

## Produktbeskrivning

Datum:  
2025-12-10

# Produkt: Markgeokemi, geokemisk atlas över Sverige

## Förändringsförteckning

Här listas förändringar i produkten eller produktbeskrivningen.

Produktversion infördes först i samband med tillhandahållande enligt EU-kommissionens förordning om värdefulla dataset (Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2023/138 från 21 december 2022).

## Ändringsförteckning

| Dokumentversion | Produktversion | Fastställt datum | Förändring                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|----------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.0             |                | 2015-03-19       | Ursprunglig version                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.1             |                | 2018-08-22       | Ny licens: Creative Commons Erkännande 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.2             |                | 2018-10-29       | Nytt anrop till API: ladda ner alla element                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1.3             |                | 2024-06-09       | Ny licens: Creative Commons CCO 1.0 Universiell                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2.0             | 1.0            | 2025-12-10       | <p>Tillhandahållande enligt EU-kommissionens förordning om värdefulla dataset. Nya öppna licensvillkor, distribution som bulknedladdning (GeoPackage) och direktåtkomst (OGC API – Features), symbolisering för ArcGIS Pro och QGIS. Förändringar i datastruktur kan förekomma.</p> <p>Bytt namn från Markgeokemi, analysdata från geokemiskt atlas till Markgeokemi, Geokemisk atlas över Sverige för att bättre överensstämma med övriga produkter inom markgeokemi.</p> |

## Kort information om produkten

Markgeokemi, geokemisk atlas över Sverige innehåller information om olika grundämnen i morän i Sverige. Provtagning har skett i första hand i anslutning till befintligt vägnät. Partiell lakning har gjorts med kungsvatten, den lösta delen av provet har analyserats med masspektrometer, ICP-MS.

|                              |                                    |
|------------------------------|------------------------------------|
| <b>Licens</b>                | <a href="#">CCO 1.0 universell</a> |
| Koordinatsystem<br>(lagring) | SWEREF99TM (EPSG:3006)             |

## Tillhandahållande

Produkten tillhandahålls dels genom nedladdning av förpacketerade filer (bulknedladdning), dels genom direktåtkomst via standardiserade API-er framtagna av Open Geospatial Consortium (OGC).

|                        |                                                                                                                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bulknedladdning</b> |                                                                                                                                                                             |
| Format                 | OGC GeoPackage                                                                                                                                                              |
| URL                    | <a href="https://resource.sgu.se/data/oppnadata/markgeokemi-atlas/markgeokemi-atlas.zip">https://resource.sgu.se/data/oppnadata/markgeokemi-atlas/markgeokemi-atlas.zip</a> |

|                                         |                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Direktåtkomst OGC API – Features</b> |                                                                                                                                             |
| Format                                  | GeoJSON                                                                                                                                     |
| URL                                     | <a href="https://api.sgu.se/oppnadata/markgeokemi-atlas/ogc/features/v1">https://api.sgu.se/oppnadata/markgeokemi-atlas/ogc/features/v1</a> |

## Leveransens innehåll

Vid nedladdning av produkten som zip-fil ingår data, produktbeskrivning och symbolisering för ArcGIS Pro och QGIS.

### Filer som medföljer leveransen

| Filnamn                           | Filformat                        | Innehåll                                                           |
|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| markgokemi_atlas.gpkg             | OGC GeoPackag                    | moran_0063mm_ar_icpms (punkter)<br>moran_0063mm_ar_icpms (punkter) |
| markgeokemi_atlas.lyrx            | ArcGIS Pro Layer Definition file | Grupplager med symbolisering för användning i ArcGIS Pro           |
| markgeokemi_atlas.qlr             | QGIS Layer definition file       | Grupplager med symbolisering för användning i QGIS                 |
| markgeokemi-atlas-beskrivning.pdf | PDF                              | Produktbeskrivning                                                 |

## Tillkomsthistorik

Morän från sparade provrester från tidigare karteringsaktiviteter vid SGU, tillsammans med nya moränprov från tidigare inte undersökta områden, har använts för detta dataset (geokemisk atlas). Ett provtagningsnät för hela landet definierades med 12,5 km mellan provlokaler vilket gett en provtäthet av 1 prov per 150 km<sup>2</sup>.

Proven är tagna (grävda med spade) från C-horisonten på ett djup av ungefär 0,8 m där moränen vanligen inte har störts av vittring. Sandig morän dominerar, speciellt i områden ovanför högsta kustlinjen, men kan variera från lerig till grusig. Ungefär 0,8 kg prov frys- eller vakuumtorkades och siktades till finfraktionen <63 µm med nylonsikt. Provuppsättningen utgjordes av 2 578 moränprov och ytterligare 153 standardprov för analys och kvalitetskontroll.

## Underhåll

Ingen ny information tillförs produkten och inga uppdateringar är planerade.

## Kemiska analyser och datakvalitet

Alla analyser genomgår en kvalitetskontroll. Dessutom analyseras kontrollprov (dolda) parallellt med de ordinarie analyserna samt att analysordningen av proverna randomiseras.

Moränproven analyserades på ALS Scandinavia AB i Luleå. Två gram prov blandades med 20 ml kungsvattenlösning och analyserades med induktivt kopplad plasmasektorfältsmasspektrometer (ICP-SFMS). Metoden hos ALS är optimerad för att ge data för grundämnen med ett brett koncentrationsintervall. För att klara av detta är detektionsgränserna i regel höga. För ett antal grundämnen som vanligtvis förekommer i låga halter i morän (Ag, Au, Rh och Te) hamnar merparten av resultaten under detektionsgränsen. Därför har en separat analys av Ag, Au, Rh och Te gjorts på det geokemiska laboratoriet vid SGU med en metod som är optimerad för grundämnen med låga koncentrationer. SGU-metoden liknar ALS-metoden men använder 5 g prov i 20 ml kungsvatten. Lösningen innehåller därför högre nivåer av element som förekommer i låga halter vilket ger en noggrann bestämning av grundämnen ned till miljarddelar (ppb) i provet.

Prover analyserades även med avseende på pH. Fyra gram torkat moränprov av fraktionen <63 µm blandades med 20 ml avjoniserat vatten (MilliQ®), och efter 48 timmar mättes pH med en elektrod av märket Radiometer CDM83 i ett system av typen MeterLab® pHM240 på SGU. pH har mätts sedan 1983 men inte för varje moränprov under de första tio åren. Ett provtagningsnät för datasetet (geokemisk atlas) kunde ändå konstrueras med ungefär samma avstånd mellan lokalerna som i datasetet för de kemiska analyserna. 2 614 prov analyserades med avseende på pH.

## Symbolisering

Vid nedladdning av produkten som zip-fil ingår data, produktbeskrivning och symbolisering för ArcGIS Pro och QGIS.

**Grupplager:** Markgeokemi, analysdata från geokemiskt atlas

| Lagerstruktur                                 | Kopplas till          | Kommentar  |
|-----------------------------------------------|-----------------------|------------|
| Markgeokemi, analysdata från geokemiskt atlas |                       | Grupplager |
| Morän < 0,063 mm<br>kungsvattenlakning ICP-MS | moran_0063mm_ar_icpms |            |
| Morän < 0,063 mm pH                           | moran_0063mm_ph       |            |

## Ingående tabeller

### Morän < 0,063 mm kungsvattenlakning ICP-MS

Halter av olika grundämnen i morän. Moränens finfraktion < 63 µm har genomgått partiell lakning med kungsvatten och den lösta delen av provet har analyserats med masspektrometer, ICP-MS.

Tabellnamn: moran\_0063mm\_ar\_icpms

| Kolumnnamn | Beskrivning av innehåll                                    | Kommentar                                |
|------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| prov_id    | Idnr som anger årtal, serie (2 siffror), löpnr (3 siffror) |                                          |
| prov_artal | År då provtagning genomfördes                              |                                          |
| provtyp    | Typ av prov                                                | Konstant: Morän finfraktion (< 0,063 mm) |
| typmetod   | Analysmetod                                                | Konstant: Kungsvattenlakning ICP-MS      |
| ns         | Nordsydlig koordinat SWEREF99TM                            |                                          |
| ew         | Östvästlig koordinat SWEREF99TM                            |                                          |
| ag_ppb     | Silver(Ag), halt i ppb                                     | Detektionsgräns: 10                      |
| al_ppm     | Aluminium (Al), halt i ppm                                 | Detektionsgräns: 50                      |
| as_ppm     | Arsenik (As), halt i ppm                                   | Detektionsgräns: 5                       |
| au_ppb     | Guld (Au), halt i ppb                                      | Detektionsgräns: 0,1                     |
| ba_ppm     | Barium (Ba), halt i ppm                                    | Detektionsgräns: 1                       |
| be_ppm     | Beryllium (Be), halt i ppm                                 | Detektionsgräns: 0,1                     |
| bi_ppm     | Vismut (Bi), halt i ppm                                    | Detektionsgräns: 0,1                     |
| ca_ppm     | Kalcium (Ca), halt i ppm                                   | Detektionsgräns: 50                      |
| cd_ppm     | Kadmium (Cd), halt i ppm                                   | Detektionsgräns: 0,1                     |
| ce_ppm     | Cerium (Ce), halt i ppm                                    | Detektionsgräns: 0,1                     |
| co_ppm     | Kobolt (Co), halt i ppm                                    | Detektionsgräns: 0,5                     |
| cr_ppm     | Krom (Cr), halt i ppm                                      | Detektionsgräns: 0,5                     |
| cs_ppm     | Cesium (Cs), halt i ppm                                    | Detektionsgräns: 0,1                     |
| cu_ppm     | Koppar (Cu), halt i ppm                                    | Detektionsgräns: 0,5                     |
| dy_ppm     | Dysprosium (Dy), halt i ppm                                | Detektionsgräns: 0,1                     |
| er_ppm     | Erbium (Er), halt i ppm                                    | Detektionsgräns: 0,1                     |
| eu_ppm     | Europium (Eu), halt i ppm                                  | Detektionsgräns: 0,1                     |
| fe_ppm     | Järn (Fe), halt i ppm                                      | Detektionsgräns: 5                       |
| ga_ppm     | Gallium (Ga), halt i ppm                                   | Detektionsgräns: 0,5                     |
| gd_ppm     | Gadolinium (Gd), halt i ppm                                | Detektionsgräns: 0,1                     |
| hf_ppm     | Hafnium (Hf), halt i ppm                                   | Detektionsgräns: 0,1                     |
| ho_ppm     | Holmium (Ho), halt i ppm                                   | Detektionsgräns: 0,1                     |
| k_ppm      | Kalium (K), halt i ppm                                     | Detektionsgräns: 50                      |
| la_ppm     | Lantan (La), halt i ppm                                    | Detektionsgräns: 0,1                     |
| li_ppm     | Litium (Li), halt i ppm                                    | Detektionsgräns: 1                       |
| lu_ppm     | Lutetium (Lu), halt i ppm                                  | Detektionsgräns: 0,1                     |
| mg_ppm     | Magnesium (Mg), halt i ppm                                 | Detektionsgräns: 5                       |
| mn_ppm     | Mangan (Mn), halt i ppm                                    | Detektionsgräns: 0,5                     |
| mo_ppm     | Molybden (Mo), halt i ppm                                  | Detektionsgräns: 0,5                     |

|        |                            |                      |
|--------|----------------------------|----------------------|
| na_ppm | Natrium (Na), halt i ppm   | Detektionsgräns: 50  |
| nb_ppm | Niob (Nb), halt i ppm      | Detektionsgräns: 0,1 |
| nd_ppm | Neodym (Nd), halt i ppm    | Detektionsgräns: 0,1 |
| ni_ppm | Nickel (Ni), halt i ppm    | Detektionsgräns: 0,5 |
| p_ppm  | Fosfor (P), halt i ppm     | Detektionsgräns: 5   |
| pb_ppm | Bly (Pb), halt i ppm       | Detektionsgräns: 0,1 |
| pr_ppm | Praseodym (Pr), halt i ppm | Detektionsgräns: 0,1 |
| rb_ppm | Rubidium (Rb), halt i ppm  | Detektionsgräns: 0,5 |
| rh_ppb | Rodium (Rh), halt i ppb    | Detektionsgräns: 10  |
| s_ppm  | Svavel (S), halt i ppm     | Detektionsgräns: 50  |
| sb_ppm | Antimon (Sb), halt i ppm   | Detektionsgräns: 0,1 |
| sc_ppm | Skandium (Sc), halt i ppm  | Detektionsgräns: 0,1 |
| sm_ppm | Samarium (Sm), halt i ppm  | Detektionsgräns: 0,1 |
| sn_ppm | Tenn (Sn), halt i ppm      | Detektionsgräns: 0,5 |
| sr_ppm | Strontium (Sr), halt i ppm | Detektionsgräns: 0,5 |
| tb_ppm | Terbium (Tb), halt i ppm   | Detektionsgräns: 0,1 |
| te_ppb | Tellur (Te), halt i ppb    | Detektionsgräns: 10  |
| th_ppm | Torium (Th), halt i ppm    | Detektionsgräns: 0,1 |
| ti_ppm | Titan (Ti), halt i ppm     | Detektionsgräns: 1   |
| tl_ppm | Tallium (Tl), halt i ppm   | Detektionsgräns: 0,1 |
| tm_ppm | Tulium (Tm), halt i ppm    | Detektionsgräns: 0,1 |
| u_ppm  | Uran (U), halt i ppm       | Detektionsgräns: 0,1 |
| v_ppm  | Vanadin (V), halt i ppm    | Detektionsgräns: 0,1 |
| w_ppm  | Volfram (W), halt i ppm    | Detektionsgräns: 0,1 |
| y_ppm  | Yttrium (Y), halt i ppm    | Detektionsgräns: 0,1 |
| yb_ppm | Ytterbium (Yb), halt i ppm | Detektionsgräns: 0,1 |
| zn_ppm | Zink (Zn), halt i ppm      | Detektionsgräns: 1   |
| zr_ppm | Zirkonium (Zr), halt i ppm | Detektionsgräns: 0,1 |
| geom   | Geometri                   |                      |

## Morän < 0,063 mm pH

pH-mätningar i morän. Moränens finfraktion < 63 µm har analyserats.

### Tabellnamn: moran\_0063mm\_ph

| Kolumnnamn | Beskrivning av innehåll                                    | Kommentar                                |
|------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| prov_id    | Idnr som anger årtal, serie (2 siffror), löpnr (3 siffror) |                                          |
| prov_artal | År då provtagning genomfördes                              |                                          |
| provtyp    | Typ av prov                                                | Konstant: Morän finfraktion (< 0,063 mm) |
| typmetod   | Analysmetod                                                | Konstant: pH                             |
| ns         | Nordsydlig koordinat SWEREF99TM                            |                                          |
| ew         | Östvästlig koordinat SWEREF99TM                            |                                          |
| ph         | Prov uppslammat med MiliQ-vatten, utan syra tillsats       |                                          |

ph1                      Prov uppslammat med MiliQ-vatten, med  
                             tillsats av svag svavelsyra

|      |          |
|------|----------|
| geom | Geometri |
|------|----------|