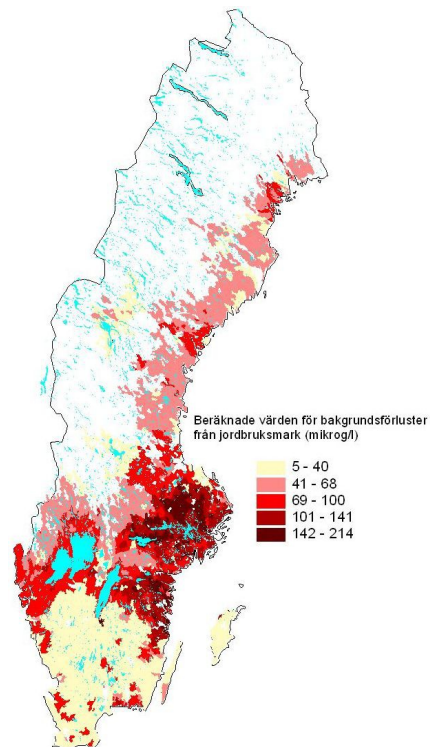


# Förslag till vidareutveckling av bedömningsgrunder för fosfor i vattendrag

- Reviderad bakgrundshalt för jordbruksmark



Av:

Faruk Djodjic och Mats Wallin



# **Förslag till vidareutveckling av bedömningsgrunder för fosfor i vattendrag**

- Reviderad bakgrundshalt för jordbruksmark

Av:

Faruk Djodjic och Mats Wallin

Institutionen för vatten och miljö, SLU  
Box 7050  
750 07 Uppsala  
Tel. 018 - 67 31 10  
<http://www.slu.se/vatten-miljo>

*Tryck:* Institutionen för vatten och miljö, SLU  
Uppsala, april 2011.

## **Innehåll**

|   |    |
|---|----|
| Sammanfattning.....   | 6  |
| Bakgrund.....   | 7  |
| Framtagning av regressionsekvationer.....   | 10 |
| Indata till ekvationer.....   | 10 |
| Resultat.....   | 12 |
| Referenser.....   | 16 |
| Bilaga 1. Användarmanual för PC-verktyget för beräkning av bakgrundshalt för totalfosfor för jordbruksmark..... | 18 |

## Sammanfattning

Enligt Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag beräknas referensvärdet för totalfosfor i jordbrukspåverkade vattendrag (>10% jordbruksmark i avrinningsområdet) som ett areaviktat medelvärde av halva bakgrundshalten för jordbruksmark respektive övrig mark. Bakgrundshalten för jordbruksmark baserar sig på PLC5-beräkningarna som redovisar olika bakgrundstypfalt beroende på jordart, region, lutning och fosforhalt i marken. Ovan nämnda metodik har vidareutvecklats för att bli mer tillämpbar och användarvänlig. Denna vidareutveckling omfattar:

- Att ersätta lutnings- och mark-P klasser med diskreta värden för lutning respektive P-halt i jordbruksmark med hjälp av regressionsekvationer. Detta innebär högre upplösning i skalan samt rimligare värden i många av landets 22 läckageregioner.
- Att ersätta P-halten i matjorden med P-halten i alven (40-60 cm) vid beräkning av bakgrundshalt för P från jordbruksmark. Eftersom det antas att ingen fosforanrikning från gödsling sker under 40 cm så ger detta ett rimligare värde på bakgrundshalten i jordbruksmark.
- Ett PC-baserat verktyg har tagits fram där man via kartgränssnitt steg för steg kan välja utlakningsregion, jordart, lutning och bakgrundshalt för P i marken för att automatiskt få beräkning av bakgrundshalt för fosforläckage från jordbruksmark.

Den halveringsfaktor som idag ingår i ekvationen för beräkning av referensvärdet för fosfor för vattendrag bör utredas närmare och ersättas med rimligare metodik. Halveringsfaktorn innebär att referensvärdet för områden med jordbruksmark i vissa fall blir lägre en motsvarande referensvärde beräknat med modellen för skogslandskapet vilket inte är rimligt. Halveringsfaktorn är tänkt att kompensera för den fosforretention som sker från rotzon/fältkant till vattendrag och sjöar. Men en närmare utredning bör se över om denna faktor överhuvudtaget behövs för mindre vattendrag uppströms sjöar samt om retentionen kan tas fram via källfördelningsmodellering eller skattas med enklare metodik.

För att kunna sätta ett rimligt referensvärde för jordbrukspåverkade sjöar behöver nuvarande metodik i Bedömningsgrunderna ses över. Om man med ovan nämnd metodik för vattendrag kan beräkna ett referensvärde för fosfor i vattendrag så kan man också beräkna bakgrundsbelastningen på sjöar. Det behövs således en metodik att skatta fosforretentionen i sjöar för att kunna beräkna ett sjöspecifikt referensvärde för fosfor.

## Bakgrund

Enligt Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket, 2007) beräknas referensvärdet för totalfosfor (Tot-P) i jordbrukspåverkade vattendrag (>10% jordbruksmark i avrinningsområdet) som ett areaviktat medelvärde av halva bakgrundshalten för jordbruksmark respektive övrig mark enligt följande ekvation:

$$\text{ref-P}_{\text{jo}} = (P_{\text{jo}} * A_{\text{jo}} * 0.5 + \text{ref-P} * (100 - A_{\text{jo}})) / 100$$

Där:

ref-P<sub>jo</sub> = det sammanviktade referensvärdet (tot-P µg/l) i områden med jordbruksmark

P<sub>jo</sub> = bakgrundshalten (tot-P µg/l) för jordbruksmark

A<sub>jo</sub> = andel jordbruksmark (%) i området

ref-P = bakgrundshalten för övrig mark enligt ovan

Bakgrundshalten för jordbruksmark (ref-P<sub>jo</sub>) baserar sig på PLC5-beräkningarna<sup>1</sup> som redovisar olika bakgrundstyphalt beroende på jordart, region, lutning och fosforhalt i marken. Brandt m.fl. (2008) beskriver beräkningen av bakgrundsbelastningen från jordbruksmark på följande sätt:

*"Bakgrundsbelastningen från jordbruksmark för fosfor har beräknats som ogödslad och oskördd insådd träda. Den har liksom för kväve beräknats i monokultur. Eftersom en kraftig uppgödsling av fosfor har skett under 1960-, 70- och 80-talen har vi antagit en nivå på P-HCl i marken för bakgrunden som motsvarar 1950-talet (Andersson et al., 2000). Eftersom denna nivå är jämförbar med vår lägsta fosforklass i matrisen, så har fosforklass "låg" (klass 1) använts genomgående vid beräkningen av bakgrund. För övrigt har bakgrunden beräknats för 22 läckageregioner, 10 jordarter och 3 lutningsklasser."*

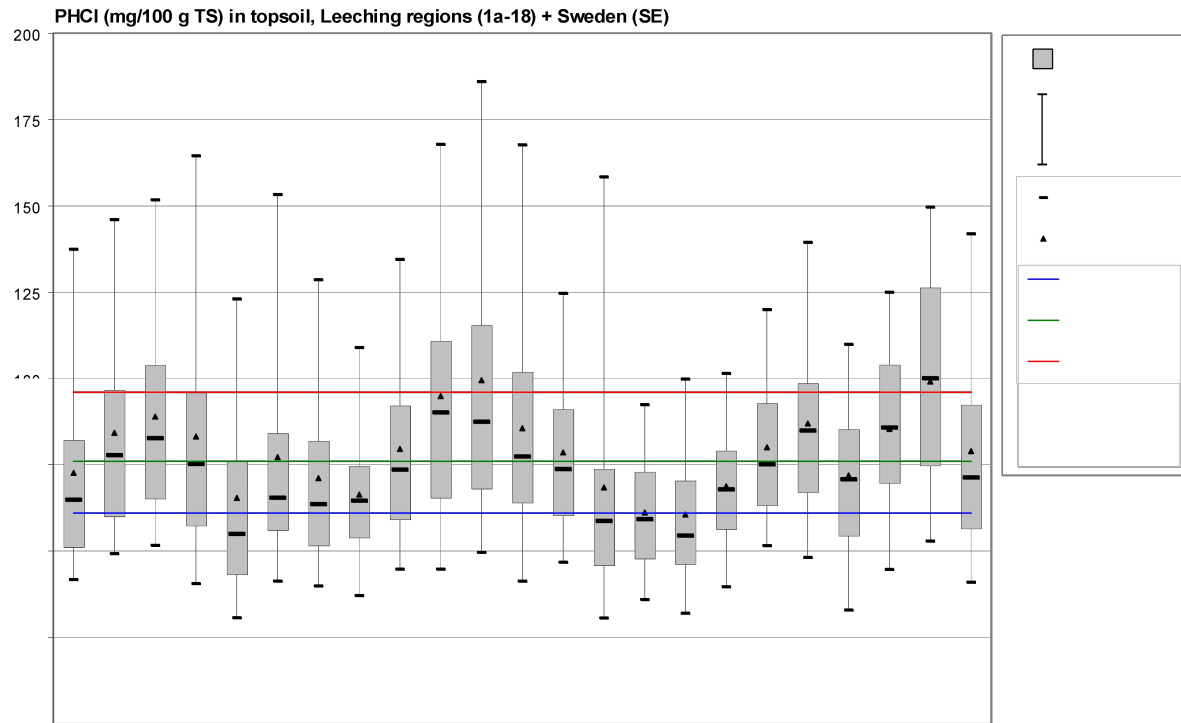
Flera aspekter behöver belysas för att bättre underbygga ovan beskriven metod och göra den mer tillämpbar och användarvänlig:

1. Det finns ingen publicerad tabell över bakgrundstyphalter från PLC5-beräkningarna. En tabell behöver således göras tillgänglig så att alla använder samma bakgrundshalt för fosfor från jordbruksmark. Uppdatering med eventuella förbättringar av metodiken bör inkluderas i denna tabell.
2. Dessutom behövs en utredning av vilken skala tabellen kan tillämpas för, där osäkerheten med nuvarande indata bedöms som stor för små avrinningsområden.
3. Orsaken till att referensvärdet sattes till halva bakgrundshalten är inte motiverat i Bedömningsgrunderna och har lett till att referensvärdet för områden med jordbruksmark i vissa fall blir lägre en motsvarande referensvärde beräknat med modellen för skogslandskapet.

I ett projekt som följde efter PLC5-beräkningarna (Djordjic m.fl., 2008) och som syftade till att förbättra beräkningen av diffusa P-förluster från åkermark uppmärksammades två viktiga aspekter. Den första var att fosforklass "låg" är ett ganska grovt och osäkert mått på bakgrundshalten i jordbruksmark i hela Sverige. Figur 1 visar att P-halterna varierar mycket mellan olika läckageregioner

<sup>1</sup> PLC = Pollution Load Compilation. Modellerings av källfördelad kväve- och fosforbelastning på Östersjön som rapporteras var 5:e år till HELCOM. Den senaste PLC-rapportering (PLC5) gjordes 2006. I rapporteringen ingår bl.a. att definiera bakgrundsbelastningen från olika markanvändning bl.a. från jordbruksmark.

(Figur 2) och att den lägsta klassen innebär något för höga P-halter för t.ex. region 3, 10, 11 och 12 medan den är alldeles för låg för andra läckageregioner, t.ex. region 2a, 7b och 8. Dessutom är indelningen i 22 läckageregioner för hela Sverige grov och återspeglar inte den variabilitet som finns i landet.



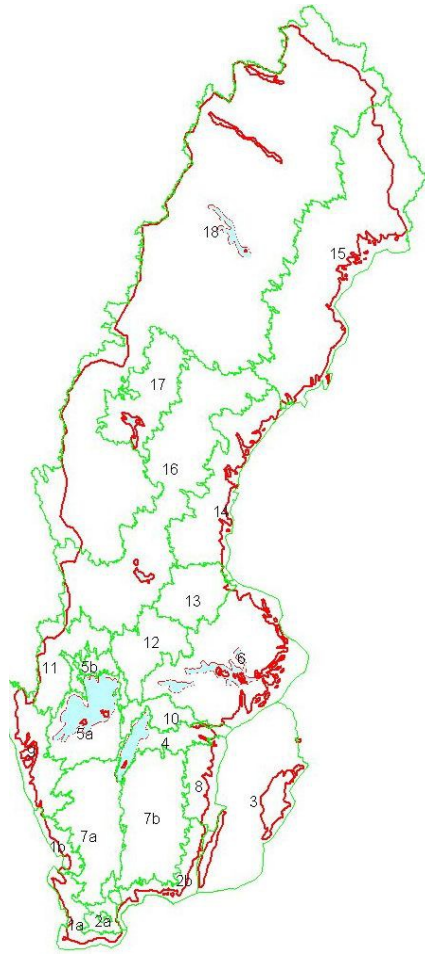
Figur 1. Uppmätta fosforhalter i jordbruksmark (P-HCl) i olika läckageregioner, uttryckta som medel- och medianvärden samt percentilvärden jämförda med de P-klasser som användes vid PLC5-beräkningarna (blå=låg, grön=mellan och röd=hög)..

Den andra aspekten är att Djodjic med fl. (2008) även gav förslag på hur man kan ersätta lutnings- och P-klasser med diskreta värden för lutning respektive P-halt i jordbruksmark med hjälp av regressionsekvationer. Figur 3 illustrerar ett sådant tillvägagångssätt, som kan utnyttjas även för beräkning av bakgrundshalt för jordbruksmark.

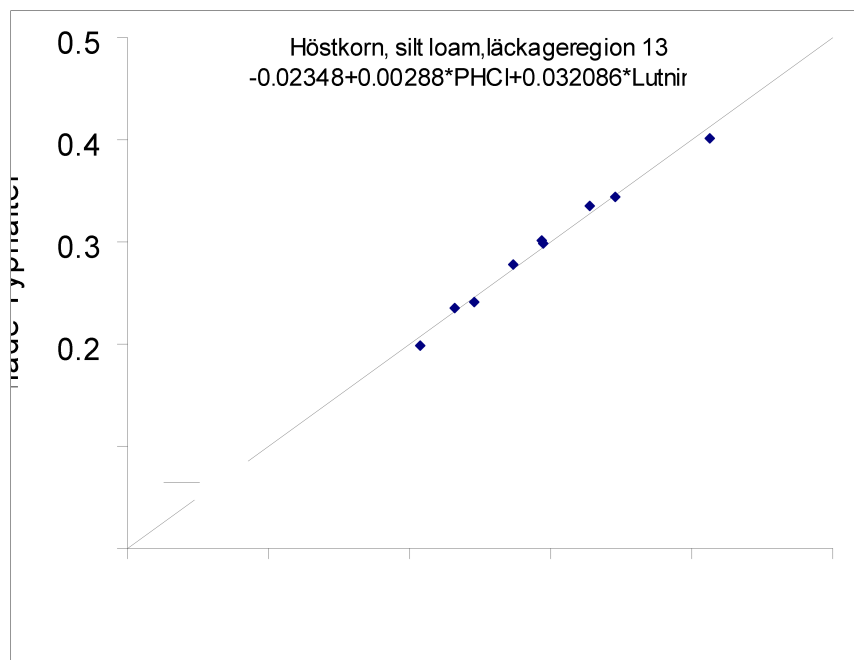
För att tillämpa denna metod för beräkningen av bakgrundsläckaget från jordbruksmark krävs två huvudgrupper av indata:

1. Första gruppen är ett dataset med regressionsekvationer som täcker samtliga förekommande läckageregioner (22 st) och jordarter (10 st).
2. Den andra gruppen omfattar indata till ekvationerna, det vill säga lutningsvärden samt värden på bakgrundshalter för P i svensk jordbruksmark.





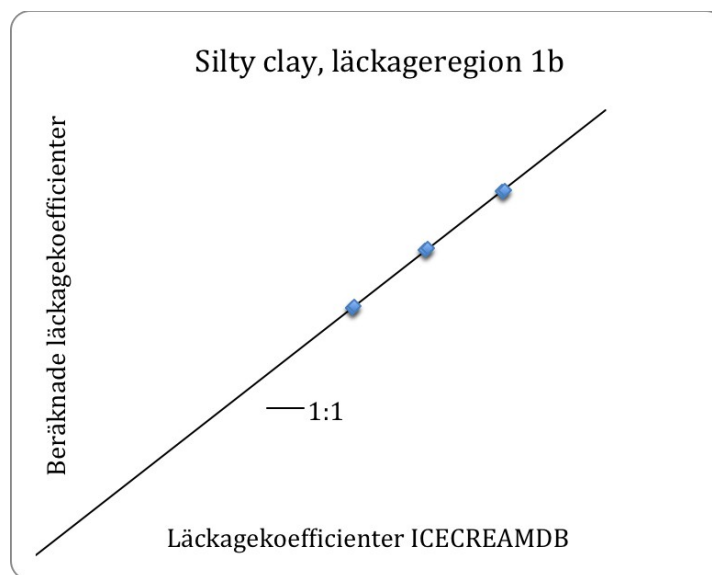
Figur 2. Svenska läckageregioner (eller utlakningsregioner) som använts vid PLC5-beräkningarna.



Figur 3. Ett exempel på samband mellan läckagehalter beräknade med ICECREAMDB-modellen och motsvarande beräknade med multipel regression som funktion av lutningen och P-halten i marken. I detta exempel gäller beräkningarna för höstkorn på jordarten silt loam i läckageregion 13.

## Framtagning av regressionsekvationer

Som figur 3 visar så erhöles ett ganska starkt samband mellan typhalter som beräknas med regressionsekvationer och de ursprungliga värdena som modellberäknats med ICECREAMDB-modellen. Dock har dessa ekvationer ursprungligen tagits fram och testats för högre P-halter och det var nödvändigt att verifiera att liknande resultat kunde nås även när ICECREAMDB-modellen körs med väsentlig lägre P-halter som är mer representativa för bakgrundshalter. Därför utfördes en ny körning med ICECREAMDB-modellen där lägre P-halter användes som indata. Vid PLC5-beräkningarna kördes ICECREAMDB med följande halter: 61 mg P/100 g jord (klass "låg"); 76 mg P/100 g jord (klass "mellan"); och 96 mg P/100 g jord (klass "hög"). I detta projekt kompletterades dessa körningar med motsvarande körningar med lägre P-halter. I detta fall halter på 25, 37 och 49 mg P/100 g jord. Därefter togs regressionsekvationer fram för varje läckageregion och jordart. Det starka sambandet kvarstod även för de lägre mark P-halterna (Figur 4).



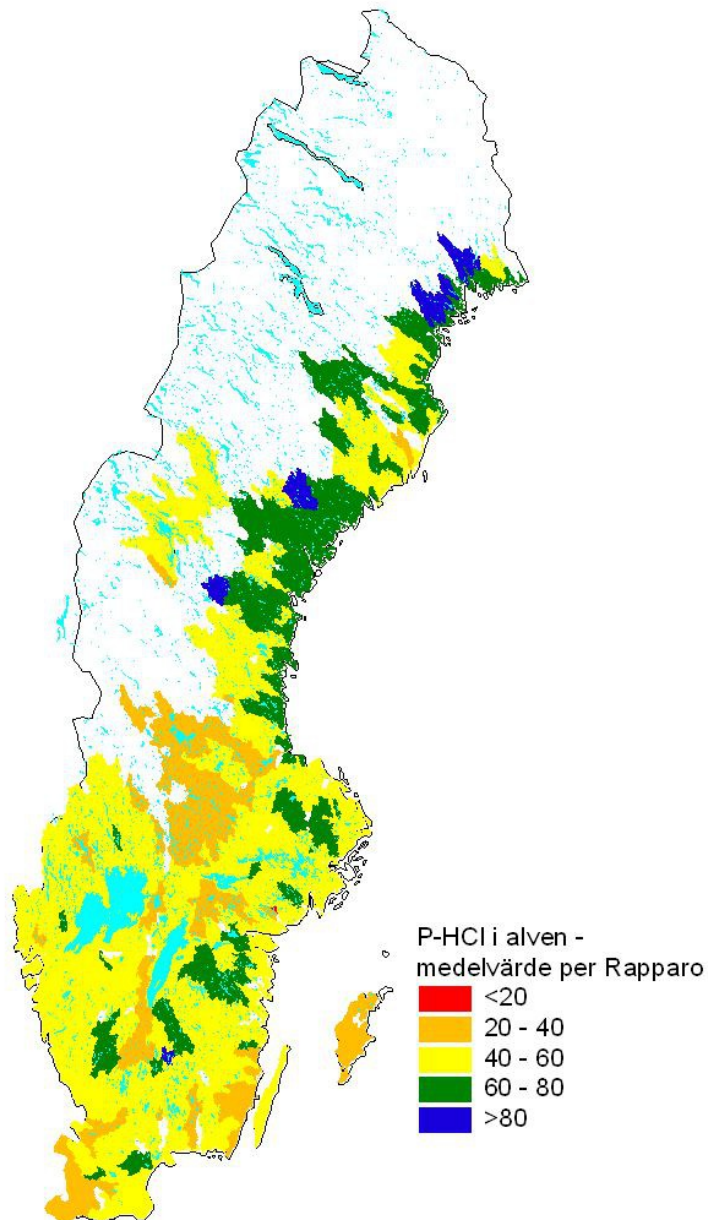
Figur 4. Exempel på samband mellan läckagekoefficienter beräknade med ICECREAMDB-modellen och läckagekoefficienter beräknade med multipel regression som funktion av lutningen och P-halten i marken med de lägre P-halterna. I detta exempel gäller beräkningarna för jordarten silty clay i läckageregion 1b.

## Indata till ekvationer

Framtagning av regressionsekvationer är av liten nytta om man inte har tillgång till indata för att kunna tillämpa dessa. Som indata till regressionsekvationerna med avseende på lutning föreslår vi att man nyttjar samma dataset som användes för PLC5-beräkningarna, dvs. framtagna värden för medellutning för varje delavrinningsområde i Sverige. Vid lokala tillämpningar bör man dock göra en separat beräkning av lutningen för att få ett så tillförlitligt värde som möjligt.

I PLC5-beräkningarna användes P-halten i matjorden vid beräkning av läckagehalter för P från jordbruksmark med ICECREAMDB-modellen. Vi föreslår att ett annat dataset används åtminstone som riktmärke för bakgrundshalten för P i jordbruksmark. Andersson med fl. (2000) redovisar fosforhalter i svensk jordbruksmark (P-HCl) i alven (40-60 cm) och vårt förslag är att använda detta dataset som riktvärden för bakgrundshalter för P i jordbruksmark. Börling (2003), som studerade fosforackumulering i marken, visade tydligt att ackumuleringen sker i översta 30 cm och att inga spår

av fosforanrikning kunde noteras under 40 cm. Därmed verkar antagandet att P-halten i alven bättre representerar bakgrundshalten som rimlig i brist av bättre data. För att anpassa ovan nämnd dataset till syftet med detta projekt aggregerades data till så kallade PLC5-områden (eller rapporteringsområden). Sverige är indelat i 1093 PLC5-områden och den skalan antogs rimlig utifrån provpunkternas låga täthet. Resultat visas som karta i figur 5.



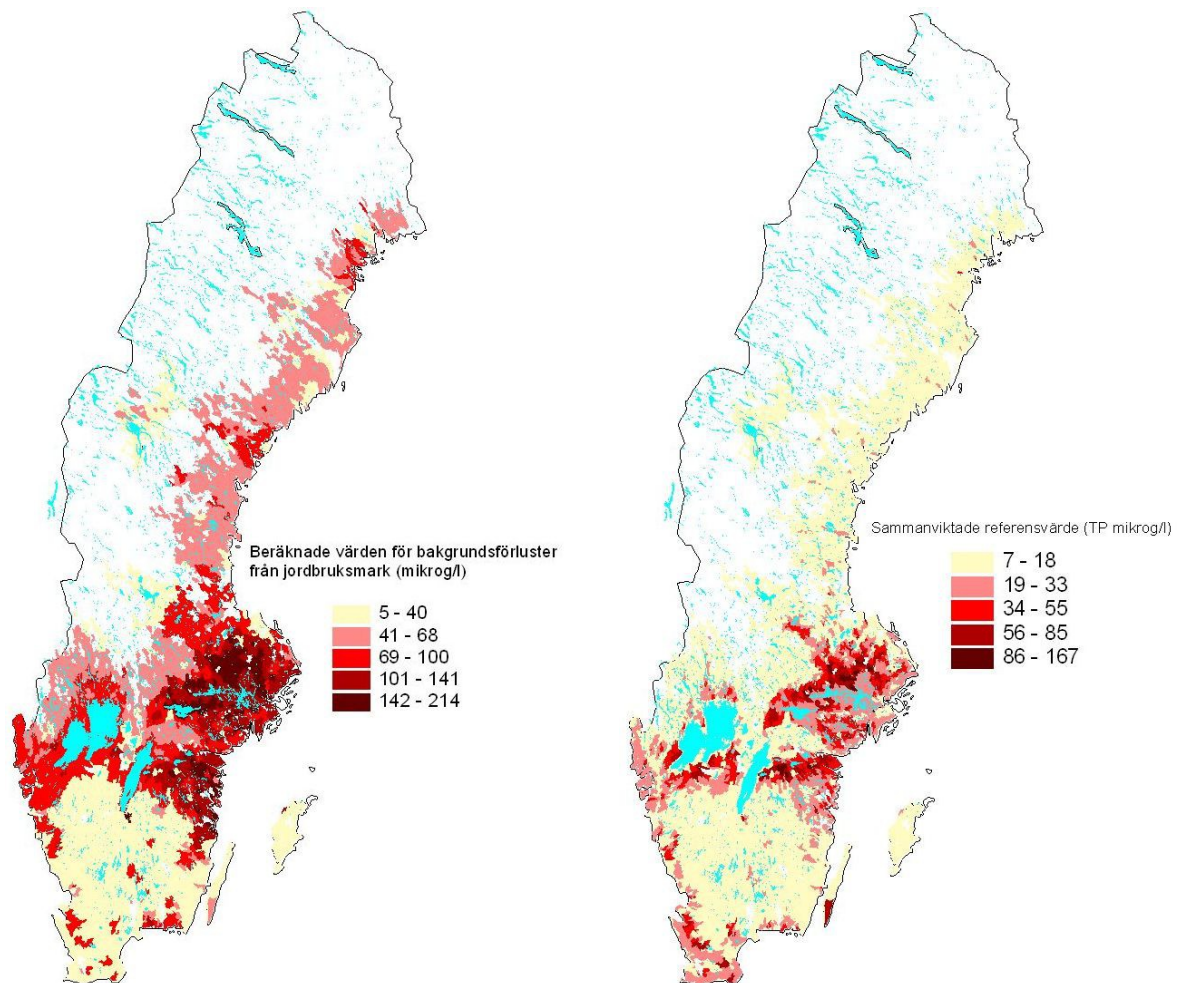
Figur 5. P-halten (P-HCl, mg / 100 g jord) i alven (40-60 cm) uttryckt som medelvärde per PLC5-område.

Detta är dock ett väldigt grovt sätt att uppskatta bakgrundshalter för P i jordbruksmark. Kartan i figur 5 har en låg upplösning eftersom provpunkternas låga täthet begränsar interpoleringsmöjligheterna. Man ska komma ihåg att rapporteringsområdena har en medelstorlek på 200-450 km<sup>2</sup> i södra Sverige och 400-700 km<sup>2</sup> i norra Sverige. Vid lokala tillämpningar kan därför värdena i kartan bara anses vara riktvärden. Det bör också noteras att i de flesta fall borde de lokala lantbrukarna ha tillgång till

uppmätta halter av P-HCl i alven. Därför rekommenderas att i största möjliga utsträckning använda lokalspecifika värden på P-halt i jordbruksmark vid framräkning av bakgrundsläckaget från den samma.

## Resultat

Baserat på ovan nämnda indata beräknades både referensvärdet för jordbruksmark och det sammanviktade referensvärdet i områden med jordbruksmark (Figur 6).



Figur 6. beräknade bakgrundshalter för fosfor från jordbruksmark (vänster) samt det sammanviktade referensvärdet i områden med jordbruksmark och annan markanvändning (höger).

Notera att ingen halveringsfaktor (0.5) har använts i beräkningarna av kartorna i figur 6. Enligt nuvarande metodik som är beskriven i Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag sätts referensvärdet till halva bakgrundshalten för jordbruksmark. Ingen motivering ges till denna halvering förutom att det är en specifik faktor för viktning i statusklassificeringen. Dessutom har denna faktor lett till att referensvärdet för jordbruksmark i vissa fall blir lägre en motsvarande referensvärde beräknat med modellen för skogslandskapet. Halveringsfaktorn är sannolikt tänkt att kompensera för den fosforretention som sker från rotzon/fältkant till vattendrag och sjöar. Men en närmare utredning bör se över om denna faktor överhuvudtaget behövs samt om retentionen kan tas fram via källfördelningsmodellering eller skattas med enklare metodik.

Vi anser att det är svårt att motivera halveringsfaktorn. I varje fall för mindre vattendrag uppströms sjöar. Visserligen verkar bakgrundsläckaget vara ganska högt i vissa delar av Sverige (Figur 6, Östkusten och områden kring de stora sjöarna (Mälaren, Vänern och Vättern)), som i stort sammanfaller med områden som domineras av styvare lerjordar. Även detta kan vara en konsekvens av vald beräkningsmetod. För ovan nämnda beräkningar användes en dominerande jordart per delavrinningsområde. I verkligheten förekommer alltid flera jordarter i områden av delavrinningsområdesstorlek ( $\sim 35\text{km}^2$ ) och ett sammanviktat värde för jordarten behövs för att ta hänsyn till detta. Lerjordar har enligt ICECREAMDB-modellen högsta förlusterna av P och andra jordarter ska därmed ha lägre bakgrundsläckage. Jordartskartan som användes i PLC5-beräkningarna är grov och onyanserad och vid lokala tillämpningar krävs en bättre beskrivning av jordartsfördelningen i det studerade området.

För att underlätta ovan nämnda beräkningar av bakgrundsläckaget från jordbruksmark på lokal skala och för att tillgängliggöra ovan nämnda nödvändiga indata har ett enkelt verktyg i form av en Windows applikation i VisualStudio.Net utvecklats (Figur 7).

För att kunna sätta ett rimligt referensvärde för jordbrukspåverkade sjöar behöver nuvarande metodik i Bedömningsgrunderna ses över. Om man med ovan nämnd metodik för vattendrag kan beräkna ett referensvärde för fosfor i vattendrag så kan man också beräkna bakgrundsbelastningen på sjöar. Det behövs således en metodik att skatta fosforretentionen i sjöar för att kunna beräkna ett sjöspecifikt referensvärde för fosfor.

Beräkna referensvärde för total fosfor (mg/l) för jordbruksmark

**1. Välj utlakningsregion**

11  
12  
21  
22  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100  
110  
120  
130  
**140**  
150  
160  
170  
180

**2. Välj jordart**

Sand  
LoamySand  
SandyLoam  
Loam  
SiltyLoam  
SandyClayLoam  
ClayLoam  
SiltyClayLoam  
**SiltyClay**  
Clay

3. Skapa nyckel **SiltyClay140**

4. Ta fram ekvationsparametrar

5. Ange PHCI värde (mg P/100g jord)  
50

Hämta karta

6. Ange lutning (%)  
2.57

Hämta karta

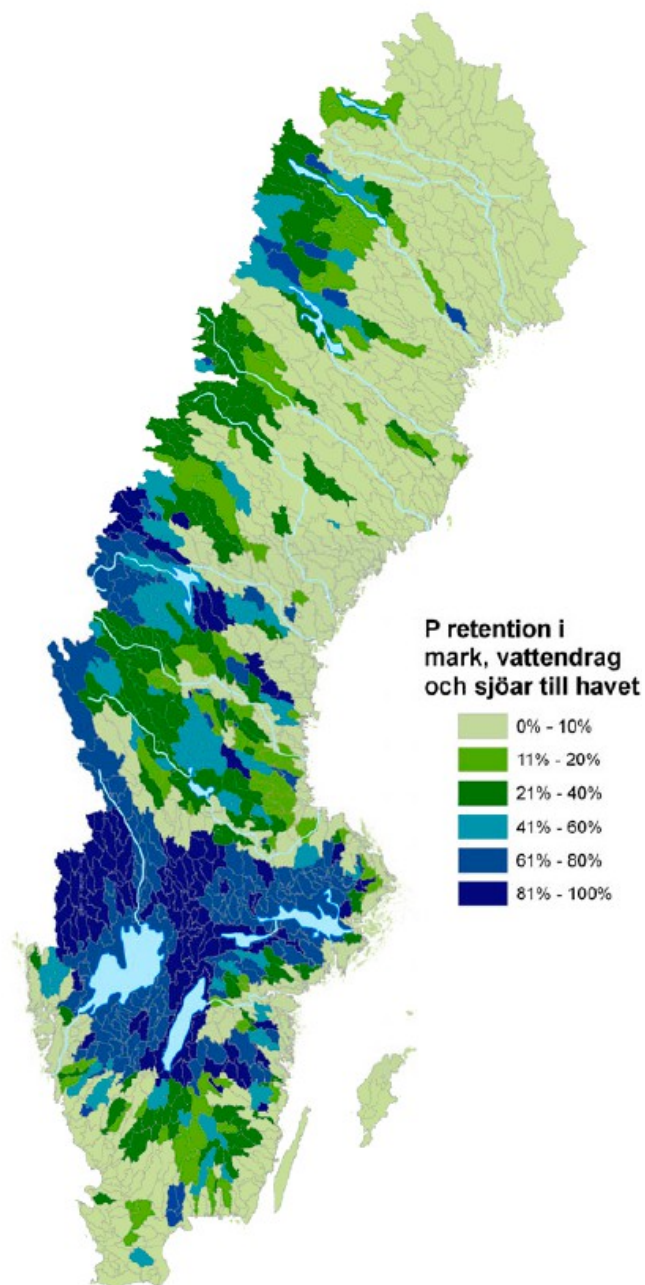
7. Markera en rad för att beräkna referensvärde för jordbruksmark

|   | Key                 | Slope_faktor             | PHCI_faktor              | Konstant                 | R2                       |
|---|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|   | SandyClayLoam80     | 0.000797257081...        | 0.000866933578...        | 0.018956656401...        | 0.999634350623...        |
| ▶ | <b>SiltyClay140</b> | <b>0.000147826998...</b> | <b>0.001123291661...</b> | <b>0.013800752597...</b> | <b>0.999776401508...</b> |
| * |                     |                          |                          |                          |                          |

**Referensvärdet TP (mikrog/l) för jordbruksmark = 70**

Figur 7. Skärmbild av verktyget för beräkning av referensvärdet för fosforläckage från jordbruksmark.

Användarmanual till detta verktyg finns som en bilaga till detta dokument. I verktyget så beräknas bakgrundshalten för jordbruksmark enligt ovan beskriven metodik vid källan, det vill säga i rotzonen/fältkanten. Därmed motsvarar skalan för denna metodik ett jordbruksfält. Uppskalningen kräver därför försiktiga överväganden för att inte hamna fel i bedömningen. Metodiken tar inte hänsyn till retentionen (avskiljningen) av fosfor mellan rotzonen/fältkanten och tilltänkta punkten i vattendraget för vilken bedömningen utförs. Retention av fosfor har beräknats på nationell skala inom PLC5-beräkningen (Brandt m.fl., 2008, Figur 8). Denna retention är dock beräknad i förhållande till omkringliggande haven och visar inte den lokala retentionen till vattendraget.



Figur 8. Fosforretention för samtliga källor i mark, vattendrag och sjöar (i %) från respektive PLC5-område till havet (från Brandt med fl., 2008).

Vanligtvis brukar man skilja på den retention som sker mellan rotzonen/fältkanten (ofta kallad markretention) och vattendraget och den retention som sker i själva vattendraget och uppströmsliggande sjöar. Figur 8 visar att retentionen i områden utan större sjöar huvudsakligen ligger inom klassen 0-10 % och att retentionen ökar kraftigt om sjöar förekommer i avrinningsområdet. Med en generalisering skulle man utifrån figur 6 kunna anta att markretentionen är 0-10 % men det är mycket svårare att beräkna retentionen i hela uppströmsområdet när sjöarna förekommer i systemet. Än så länge finns inget framtaget dataset för detta och här finns ett uppenbart utvecklingsbehov.

För att kunna sätta ett rimligt referensvärde för jordbrukspåverkade sjöar behöver nuvarande metodik i Bedömningsgrunderna ses över. Om man med ovan nämnd metodik för vattendrag kan beräkna ett referensvärde för fosfor i vattendrag så kan man också beräkna bakgrundsbelastningen på sjöar. Det behövs således en metodik att skatta fosforretentionen i sjöar för att kunna beräkna ett sjöspecifikt referensvärde för fosfor.

## Referenser

- Andersson, A., Eriksson, J. & Mattson, L. 2000. Phosphorus accumulation in Swedish agricultural soils. Naturvårdsverket rapport 5110.
- Brandt, M., Ejhed, H och Rapp, L. 2008. Näringsbelastning på Östersjön och Västerhavet 2006. Underlag till Sveriges PLC5-redovisning till HELCOM. Naturvårdsverket Rapport 5815.
- Börling, K. 2003. Phosphorus sorption, accumulation and leaching – effects of long-term inorganic fertilization of cultivated soils. Doctoral thesis. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Agraria 428.
- Djodjic, F., Blombäck, K., Lindsjö, A. & Persson, K. 2008. Förbättring av beräkningsmetodiken för diffus belastning av fosfor från åkermark. SMED Rapport 20, 2008.
- Naturvårdsverket 2007. Bilaga A. Till Handbok 2007:4. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag.





## Bilaga 1. Användarmanual för PC-verktyget för beräkning av bakgrundshalt för totalfosfor för jordbruksmark

### Installation av PC-verktyget

Installering av programmet TPB för beräkning av bakgrundshalt för total-P för från jordbruksmark.

1. Dekomprimera zip-filen
2. Dubbelklicka på setup.msi
3. Följ anvisningarna på skärmen
4. Default-mapp för programinstallation är C:\PROGRAM\SLU\TPB. Detta kan ändras men efter installationen har genomförts måste hänsyn tas till punkt 5 nedan.
5. För att kunna använda kartfunktionen måste man utföra följande två steg:
  - a. Installera MapWINGIS Active x kontroll genom att dubbelklicka på filen **MapWinGIS47RC4-x86-Setup.exe**
  - b. Flytta/kopiera följande GIS filer till mappen ovanför TPB-mappen:
    - i. daro05\_slope.dbf
    - ii. daro05\_slope.sbn
    - iii. daro05\_slope.sbx
    - iv. daro05\_slope.shp
    - v. daro05\_slope.shx
    - vi. pbgr\_in.dbf
    - vii. pbgr\_in.sbn
    - viii. pbgr\_in.sbx
    - ix. pbgr\_in.shp
    - x. pbgr\_in.shx

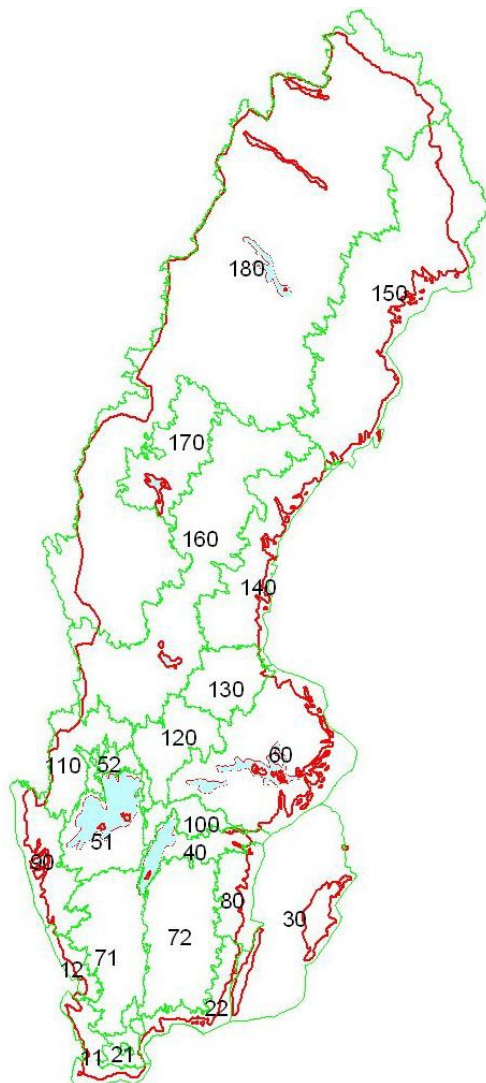
Detta innebär att om man vid installationen väljer default-mapp C:\PROGRAM\SLU\TPB så ska filerna flyttas/kopieras till C:\PROGRAM\SLU. Om annan mapp valdes får man flytta filer en mapp ovanför denna.

## Användning av av PC-verktyget

Bakgrundshalten för total-P för jordbruksmark beräknas utifrån 4 parametrar:

1. utlagningsregion
2. jordart
3. bakgrunds P-halt i jorden
4. lutningen

Sverige är enligt PLC-5 metodiken indelat i 22 utlagningsregioner (Figur 1). Grunden för uppdelningen har varit SCB:s indelning i 18 produktionsområden för redovisning av jordbruksstatistik (po18-indelningen). Fyra produktionsområden har delats för att avrinningskillnaderna inom områdena är stora. I bakgrundssammanhanget är det framförallt olika klimat- och avrinningsförutsättningar som karakteriserar olika utlagningsregioner.



Figur 1. Utlagningsregioner i Sverige.

De första två stegen i verktyget är att välja utlagningsregion och jordart (Figur 2). Detta görs genom att markera önskade jordart och region. Därefter skapar man i steg 3 en nyckel genom att kombinera jordart och utlagningsregion (Figur 3). Denna nyckel används för att i den underliggande databasen

identifiera och välja parametrar som ingår i regressionskvationen. Parametrar och ekvationer i databasen är framtagna för alla kombinationer av utlagningsregioner och jordarter.

Figur 2. Välj utlagningsregion och jordart.

Figur 3. Skapa nyckel för jordart och utlagningsregion.

Därefter hämtar man i steg 4 ekvationsparametrar för vald kombination av utlagningsregion och jordart. Ekvationsparametrarna redovisas i tabellen (Figur 4).

Beräkna referensvärde för total fosfor (mikrog/l) för jordbruksmark

**1. Välj utlakningsregion**

11  
12  
21  
22  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
**100**  
110  
120  
130  
140  
150  
160  
170  
180

**2. Välj jordart**

Sand  
LoamySand  
SandyLoam  
Loam  
SiltyLoam  
**SandyClayLoam**  
ClayLoam  
SiltyClayLoam  
SiltyClay  
Clay

3. Skapa nyckel SandyClayLoam100

4. Ta fram ekvationsparametrar

5. Ange PHCl värde (mg P/100g jord) 50 Hämta karta

6. Ange lutning (%) 2.57 Hämta karta

7. Markera en rad för att beräkna referensvärde för jordbruksmark

| Key               | Slope_faktor      | PHCl_faktor       | Konstant          | R2                |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| SandyClayLoam1... | 7.187734532236... | 0.000781908412... | 0.022171679011... | 0.999732202043... |
| *                 |                   |                   |                   |                   |

Resultat referensvärde för jordbruksmark

Figur 4. Ta fram ekvationsparametrar för vald kombination av utlakningsregion och jordart.

Efter ifyllandet av värden för fosforhalt i marken (P-HCl) och lutning markerar man raden med vald nyckel i tabellen för att beräkna bakgrundshalten för total-P från jordbruksmark. Observera att punkt (.) används som kommatecken i verktyget. Bakgrundshalten (kallas referensvärde i verktyget) visas längst ner i applikationen (Figur 5).

Beräkna referensvärde för total fosfor [mikrog/l] för jordbruksmark

1. Välj utlakningsregion

2. Välj jordart

3. Skapa nyckel SandyClayLoam100

4. Ta fram ekvationsparametrar

5. Ange PHCl värde (mg P/100g jord) 50

6. Ange lutning (%) 2.57

7. Markera en rad för att beräkna referensvärde för jordbruksmark

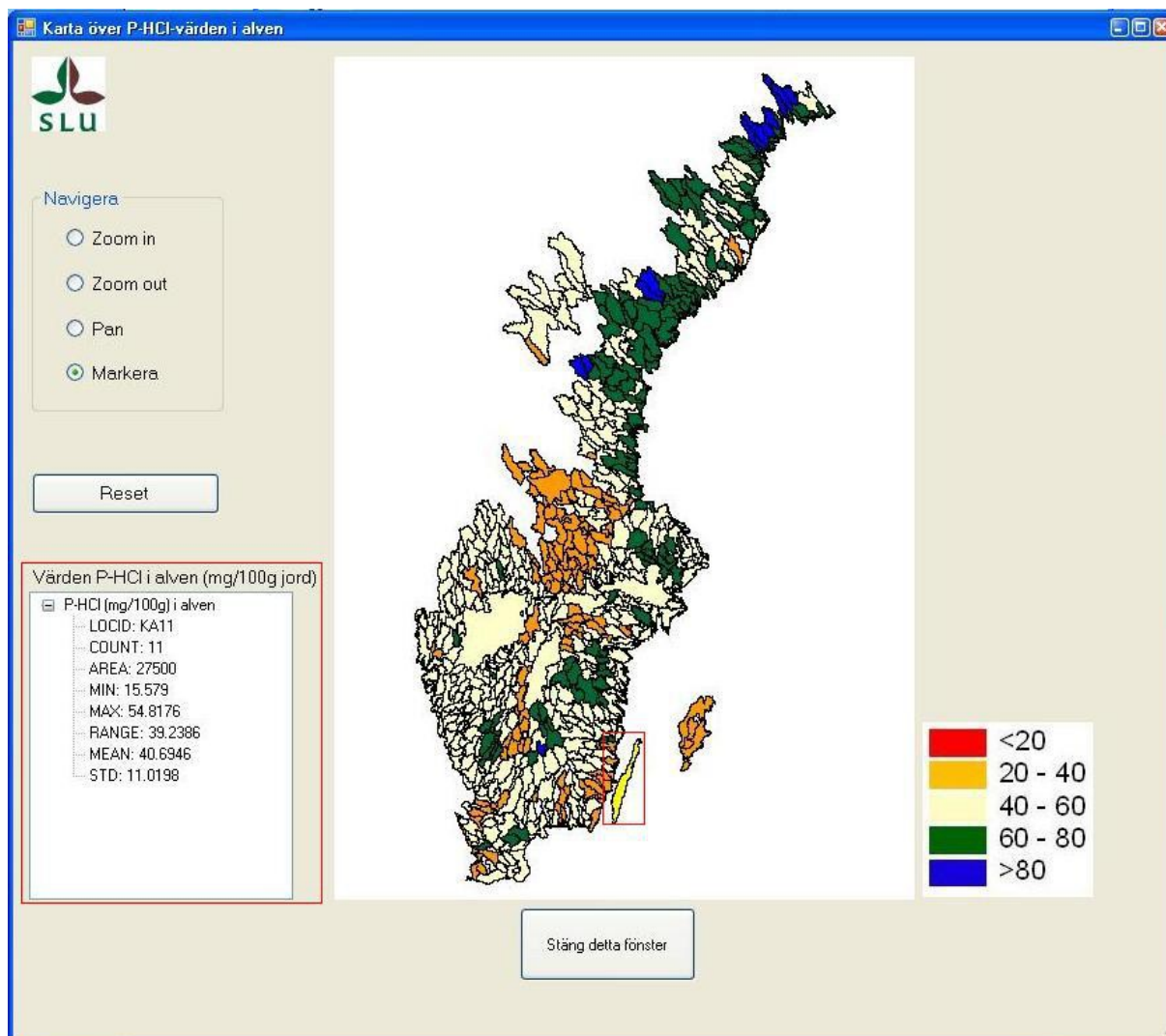
| Key               | Slope_faktor      | PHCl_faktor       | Konstant          | R2                |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| SandyClayLoam1... | 7.187734532236... | 0.000781908412... | 0.022171679011... | 0.999732202043... |
| *                 |                   |                   |                   |                   |

Referensvärdet TP (mikrog/l) för jordbruksmark = 61

Figur 5. Beräknad bakgrundshalt (här benämnt referensvärde) för tot-P för jordbruksmark redovisas längst ner i rött.

Riktvärden för mark-P (P-HCl) och lutning kan visas genom att klicka på "Hämta karta" under respektive box. För P-HCl visas en karta med P-HCl-värden i alven redovisat per PLC5-område (ca 1000 st). Markera området genom att i området rita en rektangel. Värden som är associerade med detta område visas i rutan i nedre vänstra hörnet (Figur 6). Notera att markering av flera områden innebär att alla valda områden visas i rutan. Notera också att förutom medelvärdet visas också andra statistiska parametrar för det valda området som antal punkter som användes för beräkning av medelvärdet, min och max värden, standardavvikelse osv. Således kan användaren bilda en egen uppfattning om hur representativa och tillförlitliga värdena i kartan är.

På samma sätt fungerar även lutningskartan för att få ett riktvärde för lutning som redovisas med högre upplösning än mark-P (per delavrinningsområde. Totalt ca 13 000 st).



Figur 6. Kartfunktion för att erhålla riktvärden för mark-P (P-HCl) i alven redovisat per PLC5-område.