

Förbättrad grönytekartering i urbana områden



Rapport för Rymdstyrelsen

December 2013



FÖRBÄTTRAD GRÖNYTEKARTERING I URBANA OMRÅDEN

Rymdstyrelsens DNR: 255/12

Metrias DNR: MS2012/3453

Text: Sara Wiman, Metria och Stefan Svanström, SCB

Bild framsida: Delar av Växjö, ortofoto och grönytekartering

För mer information kontakta:

Stefan Svanström (stefan.svanstrom@scb.se)

Sara Wiman (sara.wiman@metria.se)

Metria
Box 30016
104 25 Stockholm

Besöksadress: Warfvinges väg 35

Tfn växel: 010 - 121 80 00

www.metria.se



Innehåll

Sammanfattning	2
1 Inledning	3
1.1 Bakgrund.....	3
1.2 Mål och förväntade resultat	3
2 Studieområde och indata	5
3 Genomförande	7
3.1 Grönytekartering - översikt	7
3.2 Preparering indata	8
3.2.1 Andel hårdgjort.....	8
3.2.2 Kartdata	9
3.2.3 Trädhöjd och –täckning	10
3.2.4 Förändringsbild och hyggeskartering	10
3.3 Process.....	10
3.3.1 Segmentering.....	10
3.3.2 Klassning	11
4 Resultat.....	13
4.1 Gamla metoden	13
4.2 Nya metoden	15
4.2.1 Växjö	15
4.2.2 Linköping.....	16
4.2.3 Vellinge	17
4.3 Efterbearbetning av resultat.....	18
4.4 Utvärdering.....	20
5 Slutsatser och rekommendationer	29

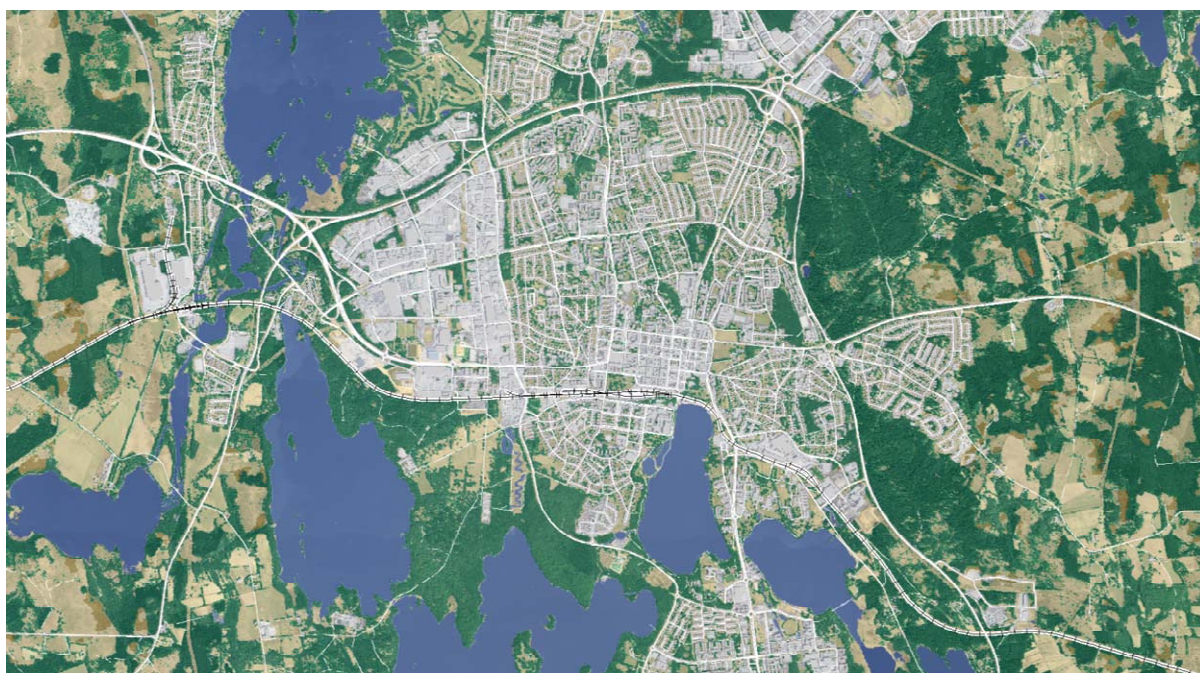


Sammanfattning

Projektet har utvecklat och utvärderat en ny metod för kartering av urbana grönytor. Metoden ska användas vid upprepad kartering/revidering var 5e år av Statistiska Centralbyrån (SCB). Vid ett tidigare tillfälle har SCB i samarbete med Metria AB karterat urbana grönytor inom de 110 största städerna i Sverige, med syfte att uppfylla delar av miljömålet "God bebyggd miljö"; befolkningens tillgång till urbana grönytor samt hur hårdgjorda ytor kan kontrolleras.

Det övergripande projekt målet var att utveckla en detaljerad metod för kartering av grönytor i tätorter för att uppnå hög statistisk kvalitet såväl som en hög grad av acceptans för produkten bland användarna och framtida potentiella användare.

Metoden bygger på regelbaserad klassning av högupplösande (10m) satellitdata i kombination med höjddata och befintliga kartdata, som vägnät, byggnader, åkermark, vatten, och hyggeskikt. Vägnät och byggnader utnyttjas som stöd för att kunna kartera vegetation i områden på gränsen mellan hårdgjord yta och omgivande vegetation, för att slutligen överlagras med full upplösning.



Genom att både för- och efterbehandla SPOT5 scener med kända geodata med hög geometrisk noggrannhet kan exempelvis grönytor intill byggnadskroppar redovisas.

Metoden bidrar till en förfinad kartering av grönområden och möjliggör därmed att bättre kunna följa upp miljömålet "God bebyggd miljö" och för att skapa indikatorer med högre precision för att beräkna tätortsbefolkningens tillgång till grönområden av olika storlekar och inom olika avstånd.

Resultaten från karteringarna i den nya metoden bidrar till att arealen för grönytor i tätort minskar men samtidigt så höjs detaljeringsgraden på dessa. Antalet grönområden blir samtidigt fler med den nya metoden i och med ett radikalt förändrad arbetssätt vilken svarar bättre upp till verkligheten och omvärldens krav på detaljerade data.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Projektet har utvecklat en förbättrad metod för kartering av urbana grönytor. Metoden ska användas vid upprepade kartering/revidering var 5:e år av Statistiska Centralbyrån (SCB).

Sveriges riksdag har antagit mål för miljö kvalitetsmål inom 16 områden. Ett av dessa områden är "God bebyggd miljö". Vid ett tidigare tillfälle har SCB i samarbete med Metria AB karterat urbana grönytor inom de 110 största städerna i Sverige, med syfte att uppfylla delar av detta miljömål; befolkningens tillgång till urbana grönytor samt hur hårdgjorda ytor kan kontrolleras.

Karteringsmetodiken utvecklades under 2007 med stöd från Rymdstyrelsens användarprogram. Metoden har också använts för att studera förändringen av vegetationsgrad för de största tätorterna mellan 2000 till 2005.

Karteringen 2007 baserades på satellitdata (SPOT) i kombination med tillgänglig kartinformation från Lantmäteriet. Analys av grönytor har, nationellt sett, rönt ett mycket stort intresse bland många olika organisationer. Som exempel bestämde Uppsala kommun att alla nya bebyggelseområden skall ligga inom 300 m från en [grönyta](#)^{*}. Stockholm producerade en [parkplan](#)[†] som refererar till resultaten från det tidigare projektet. I uppföljningen av miljömålet "God bebyggd miljö" används resultaten från satellitstudierna för att påvisa förändringen av [vegetationsgraden](#)[‡].

Många kommuner talar idag i termer av en tät grön stad och för att kunna fånga upp och få större spridning och acceptans bland potentiella användare behöver metoden förbättras med avseende på detaljeringsgrad. Detta projekt kommer att bygga på de tidigare studierna, som dock var för generaliserade för att ge information om specifika enskilda ytor. Genom att utveckla metoden är tanken att även mindre grönytor ska kunna kartläggas. Det är framförallt inom detta – nya, små grönytor, även kallade "fickparker" – som störst potential för framgång finns i tätbebyggt område.

Tillgång till mer detaljerad bakgrundsinformation har nu möjliggjorts via Geodatasamverkan. Nu är det möjligt att utnyttja byggnadskropparnas utbredning tillsammans med fastighetsgränser i produktionen. Genom att kombinera detaljerad kartinformation med satellitdata kan en reviderad satellitkartering med högre detaljeringsgrad uppnås.

1.2 Mål och förväntade resultat

Det övergripande projektet var att utveckla en detaljerad metod för kartering av grönytor i tätorter för att uppnå hög statistisk kvalitet såväl som en hög grad av acceptans för produkten bland användarna och framtida potentiella användare.

Initialt planerades att genomföra karteringar med både den gamla och den nya metoden vid två tidpunkter för statistisk utvärdering av metoderna mot varandra. Den idén föll ganska snabbt då det visade sig oerhört svårt att få fram datum för bebyggelse som tillkommit sedan det första tillfället. Även vägarna är svåra att tidsbestämma. Dessutom visade de första försöken att den nya metoden visade så pass mycket bättre resultat att det inte var lönt att genomföra dessa tester.

* http://www.scb.se/Statistik/MI/MI0805/2005A01b/MI0805_2005A01b_SM_MI12SM1002.pdf

† http://moderaterna.net/sten/files/2010/08/Fler-stockholmare-fler-parker_20100825.pdf

‡ <http://www.miljomal.se/Miljomalen/Alla-indikatorer/Indikatorersida/?iid=85&pl=1>

Detta beror till stor del på att vägar och byggnader pålagras med full upplösning på slutet i processen. Hur olika hantering av befintliga kartunderlag kan slå redovisas i metoddelen.

Dessutom stod det tidigt klart att den klassindelning som gällde vid den förra nationella tätortskarteringen inte längre är önskvärd. Principen för klassindelning var, förenklat, sådan att vegetationsinnehållet i varje område delades in i vegetation, viss (lite) vegetation samt icke vegetation (=hårdgjort). Dessa tre klasser delades sedan in i olika bebyggelseklasser; småhus, industri, flerfamiljshus och övrigt. Vägnät, vatten mm överlagrades i slutändan. SCB vill att marktäcket ska karteras, men inte med avseende på användning.



2 Studieområde och indata

Studieområdena valdes för att spegla de olika typer av områden som metoden ska kunna fungera för, vilket innebär en variation i storlek – större och mindre tätorter och variation i urban grönstruktur. Tre områden valdes utifrån dessa kriterier:

- Höllviken i Vellinge kommun (söder om Malmö),
- Växjö
- Linköping.

Dessa tre tätorter karterades också i samband med nationell tätortskartering av grönytor med basår 2005.



Figur 1. Tre studieområden; Linköping, Vellinge och Växjö.

Förutom satellitdata från två tidpunkter i varje studieområde, Tabell 1, används också ett antal befintliga kartskikt vid grönytekarteringen, Tabell 2. Dessa kartdata prepareras på ett etablerat sätt, vilket beskrivs närmare i kapitel 3.2 Preparering indata.

Tabell 1 Satellitdata i de tre studieområdena

Område	Indata	Ursprung	Registreringsdatum
Linköping	SPOT-5	Saccess	2010-07-05
Linköping	SPOT-5	Saccess	2005-07-10
Vellinge	SPOT-5	Saccess	2010-06-29
Vellinge	SPOT-5	Saccess	2005-07-11
Växjö	SPOT-5	Saccess	2010-06-28
Växjö	SPOT-5	Saccess	2005-09-02

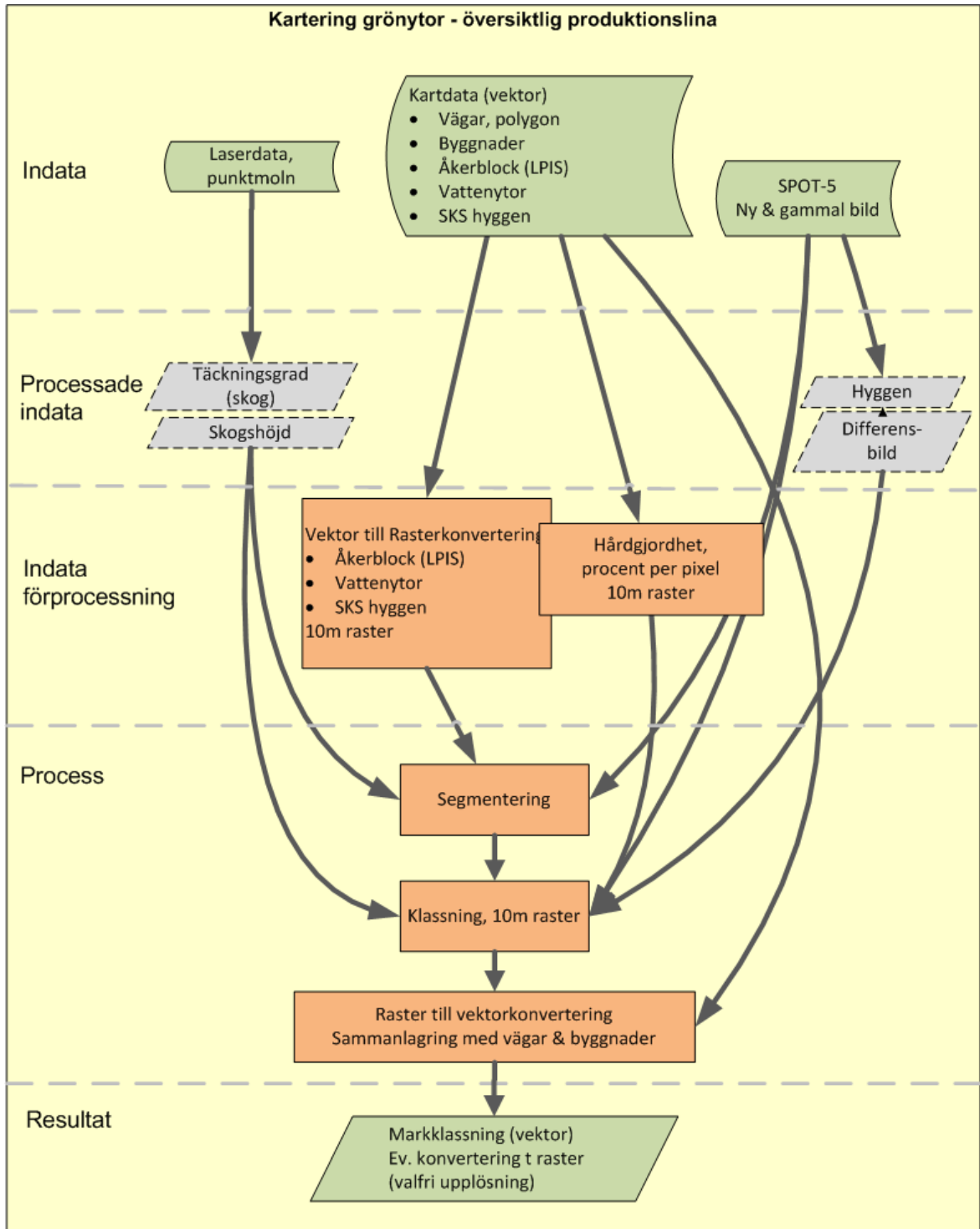
Tabell 2 De olika typer av indata som används vid karteringen.

Input data	Attribute/Band	Källa	Typ
SPOT-5 satellitdata, ny bild	XS1-XS4	LM,	Raster 10m
SPOT-5 satellitdata, gammal bild	XS1-XS4	Saccess	Raster 10m

Skogshöjdsrastret Objekthöjder > 5m Trädäckning	Height Cover	LM/Metria	Raster 10m Raster 10m
Skogsstyrelsens hyggen faktisktavverkatnya-[kod]_sweref	AVVERKTYP:Foryngringsavverkning AVVDATUM	Skogs- styrelsen	Vektor
LPIS, Åkerblock	AGOSLAG: Åker	Jordbruks- verket	Vektor
GGD-Fastighetskartan Byggnader Vägar Vatten Åker Våtmarker	BY_XXXXX VL_XXXXX MY_XXXXX: DETALJTYP: VATTEN MY_XXXXX: DETALJTYP:ODLÅKER MS_XXXXX:	LM	Vektor
NVDB	NVDB_Vaghallare	RA	Vektor
SCB modifierat vägnät	vagar_SCB	SCB	Vektor

3 Genomförande

3.1 Grönytekartering - översikt



Figur 2 Översikt över produktionslina för grönytekartering förbättrad metod

Produktionslinan för grönytekartering i Figur 2 innefattar ett antal steg som börjar med insamling och preparering av indata. Det är viktigt att hitta molnfria satellitdata där vegetationen är

utslagen, med motsvarande fenologi i gamla och nya bilden. De vektordata som används konverteras till raster med 10m upplösning, med ett specialfall för hårdgjordhetsgraden, vilken beräknas i procent per 10m-pixel. Prepareringen av indata har genomförts med hjälp av programvarorna Erdas Imagine och ArcGIS. Differensbild och hyggeskartering producerades med ett tillägg till ArcGIS; ENFORMA.

Processen kan beskrivas som regelbaserad klassning av objekt, segment. Detta har utförts i programvaran eCognition. Först segmenteras respektive studieområde med avseende på ingående kartmasker och satellitdatas spektrala information. Varje segment utgör ett individuellt objekt som sedan klassificeras baserat på vegetationsinnehåll, trädskiktets täckning ur skogshöjdsrastret och normalisering baserat på hårdgjorda ytor i kartdata. En viss klass kan tas fram på flera olika vägar, men slås i slutresultatet samman till 6 klasser. Vägar och byggnader överlagras allra sist, antingen i vektorform eller konverterade till raster med hög upplösning enligt Figur 3.



Figur 3 Detalj från Växjö. Ortofoto tv, klassning (6 klasser) och th med byggnader och vägar överlagrade.

Klass	
	Byggnader
	Hyggen
	Hårdgjort
	Skog
	Vatten
	Vägar mm hårdgjorda ytor
	Öppen mark
	Övrigt normerat, bart gammalt hygge t.ex

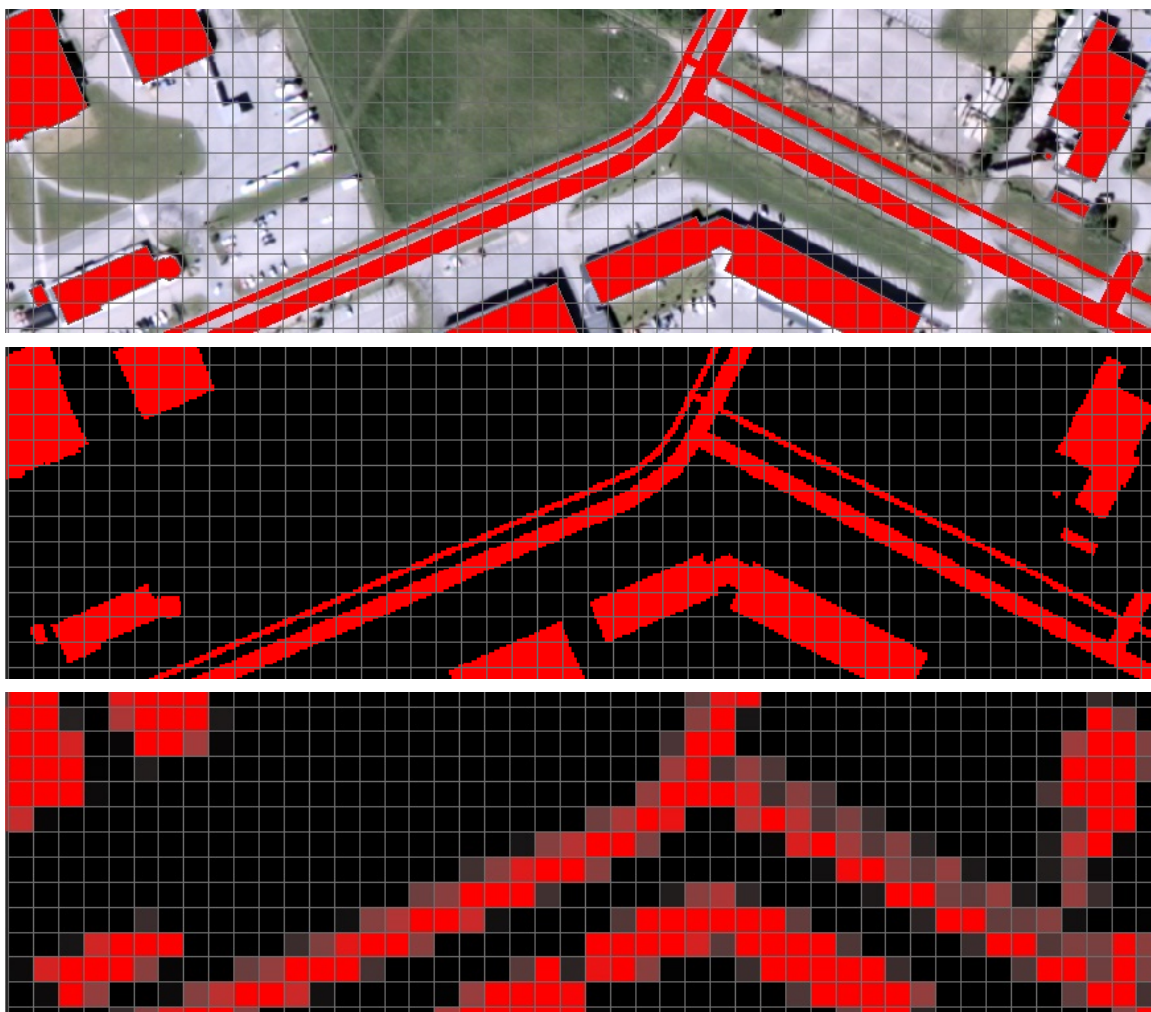
Figur 4 Slutliga klasser

3.2 Preparering indata

3.2.1 Andel hårdgjort

Den idé som ligger till grund för den stora förbättringen av karteringsmetoden är utnyttjandet av befintliga kartdata för att förstärka vegetationsinnehållet i blandpixlar, mixlar, i gränsen mellan hårdgjort och vegetationsklädda ytor.

Andelen hårdgjort beräknas ur fastighetskartans byggnadsskikt och det vägsnitt med uppdaterade vägbredder som SCB arbetat fram under 2013. Vägnätet baseras på NVDB och GGD och i vissa fall i kombination med kommunala data. Byggnader och vägar sammanlagras till ett hårdgjort polygonskikt. Inom ett 10m rutnät, justerat till satellitbilderna, beräknas sedan andelen hårdgjort per ruta.

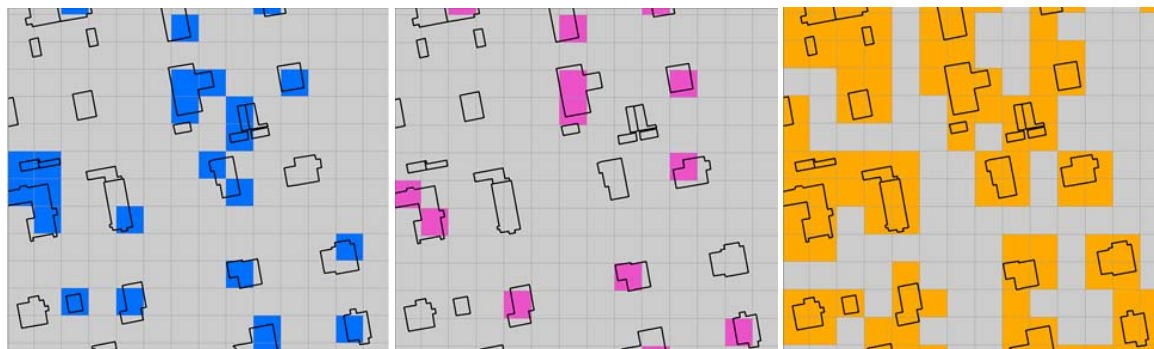


Figur 5 Bildserien visar vägar och byggnader sammanlagrade till ett hårdgjort skikt. För varje 10m-ruta beräknas andelen hårdgjort. Svart = 0%, klarröd = 100% hårdgjort.

3.2.2 Kartdata

Ett grundkrav är att i möjligaste mån bevara statistiken för olika markslag även vid degradering av indata. Vid konvertering från vektor till raster med 10m upplösning används därför värdet i mitten av pixeln (centroid). Detta innebär också att konflikter mellan närliggande kategorier av kartdata kan undvikas. Figur 6 visar exempel på resultat med olika metoder och i Tabell 3 sammanfattas resultaten. Där framgår att centroidkonvertering påverkar totalarealen med långt mindre än 1% (0.1% för Linköpings byggnader). De klasser som konverteras med centroidmetoden är följande:

- Skogsstyrelsens hyggen
- LPIS, Åkerblock
- GGD-Fastighetskartan
 - Vatten
 - Åker
 - Våtmarker



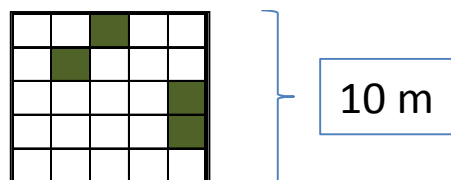
Figur 6. Konvertering vektor till raster med olika metoder; centroid, maximum area och existerande (en del av en vektorpolygon berör en viss pixel).

Tabell 3 Test av konvertering från byggnadspolygoner till 10m-raster över två områden i Linköping.

	Byggnadsarea (ha) subset	% Areell skillnad	Byggnadsarea (ha) Linköping	% Areell skillnad
Byggnader (vektor)	1,45	0,0%	940,27	0,0%
Centroid (raster 10m)	1,45	-0,1%	939,76	-0,1%
Maximum area (raster 10m)	1,26	-13,3%	758,98	-19,3%
Existerar (raster 10m)	3,45	237,6%		

3.2.3 Trädhöjd och -täckning

Metria har producerat ett kontinuerligt 2m objekthöjdsraster ur NH punktmoln. Ur detta har maxhöjderna, högre än 5m, inom varje 10m-pixel plockats ut till ett 10m höjdraster. Dessutom har täckningsgraden av höjder >5m beräknats för varje 10m-pixel. Andelen 2m-pixlar över 5m anger värdet per 10m-ruta. I exemplet nedan är täckningsgraden alltså 16% då 4 av 25 pixlar inom en 10m-ruta är högre än 5m.



3.2.4 Förändringsbild och hyggeskartering

Förändringar mellan två tidpunkter används för att stödja klassningen av t.ex. hyggen, som kan vara väldigt vegetationsfattiga, men som ändå ska karteras som vegetation (skog), nytillkommet vatten, kontroll mot åkerblock (som ofta visar stora förändringar) med mera. Hyggeskartering kördes inom projektet i ArcGIS-komponenten ENFORMA, men kan också tas fram med hjälp av Erdas Imagine.

Ett separat hyggeskikt trösklas fram i förändringsbilden, även detta i ENFORMA.

3.3 Process

3.3.1 Segmentering

Jordbruksblocken används inte som en hård mask i segmenteringen eftersom spektralt lika pixlar ska tillfalla åkermarken. Däremot används informationen för att skilja mellan hyggen och öppen

mark. Vatten i GGD går in som en hård mask, men kompletteras med förändringsinformationen för nytillkommet vatten.

Segmentering används inte i det första stadiet utan sker först efter att skog separerats från övriga markklasser, som underlag för följdprodukter. Det första steget är en schackbrädessegmentering, vilket motsvarar enskilda 10m-pixlar.

3.3.2 Klassning

Klassningen utförs i steg, där vissa kan tillkomma i olika skeden. Ett exempel är öppen mark, som både kan vara vegetationsklädd eller bar jord. Ett annat är skog, som beroende på skogstyp kan ha höga eller lägre värden i vegetationsindex. Operatören sätter ett antal tröskelvärden

- *xs4_new*: dark areas in [Area]_[Date]_new_HR.img
- *xs4_old*: dark areas in [Area]_[Date]_old_HR.img
- *NDVI_hg*: impervious surfaces first threshold
- *NDVI_veg*: vegetated areas first threshold
- *NDVI_hg_norm*: impervious surfaces, normalized vegetation index, second threshold
- *NDVI_veg_norm*: vegetated areas, normalized vegetation index, second threshold
- *change*: low values in difference image (new water)

Efter en inledande indelning (tröksling) i vegetation respektive hårdgjorda ytor återstår allt mittemellan dessa. Efter att ha sorterat ut öppen mark, stött av åkerblock, hyggen i skogsstyrelsens kartering eller med hjälp av förändringsbilden samt skog med höjder > 5m och täckningsgrad > 10% återstår ett antal oklassade pixlar. Många av dem återfinns i gränzonen mellan vegetation och hårdgjorda ytor enligt kartdata. Dessa går in i en tröksling nummer två där NDVI normaliseras med avseende på andelen hårdgjort. Det betyder att mixlar "räknas upp" och sätts till vegetation i högre grad eftersom tanken är att dessa områden ändå ska överlagras med högupplöst kartdata i slutskedet.

$$NDVI_{normerad} = NDVI * 100 + NDVI * HG$$

Processen nedan kan ses som ett beslutsträd där indelning först sker på den första nivån för att sedan förfinas inom dessa. Det som hamnar inom "Övrigt – normaliseras" är sådana områden som hamnat mittemellan och inte direkt kunnat klassas till skog, öppen mark (åkermark) eller hygge. I många fall är dessa berörda av hårdgjordhetsrastret och kan i den andra trökslingsomgången klassas till vegetation.

Process: Klassning enligt klassdefinitioner






- Vegetation
 - Öppen mark
 - Skog > 5m och > 10% täckningsgrad
 - Hyggen, vegetationsklädda
- Vatten
 - Existerande i GGD
 - Nytt vatten
- Hårdgjorda ytor
- Övrigt (mittemellan vegetation och hårdgjort)
 - Öppen mark
 - Skog > 5m och > 10% täckningsgrad
 - Hygge, ej vegetation
 - Normaliseras
 - Hårdgjort, normaliserat
 - Vegetation, normaliserat

- Övrigt (bar jord, sparsam vegetation etc), normaliserat
- Hyggen, normaliserat

Resultatet från klassning redovisas i Figur 7. Klasser som kommit till i olika faser (t.ex. öppen mark, öppen mark2 och grönt normerat) läggs ihop och sammanlagras med vägar och byggnader. Denna sammanlagring kan göras på flera sätt;

antingen konverteras byggnader och vägar till raster med en specifik, vald, upplösning. Då konverteras även klassningen till samma upplösning innan skikten läggs ihop,

eller så konverteras klassningen till vektorformat innan byggnader och vägar, även de i vektorformat, skärs in i klassningen.

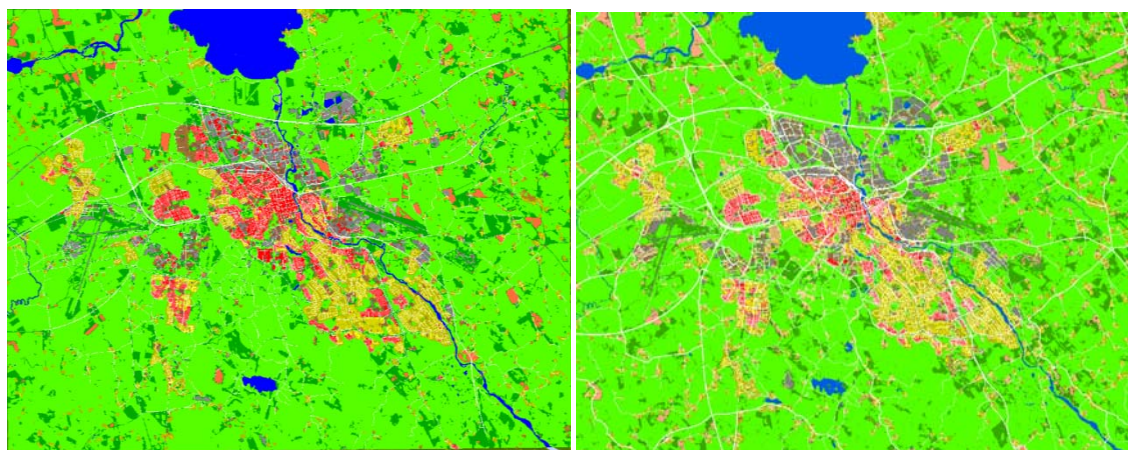
	Vatten		
	Öppen mark		
	Bart hygge		
	Nytt vatten		
	Vegetation, hygge		
	Öppen mark 2		
	Skog > 30%		
	Skog 10-30%		Byggnader
	Hårdgjort, första		Hyggen
	Grönt, normerat		Hårdgjort
	Hårdgjort, normerat		Skog
	Hyggen, normerat		Vatten
	Övrigt, normerat		Vägar
	Buskmark		Öppen mark
	Nytt vatten		Övrigt

Figur 7 Indelning i klasser efter klassning i eCognition. Klasser som kommit till i olika faser (t.ex. öppen mark, öppen mark2 och grönt normerat) läggs ihop och sammanlagras med vägar och byggnader.

4 Resultat

4.1 Gamla metoden

Den gamla metoden visade sig svår att genomföra på ett robust sätt och avskrevs därför tidigt i projektet. Dock gjordes en kartering över Linköping med basår 2010. Resultaten från denna kartering redovisas här för sakens skull, men lämnas därmed.



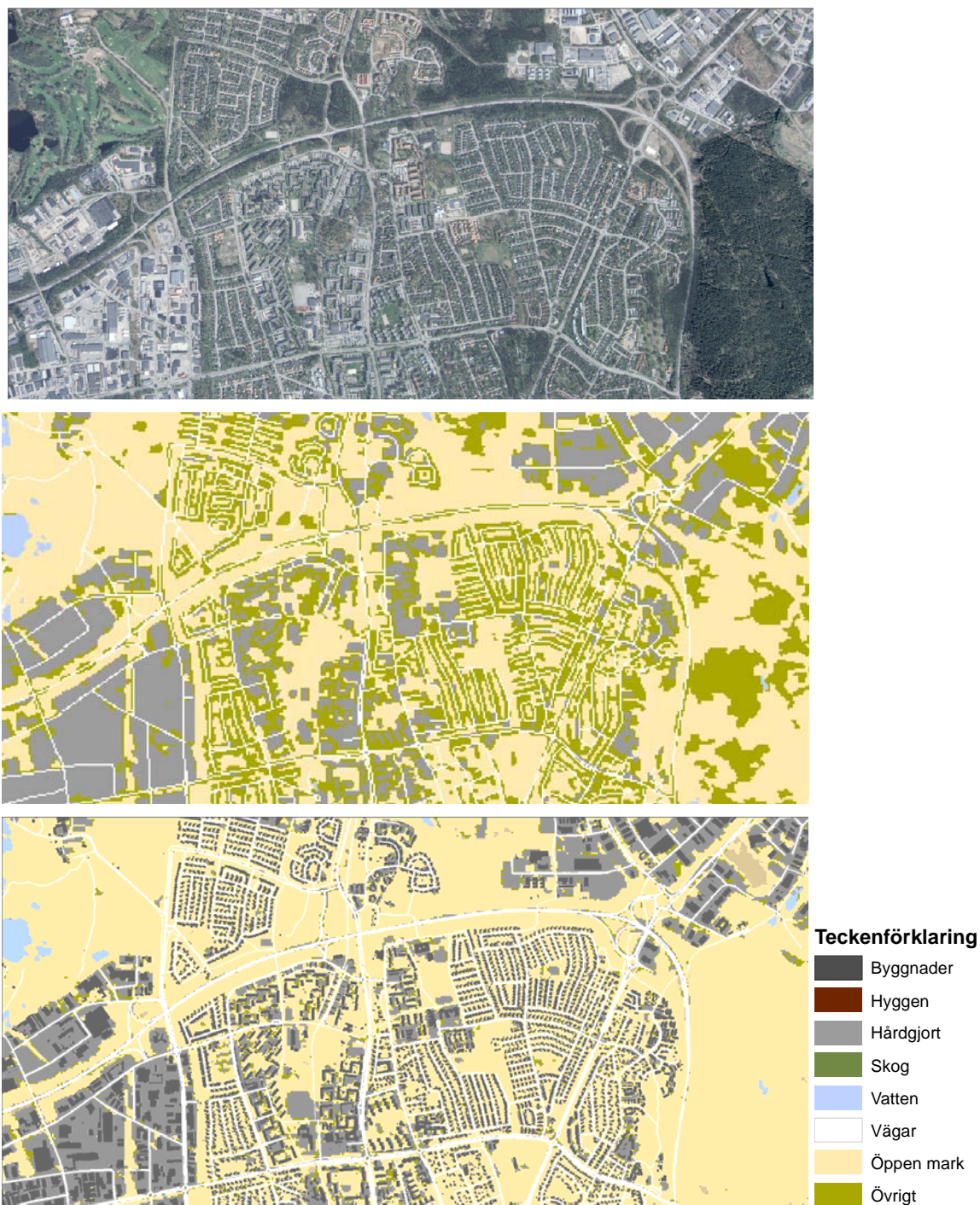
Figur 8 Linköping karterat med den gamla metoden; tv. 2005 års kartering och th. 2010.

Tabell 4 Statistik för kartering med gamla metoden, basår 2005 respektive 2010.

Value	Class_Name	Count 2005	Count 2010	Andel 2005	Andel 2010	Skillnad
0	unclassified	0	0			
1	Vatten	93626	100263	3,77%	3,96%	105%
2	ej veg	0	0	0	0	0
3	Vegetation	0	0	0	0	0
4	ngt vegetation2	0	0	0	0	0
5	oklassat	0	0	0	0	0
6	Vägar	95877	192049	3,86%	7,59%	196%
7	Villaområde ngt veg2	76534	74748	3,08%	2,95%	96%
8	Villaområde veg	93279	103404	3,76%	4,09%	109%
9	Flerbostadshus veg	12853	10547	0,52%	0,42%	80%
10	Flerbostadshus veg2	42583	24441	1,72%	0,97%	56%
11	Industri veg	2737	3355	0,11%	0,13%	120%
12	Industri veg2	5781	5274	0,23%	0,21%	89%
13	Industri ej veg	17953	21918	0,72%	0,87%	120%
14	Flerbostadshus ej veg	24686	23499	0,99%	0,93%	93%
15	Villaområde ej veg	4564	14859	0,18%	0,59%	319%
16	Ej bygg ngt veg2	291380	252113	11,74%	9,96%	85%
17	Ej bygg ej veg	40635	33224	1,64%	1,31%	80%
18	Ej bygg Vegetation	1598244	1500380	64,40%	59,29%	92%
19	Övrigt ej veg	15845	32972	0,64%	1,30%	204%
20	Övrigt veg	17875	68238	0,72%	2,70%	374%
21	Övrigt ngt veg2	20211	34896	0,81%	1,38%	169%
22	Bar åkermark	27163	34212	1,09%	1,35%	124%
	Summa, 100-tal kvm (antal pixlar 10x10m)	2481826	2530392			

Bildserien i Figur 9 visar ett utsnitt från Växjö. I den nedersta bilden, resultatet från klassning med den nya metoden är andelen "Övrigt" nästan helt borta. "Övrigt" är de områden som inte kunnat

klassificeras till vare sig någon hårdgjord eller vegetationsklädd klass, varken i första eller andra trösklingen. I den mittersta bilden, klassning med gamla metoden, är andelen "Övrigt" mycket stor även om man sammanlagrar resultatet med byggnader och vägar. En möjlig lösning har varit att sätta den övriga klassen till vegetation och sedan överlagra med kartinformation som vägar, byggnader och markanvändningsdata. Det innebär dock underklassning av hårdgjorda ytor utanför vägnät eller byggnader och överklassning av hårdgjort i anslutning till dessa. Statistiskt kan dessa fel ta ut varandra, men det är svårt att lokalt få gehör för en produkt som ser så grov ut.



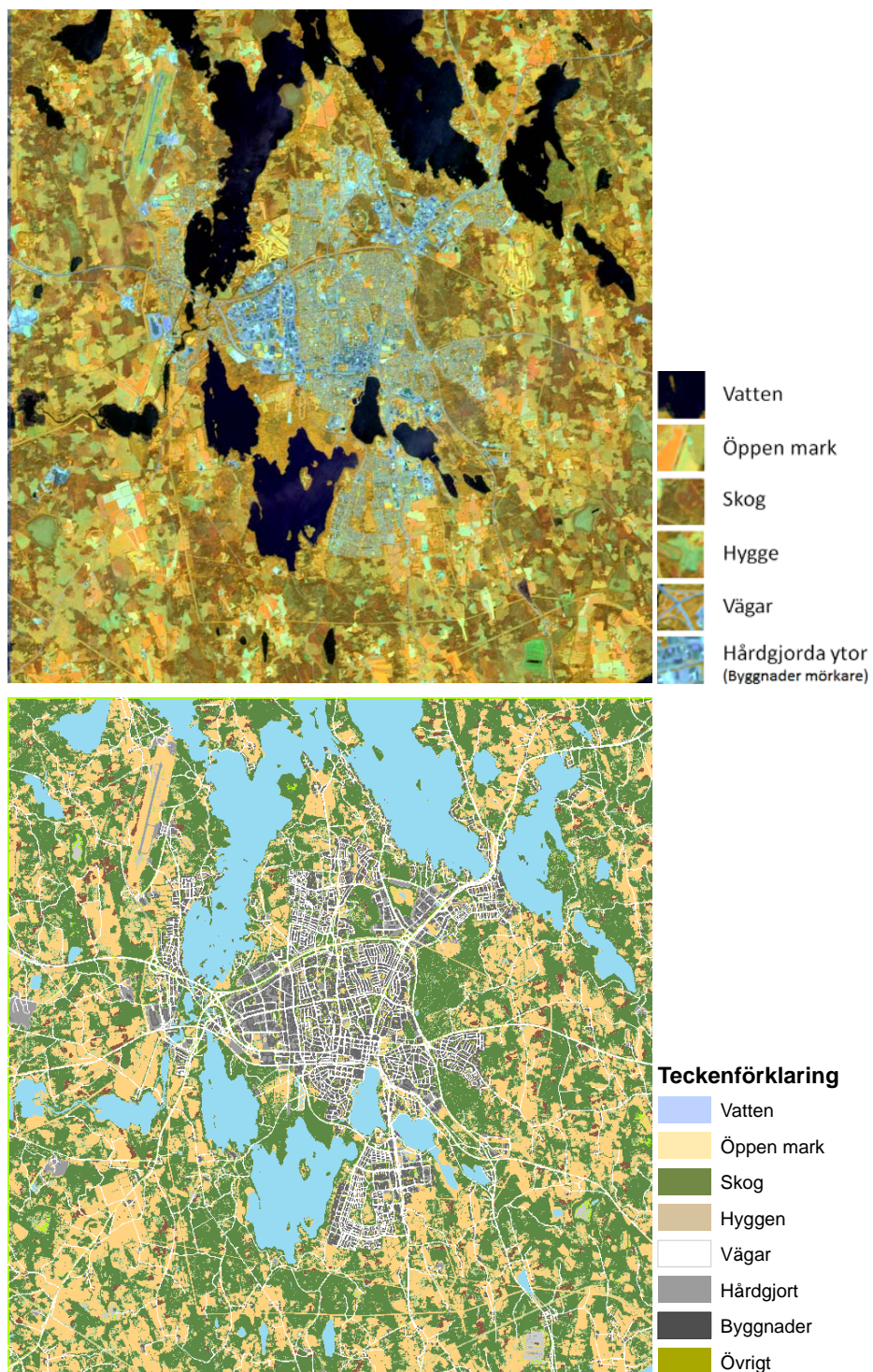
Figur 9 Bildserien visar uppifrån och ned; ortofoto över delar av Växjö, kartering med gamla metoden. De gulrbuna områdena är "Övrigt", dvs varken hårdgjort eller vegetation. Längst ner kartering med nya metoden och vägar och byggnader överlagrade. Andelen "Övrigt" är här mycket liten

4.2 Nya metoden

Den nya metoden har körts över alla tre studieområdena.

4.2.1 Växjö

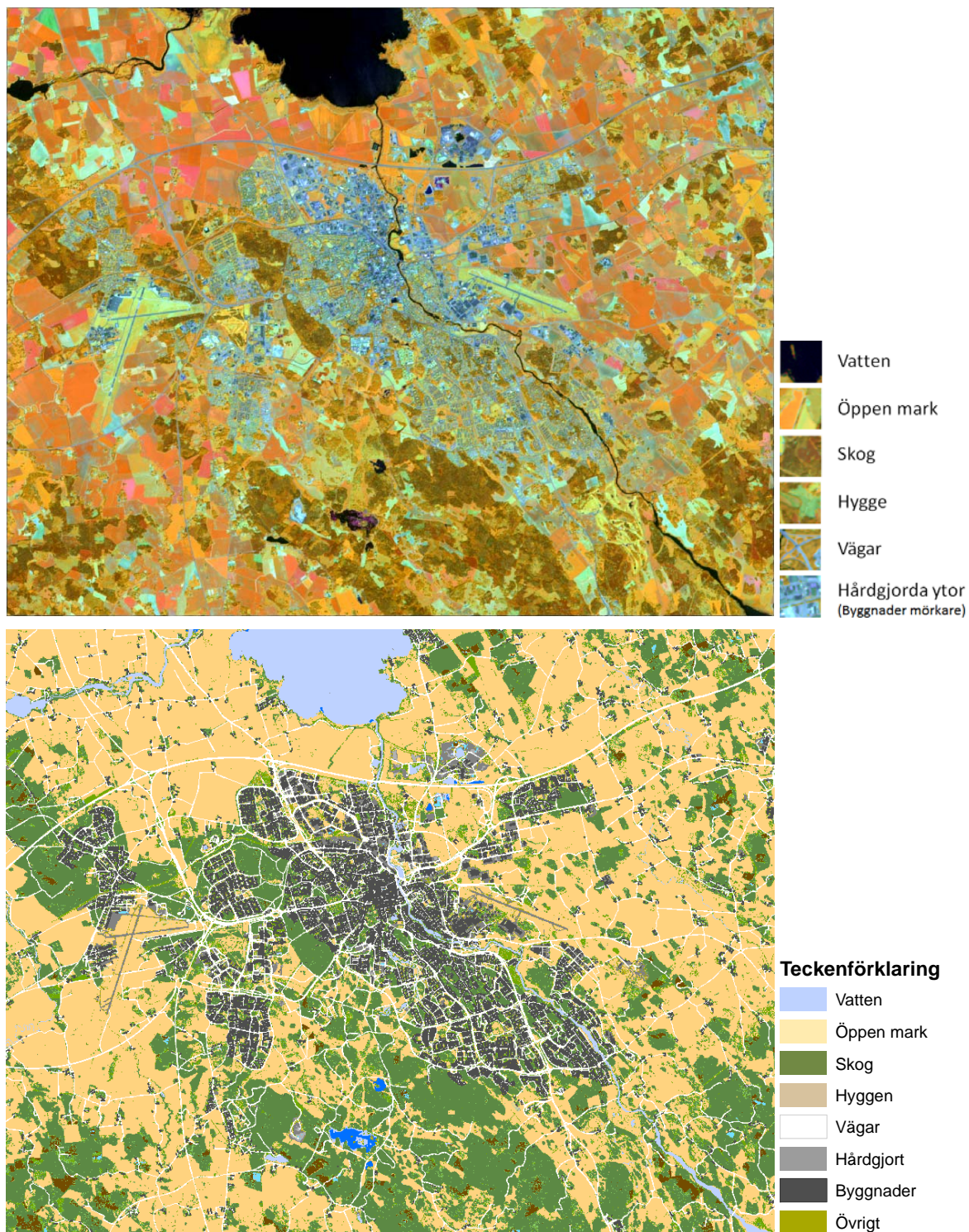
SPOT-5 satellitdata, registrerade 2010-06-28, och klassning sammanlagrad med byggnader och ytbildade vägar.



Figur 10 Kartering av Växjö

4.2.2 Linköping

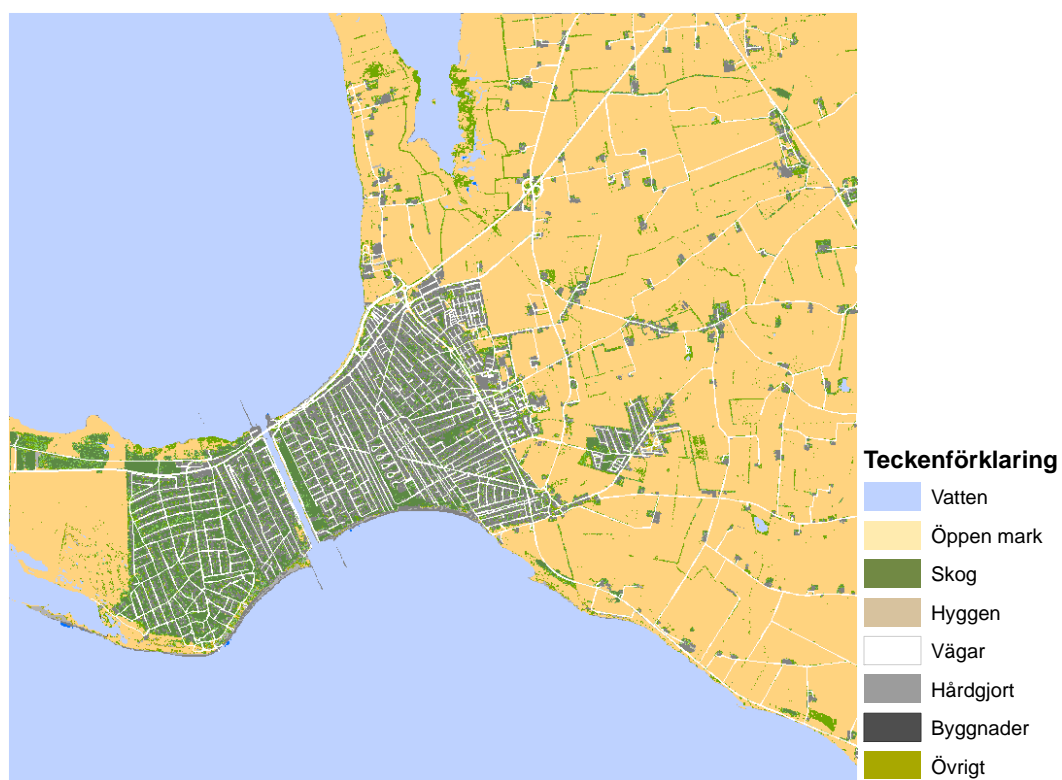
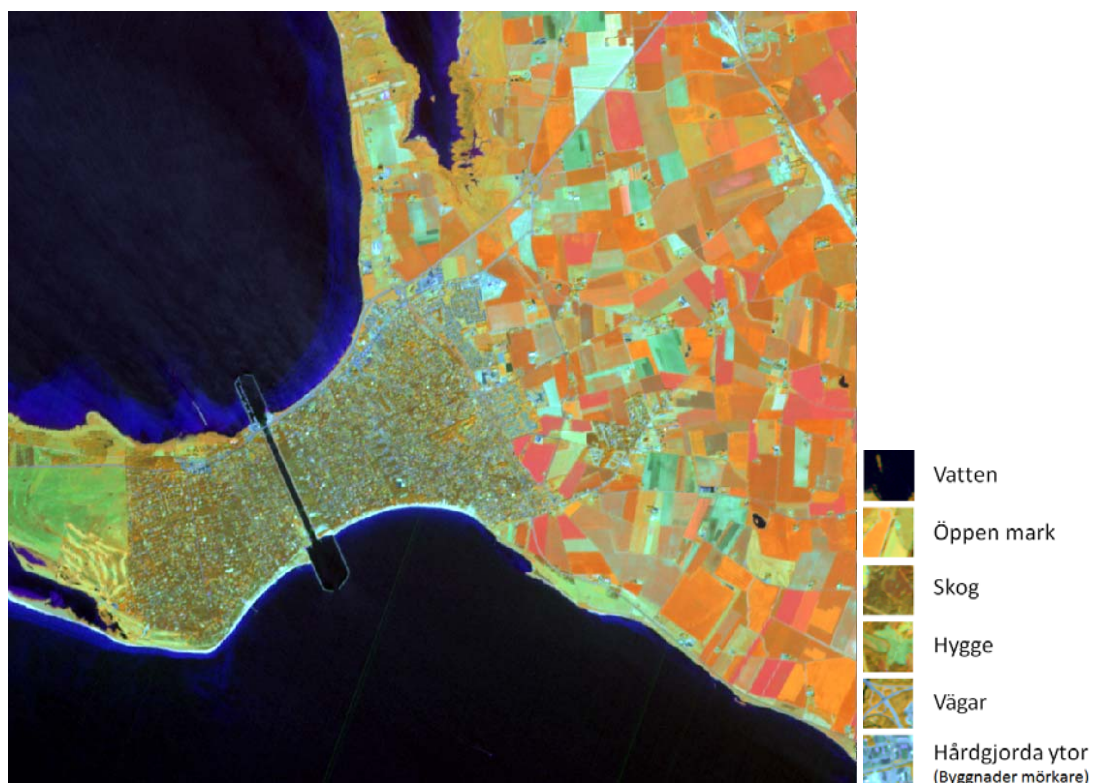
SPOT-5 satellitdata, registrerade 2010-07-04, och klassning sammanlagrad med byggnader och ytbildade vägar.



Figur 11 Kartering av Linköping

4.2.3 Vellinge

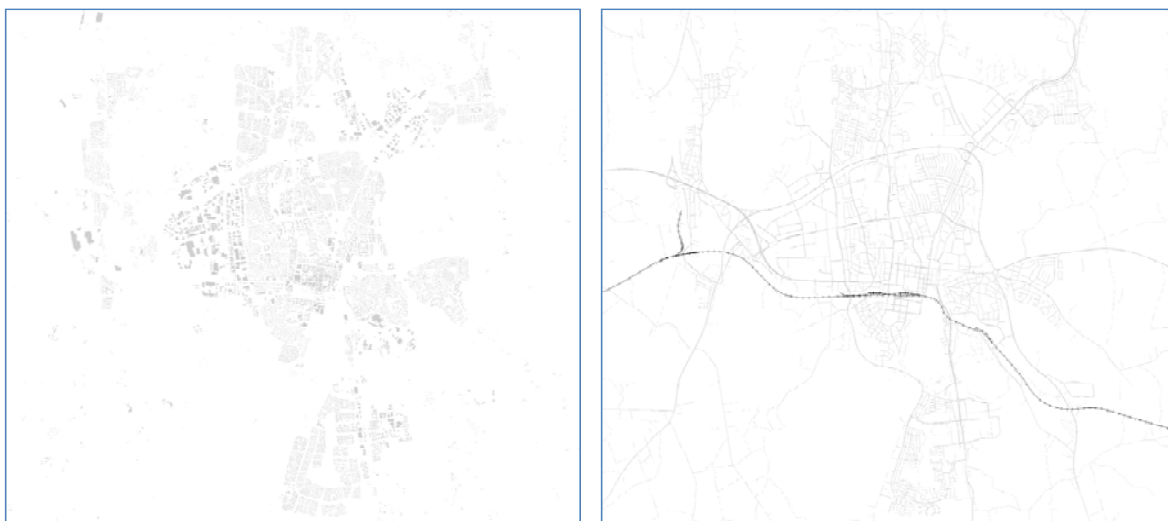
SPOT-5 satellitdata, registrerade 2010-06-29, och klassning sammanlagrad med byggnader och ytbildade vägar.



Figur 12 Kartering av Vellinge

4.3 Efterbearbetning av resultat

I samband med prepareringen av indata användes geodata via geodatasamverkan för att förstärka vegetationsinnehållet. Ytbildade byggnadskroppar från Lantmäteriets fastighetskarta tillsammans med ett av SCB bearbetat vägnät baserat på främst Nationella vägdatatabasen i kombination med kommunala data återanvänds för att öka detaljeringsgraden på de satellitbaserade resultaten. Det ytbildade vägnätet tillsammans med järnvägsnätet sammanlagras med byggnadskropparna och bildar ett känt hårdgjort lager. Rutnätet med de tidigare resultaten klipps med det hårdgjorda polygonlagret. Nedan framgår de hårdgjorda klippningslagren.



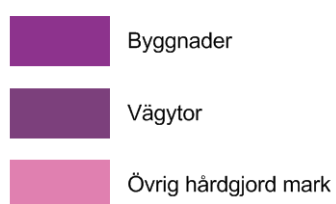
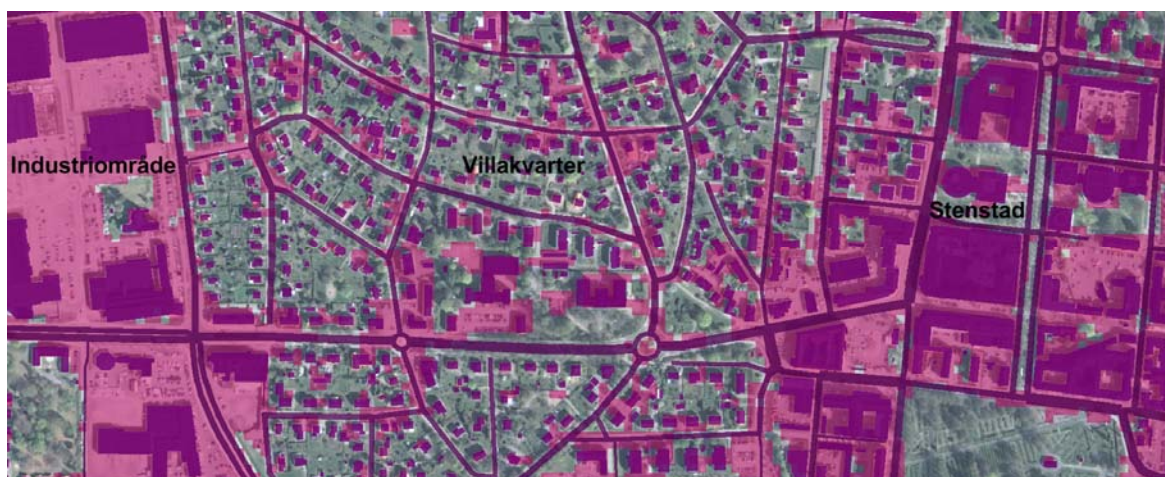
Figur 13 Masker med hårdgjorda ytor i samband med efterbehandling av resultat.

Efter klippningen av hårdgjorda ytor klipps jordbruksmarken, från Jordbruksverkets blockkarta där ängs- och hagmarken sorterats ut innan klippning. Efter klippningen framträder en grönstruktur för tätorten och dess omland tillsammans med hårdgjorda ytor där det går att skilja på bebyggda ytor och övriga hårdgjorda platser, såsom parkeringsytor, uppställningsplatser etc. Se figur nedan.

Grönstrukturen kan studeras i nedanstående bild av centrala Växjö. Denna kan jämföras med den tidigare karteringen av grönområden där grönytor kopplas till markslag och kategoriserades utifrån taxeringstypkoden.



Figur 14 Utsnitt av Växjö med grönstruktur efter klippning av hårdgjorda ytor.



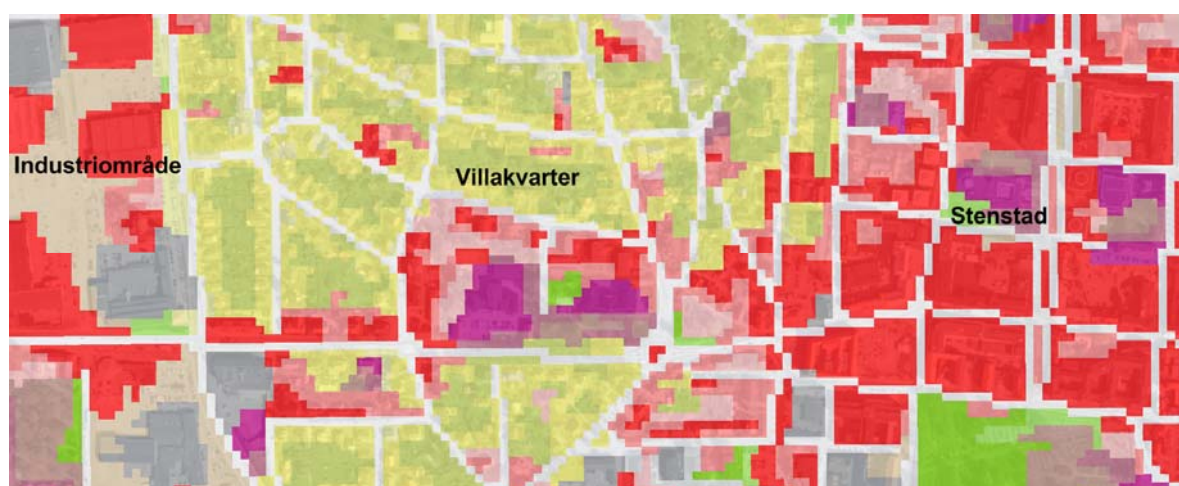
Figur 15 Utsnitt av Växjö med hårdgjorda ytor.

Genom att efterbehandla rutnätet och klippa mot andra polygonlager förbättras upplösningen på resultaten från SPOT5 data vars rutnät varit 10m i storlek.

4.4 Utvärdering

Resultaten från den nya metoden har jämförts med de resultat som togs fram avseende 2005 års kartering. Dels för att studera förutsättningarna för att kunna jämföra resultaten mellan metoderna men också för att studera vilka skillnader det blir i resultat. Att kunna följa förändringen av den gröna marken över tid är efterfrågade uppgifter inte minst i samband med miljömålsuppföljning. Samtidigt har projektet visat att den metodmässiga utvecklingen av karteringen i kombination med förbättrade geodata ger en annan produkt med en helt annan detaljeringsgrad.

I karteringen avseende 2005 byggdes markslagen in i modellen.[§] Ett av indata utgjordes av byggnadsregistret där taxeringstypkoden aggregerades till fyra huvudklasser. Småhus (villområde), Flerbostadshus, Industri och Övrigt. Se figur nedan. Motsvarande information kan kopplas på i efterbehandlingen i den nya metoden. Fastighetskartans ytbildade fastigheter matchas då mot taxeringstypkod eller ägarskap och klipps mot karteringen. Genom att den nya karteringen är frikopplad från inbyggda klassningar i modellen ökar också frihetsgraden hur data kan användas och vidareutvecklas.



Grundklassning: utifrån byggnads- och vegetationstyp

■ Flerbostadshus ej veg	(728)	■ Vägar	(4961)	■ Industri veg	(99)
■ Flerbostadshus veg2	(805)	■ Övrigt ej veg	(339)	■ Ej bygg ej veg	(643)
■ Flerbostadshus veg	(461)	■ Övrigt ngt veg2	(434)	■ Ej bygg ngt veg2	(1381)
■ Villaområde ej veg	(789)	■ Övrigt veg	(321)	■ Ej bygg Vegetation	(583)
■ Villaområde ngt veg2	(2120)	■ Industri ej veg	(195)	■ Bar åkermark	(2)
■ Villaområde veg	(968)	■ Industri veg2	(213)	■ Vatten	(64)

Figur 16 Kategorisering av markslag från 2005 enligt tidigare kartering.

Genom att gruppera grundklassningens klasser vilka innehåller vegetation kunde ett grönytelager extraheras från den tidigare karteringen. Se bild till vänster nedan.

[§] Se rapporten Grönytor i tätort: www.scb.se/statistik/_publikationer/MI0805_2008A01_BR_MIFT0801.pdf



Figur 17 Jämförelse av grönytor mellan tidigare metod och nya metoden. Till vänster är karteringen av grönytor från 2005 och till höger karteringen med nya metoden.

Redan på ett översiktligt plan framträder noggrannheten i den nya karteringen. När den totala grönytan beräknas för den gamla och nya metoden är grönytan 88 procent av den gamla ytan. Med en noggrannare kartering har grönytorna minskat i storlek totalt sett samtidigt som detaljeringsgraden för karteringen ökat.

Tabell 5 Karterad grönyta inom Växjö tätortsgräns 2005 enligt gamla och nya karteringen.

Karterad grönyta	Vegetation
Gamla metoden	1907 ha
Nya metoden	1686 ha

För villaområden framträder en tydlig underskattning av småhus i den tidigare karteringen. Statistiskt kompenseras det för detta genom att räkna på schabloner för villastorlekar men GIS-lagret förblev intakt då informationen om byggnadskroppar saknades. Arealen grönytor i villaområden för den nya metoden blir 63 procent av den gamla metodens areal.

Tabell 6 Vegetation inom villaområden i Växjö tätort enligt gamla och nya karteringen.

Villaområden	Vegetation
Gamla metoden	933 ha
Nya metoden	586 ha



Figur 18 Detaljbild över villaområde i Växjö med grönytor. Den gamla metodens resultat från 2005 framgår till vänster och den nya metodens resultat till höger.

För flerfamiljshus är inte skillnaderna lika tydliga vilket framgår av figuren nedan. Däremot så inverkar byggnadspunktens avståndskriterier i den tidigare studien. För byggnadskoordinaten klassades mark inom 50 meter från byggnadspunkten som tillhörande mark för byggnadsklassen. Detta inverkar på möjligheten att senare kartera grönområden i den gamla studien.

Genom att efterbehandla 10 meterrutorna tvättas det sågtandade mönster som förekommer längs vägen i den vänstra figuren nedan. Det sågtandade mönstret förekommer på flera platser i den gamla metoden och syns också tydligt mot byggnadskropparna i nederkant till vänster i figuren.



Figur 19 Detaljbild över flerfamiljshusområde i Växjö med grönytor. Den gamla metodens resultat från 2005 framgår till vänster och den nya metodens resultat till höger.

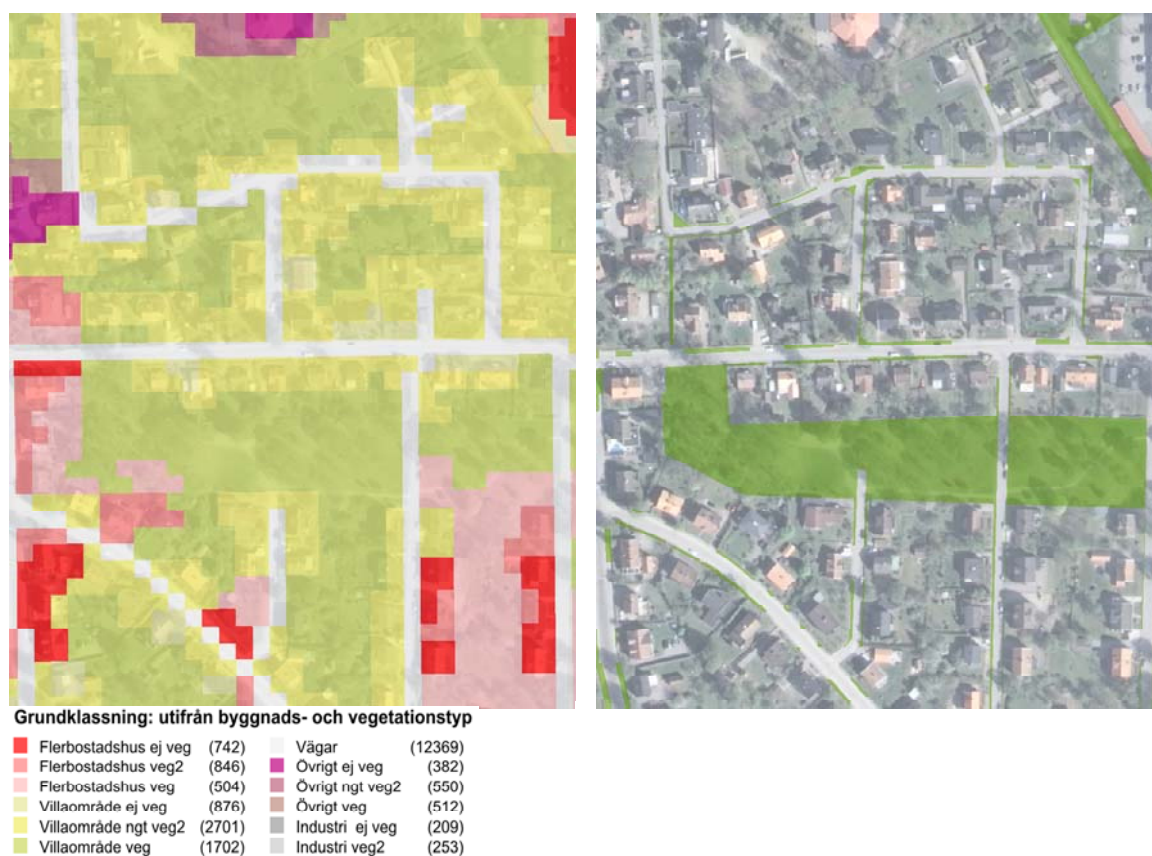
Den nya metoden öppnar upp för att fånga mindre områden i en helt annan omfattning som den gamla metoden inte klarade av. I många städer idag anläggs det fickparker på tidigare impedimentmark. Enköping är exempelvis en sådan kommun där man anlägger mindre planteringar med marktäckare i diagonalen av gatukorsningar.



Figur 20 Detaljbild över delar av stenstaden i Växjö med grönytor. Den gamla metodens resultat från 2005 framgår till vänster och den nya metodens resultat till höger.

Genom den nya metoden finns det förutsättningar att kunna räkna på förändringen av mindre grönytor. Exempelvis framträder allen i den nya karteringen till höger i figuren ovan. Se område inringat i rött.

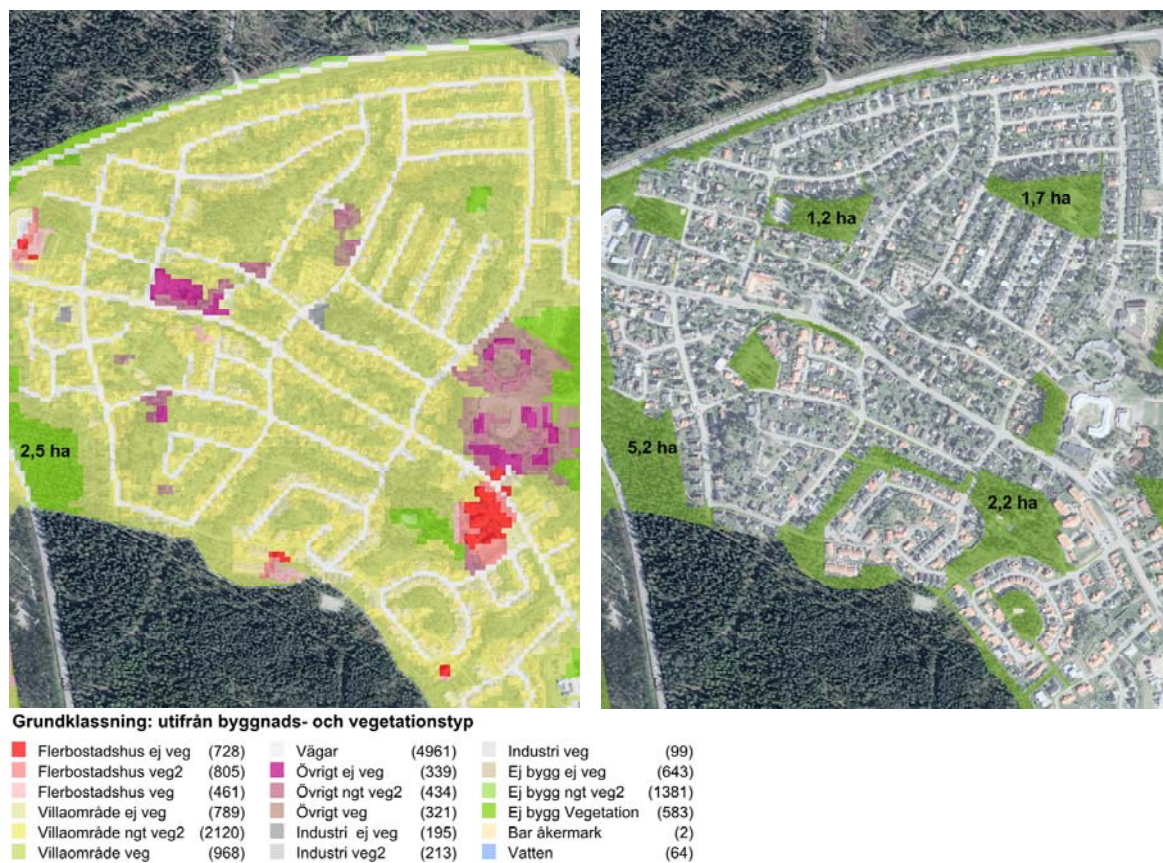
För att områden skulle bli grönområden krävdes att ytan saknade byggnadskoordinater samt att området hade karterad vegetation. Ett grönområde skulle vidare vara sammanhängande och inte delas av vägar samt vara minst en hektar i storlek.** Då ett av kraven var att ytan skulle vara utan byggnader så kommer inte ytor med av det slag som framträder nedan. Den markklassning som ligger närmast det grönområde som framträder till höger i bild nedan utgörs av villaområde med vegetation enligt den gamla karteringen. Det förekommer flera sådana exempel på skillnader mellan metoderna då den senare inte är kopplad direkt till markklassningen enligt taxeringstypkoden.



Figur 21 Detaljbild över villaområde i Växjö med grönytor kopplade till markklassen enligt den gamla metoden. I den nya metoden går det att fånga grönområdet mellan villorna vilket framträder till höger i bild.

** För en utförligare beskrivning se rapporten Grönytor/grönområden i och omkring tätorter 2005: http://www.scb.se/Statistik/MI/MI0805/2005A01/MI0805_2005A01_SM_MI12SM0902.pdf

I figuren nedan framträder ytterligare områden som inte kom med som grönområden enligt den gamla metoden. Så samtidigt som grönytekarteringen minskat i areal pga ökat detaljeringsgrad så ökar antalet grönområden och noggrannheten i karteringen i den nya metoden.

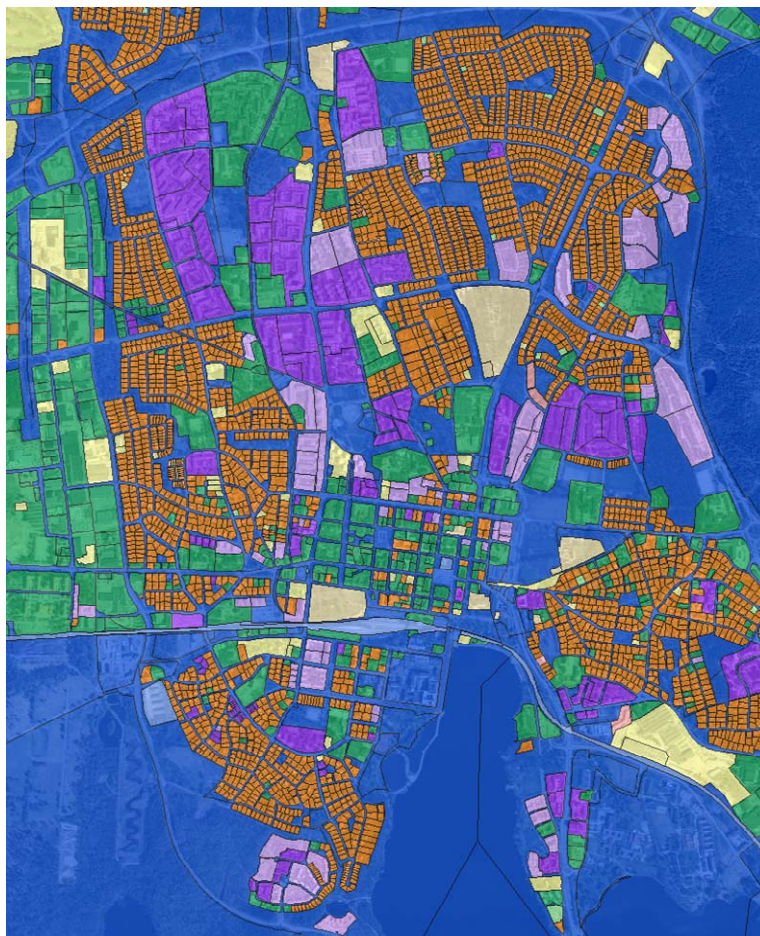


Figur 22 Detaljbild över villaområde i Växjö där det på flera ställen finns grönområden över 1 hektar enligt den nya metoden men enbart 1 enligt den gamla metoden. Den gamla metoden framgår till vänster och den nya till höger i figuren.

Genom att utnyttja fastighetskartans gränser för fastigheter kopplat till ägarskap och klippa grönytorna med ägarskap öppnas möjligheter att räkna på vem som äger den gröna marken i staden. Fastighetsgränserna skapar också bra förutsättningar att få en tydlig gränsdragning var allmän mark startar och slutar i villaområden. I den gamla metoden var detta alltför flytande i och med regeln om 50 meters influensområde från byggnadskoordinaten. Exempelvis öppnades det upp möjligheter att räkna på utpräglade villatätorter vilka har mycket grönska ur ett djur och växtperspektiv men den allmänna gröna marken kan vara mycket låg i dessa orter. I figuren nedan framträder fördelningen av marken i Växjö och var den finns grupperad i 10 olika klasser.

Fastighetsägande Växjö

- 1 - Staten
- 2 - Kommun och landsting
- 3 - Kyrkan
- 4 - Fysisk person
- 5 - Dödsbo
- 6 - Svenskt AB
- 7 - Bostadsrättsförening
- 8 - Kommunalt bostadsbolag
- 9 - Övriga
- 0 - Uppgift saknas



Figur 23 Fastighetsytor kopplade till ägarskap. Genom att klippa grönområden med ägarskap öppnas nya möjligheter att redovisa vem som äger den gröna marken runt omkring oss.

I tabellen nedan är grönytorna fördelade per ägoslag i Växjö för att illustrera hur den gröna marken är fördelad i en tätort.

Tabell 7 Karterad grönyta inom Växjö tätortsgräns fördelad per fastighetsägare.

Fastighetsägande	Hektar	Andel
Kommun och landsting	755,7	43,0%
Fysisk person	577,4	32,8%
Svenskt AB	174,8	9,9%
Kommunalt bostadsbolag	108,9	6,2%
Bostadsrättsförening	54,4	3,1%
Övriga	40,5	2,3%
Kyrkan	20,3	1,2%
Staten	12,2	0,7%
Dödsbo	9,0	0,5%
Uppgift saknas	5,0	0,3%
Total	1758,1	100,0%

Genom att välja bort marken som inte tillhör kommun eller landsting och kommunala bostadsföretag går det att beräkna hur stor del av en tätorts grönområden som är allmänna. Se figur nedan. Att därefter hänga på arealstorlek på de enskilda områdena öppnar upp för att räkna på olika storlekar av grönområden inom den kommunala marken.



Figur 24 Total grönyta framträder till vänster och grönyta på kommunal mark framträder till höger i bild.

Tidigare har det framkommit att flera grönområden som varit möjliga att redovisa i den nya metoden inte alls fanns med i den tidigare karteringen. Men för grönområden som fanns med i den tidigare karteringen framträder tydliga skillnader i områdets omfattning jämfört med hur de fångas med den nya metoden. Se figur nedan.

Tabell 8 Jämförd areal för ett karterat grönområde i Växjö. Området framträder i figuren nedan.

Karterat grönområde	Vegetation
Gamla metoden	30,8 ha
Nya metoden	40,5 ha



Figur 25 Detalj över karterat grönområde med den gamla metoden och den nya. Bilden till vänster redovisar grönområdet i den gamla metoden och till höger grönområdet i den nya metoden.

Att göra jämförelser över förändringsgraden för grönområden kommer att bli svårt med den nya metoden då resultaten är så mycket bättre än den tidigare metoden. Utvärderingen har här lyft fram ett antal exempel på hur olika resultaten slår. Att göra om 2005 års kartering enligt den nya metoden är inte heller möjligt pga att flera indata inte finns tillgängliga idag. Exempelvis fanns det brister i byggnadskropparna i fastighetskartan. För en del tätorter var det enbart officiella byggnader såsom kyrkor, skolor, kommunhus etc som fanns med i kartan 2005. Att Lantmäteriets fastighetskarta är ständigt levande gör att Lantmäteriet inte själva har tillgång till ytbildade fastigheter för 2005 vilket gör att vi inte kan skära en äldre kartering med fastighetsytor.

5 Slutsatser och rekommendationer

Idén till nya förbättrade metoden har visat sig ge det resultat som eftersträvades och därför anses det övergripande projekt målet uppfyllt: Att utveckla en detaljerad metod för kartering av grönytor i tätorter för att uppnå hög statistisk kvalitet såväl som en hög grad av acceptans för produkten bland användarna och framtida potentiella användare.

Vissa avsteg har gjorts från de ursprungliga delmålen, beroende dels på svårigheter med tidsbestämning av byggnader och vägar, men framförallt att den klassindelning som gällde för den gamla metoden inte längre var önskvärd. Att jämföra gamla och nya metoden skulle vara som att jämföra äpplen med päron och därför inte relevant.

Rekommendationen är att använda den nya metoden för kartering av grönytor baserat på 10m satellitdata. En önskvärd utveckling är en finare klassindelning med avseende på information som går att extrahera med hjälp av höjddata. Ett följdprojekt för att utveckla detta har erhållit medel från Rymdstyrelsen att utföras under 2014.

Resultaten från karteringarna i den nya metoden bidrar till att arealen för grönytor i tätort minskar men samtidigt så höjs detaljeringsgraden på dessa. Antalet grönområden blir samtidigt fler i och med en radikalt förändrad metod vilken svarar bättre upp till verkligheten och omvärldens krav på detaljerade data.

