

Adaptīva meža apsaimniekošana Latvijā: integrēts ceļš uz ekosistēmu noturību, bioloģisko daudzveidību, bioekonomiku un ekonomisko drošību (ForestRoute-LV)



WP 3	<i>Biodaudzveidības un SEG emisiju monitorings</i>
Koordinējošā institūcija	<i>LVMI Silava</i>
WP vadītājs	<i>Dainis Edgars Ruņģis</i>

WP3 - Mērķi

- Pilnveidot **Nacionālo meža monitoringa sistēmu** un ar to saistīto ziņošanu.
- Ieviest inovatīvas monitoringa metodes: **metabarkodēšanu, akustisko monitoringu, LiDAR** u. c.
- Uzlabot **bioloģiskās daudzveidības un meža veselības** monitoringu.
- Izstrādāt **vienkāršus un praktiski integrējamus protokolus**.

Meža bioloģiskās daudzveidības monitorings

- Būtiska prasība **ES dabas aizsardzības un atjaunošanas politikā**.
- Nodrošina datus par **biotopu un sugu stāvokli un izmaiņu tendencēm**.
- Atbalsta:
 - ES un nacionālos novērtējumus;
 - dabas aizsardzības plānošanu;
 - **Natura 2000** teritoriju apsaimniekošanu.
- No **84 Essential Biodiversity Variables (EBV)** 36 ir būtiskas arī mežu monitoringam.

Kāpēc nepieciešams uzlabots monitorings?

- Tikai **15 % biotopu** novērtējumu ES ir labā aizsardzības stāvoklī.
- Tikai aptuveni **27 % sugu** novērtējumu ir labvēlīgi.
- Nepieciešamas **jūtīgākas, mērogojamas un auditējamās** meža monitoringa metodes.
- Meža monitorings kļūst par stratēģisku instrumentu **dabas aizsardzībai, atjaunošanai un meža pārvaldībai**.

SEG inventarizācijas pilnveide

- Izveidot **atvērtās zinātnes pilotprojektu** SEG emisiju un oglekļa aprites novērtēšanai meža paludikultūrā.
- Fokusēties uz **organiskām augsnēm ar paaugstinātu gruntsūdens līmeni**.
- Novērtēt **CO₂, CH₄ un N₂O plūsmas**, ūdens līmeni un oglekļa krājumus.
- Sasaistīt gāzu plūsmas, klimatu un **koku pieaugumu gada griezumā**.
- Apvienot lauka SEG mērījumus, **biomasas un augsnes oglekļa** novērtējumu.
- Izstrādāt **emisiju faktorus un pārrēķina funkcijas**.
- Uzlabot **klimata politikas plānošanu un SEG inventarizāciju**.

WP 3	Biodaudzveidības un SEG emisiju monitorings
T3.1	Akustiskie sensori
A3.1.1	Akustiskās monitoringa starptautiskais pārskats

Problēmas pamatojums:

- *Dažādās valstīs ir atšķirīga pieredze akustisko sensoru izmantošanā*

Aktivitātes uzdevumi:

- *Literatūras apskats par akustisko sensoru pielietojumu putnu populāciju novērtēšanai*
- *Apskats par citu valstu pieredzi akustisko sensoru izmantošanā putnu monitoringā*



<https://www.wildlifeacoustics.com/products/song-meter-mini-2-li-ion>

A3.1.1. gala nodevumi	Skaits	Piezīmes
Ziņojums	1	Ziņojums par labo praksi akustisko sensoru izmantošanā

WP 3	Biodaudzveidības un SEG emisiju monitorings
T3.1	Akustiskie sensori
A3.1.2	Tehniskā risinājuma ieteikumi Latvijai

Problēmas pamatojums:

- Tirgū pieejams samērā plašs, atšķirīgu akustisko sensoru piedāvājums*

Aktivitātes uzdevumi:

- Apkopot pieejamo informāciju par tirgū esošo akustisko sensoru tehniskajām specifikācijām*
- Izstrādāt ieteikumus piemērotākajiem akustiskajiem sensoriem Latvijas apstākļiem*

A3.1.2. gala nodevumi	Skaits	Piezīmes
Rekomendācijas	1	Rekomendācijas piemērotāko akustisko sensoru izvēlei

WP 3	Biodaudzveidības un SEG emisiju monitorings
T3.1	Akustiskie sensori
A3.1.3	Statistiskā precizitāte un izlases veidošanas novērtējums

Problēmas pamatojums:

- *Ir dažādas pieejas kā izvietot akustiskos sensorus*
- *Balsu ierakstus var veikt dažādos laikos un atšķirīgu ilgumu*

Aktivitātes uzdevums:

- *Apkopot balsu ierakstus no iepriekš veiktajiem pētījumiem, fiksējot informāciju pētījuma dizainu*
- *Veikt simulācijas analīzi, lai novērtētu kā izmaiņas pētījuma dizainā ietekmēs rezultātu*
- *Papildu akustisko sensoru izvietošana dažāda vecuma audzēs, veicot ierakstus 24 h*
- *Otrā simulācija analīze par ieraksta ilguma, laika (piemēram, rīts, vakars) ietekme uz rezultātiem*

A3.1.3. gala nodevumi	Skaits	Piezīmes
Ziņojums	1	Ziņojums par statistisko precizitāti

Adaptīva meža apsaimniekošana Latvijā: integrēts ceļš uz ekosistēmu noturību, bioloģisko daudzveidību, bioekonomiku un ekonomisko drošību (ForestRoute-LV)

WP 3	Biodaudzveidības un SEG emisiju monitorings
T3.1	Akustiskie sensori
A3.1.4	Saimnieciskās darbības un meža putnu pilotpētījums (Pilot study of economic activities and forest birds)

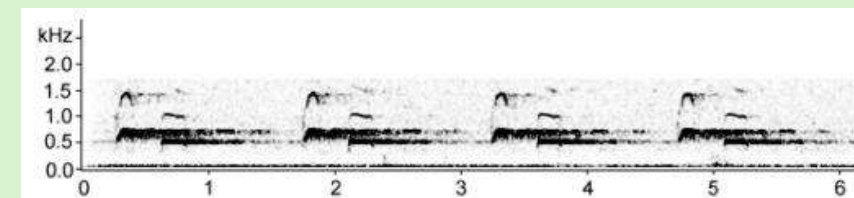
- *Problēmas uzstādījums – ietekme uz meža putniem ir ne tikai izmaiņām ainavā, kurus rada ar mežsaimniecību saistītā saimnieciskā darbība, bet arī pats saimnieciskās darbības process – tā radītais traucējums.*
- *Risinājums - Lai varētu novērtēt saimnieciskās darbības kā procesa ietekmi, novērtēt izmaiņās putnu aktivitātē izmantojot akustiskos sensorus*
- *Horizontālā sadarbība ar citām WP3, citiem T3.1., citām, A3.1.1., A3.1.2., A3.1.3.*
- *Potenciālā industrija Latvijā, - meža īpašnieki, mežsaimniecības uzņēmumi*



2014



2024



WP 3	Biodaudzveidības un SEG emisiju monitorings
T3.1	Akustiskie sensori
A3.1.4	Saimnieciskās darbības un meža putnu pilotpētījums

Metodiskā pieeja BACI eksperiments (Before- After – Control – Impact)

A3.1.4. gala nodevumi	Skaitis
Publikācijas (Q1-2)	1
Konferences	1

WP 3	Biodaudzveidības un SEG emisiju monitorings
T3.2	Biodaudzveidības monitoringa uzlabošana
A3.2.1	Augsnes monitoringa metodes (Forest-soil monitoring methods)

Šīs aktivitātes ietvaros tiks pielāgoti un pārbaudīti saskaņoti rādītāji meža augsnes stāvokļa novērtēšanai — aptverot augsnes un virszemes bioloģisko daudzveidību, kā arī fizikālos un ķīmiskos veselības rādītājus — atbilstoši ES Augsnes monitoringa un noturības direktīvai (EU Soil Monitoring and Resilience Directive), tostarp raksturojot augsnes bioloģisko daudzveidību, izmantojot vides DNS (eDNA) metabarkodēšanu.

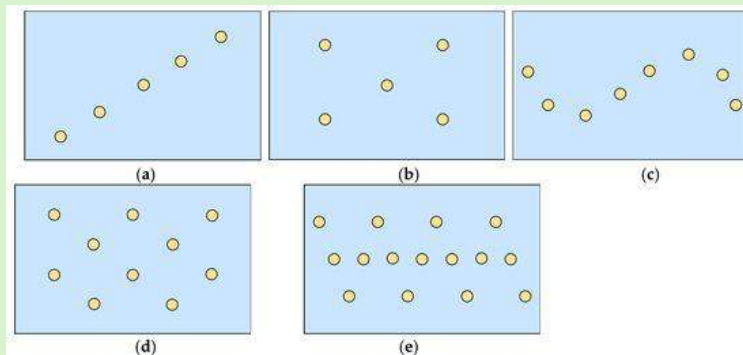
Direktīva paredz augsnes monitoringu, nosakot

- Fizikālos deskriptorus – tilpummasa, granulometriskais sastāvs, augnes ūdensietilpība, piesātinātā hidrauliskā vadītspēja un gaisa ietilpība;*
- Ķīmiskos deskriptorus – pH, elektrovadītspēja, makroelementi (N, P, K, Ca, Mg, S), katjonu apmaiņas kapacitāte, kopējais N, kopējais un organiskais C, augnes organiskā C krājums, augnes organiskā C un N attiecība un smago metālu (Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) koncentrācija.*

Direktīvs pirmo reizi paredz arī augsnes bioloģiskās daudzveidības — sēņu un baktēriju — monitoringu (izmantojot DNS metabarkodēšanas metodi).

Uzdevumi

- *Parauga ievākšanas metodikas izstādi/pielāgošanu*
 - *Parauglaukuma skaitu, augsnes paraugu skaitu katrā laukumā*
- *Metabarkodinga metodika*
 - *Sēnes, baktērijas, bezmugurkaulnieki*

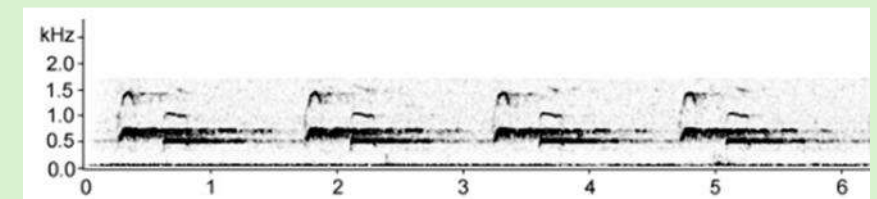


A3.2.1 gala nodevumi	Skaits	Piezīmes
Publikācijas (<i>norādīt Q1/2</i>)	1	Augsnes metabarkodingu metodes
Konferences	1	Augsnes metabarkodingu metodes, FTIR un rentgenoskpijas metodes kā alternatīva klasiskās ķīmijas metodēm
Datu bāzes	1	Monitoringa dati pieejami publiskā datubāzē (100 monitoringa punkti)
Rekomendācijas	1	Augnes daudzveidības un veselības monitoringa iekļaušana NMM

Adaptīva meža apsaimniekošana Latvijā: integrēts ceļš uz ekosistēmu noturību, bioloģisko daudzveidību, bioekonomiku un ekonomisko drošību (ForestRoute-LV)

WP 3	Biodaudzveidības un SEG emisiju monitorings
T3.2	Biodaudzveidības monitoringa uzlabošana
A3.2.2	Bioakustiskais monitorings nacionālā meža monitoringā (Bioacoustic monitoring in National Forest Monitoring)

- *Problēmas uzstādījums – Daudzas saimnieciskās darbības rada ietekmi uz vidi, taču vienlaikus notiek arī dabiskas izmaiņas. Fona monitorings ir viens no veidiem kā to novērtēt*
- *Risinājums – pārbaudīt akustiskā monitoringa izmantošanas iespējas Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa ietvaros*
- *Horizontālā sadarbība ar WP2 , T3.1., A3.1.1., A3.1.2., A3.1.3;*
- *Potenciālā industrija Latvijā - mežsaimniecība.*



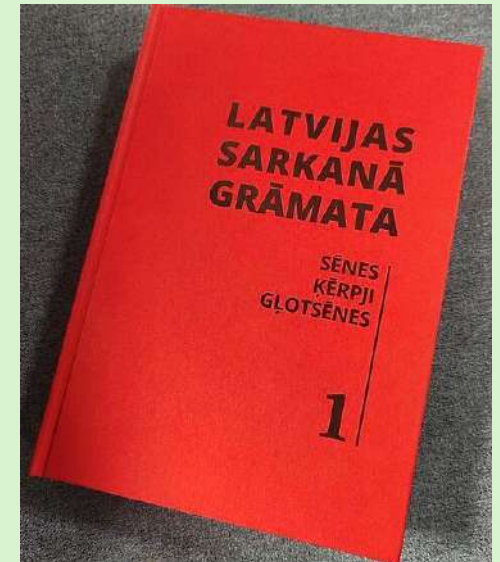
A3.2.2 gala nodevumi	Skaitis
Ziņojums	1

WP 3	Biodaudzveidības un SEG emisiju monitorings
T3.2	Biodaudzveidības monitoringa uzlabošana
A3.2.3	Bazidiomicēšu novērtēšanas metodoloģija

MK noteikumi Nr. 51

Nacionālā meža monitoringa noteikumi

2. LVMI Silava veic nacionālo meža monitoringu, īstenojot šādus monitoringa veidus:
- 2.1. **meža resursu monitoringu**, lai iegūtu informāciju par meža platības pārmaiņām, meža koksnes resursu struktūru un dinamiku, mežaudžu bojājumiem (...);
 - 2.2. **pirmā un otrā līmeņa gaisa piesārņojuma ietekmes novērtēšanas monitoringu** (...);
 - 2.3. **mežsaimniecības biotisko riska faktoru monitoringu**, lai iegūtu operatīvu informāciju par bīstamāko meža kaitēkļu un slimību izplatību (...);
 - 2.4. **meža bioloģiskās daudzveidības monitoringu**, lai iegūtu fona informāciju par meža bioloģiskās daudzveidības stāvokli un tā pārmaiņu novērtējumu valstī.



- Monitoringā iekļaujamo taksonu atlase un izvērtējums, lai papildinātu monitoringu ar nozīmīgu informāciju par retu vai slimības izraisošu bazīdijsēņu sastopamību un dinamiku.
- Metodikas izveide un testēšana sugu vai simptomu novērtējumam. Rekomendāciju izstrāde Meža monitoringa metodikas uzlabošanai.



A3.2.3 gala nodevumi	Skaitis
Rekomendāciju kopums	1
Metodika	1

WP 3	Biodaudzveidības un SEG emisiju monitorings
T3.2	Biodaudzveidības monitoringa uzlabošana
A3.2.4	Mobilais LIDAR novērtējums (Mobile LiDAR assessment)

- *Problēmas uzstādījums – meža inventarizācija ir būtisks mežsaimniecības sastāvdaļa. Papildus mērījumiem MSI parauglaukumos, iespējams, var izmantot citas inovatīvas metodes, piem., mobilos LiDAR. Šādu iekārtu izmantošana meža inventarizācijā Latvijā līdz šim nav aprobēta, tādēļ nav skaidra tās izmantošanas efektivitāte*
- *Risinājums – pārbaudīt mobilā LIDARA tehnoloģijas iespējas Bioloģiskās daudzveidības novērtēšanā MSI ietvaros;*
- *Horizontālā sadarbība ar WP2;*
- *Potenciālā industrija Latvijā – pētniecība, nākotnē, iespējams arī mežsaimniecībā.*

A3.2.4 gala nodevumi	
Ziņojums	1



WP 3	Biodaudzveidības un SEG emisiju monitorings
T3.2	Biodaudzveidības monitoringa uzlabošana
A3.2.5	Ar mežu saistīta apputeksnētāju monitoringa metodika (Forest-related pollinator monitoring methodology)

Aktivitātes mērķis ir nodrošināt metodoloģiju un protokolus meža apputeksnētāju monitoringa sistemātiskai ieviešanai Nacionālās meža inventarizācijas parauglaukumos, nosakot apsaimniekotas meža ainavas heterogenitātes saistību ar apputeksnētāju daudzveidību.



- ✓ *ES regula par dabas atjaunošanu (Eiropas Savienība 2024);*
- ✓ *Viens no galvenajiem ES vides politikas mērķiem saskaņā ar Eiropas Komisijas ES apputeksnētāju iniciatīvu un Savienības bioloģiskās daudzveidības stratēģiju 2030. gadam.*



Metodika:

- ✓ Vainagu atvērumi un lineārās meža infrastruktūras objekti;
- ✓ Apputeksnētāji – bites, ziedmušas, dienas tauriņi;
- ✓ Ar mežu saistītās apputeksnētāju funkcionālās grupas;
- ✓ Ainavas heterogenitāte;
- ✓ Lokālā ietekme.



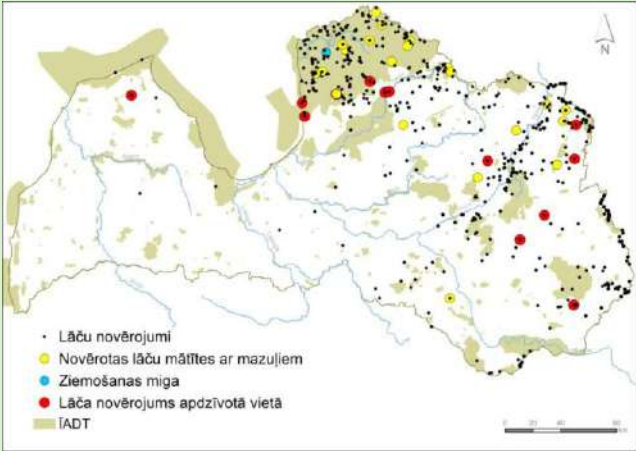
A3.2.5 gala nodevumi	Skaits
Publikācijas (Q1/2)	1
Konferences	1
Datu bāzes	1
Rekomendāciju kopums	1

WP 3	Biodaudzveidības un SEG emisiju monitorings
T3.2	Biodaudzveidības monitoringa uzlabošana
A3.2.6	Lielo plēsēju monitorings (Large-mammal biodiversity monitoring)

Lielo zīdītāju bioloģiskās daudzveidības monitorings populācijas dinamikas un Eiropas nozīmes aizsargājamo sugu labvēlīga aizsardzības statusa novērtēšanai komerciālajos mežos un medību teritorijās: pieredzes uzkrāšana un lielo plēsēju monitoringa efektivitātes uzlabošana.

Šīs aktivitātes ietvaros tiks izstrādātas vadlīnijas MEDNIS mobilās lietotnes datu izmantošanai aizsargājamo zīdītāju sugu daudzveidības monitoringam, izmantojot brūno lāci kā modeļsugu.

Adaptīva meža apsaimniekošana Latvijā: integrēts ceļš uz ekosistēmu noturību, bioloģisko daudzveidību, bioekonomiku un ekonomisko drošību (ForestRoute-LV)



A3.2.6 gala nodevumi	Skaits	Piezīmes (ja šobrīd jau var norādīt, ko konkrētāk, tad norādīt!)
Publikācijas (Q1/Q2)	1	Brūno lāču monitorings Latvijā
Vadlīnijas	1	MEDNIS mobilās lietotnes izmantošana lielo plēsēju monitoringam

WP 3	Biodaudzveidības un SEG emisiju monitorings
T3.3	SEG emisijas
A3.3.1	Kalsnavas atklātās zinātnes pilotteritorija (Kalsnava open-science pilot)

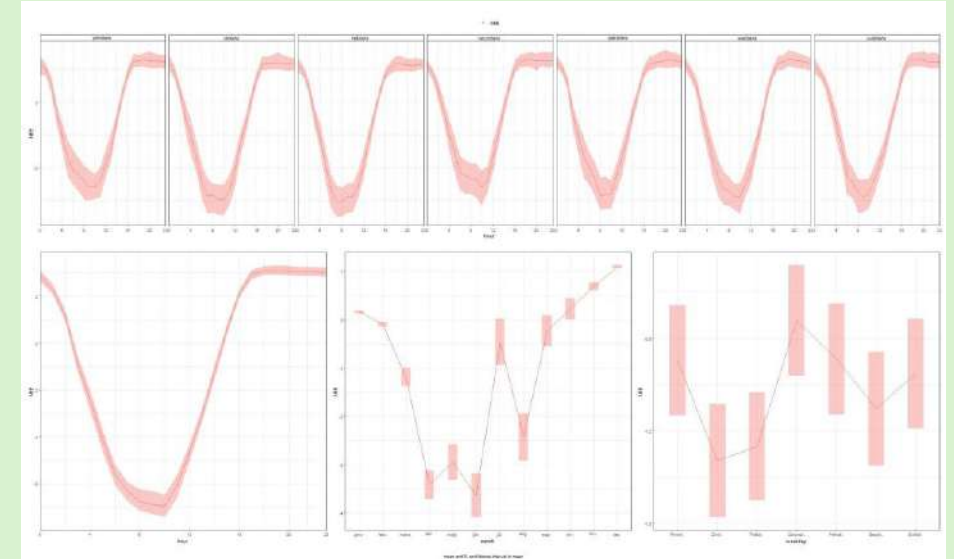
Pamatojums:

- *Nepieciešamība nodrošināt iespēju plašākai publikai informāciju par veiktajiem gāzu mērījumu pētījumiem*
- *MPS "Kalsnava" teritorijā izvietoti divi Eddy kovariance gāzu apmaiņas mērīšanas torņi*
- *Veic mērījumus 10 reizes sekundē, dati par temperatūru, mitrumu, vēja ātrumu un virzienu, CO₂, CH₄ un N₂O (potenciāli)*
- *Torņu apkārtnē mežaudzes ar atšķirīgu vecumu un sugu sastāvu*



Plānotie darbi:

- *Torņu apkārtnē uz kokiem izvietot dendrometrus*
- *Izveidot modeļus, kas sasaista koku augšanu sezonas ietvaros ar torņu veiktajiem mērījumiem*
- *Izstrādāt un publicēt tiešsaistes rīku iegūto rezultātu skatīšanai*



A3.3.1. gala nodevumi	Skaits
Publikācijas (Q1-2)	1
Konferences	1
Tiešsaistes rīks	1

WP 3	Biodaudzveidības un SEG emisiju monitorings
T3.3	SEG emisijas
A3.3.2	3. Līmeņa SEG metode melnalkšņu paludikultūra (Tier 3 GHG method for black alder paludiculture)

Problēma. Lai novērtētu melnalkšņa audzēšanas klimata ietekmi organiskajās augsnēs ar paaugstinātu ūdens līmeni, vienlaikus jāņem vērā CO₂, CH₄ un N₂O emisijas un oglekļa uzkrājuma izmaiņas visās krātuvēs. Nepieciešama Latvijas apstākļiem pielāgota metode, kas sasaista SEG bilanci ar mitruma režīmu, audzes vecumu un augšanas apstākļiem.



Risinājums. Izstrādāsim un pārbaudīsim trešā līmeņa SEG novērtēšanas metodi, apvienojot lauka mērījumus, iepriekš iegūtos datus un telpisko analīzi. Izmantosim PeatTransform mērījumu pieeju un Orgbalt un saistīto pētījumu objektus.

Horizontālā sadarbība. Ar LVM un Meža pētīšanas staciju atlasīsim izpētes objektus. Plānota sadarbība ar A3.2.1. augsnes oglekļa un augsnes īpašību datu un metožu saskaņošanai. Pētījums PeatTransform nodrošinās metodisko sasaisti, bet Orgbalt un saistītie pētījumi - papildus datus un objektus.

TRL 3 → TRL 6. izstrādāsim Tier 3 metodi melnalkšņa paludikultūras SEG emisiju un CO₂ piesaistes novērtēšanai. Metodi validēsim ar neatkarīgiem lauka datiem un demonstrēsim inventarizācijas aprēķinā, aizstājot Tier 2 pieeju. Dokumentēsim datu prasības, aprēķinu algoritmus, nenoteiktību un kvalitātes kontroli.

Potenciālie izmantotāji. Meža apsaimniekošanas uzņēmumi, organisko augšņu īpašnieki, paludikultūras attīstītāji un oglekļa kredītu platformu izstrādātāji. Rezultāti paredzēti arī Nacionālā enerģētikas un klimata plāna (NEKP) pasākuma - mežaudžu atjaunošanai platībās ar organiskajām augsnēm ar atjaunotu mitruma režīmu - ietekmes prognozēšanai.

A3.3.2 gala nodevumi	Skaits	Piezīmes (ja šobrīd jau var norādīt, ko konkrētāk, tad norādīt!)
Publikācijas	1	Raksts Q1 vai Q2 žurnālā par SEG novērtēšanu melnalkšņa paludikultūrā
Konferences	1	Prezentācija un tēzes starptautiskā zinātniskā konferencē par izpētes rezultātu ietekmi uz NEKP
Datu bāzes	1	Harmonizēta SEG plūsmu, vides parametru, biomasas un augsnes oglekļa datu kopa
SEG novērtēšanas metodika	1	Trešā līmeņa (tier 3) metode un rekomendācijas NEKP pasākuma īstenošanai un ietekmes novērtēšanai

Adaptīva meža apsaimniekošana Latvijā: integrēts ceļš uz ekosistēmu noturību, bioloģisko daudzveidību, bioekonomiku un ekonomisko drošību (ForestRoute-LV)



WP3 gala nodevumi	Skaitis, kas plānots VPP pieteikuma
Publikācijas Q1-2	6
Konferences	6
Datu bāzes	2
<i>Rekomendācijas politikas veidotājiem</i>	5
<i>Metodikas</i>	2
<i>Vadlīnijas</i>	1
<i>Ziņojumi</i>	4
Tiešsaistes rīks	1