

Õppematerjal teemal

# Maa seire radarsatelliitide abil. Peegeldumine

Põhikooli III kooliaste

Õpetajamaterjal

## Teave projekti kohta

Õppematerjal valmis projekti „Cop4Schools – riikide ülene haridus“ raames. Projekti eesmärk on suurendada teadlikkust Maa kaugseirest. Selleks kasutatakse Euroopa Liidu kaugseireprogrammi Copernicus andmeid ja Cop4Schools projekti raames valminud praktilisi õppematerjale.

<https://esero.ee/>

[kaugseire.ee](http://kaugseire.ee)



## Ülevaade

Klassid



Raskusaste



Vajalik aeg

45 minutit (võimalik pikendada kuni 90 minutini)

Autorid

Henryk Hodam

Franziska Tuschen

Õpitulemused

Õpilased oskavad...

- selgitada peegeldumise nähtust,
- teha radaripildi abil kindlaks erinevaid aluspindu,
- ära tunda eri peegeldumisomadused radaripildil,
- leida uusi võimalusi radaripiltide kasutamiseks.

## Teemad

Peegeldumine

Satelliidipildid

Radar

Elektromagnetlained

Üleujutus

Aluspinnad

## Meedia ja materjalid

Tööleht „Maa seire radarsatelliitide abil. Peegeldumine“

Sentinel-1 satelliidiandmed

Veebirakendus ja õppevideo  
([https://fis.rub.de/sat\\_app?id=reflection-from-satellite](https://fis.rub.de/sat_app?id=reflection-from-satellite))

## Didaktilised märkused

### Teema asjakohasus

Seoses kliimamuutustega tõuseb äärmuslike ilmastikuolude esinemise tõenäosus. Radarsatelliidipiltide abil saame maapinna kohta väärtuslikku infot lühikeste ajavahemike järel ja suurte maa-alade kohta. Näiteks Sentinel-1 abil saame infot üleujutatud alade kohta, mis aitab välja töötada meetmeid seal elavate inimeste ja alade kaitseks.

### Seosed õppekavaga

Õppematerjal on välja töötatud Saksamaa liidumaade 7.–10. klassi (13–16aastased õpilased) füüsika õppekavadele, kuid see sobib kasutamiseks ka Eesti põhikooli füüsika õppekava teemades: „valguse peegeldumine“ ja „peegeldumisseadus“ ning gümnaasiumi õppekavade teemades: „perioodilised liikumised“ ja „elektromagnetlained“.

### Soovitused meedia- ja tehnoloogiapädevuste edendamiseks

Pärast õpetajaga koos satelliidipiltide uurimist ja analüüsimist on kasulik igal õpilasel individuaalselt satelliidipildiga töötada. Seda oskust saab hiljem rakendada väga erinevates valdkondades.

Diferentseerimine: ülesanne nr 5 on vabatahtlik; selle käigus arendatakse õpilaste meediapädevust eesmärgipäraste internetiotsingute kaudu.

### Ettevalmistus

Reserveerige õppetunniks arvutiklass või tooge klassiruumi sülearvutid.

## Ülesanded ja näidislahendused


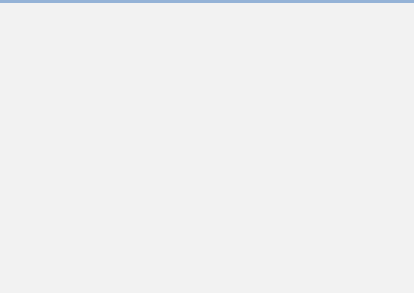



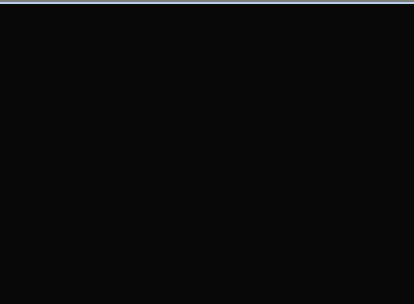
### Ülesanne 2

Õpilased vaatavad kõigepealt haridusvideot ([https://fis.rub.de/sat\\_app?id=reflection-from-satellite](https://fis.rub.de/sat_app?id=reflection-from-satellite)) ja teevad märkmeid erinevate peegeldumise omaduste kohta.

- Milliste pindade puhul toimub mittehajuv peegeldumine? *Mittehajuv peegeldumine toimub pindadelt, mis on siledad või väga väikese karedusega. Radaripildil on sellised alad kõige tumedamad, sest peaaegu kogu signaal peegeldub teises suunas (andur ei vaata pinnaga risti) ja seetõttu naaseb andurisse ainult väga väike osa signaalist.*
- Tooge selliste pindade kohta näiteid. *Need võivad olla erinevad pinnad. Selleks võib olla rahulik veepind, näiteks järv tuulevaiksel päeval. Veebirakenduses oleval satelliidipildil on tumedate pikslitega alad lammid.*

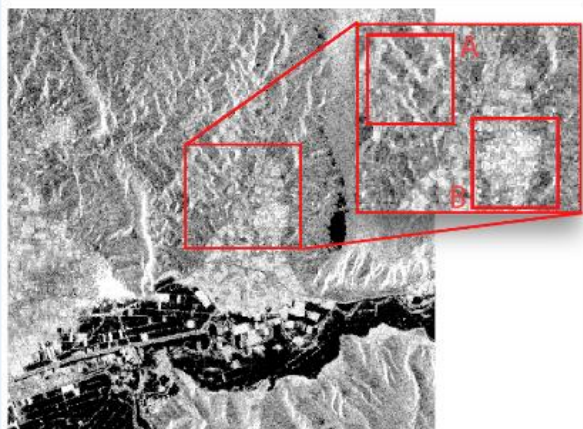
### Ülesanne 3

Mis värvi (hallides toonides) võiks olla piksel, mis vastab pildil olevale aluspinnale? Põhjendage oma valikut.

Aluspind	Pikslivärv	Värvi põhjendus
		Linna puhul on palju vertikaalseid pindu, nii et signaal on väga hajutatud ja suur osa naaseb andurisse.
		Metsaga kaetud ala puhul ei ole väga siledaid ega karedaid pindu, nii et signaal naaseb osaliselt andurisse.
		Rahulike veepindade puhul on tegemist väga sileda pinnaga, seega hajumist praktiliselt ei toimu ja andurisse signaali tagasi ei jõua.

**Tabel 1.** Erinevad pinnad. Linn - mets - veepind.

## Ülesanne 4



Õpilastel tuleb veebirakenduse abiga välja mõelda, mis on joonisel näidatud heledamate piirkondade põhjus. Põhjused on A ja B piirkonna jaoks erinevad.

*Jaotises A on heledamate alade põhjuseks reljeef. Radaripildi eredad pikslid on põhjustatud sellest, et suur osa signalist hajub mäe küljelt tagasi satelliidi andurisse. Radaripilti sisse ja välja lülitades saab reljeefi (aluskaardi pealt) täpsemalt näha.*

*B osas on heledamate alade põhjuseks Zarko (Зарко) küla hooned. Hoonete vertikaalsete pindade tõttu hajub signaali*

*põhiosa tagasi andurisse. Radaripilti sisse ja välja lülitades saab küla (aluskaardi pealt) täpsemalt näha.*

## Ülesanne 5 (vabatahtlik)

Radarsatelliidid toetavad Maa seiret paljudes eluvaldkondades.

- Õpilased mõtlevad kõigepealt ise ja siis võivad kasutada interneti abi vastamaks küsimusele: millistes eluvaldkondades saaks radarsatelliitide andmeid kasutada?
- Õpilased töötavad rühmas. Alustuseks jagab igaüks oma ideid. Seejärel joonistatakse ühiselt mõttekaart.

Selle ülesande võivad õpilased lahendada nii nagu nad soovivad. Alljärgnev mõttekaart on ainult üks võimalustest.

