

Platsspecifik ogräsbekämpning i skånsk vårsäd

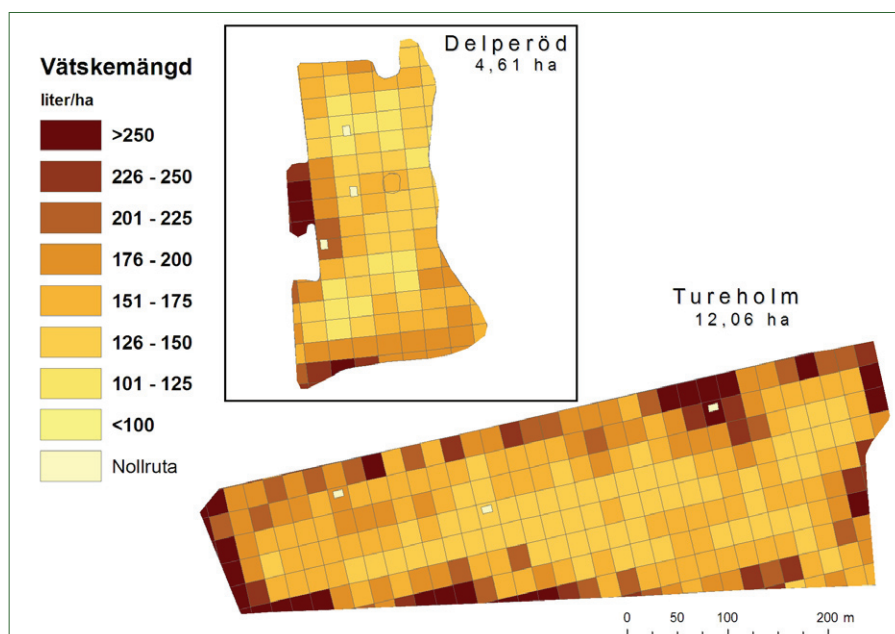
JOHAN MICKELÅKER

Under säsongen 2007 genomfördes platsspecifik ogräsbekämpning i vårkorn. Grunden byggs på en metod där bildanalys används för att skilja ogräs från grödan.

Med kännedom om hur ogrästrycket skiftar över fälten, varierades doseringen vid sprutning. Strategin att minska doseringen där behovet av bekämpning är litet, samtidigt som effekten ska vara tillräcklig där behovet är stort, gav i slutändan en minskning av den totala mängden bekämpningsmedel jämfört med vad som annars skulle ha använts på fälten. Projektet har genomförts i samarbete med SLF-projektet "Bildanalys för platsvis ogräsbekämpning" som startade 2005. Den gemensamma projektgruppen har genomfört försök både i Skåne och i Västergötland. Med hjälp av kommersiellt tillgänglig utrustning, och den i SLF-projektet utvecklade metoden för bildanalys, kunde platsspecifik ogräsbekämpning genomföras i praktiskt jordbruk.

Bildanalys för dosberäkning

Målsättningen för SLF-projektet har varit att ta fram en enkel och snabb bildanalysalgoritm, tillräckligt snabb för att kunna användas online, d.v.s. det skulle gå att utföra sprutning samtidigt som bildanalysdata insamlas. Men konceptet skulle i första hand kunna användas för att rutinmässigt ta fram styrfiler. Arbetet har pågått



Tilldelningskartor som användes vid besprutning. Ca 30% mindre bekämpningsmedel användes, jämfört med vad lantbrukaren skulle använt om platsspecifik bekämpning inte hade utförts.

under åren 2005 t.o.m. 2007. Ogräsfördelning inom några olika fält har studerats för att få en uppfattning om hur stora inomfältvariationerna kan vara, vilken betydelse variationerna har för val av ekonomiskt optimal dos bekämpningsmedel och hur kopplad ogräsförekomsten är till markdata. Man har också studerat hur tidpunkten för bildinsamlingen påverkar resultatet, hur man kan effektivisera in-

samlaget av bilder och hur dosen kan anpassas med en konventionell spruta.

Bildanalysalgoritmen som utvecklades bygger huvudsakligen på separation mellan växtmaterial och bakgrund (jord, stenar, växtrester osv.) via färgskillnader mellan gröda och bakgrund, grödradsidentifiering via Houghtransform samt morfologiska operationer som utnyttjar skillnader i storlek och form mellan



En vanlig digitalkamera monterades i fronten på en fyrhjulig motorcykel för att samla in underlag till bildanalysen. GPS-mottagare användes för att samtidigt ge fotografierna rätt position.

grödan och ogräs för att särskilja dessa. Bildanalysen beräknade de olika variabler som låg till grund för dosberäkning: **a)** antalet ogräs per ytenhet, **b)** hur stor yta som täcks av ogräs, **c)** hur stor yta som täcks av gröda. Algoritmen utvecklades under hela projektiden och med den sista versionen tog det ca. 20 sekunder att analysera en bild.

Foto från en motorcykel

Fotografering inför den praktiska sprutningen 2007 gjordes med en vanlig digital systemkamera som monterats i fronten på en fyrhjulig motorcykel. Bildtagningen styrdes manuellt via kamerans trådlösa fjärrkontroll. Fordonet kördes parallellt med såraderna och stannades för fotografering, ungefär varje tionde meter. Kördrag för fotografering gjordes med tio meters mellanrum, med justering för att undvika skarvar mellan sådrag. Målsättningen var således att erhålla i storleksordningen 100 bilder per ha, vilket i praktiken blev något färre. Tidsåtgången för att samla in bilderna var ungefär 10 minuter per hektar. På ett urval av de fotograferade ytorna kontrollräknades och vägdes ogräs manuellt.

För att beräkna hur dosen bekämp-

ningsmedel skulle varieras användes de tre variabler som räknats fram med hjälp av bildanalysen: antal ogräs, ogrärens täckningsyta och grödans täckningsyta i bilden. Ett poängsystem utvecklades för att vikta de tre variablernas inverkan på dosen. Som utgångspunkt för poängsystemet användes Dosnyckel för vårsäd som finns på Växtskyddscentralernas hemsida (www.sjv.se/vsc).

Vilket preparat som skulle användas bestämdes som vanligt ("manuellt") utifrån den ogräsflora som fanns i fältet. I samråd med försöksvärden bestämdes koncentrationen av preparat i sprutvätskan, dvs inom vilka gränser som vätskemängd och dos skulle varieras. Lantbrukaren angav också vilken dos som skulle ha använts om inte platsspecifik bekämpning hade utförts. För varje fotopunkt beräknades dosen i form av vätskemängd (liter per hektar). Utifrån dessa punkter skapades, genom interpolation, ett raster med samma cellstorlek som sprutans arbetsbredd (24 m). Rutnätet anpassades till de körspår som skulle användas vid sprutningen. Filformatet som användes var polygoner i ESRI shapeformat i koordinatsystemet WGS 84.

Besprutning i rutor

Sprutningen utfördes med försöksvärdens spruta, en konventionell 24 m spruta, utrustad med styrsystemet Teejet Legacy 6000. Vanliga spaltspridare (110-03) användes. Tre obehandlade "nollrutor" anlades i varje fält för att kontrollera bekämpningens effekt. Doseringen varierades genom att styrsystemet automatiskt varierade spruttrycket, samtidigt som föraren hade möjlighet att manuellt variera körhastigheten för att hålla trycket inom munstyckenas tryckintervall.

Inomfältvariationerna i antalet ogräs som kunde uppskattas med hjälp av bildanalysen var stora. Ett visst samband mellan ogräsmängd och jordart, framförallt lerhalt förekom. Dock tycks variationerna inom ett område med relativt homogen jordart också kunna vara stora. Överensstämmelsen mellan bildanalys och manuell räkning var tyvärr inte lika bra på de skånska fälten som vid övriga försök i Västergötland. Detta kan delvis bero på att radavståndet inte var konstant och på att det ena fältet var insått rödsvingel som fånggröda.

Försöket visade att det är fullt realistiskt att minska användningen av herbicider med 30% genom en platsvis anpassning av dosen, vilket även flera utländska studier visat. På det ena fältet minskades mängden bekämpningsmedel med 39 % jämfört med lantbrukarens konventionella val, på det andra fältet var minskningen 29 %.

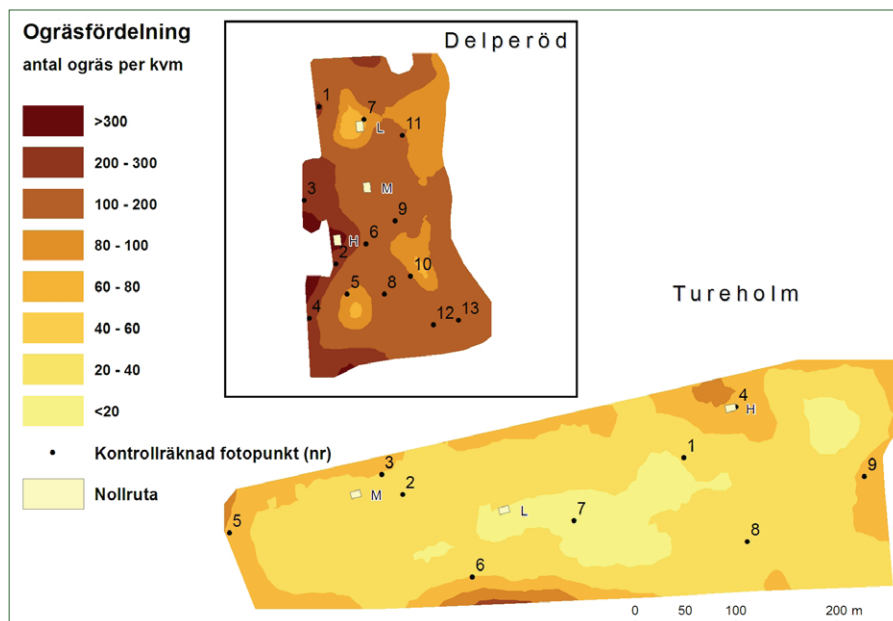
Den geostatistiska utvärderingen visade att 40 m mellan prover skulle vara tillräckligt i vissa fall. Dock är variationen som inte kan förklaras av position på fältet ganska stor, 20-30% av totala variationen. Orsakerna till detta kan vara att bildanalysen inte är helt stabil och/eller att den yta som bilden täcker är så liten att små skillnader i fotopunktens placering ger skillnader i bildanalysvärden.

Med tanke på att provtagningens frekvensen behöver vara minst ungefär var fjortonde meter, bör analysiden snabbas upp jämfört med vad vi klarar idag (ca 20 sekunder per bild) för att möjliggöra on-line besprutning. Detta skulle kunna åstadkommas genom att skriva hela

koden i programspråket C++. Vidare så behöver kamera, GPS, bildanalyssystem och styrning av besprutningsutrustning integreras. Platsspecifik ogräsbekämpning i vårsäd fungerar med dagens system, men för att kunna användas i praktiken krävs användarvänliga utrustningar och programvaror för bildinsamling och datahantering.

Slutsatser

- Inomfältvariationerna är tillräckligt stora för att motivera platsanpassad bekämpning och mängden bekämpningsmedel kan då sänkas betydligt.
- Bildanalysalgoritmen behöver snabbas upp något för att on-line sprutning skall vara realistisk med tanke på nödvändig provtagningsfrekvens.
- Konventionella sprutor kan användas för platsspecifik ogräsbekämpning.



Resultat från bildanalysen visar att mängden ogräs varierar inom fälten. Variationen gav underlag till varierad dosering av bekämpningsmedel.

Forskargruppen som genomfört projektet var Thomas Börjesson (Lantmännen), Knud Nissen (Lantmännen), Anders Larsolle (SLU), Niklas Lorén (SIK), Johan Mickelåker (SLU) och Mats Söderström (SLU).

Partnerskap Alnarp och SL-stiftelsen har till lika delar finansierat projektet.



www.slu.se