

Uuringu (L210009PKKH, RITA2/097) „Kloridasooni ja selle laguprodukti kloridasoon-desfenüüli leviku põhjuste väljaselgitamine“

Uurimisalade mullastiku kirjeldus

Metoodika

Uurimisalade mullastiku kirjeldamiseks kasutati maa-ameti mullastiku teemakaarti (<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/mullakaart>) koos põllumassiivide kaardikihiga. Põllumassiivil olevate mullaliikide osakaalu hinnati ligikaudselt nõ silma järgi. Iga mullaliigi juurde märgiti teemakaardil olev mullalõimisevalem, mille alusel määrati põllumassiivil oleva mullaliigi lõimiseklass. Mullastiku teemakaart sisaldab andmeid ka põllumassiivil oleva mullaliigi huumushorisoni tüseduse kohta.

Töö teostati ajavahemikus 23.08.2021-12.10.2021.

1. Olustvere uurimisala

Olustvere uurimisalal kaardistati 12 põllumassiivi 165 hektaril (joonis 1). Nendel põllumassiividel esineb 11 mullaliiki (tabel 1). Uurimisala lääne ja lõunapool paiknevad parasniisked LP ja LP(g) mullad, kuid ida pool on kirjum mullastik, kus esinevad nii parasniisked (KI, LkI), kui niiskusrežiimilt ajutiselt ja alaliselt liigniisked mullad (KIg, Kog, Go, Go1, M'). Mullaprofiili pindmine kiht (u 30–90 cm) on paiguti nõrgalt veeriseline (sisaldades mullamassist 2–10% veeriseid, mille läbimõõt 1–10 cm) ja peamiselt keskmise lõimisega (kerge liivsavi), umbes 1/3 uuritud põllumassiividest on kerge lõimisega (saviliiv). Mullaprofiili pindmise kihi all asub paiguti keskmiselt koreseline (sisaldades mullamassist 10–20% korest) ja kerge või keskmise liivsavi lõimisega muld. Huumushorisoni tüsedus varieerub vahemikus 25–30 cm. Uuritud põllumassiivide parasniiskete muldade osakaal on u 60%, ajutiselt liigniisketes tingimustes kujunenud muldade osakaal on u 25% ja ülejäänud on kujunenud alaliselt liigniisketest tingimustes.

Hinnang toitainete ja TKV leostumisele

Olustvere uurimisala mullad on peamiselt kerge ja keskmise lõimisega. Mida kergema lõimisega ja suurema poorsusega on mullad, seda parema veeläbilaskvusega need on (Astover et al., 2012). Seega Olustvere mullad on eeldatavasti vett hästi ja keskmiselt läbilaskvad, mida

Tabel 1. Olustvere uurimisala põllumassiivide kirjeldused

Massiiv	Pindala, ha	Mulla-šiffer ¹	Mullaliigi osakaal massiivil ² , %	Huumushorisoni tusedus, cm	Lõimisevalem ³	Lõimise-klass ⁴	Mulla niiskusrajoon	Hinnang vee-läbilaskvusele
59049142891	41,1	LP	70	30	$v^0_{1s}l_{50-70}/v^0_{1s}l_{s2}$	sl	parasniiske	hea
		LkI	30	30	$v^0_{1s}l_{50-100}/l$	sl	parasniiske	hea
59049068078	8,2	LP	95	30-(40) 25-30	$v^0_{1s}l_{50-70}/v^0_{1s}l_{s2}$	sl	parasniiske	hea
		LPg	5	25-30	$v^0_{1s}l_{50-80}/l_{s2}$	sl	ajutiselt liigniiske	hea
59049171613	1,8	LP	60	30	$v^0_{1s}l_{s1}30/v^0_{1s}l_{s1}35/l_{s2}$	ls ₁	parasniiske	keskmine
		LP	40	30-(40) 25-30	$v^0_{1s}l_{50-70}/v^0_{1s}l_{s2}$	sl	parasniiske	hea
59049193546	1,8	LP	100	30	$v^0_{1s}l_{s1}30/v^0_{1s}l_{s1}35/l_{s2}$	ls ₁	parasniiske	keskmine
59149006124	54,4	LP(g)	60	30	$v^0_{1s}l_{50-70}/v^0_{1s}l_{s2}$	sl	parasniiske	hea
		Klg	30	25-30	$v^0_{1s}l_{s1}70-90/r_{1s}l_{s2}$	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		Go	10	th25-30 ⁵	$v^0_{1s}l_{s1}50-60/+l_{s2}$	ls ₁	alaliselt liigniiske	keskmine
59149121779	3,7	Klg	95	25-30	$v^0_{1s}l_{s1}80/r_{2s}l_{s1}$	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		Go	5	th30	$v^0_{1s}l_{s1}50-80/+l_{s1}$	ls ₁	alaliselt liigniiske	keskmine
59149059155	18,6	Klg	60	25-30	$v^0_{1s}l_{s1}80/r_{2s}l_{s1}$	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		LP	25	25	$v^0_{1s}l_{s1}50/v^0_{1s}l(v^0_{1s}l)$	ls ₁	parasniiske	keskmine
		LP(g)	15	30	$l_{s1}40/l$	ls ₁	parasniiske	keskmine
59149162005	4,6	Klg	95	25-30	$v^0_{1s}l_{s1}80/r_{2s}l_{s1}$	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		KI	5	25	$l_{s1}85/r_{1s}l_{s2}$	ls ₁	parasniiske	keskmine
59149174042	3,8	KI	50	25	$l_{s1}85/r_{1s}l_{s2}$	ls ₁	parasniiske	keskmine
		Klg	25	25-30	$v^0_{1s}l_{s1}80/r_{2s}l_{s1}$	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		Go	25	0-3/th25-30	$l_{s1};v^0_{1s}l_{s1}40-60/r_{2s}l_{s1}$	ls ₁	alaliselt liigniiske	keskmine
59149182088	4,2	KI(g)	60	25	$v^0_{1s}l_{s1}90/+l_{s1}$	ls ₁	parasniiske	keskmine
		Klg	20	25-30	$v^0_{1s}l_{s1}80/r_{2s}l_{s1}$	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		Go	10	0-3/th25-30	$l_{s1};v^0_{1s}l_{s1}40-60/r_{2s}l_{s1}$	ls ₁	alaliselt liigniiske	keskmine
		M'	10	- ⁶	t_{340}/l	turvas	alaliselt liigniiske	halb
59249103130	4,5	Go	50	0-3/th25-30	$l_{s1};v^0_{1s}l_{s1}40-60/r_{2s}l_{s1}$	ls ₁	alaliselt liigniiske	keskmine
		GoI	50	t ₃ 10-20	$v^0_{1s}l_{s1}/+l_{s2}$	ls ₁	alaliselt liigniiske	keskmine
59249124217	18,2	Go	75	0-3/th25-30	$l_{s1};v^0_{1s}l_{s1}40-60/r_{2s}l_{s1}$	ls ₁	alaliselt liigniiske	keskmine

Kog	20	0–3/25–30	ls ₁ ;v ⁰ ₁ ls ₁ 50–60/r ₂ ls ₁	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
Go1	5	t3 10–20	v ⁰ ₁ ls ₁ /+ls ₂	ls ₁	alaliselt liigniiske	keskmine

¹ Mullašifrite selgitused: LP – näivleetunud muld; LkI – nõrgalt leetunud muld; LPg – gleistunud näivleetunud muld; KIg – gleistunud leetjas muld; LP(g) – gleistumistunnustega näivleetunud muld; KI – leetjas muld; Go – leostunud gleimuld; M' – väga õhuke madalsoomuld (turbakihi tusedus 30–50 cm); Go1 – küllastunud turvastunud muld (pH(KCl)>5,6(60 cm))

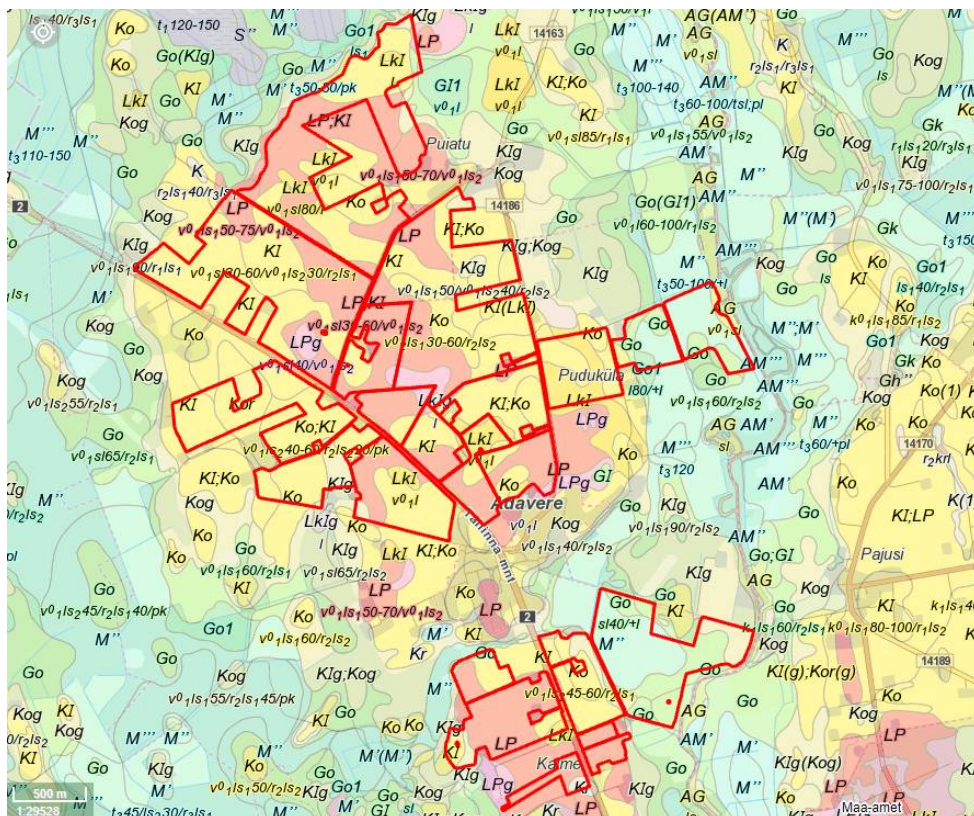
² ligikaudne osakaal

³ lõimisevalemis olevate lühendite selgitused: v⁰₁ – nõrgalt raudkiviveeriseline (kivide läbimõõt 1–10 cm, sisaldus 2–10% mulla mahust); sl – saviliiv; 50–70 – näitab pindmise kihi sügavust, mille kohta näitajad on esitatud; mullakihid on eraldatud kaldkriipsuga; ls₁ – kerge liivsavi; ls₂ – keskmine liivsavi; r₁ – nõrgalt koreseline (sisaldus 2–10% mulla mahust); r₂ – keskmiselt koreseline (sisaldus 10–20% mulla mahust)

⁴ lõimiseklassid: sl – saviliiv; ls₁ – kerge liivsavi

⁵ th – toorhuumuslik huumushorisont (orgaanilise süsiniku sisaldus 4–20%)

⁶ pole esitatud



Joonis 2. Uuritud põllumassiivid Adavere uurimisalal

Tabel 2. Adavere uurimisala põllumassiivide kirjeldused

Massiiv	Pindala, ha	Mulla-šiffer ¹	Mullaliigi osakaal massiivil ² , %	Huumushorisondi tusedus, cm	Lõimisevalem ³	Lõimise-klass ⁴	Mulla niiskusrajoon	Hinnang veeläbilaskvus
60851112193	100,9	KI	60	23–26	$v^0_{1s2,160-80/r2ls129/pk}$	ls2	parasniiske	halb
		LP; KI	20	23–28	$v^0_{1s130-60/v^0_{1s2}; v^0_{1s180-100/r1ls1}$	sl	parasniiske	hea
		LP	10	23–27	$v^0_{1s150-75/v^0_{1s2}}$	ls1	parasniiske	keskmine
		LPg	10	25	$v^0_{1s140/v^0_{1s2}}$	sl	ajutiselt liigniiske	hea
60951214032	98,3	LP	40	23–28	$v^0_{1s130-75/v^0_{1s2}}$	sl	parasniiske	hea
		KI	40	23–27	$v^0_{1s160-90/r2ls2}$	sl	parasniiske	hea
		Ko	15	24–27	$v^0_{1s135-60/r1ls2}$	ls1	parasniiske	keskmine
		LkI	5	24–27	$v^0_{1s160-90/r2ls2}$	ls1	parasniiske	keskmine
60951056892	100,3	KI	30	23–26	$v^0_{1s160-80/r1ls1}$	sl	parasniiske	hea
		KI; Ko	20	22–26	$v^0_{2ls165/r2ls2}; v^0_{2ls150-60/r2ls2}$	ls1	parasniiske	keskmine
		LP; KI	30	23–28	$v^0_{1s130-60/v^0_{1s2}; v^0_{1s180-100/r1ls1}$	ls1	parasniiske	keskmine
		Ko	10	22–26	$v^0_{2ls130-60/r2ls2}$	ls1	parasniiske	keskmine
		LPg	7	22	$v^0_{1s185/v^0_{1s2}}$	sl	ajutiselt liigniiske	hea
		KIg	3	–	$v^0_{1s150/v^0_{1s240/r2ls2}}$	ls1	ajutiselt liigniiske	keskmine
60951007288	22,5	LP; KI	70	23–28	$v^0_{1s130-60/v^0_{1s2}}$	sl	parasniiske	hea
		KI	30	23–26	$v^0_{1s2,160-80/r2ls129/pk}$	ls2	parasniiske	halb
60851012971	44,8	Ko; KI	45	23–28	$v^0_{1s240-60/r2ls220/pk}; v^0_{1s180-100/r1ls1}$	ls2	parasniiske	halb
		KI	20	23–26	$v^0_{1,2s130-60/v^0_{1s230/r2ls2}}$	sl	parasniiske	hea
		Kor	20	23	$v^0_{2ls140/r3ls110/pk}$	ls1	parasniiske	keskmine
		KI	15	23–26	$v^0_{1s2,160-80/r2ls129/pk}$	ls1	parasniiske	keskmine
60850968349	23,7	Ko	60	23–27	$v^0_{1s140-60/r2ls2}$	ls1	parasniiske	keskmine
		KIg	15	23–28	$v^0_{1s165/r2ls2}$	ls1	ajutiselt liigniiske	keskmine
		Ko; KI	15	23–28	$v^0_{1s240-60/r2ls220/pk}; v^0_{1s160-80/r2ls2}$	ls2	parasniiske	halb
		KI	10	23–26	$v^0_{1,2s130-60/v^0_{1s230/r2ls2}}$	sl	parasniiske	hea

60850997483	33,6	KI; Ko	70	25–28	$v^0_{1,2}ls_{160-80}/r_{2ls_2};$ $v^0_{1,2}ls_{140-60}/r_{2ls_2}$	sl	parasniiske	hea
		LP	25	23–28	$v^0_{1ls_150-75}/v^0_{1ls_2}$	ls ₁	parasniiske	keskmine
		LkI	5	24	v^0_{1l}	l	parasniiske	hea
60951013317	13,3	LP; KI	75	23–28	$v^0_{1sl30-60}/v^0_{1ls_2};$ $v^0_{1sl80-100}/r_{1ls_1}$	sl	parasniiske	hea
		KI	15	23–28	$v^0_{1sl}; v^0_{1ls_160-80}/r_{2ls_2}$	sl	parasniiske	hea
		LPg	8	22	$v^0_{1sl85}/v^0_{1ls_2}$	sl	ajutiselt liigniiske	hea
		Ko; KI	2	23–28	$v^0_{1ls_240-60}/r_{2ls_220}/pk;$ $v^0_{1ls_160-80}/r_{2ls_2}$	ls ₂	parasniiske	halb
60951040260	13,9	KI	60	23–28	$v^0_{1sl}; v^0_{1ls_160-80}/r_{2ls_2}$	sl	parasniiske	hea
		LP	40	23–28	$v^0_{1ls_150-75}/v^0_{1ls_2}$	ls ₁	parasniiske	keskmine
60950978371	16,8	LP	50	23–28	$v^0_{1ls_150-75}/v^0_{1ls_2}$	ls ₁	parasniiske	keskmine
		LkI	35	20–25	v^0_{1l}	l	parasniiske	hea
		KI	15	23–28	$v^0_{1sl}; v^0_{1ls_160-80}/r_{2ls_2}$	sl	parasniiske	hea
60950988999	18,6	LP	60	23–28	$v^0_{1ls_150-75}/v^0_{1ls_2}$	ls ₁	parasniiske	keskmine
		Ko	20	20	$v^0_{1,2}ls_{140}/pk$	ls ₁	parasniiske	keskmine
		KI	10	23–28	$v^0_{1sl}; v^0_{1ls_160-80}/r_{2ls_2}$	sl	parasniiske	hea
		LkI	5	25	v^0_{1l}	l	parasniiske	hea
		LPg	5	25	$v^0_{1sl65}/v^0_{1ls_2}$	sl	ajutiselt liigniiske	hea
61051011865	26,6	KI; Ko	70	22–26	$v^0_{1ls_1}; v^0_{1sl60-90}/r_{1ls_1};$ $v^0_{1ls_140-60}/r_{2ls_2}$	ls ₁	parasniiske	keskmine
		Ko	18	24	$v^0_{1ls_145-60}/r_{2ls_1}$	ls ₁	parasniiske	keskmine
		LP	5	24	v^0_{1sl}	sl	parasniiske	hea
		LkI	7	20–25	v^0_{1l}	l	parasniiske	hea
61051046500	25,6	LkI	50	22–26	$v^0_{1sl30-40}/l$	sl	parasniiske	hea
		KI; Ko	30	22–26	$v^0_{1ls_1}; v^0_{1sl60-90}/r_{1ls_1};$ $v^0_{1ls_140-60}/r_{2ls_2}$	ls ₁	parasniiske	keskmine
		KI	12	22–26	$v^0_{1sl60-90}/r_{1ls_1}$	sl	parasniiske	hea
		Ko	8	23	$v^0_{1ls_130-60}/r_{1ls_2}$	ls ₁	parasniiske	keskmine
61150805162	56,0	M''	50	– ⁵	$t_{350-90}/+l(ls_1)$	turvas	alaliselt liigniiske	halb

		Go	40	th22–30 ⁶	sl40/+l; ls350/+tsl30/+l; tsl50/+tsl	sl	alaliselt liigniiske	hea
		KIg	10	20–25	v ⁰ ₁ ls160–90/r1ls2; v ⁰ ₁ ls170–90/r2ls2	ls1	ajutiselt liigniiske	keskmine
61051097496	15,2	M''	50	–	t350–100/+l	turvas	alaliselt liigniiske	halb
		Go	25	th21–25	l80/+l; v ⁰ ₁ ls155–70/r2ls2	l	alaliselt liigniiske	hea
		Go1	10	–	l80/+l	l	alaliselt liigniiske	hea
		KI	10	22–26	v ⁰ ₁ sl60–90/r1ls1	sl	parasniiske	hea
		KIg	5	0/23–25	v ⁰ ₁ sl40–60/v ⁰ ₁ ls230/r2ls2	sl	ajutiselt liigniiske	hea
61050768458	4,9	LP	90	24–27	v ⁰ ₁ ls140–70/v ⁰ ₁ ls2	ls1	parasniiske	keskmine
		Ko	7	25–28	v ⁰ ₁ ls150–60/r1ls2	ls1	parasniiske	keskmine
		KIg	3	24–27	v ⁰ ₁ ls140–70/v ⁰ ₁ ls2	ls1	ajutiselt liigniiske	keskmine
61050759993	3,1	LP	90	24–27	v ⁰ ₁ ls140–70/v ⁰ ₁ ls2	ls1	parasniiske	keskmine
		KI	10	23–26	v ⁰ ₁ ls160–80/r1ls2	ls1	parasniiske	keskmine
60950884994	10,3	KI	50	23–26	v ⁰ ₁ ls160–80/r1ls2	ls1	parasniiske	keskmine
		LP	40	24–27	v ⁰ ₁ ls140–70/v ⁰ ₁ ls2	ls1	parasniiske	keskmine
		KIg	7	–	v ⁰ ₁ ls160/r2ls2	ls1	ajutiselt liigniiske	keskmine
		Go	3	–	v ⁰ ₁ ls1	ls1	alaliselt liigniiske	keskmine
61050801203	32,1	LP	70	24–27	v ⁰ ₁ ls140–70/v ⁰ ₁ ls2	ls1	parasniiske	keskmine
		KI	20	23–26	v ⁰ ₁ ls160–80/r1ls2; v ⁰ ₁ sl40/ v ⁰ ₁ ls140/r1ls2	ls1	parasniiske	keskmine
		KIg	7	25	v ⁰ ₁ sl60/v ⁰ ₁ ls130/r1ls2	sl	ajutiselt liigniiske	hea
		LkI	3	25	l	l	parasniiske	hea
61050715421	7,2	LP	80	24–27	v ⁰ ₁ ls140–70/v ⁰ ₁ ls2	ls1	parasniiske	keskmine
		Kr	20	–	r3sl40/r4ls1	sl	parasniiske	hea
61151038698	20,9	M''	75	–	t350–100/+l	turvas	alaliselt liigniiske	halb
		Go	20	th20	l80/r1ls2; l70/+l	l	alaliselt liigniiske	hea
		AG	5	th27–32	v ⁰ ₁ sl40–60/ls220/tls	sl	alaliselt liigniiske	hea
61050843672	23,8	KI	80	23–26	v ⁰ ₁ ls160–80/r1ls2; v ⁰ ₁ ls245–60/r2ls1	ls1	parasniiske	keskmine
		KIg	20	25	v ⁰ ₁ ls170–90/r2ls2	ls1	ajutiselt liigniiske	keskmine

¹ Mullašifrite selgitused: KI – leetjas muld; LP – näivleetunud muld; LPg – gleistunud näivleetunud muld; Ko – leostunud muld; LkI – nõrgalt leetunud muld; Kor – koreserikas leostunud muld; KIg – gleistunud leetjas muld; Go – leostunud gleimuld; Go1 – küllastunud turvastunud muld (pH(KCl)>5,6(60 cm); M'' – õhuke madalsoomuld (turbakihi tusedus 50–100 cm); AG – lammi–gleimuld; Kr – rähkmuld

² ligikaudne osakaal

³ lõimisevalemis olevate lühendite selgitused: v⁰₁ – nõrgalt raudkiviveeriseline (kivide läbimõõt 1–10 cm, sisaldus 2–10% mulla mahust); sl – sl; 50–70 – näitab pindmise kihi sügavust, mille kohta näitajad on esitatud; mullakihid on eraldatud kaldkriipsuga; l – liiv; s₁ – kerge sl; ls₂ – keskmine liivsavi; r₁ – nõrgalt koreseline (sisaldus 2–10% mulla mahust); r₂ – keskmiselt koreseline (sisaldus 10–20% mulla mahust); t₃ – hästi lagunenenud turvas

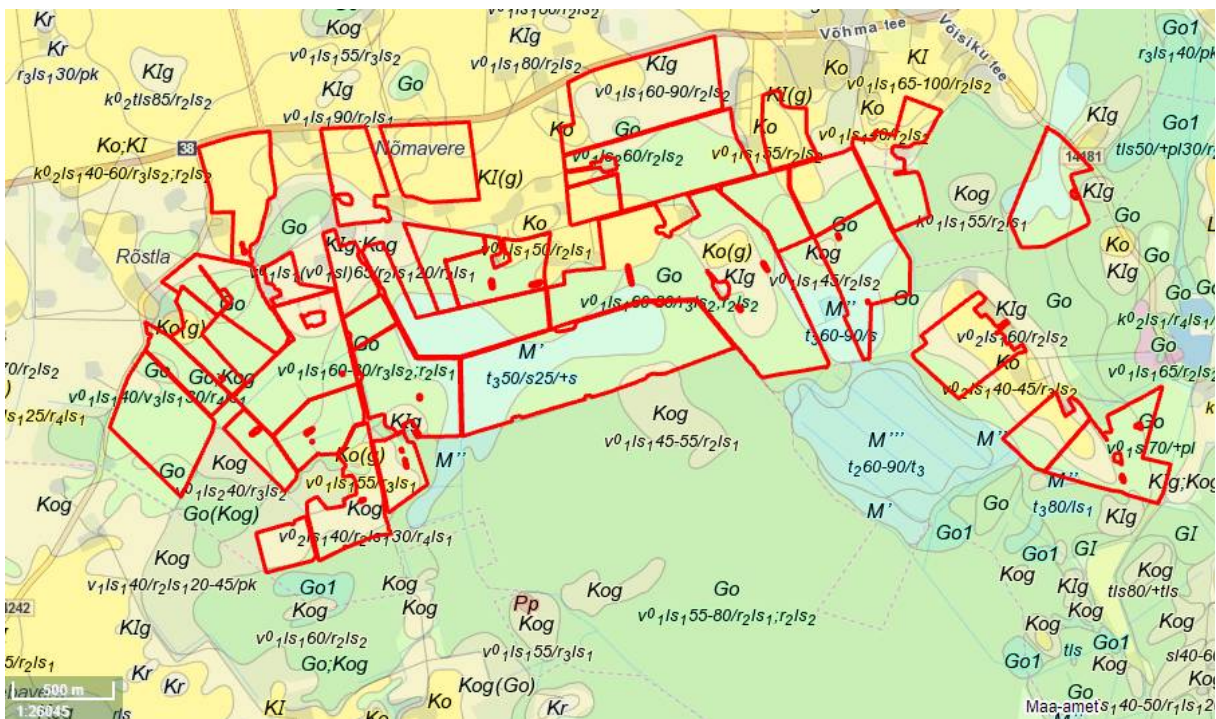
⁴ lõimiseklassid: l – liiv, sl – saviliiv, ls₁ – kerge liivsavi

⁵ pole esitatud

⁶ th – toorhuumuslik huumushorisont (orgaanilise süsiniku sisaldus 4–20%)

3. Nõmavere uurimisala

Nõmavere uurimisalal kaardistati 34 põllumassiivi 542,2 hektaril (joonis 3). Nendel põllumassiividel esineb 9 mullaliiki (tabel 3), mis levivad uuritava alal ühtlaselt (joonis 3). Mullaprofiili pindmine kiht (u 45–80 cm) on üldiselt nõrgalt veeriseline (sisaldades mulla massist 2–10% veeriseid, mille läbimõõt 1–10 cm) ja peamiselt keskmise lõimisega (kerge liivsavi), mille all asub keskmiselt kuni väga tugevasti koreseline (sisaldades mulla massist 10–50% korest, mille läbimõõt 1–10 cm) ja raskema lõimisega (keskmise liivsavi) muld. Huumushorisoni tüsedus varieerub vahemikus 22–27 cm. Üle poole Nõmavere uurimisalal olevatest muldadest on kujunenud alaliselt liigniisketes tingimustes, 1/5 muldadest on parasniiske ja 1/5 ajutiselt liigniiske mullaniiskusrežiimiga.



Joonis 3. Uuritud põllumassiivid Nõmavere uurimisalal

Hinnang toitainete ja TKV leostumisele

Nõmavere uurimisala mullad on peamiselt kerge (saviliiv) ja keskmise (kerge liivsavi) lõimisega. Mida kergema lõimisega ja suurema poorsusega on mullad, seda parema veeläbilaskvusega mullad on (Astover et al., 2012). Seega Nõmavere mullad on eeldatavasti vett hästi ja keskmiselt läbilaskvad, mida soodustab ka see, et mullad sisaldavad mulla massist

kuni 10% veeriseid, mis suurendab mulla poorsust. Mulla profiili sügavamates horisontides mulla lõimis muutub kohati raskemaks (keskmine liivsavi), kuid samuti suureneb oluliselt mulla koresus, sisaldades mulla massist 10–50% korest, mis suurendab mulla poorsust oluliselt ja võib soodustada veeläbilaskvust sügavatesse mulla kihtidesse.

Tabel 3. Nõmavere uurimisala põllumassiivide kirjeldused

Massiiv	Pindala, ha	Mulla- šiffer ¹	Mullaliigi osakaal massiivil ² , %	Huumushorisoni tüsedus, cm	Lõimisevalem ³	Lõimise- klass ⁴	Mulla niiskus- režiim	Hinnang vee- läbilaskvusele
60750000298	4,2	Go	100	th23–26 ⁵	v ⁰ ₁ ls160–80/r3ls2;r2ls1	ls1	alaliselt liigniisked	keskmine
60850063627	65,0	Go	50	th23–26	v ⁰ ₁ ls160–80/r3ls2;r2ls2	ls1	alaliselt liigniisked	keskmine
		KIg	25	22–25	v ⁰ ₁ ls165/r2ls2	ls1	ajutiselt liigniiske	keskmine
		KI(g)	20	23–26	v ⁰ ₁ ls165/r2ls2;r2ls1	ls1	parasniiske	keskmine
		Ko(g)	5	25	v ⁰ ₁ sl55/r2ls2	sl	parasniiske	hea
60850069642	27,2	Go	80	th23–26	v ⁰ ₁ ls160–80/r3ls2;r2ls2	ls1	alaliselt liigniisked	keskmine
		KIg	10	22–26	v ⁰ ₁ ls160–90/r2ls2	ls1	ajutiselt liigniiske	keskmine
		KI(g)	10	23–26	v ⁰ ₁ ls165/r2ls2;r2ls1	ls1	parasniiske	keskmine
60650038705	16,3	KI; Ko	80	24–27	k ⁰ ₂ ls140–60/r3ls2;r2ls2; k ⁰ ₂ ls160–90/r2ls2;r3ls2	ls1	parasniiske	keskmine
		KI(g)	15	23–26	v ⁰ ₁ ls165/r2ls2;r2ls1	ls1	parasniiske	keskmine
		KIg; Kog	5	22–26	v ⁰ ₁ ls1(v ⁰ ₁ sl)65/r2ls120/r4ls1; v ⁰ ₁ ls140–55/r2ls135/r4ls1	ls1	ajutiselt liigniiske	keskmine
60749927363	21,6	Go	70	th23–26	v ⁰ ₁ ls160–80/r3ls2;r2ls1	ls1	alaliselt liigniisked	keskmine
		M'	20	– ⁶	t350/s25/+s	turvas	alaliselt liigniisked	halb
		KIg	10	–	v ⁰ ₁ ls165/r3ls1	ls1	ajutiselt liigniiske	keskmine
60750049418	16,6	KI(g)	60	23–26	v ⁰ ₁ ls165/r2ls2;r2ls1	ls1	parasniiske	keskmine
		KI	40	24–26	v ⁰ ₁ ls160–90/r2ls1	ls1	parasniiske	keskmine
60750063951	13,0	Go	75	th23–26	v ⁰ ₁ ls160–80/r3ls2;r2ls1	ls1	alaliselt liigniisked	keskmine
		KI(g)	25	23–26	v ⁰ ₁ ls165/r2ls2;r2ls1	ls1	parasniiske	keskmine
60950044907	19,7	Go	55	th23–26	v ⁰ ₁ ls2;v ⁰ ₁ ls150/s30–40/+s	ls2	alaliselt liigniisked	halb
		M''	45	–	t360–90/s	turvas	alaliselt liigniisked	halb
60650032200	14,1	Go; Kog	50	th25 24–26	v ⁰ ₁ ls145/r2ls130/pk;r4ls1; v ⁰ ₁ ls130–60/r2ls130/r4ls1	ls1	alaliselt liigniisked	keskmine
		Go	25	th25 24–26	v ⁰ ₁ ls150/r2ls2	ls1	alaliselt liigniisked	keskmine
		KIg; Kog	25	22–26	v ⁰ ₁ ls1(v ⁰ ₁ sl)65/r2ls120/r4ls1; v ⁰ ₁ ls140–55/r2ls135/r4ls1	ls1	ajutiselt liigniiske	keskmine
61049984721	18,5	Go	60	0/th24–27 22–27	v ⁰ ₁ ls140–70/r2ls1;r2ls2	ls1	alaliselt liigniisked	keskmine

		KIg	30	0/th24–27 22–27	v ⁰ ₁ ls ₁ 40–70/r ₂ ls ₁ ;r ₂ ls ₂	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		Ko	10	23–25	v ⁰ ₂ ls ₁ 40–45/r ₃ ls ₂	ls ₁	parasniiske	keskmine
61050058006	15,6	M'	50	–	t330–50/s	turvas	alaliselt liigniisked	halb
		Go	40	0/th22–28	v ⁰ ₁ ls ₁ ;v ⁰ ₁ ls ₂ 45–75/+tsl	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
		KIg	7	0/26	v ⁰ ₁ ls ₁ 75/r ₂ ls ₂	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		Ko	3	0/22	v ⁰ ₁ sl40/r ₂ ls ₂	sl	parasniiske	hea
60950110665	7,6	Ko	75	22–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 55/r ₂ ls ₂	ls ₁	parasniiske	keskmine
		KI(g)	25	23–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 70–100/r ₂ ls ₂	ls ₁	parasniiske	keskmine
60950047071	12,7	Go	50	th23–26	v ⁰ ₁ ls ₂ ;v ⁰ ₁ ls ₁ 50/s30–40/+s	ls ₂	alaliselt liigniisked	halb
		Kog	25	0/24	v ⁰ ₁ ls ₁ 40–60/r ₂ ls ₂	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		KI(g)	25	23–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 70–100/r ₂ ls ₂	ls ₁	parasniiske	keskmine
60649983947	14,3	Kog	60	25	v ⁰ ₂ ls ₁ 40/r ₂ ls ₁ 30/r ₄ ls ₁	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		Go; Kog	30	0/th23–25 0/22	v ⁰ ₁ ls ₁ 30–60/r ₃ ls ₁ ; v ⁰ ₁ ls ₁ 40/r ₂ ls ₁ 35/pk	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
		Ko(g)	10	–	v ⁰ ₁ ls ₁ 55/r ₃ ls ₁	ls ₁	parasniiske	keskmine
60850017820	5,2	KI(g)	70	23–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 65/r ₂ ls ₂ ;r ₂ ls ₁	ls ₁	parasniiske	keskmine
		Go	30	th23–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 60–80/r ₃ ls ₂ ;r ₂ ls ₂	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
60849918393	50,4	M'	55	–	t350/s25/+s	turvas	alaliselt liigniisked	halb
		Go	40	th23–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 60–80/r ₃ ls ₂ ;r ₂ ls ₂	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
		Kog	5	0/24	v ⁰ ₁ ls ₁ 45–55/r ₂ ls ₁	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
60750033582	8,6	Go	75	th23–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 60–80/r ₃ ls ₂ ;r ₂ ls ₁	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
		KIg; Kog	15	22–26	v ⁰ ₁ ls ₁ (v ⁰ ₁ sl)65/r ₂ ls ₁ 20/r ₄ ls ₁ ; v ⁰ ₁ ls ₁ 40–55/r ₂ ls ₁ 35/r ₄ ls ₁	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		M'	10	–	t350/s25/+s	turvas	alaliselt liigniisked	halb
60649908844	7,3	Go; Kog	85	th25 24–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 45/r ₂ ls ₁ 30/pk;r ₄ ls ₁ ; v ⁰ ₁ ls ₁ 30–60/r ₂ ls ₁ 30/r ₄ ls ₁	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
		Go	15	–	v ⁰ ₁ ls ₁ 40/v ₃ ls ₁ 30/r ₄ ls ₁	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
60750080277	20,8	M'	50	–	t350/s25/+s	turvas	alaliselt liigniisked	halb
		Go	40	th23–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 60–80/r ₃ ls ₂ ;r ₂ ls ₁	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
		KIg; Kog	10	22–26	v ⁰ ₁ ls ₁ (v ⁰ ₁ sl)65/r ₂ ls ₁ 20/r ₄ ls ₁ ; v ⁰ ₁ ls ₁ 40–55/r ₂ ls ₁ 35/r ₄ ls ₁	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine

60950079401	14,2	Go	45	th23–26	v ⁰ ₁ ls ₂ ;v ⁰ ₁ ls ₁ 50/s30–40/+s	ls ₂	alaliselt liigniisked	halb
		Kog	30	0/24	v ⁰ ₁ ls ₁ 40–60/r ₂ ls ₂	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		KI(g)	15	25	v ⁰ ₁ ls ₁ 65–100/r ₂ ls ₂	ls ₁	parasniiske	keskmine
		KI	10	22–25	v ⁰ ₁ ls ₁ 65–100/r ₂ ls ₂	ls ₁	parasniiske	keskmine
61049946982	15,2	Ko	60	23–25	v ⁰ ₂ ls ₁ 40–45/r ₃ ls ₂	ls ₁	parasniiske	keskmine
		KIg	20	23–25	v ⁰ ₂ ls ₁ 60/r ₂ ls ₂	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		Go	20	0/th24–27 22–27	v ⁰ ₁ ls ₁ 40–70/r ₂ ls ₁ ;r ₂ ls ₂	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
60650092656	6,6	KIg; Kog	85	22–26	v ⁰ ₁ ls ₁ (v ⁰ ₁ sl)65/r ₂ ls ₁ 20/r ₄ ls ₁ ; v ⁰ ₁ ls ₁ 40–55/r ₂ ls ₁ 35/r ₄ ls ₁	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		Go	15	Th23–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 60–80/r ₃ ls ₂ ;r ₂ ls ₁	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
60650063109	4,0	KIg; Kog	100	22–26	v ⁰ ₁ ls ₁ (v ⁰ ₁ sl)65/r ₂ ls ₁ 20/r ₄ ls ₁ ; v ⁰ ₁ ls ₁ 40–55/r ₂ ls ₁ 35/r ₄ ls ₁	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
60650023463	23,3	Go; Kog	80	th25 24–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 45/r ₂ ls ₁ 30/pk;r ₄ ls ₁ ; v ⁰ ₁ ls ₁ 30–60/r ₂ ls ₁ 30/r ₄ ls ₁	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
		KIg; Kog	20	22–26	v ⁰ ₁ ls ₁ (v ⁰ ₁ sl)65/r ₂ ls ₁ 20/r ₄ ls ₁ ; v ⁰ ₁ ls ₁ 40–55/r ₂ ls ₁ 35/r ₄ ls ₁	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
61049945549	9,0	Ko	40	23–25	v ⁰ ₂ ls ₁ 40–45/r ₃ ls ₂	ls ₁	parasniiske	keskmine
		Go	40	0/th24–27 22–27	v ⁰ ₁ ls ₁ 40–70/r ₂ ls ₁ ;r ₂ ls ₂	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
		KIg	20	23–25	v ⁰ ₂ ls ₁ 60/r ₂ ls ₂	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
60649919216	7,4	Go, Kog	80	th25 24–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 45/r ₂ ls ₁ 30/pk;r ₄ ls ₁ ; v ⁰ ₁ ls ₁ 30–60/r ₂ ls ₁ 30/r ₄ ls ₁	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
		Ko(g)	20	–	v ⁰ ₁ ls ₁ 30/r ₃ ls ₁	ls ₁	parasniiske	keskmine
60950006983	10,2	Go	47,5	th23–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 60–80/r ₃ ls ₂ ;r ₂ ls ₂	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
		Go	47,5	th23–26	v ⁰ ₁ ls ₂ ;v ⁰ ₁ ls ₁ 50/s30–40/+s	ls ₂	alaliselt liigniisked	halb
		KI(g)	5	23–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 70–100/r ₂ ls ₂	ls ₁	parasniiske	keskmine
60749913836	6,9	Kog	70	25	v ⁰ ₂ ls ₁ 40/r ₂ ls ₁ 30/r ₄ ls ₁	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		Go; Kog	30	0/th23–25 0/22	v ⁰ ₁ ls ₁ 30–60/r ₃ ls ₁ ; v ⁰ ₁ ls ₁ 40/r ₂ ls ₁ 35/pk	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
60649869049	5,8	Kog	90	25	v ⁰ ₂ ls ₁ 40/r ₂ ls ₁ 30/r ₄ ls ₁	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		Go; Kog	10	0/th23–25 0/22	v ⁰ ₁ ls ₁ 30–60/r ₃ ls ₁ ; v ⁰ ₁ ls ₁ 40/r ₂ ls ₁ 35/pk	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
60649975869	11,4	Go	100	th23–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 60–80/r ₃ ls ₂ ;r ₂ ls ₁	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine

60850142884	30,3	KIg	70	22–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 60–90/r ₂ ls ₂	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		KI	25	24–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 60–90/r ₂ ls ₁	ls ₁	parasniiske	keskmine
		Go	5	–	v ⁰ ₁ ls ₂ 60/r ₂ ls ₂	ls ₂	alaliselt liigniisked	halb
60649944742	6,1	Go; Kog	70	th ²⁵ 24–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 45/r ₂ ls ₁ 30/pk;r ₄ ls ₁ ; v ⁰ ₁ ls ₁ 30–60/r ₂ ls ₁ 30/r ₄ ls ₁	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
		Go	30	th ²³ –26	v ⁰ ₁ ls ₁ 60–80/r ₃ ls ₂ ;r ₂ ls ₁	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
60649947461	21,3	Go; Kog	70	th ²⁵ 24–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 45/r ₂ ls ₁ 30/pk;r ₄ ls ₁ ; v ⁰ ₁ ls ₁ 30–60/r ₂ ls ₁ 30/r ₄ ls ₁	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
		Kog	11	22–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 30–50/r ₂ ls ₁ 25/r ₄ ls ₁	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		Go	11	th ²⁵	v ⁰ ₁ ls ₁ 40–55/r ₂ ls ₁ 30/r ₄ ls ₁	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
		Go	8	–	v ⁰ ₁ ls ₁ 40/v ₃ ls ₁ 30/r ₄ ls ₁	ls ₁	alaliselt liigniisked	keskmine
60650098043	12,0	KI(g)	30	23–29	v ⁰ ₁ ls ₁ 65/r ₂ ls ₂ ;r ₂ ls ₁	ls ₁	parasniiske	keskmine
					v ⁰ ₁ ls ₁ (v ⁰ ₁ sl)65/r ₂ ls ₁ 20/r ₄ ls ₁ ;			
		KIg;Kog	30	22–26	v ⁰ ₁ ls ₁ 40–55/r ₂ ls ₁ 35/r ₄ ls ₁	ls ₁	ajutiselt liigniiske	keskmine
		Ko;KI	20	24–27	k ⁰ ₂ ls ₁ 40–60/r ₃ ls ₂ ;r ₂ ls ₂	ls ₁	parasniiske	keskmine
		Ko	20	24	v ⁰ ₁ ls ₁ 55/r ₂ ls ₁	ls ₁	parasniiske	keskmine

¹ Mullašifrite selgitused: Go – leostunud gleimuld; KIg – gleistunud leetjas muld; KI(g) – gleistumistunnustega leetjas muld; Ko(g) – gleistumistunnustega leostunud muld; Kog – gleistunud leostunud muld; M' – väga õhuke madalsoomuld (turbakihi tusedus 30–50 cm); M'' – õhuke madalsoomuld (turbakihi tusedus 50–100 cm); KI – leetjas muld; Ko – leostunud muld

² ligikaudne osakaal

³ lõimisevalemis olevate lühendite selgitused: v⁰₁ – nõrgalt raudkiviveeriseline (kivide läbimõõt 1–10 cm, sisaldus 2–10% mulla mahust); sl – sl; 60–80 – näitab pindmise kihi sügavust, mille kohta näitajad on esitatud; mullakihid on eraldatud kaldkriipsuga; ls₁ – kerge sl; ls₂ – keskmine liivsavi; tsl – tolmmas saviliiv; s – savi; pk – paeplaadid; r₁ – nõrgalt koreseline (sisaldus 2–10% mulla mahust); r₂ – keskmiselt koreseline (sisaldus 10–20% mulla mahust); r₃ – tugevasti koreseline, sisaldus 20–30 % mulla mahust; r₄ – väga tugevasti koreseline, sisaldus 30–50 % mulla mahust; t₃ – hästi lagunenenud turvas

⁴ lõimiseklassid: l – liiv, sl – saviliiv, ls₁ – kerge liivsavi

⁵ th – toorhuumuslik huumushorisont (orgaanilise süsiniku sisaldus 4–20%)

⁶ pole esitatud

Uurimisalade omavaheline võrdlus – hinnang leostumisele

Kõiki uurimisalasid kirjeldavad üldiselt kerge (saviliiv) ja keskmise (kerge liivsavi) lõimisega mullad, mis on vett paremini läbilaskvad võrreldes raskema (nt. keskmise liivsavi) lõimisega muldadega (Astover et al., 2012; O’Geen, 2013) ja kerge lõimis soodustab toitainete ja TKV jääkide leostumist (Fogg et al., 2004). Kõiki alasid iseloomustab ka see, et mullad sisaldavad mullamassist kuni 10% kive, mis suurendab mulla poorsust ja soodustab veeläbilaskvust. Kõikidel uurimisaladel mullaprofiilis sügavates kihtides mullalõimis muutub raskemaks, mis peaks halvendama veeläbilaskvust, kuid samal ajal suureneb mullas ka koresus, mis suurendab poorsust. Teistest aladest eristus Nõmavere ala, kus esines põllumassiive, kus lõimis mullaprofiilis ei muutunud, ka selle uurimisala alumiste kihtide koresus suurenes oluliselt rohkem võrreldes teiste aladega. Seega võiks arvata, et Nõmavere alalt on tingimused toitainete ja TKV leostumiseks soodsamad võrreldes teiste aladega.

Toitainete ja TKV vahendite leostumine sõltub ka mulla orgaanilise aine sisaldusest, sest see mõjutab veeläbilaskvust (Astover et al., 2012; Perez-Lucas et al., 2018). Mulla orgaaniline aine seob endasse nii taimedele vajalikke toitaineid, kuid võib siduda ka TKV jääke (Sadegh-Zadeh et al., 2017), mis sarnaselt toitainetele vabanevad mulla orgaanilise aine lagunemisel. Nõmavere ja Olustvere uurimisaladel on enamus muldi kujunenud ajutiselt või alaliselt liigniisketes tingimustes. Nendes tingimustes on orgaanilise aine lagunemine pärsitud (Wiesmeier et al., 2011), mis võib osutada sellele, et tingituna halvematest lagunemistingimustest võib olla toimunud varasemalt (nt ka paarkümmend aastat tagasi, siis kui kloridasooni oli lubatud kasutada) nendesse muldadesse orgaanilise aine ja ka TKV jääkide kuhjumist. Uurimisalade mullad on kuivendatud ja kuivendamine soodustab orgaanilise aine lagunemist, sest tingimused lagunemiseks muutuvad paremaks (Rousevell et al., 2005). Seega võib spekuloida, et varasemalt mulla orgaanilisse ainesse akumulunud kloridasoon–desfenüül võib vabaneda mulla orgaanilisest ainest ning võib liikuda piisava koguse sademete korral mulla pindmisest kihist mullaprofiilis sügavamale jõudes lõpuks välja pinna- ja põhjavette.

Kasutatud kirjandus

- Astover, A., Kõlli, R., Roostalu, H., Reintam, E., Leedu, E. (2012). Mullateadus. Õpik kõrgkoolidele. Tartu: Eesti Maaülikool. 486 lk.
- O'Geen, A. T. (2013) Soil Water Dynamics. Nature Education Knowledge 4(5), 9
- Pérez-Lucas G, Vela N, El Aatik A, Navarro S. (2019). Environmental risk of groundwater pollution by pesticide leaching through the soil profile. IntechOpen Book Ser <https://doi.org/10.5772/intechopen.82418>.
- Rousevell, M. D. A., Ewert, F., Reginster, I., Leemans, R., Carter, T. R. (2005). Future scenarios of European agricultural land use II. Projecting changes in cropland and grassland. Agriculture, Ecosystems & Environment, 107, 117–135.
- Sadegh-Zadeh F, Wahid SA, Jalili B. (2017). Sorption, degradation and leaching of pesticides in soils amended with organic matter: A review. Adv Environ Technol. 2, 119–132.
- Wiesmeier, M., Barthold, F., Blank, B., Kögel-Knaber, I. (2011). Digital mapping of soil organic matter stocks using Random Forest modeling in a semi-arid steppe ecosystem. Plant Soil 340, 7–24. <https://doi.org/10.1007/s11104-010-0425-z>.

Lisalugemist

<https://pesticidestewardship.org/water/leaching/>
<http://agriculture.wy.gov/pesticide/education/ground-water.html>
https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706e/x6706e09.htm
<http://www.lanfaxlabs.com.au/Soil%20texture%20-T20-4.pdf>