

Information till dig som ska använda erosionsriskkartorna

Erosion är den process som sker när jordpartiklar slammas upp i och transporteras bort med vatten som rinner på marken. Genom beräkningar som gjorts med datamodellen USPED går det att uppskatta var det finns risk för att erosion ska uppstå, vilket visas i denna karta. Det är relativt vanligt att det finns risk för erosion på jordbruksmark, men erosion uppstår bara vid vissa tillfällen och det är begränsade delar av fälten som bedöms ha hög risk för erosion.

Erosionsriskkartorna består av två delar där den ena visar var jordpartiklar kan frigöras från markytan (markens sårbarhet för erosion). Den informationen kan användas för att hitta områden för placering av lämpliga åtgärder som gör det svårare för jordpartiklar att frigöras. Ett exempel på åtgärd är strukturkalkning av lerjordar.

Den andra delen visar vart vattnet och partiklarna kommer att rinna på markytan och ansamlas i landskapet. Informationen kan användas för att hitta områden där det är lämpligt att genomföra åtgärder som gör att vattnet inte rinner lika fort och för att fånga upp partiklarna. Ett exempel på åtgärd är anpassade skyddszoner, vilket är en gräsbevuxen remsa som ligger på åkermark där det finns risk för erosion. Gräset gör att vattnets hastighet bromsas upp och att ytterligare jordpartiklar inte frigörs.

Vad visar erosionsriskkartorna?

Den första kartan är en rasterfil i TIFF-format som visar var och hur stor risk det är att jordpartiklar kan frigöras från markytan. Kartan har 7 riskklasser där riskklass 1 visar var det är stor risk för att stora mängder jordpartiklar kan frigöras, se Tabell 1.

Tabell 1. Riskklasser för mobilisering i fält.

Riskklass	Mobilisering i fält kg/ha
7	<5
6	5-10
5	10-50
4	50-100
3	100-250
2	250-500
1	>500

Den andra kartan är en vektorfil i SHAPE-format som visar vart vattnet och partiklarna kommer att rinna på markytan och ansamlas i landskapet. Kartan har 7 riskklasser där riskklass 1 visar var det är stor risk för att stora mängder jordpartiklar kan transporteras, se Tabell 2.

Båda erosionsriskkartorna använder koordinatsystemet SWEREF99-TM.

Tabell 2. Riskklasser för flödesackumulering i landskapet.

Riskklass	Flödesackumulerade värden (t/km ²)
7	<0,5
6	0,5-1
5	1,0-5
4	5-10
3	10-25
2	25-50
1	>50

De kvantitativa värdena för mobilisering i fält och flödesackumulering representerar en situation med en spannmålsgröda och ett vattenflöde för månaderna februari till april. Med andra ord är det ett "worst case scenario" som vid en jämförelse med uppmätta värden ungefär motsvarar de högsta 10 procenten av månadstransporterna från små jordbruksdominerade avrinningsområden.

De kvantitativa värdena är inte tillräckligt testade och validerade men erosionsriskkartorna ger en bild över hur erosionskänslighet och ansamling av eroderat material varierar i landskapet (var risken för erosion och ansamling av partiklar bedöms vara hög eller låg). I pilotprojekt har det visat sig att de områden som enligt kartorna har störst erosionsrisk och ansamling av eroderat material ofta stämmer överens med de delar av fälten som lantbrukarna själva pekar ut som erosionskänsliga.

Hur kan erosionsriskkartorna användas?

Kartorna är inte ett facit utan visar var det finns en beräknad risk att erosion kan hända. Av den anledningen kan du inte använda enbart erosionsriskkartorna som underlag. Du bör alltid komplettera med ytterligare information och kartorna kan inte ersätta ett besök i fält. Det finns även osäkerheter i det indata som används, där exempelvis ytvattenbrunnar eller vägtrummor inte finns med som en sträcka där vattnet kan rinna (se stycket om begränsningar nedan). Därför är den lokala kännedomen om markerna är viktig för att åtgärderna ska placeras på ett bra sätt.

Erosionsriskkartorna kan användas som diskussionsunderlag för att till exempel:

- **Hitta områden där erosionsrisken är så pass låg att åtgärder för att minska erosion och ytvavrinning inte är effektiva.** Om förlusterna av fosfor i området ändå är stora bör man istället fokusera på andra åtgärder, som exempelvis kan ha effekt på transport av löst fosfor genom markprofilen.

- **Planera åtgärder för att minska risken för att erosion ska uppstå.**
Erosionsriskkartorna kan till exempel användas tillsammans med en jordartskarta för att hitta de fält, eller delar av fält, där strukturkalkning kan vara lämpligt. På de platser där det finns hög erosionsrisk kan risken minskas genom lämpligt val av gröda, planering av växtföljd, behandling av skörderester eller val av jordbearbetningsteknik.
- **Planera åtgärder för att minska transport av jordpartiklar från fältet till diket eller vattendraget.** Här kan erosionsriskkartorna vara ett stöd för att hitta var skyddszoner längs vattendrag och anpassade skyddszoner kan placeras för att fånga upp så mycket jordpartiklar som möjligt. Erosionsriskkartorna kan även användas för att hitta var fosfordammar och våtmarker kan placeras och hur stora de ska vara för att fånga upp så mycket jordpartiklar som möjligt.

Vissa begränsningar som är bra att känna till

Erosionsriskkartornas ytavrinnings- och ackumulationslinjer löper i många fall över ytvattenbrunnar på fälten, vilket på sätt och vis är rimligt eftersom brunnarna ofta är placerade där det finns behov av att leda bort ytvatten. Flödet genom ytvattenbrunnar och dräneringssystemet finns dock inte med i modelleringen. Med andra ord kan kartorna visa att vattnet rinner förbi en ytvattenbrunn på markytan, även om vattnet egentligen rinner ner i ytvattenbrunnen och vidare i dräneringssystemet. Den markerade flödesackumuleringen efter ytvattenbrunnen kan då vara felaktig. I de fall där flödesvägarna leder till en ytvattenbrunn kan en anpassad skyddszon kring brunnen vara ett åtgärdsalternativ.

I de nuvarande erosionsriskkartorna har det observerats några fel i de modellerade resultaten som är bra att känna till. Felen beror på vissa brister i indata. Dels handlar det om höjddata när vägar går över diken och vattendrag, och dels handlar det om vissa osäkerheter i jordartskartan. Vägar syns i höjddata som upphöjda områden över ett vattendrag men vägtrummor finns inte med. Vägen antas då utgöra ett flödeshinder och i stället för att visa att vattnet rinner under vägen i vägtrumman, så kan felaktiga flödesackumuleringslinjer och transportvägar visas på kartan. Med andra ord kan kartan visa felaktiga "riskzoner" längs med vägen och även över närliggande åkermark. När det gäller jordartskartan finns exempel på områden i södra Skåne där det finns osäkerheter kring andelen siltjordar, vilket resulterat i en överskattning av de beräknade transportererna i de områden där jordar kan ha klassificerats felaktigt som silt.

Teknisk information

Erosionsriskkartorna täcker ett område på 202 279 km², från Dalälvens avrinningsområde i norr till södra Östersjöns vattendistrikt i söder. Området omfattar 90 % av Sveriges jordbruksmark.

USPED modellen

I USPED modellen beräknas den rumsliga fördelningen av ytavrinning beroende av landskapets form samt jordens *permeabilitet* och *erosionskänslighet*. Landskapets form påverkar hur det ytavrinnande vattnet kommer att röra sig i landskapet.

Markens permeabilitet är ett mått på det ytavrinnande vattnets förmåga att tränga in i marken och jordartens erosionskänslighet beror av hur lätt partiklarna kan frigöras från marken och hur långt de transporteras med ytavrinnande vatten. För att beskriva landskapets form utgår modellen från lantmäteriets höjddata som har 2*2 meters upplösning. Det innebär att för varje cell i höjddatat (det vill säga rutan om 2*2 m) beräknades vilken riktning ytavrinningen kommer att ta. Genom information om jordart och marktäcke beräknas om markpartiklarna kommer att frigöras, det vill säga *erodera*, samt var partiklarna kan komma att avsättas, det vill säga *deponeras*, i landskapet.

Modellen utgår från följande ekvation, som beräknas för varje 2*2 meters cell. I Tabell 3 presenteras de ingående variabelerna samt vilket data som använts i modelleringen:

$$ED = R * LS * K * C * (1 \pm 1 * ProfCurv) * (1 \pm 1 * TanCurv) * 4$$

där

$$LS = \left(\frac{A}{22,13} \right)^{1,6} * (\sin b)^{1+p}$$

Beroende av landskapets form, det vill säga om markens lutning är konkav eller konvex (ProfCurv och TanCurv), påverkas också beräkningen av om det kommer att uppstå erosion eller deposition av material inom respektive 2*2 meters cell.

Vid framtagandet av kartorna har ett så kallat "worst case scenario" använts. Detta innebär att modellen i beräkningarna utgår ifrån de förhållanden där det är störst risk för att erosion uppstår. I modelleringen utgår man från att februari till och med april är den mest känsliga perioden för erosion. Marken saknar då gröda och snösmältning och vårflöden utgör en hög risk för erosion.

Tabell 3. Variabler, variabelns egenskap, enhet samt vilket data som använts i modelleringen av erosionsriskkartorna.

Variabel	Egenskap	Enhet	Data som används	Källa
R	Nederbördens och avrinningens effekt på erosion	mm	PLC6	Ejhed et al., 2016
A	Slutningens areal	(m ²)	Lantmäteriets höjddata	Lantmäteriet, 2014
b	Slutningens vinkel		Lantmäteriets höjddata	Lantmäteriet, 2014

Variabel	Egenskap	Enhet	Data som används	Källa
p	Jordens permeabilitet		Åkermark: digitala åkermarkskartan	Söderström & Piiki, 2016
			Övrig mark: SGU:s jordartskarta	SGU
K	Jordartens erosionskänslighet	(t/ha)	Åkermark: digitala åkermarkskartan	Söderström och Piiki, 2016
			Övrig mark: SGU:s jordartskarta	SGU
C	Effekten av vegetationstäcket		PLC6	Ejhed et al., 2016

Juridiska aspekter

Erosionsriskkartorna publiceras med licensen Creative commons 0 (CC0) för öppna data.

Kartorna innehåller personuppgifter, men omfattas inte av sekretess

Eftersom kartorna innehåller information om ett område, som tillsammans med andra uppgifter går att koppla till en person anser vi att kartorna är personuppgifter.

Jordbruksverkets rättsliga grund för behandlingen av personuppgifterna är för att utföra en uppgift av allmänt intresse. Vattenmyndigheterna har fått i uppdrag av regeringen att tillgängliggöra underlag som kan användas i arbete för att minska övergödning, där erosionskartor specifikt pekas ut som ett viktigt underlag. Uppgifter som riksdag eller regering har gett i uppdrag åt statliga myndigheter att utföra är enligt regeringens mening av allmänt intresse och gäller även i dataskyddsförordningens mening. Det behöver inte vara den personuppgiftsansvarige som fått i uppgift att utföra uppgiften för att det ska klassas som uppgift av allmänt intresse. Dataskyddsförordningen prop. 2017/18:105 s 57.

Uppgifterna i erosionsriskkartorna omfattas inte av sekretess enligt offentlighets- och sekretesslagstiftningen, eftersom kartorna inte innehåller uppgifter som leder till skada om de lämnas ut.

Uppgifterna inte leder till någon skada om erosionsriskkartorna lämnas ut baserar vi på att på de flesta gårdar finns små områden med risk för erosion. I områden med lätta jordar och där det är kuperat är erosionsrisken allmänt känd i området eftersom samma förhållande gäller för alla gårdar i området. Erosionsrisk är relativt

vanligt förekommande eftersom förutsättningarna för att den ska finnas ofta uppstår, dock inte varje år.

Kartorna är ett underlag, inte ett facit

Kartorna visar var det finns en beräknad risk för erosion. Du bör alltid komplettera kartorna med ytterligare information, och kartan kan inte ersätta ett besök i fält.

Kartorna visar erosionsrisken utifrån de förhållanden som fanns tillgängligt när kartorna togs fram 2018.

Erosionsriskkartorna är resultatet av beräkningar som gjorts med datamodellen USPED. Beräkningarna har utgått från förhållanden som motsvarar höga vårflöden av vatten, vilket inte händer årligen. Det finns även osäkerheter i det indata som används där exempelvis vägtrummor inte finns med som flödesvägar för vatten.

Ytterligare information

Beräkning av erosionsriskkartor för åkermark som underlag för utvärdering av skyddszoners placering, Djodjic och Markensten, 2018,

<https://jordbruksverket.se/download/18.7b1e20e316f80fb3314cdc9f/1659615280895/SLU-rapport-om-erosionsriskkartorna-tga.pdf>

From single fields to river basins: Identification of critical source areas for erosion and phosphorus losses at high resolution, Djodjic och Markensten, 2018, AMBIO, <https://doi.org/10.1007/s13280-018-1134-8>

Targeting critical source areas for phosphorus losses: Evaluation with soil testing, farmers' assessment and modelling, Djodjic, Elmquist och Collentine, 2017, AMBIO, <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0935-5>

Optimal placering av motåtgärder på gårdsskala – möjligheter och begränsningar, Projektnummer: H1333066, Djodjic och Elmquist, 2015,

<http://www.lantbruksforskning.se/projektbanken/optimal-placering-av-motatgarder-pa-gardsskala-moj/?page=20>