



## Haraka (*Pica pica*) pesamaterjalist ja selle kvantitatiivsest koostisest

Jaanus Elts<sup>1\*</sup>, Mati Lepikson<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Eesti Ornitoloogiaühing, Veski 4, 51005 Tartu

<sup>2</sup> Arstiteaduskond, Tartu Ülikool, Ravila 19, 50411 Tartu

### Kokkuvõte

Käesolev töö kirjeldab seitsme haraka (*Pica pica*) pesa koostist ja ühe pesa külastusaktiivsust. Uuritud pesade väliskiht koosnes keskmiselt 251,4 oksast (147 - 335), nende kogupikkus oli keskmiselt 126,6 m (88,5 - 169,3 m) ning arvutuslik mass keskmiselt 1,37 kg (1,0 - 1,8 kg). Keskkihi okste keskmine pikkus oli 24,9 cm (18,7 - 32,7 cm). Savikiht kaalus keskmiselt 2,0 kg (0,70 - 2,87 kg). Pesa sisevoorderdus koosnes peamiselt peentest kaseokstest ja taimejuurtest, esimesi oli pesas keskmiselt 272,6 (0 - 659) ja teisi keskmiselt 791,4 (125 - 1576). Ühes pesas leidis väliskihis lisaks taimsele materjalile ka 50 alumiinium- ja 23 raudtraati. Harakad külastasid ehitamise ajal pesa keskmiselt 25 korda tunnis, kusjuures kell 6 - 9 kestis külustus keskmiselt 117 sek, kell 9-12 aga 67 sek. 40% juhtudest kestis pesakülustus alla minuti ning kuni 2-minutilised külustused moodustasid ligi 70% kõigist mõõdetud väärtustest.

### Sissejuhatus

Pesad on lindude elus olulised ehitised, sest pakuvad munadele ja pesahoidjatel lindudel ka poegadele kaitset ebasoodsate keskkonnatingimuste eest, samuti aitavad need järglaskonda ja hauduvat vanalindu varjata kiskjate eest (Elkins 1988). Linnupesad on oma ehituselt ja kasutatud materjali poolest erinevad ning liikidevahelisele ja -sisesele varieeruvusele on teadlased pööranud palju tähelepanu

(nt. Kern 1984; Hansell 2000; Moreno *et al.* 2009). Keerukamate pesade ehitus nõuab vanalindudel palju aega ja energiat (Berg *et al.* 2006).

Enamuse linnuliikide pesade välimus ja koostis on hästi teada, senini napib meie teadmisi aga pesamaterjali kvantitatiivse koostise kohta (Deeming & Mainwaring 2015) ning ilmselt on paljude liikide puhul pesade täpne koostis teada vaid üksikutel pesade näitel (Elts 2005). Viimasel aastakümnel tehtud eksperimentaalsed uuringud näitavad, et linnud

\* E-post: Jaanus.Elts@eoy.ee

valivad pesamaterjali teadlikult ning suudavad õppida tegema valikuid materjali struktuursete omaduste alusel (Muth, Steele & Healy 2013; Bailey *et al.* 2014) ning valida saadaoleva materjali hulgast ehituseks sobiva pikkusega materjali (Muth & Healy 2014). Näiteks valivad vabaltelavad musträstad (*Turdus merula*) võrreldes pesa seinte sisemuse ja sisemise vooderdusega pesa väliskihi ehituseks jämedamat ja tugevamat materjali. Samuti kasutavad nad niinimetatud pesakausi alumises osas jämedamaid, tugevamaid ja jäigema materjale (Biddle, Deeming & Goodman 2015).

Harakas (*Pica pica*) on laia pesitusareaaliga, levides nii Euroopas, Loode-Aafrikas ning ka suures osas Aasiast. Eestis on harakas levinud praktiliselt kõikjal: läänesaartel on teda vähem kui mandril, Soome lahe saartel teda ei esine. Harakat võib kohata peaaegu kõigis elupaikades, kuid nad väldivad suuremat metsa ja vähe on neid ka lagedal rannaalal. Haraka meeliselupaigad on kultuurmaastikud, pargid, metsaservad, aedlinnad ja võsastunud jõelammid (Elts, Kuus & Leibak 2018). Harakas on Eestis tavaline haudelind, kelle pesitsusaegseks arvukuseks on hinnatud 10000 - 15000 paari (Elts *et al.* 2019).

Harakate paarisuhe kestab tavaliselt kogu elu. Igal kevadel ehitavad vanalinnud uue pesa või rekonstrueerivad vana. Üldjuhul eelistatakse uue pesa ehitamist ka siis, kui saadaval on mitu vana pesa (Goodwin 1976; Antonov & Atanasova 2003). Arvatakse, et vanu pesasid välditakse ektoparasiitide tõttu, mida vana pesamaterjal sisaldada võib,

kuid selle hüpoteesi paikapidavust pole haraka puhul senini kontrollitud (Tatner 1982). Samas on teada, et maapiirkondades pesitsevad harakad kasutavad vane- maid pesi sagedamini kui linnaharakad, viimastel on taaskasutatavaid pesi vaid 16,8% (n = 423; Antonov & Atanasova 2003). Samas uuringus leiti, et taaskasutatud pesad olid keskmiselt maapinnast tunduvalt kõrgemal kui uued pesad (vanad 6,2 ± 2,51 m; n = 32; uued 5,3 ± 1,84 m; n = 198), kuid kurna suurus (vanades 6,6 ± 1,15; n = 29; uuttes 6,4 ± 1,15; n = 172) ja pesit- susedukus (vanades 53,1%; n = 32; uuttes 53,6%; n = 196) vanade ja uute pesade vahel oluliselt ei erinenud.

Aeganõudva ehitusprotsessi tõttu (kestus umbes 3 - 4 nädalat) alustavad harakad pesaehitusega juba märtsis (Møller 1982). Ehituskohana sobib harakatele 1 - 10 (kuni 15) m kõrgune puu või põõsas, kuid enamik pesadest paikneb maapinnast 4 - 8 m kõrgusel (Antonov & Atanasova 2002). Eesti andmetel (EOÜ 2020) oli 695 pesa kõrgus maapinnast 0,7 - 12 m, keskmiselt 3,3 m ning 70% pesadest asus kõrgusel 2 - 4 m. Eestis kasutatud pesapuud olid 2 - 12 (20) m kõrged, keskmise kõrgus oli 5,0 m (n = 419). Eelistatult on haraka pesapuudel tihe lehestik või võrastik, mis pakub pesale kaitset; samas teeb ka harakatele endile pesale ligipääsu ning materjali transpordi raskeks (Tatner 1982). Pesapuuna eelistavad harakad lehtpuid, liik ei ole oluline. Näiteks Manchesteri lähedal Tatner (1982) poolt läbi viidud uuringus leiti, et harakad kasutasid pesapuuna suuremat osa uurimisaalal leiduvaid puuliike, kuid enamik pesadest olid rajatud mustale paplile, mis oli uurimisaalal levinuim puuliik. Eesti

andmetel (EOÜ 2020) oli 670 teadaoleva pesapuuliigi hulgas kõige sagedasemad erinevat liiki pajud (60%), kuid palju pesi leidis ka kuusel (17%) ja toomingal (9%).

Võrreldes varesteaga pesitsevad harakad palju sagedamini inimeste eluasemete läheduses. Nooremad harakad pesitsevad seevastu enamasti inimasustusest kaugemal (Röell & Bossema 1982). Eelviidatud uuringus leiti, et harakapesade keskmine kaugus majadest oli 50 m. Samuti on harakatel kohastumus vareste territooriumil pesitsemiseks – pesaehitus võib alata juba jaanuaris; ajaliselt ei kulu selleks üle kolme nädala, kuigi munad munetakse pessa tavaliselt alles aprillis. Taolised pikalt enne pesitsusperioodi algust rajatud pesad ehitavad harakad kontrollimaks võimaliku ründeohu olemasolu. Kui varesed üritatavad pesi anastada, on harakatel piisavalt aega ehitada pesa uude kohta (Bossema & Baeyens 1986).

Haraka pesad koosnevad valdavalt erinevast taimsest materjalist (puuoksad ja taimejuured) ja savist. Erineva materjali kasutuse põhjal võib pesades eristada kolme kihti: väliskihti, keskkihti ja sisekihti (joonis 1). Väliskiht sisaldab valdavalt jämedaid (kuni 10 mm läbimõõduga) oksa, mis pesa ümbritsevad. Pesakonstruktsiooni paremaks kooshoidmiseks on osa neist kinnitatud savisse. Keskkihi moodustavad peened (kuni 2 mm läbimõõduga) raad, mis on saviga tihedalt läbi põimunud. Sisekiht ehk pesavooderdus koosneb mitmesugustest soojadest ja pehmetest materjalidest: peamiselt taimejuurtest, vahel ka sulgedest, karvadest, jõhvist, ka vatist

(Birkhead 1991). Osadele pesadele on peale ehitatud katus, mis pakub tõhusamat kaitset võimaliku ründe ja heitlike ilmastikuolude eest (Bossema & Baeyens 1986). Röell and Bossema (1982) uurin-gust selgus, et katuseeta pesa ründasid varesed pesitsusperioodi vältel vähe-malt korra, katusega pesadest langes rünnaku ohvriks vaid 27%, kuid ühelgi korral rünne haraka pesitsusedukusele negatiivset mõju ei avaldanud.

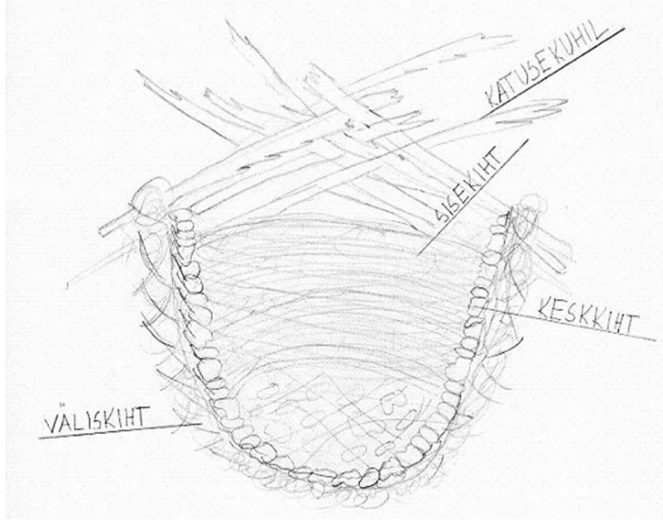
Haraka pesa kasutavad peale haraka meelsasti ka kakulised, vahel võib sinna pesa rajada orav (Birkhead 1991). Sageli parasiteerivad harakate pesi aga kädod (Soler *et al.* 1995).

Käesoleva töö eesmärgiks oli uurida Eesti harakate pesamaterjali koostist ning erinevate materjalide osakaalu ehitusmaterjalis.

## Materjal ja meetodika

Analüüsiti seitset aastatel 2011–2012 ehitatud Jõgevamaalt pärit harakapesa. Pesad eemaldati puudelt ettevaatlikult, püüdes vältida pesamaterjali pudenemist või purunemist. Pesad koguti peale pesit-susaega, kuiva ilmaga ning lasti neil vihma eest kaitstult täiendavalt kuivada vähemalt kaks nädalat. Pesade ehitamisel kasutatud oksad ja traadid loendati ja pikkus mõõdeti täpsusega 1 cm. Ühe pesa väliskihi oksad kaalu-ti täpsusega 0,5 g. Pesakausi ehitamisel kasutatud savi eemaldati ettevaatli-kult okste küljest ning kaalu-ti täpsusega 1 g.

Pesaehituse ajakulu hindamiseks filmiti ühe harakapaari pesaehitust Pataste külas (Tartumaa). Videokaamera



**Joonis 1.** Haraka pesa läbilõige. Autor: Mati Lepikson.

**Figure 1.** Structure of the magpie's nest. Author: Mati Lepikson. 'Väliskiht' denotes the outer layer; 'sisekiht' denotes the inner layer; 'keskkiht' denotes the middle layer; 'katusekiht' denotes the roof layer.

paigutati pesast umbes 10 m kaugusele ning maskeeriti hoolikalt. Salvestamine toimus mai esimesel dekaadil 2012. aastal, salvestamise alustamisel oli pesast valmis umbes 1/3. Ilmaolud olid kõikidel salvestuspäevadel sarnased: vahelduv pilvisus ja nõrk tuul, sademeid ei esinenud. Videote analüüsiks mõõdeti salvestuselt lindude tegevus pesa juures 1 sekundilise täpsusega. Pesal viibimise ajaks loeti periood haraka pesale saabumisest kuni minema lendamiseni.

Andmetöötlus (korrelatsioon- ja regressioonanalüüs) teostati tarkvaraga STATISTICA 7.0 (StatSoft Inc 2004).

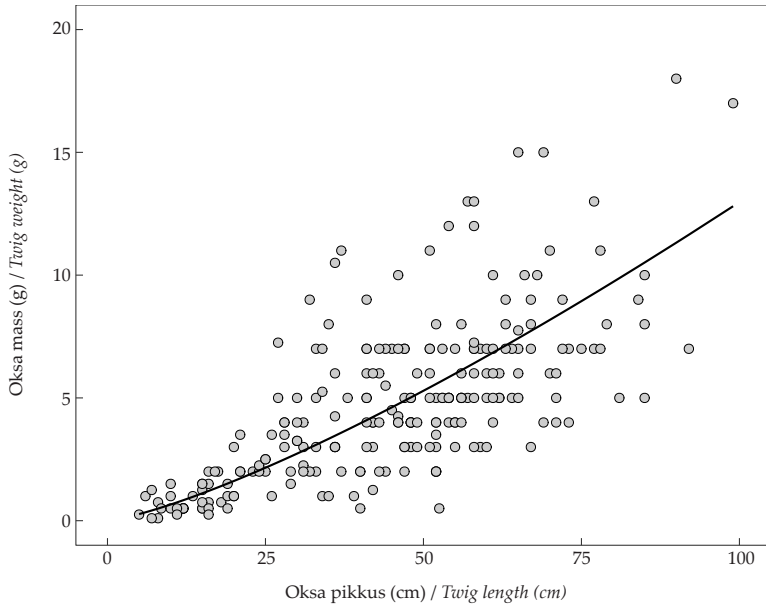
## Tulemused

Uuritud pesade eri tüüpi materjalide hulk varieerus oluliselt. Eriti suur erinevus oli

ehituseks kasutatud savikihi massis, mis erines üle nelja korra (tabel 1). Okste keskmine pikkus erines väliskihi puhul 1,4 korda, sisekihi puhul aga 1,7 korda. Suur oli ka erinevus väliskihis kasutatud okste arvus, mis eri pesades kõikus 2,3 korda.

Pesade väliskihi okste pikkuse ja massi seost kirjeldas kõige paremini võrrand:  $mass=0,0335*(pikkus^{1,294})$ , kus mass on grammides ja pikkus sentimeetrites ( $n = 232$ ,  $R^2 = 0,65$ ; joonis 2). Antud pesa väliskihi okste tegelik mass oli 1095,7 g ja vaatamata mõõtmistulemuste varieeruvusele oli mudeliga arvatud mass praktiliselt sama tegelikuga – 1095,6 g. Selle valemi alusel arvatati kõigi seitsme pesa puhul väliskihi okste kagumass.

Uuritud pesadest erines väliskihi koostiselt teistest oluliselt üks Mustvee linna



**Joonis 2.** Haraka pesade ( $n = 7$ ) väliskihi okste pikkuse ja massi seos ( $n=232$ ).

*Figure 2.* Relationship between length and mass of twigs ( $n=232$ ) in an outer layer of magpie nests ( $n = 7$ ).

servast kogutud pesa (pesa nr. 2, tabel 1), milles oli ohrtralt kasutatud alumiinium- ja raudtraati. Alumiiniumtraate leidis selles pesas 50 tk, nende pikkus jäi vahemikku 16-156 cm, keskmiselt 55,2 cm, pikkus kokku oli 27,1 m ja mass 410 g. Raudtraate oli pesas 23 tk, nende pikkus jäi vahemikku 25 - 77 cm, keskmiselt 51 cm, pikkus kokku oli 11,7 m ja mass 617 g.

Haraka pesade väliskihi okste pikkuse sagedusjaotused on võrdlemisi sarnased ning kõigil juhtudel leidis pesades enim oksti pikkusega 41 - 60 cm (joonis 3). Vaid ühes pesas oli lühemaid oksti (21 - 40 cm) peaaegu sama palju, kui eelmainitud pikkusklassis, samal ajal oli seal mõneti vähem pikemaid oksti. 41-60 cm pikkused oksad moodustasid eri pesade väliskihist

41 - 62%, keskmiselt 48%. Üle 81 cm pikkuste okste osakaal varieerus ning jäi vahemikku 1 - 14%, keskmiselt 5%.

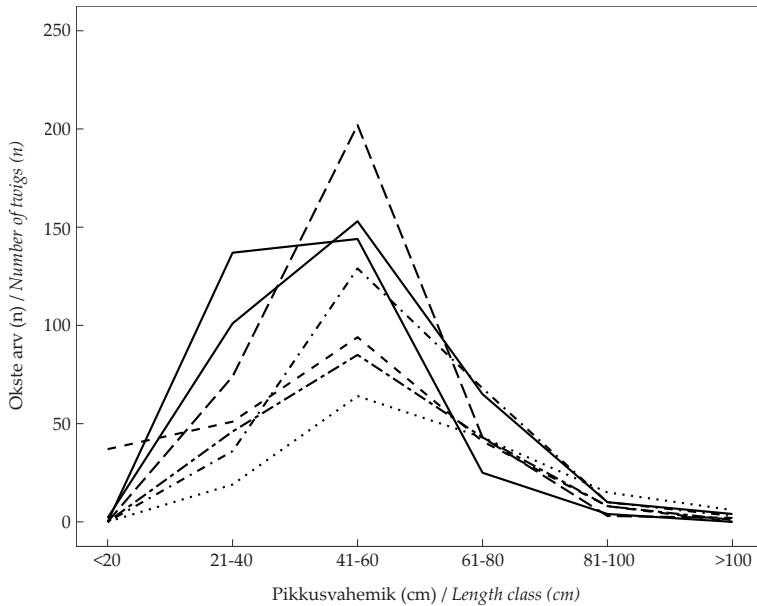
Statistiliselt olulisi seoseid erinevat tüüpi pesamaterjali hulka pesas ei olnud, seda ilmselt valimi väiksuse tõttu. Kõige tugevam oli seos väliskihi okste arvu ja pikkuse vahel ( $r = -0,602$ ;  $n = 7$ ;  $p > 0,05$ ; joonis 4).

Pesal viibimise aeg, ühe pesakülästuse pikkus ning külästuste arv sõltusid kellaajast. Kõige aktiivsem ehitusperiood oli hommikul kella kuuest kella üheksani, päeva jätkudes pesakülästuste arv vähenes. Külästuste arv oli analoogiline kuni kella üheteistkümneni, pärast seda külästati pesa harvem.

**Table 1.** Uuritid harakapesade koostis.**Table 1.** Material composition of studied magpie nests.

Kiht Layer	Tunnus Parameter	1	2 <sup>2</sup>	3	4	5	6	7	Keskmine Average	
Väliskiht Outer layer	Okste arv No. of twigs	147	246	324	183	310	215	335	251,4	
	Kogupikkus (m) Total length (m)	88,5	134,7	159,7	96,3	136,7	101,3	169,3	126,6	
	Pikkus (cm); min-max, keskmine Length (cm); min-max, mean	31-118; 60,2	31-120; 53,7	30-125; 49,3	30-104; 52,6	22-95; 44,1	15-95; 47,4	20-111; 50,5	20-111; 50,5	51,1
	Mass (g) <sup>1</sup> Weight (g) <sup>1</sup>	1833	1095	1005	1482	1702	1051	1412	1369	
Keskkiht Central layer	Okste keskmine pikkus (cm) Average length of twigs (cm)	23,6	18,7	24,8	25,8	26,1	22,9	32,7	24,9	
	Kogupikkus (m) Total length (m)			24,8				67,0		
	Pikkus (cm); min-max, keskmine Length (cm); min-max, mean			11-45				20-77		
	Okste arv (n) No. of twigs (n)			183						
Sisekiht Inner layer	Okste arv (n) No. of twigs (n)	659	476	304	267	202	0	0	272,6	
	Pikkus (cm); min-max, keskmine Length (cm); min-max, mean	4-25; 10,7								
	Taimejuurte arv (n) No. of roots (n)	836	1330	685	196	125	1576	792	791,4	
	Pikkus (cm); min-max, keskmine Length (cm); min-max, mean	10-43; 23,0	7-40; 14,6							
Savikiht Gley layer	Mass (g) Weight (g)	2351	1498	1732	2480	2871	2640	700	2039	

<sup>1</sup> arvutatud mudeli alusel, vt täpsemalt tekstis / calculated based on model, for details see text.<sup>2</sup> pesa nr 2 väliskiht koosnes lisaks okstele ka 50 alumiinium- ja 23 raudtraati, vt täpsemat kirjeldust tekstis / nest no. 2 contained 50 aluminium and 23 iron wires.



**Joonis 3.** Väliskihi okste pikkuse jaotused haraka pesades. Jooned näitavad jaotusi erinevates pesades.

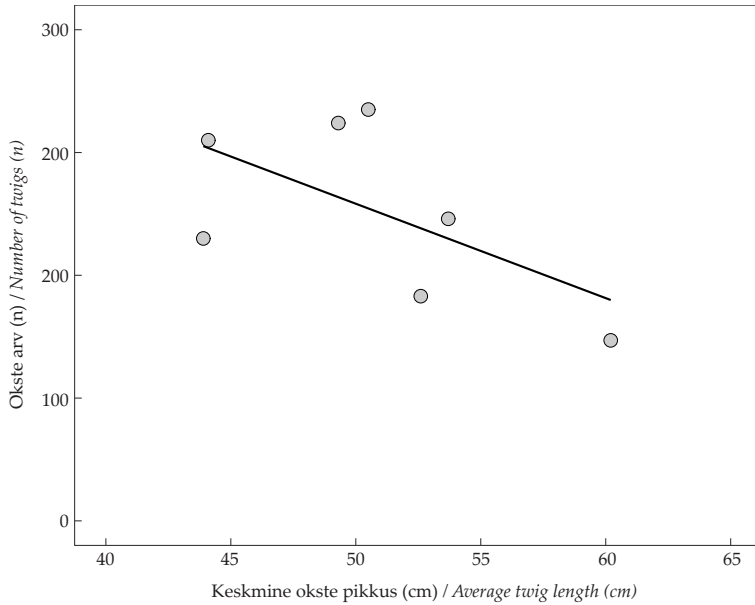
**Figure 3.** Distribution of twig lengths in the outer layer of the magpie nests. Lines indicate length distribution in different nests.

Joonisel 5 on kujutatud pesakülastuste kestus eri ajavahemikel. Hommikul (kell 6 - 9) vältas keskmine pesakülastus 117 sekundit ning keskmiselt külastasid harakad ühes tunnis pesa 25 korda. Hommikusel perioodil külastasid harakad pesa pidevalt koos, hilisematel kellaaegadel esines sellist käitumist harva.

Ennelõunasel (kell 9 - 12) ajavahemikul jäi külastuste arv üldjoontes samaks (24 külastust tunnis). Ühe külastuse keskmine kestvus vähenes aga 43%, olles keskmiselt 67 sekundit. Üle nelja minuti pikkusi pesakülastusi sellel perioodil ei esinenud.

## Arutelu

Võrdlevaid andmeid haraka pesade koostise osas on keeruline leida. Teadaolevalt ainus haraka pesa kvantitatiivne analüüs tehti Taanis, kus uuritud pesa kaal oli 4,6 kg ning selle ehitamisel oli kasutatud 598 oksaraagu (Birkhead 1991). Meie andmes- tikus oli vaid kahes pesas loendatud kõigi suurte okste (välis- ja keskkiht) arv ja see oli 507 ja 540 oksa. Kuna need olid kaks kõige suurema väliskihi okste arvuga pesa, siis võib eeldada, et teistes pesades oli okste koguarv väiksem ning võib tõdeda, et meie harakapesad näivad olema mõneti väiksemad, kui näiteks Taanis. Seda muljet kinnitab ka isiklik kogemus (J. Elts). Üheks võimalikuks



**Joonis 4.** Haraka pesade väliskihi okste arvu ja nende pikkuse seos.

**Figure 4.** Relationship between number of twigs and their length in the outer layer of magpie nests.

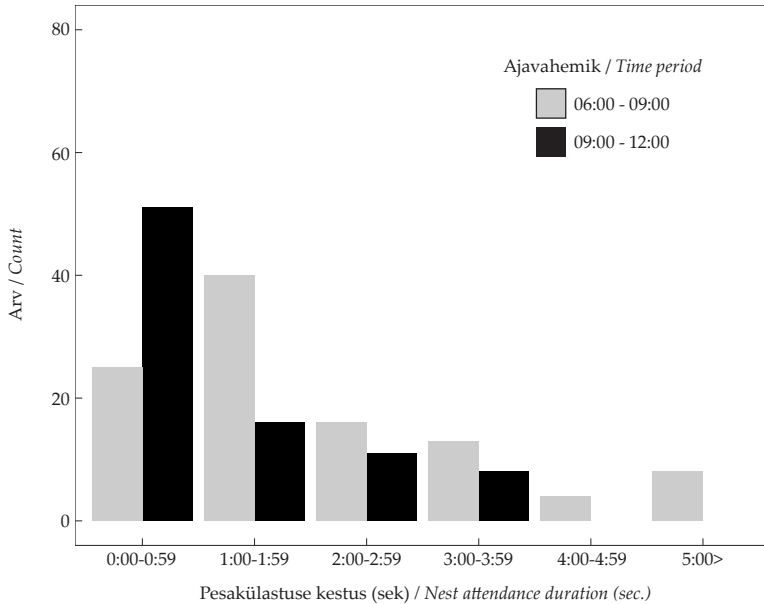
põhjuseks on meie pesade iga, st pesi kasutatakse vähem aastaid. Kahjuks pole teada, kui kaua olid kasutuses olnud meie uuritud pesad.

Kui eeldada, et keskkihis kasutatud okste pikkuse/massi suhe oli enam-vähem sama kui väliskihis kasutatud okstel, siis oli kahe teadaoleva keskkihi okste arvuga pesades selle kihi okste mass ca 1,1-1,2 kg. Nende kahe pesa välis-, kesk- ja savikihi masside liitmisel saame pesa massideks vastavalt 3,8 ja 3,3 kg. Seejuures on oluline märkida, et viimasel juhul oli tegemist kõige väiksema savikihi massiga. Sama arvutuse saab läbi teha seitsme pesa keskmisega ning sellisel juhul oleks keskmine meie uuritud pesa mass 4,6 kg, millele tuleks

liita juurde pesa sisekihi mass, mis ilmselt jääb alla 100 g ja ei muudaks tulemust oluliselt. Seega on huvitaval kombel meie ja Taani harakapesa massid võrdsed.

Väliskihi okste massi ja pikkuse seose mudelis on osa hajuvusest tingitud puuokste erinevast liigilisest kuuluvusest. Antud pesas oli ligilähedaselt võrdselt kasutatud kase- (n = 116) ja pajuoksi (n = 98). Võib eeldada, et eri liiki puuokste tihedus on mõneti erinev. Samuti võib hajuvust suurendada olukord, kui mõni meie uuritud pesadest oli kasutusel mitme aasta jooksul. Sellisel juhul on osa pesamaterjalist pehkinud ning väiksema tihedusega, kui pesa renoveerimiseks toodud uuemad oksad.





**Joonis 5.** Haraka pesakülastuse kestus erinevatel kellaaegadel.

*Figure 5.* Duration of nest attendancy by magpies during different time periods.

Pesades kasutatud materjalide koguse erinevuse üheks põhjuseks võib pidada nende vanuse erinevust, st osa uuritud pesadest võisid olla korduvalt kasutatud pesad, mida vanalinnud on aastatega täiendanud ja parandanud. Seepärast on tulevikus oluline korduvkasutatud pesade puhul püüda arvesse võtta ka pesa vanus. Sama probleem kerkib näiteks rongra (*Corvus corax*), varese (*Corvus corone*) ja künnivarese (*Corvus frugilegus*) pesade uurimisel. Tõenäoliselt aitaks pesa vanust kaudselt hinnata ka kasutatud okste tiheduse analüüs. Selleks tuleks esmalt aga uurida uute pesade okste vastavaid omadusi. Harakad koguvad pesamaterjali pesa lähedalt (Birkhead 1991), kuid võib eeldada, et nad eelistavad pesakonstruktsiooni tugevust

silmas pidades jäigemaid oksa. Okste omaduste muutumise kiirust reaalses pesas saaks mõõta ka mõnes teadaolevas ja mitte ilmtingimata kasutuses olevas pesas.

Haraka pikkus nokast sabani on 44 - 46 cm, millest vanalinnudel moodustab saba 50% (Cramp & Perrins 1994). Võrreldes haraka enda pikkust siinuuritud pesade väliskihis sisaldunud okste keskmise pikkusega (ligikaudu 50 cm) võib öelda, et taolise pikkusega oksad olid haraka enda pikkusega sarnased. Pikimad oksad olid harakast endast isegi üle kahe korra pikemad. Arusaadavalt on nii koguka pesamaterjaliga tihedas puuvõras toimetamine keeruline ning nõuab vanalinnudelt palju aega ja energiat. Samas aitavad

just pikad oksad muuta harakapesa nn katuse osa tihedaks ja efektiivseks kaitseks vaenlase eest. Väliskihi okste keskmine pikkus oli võrreldes alumiiniumtraatidega siiski väike. Ühe alumiiniumtraadi pikkus oli 157 cm, seega haraka enda pikkusest ligi 3,5 korda pikem. Metalltraadi kasutamine pesamaterjalina on harakale ilmselt atraktiivne kasvõi seetõttu, et seda saab paremini muu pesamaterjaliga siduda. Samas muudab läikiv metalltraat pesa vaenlasele kergemini leitavaks. Tõsi, tehismaterjalidega pesade pesitsusedukuse erinevus nõ traditsiooniliste materjalidega ehitatud pesadest vajab veel selgitamist, samuti see, kas sellised püsivama struktuuriga pesad on eelistatult korduvkasutatavad. Näiteks vastavalt Hanselli (1996) hüpoteesile kasutavad linnud pesa väliskihis heledaid ämbliku kookoneid, sambliku tükke ja inimtekkelisi materjale just maskeeringu (ingl. *disruptive camouflage*) loomiseks. Lindude poolt erinevate materjalide kasutamine pesa maskeerimiseks on aga senini ebapiisavalt uuritud (Mulder, Campbell & Ruxton 2020).

Pesa ehituseks kasutatud traatide mass oli võrreldes haraka kehakaaluga üpris suur. Raskeim rauast traat kaalus 45 grammi. Kirjanduse järgi on haraka enda kehakaal 210 - 350 grammi (Kumari 1954). Seega moodustas raskeim rauast traat haraka kehakaalust hinnanguliselt 12,9 - 21,4%.

Uuringust selgus, et mida rohkem pesa väliskihis oksi oli ning mida lühemad need keskmiselt olid, seda väiksem oli ühe oksa keskmine mass.

Stanley (2002) on uurinud ameerika haraka (*Pica hudsonia*) energiakulu pesa ehitamisel. Uuringus leiti, et minimaalselt lendasid harakad pesa ja materjali kogumispaikade vahel 2564 korda, lendude kogupikkus oli 276,2 km, see võttis aega 8,4 tundi. Säärased tulemused on tõestuseks, et pesaehitus nõuab lindudele palju energiat, millest johtuvalt on lindudele äärmiselt oluline pesamaterjali kerge kättesaadavus. Siiski on haraka energiakulu pesa ehitamisel oluliselt väiksem, kui kurna munemisel.

Pesakülastuste sageduse uurimiseks jälgitud pesa oli umbes poolenisti valmis. Võib arvata, et ehituse algul on pesa külastused pikemad, sest pesa turvalise aluskonstruktsiooni loomine võtab lindudel rohkem aega, kuna toodud oksad peavad pesapuu võraga hästi seostuma. Samas võib eeldada, et savikihi loomisel on harakal vähem vaeva materjali paigaldamisel, kuid sobiliku koostisega sideaine leidmine võib olla ajakulukas. Ilmselt püüavad vanalinnud pesa ehitamise ajal minimeerida seal olnud aega, sest meie andmestiku alusel kestis 40% juhtudel pesakülastus alla minuti ning kuni kaheminutilised külastused moodustasid ligi 70% kõigist mõõdetud väärtustest. Lühikene pesal viibimise kestus aitab vanalindudel varjata pesa asukohta ning eriti oluline on see haraka kui inimkaasleja puhul.

### Kasutatud kirjandus

Antonov, A. & Atanasova, D. (2002) Nest-site selection in the Magpie *Pica pica* in a high-density urban population of Sofia (Bulgaria). *Acta Ornithologica*, **37**, 55-66.

- Antonov, A. & Atanasova, D. (2003) Re-use of old nests versus the construction of new ones in the Magpie *Pica pica* in the city of Sofia (Bulgaria). *Acta Ornithologica*, **38**, 1-4.
- Bailey, I.E., Morgan, K.V., Bertin, M., Meddle, S.L. & Healy, S.D. (2014) Physical cognition: birds learn the structural efficacy of nest material. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **281**, 20133225.
- Berg, M.L., Beintema, N.H., Welbergen, J.A. & Komdeur, J. (2006) The functional significance of multiple nest-building in the Australian Reed Warbler *Acrocephalus australis*. *Ibis*, **148**, 395-404.
- Biddle, L.E., Deeming, D.C. & Goodman, A.M. (2015) Morphology and biomechanics of the nests of the Common Blackbird *Turdus merula*. *Bird Study*, **62**, 87-95.
- Birkhead, T.R. (1991) *The Magpies: The Ecology and Behaviour of Black-billed and Yellow-billed Magpies*. T & AD Poyser, London, UK.
- Bossema, I. & Baeyens, G. (1986) Adaptation to interspecific competition in five corvid species in the Netherlands. *Ardea*, **74**, 199-210.
- Cramp, S. & Perrins, C.M. (1994) *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa: The Birds of the Western Palearctic: Crows to Finches. vol 8*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Deeming, D. & Mainwaring, M. (2015) Functional properties of nests. In: Deeming, D. C. & Reynolds, S. J. (eds.) *Nests, eggs, and incubation: new ideas about avian reproduction*. Oxford University Press; Oxford, UK.
- Elkins, N. (1988) *Weather and bird behaviour*. T. & A.D. Poyser., Calton, UK.
- Elts, J. (2005) Salu-lehelinnu pesamaterjali kvantitatiivsest koostisest. *Hirundo*, **18**, 31-33.
- Elts, J., Kuus, A. & Leibak, E. (2018) *Linnuatlas*. Tartu, Estonia.
- Elts, J., Leito, A., Leivits, M., Luigujõe, L., Nellis, R., Ots, M., Tammekänd, I. & Väli, Ü. (2019) Eesti lindude staatus, pesitsusaegne ja talvine arvukus 2013-2017. *Hirundo*, **32**, 1-39.
- EOÜ (2020) Pesakaardiprojekti andmebaas. Eesti Ornitoloogiaühing, Tartu, Estonia.
- Goodwin, D. (1976) *Crows of the world*. Cornell University Press, NY, USA.
- Hansell, M. (1996) The function of lichen flakes and white spider cocoons on the outer surface of birds' nests. *Journal of Natural History*, **30**, 303-311.
- Hansell, M. (2000) *Bird nests and construction behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Kern, M.D. (1984) Racial differences in nests of white-crowned sparrows. *The Condor*, **86**, 455-466.
- Kumari, E. (1954) *Eesti NSV limnud*. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn.
- Møller, A.P. (1982) Characteristics of magpie *Pica pica* territories of varying duration. *Ornis Scandinavica*, **13**, 94-100.
- Moreno, J., Merino, S., Lobato, E., Ruiz-De-Castañeda, R., Martínez-De La Puente, J., Del Cerro, S. & Rivero-De Aguilar, J. (2009) Nest-dwelling ectoparasites of two sympatric hole-nesting passerines in relation to nest composition: an experimental study. *Ecoscience*, **16**, 418-427.
- Mulder, T., Campbell, C.J. & Ruxton, G.D. (2020) Evaluation of disruptive camouflage of avian cup-nests. *Ibis*, **In Press**.
- Muth, F. & Healy, S.D. (2014) Zebra finches select nest material appropriate for a building task. *Animal Behaviour*, **90**, 237-244.

- Muth, F., Steele, M. & Healy, S.D. (2013) Colour preferences in nest-building zebra finches. *Behavioural Processes*, **99**, 106-111.
- Röell, A. & Bossema, I. (1982) A comparison of nest defence by jackdaws, rooks, magpies and crows. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **11**, 1-6.
- Soler, M., Soler, J.J., Martinez, J. & Møller, A. (1995) Magpie host manipulation by great spotted cuckoos: evidence for an avian mafia? *Evolution*, **49**, 770-775.
- Stanley, T.R. (2002) How many kilojoules does a Black-billed Magpie nest cost? *Journal of Field Ornithology*, **73**, 292-297.
- StatSoft Inc (2004) Statistica. Tulsa, OK.
- Tatner, P. (1982) Factors influencing the distribution of Magpies *Pica pica* in an urban environment. *Bird Study*, **29**, 227-234.

### Summary

## The composition of the nest material of Eurasian magpie (*Pica pica*)

This work describes the composition of seven magpie (*Pica pica*) nests and the attendance pattern of one nest during its construction.

The outer layer of the nests examined consisted of an average of 251.4 branches (147 - 335), their overall length was 126.6 m (88.5 - 169.3 m) and an average calculated mass of 1.37 kg (1.0 - 1.8 kg). The median length of the twigs in the central layer was 24.9 cm (18.7 - 32.7 cm). Clay weight was on average 2.0 kg (0.70 - 2.87 kg). The interior of the nest consisted mainly of fine birch branches and plant roots, the first in the nest was 272.6 (0 - 659) and the other on average 791.4 (125 - 1576). In one nest, in addition to the plant material, 50 aluminium and 23 iron wires were found in the outer layer. During the construction, magpies visited the nest on average 25 times per hour, at 6 - 9 o'clock visits lasted on an average of 117 sec, but at 9 - 12 o'clock 67 sec. In 40% of cases, the nest visit lasted for less than a minute and the visits up to 2 minutes accounted for nearly 70% of all the values measured.