14	0,09	0,01	0,05	0,02	0,02	0,07	0,05
		Maks.	0,84	0,27	0,22	0,11	0,12	0,09	0,24	0,30
		Mediāna	0,25	0,24	0,08	0,06	0,09	0,04	0,08	0,06
Ln	P	Vidēji	0,05	0,05	0,05	0,04	0,09	0,10	0,11	0,14
		Mīn	0,03	0,03	0,02	0,01	0,05	0,09	0,11	0,11
		Maks.	0,06	0,07	0,08	0,07	0,12	0,11	0,12	0,16
		Mediāna	0,05	0,06	0,05	0,04	0,10	0,10	0,11	0,14

Tab. 73: K saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	N	K	N	K	N	K	N
Dm	B	Vidēji	1,49	1,73	1,38	1,70	1,23	1,46	1,54	1,40
		Mīn	1,36	1,43	1,12	1,65	1,18	1,45	1,02	1,14
		Maks.	1,61	2,02	1,65	1,75	1,28	1,46	2,07	1,66
		Mediāna	1,49	1,73	1,38	1,70	1,23	1,46	1,54	1,40
	E	Vidēji	2,16	1,53	2,32	1,36	2,47	1,99	2,05	2,23
		Mīn	0,92	1,13	0,92	0,89	0,66	0,98	0,70	1,09
		Maks.	3,64	1,87	3,29	1,66	3,80	3,33	3,20	3,13
		Mediāna	1,92	1,59	2,74	1,53	2,94	1,66	2,26	2,47
	P	Vidēji	0,94	0,87	0,99	0,82	0,94	0,91	1,04	0,93
		Mīn	0,68	0,67	0,78	0,48	0,65	0,69	0,38	0,68
		Maks.	1,10	1,20	1,19	1,21	1,23	1,17	1,55	1,41
		Mediāna	0,98	0,81	1,06	0,79	0,99	0,89	1,17	0,82
Ln	P	Vidēji	1,06	1,14	0,95	0,82	0,83	0,96	0,72	0,88
		Mīn	0,88	1,03	0,79	0,08	0,62	0,78	0,48	0,73
		Maks.	1,24	1,39	1,22	1,15	1,12	1,17	1,04	1,27
		Mediāna	1,07	1,07	0,89	1,03	0,79	0,94	0,68	0,77

Tab. 74: Augsnes pH dažādos slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	N	K	N	K	N	K	N
Dm	B	Vidēji	3,87	3,34	4,28	3,78	4,61	4,19	5,69	5,51
		Mīn	3,34	2,97	4,15	3,53	4,61	3,69	4,90	4,18
		Maks.	4,41	3,71	4,41	4,04	4,62	4,70	6,48	6,84
		Mediāna	3,87	3,34	4,28	3,78	4,61	4,19	5,69	5,51
	E	Vidēji	3,03	2,77	3,49	3,28	3,93	3,59	4,28	4,10
		Mīn	2,87	2,61	3,10	2,92	3,77	3,29	3,97	3,73
		Maks.	3,18	3,02	3,87	3,92	4,19	3,93	4,76	4,62
		Mediāna	3,05	2,69	3,51	2,99	3,83	3,55	4,13	3,94
	P	Vidēji	3,21	3,41	3,91	3,88	4,65	4,15	4,98	4,54
		Mīn	2,95	2,96	3,47	3,35	4,07	3,55	4,49	3,70
		Maks.	3,46	3,93	4,32	4,52	5,06	4,62	5,35	5,36
		Mediāna	3,35	3,38	4,01	3,82	4,73	4,21	5,13	4,56
Ln	P	Vidēji	2,80	2,98	3,88	3,95	4,10	4,13	4,58	4,41
		Mīn	2,66	2,84	3,66	3,70	3,96	4,00	4,37	4,39
		Maks.	3,04	3,16	4,06	4,21	4,23	4,29	4,86	4,43
		Mediāna	2,75	2,97	3,89	3,96	4,11	4,11	4,54	4,42

Tab. 75: Augsnes blīvums dažādos slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	N	K	N	K	N	K	N
Dm	B	Vidēji	905,0	980,0	1166,3	1176,7	1467,2	1480,4	1485,2	1557,3
		Min	766,1	926,8	1083,9	1142,2	1396,7	1470,1	1425,5	1543,8
		Maks.	1043,8	1033,1	1248,6	1211,2	1537,7	1490,6	1544,8	1570,8
		Mediāna	905,0	980,0	1166,3	1176,7	1467,2	1480,4	1485,2	1557,3
	E	Vidēji	600,7	627,0	1171,3	1300,0	1465,5	1504,4	1583,2	1639,4
		Min	242,9	553,8	1061,1	1099,6	1304,4	1460,9	1523,2	1589,5
		Maks.	988,6	749,7	1232,3	1418,1	1635,9	1527,1	1679,1	1718,1
		Mediāna	570,7	577,6	1220,5	1382,4	1456,1	1525,2	1547,2	1610,7
	P	Vidēji	470,1	755,9	1162,5	1031,0	1383,3	1386,0	1486,8	1448,4
		Min	167,9	281,1	803,5	876,2	1178,7	1353,9	1424,0	1398,0
		Maks.	732,4	1185,6	1429,6	1174,1	1545,2	1429,6	1549,5	1500,2
		Mediāna	572,9	778,4	1273,5	1036,8	1406,1	1380,2	1476,2	1447,7
Ln	P	Vidēji	913,4	1118,9	1256,5	1282,8	1518,9	1523,3	1540,7	1585,4
		Min	536,6	1025,3	1130,0	1227,6	1495,5	1486,6	1520,9	1557,2
		Maks.	1132,8	1253,0	1331,4	1324,4	1541,3	1559,2	1562,9	1611,2
		Mediāna	992,1	1098,7	1282,3	1289,7	1519,5	1523,8	1539,5	1586,6

Tab. 76: Kopējā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Vecuma grupa	Rādītājs	Slānis, cm							
				0-10		10-20		20-40		40-80	
				K	N	K	N	K	N	K	N
Dm	E	Jaunaudzes	Vidēji	31,6	16,7	5,8	7,4	3,6	3,8	1,2	1,2
			Min	5,9	10,3	2,2	5,3	3,2	2,8	1,0	1,1
			Maks.	118,9	23,1	9,4	9,5	3,9	4,7	1,4	1,2
			Mediāna	19,4	16,7	5,8	7,4	3,6	3,8	1,2	1,2
		Vidēja vecuma audzes	Vidēji	34,4	20,9	9,2	8,7	5,3	3,4	1,9	1,1
			Min	5,9	4,6	2,1	2,1	1,1	1,4	0,0	0,0
			Maks.	118,9	66,7	17,5	22,5	21,9	9,1	9,6	3,9
			Mediāna	19,4	10,1	8,1	7,3	3,3	2,7	0,8	0,7
	P	Jaunaudzes	Vidēji	118,1	150,5	42,3	23,6	4,4	7,0	1,4	5,2
			Min	52,3	73,1	25,1	6,8	1,3	1,1	0,1	0,1
			Maks.	254,5	368,2	89,2	48,3	6,7	12,7	2,6	13,8
			Mediāna	82,8	80,4	27,4	19,6	4,8	7,2	1,4	3,5
		Vidēja vecuma audzes	Vidēji	60,0	124,2	92,4	20,7	28,9	11,0	5,0	8,2
			Min	3,1	15,0	1,7	4,0	1,9	3,6	0,0	0,2
			Maks.	177,3	278,9	312,2	44,6	90,3	34,7	14,2	29,6
			Mediāna	43,7	113,1	7,5	13,1	5,7	7,6	4,3	5,6
Dms	B	Vidēja	Vidēji	125,3	57,9	23,8	16,5	3,3	6,8	0,9	2,5

Meža tips	Suga	Vecuma grupa	Slānis, cm								
			Rādītājs	0-10		10-20		20-40		40-80	
				K	N	K	N	K	N	K	N
Ln		vecuma audzes	Min	27,8	35,4	7,2	5,1	0,7	1,1	0,3	0,3
			Maks.	259,9	81,9	40,8	38,2	7,4	19,1	3,0	9,7
			Mediāna	113,0	57,6	25,0	10,9	3,2	5,1	0,4	1,3
			Vidēji	12,4	26,9	6,0	10,7	2,5	5,0	0,0	0,3
	B	Vidēja vecuma audzes	Min	12,4	26,9	6,0	10,7	2,5	5,0	0,0	0,3
			Maks.	12,4	26,9	6,0	10,7	2,5	5,0	0,0	0,3
			Mediāna	12,4	26,9	6,0	10,7	2,5	5,0	0,0	0,3
			Vidēji	12,4	26,9	6,0	10,7	2,5	5,0	0,0	0,3
	P	Jaunaudzes	Min	3,3	7,4	3,1	2,6	0,7	1,3	0,0	0,0
			Maks.	19,0	20,7	15,4	8,9	3,9	6,0	8,4	5,8
			Mediāna	15,1	14,9	5,7	4,8	1,2	1,6	1,2	3,0
			Vidēji	13,1	14,6	7,0	5,7	1,8	2,6	2,4	2,5
		Vidēja vecuma audzes	Min	5,8	9,4	4,2	4,2	0,4	0,9	0,0	0,0
			Maks.	17,1	17,3	6,9	7,4	2,6	3,8	1,7	0,9
			Mediāna	11,6	12,7	4,3	5,7	1,7	1,2	0,1	0,0
			Vidēji	10,8	12,9	4,9	5,7	1,7	1,9	0,4	0,3

Tab. 77: Organiskā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Vecuma grupa	Rādītājs	Slānis, cm								
				0-10		10-20		20-40		40-80		
				K	N	K	N	K	N	K	N	
Dm	E	Jaunaudzes	Min	13,9	10,3	2,2	5,3	3,2	2,8	1,0	1,1	
			Maks.	23,7	23,1	9,4	9,5	3,9	4,7	1,4	1,2	
			Mediāna	18,8	16,7	5,8	7,4	3,6	3,8	1,2	1,2	
			Vidēji	18,8	16,7	5,8	7,4	3,6	3,8	1,2	1,2	
		Vidēja vecuma audzes	Min	5,9	4,6	2,1	2,1	1,1	1,4	0,0	0,0	
			Maks.	118,9	66,7	17,5	22,5	21,9	9,1	9,6	3,9	
			Mediāna	19,4	10,1	8,1	7,3	3,3	2,7	0,8	0,5	
			Vidēji	34,4	20,9	9,2	8,7	5,3	3,4	1,8	0,8	
		P	Jaunaudzes	Min	52,3	73,1	25,1	6,8	1,3	1,1	0,1	0,1
				Maks.	254,5	368,2	89,2	48,3	6,7	12,7	2,6	13,8
				Mediāna	82,8	80,4	27,4	19,6	4,8	7,2	1,4	3,5
				Vidēji	118,1	150,5	42,3	23,6	4,4	7,0	1,4	5,2
	Vidēja vecuma audzes		Min	3,1	15,0	1,7	4,0	1,9	3,6	0,0	0,2	
			Maks.	177,3	278,9	312,2	44,6	90,3	34,7	14,2	29,6	
			Mediāna	43,7	113,1	7,5	13,1	5,7	7,6	4,3	5,6	
			Vidēji	60,0	124,2	92,4	20,7	28,9	11,0	5,0	8,2	
	Dms	B	Vidēja vecuma audzes	Min	27,8	35,4	7,2	5,1	0,7	1,1	0,0	0,0
				Maks.	259,9	81,9	40,8	38,2	7,4	19,1	0,7	9,7
				Mediāna	113,0	57,6	25,0	10,9	3,2	5,1	0,4	0,8
				Vidēji	125,3	57,9	23,8	16,5	3,3	6,8	0,4	2,2

Meža tips	Suga	Vecuma grupa	Rādītājs	Slānis, cm							
				0-10		10-20		20-40		40-80	
				K	N	K	N	K	N	K	N
Ln	B	Vidēja vecuma audzes	Vidēji	12,4	26,9	6,0	10,7	2,5	5,0	0,0	0,3
			Min	12,4	26,9	6,0	10,7	2,5	5,0	0,0	0,3
			Maks.	12,4	26,9	6,0	10,7	2,5	5,0	0,0	0,3
			Mediāna	12,4	26,9	6,0	10,7	2,5	5,0	0,0	0,3
	P	Jaunaudzes	Vidēji	12,6	14,3	6,3	5,1	1,1	1,4	0,8	1,8
			Min	3,3	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			Maks.	19,0	20,7	15,4	8,9	3,9	2,4	2,7	5,8
			Mediāna	12,8	14,9	5,7	4,8	0,7	1,6	0,0	0,2
			Vidēji	10,8	12,9	4,9	5,7	1,7	1,9	0,4	0,3
			Min	5,8	9,4	4,2	4,2	0,4	0,9	0,0	0,0
			Maks.	17,1	17,3	6,9	7,4	2,6	3,8	1,7	0,9
			Mediāna	11,6	12,7	4,3	5,7	1,7	1,2	0,1	0,0

Tab. 78: Kopējais N saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas

Meža tips	Suga	Vecuma grupa	Data	Slānis, cm							
				0-10		10-20		20-40		40-80	
				K	N	K	N	K	N	K	N
Dm	P	Jaunaudzes	Vidēji	0,9	0,7	0,3	0,4	0,2	0,3	0,1	0,1
			Min	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
			Maks.	1,3	1,1	0,3	0,6	0,2	0,4	0,2	0,2
			Mediāna	0,9	0,7	0,3	0,4	0,2	0,3	0,1	0,1
			Vidēji	1,3	1,1	0,5	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1
			Min	0,3	0,4	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
			Maks.	4,9	3,4	0,9	1,0	0,5	0,4	0,4	0,3
			Mediāna	0,9	0,7	0,5	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1
		Vidēja vecuma audzes	Vidēji	5,6	4,5	2,4	1,1	0,3	0,3	0,1	0,2
			Min	4,8	0,4	1,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
			Maks.	8,0	11,3	5,4	2,3	0,5	0,6	0,2	0,3
			Mediāna	4,8	3,2	1,5	1,0	0,3	0,3	0,1	0,1
			Vidēji	3,0	3,3	1,5	1,1	0,8	0,4	0,3	0,3
			Min	0,2	0,8	0,3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1
			Maks.	9,6	6,5	3,9	3,2	2,1	1,1	0,7	0,9
			Mediāna	2,0	3,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,2	0,3
Dms	B	Vidēja vecuma audzes	Vidēji	6,3	2,8	1,9	0,9	0,3	0,4	0,1	0,2
			Min	2,8	1,6	0,6	0,5	0,1	0,1	0,0	0,0
			Maks.	13,5	3,4	3,0	2,1	0,5	0,9	0,2	0,4
			Mediāna	5,3	2,9	2,0	0,6	0,2	0,3	0,1	0,1
Ln	B	Vidēja vecuma audzes	Vidēji	0,4	0,8	0,2	0,5	0,1	0,2	0,4	0,0
			Min	0,4	0,8	0,2	0,5	0,1	0,2	0,4	0,0

Meža tips	Suga	Vecuma grupa	Data	Slānis, cm							
				0-10		10-20		20-40		40-80	
				K	N	K	N	K	N	K	N
P	Jaunaudzes	Maks.	0,4	0,8	0,2	0,5	0,1	0,2	0,4	0,0	
		Mediāna	0,4	0,8	0,2	0,5	0,1	0,2	0,4	0,0	
		Vidēji	0,7	0,8	0,3	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	
		Min	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	
		Maks.	1,0	1,5	0,7	0,6	0,3	0,3	0,7	0,2	
		Mediāna	0,8	0,7	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1	
		Vidēja vecuma audzes	Vidēji	0,6	0,5	0,3	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1
			Min	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
	Maks.		0,8	1,0	0,4	0,5	0,2	0,3	0,1	0,2	
	Mediāna		0,6	0,5	0,4	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	

Tab. 79: P saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas

Meža tips	Suga	Vecuma grupa	Rādītājs	Slānis, cm							
				0-10		10-20		20-40		40-80	
				K	N	K	N	K	N	K	N
Dm	E	Jaunaudzes	Vidēji	0,050	0,054	0,260	0,129	0,166	0,225	0,149	0,181
			Min	0,049	0,043	0,228	0,076	0,108	0,168	0,122	0,164
			Maks.	0,051	0,065	0,293	0,182	0,224	0,281	0,177	0,198
			Mediāna	0,050	0,054	0,260	0,129	0,166	0,225	0,149	0,181
		Vidēja vecuma audzes	Vidēji	0,106	0,091	0,214	0,156	0,180	0,201	0,156	0,189
			Min	0,032	0,025	0,038	0,016	0,082	0,060	0,103	0,106
			Maks.	0,208	0,171	0,402	0,310	0,289	0,368	0,304	0,313
			Mediāna	0,105	0,075	0,216	0,141	0,165	0,188	0,135	0,167
	P	Jaunaudzes	Vidēji	0,237	0,162	0,157	0,077	0,132	0,052	0,105	0,126
			Min	0,177	0,040	0,046	0,006	0,043	0,008	0,054	0,017
			Maks.	0,276	0,327	0,345	0,173	0,339	0,091	0,157	0,263
			Mediāna	0,247	0,141	0,120	0,065	0,073	0,055	0,105	0,113
		Vidēja vecuma audzes	Vidēji	0,111	0,151	0,162	0,081	0,145	0,068	0,118	0,097
			Min	0,057	0,030	0,004	0,014	0,004	0,011	0,053	0,010
			Maks.	0,166	0,218	0,419	0,166	0,349	0,168	0,211	0,225
			Mediāna	0,102	0,176	0,054	0,065	0,088	0,065	0,101	0,085
Dms	B	Vidēja vecuma audzes	Vidēji	0,280	0,136	0,143	0,073	0,110	0,082	0,127	0,121
			Min	0,124	0,051	0,034	0,002	0,027	0,005	0,050	0,015
			Maks.	0,420	0,288	0,262	0,205	0,213	0,224	0,257	0,289
			Mediāna	0,281	0,090	0,129	0,017	0,117	0,045	0,094	0,065
Ln	B	Vidēja vecuma audzes	Vidēji	0,194	0,175	0,276	0,491	0,227	0,217	0,126	0,032
			Min	0,194	0,175	0,276	0,491	0,227	0,217	0,126	0,032
			Maks.	0,194	0,175	0,276	0,491	0,227	0,217	0,126	0,032
			Mediāna	0,194	0,175	0,276	0,491	0,227	0,217	0,126	0,032
	P	Jaunaudzes	Vidēji	0,251	0,318	0,298	0,235	0,164	0,183	0,162	0,156
			Min	0,170	0,190	0,204	0,140	0,121	0,145	0,104	0,109

Meža tips	Suga	Vecuma grupa	Rādītājs	Slānis, cm							
				0-10		10-20		20-40		40-80	
				K	N	K	N	K	N	K	N
			Maks.	0,393	0,487	0,408	0,339	0,232	0,233	0,219	0,187
			Mediāna	0,189	0,329	0,284	0,250	0,155	0,170	0,157	0,163
		Vidēja vecuma audzes	Vidēji	0,243	0,234	0,342	0,361	0,195	0,197	0,119	0,117
			Min	0,028	0,023	0,173	0,192	0,112	0,119	0,093	0,082
			Maks.	0,463	0,489	0,617	0,617	0,293	0,255	0,182	0,166
			Mediāna	0,248	0,193	0,302	0,329	0,187	0,212	0,108	0,114

Tab. 80: Ca saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Vecuma grupa	Rādītājs	Slānis, cm							
				0-10		10-20		20-40		40-80	
				K	N	K	N	K	N	K	N
Dm	E	Jaunaudzes	Vidēji	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,75
			Min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Maks.	0,04	0,03	0,01	0,00	0,00	0,01	0,04	3,72
			Mediāna	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
	P	Vidēja vecuma audzes	Vidēji	0,51	0,48	0,21	0,07	0,03	0,02	0,02	0,01
			Min	0,04	0,14	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
			Maks.	1,34	1,19	0,65	0,13	0,08	0,03	0,04	0,01
			Mediāna	0,34	0,29	0,09	0,07	0,01	0,01	0,02	0,01
		Jaunaudzes	Vidēji	0,01	0,05	0,03	0,00	0,04	0,00	0,00	0,01
			Min	0,00	0,01	0,02	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00
			Maks.	0,02	0,20	0,04	0,01	0,04	0,01	0,00	0,05
			Mediāna	0,01	0,02	0,03	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00
Dms	B	Vidēja vecuma audzes	Vidēji	1,54	0,07	0,07	0,08	0,01	0,00	0,77	0,43
			Min	0,01	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Maks.	4,10	0,14	0,16	0,21	0,02	0,00	4,56	1,28
			Mediāna	1,17	0,08	0,04	0,03	0,01	0,00	0,01	0,00
Ln	P	Vidēja vecuma audzes	Vidēji	2,36	0,36	6,19	2,19	7,34	6,81	6,59	4,74
			Min	0,08	0,00	0,10	0,01	2,84	0,01	0,00	0,00
			Maks.	4,64	1,42	12,29	6,31	11,84	13,61	11,83	12,69
			Mediāna	2,36	0,01	6,19	0,25	7,34	6,81	7,93	3,14
	P	Vidēja vecuma audzes	Vidēji	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
			Min	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Maks.	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
			Mediāna	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01

Tab. 81: Mg saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Vecuma grupa	Rādītājs	Slānis, cm							
				0-10		10-20		20-40		40-80	
				K	N	K	N	K	N	K	N
Dm	E	Jaunaudzes	Vidēji	0,02	0,06	0,08	0,15	0,36	0,36	0,46	0,36
			Min	0,01	0,01	0,01	0,11	0,26	0,33	0,43	0,24
			Maks.	0,03	0,11	0,14	0,19	0,46	0,39	0,49	0,48
			Mediāna	0,02	0,06	0,08	0,15	0,36	0,36	0,46	0,36
		Vidēja vecuma audzes	Vidēji	0,09	0,11	0,18	0,15	0,32	0,38	0,57	0,67
			Min	0,00	0,01	0,02	0,01	0,16	0,20	0,16	0,30
			Maks.	0,17	0,22	0,41	0,32	0,51	0,90	2,11	1,85
			Mediāna	0,10	0,13	0,16	0,15	0,35	0,31	0,42	0,47
	P	Jaunaudzes	Vidēji	0,30	0,25	0,18	0,12	0,13	0,08	0,17	0,11
			Min	0,19	0,08	0,05	0,01	0,04	0,00	0,09	0,00
			Maks.	0,39	0,52	0,35	0,22	0,20	0,17	0,23	0,19
			Mediāna	0,32	0,20	0,16	0,12	0,14	0,07	0,19	0,12
		Vidēja vecuma audzes	Vidēji	0,06	0,10	0,08	0,04	0,10	0,07	0,15	0,13
			Min	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00
			Maks.	0,10	0,21	0,21	0,09	0,28	0,20	0,36	0,27
			Mediāna	0,07	0,08	0,07	0,04	0,07	0,05	0,11	0,10
Dms	B	Vidēja vecuma audzes	Vidēji	0,34	0,15	0,19	0,10	0,20	0,17	1,01	0,25
			Min	0,18	0,06	0,07	0,01	0,08	0,02	0,13	0,04
			Maks.	0,62	0,32	0,30	0,30	0,34	0,31	5,02	0,38
			Mediāna	0,28	0,09	0,18	0,04	0,18	0,21	0,22	0,28
Ln	B	Vidēja vecuma audzes	Vidēji	0,07	0,03	0,11	0,04	0,04	0,21	0,17	0,21
			Min	0,07	0,03	0,11	0,04	0,04	0,21	0,17	0,21
			Maks.	0,07	0,03	0,11	0,04	0,04	0,21	0,17	0,21
			Mediāna	0,07	0,03	0,11	0,04	0,04	0,21	0,17	0,21
		Jaunaudzes	Vidēji	0,30	0,73	0,32	0,83	0,85	1,44	1,11	1,79
			Min	0,22	0,24	0,24	0,25	0,33	0,23	0,31	0,21
			Maks.	0,56	2,36	0,46	2,56	2,63	5,49	4,02	3,83
			Mediāna	0,23	0,33	0,30	0,39	0,37	0,49	0,40	0,70
	P	Vidēja vecuma audzes	Vidēji	0,11	0,11	0,14	0,12	0,24	0,22	0,27	0,22
			Min	0,04	0,02	0,04	0,02	0,15	0,12	0,14	0,16
			Maks.	0,23	0,18	0,23	0,22	0,35	0,32	0,36	0,29
			Mediāna	0,10	0,11	0,16	0,11	0,23	0,22	0,27	0,22

Tab. 82: K saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Vecuma grupa	Rādītājs	Slānis, cm							
				0-10		10-20		20-40		40-80	
				K	N	K	N	K	N	K	N
Dm	E		Vidēji	1,77	2,11	3,07	2,67	2,77	2,02	3,06	2,27

Meža tips	Suga	Vecuma grupa	Rādītājs	Slānis, cm							
				0-10		10-20		20-40		40-80	
				K	N	K	N	K	N	K	N
P	Jaunaudzes	Vidēja vecuma audzes	Min	1,76	2,09	2,79	2,35	1,82	1,80	2,43	1,77
			Maks.	1,78	2,13	3,35	2,98	3,71	2,24	3,69	2,77
			Mediāna	1,77	2,11	3,07	2,67	2,77	2,02	3,06	2,27
			Vidēji	1,59	1,83	2,02	2,08	1,82	2,27	1,96	2,47
		Jaunaudzes	Min	0,73	0,55	0,73	0,74	0,42	0,69	0,70	0,60
			Maks.	2,79	3,80	3,41	4,14	4,04	4,56	5,14	5,29
			Mediāna	1,63	1,24	2,00	1,79	1,53	1,84	1,63	1,99
			Vidēji	0,71	0,44	0,59	0,42	0,40	0,58	0,44	0,54
	P	Vidēja vecuma audzes	Min	0,56	0,34	0,33	0,36	0,28	0,35	0,33	0,35
			Maks.	0,94	0,49	0,75	0,51	0,58	0,93	0,55	0,74
			Mediāna	0,67	0,47	0,64	0,41	0,36	0,52	0,43	0,53
			Vidēji	0,81	0,88	0,97	0,77	1,05	0,78	1,26	0,82
		Jaunaudzes	Min	0,31	0,33	0,30	0,38	0,32	0,40	0,30	0,33
			Maks.	1,49	1,61	1,85	1,49	1,87	1,19	2,30	2,04
			Mediāna	0,70	0,86	0,68	0,60	0,97	0,78	1,33	0,53
			Vidēji	0,81	0,71	0,68	0,63	0,60	0,79	0,72	0,74
Dms	B	Vidēja vecuma audzes	Min	0,44	0,44	0,23	0,46	0,17	0,41	0,28	0,33
			Maks.	1,26	0,96	1,27	0,88	1,23	1,26	1,45	1,44
			Mediāna	0,79	0,73	0,58	0,62	0,42	0,79	0,51	0,46
			Vidēji	1,55	1,69	1,38	1,52	1,54	0,88	0,97	0,72
Ln	B	Vidēja vecuma audzes	Min	1,55	1,69	1,38	1,52	1,54	0,88	0,97	0,72
			Maks.	1,55	1,69	1,38	1,52	1,54	0,88	0,97	0,72
			Mediāna	1,55	1,69	1,38	1,52	1,54	0,88	0,97	0,72
			Vidēji	0,98	1,02	0,93	0,99	0,92	1,02	0,86	0,99
		Jaunaudzes	Min	0,77	0,84	0,78	0,79	0,73	0,69	0,54	0,82
			Maks.	1,31	1,16	1,21	1,39	1,40	1,61	1,63	1,38
			Mediāna	0,90	1,06	0,85	0,94	0,81	0,93	0,71	0,97
			Vidēji	0,74	0,73	0,64	0,80	0,73	0,65	0,54	0,61
	P	Vidēja vecuma audzes	Min	0,28	0,22	0,22	0,54	0,29	0,31	0,23	0,28
			Maks.	1,27	1,28	1,04	1,37	1,04	0,94	0,87	1,05
			Mediāna	0,74	0,75	0,66	0,71	0,88	0,64	0,50	0,56
			Vidēji	0,74	0,75	0,66	0,71	0,88	0,64	0,50	0,56

Tab. 83: pH dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas

Meža tips	Suga	Vecuma grupa	Rādītājs	Slānis, cm							
				0-10		10-20		20-40		40-80	
				K	N	K	N	K	N	K	N
Dm	E	Jaunaudzes	Vidēji	2,98	3,38	3,45	3,85	3,87	4,45	4,51	4,56
			Min	2,97	3,29	3,45	3,71	3,50	4,44	4,33	4,51
			Maks.	3,00	3,47	3,45	3,99	4,23	4,46	4,70	4,60
			Mediāna	2,98	3,38	3,45	3,85	3,87	4,45	4,51	4,56
		Vidēji	3,20	3,22	3,73	3,64	4,10	4,17	4,49	4,73	

Meža tips	Suga	Vecuma grupa	Rādītājs	Slānis, cm							
				0-10		10-20		20-40		40-80	
				K	N	K	N	K	N	K	N
Dms	P	Vidēja vecuma audzes	Vidēji	3,87	3,29	4,27	3,77	4,89	4,34	5,14	4,53
			Min	3,08	2,81	3,31	2,92	3,60	3,36	3,89	3,38
			Maks.	5,08	4,18	5,43	5,01	5,67	5,37	6,17	5,64
			Mediāna	3,12	3,11	3,78	3,42	4,24	4,19	4,47	4,44
		Jaunaudzes	Vidēji	3,87	3,29	4,27	3,77	4,89	4,34	5,14	4,53
			Min	3,08	2,81	3,31	2,92	3,60	3,36	3,89	3,38
			Maks.	5,08	4,18	5,43	5,01	5,67	5,37	6,17	5,64
			Mediāna	3,67	3,09	4,18	3,57	5,15	4,32	5,25	4,55
		Vidēja vecuma audzes	Vidēji	3,00	2,90	3,23	3,25	3,62	3,69	4,01	3,97
			Min	2,68	2,64	2,73	2,80	3,18	3,27	3,70	3,28
			Maks.	3,58	3,27	4,08	3,84	4,53	4,45	4,57	4,78
			Mediāna	2,81	2,85	3,18	3,17	3,39	3,67	3,94	4,06
B	Vidēja vecuma audzes	Vidēji	5,01	3,52	5,18	3,75	5,59	4,29	5,87	4,87	
		Min	4,53	2,78	4,62	3,09	5,06	3,52	5,37	4,06	
		Maks.	5,80	4,79	5,86	5,01	6,03	5,66	6,40	6,40	
		Mediāna	4,98	3,14	5,22	3,40	5,60	3,82	5,85	4,51	
Ln	B	Vidēja vecuma audzes	Vidēji	3,83	3,42	4,32	4,13	4,57	4,17	4,67	4,48
			Min	3,83	3,42	4,32	4,13	4,57	4,17	4,67	4,48
			Maks.	3,83	3,42	4,32	4,13	4,57	4,17	4,67	4,48
			Mediāna	3,83	3,42	4,32	4,13	4,57	4,17	4,67	4,48
		Jaunaudzes	Vidēji	4,94	4,46	4,91	4,97	5,23	5,09	5,29	5,66
			Min	4,16	3,71	3,72	4,09	4,07	4,30	4,08	4,44
			Maks.	6,21	6,18	6,48	6,45	6,66	6,87	6,98	6,82
			Mediāna	4,52	4,06	4,39	4,32	4,48	4,44	4,40	5,57
	Vidēja vecuma audzes	Vidēji	3,53	3,39	4,23	3,99	4,35	4,33	4,40	4,49	
		Min	2,87	2,83	3,97	3,56	4,22	4,10	4,24	4,29	
		Maks.	4,18	3,89	4,36	4,28	4,49	4,45	4,60	4,60	
		Mediāna	3,49	3,40	4,26	4,06	4,35	4,39	4,40	4,56	

Tab. 84: Augsnes blīvums saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas un audzes vecuma grupas, kg m⁻³

Meža tips	Suga	Vecuma grupa	Rādītājs	Slānis, cm							
				0-10		10-20		20-40		40-80	
				K	N	K	N	K	N	K	N
Dm	E	Jaunaudzes	Vidēji	1096,9	1385,3	1504,2	1351,8	1685,3	1570,0	1763,4	1659,1
			Min	907,3	1315,7	1303,5	1340,1	1623,0	1502,8	1658,4	1550,4
			Maks.	1286,4	1454,8	1704,8	1363,5	1747,5	1637,1	1868,4	1767,7
			Mediāna	1096,9	1385,3	1504,2	1351,8	1685,3	1570,0	1763,4	1659,1
		Vidēja vecuma audzes	Vidēji	1247,1	1261,0	1399,6	1401,5	1588,6	1577,1	1601,4	1601,8
			Min	836,3	539,6	1037,8	1216,9	1218,3	1343,1	1363,2	1364,4
			Maks.	1464,8	1593,7	1818,5	1630,8	1823,2	1759,8	1734,7	1822,4
			Mediāna	1274,9	1391,4	1343,0	1391,3	1609,7	1624,9	1651,6	1588,9
	P	Jaunaudzes	Vidēji	679,5	909,1	1006,2	1303,5	1393,5	1299,9	1386,5	1444,4

Meža tips	Suga	Vecuma grupa	Rādītājs	Slānis, cm							
				0-10		10-20		20-40		40-80	
				K	N	K	N	K	N	K	N
			Min	224,0	431,4	655,1	1002,5	1274,1	1106,8	1192,6	1367,4
			Maks.	1044,9	1419,9	1394,5	1492,0	1551,3	1449,1	1531,2	1573,6
			Mediāna	724,6	892,6	987,5	1359,8	1374,4	1321,9	1411,1	1418,4
			Vidēji	1026,5	781,0	1063,9	1317,2	1302,0	1399,0	1494,4	1476,3
		Vidēja vecuma audzes	Min	576,8	232,2	308,5	1126,8	893,4	1054,0	1183,4	1315,3
			Maks.	1402,3	1352,4	1566,4	1548,6	1645,9	1497,0	1738,4	1577,7
			Mediāna	1073,4	732,3	1284,1	1337,2	1427,1	1440,5	1514,1	1507,6
			Vidēji	741,7	869,1	1189,2	1309,5	1398,4	1516,8	1479,0	1528,9
Dms	B	Vidēja vecuma audzes	Min	451,7	356,4	740,0	995,8	1191,0	1362,1	1354,4	1418,4
			Maks.	1146,7	1251,8	1527,3	1466,8	1534,1	1680,4	1565,4	1641,3
			Mediāna	602,6	984,9	1228,6	1369,7	1440,4	1517,3	1485,6	1543,5
			Vidēji	1429,4	1030,6	1313,2	1312,3	1555,3	1582,0	1586,3	1575,9
Ln	B	Vidēja vecuma audzes	Min	1429,4	1030,6	1313,2	1312,3	1555,3	1582,0	1586,3	1575,9
			Maks.	1429,4	1030,6	1313,2	1312,3	1555,3	1582,0	1586,3	1575,9
			Mediāna	1429,4	1030,6	1313,2	1312,3	1555,3	1582,0	1586,3	1575,9
			Vidēji	1395,1	1395,1	1418,5	1442,8	1549,6	1619,7	1565,4	1586,4
	Jaunaudzes	Min	1194,9	1210,6	1270,3	1327,2	1245,2	1491,1	1500,0	1385,7	
		Maks.	1459,4	1591,2	1517,1	1507,8	1737,8	1735,0	1654,3	1757,8	
		Mediāna	1449,4	1377,7	1488,0	1458,9	1628,7	1660,9	1535,8	1640,8	
		Vidēji	1392,1	1361,0	1414,5	1376,7	1577,9	1558,3	1606,9	1598,1	
	Vidēja vecuma audzes	Min	1300,6	1233,1	1321,4	1286,0	1514,8	1450,4	1534,8	1556,6	
		Maks.	1425,3	1440,7	1472,1	1498,6	1615,1	1679,7	1695,3	1623,1	
		Mediāna	1409,6	1376,2	1433,8	1359,0	1587,5	1564,0	1604,9	1599,2	
		Vidēji	1429,4	1030,6	1313,2	1312,3	1555,3	1582,0	1586,3	1575,9	

Tab. 85: Kopējā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu kopā ar koksnes pelniem (P/N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			K				P/N			
			0-10	10-20	20-40	40-80	0-10	10-20	20-40	40-80
Am	P	Vidēji	152,7	30,3	9,3	9,0	261,2	41,0	81,7	3,2
		Min	24,5	1,5	0,2	0,0	103,8	11,4	1,3	0,8
		Maks.	336,6	68,8	28,2	23,6	351,0	93,1	393,6	6,2
		Mediāna	142,7	17,7	6,1	7,6	278,5	33,5	5,5	3,0
As	B	Vidēji	236,6	134,2	26,6	4,8	183,5	42,7	8,6	1,8
		Min	16,8	9,0	2,2	0,5	77,5	4,1	1,3	0,0
		Maks.	520,8	544,1	98,4	15,8	519,3	95,4	19,8	4,8
		Mediāna	178,5	73,7	19,3	2,4	105,1	39,0	7,2	1,6
	E	Vidēji	99,2	59,6	7,9	1,7	86,1	26,0	11,5	1,6
		Min	67,9	26,4	4,1	1,2	61,2	14,5	2,8	1,0
		Maks.	149,3	115,0	10,9	2,3	120,6	41,7	20,6	2,0
		Mediāna	80,3	37,4	8,8	1,7	76,5	21,8	10,9	1,8
Km	P	Vidēji	541,5	324,5	130,0	42,0	457,1	452,7	420,9	136,1

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			K				P/N			
			0-10	10-20	20-40	40-80	0-10	10-20	20-40	40-80
		Min	508,9	38,7	10,2	2,4	139,2	32,9	6,8	0,6
		Maks.	566,9	560,9	568,4	97,3	547,4	563,1	586,9	596,9
		Mediāna	546,7	414,8	23,9	29,1	530,1	559,4	576,0	24,1
		Vidēji	359,3	209,4	5,1	17,1	321,8	198,4	9,1	9,5
Kp	B	Min	209,4	108,6	0,6	5,4	245,9	152,6	1,7	6,9
		Maks.	486,5	279,0	8,8	28,7	356,4	294,0	24,7	11,3
		Mediāna	370,8	225,0	5,4	17,2	342,5	173,5	5,0	9,8
		Vidēji	551,3	570,3	577,5	582,0	528,8	560,5	583,1	595,1
	E	Min	551,3	570,3	577,5	582,0	528,8	560,5	583,1	595,1
		Maks.	551,3	570,3	577,5	582,0	528,8	560,5	583,1	595,1
		Mediāna	551,3	570,3	577,5	582,0	528,8	560,5	583,1	595,1
		Vidēji	551,3	570,3	577,5	582,0	528,8	560,5	583,1	595,1
Ks	B	Min	499,0	517,4	524,5	533,9	471,3	527,7	540,5	561,8
		Maks.	508,5	522,0	535,5	560,6	500,6	541,0	553,6	569,4
		Mediāna	503,8	519,7	530,0	547,3	485,9	534,4	547,1	565,6
		Vidēji	503,8	519,7	530,0	547,3	485,9	534,4	547,1	565,6
	E	Min	318,4	63,5	4,0	2,3	531,8	514,1	16,9	3,7
		Maks.	532,5	566,3	219,8	22,4	556,4	562,2	131,8	4,4
		Mediāna	369,3	209,8	6,5	3,4	539,7	537,9	18,4	3,8
		Vidēji	406,7	279,9	76,8	9,4	542,7	538,1	55,7	4,0

Tab. 86: Organiskā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu kopā ar koksnes pelniem (P/N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N
Am	P	Vidēji	152,7	261,2	30,3	41,0	9,3	81,7	9,0	3,2
		Min	24,5	103,8	1,5	11,4	0,2	1,3	0,0	0,8
		Maks.	336,6	351,0	68,8	93,1	28,2	393,6	23,6	6,2
		Mediāna	142,7	278,5	17,7	33,5	6,1	5,5	7,6	3,0
As	B	Min	16,8	77,5	9,0	4,1	2,2	1,3	0,5	0,0
		Maks.	520,8	519,3	544,1	95,4	98,4	19,8	15,8	4,8
		Mediāna	178,5	105,1	73,7	39,0	19,3	7,2	2,4	1,6
		Vidēji	236,6	183,5	134,2	42,7	26,6	8,6	4,8	1,8
	E	Min	67,9	61,2	26,4	14,5	4,1	2,8	1,2	1,0
		Maks.	149,3	120,6	115,0	41,7	10,9	20,6	2,3	2,0
		Mediāna	80,3	76,5	37,4	21,8	8,8	10,9	1,7	1,8
		Vidēji	99,2	86,1	59,6	26,0	7,9	11,5	1,7	1,6
Km	P	Min	508,9	139,2	38,7	32,9	10,2	6,8	2,4	0,6
		Maks.	566,9	547,4	560,9	563,1	568,4	586,9	97,3	596,9
		Mediāna	546,7	530,1	414,8	559,4	23,9	576,0	29,1	24,1
		Vidēji	541,5	457,1	324,5	452,7	130,0	420,9	42,0	136,1
Kp	B	Vidēji	359,3	321,8	209,4	198,4	5,1	2,9	1,4	0,0

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N
		Min	209,4	245,9	108,6	152,6	0,6	0,0	0,0	0,0
		Maks.	486,5	356,4	279,0	294,0	8,8	6,0	5,4	0,0
		Mediāna	370,8	342,5	225,0	173,5	5,4	2,8	0,0	0,0
		Vidēji	551,3	528,8	570,3	560,5	577,5	583,1	582,0	595,1
	E	Min	551,3	528,8	570,3	560,5	577,5	583,1	582,0	595,1
		Maks.	551,3	528,8	570,3	560,5	577,5	583,1	582,0	595,1
		Mediāna	551,3	528,8	570,3	560,5	577,5	583,1	582,0	595,1
		Vidēji	503,8	485,9	519,7	534,4	530,0	547,1	547,3	565,6
Ks	B	Min	499,0	471,3	517,4	527,7	524,5	540,5	533,9	561,8
		Maks.	508,5	500,6	522,0	541,0	535,5	553,6	560,6	569,4
		Mediāna	503,8	485,9	519,7	534,4	530,0	547,1	547,3	565,6
		Vidēji	406,7	542,7	279,9	538,1	76,8	55,7	9,4	4,0
	E	Min	318,4	531,8	63,5	514,1	4,0	16,9	2,3	3,7
		Maks.	532,5	556,4	566,3	562,2	219,8	131,8	22,4	4,4
		Mediāna	369,3	539,7	209,8	537,9	6,5	18,4	3,4	3,8
		Vidēji	406,7	542,7	279,9	538,1	76,8	55,7	9,4	4,0

Tab. 87: Kopējā N saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu kopā ar koksnes pelniem (P/N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N
Am	P	Vidēji	5,2	5,9	1,3	0,7	0,4	0,2	0,3	0,2
		Min	2,1	2,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1
		Maks.	9,0	11,3	3,0	1,3	0,8	0,3	0,4	0,3
		Mediāna	4,7	5,2	1,4	0,7	0,4	0,2	0,3	0,1
As	B	Vidēji	10,8	6,6	5,5	1,8	1,3	0,5	0,3	0,2
		Min	2,9	2,1	0,6	0,3	0,3	0,2	0,0	0,1
		Maks.	17,2	13,7	16,2	3,1	3,3	0,8	0,6	0,3
		Mediāna	11,7	6,1	3,9	1,8	1,0	0,5	0,3	0,2
	E	Vidēji	5,4	4,3	2,7	1,7	0,5	0,7	0,1	0,2
		Min	4,2	3,2	1,6	0,8	0,4	0,3	0,1	0,1
		Maks.	6,9	5,8	4,6	3,0	0,6	1,3	0,1	0,3
		Mediāna	5,0	4,0	1,9	1,2	0,5	0,6	0,1	0,1
Km	P	Vidēji	15,9	13,5	9,5	11,5	4,0	9,2	1,3	0,6
		Min	14,1	5,9	2,5	1,3	0,6	0,4	0,1	0,1
		Maks.	18,6	17,5	16,7	16,2	15,3	17,4	2,8	0,8
		Mediāna	15,4	15,3	10,8	14,3	1,3	9,5	1,1	0,7
Kp	B	Vidēji	18,1	16,5	10,4	10,0	0,5	1,6	0,2	0,2
		Min	11,2	12,7	6,0	7,4	0,2	0,2	0,1	0,1
		Maks.	23,4	18,7	13,5	13,9	0,8	4,6	0,3	0,3
		Mediāna	18,8	17,4	11,1	9,4	0,5	0,9	0,2	0,1
	E	Vidēji	23,3	23,5	26,9	26,7	21,8	24,8	25,6	23,5

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N
Ks		Min	23,3	23,5	26,9	26,7	21,8	24,8	25,6	23,5
		Maks.	23,3	23,5	26,9	26,7	21,8	24,8	25,6	23,5
		Mediāna	23,3	23,5	26,9	26,7	21,8	24,8	25,6	23,5
		Vidēji	25,8	24,8	24,8	28,4	25,9	24,1	27,4	27,3
	B	Min	24,9	22,5	24,6	27,2	24,1	21,8	27,0	26,3
		Maks.	26,6	27,1	25,1	29,6	27,7	26,4	27,9	28,3
		Mediāna	25,8	24,8	24,8	28,4	25,9	24,1	27,4	27,3
		Vidēji	22,2	27,8	13,9	28,8	1,1	2,8	0,6	0,2
	E	Min	15,7	25,8	3,7	28,0	0,3	1,1	0,2	0,1
		Maks.	29,1	30,4	28,5	29,3	2,2	5,7	1,3	0,4
		Mediāna	21,7	27,2	9,6	29,2	0,7	1,6	0,2	0,2
		Vidēji	21,7	27,2	9,6	29,2	0,7	1,6	0,2	0,2

Tab. 88: P vērtības meža tipu, valdošās sugas un audzes vecuma grupas griezumā pirms augsnes ielabošanas ar amonija nitrātu, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N
Am	P	Vidēji	0,253	0,204	0,228	0,058	0,196	1,080	0,048	0,062
		Min	0,060	0,077	0,000	0,012	0,006	0,015	0,016	0,008
		Maks.	0,461	0,293	0,539	0,127	0,737	3,948	0,113	0,185
		Mediāna	0,234	0,274	0,215	0,058	0,027	0,179	0,035	0,027
As	B	Vidēji	0,429	0,353	0,293	0,168	0,123	0,131	0,138	0,166
		Min	0,112	0,299	0,082	0,070	0,053	0,014	0,018	0,064
		Maks.	0,639	0,408	0,591	0,343	0,211	0,346	0,286	0,431
		Mediāna	0,463	0,346	0,241	0,150	0,115	0,113	0,116	0,119
	E	Vidēji	0,327	0,413	0,301	0,194	0,150	0,142	0,196	0,113
		Min	0,077	0,382	0,102	0,060	0,010	0,049	0,039	0,040
		Maks.	0,510	0,455	0,448	0,372	0,296	0,312	0,368	0,249
		Mediāna	0,394	0,400	0,352	0,149	0,144	0,066	0,181	0,050
Km	P	Vidēji	0,570	0,492	0,338	0,403	0,515	0,312	0,283	0,198
		Min	0,381	0,166	0,040	0,174	0,042	0,078	0,009	0,015
		Maks.	0,730	0,672	0,591	0,622	1,517	0,549	0,779	0,592
		Mediāna	0,610	0,530	0,319	0,465	0,115	0,264	0,238	0,161
Kp	B	Vidēji	0,742	0,704	0,564	0,565	0,360	0,334	0,341	0,282
		Min	0,662	0,613	0,514	0,447	0,346	0,303	0,297	0,209
		Maks.	0,848	0,815	0,623	0,698	0,394	0,373	0,371	0,339
		Mediāna	0,730	0,695	0,560	0,558	0,350	0,330	0,349	0,291
	E	Vidēji	0,773	1,004	0,649	0,451	0,303	0,309	0,388	0,185
		Min	0,773	1,004	0,649	0,451	0,303	0,309	0,388	0,185
		Maks.	0,773	1,004	0,649	0,451	0,303	0,309	0,388	0,185
		Mediāna	0,773	1,004	0,649	0,451	0,303	0,309	0,388	0,185
Ks	B	Vidēji	0,927	1,089	0,424	1,026	0,319	0,747	0,231	0,124

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N
		Min	0,838	0,884	0,216	0,620	0,312	0,391	0,191	0,061
		Maks.	1,015	1,295	0,632	1,432	0,326	1,103	0,270	0,186
		Mediāna	0,927	1,089	0,424	1,026	0,319	0,747	0,231	0,124
		Vidēji	0,732	0,875	0,405	0,611	0,120	0,134	0,538	0,550
	E	Min	0,314	0,661	0,000	0,013	0,001	0,092	0,092	0,003
		Maks.	1,365	1,051	1,027	0,920	0,289	0,183	1,319	1,488
		Mediāna	0,516	0,915	0,187	0,901	0,070	0,127	0,203	0,159
		Vidēji	0,732	0,875	0,405	0,611	0,120	0,134	0,538	0,550

Tab. 89: Ca saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu kopā ar koksnes pelniem (P/N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N
Am	P	Vidēji	0,17	0,30	0,00	0,02	-	-	-	-
		Min	0,06	0,03	0,00	0,02	-	-	-	-
		Maks.	0,32	0,78	0,00	0,02	-	-	-	-
		Mediāna	0,12	0,27	0,00	0,02	-	-	-	-
As	B	Vidēji	3,88	0,69	2,87	0,04	0,22	0,03	0,04	0,03
		Min	0,05	0,05	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,01
		Maks.	12,85	2,99	13,34	0,07	0,87	0,06	0,08	0,04
		Mediāna	0,70	0,26	0,14	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
	E	Vidēji	0,35	0,21	0,24	0,07	0,02	0,02	0,02	0,06
		Min	0,03	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
		Maks.	0,71	0,59	0,61	0,12	0,02	0,03	0,03	0,11
		Mediāna	0,31	0,02	0,11	0,07	0,02	0,02	0,02	0,06
Km	P	Vidēji	1,33	1,15	0,18	0,35	0,04	0,11	0,02	0,02
		Min	0,86	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01
		Maks.	2,37	1,63	0,42	1,07	0,07	0,30	0,03	0,03
		Mediāna	1,14	1,31	0,07	0,14	0,04	0,04	0,02	0,01
Kp	B	Vidēji	8,04	5,21	2,22	2,40	0,03	0,36	28,82	17,95
		Min	1,74	2,42	0,56	0,84	0,02	0,03	4,29	7,69
		Maks.	15,64	7,76	3,78	4,69	0,04	1,32	58,79	29,62
		Mediāna	7,38	5,32	2,27	2,05	0,02	0,05	26,10	17,25
	E	Vidēji	9,07	6,26	19,70	35,10	30,74	32,93	27,64	29,05
		Min	9,07	6,26	19,70	35,10	30,74	32,93	27,64	29,05
		Maks.	9,07	6,26	19,70	35,10	30,74	32,93	27,64	29,05
		Mediāna	9,07	6,26	19,70	35,10	30,74	32,93	27,64	29,05
Ks	B	Vidēji	23,18	17,28	16,97	19,91	19,03	22,45	15,53	22,21
		Min	23,08	14,38	2,78	19,59	3,05	22,01	2,78	21,30
		Maks.	23,27	20,18	31,17	20,23	35,01	22,89	28,28	23,11
		Mediāna	23,18	17,28	16,97	19,91	19,03	22,45	15,53	22,21
	E	Vidēji	11,84	15,38	8,93	20,99	1,09	0,66	0,08	0,04

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N
		Min	7,62	13,12	0,37	19,26	0,02	0,02	0,01	0,01
		Maks.	16,88	18,66	19,00	22,71	3,22	1,86	0,20	0,09
		Mediāna	11,01	14,37	7,42	20,99	0,03	0,09	0,05	0,01

Tab. 90: Mg saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu kopā ar koksnes pelniem (P/N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N
Am	P	Vidēji	0,22	0,18	0,07	0,03	0,03	0,02	0,07	0,01
		Min	0,11	0,09	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01
		Maks.	0,34	0,29	0,19	0,05	0,05	0,04	0,14	0,02
		Mediāna	0,24	0,18	0,05	0,03	0,04	0,02	0,06	0,01
As	B	Vidēji	0,89	0,45	0,65	0,13	0,19	0,06	0,11	0,08
		Min	0,08	0,16	0,10	0,03	0,01	0,00	0,01	0,02
		Maks.	1,97	1,33	2,39	0,21	0,62	0,13	0,32	0,14
		Mediāna	0,73	0,32	0,28	0,13	0,08	0,06	0,08	0,08
	E	Vidēji	0,36	0,24	0,26	0,12	0,13	0,13	0,15	0,26
		Min	0,20	0,15	0,12	0,07	0,07	0,10	0,08	0,09
		Maks.	0,51	0,41	0,45	0,17	0,16	0,16	0,19	0,61
		Mediāna	0,36	0,16	0,21	0,12	0,15	0,13	0,18	0,10
Km	P	Vidēji	0,57	0,67	0,26	0,33	0,09	0,17	0,06	0,04
		Min	0,50	0,15	0,11	0,07	0,01	0,03	0,01	0,03
		Maks.	0,63	1,11	0,40	0,62	0,20	0,35	0,14	0,05
		Mediāna	0,58	0,64	0,26	0,34	0,09	0,15	0,03	0,04
Kp	B	Vidēji	2,81	2,57	2,56	2,19	2,01	2,29	15,14	11,93
		Min	2,57	2,19	2,31	1,26	0,70	0,71	7,22	9,00
		Maks.	3,11	2,98	2,79	2,76	2,52	3,45	21,61	14,04
		Mediāna	2,79	2,56	2,56	2,37	2,41	2,50	15,86	12,34
	E	Vidēji	0,73	0,76	0,98	1,24	2,31	2,07	2,05	2,09
		Min	0,73	0,76	0,98	1,24	2,31	2,07	2,05	2,09
		Maks.	0,73	0,76	0,98	1,24	2,31	2,07	2,05	2,09
		Mediāna	0,73	0,76	0,98	1,24	2,31	2,07	2,05	2,09
Ks	B	Vidēji	1,40	1,89	1,41	1,73	1,51	1,74	1,63	1,56
		Min	1,37	1,70	1,35	1,45	1,50	1,50	1,50	1,40
		Maks.	1,44	2,08	1,47	2,01	1,51	1,97	1,75	1,72
		Mediāna	1,40	1,89	1,41	1,73	1,51	1,74	1,63	1,56

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N
E		Vidēji	1,35	1,69	0,91	1,29	0,34	0,25	0,19	0,13
		Mīn	0,48	1,10	0,18	1,15	0,16	0,12	0,14	0,06
		Maks.	1,98	2,85	1,85	1,43	0,71	0,45	0,24	0,19
		Mediāna	1,58	1,13	0,68	1,29	0,17	0,18	0,19	0,13

Tab. 91: K saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu kopā ar koksnes pelniem (P/N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N
Am	P	Vidēji	1,35	1,41	1,27	1,41	1,70	2,83	1,35	2,33
		Mīn	0,84	1,08	0,75	0,72	0,54	1,70	0,89	0,96
		Maks.	1,81	1,92	2,00	2,79	2,74	4,52	2,03	3,39
		Mediāna	1,38	1,44	0,89	1,17	1,73	2,47	1,42	2,60
As	B	Vidēji	0,82	0,55	0,69	0,51	0,73	0,45	0,74	0,43
		Mīn	0,28	0,27	0,14	0,20	0,12	0,17	0,19	0,16
		Maks.	1,21	0,93	1,27	1,11	1,98	1,15	1,81	1,01
		Mediāna	0,89	0,49	0,68	0,28	0,57	0,21	0,56	0,24
	E	Vidēji	2,38	2,31	1,68	1,75	1,03	1,59	1,66	2,23
		Mīn	2,06	1,88	1,45	1,67	0,85	1,03	1,20	1,76
		Maks.	3,01	2,54	1,87	1,89	1,19	2,16	2,39	3,11
		Mediāna	2,07	2,52	1,72	1,71	1,04	1,58	1,40	1,82
Km	P	Vidēji	1,21	1,26	0,61	0,54	1,14	0,48	1,29	0,98
		Mīn	1,05	0,50	0,31	0,23	0,21	0,15	0,91	0,16
		Maks.	1,56	2,47	1,17	1,13	1,56	1,02	1,74	1,69
		Mediāna	1,12	1,19	0,53	0,44	1,38	0,38	1,19	1,26
Kp	B	Vidēji	3,83	3,70	4,55	4,64	3,78	3,71	4,58	3,47
		Mīn	2,47	3,24	4,10	4,25	3,50	3,12	3,06	2,95
		Maks.	5,30	4,10	5,21	5,14	3,98	4,03	5,49	4,06
		Mediāna	3,78	3,74	4,45	4,58	3,82	3,84	4,89	3,42
	E	Vidēji	1,03	1,39	0,42	0,34	0,12	0,25	0,19	0,15
		Mīn	1,03	1,39	0,42	0,34	0,12	0,25	0,19	0,15
		Maks.	1,03	1,39	0,42	0,34	0,12	0,25	0,19	0,15
		Mediāna	1,03	1,39	0,42	0,34	0,12	0,25	0,19	0,15
Ks	B	Vidēji	0,88	1,90	0,47	0,77	0,41	0,33	0,27	0,11
		Mīn	0,76	1,78	0,27	0,50	0,08	0,21	0,12	0,09
		Maks.	1,01	2,01	0,68	1,05	0,74	0,45	0,41	0,13
		Mediāna	0,88	1,90	0,47	0,77	0,41	0,33	0,27	0,11
	E	Vidēji	1,67	0,93	1,30	0,46	1,29	1,91	1,38	2,08
		Mīn	1,34	0,83	0,68	0,43	0,75	1,56	0,98	1,04
		Maks.	2,01	1,00	1,83	0,48	2,19	2,27	1,67	3,44

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N
		Mediāna	1,67	0,96	1,40	0,46	0,92	1,91	1,49	1,76

Tab. 92: Augsnes blīvums dažādos slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu kopā ar koksnes pelniem (P/N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, kg m⁻³

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N
Am	P	Vidēji	491,4	483,4	1110,2	1132,2	1417,7	1215,0	1367,6	1477,6
		Min	131,9	238,9	545,9	575,5	1226,4	360,2	1249,4	1439,1
		Maks.	1253,2	700,2	1461,2	1446,7	1547,4	1498,6	1440,3	1517,0
		Mediāna	315,4	416,1	1210,8	1209,3	1424,9	1392,0	1416,1	1483,1
As	B	Vidēji	535,1	625,0	818,8	1107,4	1218,4	1334,4	1381,4	1408,0
		Min	198,7	160,6	298,1	667,5	982,5	1230,1	1287,8	1377,7
		Maks.	1323,6	825,0	1300,0	1451,3	1395,9	1405,1	1456,1	1462,3
		Mediāna	418,0	680,0	795,8	1123,4	1241,3	1365,2	1391,7	1401,9
	E	Vidēji	904,3	880,2	1143,4	1339,2	1466,1	1419,9	1462,4	1467,3
		Min	855,4	766,4	820,3	1132,3	1447,5	1363,3	1374,6	1422,8
		Maks.	935,1	1009,8	1381,7	1463,2	1493,2	1448,4	1558,5	1522,6
		Mediāna	922,3	864,4	1228,2	1422,1	1457,6	1448,1	1454,0	1456,6
Km	P	Vidēji	184,5	285,7	511,9	394,9	1016,8	492,3	1189,3	1088,8
		Min	163,0	122,6	193,4	132,6	215,2	183,2	988,0	306,6
		Maks.	233,3	774,2	1055,7	1251,1	1317,1	1455,5	1460,0	1404,1
		Mediāna	174,6	179,9	333,1	197,4	1150,3	212,7	1184,9	1292,6
Kp	B	Vidēji	329,5	273,8	521,1	493,3	1658,3	1467,1	1858,2	1622,4
		Min	207,4	179,7	296,0	248,9	1580,1	1102,5	1599,7	1601,7
		Maks.	525,7	381,7	749,1	721,1	1725,3	1639,8	2014,5	1645,0
		Mediāna	292,4	266,8	519,7	501,7	1663,9	1563,0	1909,3	1621,4
	E	Vidēji	199,9	225,0	157,9	159,4	133,0	142,6	114,5	114,7
		Min	199,9	225,0	157,9	159,4	133,0	142,6	114,5	114,7
		Maks.	199,9	225,0	157,9	159,4	133,0	142,6	114,5	114,7
		Mediāna	199,9	225,0	157,9	159,4	133,0	142,6	114,5	114,7
Ks	B	Vidēji	168,9	119,9	143,7	139,9	165,7	148,6	159,1	129,9
		Min	167,8	107,8	133,3	131,0	158,8	137,9	151,7	126,6
		Maks.	169,9	131,9	154,1	148,8	172,5	159,2	166,5	133,2
		Mediāna	168,9	119,9	143,7	139,9	165,7	148,6	159,1	129,9
	E	Vidēji	271,3	253,4	349,8	241,9	1009,0	1014,9	1458,2	1439,4
		Min	181,8	215,2	241,2	214,0	247,7	718,9	1426,1	1371,8
		Maks.	339,9	305,8	494,5	272,0	1404,6	1272,2	1479,6	1492,1
		Mediāna	292,3	239,1	313,6	239,6	1374,8	1053,6	1468,9	1454,2

Tab. 93: pH dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu kopā ar koksnes pelniem (P/N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	P/N	K	P/N	K	P/N	K	P/N
Am	P	Vidēji	2,92	2,71	3,06	2,84	3,60	3,14	3,76	3,35
		Min	2,56	2,65	2,65	2,59	2,90	2,66	3,19	3,26
		Maks.	3,71	2,77	4,14	2,97	4,80	3,41	5,16	3,56
		Mediāna	2,76	2,71	2,77	2,87	3,59	3,21	3,33	3,34
As	B	Vidēji	3,93	4,01	4,27	4,37	4,60	4,86	4,85	5,17
		Min	2,79	2,99	2,75	3,30	2,93	4,70	3,25	4,84
		Maks.	5,28	4,45	5,59	4,81	5,68	4,94	6,01	5,49
		Mediāna	3,88	4,18	4,41	4,66	4,64	4,92	4,75	5,14
	E	Vidēji	3,92	3,82	4,28	4,04	4,50	4,17	5,13	5,03
		Min	3,50	3,19	3,90	3,35	4,26	3,45	4,83	4,14
		Maks.	4,25	4,66	4,59	4,88	4,90	4,85	5,50	6,17
		Mediāna	4,01	3,61	4,35	3,88	4,36	4,21	5,05	4,80
Km	P	Vidēji	2,63	2,83	2,64	2,73	2,90	2,87	3,15	3,29
		Min	2,48	2,63	2,39	2,57	2,51	2,56	2,68	2,93
		Maks.	2,95	2,99	3,20	3,15	3,97	3,45	4,47	3,97
		Mediāna	2,61	2,84	2,52	2,63	2,65	2,72	2,88	3,22
Kp	B	Vidēji	4,92	4,99	5,23	5,32	5,89	6,06	6,82	6,87
		Min	4,35	4,42	5,14	5,23	5,76	5,77	6,61	6,76
		Maks.	5,22	5,38	5,33	5,44	5,99	6,42	6,97	7,06
		Mediāna	5,05	5,09	5,22	5,31	5,90	6,03	6,86	6,83
	E	Vidēji	3,02	3,20	3,65	4,42	4,67	4,91	4,50	4,85
		Min	3,02	3,20	3,65	4,42	4,67	4,91	4,50	4,85
		Maks.	3,02	3,20	3,65	4,42	4,67	4,91	4,50	4,85
		Mediāna	3,02	3,20	3,65	4,42	4,67	4,91	4,50	4,85
Ks	B	Vidēji	4,62	4,58	4,74	4,62	4,85	4,63	4,94	4,55
		Min	4,59	4,51	4,74	4,59	4,82	4,54	4,91	4,52
		Maks.	4,66	4,65	4,75	4,65	4,89	4,71	4,96	4,59
		Mediāna	4,62	4,58	4,74	4,62	4,85	4,63	4,94	4,55
	E	Vidēji	3,98	4,07	4,51	4,60	4,82	5,07	4,94	5,34
		Min	3,62	3,79	4,32	4,37	4,50	4,86	4,64	5,23
		Maks.	4,21	4,48	4,67	4,98	5,01	5,42	5,33	5,51
		Mediāna	4,13	3,96	4,55	4,44	4,96	4,94	4,86	5,27

Tab. 94: Kopējā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm											
			K				N				P			
			0-10	10-20	20-40	40-80	0-10	10-20	20-40	40-80	0-10	10-20	20-40	40-80
As	E	Vidēji	50,1	21,0	16,6	4,4	48,9	34,9	8,9	6,0	50,2	41,1	17,8	2,7

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm											
			K				N				P			
			0-10	10-20	20-40	40-80	0-10	10-20	20-40	40-80	0-10	10-20	20-40	40-80
		Min	39,0	8,9	6,9	2,5	38,8	28,6	7,1	2,5	28,3	9,6	5,4	1,1
		Maks.	64,6	39,1	29,4	6,6	59,1	44,4	9,8	10,8	80,2	73,2	70,1	3,3
		Mediāna	46,7	15,2	13,5	4,1	48,9	31,7	9,8	4,6	44,3	38,7	7,8	2,9
		Vidēji	23,0	12,0	4,4	2,4	24,3	12,1	3,6	1,8	-	-	-	-
Dm	P	Min	12,2	10,1	0,0	0,0	11,0	5,6	0,8	0,0	-	-	-	-
		Maks.	31,3	14,3	9,1	7,0	40,9	20,3	7,1	5,9	-	-	-	-
		Mediāna	23,0	11,6	3,7	0,4	25,9	12,0	3,2	0,1	-	-	-	-
		Vidēji	13,4	6,3	2,7	0,4	20,5	7,5	1,7	0,1	-	-	-	-
Ln	P	Min	9,0	5,5	0,1	0,0	13,3	5,8	0,5	0,0	-	-	-	-
		Maks.	18,5	8,0	8,8	1,0	27,6	11,3	3,5	0,4	-	-	-	-
		Mediāna	13,1	5,8	1,0	0,2	20,6	6,4	1,4	0,0	-	-	-	-
		Vidēji	19,3	5,3	2,7	0,0	15,3	4,6	0,7	0,0	-	-	-	-
Mr	P	Min	13,8	4,8	1,9	0,0	12,9	3,6	0,5	0,0	-	-	-	-
		Maks.	24,8	5,9	3,6	0,0	16,5	6,2	0,9	0,0	-	-	-	-
		Mediāna	19,4	5,1	2,6	0,0	16,4	3,9	0,6	0,0	-	-	-	-
		Vidēji	154,3	13,5	3,1	0,7	62,3	18,5	1,1	0,3	-	-	-	-
	Pc	Min	19,1	9,5	1,6	0,2	38,7	17,7	0,5	0,1	-	-	-	-
		Maks.	289,5	17,4	4,7	1,1	85,8	19,3	1,7	0,5	-	-	-	-
		Mediāna	154,3	13,5	3,1	0,7	62,3	18,5	1,1	0,3	-	-	-	-
		Vidēji	21,8	16,5	10,9	5,6	22,7	15,6	7,8	4,9	26,2	14,7	7,8	3,3
Vr	B	Min	17,9	10,7	0,6	0,0	17,9	12,1	0,9	0,0	24,2	13,8	6,2	3,0
		Maks.	24,5	19,2	19,1	19,0	27,4	19,1	14,6	9,7	28,2	15,6	9,4	3,6
		Mediāna	22,5	18,0	12,0	1,8	22,7	15,6	7,8	4,9	26,2	14,7	7,8	3,3
		Vidēji	19,3	15,3	-	5,3	4,6	-	2,7	0,7	-	0,0	0,0	-

Tab. 95: Organiskā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm											
			0-10			10-20			20-40			40-80		
			K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P
As	E	Min	39,0	38,8	28,3	8,9	28,6	9,6	6,9	7,1	5,4	2,5	2,5	1,1
		Maks.	64,6	59,1	80,2	39,1	44,4	73,2	29,4	9,8	70,1	6,6	10,8	3,3
		Mediāna	46,7	48,9	44,3	15,2	31,7	38,7	13,5	9,8	7,8	4,1	4,6	2,9
		Vidēji	50,1	48,9	50,2	21,0	34,9	41,1	16,6	8,9	17,8	4,4	6,0	2,7
Dm	P	Min	12,2	11,0	-	10,1	5,6	-	0,0	0,8	-	0,0	0,0	-
		Maks.	31,3	40,9	-	14,3	20,3	-	9,1	7,1	-	5,3	5,9	-
		Mediāna	23,0	25,9	-	11,6	12,0	-	3,7	3,2	-	0,4	0,1	-
		Vidēji	23,0	24,3	-	12,0	12,1	-	4,4	3,6	-	1,9	1,8	-
Ln	P	Min	9,0	13,3	-	5,5	5,8	-	0,1	0,5	-	0,0	0,0	-
		Maks.	18,5	27,6	-	8,0	11,3	-	8,8	3,5	-	1,0	0,4	-
		Mediāna	13,1	20,6	-	5,8	6,4	-	1,0	1,4	-	0,2	0,0	-
		Vidēji	13,4	20,5	-	6,3	7,5	-	2,7	1,7	-	0,4	0,1	-
Mr	P	Vidēji	19,3	15,3	-	5,3	4,6	-	2,7	0,7	-	0,0	0,0	-

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm											
			0-10			10-20			20-40			40-80		
			K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P
		Min	13,8	12,9	-	4,8	3,6	-	1,9	0,5	-	0,0	0,0	-
		Maks.	24,8	16,5	-	5,9	6,2	-	3,6	0,9	-	0,0	0,0	-
		Mediāna	19,4	16,4	-	5,1	3,9	-	2,6	0,6	-	0,0	0,0	-
		Vidēji	154,3	62,3	-	13,5	18,5	-	3,1	1,1	-	0,7	0,3	-
	Pc	Min	19,1	38,7	-	9,5	17,7	-	1,6	0,5	-	0,2	0,1	-
		Maks.	289,5	85,8	-	17,4	19,3	-	4,7	1,7	-	1,1	0,5	-
		Mediāna	154,3	62,3	-	13,5	18,5	-	3,1	1,1	-	0,7	0,3	-
		Vidēji	21,8	22,7	26,2	16,5	15,6	14,7	10,9	7,8	7,8	5,6	4,9	3,3
Vr	B	Min	17,9	17,9	24,2	10,7	12,1	13,8	0,6	0,9	6,2	0,0	0,0	3,0
		Maks.	24,5	27,4	28,2	19,2	19,1	15,6	19,1	14,6	9,4	19,0	9,7	3,6
		Mediāna	22,5	22,7	26,2	18,0	15,6	14,7	12,0	7,8	7,8	1,8	4,9	3,3
		Vidēji	21,8	22,7	26,2	16,5	15,6	14,7	10,9	7,8	7,8	5,6	4,9	3,3

Tab. 96: Kopējais N saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm											
			0-10			10-20			20-40			40-80		
			K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P
As	E	Vidēji	2,7	2,4	3,2	1,4	1,6	2,4	0,6	0,7	0,9	0,2	0,2	0,2
		Min	1,8	1,8	2,1	0,6	1,4	0,6	0,3	0,4	0,2	0,2	0,0	0,1
		Maks.	3,7	2,9	4,2	1,9	2,1	3,8	1,0	0,9	3,5	0,3	0,3	0,3
		Mediāna	2,5	2,4	3,2	1,8	1,5	2,1	0,5	0,6	0,5	0,2	0,3	0,2
Dm	P	Vidēji	1,4	1,3	-	0,8	0,7	-	0,4	0,3	-	0,2	0,2	-
		Min	1,0	0,7	-	0,5	0,5	-	0,1	0,2	-	0,0	0,1	-
		Maks.	2,0	2,0	-	1,3	1,0	-	0,6	0,6	-	0,5	0,4	-
		Mediāna	1,3	1,3	-	0,7	0,7	-	0,3	0,3	-	0,2	0,1	-
Ln	P	Vidēji	0,8	0,8	-	0,4	0,4	-	0,2	0,2	-	0,4	0,1	-
		Min	0,4	0,6	-	0,3	0,2	-	0,1	0,1	-	0,0	0,0	-
		Maks.	0,9	1,1	-	0,5	0,6	-	0,6	0,3	-	1,2	0,1	-
		Mediāna	0,9	0,8	-	0,4	0,4	-	0,2	0,2	-	0,1	0,1	-
Mr	P	Vidēji	0,7	0,6	-	0,3	0,3	-	0,2	0,1	-	0,1	0,0	-
		Min	0,4	0,5	-	0,2	0,2	-	0,1	0,1	-	0,1	0,0	-
		Maks.	1,2	0,7	-	0,4	0,4	-	0,2	0,1	-	0,2	0,0	-
		Mediāna	0,5	0,6	-	0,3	0,3	-	0,2	0,1	-	0,1	0,0	-
	Pc	Vidēji	1,2	1,4	-	0,5	0,6	-	0,1	0,1	-	0,4	0,1	-
		Min	0,9	0,9	-	0,5	0,5	-	0,1	0,0	-	0,2	0,1	-
		Maks.	1,4	1,9	-	0,5	0,7	-	0,1	0,1	-	0,6	0,1	-
		Mediāna	1,2	1,4	-	0,5	0,6	-	0,1	0,1	-	0,4	0,1	-
Vr	B	Vidēji	1,7	1,3	2,1	1,2	1,1	1,4	0,8	0,8	0,9	0,5	0,6	0,5
		Min	1,2	1,2	1,9	0,9	0,9	1,2	0,2	0,2	0,6	0,3	0,1	0,5
		Maks.	2,2	1,5	2,3	1,5	1,4	1,5	1,1	1,4	1,3	0,9	1,0	0,5
		Mediāna	1,7	1,3	2,1	1,1	1,1	1,4	1,0	0,8	0,9	0,3	0,6	0,5

Tab. 97: P saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm											
			0-10			10-20			20-40			40-80		
			K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P
As	E	Vidēji	0,197	0,124	0,230	0,115	0,154	0,182	0,110	0,083	0,117	0,122	0,123	0,128
		Min	0,147	0,000	0,164	0,066	0,133	0,027	0,088	0,070	0,030	0,097	0,099	0,112
		Maks.	0,254	0,222	0,314	0,176	0,184	0,294	0,150	0,107	0,313	0,159	0,161	0,143
		Mediāna	0,191	0,151	0,228	0,104	0,145	0,202	0,092	0,071	0,088	0,110	0,110	0,128
Dm	P	Vidēji	0,323	0,322	-	0,379	0,323	-	0,212	0,224	-	0,218	0,203	-
		Min	0,218	0,128	-	0,233	0,166	-	0,119	0,149	-	0,092	0,110	-
		Maks.	0,550	0,481	-	0,579	0,447	-	0,294	0,288	-	0,344	0,337	-
		Mediāna	0,295	0,341	-	0,337	0,347	-	0,213	0,240	-	0,165	0,172	-
Ln	P	Vidēji	0,235	0,189	-	0,273	0,436	-	0,330	0,424	-	0,204	0,221	-
		Min	0,150	0,048	-	0,154	0,139	-	0,120	0,132	-	0,125	0,150	-
		Maks.	0,452	0,324	-	0,432	0,805	-	0,539	0,691	-	0,296	0,288	-
		Mediāna	0,168	0,192	-	0,252	0,399	-	0,329	0,435	-	0,198	0,223	-
Mr	P	Vidēji	0,119	0,156	-	0,412	0,372	-	0,280	0,292	-	0,142	0,182	-
		Min	0,092	0,039	-	0,325	0,239	-	0,251	0,214	-	0,107	0,145	-
		Maks.	0,172	0,289	-	0,520	0,451	-	0,334	0,389	-	0,179	0,227	-
		Mediāna	0,093	0,140	-	0,391	0,425	-	0,253	0,271	-	0,139	0,174	-
	Pc	Vidēji	0,175	0,040	-	0,277	0,265	-	0,343	0,192	-	0,304	0,200	-
		Min	0,142	0,038	-	0,143	0,196	-	0,189	0,147	-	0,247	0,185	-
		Maks.	0,208	0,042	-	0,411	0,334	-	0,497	0,236	-	0,360	0,215	-
		Mediāna	0,175	0,040	-	0,277	0,265	-	0,343	0,192	-	0,304	0,200	-

Tab. 98: Ca saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm											
			0-10			10-20			20-40			40-80		
			K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P
As	E	Vidēji	-	0,02	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01
		Min	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
		Maks.	-	0,04	0,04	0,00	0,04	0,02	0,00	0,02	0,04	0,01	0,04	0,03
		Mediāna	-	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Dm	P	Vidēji	0,02	0,01	-	0,01	0,01	-	0,01	0,02	-	0,09	0,01	-
		Min	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,01	-	0,03	0,01	-
		Maks.	0,03	0,03	-	0,03	0,02	-	0,03	0,03	-	0,18	0,01	-
		Mediāna	0,02	0,01	-	0,00	0,01	-	0,01	0,02	-	0,07	0,01	-
Ln	P	Vidēji	0,02	0,02	-	0,01	0,02	-	0,02	0,02	-	0,02	0,02	-
		Min	0,01	0,01	-	0,01	0,01	-	0,01	0,01	-	0,02	0,01	-
		Maks.	0,03	0,03	-	0,02	0,02	-	0,02	0,02	-	0,03	0,02	-
		Mediāna	0,02	0,02	-	0,01	0,02	-	0,02	0,02	-	0,02	0,02	-
Mr	P	Vidēji	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm											
			0-10			10-20			20-40			40-80		
			K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P
		Min	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Maks.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Mediāna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pc	Vidēji	0,06	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Min	0,06	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Maks.	0,06	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Mediāna	0,06	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Vr	B	Vidēji	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-
Min			-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	
Maks.			-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	
Mediāna			-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	

Tab. 99: Mg saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm											
			0-10			10-20			20-40			40-80		
			K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P
As	E	Vidēji	0,17	0,16	0,20	0,13	0,15	0,18	0,21	0,15	0,24	0,33	0,32	0,39
		Min	0,15	0,09	0,12	0,08	0,08	0,04	0,18	0,09	0,12	0,25	0,25	0,25
		Maks.	0,18	0,20	0,29	0,20	0,19	0,25	0,23	0,18	0,36	0,41	0,40	0,49
		Mediāna	0,16	0,18	0,20	0,13	0,18	0,20	0,20	0,17	0,27	0,33	0,31	0,43
Dm	P	Vidēji	0,37	0,36	-	0,36	0,40	-	0,62	0,44	-	1,23	0,56	-
		Min	0,16	0,11	-	0,15	0,11	-	0,21	0,20	-	0,21	0,20	-
		Maks.	0,70	0,64	-	0,68	0,82	-	1,69	0,70	-	3,83	0,98	-
		Mediāna	0,30	0,30	-	0,26	0,37	-	0,40	0,46	-	0,45	0,38	-
Ln	P	Vidēji	0,09	0,11	-	0,10	0,12	-	0,20	0,20	-	0,18	0,21	-
		Min	0,01	0,05	-	0,00	0,04	-	0,07	0,05	-	0,07	0,02	-
		Maks.	0,16	0,19	-	0,20	0,24	-	0,34	0,35	-	0,28	0,42	-
		Mediāna	0,10	0,09	-	0,10	0,10	-	0,20	0,20	-	0,18	0,20	-
Mr	P	Vidēji	0,02	0,05	-	0,02	0,01	-	0,03	0,05	-	0,04	0,04	-
		Min	0,01	0,04	-	0,00	0,00	-	0,01	0,00	-	0,03	0,03	-
		Maks.	0,02	0,05	-	0,05	0,04	-	0,04	0,11	-	0,04	0,05	-
		Mediāna	0,02	0,05	-	0,01	0,00	-	0,03	0,02	-	0,04	0,04	-
	Pc	Vidēji	0,09	0,04	-	0,00	0,03	-	0,04	0,04	-	0,04	0,04	-
		Min	0,00	0,01	-	0,00	0,02	-	0,04	0,03	-	0,03	0,03	-
		Maks.	0,19	0,06	-	0,01	0,03	-	0,04	0,04	-	0,04	0,04	-
		Mediāna	0,09	0,04	-	0,00	0,03	-	0,04	0,04	-	0,04	0,04	-
Vr	B	Vidēji	0,41	0,28	0,39	0,39	0,26	0,35	0,53	0,42	0,35	0,72	0,63	0,64
		Min	0,28	0,16	0,30	0,30	0,14	0,32	0,24	0,18	0,29	0,36	0,38	0,46
		Maks.	0,57	0,40	0,49	0,44	0,39	0,38	1,11	0,65	0,41	1,44	0,87	0,82
		Mediāna	0,40	0,28	0,39	0,41	0,26	0,35	0,39	0,42	0,35	0,54	0,63	0,64

Tab. 100: K saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm											
			0-10			10-20			20-40			40-80		
			K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P
As	E	Vidēji	0,65	0,52	0,99	0,64	0,86	0,93	0,50	0,61	0,65	0,49	0,58	0,52
		Min	0,55	0,00	0,77	0,43	0,76	0,66	0,47	0,54	0,48	0,43	0,46	0,37
		Maks.	0,72	0,79	1,15	0,74	0,95	1,16	0,55	0,72	0,90	0,59	0,66	0,67
		Mediāna	0,68	0,76	1,00	0,73	0,86	1,00	0,49	0,59	0,62	0,47	0,62	0,55
Dm	P	Vidēji	1,56	1,59	-	1,44	1,54	-	1,36	1,30	-	1,39	1,32	-
		Min	1,04	1,14	-	1,19	0,99	-	0,73	0,83	-	0,60	0,74	-
		Maks.	1,89	1,88	-	1,65	1,92	-	2,05	1,61	-	2,33	1,78	-
		Mediāna	1,63	1,66	-	1,43	1,60	-	1,38	1,38	-	1,18	1,38	-
Ln	P	Vidēji	1,60	1,67	-	1,62	1,90	-	1,53	2,23	-	1,49	1,68	-
		Min	0,80	1,04	-	0,88	0,91	-	0,41	0,76	-	0,46	0,62	-
		Maks.	2,34	2,42	-	2,79	3,02	-	3,20	3,78	-	2,72	3,64	-
		Mediāna	1,63	1,62	-	1,41	1,83	-	1,25	2,19	-	1,39	1,23	-
Mr	P	Vidēji	1,63	2,25	-	1,73	2,33	-	2,09	1,53	-	2,27	1,96	-
		Min	1,55	1,96	-	1,64	1,95	-	1,89	0,59	-	1,88	1,83	-
		Maks.	1,73	2,60	-	1,91	2,70	-	2,37	2,00	-	2,62	2,07	-
		Mediāna	1,61	2,20	-	1,65	2,33	-	2,00	1,99	-	2,31	1,98	-
	Pc	Vidēji	2,56	1,93	-	2,25	2,03	-	2,28	2,16	-	2,68	2,56	-
		Min	1,91	1,11	-	1,65	1,60	-	1,51	2,14	-	2,36	2,54	-
		Maks.	3,21	2,76	-	2,85	2,46	-	3,05	2,19	-	3,01	2,58	-
		Mediāna	2,56	1,93	-	2,25	2,03	-	2,28	2,16	-	2,68	2,56	-
Vr	B	Vidēji	6,18	5,99	5,35	5,72	6,44	5,43	6,24	6,28	5,43	6,83	6,68	5,50
		Min	5,08	5,99	5,31	4,59	6,09	4,69	4,87	6,17	5,26	5,10	5,94	4,70
		Maks.	8,02	5,99	5,38	7,24	6,79	6,17	9,21	6,40	5,60	9,85	7,41	6,30
		Mediāna	5,81	5,99	5,35	5,53	6,44	5,43	5,45	6,28	5,43	6,19	6,68	5,50

Tab. 101: Augsnes blīvums saturs dažādos slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, kg m⁻³

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm											
			0-10			10-20			20-40			40-80		
			K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P
As	E	Vidēji	1124,8	968,2	1103,8	1407,5	1163,6	1247,9	1639,8	1562,6	1592,9	1618,8	1627,1	1633,6
		Min	944,4	671,2	822,5	1163,5	1067,1	948,0	1562,3	1447,8	1412,6	1557,1	1566,0	1525,6
		Maks.	1227,1	1119,9	1298,5	1660,2	1307,1	1589,6	1683,0	1642,9	1759,8	1661,8	1685,7	1711,4
		Mediāna	1202,9	1113,6	1110,8	1398,8	1116,5	1172,6	1674,1	1597,2	1605,7	1637,5	1629,7	1657,6
Dm	P	Vidēji	1230,0	1230,8	-	1307,1	1415,5	-	1580,4	1374,7	-	1545,2	1636,9	-
		Min	1018,9	913,5	-	1159,4	1143,4	-	1272,7	0,0	-	1403,3	1519,5	-
		Maks.	1375,0	1558,3	-	1552,9	1726,8	-	1836,0	1816,1	-	1693,2	1808,3	-
		Mediāna	1297,2	1302,2	-	1255,2	1373,8	-	1569,6	1590,2	-	1576,8	1612,0	-
Ln	P	Vidēji	1148,8	1138,9	-	1376,9	1393,8	-	1475,4	1510,2	-	1485,7	1554,6	-

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm												
			0-10			10-20			20-40			40-80			
			K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	
Mr	P	Vidēji	1319,5	1408,0	-	1365,1	1515,5	-	1468,9	1512,1	-	1456,3	1477,4	-	
		Min	1253,4	1296,9	-	1220,4	1473,6	-	1439,4	1491,7	-	1488,3	1490,9	-	
		Maks.	1384,3	1486,7	-	1462,9	1552,4	-	1493,6	1523,0	-	1555,2	1516,7	-	
		Mediāna	1320,7	1440,5	-	1412,0	1520,4	-	1473,6	1521,7	-	1526,5	1513,4	-	
	Pc	Vidēji	823,6	670,1	-	1299,8	1304,7	-	1440,9	1457,1	-	1265,9	1488,1	-	
		Min	289,1	611,6	-	1242,8	1279,4	-	1410,2	1403,8	-	1219,2	1484,1	-	
		Maks.	1358,1	728,5	-	1356,7	1329,9	-	1471,6	1510,3	-	1312,6	1492,0	-	
		Mediāna	823,6	670,1	-	1299,8	1304,7	-	1440,9	1457,1	-	1265,9	1488,1	-	
	Vr	B	Vidēji	1103,2	1122,1	1007,4	1277,7	1260,9	1241,0	1335,1	1629,4	1580,4	1666,9	1715,6	1693,2
			Min	967,1	1079,0	923,6	1199,8	1194,1	1203,6	1202,1	1471,0	1555,4	1426,5	1663,2	1672,5
			Maks.	1227,5	1165,2	1091,2	1377,2	1327,6	1278,3	1568,2	1787,7	1605,3	1800,6	1768,0	1713,9
			Mediāna	1109,2	1122,1	1007,4	1266,8	1260,9	1241,0	1285,1	1629,4	1580,4	1720,3	1715,6	1693,2

Tab. 102: Augsnes pH dažādos slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu (N) vai koksnes pelnus (P), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm											
			0-10			10-20			20-40			40-80		
			K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P
As	E	Vidēji	3,46	3,40	3,43	3,75	3,51	3,63	4,07	3,91	4,15	4,76	4,68	4,67
		Min	3,29	3,25	3,31	3,54	3,23	3,43	3,61	3,79	3,93	4,60	4,57	4,53
		Maks.	3,60	3,55	3,51	3,87	3,74	3,77	4,36	4,07	4,44	4,87	4,83	4,82
		Mediāna	3,48	3,40	3,44	3,84	3,57	3,66	4,26	3,88	4,07	4,81	4,65	4,65
Dm	P	Vidēji	4,02	4,13	-	4,40	4,34	-	4,61	4,61	-	5,05	4,96	-
		Min	3,56	3,64	-	4,16	4,04	-	4,33	4,04	-	4,57	4,63	-
		Maks.	4,55	4,62	-	4,72	4,68	-	4,88	4,88	-	5,98	5,75	-
		Mediāna	3,90	4,26	-	4,41	4,34	-	4,68	4,70	-	4,82	4,90	-
Ln	P	Vidēji	3,55	3,83	-	4,06	3,90	-	4,32	4,25	-	4,55	4,43	-
		Min	3,01	2,82	-	3,72	3,27	-	3,76	4,12	-	4,22	4,21	-
		Maks.	4,08	5,74	-	4,38	4,43	-	4,73	4,50	-	4,84	4,79	-
		Mediāna	3,56	3,38	-	4,07	3,95	-	4,39	4,19	-	4,56	4,36	-
Mr	P	Vidēji	3,36	3,63	-	4,18	4,30	-	4,22	4,49	-	4,50	4,75	-
		Min	3,18	3,44	-	4,07	4,25	-	4,16	4,44	-	4,48	4,65	-
		Maks.	3,57	3,94	-	4,26	4,37	-	4,28	4,53	-	4,51	4,84	-
		Mediāna	3,32	3,52	-	4,22	4,29	-	4,21	4,49	-	4,51	4,75	-
	Pc	Vidēji	3,20	2,85	-	3,78	3,35	-	4,14	4,31	-	4,30	4,39	-
		Min	2,68	2,56	-	3,49	3,19	-	4,09	4,13	-	4,18	4,37	-
		Maks.	3,72	3,15	-	4,07	3,52	-	4,20	4,50	-	4,42	4,42	-
		Mediāna	3,20	2,85	-	3,78	3,35	-	4,14	4,31	-	4,30	4,39	-
Vr	B	Vidēji	4,01	3,89	3,72	4,04	4,02	3,89	4,07	4,12	4,11	4,03	4,03	3,97

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm											
			0-10			10-20			20-40			40-80		
			K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P
		Min	3,63	3,78	3,47	3,73	3,94	3,76	3,76	4,10	4,05	3,80	3,91	3,72
		Maks.	4,33	4,00	3,97	4,39	4,10	4,02	4,56	4,14	4,18	4,36	4,15	4,22
		Mediāna	4,05	3,89	3,72	4,02	4,02	3,89	3,99	4,12	4,11	3,99	4,03	3,97

Tab. 103: Kopējā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			K				P			
			0-10	10-20	20-40	40-80	0-10	10-20	20-40	40-80
Ks	P	Vidēji	555,9	559,4	593,3	594,2	527,3	554,9	590,9	596,5
		Min	555,9	559,4	593,3	594,2	471,3	531,7	575,3	576,9
		Maks.	555,9	559,4	593,3	594,2	546,2	570,4	601,8	612,8
		Mediāna	555,9	559,4	593,3	594,2	538,3	560,4	591,4	601,1
Mr, Ln	P									
		Vidēji	17,7	9,6	0,9	0,1	26,0	33,8	1,8	0,0
		Maks.	12,2	6,2	0,2	0,0	16,9	6,5	0,8	0,0
		Mediāna	21,1	13,5	2,3	0,5	35,1	61,1	2,8	0,0
		Vidēji	17,9	7,8	0,4	0,0	26,0	33,8	1,8	0,0

Tab. 104: Organiskā C saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
Ks	Vidēji	555,9	527,3	559,4	554,9	593,3	590,9	594,2	596,5
	Min	555,9	471,3	559,4	531,7	593,3	575,3	594,2	576,9
	Maks.	555,9	546,2	559,4	570,4	593,3	601,8	594,2	612,8
	Mediāna	555,9	538,3	559,4	560,4	593,3	591,4	594,2	601,1
Mr, Ln		K	N	K	N	K	N	K	N
	Vidēji	17,7	26,0	9,6	33,8	0,9	1,8	0,1	0,0
	Maks.	12,2	16,9	6,2	6,5	0,2	0,8	0,0	0,0
	Mediāna	21,1	35,1	13,5	61,1	2,3	2,8	0,5	0,0
	Vidēji	17,9	26,0	7,8	33,8	0,4	1,8	0,0	0,0

Tab. 105: Kopējā N saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
Ks	Vidēji	14,3	15,6	15,6	16,7	16,5	16,9	16,4	16,7
	Min	14,3	14,3	15,6	14,3	16,5	14,0	16,4	15,5

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
Ks	Maks.	14,3	19,3	15,6	20,8	16,5	19,5	16,4	17,8
	Mediāna	14,3	14,9	15,6	15,9	16,5	17,2	16,4	16,8
Mr, Ln		K	N	K	N	K	N	K	N
	Vidēji	0,7	0,8	0,5	0,5	0,1	0,0	0,1	0,1
	Min	0,5	0,7	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1
	Maks.	1,0	0,9	0,9	0,7	0,1	0,1	0,2	0,1
	Mediāna	0,6	0,8	0,6	0,5	0,1	0,0	0,0	0,1

Tab. 106: P saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	P	K	P	K	P	K	P
Ks	P	Vidēji	0,449	0,534	0,326	0,378	0,209	0,238	0,115	0,165
		Min	0,449	0,477	0,326	0,310	0,209	0,175	0,115	0,109
		Maks.	0,449	0,619	0,326	0,461	0,209	0,350	0,115	0,201
		Mediāna	0,449	0,505	0,326	0,383	0,209	0,225	0,115	0,175
Mr, Ln	P		K	N	K	N	K	N	K	N
		Vidēji	0,189	0,392	0,528	0,427	0,328	0,305	0,196	0,220
		Min	0,041	0,282	0,313	0,404	0,225	0,266	0,107	0,176
		Maks.	0,290	0,503	0,928	0,450	0,478	0,344	0,254	0,264
		Mediāna	0,216	0,392	0,481	0,427	0,318	0,305	0,197	0,220

Tab. 107: Ca saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
Ks	Vidēji	-	4,39	-	7,83	-	15,80	-	19,09
	Min	-	3,49	-	6,28	-	12,45	-	16,21
	Maks.	-	4,91	-	8,66	-	20,27	-	21,97
	Mediāna	-	4,78	-	8,56	-	14,69	-	19,09
Mr, Ln			N	K	N	K	N	K	N
	Vidēji	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	-
	Min	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	-
	Maks.	0,02	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	-
Mr, Ln	Mediāna	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	-

Tab. 108: Mg saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
Ks	Vidēji	0,61	0,74	0,59	0,72	0,71	0,90	1,13	1,08
	Min	0,61	0,61	0,59	0,59	0,71	0,64	1,13	0,69
	Maks.	0,61	0,91	0,59	0,85	0,71	1,19	1,13	1,52
	Mediāna	0,61	0,71	0,59	0,71	0,71	0,87	1,13	1,09
Mr, Ln		K	N	K	N	K	N	K	N
	Vidēji	0,03	0,05	0,04	0,06	0,06	0,05	0,08	0,05
	Min	0,01	0,05	0,02	0,02	0,04	0,04	0,01	0,04
	Maks.	0,04	0,05	0,10	0,10	0,08	0,05	0,11	0,05
	Mediāna	0,02	0,05	0,03	0,06	0,05	0,05	0,10	0,05

Tab. 109: K saturs dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, g kg⁻¹

Meža tips	Suga	Rādītājs	Slānis, cm							
			0-10		10-20		20-40		40-80	
			K	P	K	P	K	P	K	P
Ks	P	Vidēji	0,61	0,88	0,35	0,35	0,08	0,12	0,05	0,09
		Min	0,61	0,68	0,35	0,30	0,08	0,07	0,05	0,06
		Maks.	0,61	1,12	0,35	0,50	0,08	0,17	0,05	0,12
		Mediāna	0,61	0,83	0,35	0,31	0,08	0,13	0,05	0,08
Mr, Ln	P		K	N	K	N	K	N	K	N
		Vidēji	2,12	1,82	2,15	2,18	2,16	2,27	1,83	2,68
		Min	1,92	1,47	1,47	2,17	1,47	1,91	1,20	2,64
		Maks.	2,22	2,17	2,72	2,19	2,63	2,62	2,43	2,73
		Mediāna	2,16	1,82	2,28	2,18	2,22	2,27	2,07	2,68

Tab. 110: Augsnes blīvums dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas, kg m⁻³

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
Ks	Vidēji	89,7	134,1	140,5	123,5	151,4	137,0	149,3	119,3
	Min	89,7	86,2	140,5	81,2	151,4	118,8	149,3	104,8
	Maks.	89,7	177,1	140,5	142,1	151,4	159,8	149,3	137,6
	Mediāna	89,7	147,0	140,5	128,4	151,4	133,4	149,3	115,2
Mr, Ln		K	N	K	N	K	N	K	N
	Vidēji	1240,4	977,0	1300,7	1084,0	1378,4	1376,8	1415,1	1508,7
	Min	1145,3	777,7	1246,3	853,7	1242,2	1369,9	1333,3	1496,4
	Maks.	1313,4	1176,2	1353,5	1314,2	1484,6	1383,7	1488,8	1521,0

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
	Mediāna	1229,5	977,0	1282,8	1084,0	1406,7	1376,8	1444,2	1508,7

Tab. 111: pH dažādos augsnes slāņos pirms augsnes ielabošanas veikšanas kontroles parauglaukumos (K) un parauglaukumos, kur ienesa amonija nitrātu vai koksnes pelnus (P, N), atkarībā no meža tipa un valdošās koku sugas

Meža tips	Rādītājs	Slānis, cm							
		0-10		10-20		20-40		40-80	
		K	P	K	P	K	P	K	P
Ks	Vidēji	2,90	2,91	3,03	3,01	3,64	3,53	4,32	4,04
	Min	2,90	2,80	3,03	2,90	3,64	3,17	4,32	3,43
	Maks.	2,90	3,06	3,03	3,24	3,64	4,18	4,32	4,51
	Mediāna	2,90	2,87	3,03	2,95	3,64	3,48	4,32	4,06
Mr, Ln		K	N	K	N	K	N	K	N
	Vidēji	3,37	3,49	4,08	3,55	4,45	4,24	4,67	4,62
	Min	3,25	3,36	3,91	2,83	4,36	3,92	4,60	4,54
	Maks.	3,59	3,62	4,29	4,27	4,53	4,56	4,75	4,70
	Mediāna	3,29	3,49	4,07	3,55	4,47	4,24	4,68	4,62

6. Pielikums: Organiskā oglekļa un kopējā slāpekļa uzkrājums minerālās augsnes slāņos (2019. gada paraugi)

Tab. 112: Vidējais C_{org} un N_{kop} uzkrājums ($t\ ha^{-1}$) kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izkliedēti koksnes pelni (P)

Meža tips	C_{org} (K)	C_{org} (P)	N_{kop} (K)	N_{kop} (P)
Dm	110,68	123,33	6,21	4,15
As	115,45	151,34	7,35	7,03
Kp	738,24	712,22	43,69	41,57

Tab. 113: Vidējais C_{org} un N_{kop} uzkrājums ($t\ ha^{-1}$) kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts (N)

Meža tips	C_{org} (K)	C_{org} (N)	N_{kop} (K)	N_{kop} (N)
Ln	45,13	46,65	2,92	3,14
Dm	115,18	108,10	6,03	5,50

Tab. 114: Vidējais C_{org} un N_{kop} uzkrājums ($t\ ha^{-1}$) kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts (N)

Meža tips	C_{org} (K)	C_{org} (N)	N_{kop} (K)	N_{kop} (N)
Mr	49,58	48,79	2,79	2,93
Ln	73,91	61,72	3,26	3,15
Dm	72,81	74,39	4,28	4,10
Vr	104,49	113,67	6,27	6,14
Dms	82,63	79,58	5,73	4,72
As	116,02	119,38	7,42	8,01
Ks	151,51	125,12	8,28	7,50

Tab. 115: Vidējais C_{org} un N_{kop} uzkrājums ($t\ ha^{-1}$) kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izkliedēti koksnes pelni un amonija nitrāts (PN)

Meža tips	C_{org} (K)	C_{org} (PN)	N_{kop} (K)	N_{kop} (PN)
Am	242,55	228,06	7,14	6,40
As	120,31	107,16	6,87	6,69
Km	507,66	317,00	13,47	9,12
Ks	200,04	196,71	10,79	11,98
Kp	403,86	426,15	20,48	18,85

Tab. 116: Vidējais C_{org} un N_{kop} uzkrājums ($t\ ha^{-1}$) kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izkliedēti koksnes pelni (P) vai amonija nitrāts (N)

Meža tips	C_{org} (K)	C_{org} (P)	C_{org} (N)	N_{kop} (K)	N_{kop} (P)	N_{kop} (N)
Mr	35,57	-	41,79	2,63	-	2,70
Ln	51,96	-	43,75	3,57	-	3,03
Dm	85,15	-	67,82	4,82	-	4,68
Vr	100,76	106,34	93,68	7,36	8,58	6,47
As	161,61	142,20	139,57	8,30	7,48	7,07

Tab. 117: Vidējais C_{org} un N_{kop} uzkrājums ($t\ ha^{-1}$) kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izkliedēti koksnes pelni (P) vai amonija nitrāts (N)

Meža tips	C_{org} (K)	C_{org} (P)	C_{org} (N)	N_{kop} (K)	N_{kop} (P)	N_{kop} (N)
Ln	39,57	-	40,54	2,75	-	2,82
Ks	632,63	577,31	-	21,26	18,33	-

**7. Pielikums: Lapu laukuma indeksa (LAI)
mērījumu dati**

Tab. 118: Lapu laukuma indeksa (LAI) vērtības un mērījumu standartklūda kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izkliedēti koksnes pelni (P)

Meža tips	Suga / Vecums	Atslēga	Izmēģinājums	LAI	Standartklūda
As	E36	409-537-4	K	2,88	0,21
As	E36	409-537-4	P	3,77	0,24
As	E36	409-537-4	P	3,18	0,21
As	E36	409-537-4	K	3,48	0,19
As	E37	503-312-1	K	2,75	0,17
As	E37	503-312-1	P	1,94	0,23
As	E37	503-312-1	K	2,09	0,12
As	E45	011-134-8	P	2,81	0,20
As	E45	011-134-8	P	2,89	0,13
As	E45	011-134-8	K	2,83	0,16
As	E45	011-134-8	K	3,16	0,21
As	E45	011-134-8	K	3,2	0,18
As	E45	011-134-8	K	2,65	0,21
Dm	E42	409-537-8	P	3,38	0,14
Dm	E42	409-537-8	K	4,09	0,11
Dm	E42	409-537-8	P	3,32	0,11
Dm	E42	409-537-8	P	3,04	0,18
Dm	E42	409-537-8	P	3,23	0,22
Dm	E42	409-537-8	P	3,41	0,19
Dm	E48	301-221-17	P	2,49	0,06
Dm	E48	301-221-17	P	2,38	0,06
Dm	E48	301-221-17	K	2,75	0,08
Dm	E48	301-221-17	P	2,93	0,04
Dm	E48	301-228-5	K	2,65	0,12
Dm	E48	301-228-5	P	3,13	0,10
Kp	E48	301-209-13	K	2,78	0,12
Kp	E48	301-209-13	K	2,64	0,11
Kp	E43	301-231-12	K	3,19	0,07
Kp	E43	301-231-12	P	4,68	0,03
Kp	E43	301-231-12	K	3,86	0,04
Kp	E43	301-231-12	P	4,21	0,02
Ks	E40	503-300-12	P	1,65	0,17
Ks	E40	503-300-12	P	2,17	0,28
Ks	E40	503-300-12	P	0,95	0,04
Ks	E40	503-300-12	P	2,60	0,26
Ks	E40	503-300-12	K	1,71	0,21
Ks	E40	503-300-12	P	2,11	0,15

Tab. 119: Lapu laukuma indeksa (LAI) vērtības un mērījumu standartklūda kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts (N)

Meža tips	Suga / Vecums	Atslēga	Izmēģinājums	LAI	Standartklūda
Ln	P82	011-106-8	K	3,06	0,18
Ln	P82	011-106-8	K	2,45	0,15
Ln	P82	011-106-8	K	2,46	0,20
Ln	P82	011-106-8	N	2,60	0,23
Ln	P82	011-106-8	N	3,02	0,26
Ln	P82	011-106-8	N	2,05	0,13
Dm	B61	011-125-5	N	4,13	0,31
Dm	B61	011-125-5	N	3,32	0,21
Dm	E75	011-174-6	K	3,29	0,17
Dm	E75	011-174-6	N	2,79	0,16
Dm	E67	012-208-16	K	3,42	0,10
Dm	E67	012-208-16	K	3,67	0,11
Dm	E67	012-208-16	N	3,79	0,09
Dm	E67	012-208-16	N	2,98	0,15
Dm	P74	021-4-25	K	3,14	0,10
Dm	P74	021-4-25	N	3,17	0,18
Dm	P74	021-10-1	K	3,31	0,19
Dm	P74	021-10-1	N	2,62	0,14
Dm	B64	021-60-7	K	3,76	0,24
Dm	B64	021-60-7	N	3,00	0,26

Tab. 120: Lapu laukuma indeksa (LAI) vērtības un mērījumu standartklūda kontroles platībās (K) un parauglaukumos, kur izkliedēts amonija nitrāts (N)

Meža tips	Suga / Vecums	Atslēga	Izmēģinājums	LAI	Standartklūda
As	E35	011-147-1	K	3,72	0,24
As	E35	011-147-1	K	3,63	0,14
As	E35	011-147-1	K	3,04	0,23
As	E35	011-147-1	K	2,61	0,20
As	E35	011-147-1	K	2,52	0,18
As	E35	011-147-1	N	3,71	0,29
As	E35	011-147-1	N	3,86	0,29
As	E35	011-147-1	N	3,21	0,28
As	E35	011-147-1	N	3,30	0,30
As	E35	011-147-1	N	2,22	0,20
As	E35	011-147-1	N	2,77	0,26
As	E35	011-147-1	N	2,88	0,11
As	B20	021-34-4	K	3,62	0,17
As	B20	021-34-4	N	1,66	0,31
Dm	E36	011-18-5	K	4,23	0,13
Dm	E36	011-18-5	K	5,17	0,10
Dm	E36	011-18-5	N	5,02	0,12

Meža tips	Suga / Vecums	Atslēga	Izmēģinājums	LAI	Standartklūda
Dm	E36	011-18-5	N	5,50	0,09
Dm	E45	031-89-1	K	2,46	0,11
Dm	E45	031-89-1	K	2,61	0,22
Dm	E45	031-89-1	N	2,44	0,15
Dm	E45	031-89-1	N	1,95	0,10
Dm	P35	012-79-16	K	1,70	0,09
Dm	P35	012-79-16	K	1,66	0,09
Dm	P35	012-79-16	K	1,62	0,07
Dm	P35	012-79-16	K	1,89	0,13
Dm	P35	012-79-16	K	1,88	0,10
Dm	P35	012-79-16	K	1,65	0,08
Dm	P35	012-79-16	K	1,43	0,11
Dm	P35	012-79-16	K	1,56	0,08
Dm	P35	012-79-16	K	1,45	0,05
Dm	P35	012-79-16	N	1,46	0,12
Dm	P35	012-79-16	N	1,73	0,14
Dm	P35	012-79-16	N	1,70	0,17
Dm	P35	012-79-16	N	1,93	0,07
Dm	P35	012-79-16	N	1,82	0,06
Dm	P35	012-79-16	N	1,81	0,10
Dm	P35	012-79-16	N	1,77	0,14
Dm	P35	012-79-16	N	1,34	0,11
Dm	P35	012-79-16	N	1,61	0,06
Dm	P35	012-79-16	N	1,57	0,07
Dm	P35	012-79-16	N	1,72	0,11
Dm	P35	012-79-16	N	1,50	0,08
Dm	P35	012-79-16	N	1,63	0,09
Dm	P35	012-79-16	N	1,69	0,11
Dm	E41	012-196-7	K	2,34	0,19
Dm	E41	012-196-7	K	2,43	0,13
Dm	E41	012-196-7	K	2,31	0,15
Dm	E41	012-196-7	N	2,82	0,27
Dm	E41	012-196-7	N	2,69	0,12
Dm	E41	012-196-7	N	2,37	0,23
Dm	E28	012-209-10	K	3,08	0,19
Dm	E28	012-209-10	K	2,25	0,13
Dm	E28	012-209-10	N	3,09	0,15
Dm	E28	012-209-10	N	1,46	0,24
Dm	P22	021-10-4	K	2,01	0,13
Dm	P22	021-10-4	K	2,56	0,16
Dm	P22	021-10-4	K	2,18	0,15
Dm	P22	021-10-4	N	2,34	0,25

Meža tips	Suga / Vecums	Atslēga	Izmēģinājums	LAI	Standartklūda
Dm	P22	021-10-4	N	1,72	0,14
Dm	P22	021-10-4	N	1,98	0,16
Dm	P22	021-34-2	K	1,48	0,11
Dm	P22	021-34-2	K	1,05	0,25
Dm	P22	021-34-2	N	1,15	0,04
Dm	P22	021-34-2	N	0,62	0,00
Dm	P54	031-89-25	K	1,60	0,09
Dm	P54	031-89-25	N	1,93	0,14
Dm	E37	031-91-29	K	2,47	0,15
Dm	E37	031-91-29	K	2,27	0,14
Dm	E37	031-91-29	N	2,13	0,13
Dm	E37	031-91-29	N	2,80	0,10
Dms	B15	021-49-14	K	3,44	0,21
Dms	B15	021-49-14	K	4,58	0,15
Dms	B15	021-49-14	N	3,42	0,25
Dms	B15	021-49-14	N	3,30	0,26
Ks	E24	011-129-18	K	2,49	0,13
Ks	E24	011-129-18	K	2,81	0,32
Ks	E24	011-129-18	K	3,21	0,21
Ks	E24	011-129-18	N	2,53	0,23
Ks	E24	011-129-18	N	2,13	0,24
Ks	E24	011-129-18	N	2,89	0,14
Ks	E24	011-129-18	N	3,89	0,13
Ks	E24	011-129-18	N	3,43	0,16
Ks	E24	011-129-18	K	2,74	0,24
Ln	P30	011-127-10	K	2,48	0,15
Ln	P30	011-127-10	K	2,27	0,17
Ln	P30	011-127-10	N	1,73	0,06
Ln	P30	011-127-10	N	2,34	0,10
Ln	P33	011-210-5	K	1,61	0,07
Ln	P33	011-210-5	K	1,71	0,13
Ln	P33	011-210-5	K	1,95	0,08
Ln	P33	011-210-5	N	1,21	0,13
Ln	P33	011-210-5	N	1,72	0,05
Ln	P33	011-210-5	N	1,89	0,07
Ln	P33	031-30-12	K	2,07	0,11
Ln	P33	031-30-12	K	2,43	0,14
Ln	P33	031-30-12	N	2,23	0,12
Ln	P33	031-30-12	N	2,22	0,11
Ln	P61	031-87-13	K	1,48	0,04
Ln	P61	031-87-13	K	1,40	0,07
Ln	P61	031-87-13	K	1,74	0,06

Meža tips	Suga / Vecums	Atslēga	Izmēģinājums	LAI	Standartklūda
Ln	P61	031-87-13	N	1,54	0,05
Ln	P61	031-87-13	N	1,93	0,06
Ln	P61	031-87-13	N	1,79	0,05
Ln	B40	503-481-11	N	1,27	0,07
Ln	B40	503-481-11	K	0,93	0,1

Tab. 121: Lapu laukuma indeksa (LAI) vērtības un mērījumu standartklūda kontroles (K) parauglaukumos un parauglaukumos, kur ienests kombinētie koksnes pelnu un slāpekļa (P/N) augsnes ielabošanas līdzekļi

Meža tips	Suga / Vecums	Atslēga	Izmēģinājums	LAI	Standartklūda
As	E30	609-29-33	P/N	3,64	0,20
As	E30	609-29-33	K	2,38	0,30
As	E30	609-29-33	P/N	3,91	0,30
As	E30	609-29-33	K	3,77	0,27
As	E30	609-29-33	P/N	3,74	0,30
As	E30	609-29-33	K	3,18	0,21
As	E28	609-30-27	P/N	3,26	0,14
As	E28	609-30-27	K	3,79	0,17
As	E28	609-30-27	P/N	4,01	0,21
As	E28	609-30-27	K	3,31	0,18
Ks	E50	609-18-1	P/N	4,77	0,29
Ks	E50	609-18-1	K	3,66	0,27
Ks	E50	609-18-1	P/N	4,13	0,28
Ks	E50	609-18-1	K	3,27	0,30
Ks	E50	609-18-1	P/N	3,62	0,29
Ks	E50	609-18-1	K	3,30	0,18
Ks	E50	609-18-1	P/N	3,25	0,15
Ks	E50	609-18-1	K	2,81	0,25
Ks	E50	609-18-1	P/N	3,20	0,37
Ks	E50	609-18-1	K	3,34	0,41
Km	P51	608-19-21	P/N	1,80	0,06
Km	P51	608-19-21	K	1,73	0,05
As	B29	021-32-13	K	4,18	0,31
As	B29	021-32-13	K	3,60	0,30
As	B29	021-32-13	P/N	3,86	0,38
As	B29	021-32-13	P/N	3,18	0,37
Am	P40	608-44-4	K	2,02	0,14
Am	P40	608-44-4	P/N	2,40	0,15
Km	P51	608-19-21	K	1,90	0,05
Km	P51	608-19-21	P/N	2,02	0,06
Km	P52	608-44-8	K	1,87	0,25
Km	P52	608-44-8	K	1,42	0,07
Km	P52	608-44-8	K	1,21	0,09

Meža tips	Suga / Vecums	Atslēga	Izmēģinājums	LAI	Standartklūda
Km	P52	608-44-8	P/N	1,75	0,11
Km	P52	608-44-8	P/N	1,39	0,09
Km	P52	608-44-8	P/N	3,01	0,11
Am	P57	608-29-4	P/N	2,16	0,16
Am	P57	608-29-4	P/N	1,91	0,05
Am	P57	608-29-4	P/N	1,94	0,05
Am	P57	608-29-4	P/N	1,92	0,10
Am	P57	608-29-4	K	2,07	0,19
Am	P57	608-29-4	P/N	2,22	0,09
Am	P57	608-29-4	P/N	2,40	0,15
Am	P57	608-29-4	P/N	1,91	0,21
Kp	B20	608-108-4	P/N	2,70	0,13
Kp	B20	608-108-4	P/N	2,81	0,13
Kp	B20	608-108-4	P/N	2,77	0,14
Kp	B20	608-108-4	P/N	2,45	0,09
Kp	B20	608-108-4	K	2,69	0,11
Kp	B20	608-108-4	K	3,01	0,18
Kp	B20	608-108-4	K	2,67	0,19
Kp	B20	608-108-4	K	2,69	0,09
As	B29	609-34-24	K	1,81	0,12
As	B29	609-34-24	K	1,88	0,06
As	B29	609-34-24	K	1,79	0,06
As	B29	609-34-24	K	1,77	0,11
As	B29	609-34-24	P/N	2,15	0,10
As	B29	609-34-24	P/N	2,28	0,11
As	B29	609-34-24	P/N	2,27	0,19
As	B29	609-34-24	P/N	2,46	0,15
As	B33	21-53-7	K	4,06	0,50
As	B33	21-53-7	K	2,22	0,10
Ks	B24	31-165-20	P/N	2,31	0,42
Ks	B24	31-165-20	P/N	1,59	0,44
Ks	B24	31-165-20	K	1,72	0,10
Ks	B24	31-165-20	K	2,37	0,20
Kp	E46	011-187-16	P/N	2,23	0,21
Kp	E46	011-187-16	K	2,27	0,23

Tab. 122: Lapu laukuma indeksa (LAI) vērtības un mērījumu standartklūda kontroles platībās (K), kā arī parauglaukumos, kur ienests amonija nitrāts (N) un koksnes pelni (P)

Meža tips	Suga / Vecums	Atslēga	Izmēģinājums	LAI	Standartklūda
Dm	P42	011-59-17	K	1,46	0,10
Dm	P42	011-59-17	N	2,32	0,10
Dm	P34	011-61-13	K	1,19	0,07

Meža tips	Suga / Vecums	Atslēga	Izmēģinājums	LAI	Standartklūda
Dm	P34	011-61-13	N	1,53	0,07
Ln	P32	011-64-3	K	1,53	0,07
Ln	P32	011-64-3	K	1,69	0,11
Ln	P32	011-64-3	N	1,39	0,10
Ln	P32	011-64-3	N	1,48	0,07
As	E27	011-125-10	P	3,22	0,34
As	E27	011-125-10	P	4,36	0,18
As	E27	011-125-10	P	3,35	0,32
As	E27	011-125-10	P	4,73	0,22
As	E27	011-125-10	P	4,04	0,23
As	E27	011-125-10	P	3,52	0,25
As	E27	011-125-10	K	4,14	0,31
As	E27	011-125-10	K	3,56	0,30
As	E27	011-125-10	K	3,34	0,42
Dm	P39	011-224-17	K	2,00	0,34
Dm	P39	011-224-17	K	1,57	0,14
Dm	P39	011-224-17	K	1,84	0,36
Dm	P39	011-224-17	N	1,45	0,09
Dm	P39	011-224-17	N	2,05	0,35
Dm	P39	011-224-17	N	1,38	0,18
Dm	P31	011-232-22	K	1,04	0,08
Dm	P31	011-232-22	N	1,04	0,08
Mr	Pc30	508-196-14	K	1,71	0,09
Mr	Pc30	508-196-14	K	1,27	0,08
Mr	Pc30	508-196-14	N	1,21	0,10
Mr	Pc30	508-196-14	N	1,35	0,12
Ln	P122	604-281-19	K	1,32	0,03
Ln	P122	604-281-19	K	1,29	0,02
Ln	P122	604-281-19	N	1,51	0,04
Ln	P122	604-281-19	N	1,47	0,03
Vr	B70	905-359-1	N	3,77	0,52
Vr	B70	905-359-1	K	3,32	0,32
Vr	B70	905-359-1	N	3,68	0,29
Vr	B70	905-359-1	K	3,40	0,15
Vr	B70	905-359-1	P	3,68	0,40
Vr	B70	905-359-1	K	3,34	0,24
Vr	B70	905-359-1	K	3,26	0,26
Vr	B70	905-359-1	P	3,09	0,25
Vr	B70	905-359-1	N	3,74	0,23
Vr	B70	905-359-1	K	4,47	0,41
Vr	B70	905-359-1	P	4,64	0,54
Vr	B70	905-359-1	K	4,62	0,39

Meža tips	Suga / Vecums	Atslēga	Izmēģinājums	LAI	Standartklūda
Mr	P16	506-30-32	N	1,63	0,19
Mr	P16	506-30-32	K	1,86	0,35
Mr	P16	506-30-32	N	1,54	0,12
Mr	P16	506-30-32	K	1,64	0,35
Mr	P16	506-30-32	N	1,84	0,28
Mr	P16	506-30-32	K	1,69	0,26

Tab. 123: Lapu laukuma indeksa (LAI) vērtības un mērījumu standartklūda kontroles platībās (K), kā arī parauglaukumos, kur ienests amonija nitrāts (N) un koksnes pelni (P)

Meža tips	Suga / Vecums	Atslēga	Izmēģinājums	LAI	Standartklūda
Mr, Ln	P60	508-230/231	N	1,92	0,15
Mr, Ln	P60	508-230/231	K	1,93	0,05
Mr, Ln	P60	508-230/231	K	1,66	0,09
Mr, Ln	P60	508-230/231	K	2,13	0,14
Mr, Ln	P60	508-230/231	N	1,45	0,14
Mr, Ln	P60	508-230/231	K	2,05	0,13
Mr, Ln	P60	508-230/231	K	1,61	0,09
Ks	P90	405-421-3	P	1,54	0,13
Ks	P90	405-421-3	P	1,80	0,04
Ks	P90	405-421-3	P	2,01	0,08
Ks	P90	405-421-3	P	1,78	0,12
Ks	P90	405-421-3	P	1,75	0,10
Ks	P90	405-421-3	K	2,14	0,43