

W jaki sposób weryfikacja danych referencyjnych i wykorzystanie Numerycznego Modelu Terenu wpływa na wynik klasyfikacji pokrycia terenu?

WSTĘP

Aktualne i wiarygodne informacje na temat pokrycia terenu są ważne w wielu aspektach działalności człowieka. Wiedza na temat zasięgu, nomenklatury, dokładności i rozdzielczości przestrzennej danych referencyjnych jest kluczowa dla właściwego doboru danych treningowych i weryfikacyjnych wykorzystywanych w procesie klasyfikacji pokrycia terenu. Celem badania było opracowanie jak najlepszej mapy pokrycia terenu oraz przeanalizowanie wpływ danych referencyjnych i wykorzystania Numerycznego Modelu Terenu (NMT) na dokładność klasyfikacji. Procedury weryfikacyjne polegały na iteracyjnej analizie histogramów oraz wartości odbicia spektralnego uzyskanych z danych Sentinel-2 dla poszczególnych klas pokrycia terenu. Weryfikacja danych referencyjnych pozytywnie wpłynęła na dokładność wszystkich klas pokrycia terenu.

PROJEKT InCoNaDa

„Rozpowszechnienie wykorzystania informacji o pokryciu terenu i użytkowaniu ziemi pochodzących z integracji usług Copernicus Land Monitoring Service (CLMS) oraz krajowych baz danych” jest finansowany z Funduszy Norweskich poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

Główne cele:

- zwiększenie zainteresowania informacjami o pokryciu terenu i użytkowaniu ziemi pochodzącymi z integracji danych programu Copernicus, usług programu Copernicus w zakresie monitorowania obszarów lądowych (CLMS) oraz krajowych baz danych.
- opracowanie algorytmów pokrycia terenu i zmiany pokrycia terenu w oparciu o dane Sentinel-2 i uczenie maszynowe;

Więcej o projekcie InCoNaDa



OBSZAR BADAŃ I DANE

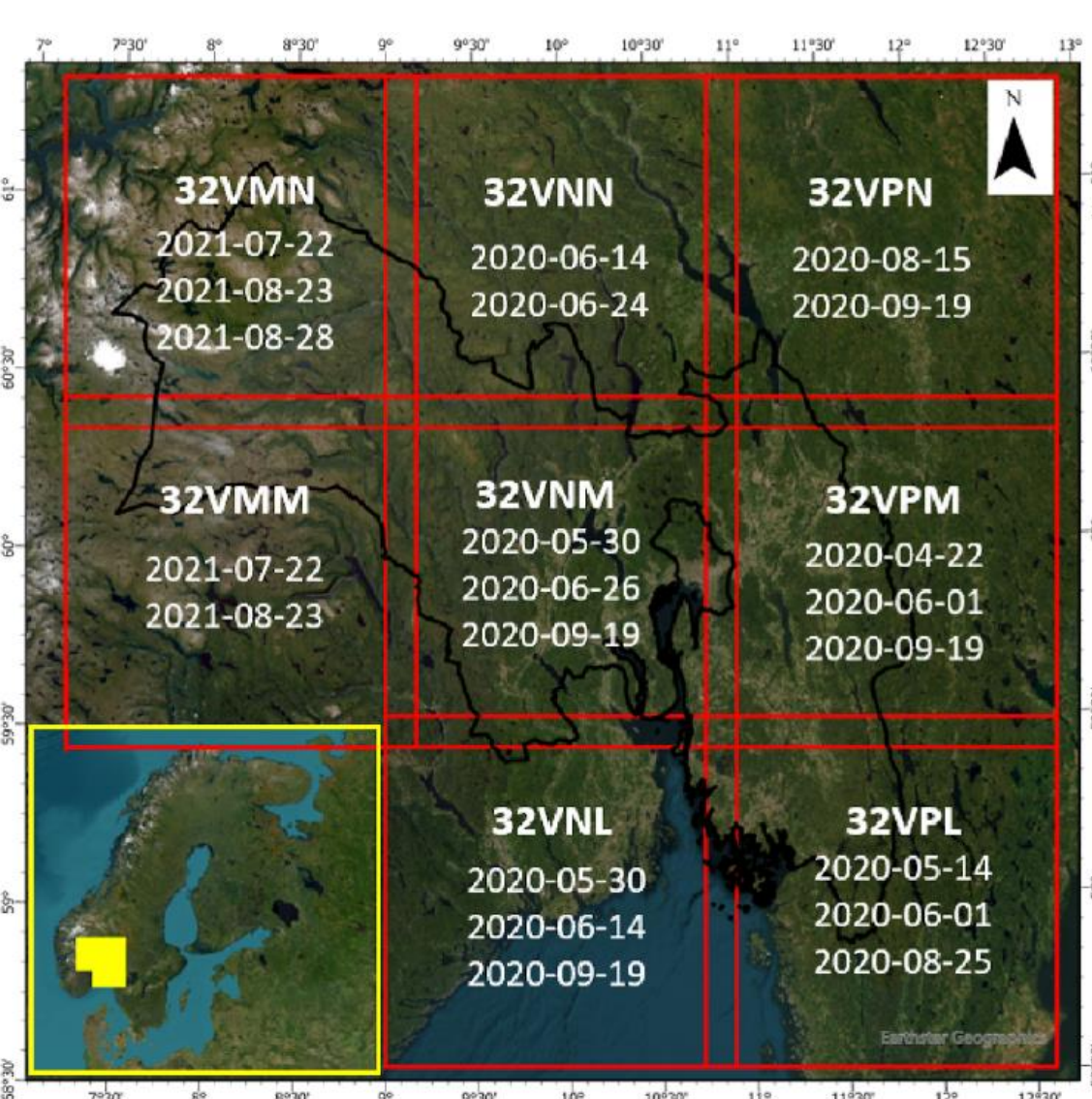
Obszar badań: Norwegia - region Viken wraz z miastem Oslo.

DANE:
seria czasowa obrazów Sentinel-2 pozyskanych dla roku 2020 roku.

NMT w rozdzielczości 10 m pobrany z strony geonorge.no

DANE REFERENCYJNE:
wektorowe bazy danych o pokryciu i użytkowaniu terenu AR50 i AR5.

KLASY POKRYCIA TERENU:
Obszar zabudowany, las liściasty, las iglasty, niska roślinność, łąka i pastwisko, grunty orne, torfowisko, skały i rzadka roślinność, woda, śnieg i lód.



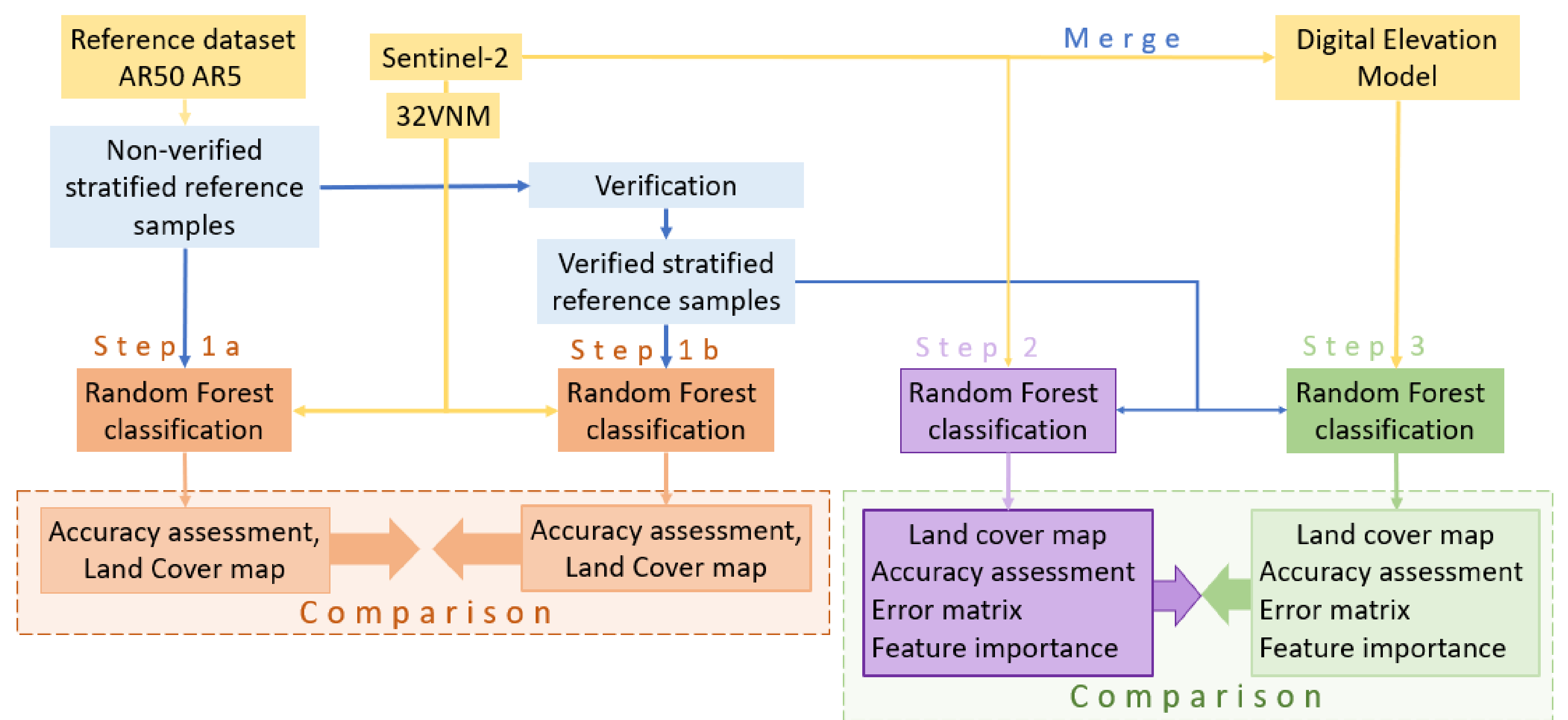
METODYKA

Weryfikacja danych referencyjnych

- obliczenie średniej wartości odbicia spektralnego dla każdego punktu referencyjnego,
- ustawienie progu dla histogramu wartości średniego odbicia spektralnego, obliczonego jako kombinacja wielu kanałów spektralnych obrazów Sentinel-2, dla poszczególnych klas,
- identyfikacja i usunięcie błędnie zlokalizowanych i błędnie przypisanych do klas punktów referencyjnych.

Klasyfikacja

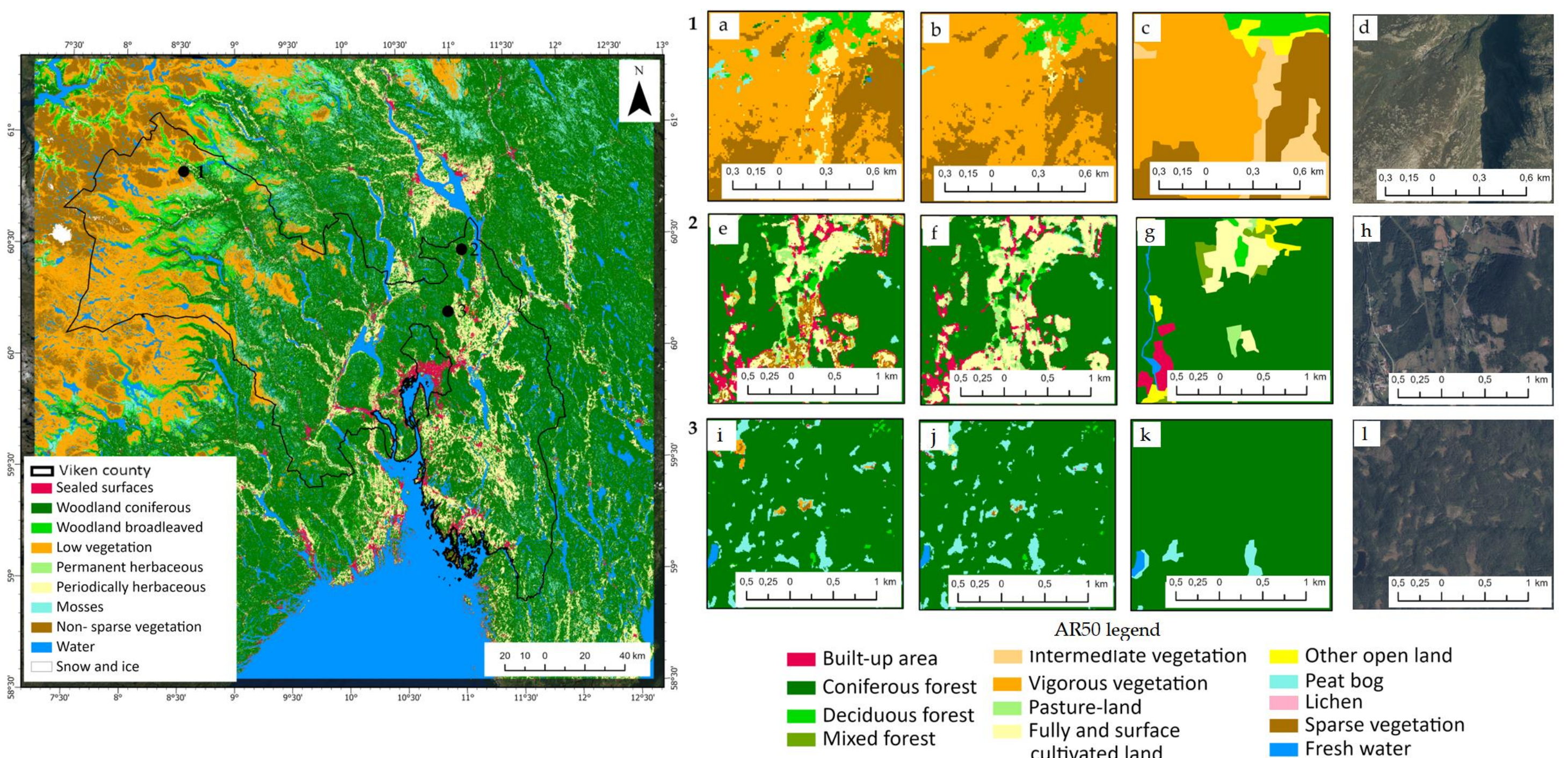
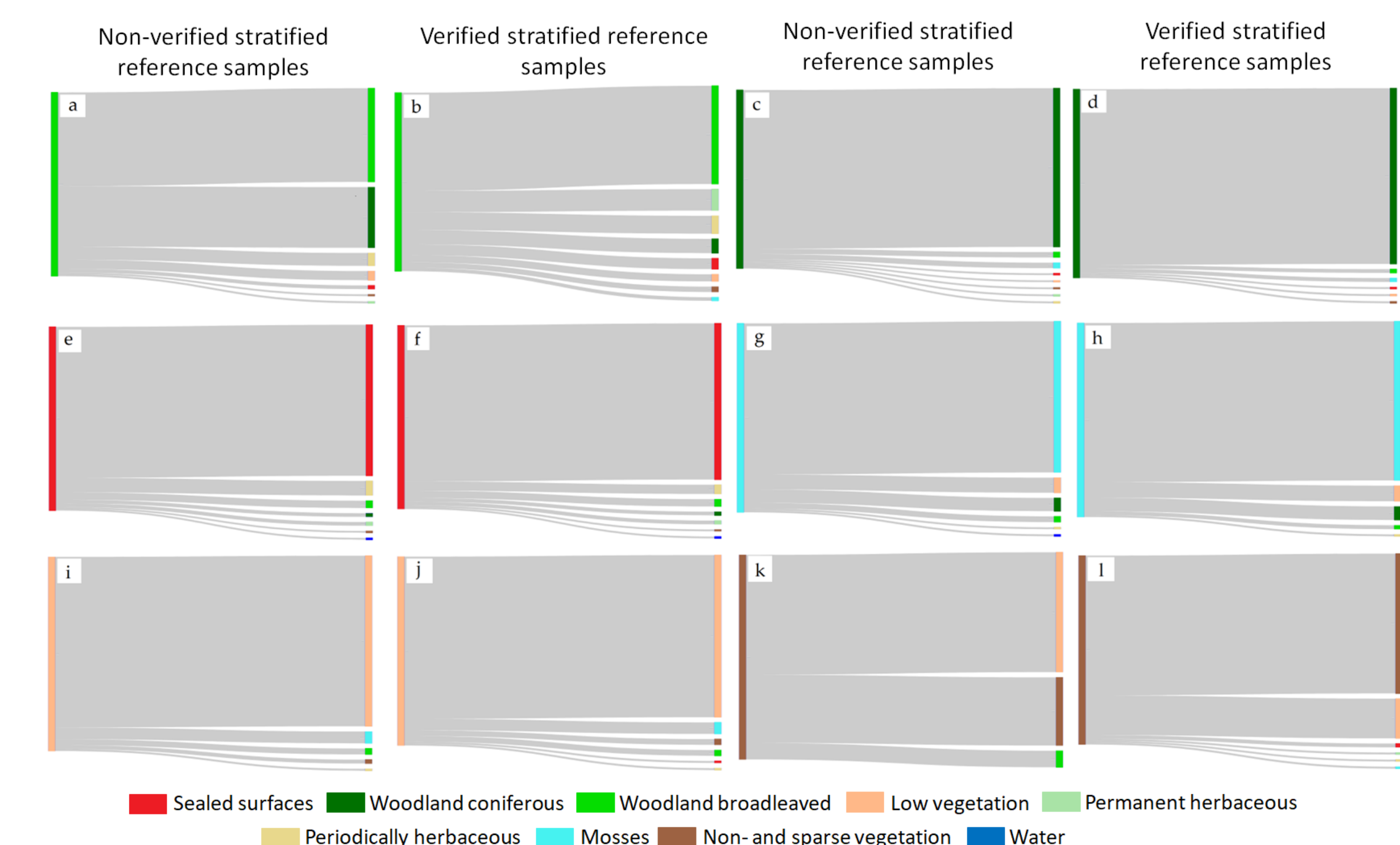
- Etap 1:** klasyfikacja została przeprowadzona przy użyciu a) punktów referencyjnych wybranych automatycznie bez weryfikacji, b) punktów referencyjnych wybranych zgodnie z regułami weryfikacji
- Etap 2:** klasyfikacja poszczególnych granul S2 przy użyciu punktów referencyjnych przygotowanych zgodnie z regułami weryfikacji opracowanymi w **Etapie 1b**.
- Etap 3** został przeprowadzony przy użyciu kombinacji danych Sentinel-2 i DEM z zastosowaniem tych samych próbek referencyjnych, co w etapie 2.



WYNIKI

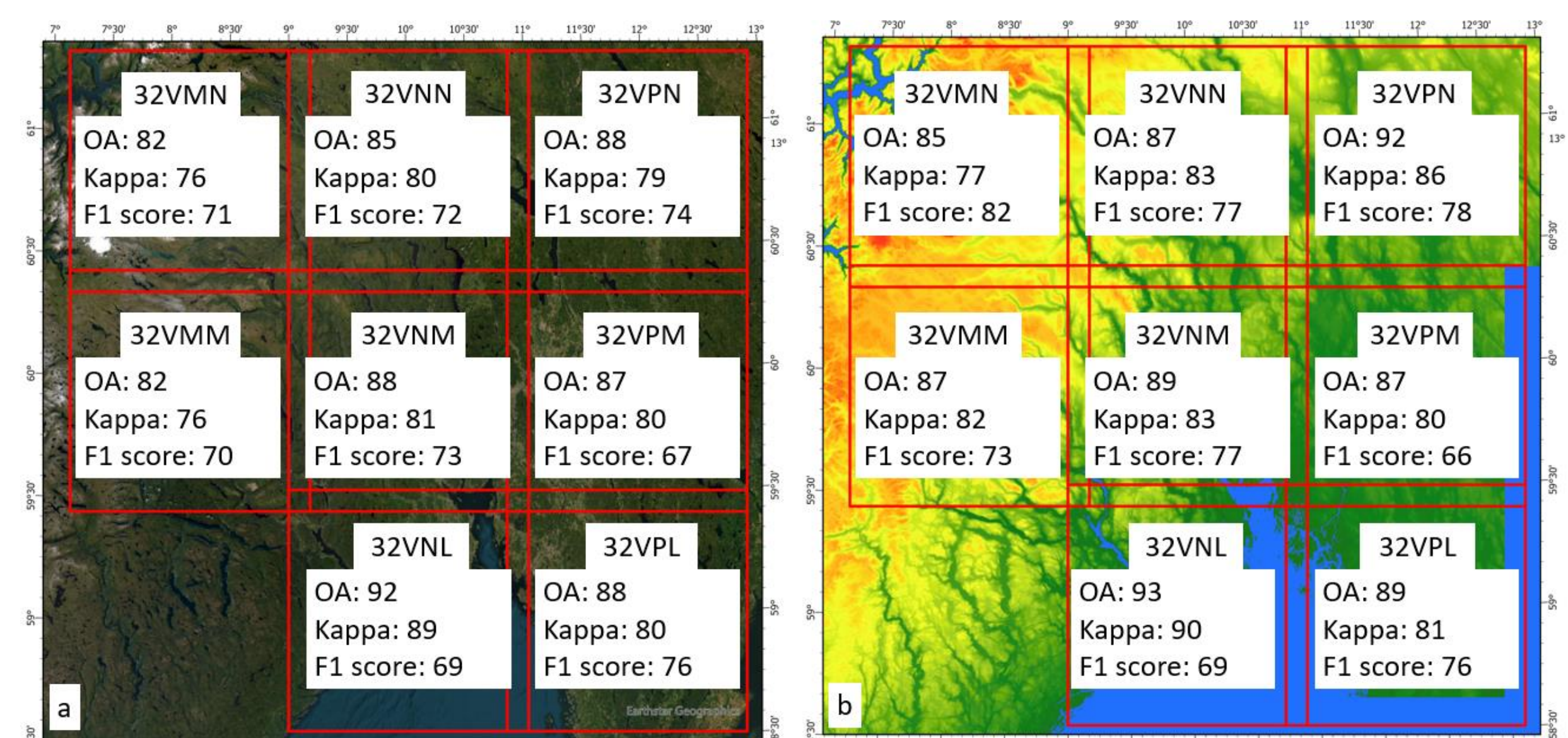
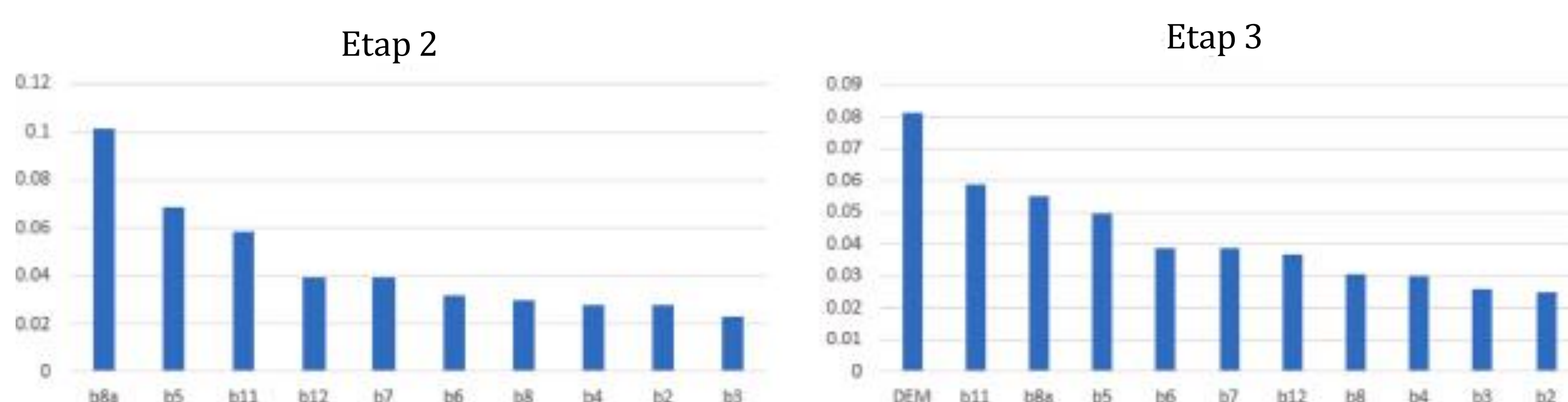
Dokładność klasyfikacji przeprowadzonej na podstawie niezweryfikowanych punktów referencyjnych - Etap 1a (a, c, e, g, I, k) oraz na podstawie zweryfikowanych punktów referencyjnych - Etap 1b (b, d, f, h, j, l).

Klasyfikacja pokrycia terenu: Etap 2 (a, e, i) i Etap 3 (b, f, j), AR50 (c, g, k) i ortofoto © Norge digitalt (d, h, l).



Dokładność klasyfikacji pokrycia terenu [%] na podstawie a) danych Sentinel-2 i b) Sentinel-2 z DEM.

Średnia ważność kanałów dla klasyfikacji przy użyciu kombinacji Sentinel-2 (Etap 2) Sentinel-2 i DEM (Etap 3) dla całego obszaru badań.



PODSUMOWANIE

- Im mniejsza skala danych referencyjnych tym mniej dokładnie będą zlokalizowane punkty referencyjne.
- Stopień generalizacji danych referencyjnych wpływa na dokładność klasyfikacji.
- Istotna jest znajomość charakterystyki terenu i definicji klas w bazach danych referencyjnych.
- Niejednorodne klasy są trudniejsze do sklasyfikowania.
- Wylimitowanie źle usytuowanych punktów zwiększa dokładność całkowitą klasyfikacji.
- NMT zwiększa dokładność klasyfikacji i charakteryzuje się największą informacyjnością spośród danych wykorzystywanych w klasyfikacji.
- Po dodaniu NMT dla klas położonych w wyższych wysokościach dokładność wzrosła od 4 do 8 punktów procentowych.

Publikacja



PODZIĘKOWANIA

Badania naukowe prowadzące do osiągnięcia niniejszych rezultatów otrzymały finansowanie z Norweskiego Mechanizmu Finansowego na lata 2014-2021 poprzez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach umowy w sprawie dofinansowania projektu InCoNaDa (nr projektu NOR/POLNOR/InCoNaDa/0050/2019-00).



I Kongres Geoinformacyjny,
25-27.10.2023, Kraków