



Sveriges
lantbruksuniversitet

Metod för användning av Geografiska Informationssystem vid kartläggning av blädningsskog

– en studie genomförd på Vilhelmina kommun

Elsa Bengtsson & Ambjörn Forslund

Självständigt arbete 15 högskolepoäng

2010

Fakulteten för Skogsvetenskap

Umeå

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Enhet	Fakulteten för skogsvetenskap
Författare	Elsa Bengtsson & Ambjörn Forslund
Titel	Metod för användning av Geografiska Informations System vid kartläggning av blädningsskog – en studie applicerad på Vilhelmina kommun
Nyckelord	GIS, <i>k</i> NN, blädning, blädningsbruk, kontinuitetsskog
Handledare	Lars Lundqvist, Institutionen för skogens ekologi och skötsel
Examinator	Anders Alanära, fakulteten för skogsvetenskap
Kurstitel	Kandidatarbete i skogsvetenskap
Kurskod	EX0592
Program	Jägmästarprogrammet
Omfattning på arbetet	15 hp
Nivå och fördjupning på arbetet	G2E
Utgivningsort	Umeå
Utgivningsår	2010

Sammanfattning

Målet med skogsbruk är idag så mycket mer än produktion av timmerråvara. Det finns ett behov av alternativa skötselsystem och metoder i skogsbruket. Ett skötselsystem som väckt ökat intresse hos flera aktörer och intressenter i samhället är blädningsbruk. Blädningsbruk är ett system för att sköta fullskiktade skogar. Med fullskiktad skog menas en skog där det finns träd i alla storlekar. För att bättre bevara naturvärden och för att använda sig av ett skogsbrukssätt som mer efterliknar urskog kan blädningsbruk vara ett alternativ. Hänsyn till rennäringen är ett annat motiv för blädningsbruk. I skogsstyrelsens rapport Kontinuitetsskogar och kalhyggesfritt skogsbruk beskrivs blädningsbruk som en delösning och ett alternativt skogsbrukssätt i kontinuitetsskogarna. Syftet med denna uppsats var att med hjälp av en kombination av GIS och fältbesök skapa en metod för att identifiera skogar där blädningsbruk kan vara lämpligt, samt att applicera metoden på Vilhelmina kommun. I ArcGIS användes *k*NN-data för att skapa en modell som resulterade i en rasterfil som visar blädningsskogar. Vid testkörning på Vilhelmina kommun visade modellen att det finns totalt 2 435 hektar skogsmark som lämpar sig för blädningsbruk. Metoden fungerar bra som ett första steg vid planering av skogsskötsel i fullskiktade skogar ur ett mångbruksperspektiv. Metoden är ett planeringsverktyg för stora markägare.

Abstract

The objective of forestry today is much more than production of timber. There is a need for alternative methods in forestry. A management system that brought an increased interest amongst different groups of actors in society is the selection system. The selection system is a system to handle uneven-aged forests. In uneven-aged forest there are trees of all sizes. In order to better preserve the natural values and to create a more pristine forest can the selection system be an option. Consideration of the reindeer husbandry is another motive for the selection system. The Swedish forest agency state in their report "Kontinuitetsskogar och kalhyggesfritt skogsbruk" that the selection system is a partial solution and an alternative way of continuity-forests forestry. The purpose of this study was to use a combination of GIS and field visits to establish a methodology to identify forests where the selection system may be appropriate, and to apply the method to Vilhelmina municipality. In ArcGIS *k*NN was used to create a model that resulted in a raster showing forest where the selection system could be used. The test run at Vilhelmina municipality showed that there are a total of 2 435 hectare forests suitable for the selection system. The method works well as a first step in the planning of forestry in uneven-aged forests from a multiple use perspective. The method is a planning tool for large landowners.

Innehållsförteckning

1 Inledning	7
1.1 Bakgrund	7
1.2 Syfte	10
1.3 Avgränsning	10
2 Material och metod	11
3 Resultat	13
4 Diskussion.....	16
4.1 Slutsats	18
5 Referenser	19
Bilaga 1	22
Bilaga 2	23
Bilaga 3	24

1 Inledning

Målet med skogsbruk både nationellt och internationellt är idag så mycket mer än produktion av timmerråvara. Att rena vatten, skydda landskap från översvämningar samt bidra till god livsmiljö för både människor och djur är exempel på roller som skogen ska spela i det nya mångbruket av skog i Europa (WWF 2001). Dessa attitydförändringar hos lagstiftare och allmänhet har gjort att intresset för alternativa skötselsystem och metoder i skogsbruket ökat (Skogsstyrelsen 2004).

1.1 Bakgrund

Ett skötselsystem som väckt ökat intresse hos flera aktörer och intressenter i samhället är blädningsbruk (Lundqvist och Nilsson 2007). Det systematiserade typ av blädningsbruk som det talas om i dag utvecklades i slutet av 1800-talet. Det var i alpreregionerna som blädningsbruket växte fram ur den mer ostrukturerade plockhuggningen. Fastigheterna i denna region var i regel små och för att bönderna skulle kunna täcka husbehovet av olika typer av virke så var det lämpligt att skogarna förblev fullskiktade hela tiden. På så vis fanns det alltid tillgång på både klen och grovt virke (Lundqvist 1989). Blädningsbruk är således ett system för att sköta fullskiktade skogar. Med fullskiktad skog menas en skog där det finns träd i alla storlekar. Flest träd finns i de små storleksklasserna och minst i de grövsta klasserna. Den fullskiktade skogens diameterfördelning brukar benämnas ”inverterat J-formad”. Fullskiktade skogar kan bara uppstå när det dominerande trädslaget är ett skuggföredragande trädslag såsom gran, eftersom blädningsbruket är beroende av att nya plantor kan etableras i beståndet. Blädning är ett skötselsystem med återkommande gallringar med 10 – 15 års intervall där skogen är fullskiktad även efter gallringen är utförd. För att tillvarata markens produktionsförmåga är det viktigt att den stående virkesvolymen efter blädningen inte understiger den volym som anges i skogsvårdslagens 10 §. Blädning är den enda åtgärd som görs i bestånd som sköts med blädningsbruk. Det medför att skogen hela tiden har ett stort virkesförråd och att strukturen med träd i alla storleksklasser bibehålls över tiden (Lundqvist, Cedergren och Eliasson 2009).

SLU och Skogforsk skrev i en gemensam rapport från 2006 att dagens skogsbruk med trakthyggesbruk ger mest virke, bäst ekonomi och är en förutsättning för att ytterligare öka produktionen av skogsråvara. Hyggesfria metoder såsom blädning är dock ett viktigt komplement till trakthyggesbruket för att gynna den biologiska mångfalden (Skogforsk, SLU 2006).

För att använda sig av ett skogsbrukssätt som mer efterliknar urskog kan blädningsbruk vara ett alternativ. I en studie av Atlegrim och Sjöberg jämförs blädning, trakthyggesbruk och urskog med avseende på biologisk mångfald. Det är svårt att mäta naturvärden, däremot kan element som skapar hög biologisk mångfald identifieras. Bland dessa kan nämnas döda träd,

högstubbar och lövträd. Det finns en minskande trend från naturskog till blädningskog och till sist trakthyggesbruk för de flesta element som skapar biologisk mångfald. Även om blädningsbruk bättre efterliknar naturliga förhållanden måste generell naturhänsyn tas för att skapa död ved och öka andelen lövträd (Atlegrim och Sjöberg 2004). Flera arter av mossor och lavar både växer och sprider sig mycket långsamt. För dessa arter innebär trakthyggesbruket ett direkt hot eftersom dessa arter kräver skog med lång kontinuitet för att överleva (Skogsstyrelsen 2004).

Det finns fler motiv till blädningsbruk än bevarandet av biologisk mångfald. Hänsyn till rennäringen är ett sådant motiv. Exploateringen av skogsmark för utvinning av vedråvara har bidragit till att försvåra för rennäringen under det senaste hundra åren. I en studie av Berg et al. har tre tidsepoker identifierats: tiden innan den storskaliga exploateringen av skogen (innan 1890), tiden mellan 1890 och 1950 som karaktäriseras av plockhuggning samt tiden efter 1950 då skogsbruket blev allt mer intensivt med trakthyggesbruk samt markberedning för att öka plantöverlevnaden. Studien visar att blädningsbruket och en mer effektiv brandbekämpning under 1900-talets första hälft var positivt för rennäringen eftersom det skapade mer bete. Däremot har det mer intensiva skogsbruket under 1900-talets andra hälft inneburit en inskränkning av samernas möjligheter att bedriva renskötsel (Berg, et al. 2008).

Problemen när skogsbruk och rennäring bedrivs på samma mark är flera. Trakthyggesbruket skapar kalhyggen och ett mer fragmenterat landskap som försvårar för samerna när renarna flyttas mellan sommar- och vinterbetesområdena. Trakthyggesbruket missgynnar dessutom många av de lavar och mossor som renarna äter. För att underlätta för rennäringens förflyttningar bör sammanhängande områden med god födotillgång finnas mellan renbetesområdena. Blädningsbruk kan här vara en del av lösningen eftersom studier har visat att skog som blädas innehåller mer hänglav än skog som brukas med traditionella hyggen (Skogsstyrelsen 2008).

Vissa områden har bedömts vara så viktiga för rennäringen att de räknas som riksintresse. I sådana områden får det ej bedrivas verksamhet som skadar områdets betydelse eller värde (Länsstyrelsen 2008). Till de områden som klassas som riksintresse hör samebyarnas nyckel- och kärnområden, samt de viktigaste flyttlederna. Varje sameby har inom sina betesområden flera nyckel- och kärnområden som är områden med extra stor betydelse för möjligheten att bedriva renskötsel. Dessa områden bör utsättas för så lite störning som möjligt. Flyttlederna är de leder som används vid förflyttning av renar mellan olika årstidsbeten (SOU 2001:101). Rennäringen har framfört önskemål om att skogsbruket ska bedrivas mer skonsamt och med större hänsyn i dessa viktiga områden (Skogsstyrelsen 2001).

Kärva klimatlägen kan vara ett ytterligare motiv för blädningsbruk. I svårförägnade områden kan blädningsbruk ge en högre virkesproduktion än trakthyggesbruket eftersom systemet är mer biologiskt robust och inte kräver någon förägningsperiod. Förägningsperioden kan ofta vara lång och utdragen i kärva klimatlägen vilket har en produktionsänkande effekt (Lundqvist, Cedergren och Eliasson 2009). Blädningsbruk borde möjliggöra skogsbruk i områden där trakthyggesbruk inte får bedrivas. Den fjällnära skogen är en administrativ gräns som 1982 ersatte skogsodlingsgränsen. I de fjällnära områdena ovanför gränsen för

föryngringsavverkning bör inga kalavverkningar göras på grund av återväxtsvårigheter (SOU 2009:30). 18 § i Skogsvårdslagen lyder: ”tillstånd till avverkning i fjällnära skog får inte ges om avverkningen är oförenlig med intressen som är av väsentlig betydelse för naturvården eller kulturmiljövården. När tillstånd ges skall Skogsvårdsstyrelsen besluta om vilka hänsyn som skall tas till naturvårdens och kulturmiljövårdens intressen, såsom i fråga om hyggets storlek och förläggning samt tillåten avverkningsform.” (SFS 1993:553).

Regeringen har i en skrivelse till riksdagen lyft fram kontinuitetsskogarna och behovet av alternativa skogsbrukssätt till trakthyggesbruk. Regeringen skriver ”Det finns i Sverige endast mindre arealer skog som aldrig tidigare varit kalavverkad. Skogsstyrelsen har för avsikt att utreda hur metoder för skogsskötsel i dessa skogar kan utformas som klarar av att ge en acceptabel ekonomisk avkastning samtidigt som natur och kulturmiljövärdena bevaras. Regeringen anser att det är viktigt att arbeta vidare med frågan om andra skogsbruksmetoder än trakthyggesbruk för dessa ändamål.” (Skr.2003/04:39 s 32). I stora drag innebär regleringsbrevet att regeringen uppdrar åt Skogsstyrelsen att identifiera och klassificera kontinuitetsskogarna, ta fram lämpliga brukningsmetoder för så kallat kontinuitetsskogsbruk samt att sprida information om dessa skogar och brukningsmetoder. Bristen på kontinuitetsskogarna beskrivs som problematisk för de rödlistade arterna eftersom de är beroende av lång skoglig kontinuitet. Det bedöms som viktigt att uppskatta den areella omfattningen och hitta alternativa skötselmetoder till dessa skogar.

År 2005 initierade Skogsstyrelsen projektet Kontinuitetsskogar och kalhyggesfritt skogsbruk med syfte att öka kunskapen om kontinuitetsskogars värden samt kalhyggesfritt skogsbruk som alternativ till trakthyggesbruket. Skogsstyrelsens har definierat begreppet kontinuitetsskog enligt följande: ”Kontinuitetsskog är områden som varit kontinuerligt trädbevuxna utan väsentliga trädslagsbyten sedan år 1700” (Skogsstyrelsen 2004, s 2). Det kan av naturliga skäl vara svårt att uttala sig om hur marken har använts och vilka trädslag som vuxit i ett område under de senaste 300 åren. Därför har man under projektets gång enats om en vidare definition: ”Kontinuitetsskog är en skog som har arter vars förekomst förklaras av att det under lång tid funnits lämpliga skogsmiljöer och substrat i just denna skog eller i dess närhet” (Skogsstyrelsen 2008, s 11).

Skogsstyrelsen har tagit Riksskogstaxeringen till hjälp för att bedöma hur mycket skog som faller under begreppet kontinuitetsskog enligt den ursprungliga definitionen. Skattningarna visade på 1,8 miljoner hektar möjlig och 0,4 miljoner hektar trolig kontinuitetsskog i Sverige. Skillnaden mellan möjlig och trolig areal visar på svårigheten att använda den ursprungliga definitionen. Skogsstyrelsen har i sin rapport däremot inte kunnat komma fram till någon lämplig metod att enkelt identifiera områden med kontinuitetsskog (Skogsstyrelsen 2008).

I Skogsstyrelsens rapport Kontinuitetsskogar och kalhyggesfritt skogsbruk beskrivs bländningsbruk som en dellösning och ett alternativt skogsbrukssätt i kontinuitetsskogarna (Skogsstyrelsen 2008). En möjlig metod för att identifiera potentiella bländningsskogar kan vara att använda sig av Geografiska Informationssystem, förkortat GIS. GIS är ett datoriserat system för hantering av geografisk information såsom kartor, satellitbilder och statistik. Med hjälp av GIS är det möjligt att utifrån digitala kartor med olika typer av information ta fram

ny geografisk information. Att lägga ihop olika datalager för att skapa ett nytt gemensamt datalager är mycket tidskrävande att göra manuellt. De digitala kartorna är kopplade till ett koordinatsystem, vilket gör det enkelt att ta fram information om t.ex. avstånd och arealer. GIS används idag av skogsbruket på många sätt, bland annat använder Skogsstyrelsen GIS för att kontrollera nyupptagna hyggen som syns på flyg och satellitbilder mot inkomna hyggesanmälningar. Digitala geografiska data kan hanteras antingen i vektor- eller i rasterformat. En karta i vektorformat kan vara uppbyggd av polygoner, linjer och punkter. En karta i rasterformat består av pixlar. Varje pixel har ett värde som t.ex. kan motsvara trädslag eller ett höjdvärde i en digital höjdmödel (Harrie och Eklundh 2008).

Forskare vid SLU har producerat ett rikstäckande datamaterial, *k*NN-Sverige, som beskriver skogstillståndet på pixelnivå där varje pixel motsvarar 25 · 25 meter i verkligheten. Datamaterialet utgår ifrån satellitbilder där varje pixel tillskrivs värden med hjälp av en algoritm (*k* nearest neighbors) utifrån kända provytor som Riksskogstaxeringen inventerat. *k*NN-Sverige består av raster som kan användas i GIS och innehåller information om skogens ålder, höjd och virkesvolym för olika trädslag (Granqvist Pahlén, Nilsson och Egberth 2004). Utifrån *k*NN-Sverige samt digitala kartor med information om markanvändning borde det med hjälp av GIS gå att identifiera områden där skogstillståndet är sådant att blädning kan vara lämpligt.

1.2 Syfte

Blädningsbruk kan vara ett alternativt skogsbrukssätt i fullskiktade kontinuitetsskogar. Samtidigt kan det finnas en rad andra anledningar till skogsbrukssättet såsom hänsyn till annan markanvändning och kärva klimatlägen. Syftet med denna uppsats är att med hjälp av en kombination av GIS och fältbesök skapa en metod för att identifiera skogar där blädningsbruk kan vara lämpligt, samt att applicera metoden på Vilhelmina kommun. Områden där blädning kan vara ett lämpligt skogsskötselsystem ska identifieras utifrån befintligt data såsom:

- Trädslag
- Volym
- Ålder
- Svårföryngrade områden
- Markanvändning

1.3 Avgränsning

Det geografiska området för kartläggningen begränsas i uppsatsen till Vilhelmina kommun. Med kommun menas här territoriellt avgränsat område och inte kommun som administrativ enhet och markägare. Valet av Vilhelmina kommun grundas på antagande om att det geografiska läget, nära fjällen och långt ifrån kusten, gör det mer troligt att där hitta fullskiktade skogar. I Vilhelmina kommun finns flera kända blädningsobjekt som kan användas som kontrollområden och för verifiering av metoden. Två samebyar har sina

kärnområden inom gränserna för Vilhelmina kommun, vilket ökar behovet av alternativa skötselmetoder i området.

2 Material och metod

Programvara: ArcGIS 9.3

Kartmaterial:

- *k*NN-data över Vilhelmina kommun från år 2006 (Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU).
- Områden med kända nyckelbiotoper (SKS 2010).
- Administrativa gränser: Fjällnära skog, Föryngringsgräns, Naturvårdsgräns, Skogsodlingsgräns, Gräns för svårföryngrad skog och Skyddade områden (LMV 2008).
- Digitala kartor över Vilhelmina norra samebys kärnområde, nyckelområde och flyttleder (Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU).
- Kommun- och Sverigekartan (LMV 2008).
- Kartor med kända blädningsskogar (Lundqvist, Institutionen för skogens ekologi och skötsel, SLU)

För att möjliggöra utsökning av blädningsskog i GIS bestämdes vissa krav på skogen som måste vara uppfyllda. Kraven gäller ålder, volym och trädslag. Gran måste vara det dominerande trädslaget vilket här innebär minst 70 % gran i bestånden. Kravet på volym bestäms utifrån skogens förmåga att tillvarata markens produktionsförmåga. I Norrlands inland är granens medelproduktion lite mindre än 4 m³sk per hektar och år vilket ger ett medelståndortsindex på strax under G18. Enligt § 10 kurvan i Skogsvårdslagen bör virkesförrådet vid dessa förhållanden överstiga 150 m³sk per hektar. För att utesluta skogar som kan vara påverkade av kalavverkning utsöktes skogar som är äldre än 100 år.

Vilhelmina kommun klipptes ut ur de rikstäckande *k*NN rastren för 2006. Naturreservat och andra skyddade områden exkluderades. Det nya *k*NN materialet från 2006 är inte generaliserat på samma sätt som det äldre materialet för 2003, därför användes Blockstatistic som beräknar nya värden för de variabler som ingår i ett raster för varje pixel utifrån ett medelvärde av de omgivande pixlarna. På så vis skapades större avgränsade områden i satellitbilderna. Medelvärdena blev kontinuerliga värden och för att möjliggöra vidare beräkningar gjordes dessa om till heltal med hjälp av det matematiska verktyget Int.

Därefter extraherades alla områden i de båda rastren där gran är det dominerande trädslaget med en volym som överskrider 150 m³sk per hektar och en ålder som överskrider 100 år genom att använda verktyget Extract by Attributes. Genom att använda verktyget Con kombinerades de båda *k*NN rastren ihop i ett nytt raster där båda kraven är uppfyllda. Detta raster visar områden som troligtvis är blädningsskogar. Rastret låg sedan till grund för de fortsatta beräkningarna och jämförelserna.

Alla verktyg som användes sattes samman i en modell skapad med Model Builder. Värden för de förutbestämda kraven på ålder och volym skrevs in för respektive verktyg. Model Builder möjliggör att automatiskt köra hela analysen istället för att manuellt göra det steg för steg. Arbetsflödet visas i Bilaga 1.

För att ge en bild av de områden där blädning är ett relevant skogsbrukssätt skapades en polygon, som fortsättningsvis benämns motivområde. I motivområdet ingår dessa områden:

- Skog väster om föryngringsgränsen
- Fjällnära skog
- Nyckelområden
- Kärnområden
- Flyttleder (500 meter)

Som en del i att skapa motivområdet och för att tillskriva flyttlederna en area buffrades flyttlederna med 250 meter på vardera sida genom att använda verktyget Buffer.

Genom att låta ArcGIS summera antalet pixlar i blädningsrastret och multiplicera dessa med pixelarealen (25 · 25 meter) beräknades totala arealen blädningsbar skog samt arealen blädningsbar skog inom motivområdet.

Den 30 mars 2010 besöktes tre på förhand utvalda områden som identifierats som blädningsbara skogar. Som kontroll besöktes även tre områden som inte identifierats som blädningsbara skogar. Dessa områden var:

Namn:	Koordinater (grader, minuter och sekunder):
V. Sjulsberget	16°48'8,038"E 64°54'50,051"N
Ö. Sjulsberget	16°49'14,496"E 64°52'44,977"N
Giddes	16°48'13,333"E 64°51'12,863"N
Storseleby	16°52'43,56"E 64°49'8,246"N
Aronsjö	16°41'22,288"E 64°43'2,618"N
Matstorp	16°44'29,191"E 64°46'40,953"N

Vid besöken inventerades variabler som inte går att bedöma med fjärranalys såsom skogens diameterfördelning och inväxning. Dessutom bedömdes om skogens ålder och volym stämmer överrens med *k*NN-Sverige. Bedömningen utfördes subjektivt och baserades på erfarenhet från tidigare fältbesök.

19 kända blädningsobjekt har besökts av Lundqvist under åren 1994 - 1995 och bedömts som antingen bra eller dåliga blädningsskogar utifrån virkesvolym och diameterfördelning. Uppgifterna om de kända blädningsobjekten digitaliserades i ArcGIS genom att varje blädningsobjekt markerades med en punkt utifrån referensobjekt som t.ex. orter, vägar och sjöar. Därefter bedömdes om modellen hittat dessa områden.

Arealen blädningsbar skog i Vilhelmina kommun jämfördes slutligen med arealen kontinuitetsskogar i kommunen enligt Riksskogstaxeringens skattning (Dahlgren 2010).

3 Resultat

Resultatet består delvis av den metod som visas i form av en modell i bilaga 1. Modellen resulterar i en rasterfil som visar skog som uppfyller de krav på blädningsskog som definierats. Med en översiktskarta som bakgrund kan blädningsbara skogar lätt identifieras.



Figur 1. De röda områdena visar skog som uppfyller kraven på ålder och volym.

© Lantmäteriet, ärende nr I 2010/0345.

Modellen testades på Vilhelmina kommun och resultatet visas i tabellen nedan och i bilaga 3. I kommunen finns totalt 2 435 hektar skogsmark som lämpar sig för blädningsskog varav 575 finns inom motivområdet.

Tabell 1. Total areal blädningsskog i Vilhelmina kommun och andel blädningsskog inom motivområdet.

	Areal (ha)	Andel av total (%)
Total areal blädningsskog	2 435	-
Motivområde	575	24

Som en del i vår metod gjordes fältbesök i några av de områden som med hjälp av GIS identifierats som potentiella blädningsskogar. Av de besökta områdena bedöms de områden som identifierats som blädningsskogar uppfylla de önskvärda tillstånden gällande skogens skiktning och inväxning. De kontrollområden som besöktes är antingen bevuxna med fel trädslag eller håller en för låg virkesvolym.

Tabell 2. Resultatet av fältundersökningen.

		Trädslag	Fullskiktad skog	Blädningsskog
	V. Sjulsberget	Gran	Ja	Ja
Blädningsskogsområden	Ö. Sjulsberget	Gran	Ja	Ja
	Aronsjö	Gran	Ja	Ja
	Matstorp	Tall	Nej	Nej
Kontrollområden	Giddes	Björk / Gran	Nej	Nej
	Storseleby	Hygge	Nej	Nej

En jämförelse gjordes mellan blädningsskogar som identifierats med modellen och tidigare kända blädningsobjekt. De dåliga blädningsobjekten har också använts i jämförelsen eftersom även dessa bär information om hur väl modellen fungerar. Om ett blädningsobjekt bedömts som bra av Lundqvist och dessutom identifierats av modellen är detta en ”träff”. Om ett blädningsobjekt bedömts som dåligt och dessutom inte identifierats av modellen anses även dessa som ”träff” eftersom bedömningen är lika.

Tabell 3. Sammanställning av alla kända blädningsobjekt. För Identifierade av modellen gäller 1 = Träff och 0 = Inte träff. För Bedömningen Lundqvist gäller 1 = Bra blädningsskog och 0 = Dålig blädningsskog. För Lika bedömning gäller 1 = lika bedömning och 0 = olika bedömning.

Objekt ID	Årtal för utförd åtgärd	Identifierade av modellen	Bedömning Lundqvist	Lika bedömning
1	1940	1	1	1
2	1970	0	1	0
3	1978	0	1	0
4	1937	1	1	1
5	-	1	1	1
6	1940	1	1	1
7	1940	1	1	1
8	1924	1	1	1
9	1976	0	0	1
10	1947	0	1	0
11	1954	0	1	0
12	1963	0	1	0
13	1973	0	0	1
14	1960	0	1	0
15	1976	0	0	1
16	1942	0	0	1
17	1964	0	0	1
18	1962	0	0	1
19	1949	0	0	1
Summa:		6	12	13

Tabell 4. Bedömning av de kända blädningsobjekten i jämförelse med de av modellen identifierade blädningsskogarna.

	Antal	Andel (%)
Besökta blädningsobjekt	19	-
Bedömda som bra objekt	12	63
Bedömda som dåliga objekt	7	37
Identifierade med modellen	6	32
Lika bedömning	13	68

4 Diskussion

Kartläggningen visar att det finns 2 435 hektar skog i hela Vilhelmina kommun som enligt vår metod klassas som blädningsskog med tanke på volym och ålder. Genom att i undersökningen kombinera parametrarna ålder och volym med markanvändning och geografiskt läge har vi identifierat gammal skog och dessutom matchat skogen med ett passande skogsskötselsystem. De identifierade blädningsskogsområdena kan ses som ett första urval till underlag för praktisk planering av skogsskötsel och som kartunderlag för fältbesök.

Eftersom SLU och Skogforsk visat att blädningsskog i jämförelse med trakthyggesbruket ger ett ekonomiskt- och produktionsmässigt sämre utbyte på många marker har vi i uppsatsen kartlagt blädningsskogar med mångbruk i åtanke. Vi har kartlagt skogar där blädningsskog är ett realistiskt, och möjligtvis bättre, alternativ till trakthyggesbruket med hänsyn till annan markanvändning såsom rennäring, höga naturvärden eller skog som på grund av klimatläget är svårförnygrade. 24 % av de 2 435 hektaren ligger inom sådana områden.

Inget resultat blir bättre än de indata som används. Vid användning av *k*NN-Sverige bör man vara medveten om att det finns vissa osäkerheter i materialet. Vid bruk av variablerna ålder och volym tenderar *k*NN-Sverige att överskatta låga värden samtidigt som höga värden underskattas. Detta förklaras bl.a. av kronskiktets slutenhet och beräkningsmetodiken. Volym och ålder per trädslag är en mer osäker skattning än totalvolym och ålder (Egberth 2010). En annan uppenbar nackdel med att använda *k*NN-Sverige för att identifiera blädningsskogar är att datat inte innehåller några uppgifter om skogens diameterfördelning och inväxning. I studien har vi kringgått denna problematik genom att anta att sannolikheten att hitta fullskiktade skogar ökar med skogens ålder. Detta antagande grundar sig dels på att skogen inte varit kalhuggen (få eller inga skogliga åtgärder) och att störningsdynamiken verkat under en längre tid vilket skapar olikåldriga skogar. Dock finns risk att skogen historiskt sett brukats med metoder som syftat till att skapa ett likåldrigt bestånd. I resultat från körningarna av Vilhelmina kommun visas pixlar som uppfyller kraven fördelade över kommunen. Vissa pixlar uppträder enskilt medan andra är mer aggregerade. I de områden där flera pixlar förekommer mer sammanhängande är sannolikheten högre att skogen uppfyller kraven på blädningsskog.

Från början var tanken att använda *k*NN material som bygger på satellitbilder tagna 2003. Detta är en färdigbearbetad produkt från *k*NN Sverige som kostnadsfritt finns tillgängligt via internet. Vid en snabb undersökning visade det sig att satellitbilderna var bristfälliga eftersom de skuggas av ett moln som täcker stora delar av de mer fjällnära regionerna i Vilhelmina kommun. För att ge en bättre bild av blädningsskogarna i det valda området användes istället indata som bygger på satellitbilder tagna år 2006. Rasterfilerna som hämtades direkt från institutionen för skoglig resurshushållning är ett obearbetat råmaterial vilket innebär att rastererna inte är generaliserade. Detta medförde ett extra generaliseringssteg i identifieringsmetoden med verktygen Blockstatistic och Int, något som annars är onödigt. Exempel på en mer generell modell, utan generaliseringsstegen, visas i bilaga 2.

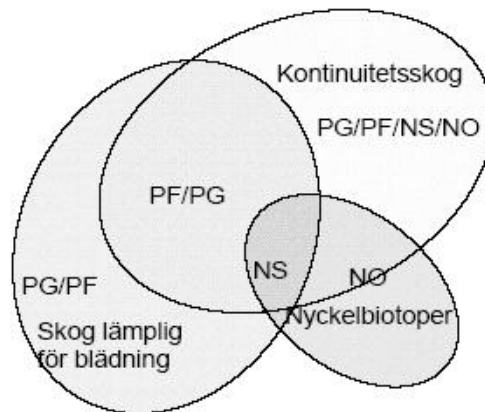
Ett nödvändigt komplement till GIS-körningen är att göra ett fältbesök i de intressanta områdena. Syftet med fältbesöket är att kontrollera att de identifierade skogarna faktiskt är lämpliga med avseende på skogens skiktning, diameterfördelning och inväxning. Vid tidpunkten för vårt fältbesök var snödjupet uppskattningsvis 75 cm vilket tyvärr omöjliggjorde bedömningen av inväxningen. De besökta skogarna gav dock ett luckigt intryck som, utifrån tidigare erfarenheter, bedöms ge förutsättning för etablering av nya träd. När det gäller skogarnas skiktning och diameterfördelning uppvisade de besökta områdena en mångfald av diameter och höjd som uppfattas som gynnsam ur blädningssynpunkt.

För att utvärdera identifieringsmetoden besöktes tre blädningsskogar och tre kontrollområden. Det är naturligtvis ett för lågt antal för att med någon större statistisk säkerhet veta om de besökta områdena representerar alla blädningsskogar. För att få en rättvis bild av hur skogarna ser ut behöver många fler platser besökas. Om fältbesöken ses som ett stickprov visar dessa att den skog vi hittat med hjälp av metoden mycket väl kan blädas. Dessutom visar kontrollområdena att inga skogar som inte uppfyller kraven på blädningsskog identifierats.

I uppsatsen jämfördes de blädningsskogar med kända blädningsskogar. Avsikten med jämförelsen var att få ett mått på hur träffsäker identifieringsmetoden är. I 68 % av fallen med de kända blädningsskogarna har vi gjort lika bedömning vilket ger stöd åt modellen att fyller sitt syfte, att identifiera skogar som kan vara lämpliga för blädningsskogsbruk. Det finns flera orsaker till att ett känt blädningsskogsobjekt inte identifieras av modellen. Den första är kanske den mest uppenbara. 1: Områdena fyller inte de volym- och ålderskrav som den här uppsatsen förutsätter. Det är möjligt att en markägare som har kännedom om skogens skiktning, diameterfördelning och trädslag med framgång ändå väljer att bläda sin skog även om den inte är 100 år gammal eller har en volym som överskrider 150 m³sk per hektar. 2: De kända blädningsskogsobjekten kan vara avverkade i dagsläget. 3: Digitaliseringen av objekten kan vara bristfällig. Vid digitaliseringsarbetet representerades de kända blädningsskogsobjekten av en punkt som saknar geografisk utsträckning liksom exakta koordinater vilket leder till den sista orsaken. 4: Jämförelsen bygger på en subjektiv bedömning, vilket kan ge en personligt färgad och eventuellt osaklig bild, av huruvida blädningsskogar ligger i närområdet till de kända objekten där dessa har en tänkt geografisk utbredning.

I uppsatsen jämfördes även arealen blädningsskogsbruk med Riksskogsstyrelsens skattade areal av kontinuitetsskogar i Vilhelmina kommun. Endast arealerna jämfördes i studien eftersom Riksskogsstyrelsens skattning inte säger något om var kontinuitetsskogar finns. Riksskogsstyrelsen har skattat arealen kontinuitetsskogsbruk i Vilhelmina kommun till 421000 hektar (Dahlgren 2010). Vid jämförelsen med arealen blädningsskogsbruk i Vilhelmina kommun motsvarar blädningsskogsbruk ungefär 6 % av kontinuitetsskogsbruk i kommunen. Detta ger stöd åt Skogsstyrelsens rapport Kontinuitetsskogar och kalhyggesfritt skogsbruk där blädningsskogsbruk beskrivs som en delösning och ett alternativt skogsbrukssätt i kontinuitetsskogsbruk. Att blädningsskogsbruk inte är en större del av kontinuitetsskogsbruk beror på att det senare inte känner några gränser för trädslag och målklasser på samma sätt

som det förra. Det finns andra hyggesfria skogsbruksmetoder som lämpar sig bättre när kontinuitetsskogarna utgörs av andra träslag än gran.



Figur 2. Bilden är en schematisk beskrivning av kontinuitetsskogar, blädningsskogar och nyckelbiotoper. Bilden visar hur dessa områden delvis överlappar varandra.

© Skogsstyrelsen

4.1 Slutsats

Metoden kan användas som ett första steg vid planering av skogsskötsel i fullskiktade skogar ur ett mångbruksperspektiv. Metoden riktar sig till skogsbolag och andra större markägare som ett verktyg för t.ex. planering av skogsskötselåtgärder där trakthyggesbruk är mindre lämpligt eller vid samråd med rennäringen.

5 Referenser

Tryckta källor:

Atlegrim, Ola, och Sjöberg, Kjell. "Selectiv felling as a potential tool for maintaining biodiversity in managed forests." *Biodiversity and Conservation* (Department of Animal Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences), 2004:13: 1123-1133.

Berg, Anna, Östlund, Lars, Moen, Jon, och Olofsson, Johan. "A century of logging and forestry in a reindeer herding area in northern Sweden." *Forest Ecology and Management* (Department of Forest Ecology and Management, Swedish University of Agricultural Sciences), 2008: 256: 1009-1020.

Granqvist Pahlén, Tina, Nilsson, Mats, och Egberth, Mikael. "kNN-Sverige ger en heltäckande bild av skogen." *Miljötrender*, 2004: 4-5.

Harrie, Lars, och Eklundh, Lars. "Inroduktion till geografisk informationsbehandling." *Geografisk Informationsbehandling- Teori, metoder och tillämpningar*, Av Harrie Lars, 14-26. Stockholm: Forskningsrådet Formas, 2008.

Jordbruksdepartementet. "SOU 2001:101." *En ny rennäringspolitik - öppna samebyar och samverkan med andra markanvändare*. Stockholm: Sveriges riksdag, 2001.

Jordbruksdepartementet. "SOU 2009:30." *Skog utan gräns?* Stockholm: Sveriges Riksdag, 2009.

Lundqvist, Lars. *Blädning i granskog*. Doktorsavhandling, Umeå: Institutionen för skogsskötsel, 1989.

Lundqvist, Lars, och Nilsson, Kristina. "Regeneration dynamics in uneven-aged virgin Norway spruce forest in northern Sweden." *Scandinavian Journal of Forest Research*, 2007: 22: 304-309.

Näringsdepartementet. "Skr.2003/04:39 s 32." *Regeringens skrivelse 2003/04:39*. Stockholm: Sveriges Riksdag, 2003.

"SFS 1993:553." *Skogsvårdslagen*. Stockholm: SFS 1993:553, 1993.

Skogforsk, SLU. "Strategiska skogsbruksval." *Resultat från Skogforsk*, 2006: 1: 1-4.

Skogsstyrelsen. *Kontinuitetsskogar - En förstudie*. Jönköping: Skogsstyrelsens förlag, 2004.

Skogsstyrelsen. *Kontinuitetsskogar och kalhyggesfritt skogsbruk*. Jönköping: Skogsstyrelsens förlag, 2008.

Skogsstyrelsen. *Skogsbruk och rennärning*. Jönköping: Skogsstyrelsens förlag, 2001.

Elektroniska källor:

Lundqvist, Lars, Cedergren, Jonas, och Eliasson, Lars. ”Blådningsbruk.”

http://www.skogsstyrelsen.se/epi/epi_server4/templates/SNormalPage.aspx?id=36692. den 08 06 2009. (använd den 09 03 2010).

Länsstyrelsen . http://www.ab.lst.se/templates/InformationPage_____4489.asp. den 28 01 2008. (använd den 11 03 2010).

WWF. ”Hur mycket skog kräver mångfalden? En svensk bristanalys.”

http://www.wwf.se/source.php/1116637/wwf_BR_Varf907.pdf. 08 2001. (använd den 13 03 2010).

Muntliga källor:

Dahlgren, Jonas. *Muntligt* (den 22 03 2010).

Egberth, Mikael. *Muntligt* (den 16 04 2010).

Tillkännagivande

Vi vill rikta ett tack till följande personer,

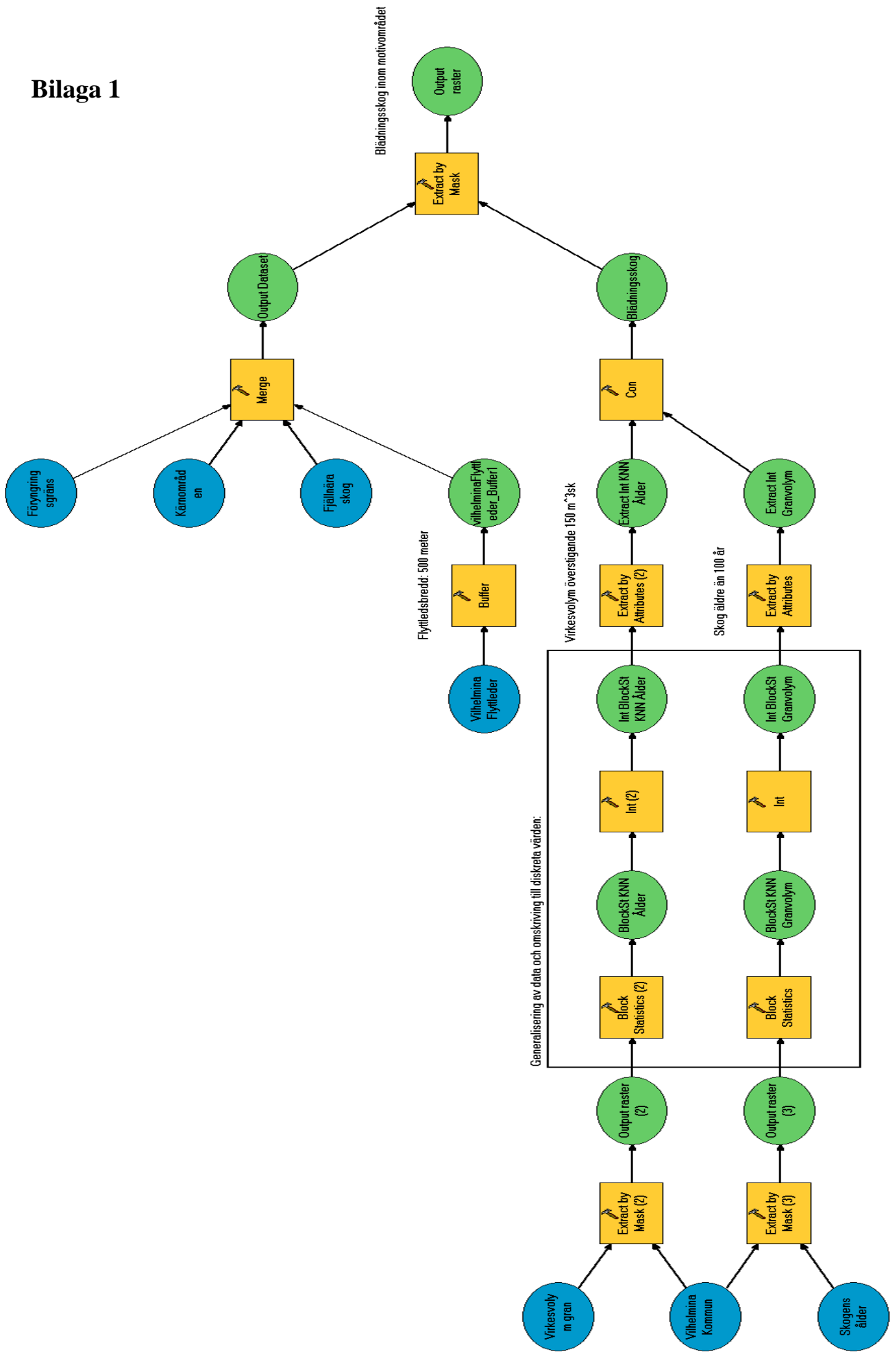
Lars Lundqvist vid Institutionen för skogens ekologi och skötsel, SLU

Mikael Egberth vid Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU

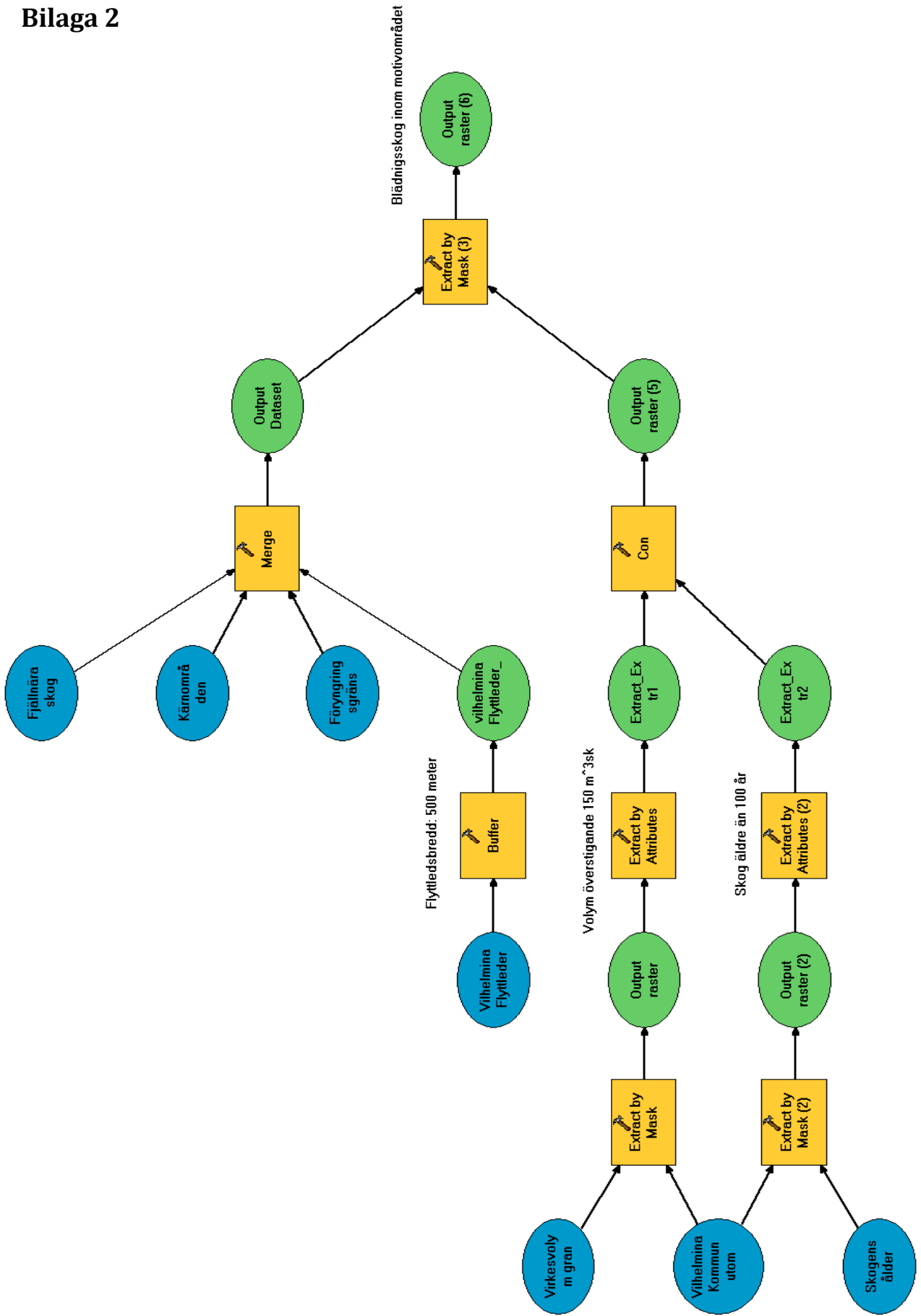
Jonas Dahlgren vid Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU

Umeå 2010-04-25

Bilaga 1



Bilaga 2



Bilaga 3

