

# Verktyg för beräkning av klimatpåverkan vid efterbehandling av förorenad mark

Ett medvetet metodval i marksaneringsentreprenader kan minska Sveriges klimatpåverkan. SGF:s beräkningsverktyg för växthusgaser ger ett kvalitetssäkrat beslutsunderlag i olika projektskedet. Verktuget för beräkning av klimatpåverkan vid efterbehandling av förorenad mark kan hjälpa dig som utförare att svara upp mot miljökrav i entreprenadupphandlingar. Du som beställare får jämförbara resultat från olika aktörer, tack vare att de bygger på samma underlag. Användaren av programmet matar in platsspecifika data för olika åtgärdsalternativ som bland annat transportmängd, energiförbrukning och schaktvolym. Programmet redovisar växthusgasutsläpp i kilogram koldioxidekvivalenter.

## Bakgrund

Mänskliga aktiviteter och naturliga processer leder till utsläpp av växthusgaser. De påverkar jordens klimat och livsbetingelserna för människor, djur och växter. Växthusgaser har alltid funnits i atmosfären. På grund av mänskliga aktiviteter har dock koncentrationen av många av dem ökat, vilket intensifierar växthuseffekten. Enligt Naturvårdsverkets senaste statistik för de svenska utsläppen av växthusgaser skedde en ökning av utsläppen i Sverige mellan 2009 och 2010, trots såväl lokala som globala ansträngningar (Naturvårdsverket, 2011).

För att minska människans negativa påverkan behöver vi ta hänsyn till utsläpp av växthusgaser i allt vi gör. Många industriföretag deklarerar idag sina utsläpp. Konsumenterna kan i viss utsträckning välja varor utifrån deras miljöpåverkan, bland annat utifrån deras carbon footprint (ungefär klimatpåverkan). Även grund- och anläggningsarbeten liksom andra markarbeten, inklusive efterbehandling av förorenade områden bidrar till utsläpp av växthusgaser. I val av arbetssätt och teknik är växthusgasemissionerna en parameter bland många som man behöver ta hänsyn till. Om man väljer klimatsmart i många enskilda projekt kan det ge tydliga resultat för en hel bransch eller samhällssektor. Till exempel stod hela bygg- och fastighetssektorn (exklusive utsläpp från uppvärmning av fastigheter) år 2005 för 16 procent av Sveriges totala växthusgasutsläpp (koldioxid, metan och lustgas) (Boverket, 2009).

## Syfte

På initiativ av Miljögeoteknikkommittén inom Svenska geotekniska föreningen (SGF) har en projektgrupp utvecklat ett beräknings-

verktyg för att kvantifiera carbon footprint från efterbehandling av förorenade områden. Med carbon footprint avses här det totala utsläppet av koldioxid och metan från en aktivitet, begränsad i tid och rum.

## Genomförande

Med stöd från SBUF, Naturvårdsverket, SGF, WSP, SAKAB, MB Envirotek och NCC har arbetet utförts av en arbetsgrupp bestående av personer från WSP, NCC, Sakab och MB-Envirotek. Projektledare har varit Björn-Olof Gustafsson, WSP Environmental.

## Resultat

Arbetsprocessen vid efterbehandling av ett förorenat område omfattar många aktiviteter. En fullständig kartläggning och kvantifiering av all klimatpåverkan som genereras var inte möjlig inom projektets ramar. Det skulle också ge en alltför stor detaljeringsgrad och ett verktyg som inte är användarvänligt. Projektgruppen har därför delvis utgått från tidigare arbeten där livscykelanalys har använts (Suèr et al. 2004) med syftet att identifiera de processer och aktiviteter som har störst betydelse för klimatpåverkan. Detta angreppssätt har tidigare rekommenderats av Eurodemo (2006).

Angreppssättet resulterade i fem processsteg:

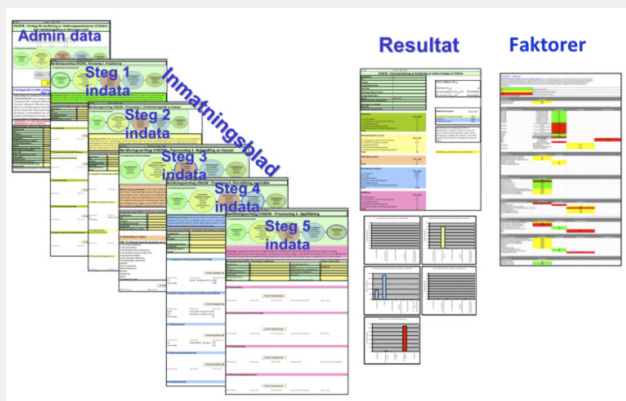
- 1) Projektering
- 2) Omhändertagande av massor
- 3) Behandling av massor
- 4) Återställning av området
- 5) Uppföljning

Varje steg delades i sin tur in i olika moment. Omhändertagande av massor (processteg 2) delades exempelvis in i momenten:

- 1) Transporter av personal och utrustning
- 2) Schakt och transport av massor
- 3) Energianvändning
- 4) Övrig undersökningsutrustning
- 5) Kemiska analyser och förbrukningsmaterial

För varje moment identifierade projektgruppen behov av indata i form av exempelvis körsträcka (km), tid (h), mängd (ton), effekt (kW), antal och area (m<sup>2</sup>). Det finns många olika typer av indata i programmet för att räkna ut växthusgasutsläppen som koldioxid-ekvivalenter. Alla dessa faktorer är tillgängliga för användaren. Samtliga faktorer i programmet har dessutom placerats i en av tre kvalitetsklasser med olika grad av osäkerhet.

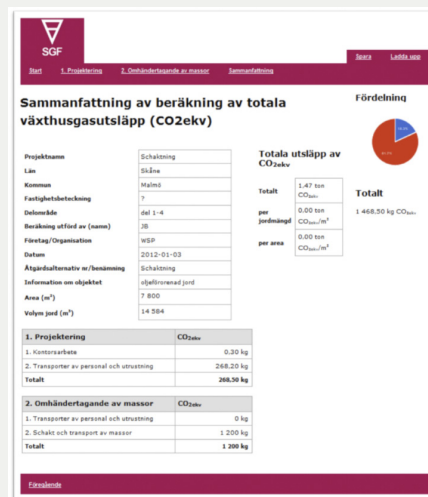
När det kommer till åtgärdstekniker för efterbehandling framkom under arbetets gång att dataunderlaget i flera fall var otillräckligt för att kvantifiera klimatpåverkan. Exempel på uppgifter som saknades var energiåtgång, typ av material, reningseffektivitet, tid med mera. Verktöget innehåller en lista med fjorton olika åtgärdstekniker, men i sin första version (1.0) bara schablondata för sju av dessa tekniker. Beräkningsverktöget kan dock generellt kompletteras med egna värden där data saknas eller förutsättningarna av olika skäl avviker från använda schablonvärden. Egna införda värden ersätter automatiskt grundantagandena.



Figur 1. De olika flikarna i verktöget för beräkning av klimatpåverkan vid efterbehandling av Förorenad Mark.

## Slutsatser

SGF:s arbete för att synliggöra klimatpåverkan från efterbehandling har resulterat i ett lättanvänt beräkningsverktyg som kan underlätta redovisning och utvärdering för såväl utförare som beställare. Verktöget finns för tillfället tillgängligt som en Microsoft Excel-fil där användaren kan lägga in data i separata flikar för de olika processtegen. Resultatet av beräkningen presenteras sedan på en sammanfattningssida där utsläppen från de olika processtegen presenteras. Det finns även en användarmanual som beskriver hur man ska använda beräkningsverktöget.



Figur 2. Förhandskopia av webblösningen av verktöget "Carbon footprint från efterbehandling och andra markarbeten" som är en direkt fortsättning av verktöget för beräkning av klimatpåverkan vid efterbehandling av Förorenad Mark.

En vidareutveckling av verktöget har senare utförts, med hjälp av finansiering från bland annat SBUF, där verktöget har flyttats till en webblösning ([www.sgfmark.se](http://www.sgfmark.se)) för att förenkla spridning, användning och versionskontroll. Verktöget som initialt togs fram för markentreprenader avseende efterbehandling av förorenade områden har nu även breddats mot konventionella grund- och anläggningsentreprenader.

## Ytterligare information

### Kontaktpersoner:

**Björn-Olof Gustafsson**, WSP Environmental, 040-35 43 43, e-post: [bjorn-olof.gustafsson@wspgroup.se](mailto:bjorn-olof.gustafsson@wspgroup.se)

### Litteratur:

- LCA for Site Remediation: A Literature Review (Soil and Sediment Contamination, 13:415 – 425, 2004, Suèr, P., Nilsson-Påledal, S., and Norrman, J.)
- Model protocols and Guidance for Analytical Sustainability Assessment Tools (EURODEMO Deliverable reference number D 5-4, 2006)
- Bygg- och fastighetssektorns miljöpåverkan (Boverket, 2009, Framtagen av KTH och SCB)
- National Inventory Report 2012 (Naturvårdsverket, 2011, Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Swedish Environmental Protection Agency)

### Internet:

[www.sgfmark.se](http://www.sgfmark.se)