Produktark: Skogressurskartet SR16

Beskrivelse

SR16 er et heldekkende datasett som gir oversikt over utbredelsen og egenskaper ved landets skogressurser. SR16 er delt opp i SR16R som er et rasterkart og SR16V som er et vektorkart. Datasettet er fremstilt gjennom automatiske prosesser som en kombinasjon av eksiterende kart (AR5), terrengmodeller, 3D fjernmålingsdata (fotogrammetri og laser) og Landsskogtakseringens feltmålinger. SR16R er fremstilt som et rasterkart (med pikselstørrelse på 16×16 m^2). SR16V er et vektorkart som generaliserer rasterkartet til større segmenter (polygoner) av relativ homogen skog. De fleste egenskapene i SR16V er beregnet som et gjennomsnitt av verdiene fra pikslene i SR16R.



SR16 dekker alle skogområder i Norge.

Formål/bruksområde

SR16 gir en oversikt over skogens utbredelse og skogens egenskaper. Bruksområder kan være overordnet strategisk og operasjonell planlegging i forvaltningen av norsk skog. SR16R er egnet til nedlastning og videre analyse. Pikselkartet kan benyttes til beregning av skogens egenskaper innen områder av interesse. Dette kan være en kommune, en eiendom eller et skogbestand. SR16V med skogfigurer fungerer som oversiktskart på web eller til nedlastning for analyser der en trenger et vektorkart med figurering av skogen. Rasterkartet kan brukes direkte eller for å aggregere skoglige variabler til egendefinerte områder gjennom GIS-analyser.

Eier / kontaktperson

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO)
Datateknisk: Overingeniør, Geomatikk: Håvard Ullebust Hagen
Fagekspert: Forsker, Landsskogtakseringen: Marius Hauglin

Datasettoppløsning

Målestokktall: 1:5 000 – 1:50 000 **Nøyaktighet:** +- 1 piksel i posisjonen (16m). Nøyaktigheten av skogressursestimater er avhengig av det enkelte tema. Siden SR16 er automatisert genererte kart uten manuell forbedring, er kartene bare en tilnærming til realiteten (dvs. et estimat). Der mulig gir vi informasjon om usikkerhet i form av konfidensintervaller eller lignende. Men uansett kan den sanne verdien, som man kan måle eller observere i felt, ligge utenfor konfidensintervallet. Usikkerheten av SR16 er avhengig av mange faktorer som for eksempel kvaliteten av terrengmodellen og fjernmålingsdataene, skogforhold, terreng, og tilfeldigheter.

Kilder og metode

SR16 benytter skoggrense fra oppdatert AR5. Bonitet er beregnet med en statistisk modell som benytter AR5, terrengmodell og klimadata til predikering av H40-bonitet for gran, furu og bjørk. Volum, biomasse, middelhøyde, treslag og bonitet er beregnet med en arealbaserte metode der fjernmålingsdata er brukt som forklarende variabler og landsskogtakseringens flater er benyttet som bakkesannhet. Alle middelverdier har enhet per hektar (ha). Der ikke annet er angitt er egenskapen for segmentene i SR16V en middelverdi av pikslene fra SR16R innen segmentet. Alle piksler med pikselsenteret innenfor et segment blir regnet som å være en fullstendig del av segmentet.

Leveransebeskrivelse

SR16R

Format (Versjon)

- GEOTIFF
- WMS (1.3.0)

Projeksjoner

- UTM 32,33,35 EUREF89
- Geografiske koordinater, EUREF89

SR16V

Format (Versjon)

- SHAPE
- WMS (1.3.0)
- GML
- SOSI

Projeksjoner

- UTM 32,33,35 EUREF89
- Geografiske koordinater, EUREF89

WMS-tjenesten støtter også UTM og geografiske koordinater i WGS84, samt Web Mercator i WGS84.

WMS-tjeneste
https://wms.nibio.no/cgi-bin/sr16?VERSION=1.3.0&SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities

WMS - Get Capabilites
https://wms.nibio.no/cgi-bin/sr16?request=GetCapabilities&service=WMS

Objekttypeliste

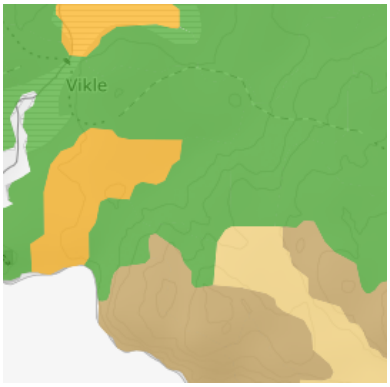
SR16R: Ikke relevant. Verdiene i alle rasterdata er heltall.

SR16V: Skogressursflate.

Egenskapsliste ^[Egenskapene i SR16 er navngitt med et kortnavn brukt i rasterversjonen (SR16R) og i egenskapstabellen i vektorversjonen (SR16V).

Her følger en beskrivelse av egenskaper i SR16 og navn som er benyttet for egenskapene (SR16R, SR16V). Der ikke annet er angitt er verdiene i segmentene i SR16V beregnet som et gjennomsnitt av verdiene for alle piksler (SR16R) som er mer enn 50 prosent innenfor segmentet.

- **Dominerende treslag (SRTRESLAG, srtreslagsam)** Kodeverdier heltall. **SR16R:** 1=Gran, 2=Furu og 3=Lauv. **SR16V:** 1=grandominert, 2=furudominert, 3=barblanding, 4=blanding, 5=lauvdominert, 6=ikke tresatt og 7=ikke beregnet.
- **Bonitet (SRBONITET, srbonitet)** Enhet: Heltall med intervall 1. H_{40} bonitet. Angitt bonitet gjelder for predikert hovedtreslag gran, furu eller lauv. Uproduktiv skog har bonitetsverdi 0.
- **Volum med bark (SRVOLMB, srvolmb)** Enhet: m^3/ha.
- **Volum uten bark (SRVOLUB, srvolub)** Enhet: m^3/ha.
- **Biomasse overjordisk (SRBMO, srbmo)** Enhet: tonn/ha.
- **Biomasse underjordisk (SRBMU, srbmu)** Enhet: tonn/ha.
- **Middelhøyde (SRMHOYDE, srhoydem)** Enhet: dm. Grunnflateveid middelhøyde.
- **Middeldiameter (SRMDIAMMIDDEL, srdiam)** Enhet: cm. Grunnflatemiddeldiameter.
- **Middeldiameter (SRMDIAMMIDDEL_GE8, srdiam_ge8)** Enhet: cm. Grunnflatemiddeldiameter, trær med brystehøydediameter >= 8 cm.
- **Grunnflate (SRGRFLATE, srgrflate)** Enhet: m^2/ha.
- **Overhøyde (SROHOYDE, srhoydeo)** Enhet: dm. Overhøyde.
- **Treantall (SRTREANTALL, srtrean)** Enhet: trær/ha. Treantall, brysthøydediameter >= 5 cm.
- **Treantall (SRTREANTALL_GE8, srtrean_ge8)** Enhet: trær/ha. Treantall, brysthøydediameter >= 8 cm.
- **Treantall (SRTREANTALL_GE10, srtrean_ge10)** Enhet: trær/ha. Treantall, brysthøydediameter >= 10 cm.
- **Treantall (SRTREANTALL_GE16, srtrean_ge16)** Enhet: trær/ha. Treantall, brysthøydediameter >= 16 cm.



I SR16V angis treslag for segmenter basert på andel piksler med dominans av gran, furu eller lauv. I segmentene angis dette som enten *grandominert*, *furudominert*, *barblanding*, *blanding*, *lauvdominert* eller *ikke tresatt*.

- **Leaf Area Index (SRLAI, srlai)** Enhet: $m^2/100\ m^2$. Angir areal av trærnes bladverk/nåler.
- **Kronedekning (SRKRONEDEK, srkronedek)** Enhet: prosent. Kronedekning i prosent.
- **3D-fjernmålingsår (SR3DFAAR, sr3dfaar)** Enhet: årstall. Årstall for opptak av 3D-fjernmålingsdata (laserdata. I enkelte områder mot fjellet data fra bildematching).

Angivelse av usikkerhet

Alle numeriske (kvantitative) variabler inkluderer usikkerhetsestimater (som også vises på Kilden). For SR16R er usikkerheten et 95% prediksjonsintervall. Usikkerhetsestimater for SR16V inkluderer en standardfeil i % og et 95% konfidensintervall (som tilsvarer ±2 standardfeil). Usikkerheten er basert på en antagelse om at 25% av variansen er på segmentnivå mens 75% er på pikselnivå og derfor deles med antall piksler i et segment. Egenskapsnavn i SR16V som slutter med _l inneholder den nedre grensen for konfidensintervallet mens egenskapsnavn som slutter med _u inneholder den øvre grensen for konfidensintervallet. Egnskaper som ender med _s er stanardfeilen for denne egenskapen.

Fjernmålingstidspunkt

SR16 blir produsert basert på fjernmålingsdata fra ulike kilder: viktigst er data fra flybåren laserskanning men også data fra satelittbilder inngår i modelleringen av blant annet treslag. Tidspunkt for opptak av 3D-fjernmålingsdata (hovedsakelig laserdata, men i enkelte områder bildematching) som er brukt i SR16 er dokumentert i et eget rasterkartlag (3D fjernmålingsår).

Ajourføring av hogst – hogstvolum

For at informasjonen i SR16 i størst mulig grad skal samsvarer med den faktiske skogtilstanden blir SR16R ajourført med informasjon om hogst. Dette blir gjort ved å benytte satelittbasert deteksjon av hogst (for tiden benyttes Global Forest Watch). Verdien av egenskaper som f.eks. volum og middelhøyde i rasterceller som faller innenfor områder der satelittbildene indikerer hogst vil bli satt til 0. Informasjonen om fjernmålingstidspunkt blir også oppdatert for de aktuelle rastercellene. Fra volumet i disse rastercellen kan det beregnes et hogstvolum; dette er for tiden del av SR16 beta (se under). Tilsvarende ajourføring av verdier i segmentene i SR16V er foreløpig ikke implementert.

Prediksjonstidspunkt

Prediksjonenen i SR16 er basert på modeller som kobler fjernmålingsdata med feltmålinger fra Landsskogtakseringens feltflater. Tilveksten på Landsskog-flatene er godt dokumentert, slik at for eksempel stående volum kan fram- og tilbakeskrives. Dette muliggjør at en kan bestemme for hvilket tidspunkt modelldataene og -prediksjonene skal gjelde. I SR16 gjelder prediksjonene for et tidspunkt som svarer til etter vekstsesongen i det året dataene blir produsert i SR16. For eksempel vi det bety at for SR16-data publisert i 2019 er de predikerte verdiene gjeldene for 2019 inkludert veksten dette året. Prediksjonstidspunktet for dataene er dokumentert i et eget rasterkartlag (prediksjonsår).

SR16-beta

I tillegg til den publiserte versjonen av SR16 finnes SR16 i en beta-utgave; SR16-beta. Hensikten med SR16-beta er å publisere datasett på et tidlig tidspunkt slik at disse blir tilgjengelige for brukere. Datasett med egenskaper som vurderes å tas inn i SR16 vil kunne bli publisert i SR16-beta først. Merk at datasett og kartlag som publiseres under SR16-beta kan avvike noe fra det som publiseres som den endelige versjonen av SR16.

Følgende egenskaper er foreløpig kun tilgjengelige i SR16-beta:

- **Hogstvolum (SRVOLUB_H)** Enhet: m^3/ha. Hogstvolum (uten bark). Se beskrivelse over.
- **Hogstbiomasse (SRBMO_H, srbmoh)** Enhet: m^3/ha. Hogstvolum (uten bark). Se beskrivelse over.
- **Hogstår (SRHOGSTAAR)** Enhet: årstall. År for detektert hogst, se beskrivelse om hogst over.
- **Bestandsalder (SRTREALDER, srtrealder)** Enhet: år. Bestandsalder i år.
- **Sjiktning (SRSJIKTNING)** Verdier: (1,2,3). Angir om skogen er ensjiktet (1), tosjiktet (2) eller flersjiktet (3). Sjiktning er ikke angitt for ungskog.
- **Relativ driftskostnad (SRDRIFTSKOST)** Verdier: (> 0). Prototype for kart som viser relativ terrengtransportkostnad. Med utgangspunkt i informasjon om terreng, veier, vann og vassdrag er det for hver piksel beregnet en transportvei med lavest kostnad. For piksler uten verdi er det ikke funnet noen mulig transportvei, eller så ligger pikselen i et område der det ikke kan kjøres med skogsmaskiner (verneområder).

Nedlasting

SR16 er tilgjengelig for nedlasting. Under er en kort beskrivelse av filene som kan lastes ned.

Nedlasting
https://nibio.no/tjenester/nedlasting-av-kartdata

SR16R og SR16-beta (nedlastingsformat *RASTER*)

Rasterversjonen i SR16 er lagret i geotiff-filer med tre kanaler. Egenskapene er gitt som del av filnavnet[1] og svarer til kortnavn gitt i listene over. Den første av de tre kanalene i geotiff-filene er prediksjonen av egenskapsverdien, og kanal to og tre er henholdsvis nedre og øvre prediksjonsintervall (se avsnitt om angivelse av usikkerhet over).

[1] prefiksene SRR og SRV er brukt for å skille mellom kortnavn for egenskaper i raster og vektorversjonen.

SR16V (nedlastingsformat *GDB*)

Vektorversjonen er tilgjengelig som en ESRI geodatabase-fil (.gdb-fil). Denne inneholder et vektorlag med polygoner (segmenter) og tilknyttede egenskaper. Egenskapsnavnene er basert på den formelle produktspesifikasjonen for SR16, der navngivningen av egenskaper (atributter) er hirarkisk bygget opp i henhold til modell for kartdata i Norge (GML/UML). Første del i det hirarkiske egenskapsnavnet i geodatabase-filen er gitt i egenskapslisten over. Siste del av egenskapsnavnet forteller om det er selve prediksjonen, eller en av størrelsene som beskriver usikkerheten i prediksjonen[2]: Egenskaper der navnet slutter med *KonfidensintervallNedre* inneholder den nedre grensen for konfidensintervallet og egenskapsnavn som slutter med *KonfidensintervallØvre* inneholder den øvre grensen for konfidensintervallet.[3] Egenskaper der navnet slutter på *Standardfeil* inneholder standardfeilen til prediksjonen.

[2] Den hirarkiske oppbygningen av egenskapsnavnene gjør at for selve prediksjonen vil sist del av egenskapsnavnet være et gjenntak av selve egenskapen: For eksempel er *volumMedBarkVolum* prediksjonen for volum med bark i m^3/ha for det aktuelle segmentet.

[3] I noen tidligere versjoner av SR16 ble det brukt suffiksene *_U* og *_L* i navn på egenskaper som inneholder øvre og nedre konfidensintervall.

SR16V (nedlastingsformat *GML*)

Vektorversjonen er tilgjengelig i GML-format. GML – eller *Geography Markup Language* – er et internasjonalt format for utveksling av geografisk informasjon. Det finnes mange verktøy for å se på, symbolisere eller gjøre analyse på GML-data, men komplekse data som SR16 kan være en utfordring i enkelte systemer. I GML kan egenskapene vises på forskjellige måter. Filene er hierarkisk bygget opp i egenskapsnavn som tilsvarer navnene i produktspesifikasjonen.

SR16V (nedlastingsformat *SOSI*)

Vektorversjonen er tilgjengelig i SOSI-format. SOSI er det nasjonale formatet for utveksling av geografisk informasjon i Norge. SOSI formatet følger den hierarkiske filstrukturen til GML-formatet. I SOSI er egenskapene definert med to prikker. Navn, prediksjonsverdier og usikkerhetsverdi er definert med tre prikker.

Mer informasjon - litteratur

Om SR16 generelt og metodene som er brukt

- Hauglin, M., Rahlf, J., Schumacher, J., Astrup, R., Breidenbach, J., 2021. Large scale mapping of forest attributes using heterogeneous sets of airborne laser scanning and National Forest Inventory data. Forest Ecosystems 8, 65. https://doi.org/10.1186/s40663-021-00338-4
- Astrup, R., Rahlf, J., Bjørkelo, K., Debella-Gilo, M., Gjertsen, A.-K., Breidenbach, J., 2019. Forest information at multiple scales: development, evaluation and application of the Norwegian forest resources map SR16. Scandinavian Journal of Forest Research 34, 484–496. https://doi.org/10.1139/cjfr-2020-0170

Treslagsklassefisering

- Breidenbach, J., Waser, L.T., Debella-Gilo, M., Schumacher, J., Rahlf, J., Hauglin, M., Puliti, S., Astrup, R., 2021. National mapping and estimation of forest area by dominant tree species using Sentinel-2 data. Can. J. For. Res. 51, 365–379. https://doi.org/10.1080/02827581.2019.1588989

Bruk av SR16 i skogbruksplantakst

- Rahlf, J., Hauglin, M., Astrup, R., and Breidenbach, J. 2021. Timber Volume Estimation Based on Airborne Laser Scanning – Comparing the Use of National Forest Inventory and Forest Management Inventory Data. Ann For Sci 78(49). https://doi.org/10.1007/s13595-021-01061-4

Modellering av bestandsalder

- Schumacher, J., Hauglin, M., Astrup, R., and Breidenbach, J. 2020. Mapping forest age using National Forest Inventory, airborne laser scanning, and Sentinel-2 data. Forest Ecosystems 7(1): 60. https://doi:10.1186/s40663-020-00274-9

Om Landsskogtakseringen og validering av SR16 hogstvolum

- Breidenbach, J., Granhus, A., Hylen, G., Eriksen, R., and Astrup, R. 2020. A century of National Forest Inventory in Norway – informing past, present, and future decisions. Forest Ecosystems 7(1): 46. https://doi:10.1186/s40663-020-00261-0