

***Rumsliga analyser på kända
skogliga biologiska värdekärnor i
Gävleborgs- och Dalarnas län***



Länsstyrelsen
Gävleborg

Rapport 2003:6

Jenny Halvarsson & Tobias Nilsson

Förord

Den här rapporten redovisar hur rumsliga analyser kan utföras med hjälp av Geografiska informationssystem. Rapporten kommer att ingå i Länsstyrelsens bevarandestrategier och ligga som underlag för beslut inom miljövärden på Länsstyrelsen i Gävleborg och Dalarna. Projektet är utfört som ett examensarbete på C – nivå, där b.l.a. ingår jämförelser mellan olika analysmetoder. Examensarbetet är på 10 poäng och avslutar vår utbildning på GIS – ingenjörsprogrammet på Högskolan i Gävle. De rumsliga analyserna är en del i det arbetet som bedrivs på Miljövärd- & Fiskeenheten på Länsstyrelsen i Gävle för att bevara känsliga naturmiljöer.

Denna del av projektet initierades våren 2003 av Anna Koffman, biolog och handläggare för reservatsbildning samt Ann Nilsson, Kart- och mätningsingenjör och GIS – samordnare, båda verksamma på Länsstyrelsen i Gävle.

Analysen kommer att användas som beslutsunderlag i det fortsatta arbetet med miljövärden inom regionen. Arbetet har utförts under våren 2003.

Vi vill framföra ett stort tack till följande personer som med sin kunskap om Geografiska informationssystem och miljövärd bidragit till arbetets genomförande:

Anna Koffman, handledare, som hjälpt oss på vägen och bidragit med mängder av information och bakgrund till examensarbetet.

Ann Nilsson, Handledare, som bidragit med hjälp och kunskaper inom GIS.

Olle Kellner, som också bidragit med information och referenser till examensarbete.

Bo Malmström, examinator, som gett oss tips och råd i arbetsprocessen.

Vi vill även tacka alla skogsbolag som bidragit med indata till examensarbetet.

Sist men inte minst vill vi tacka Länsstyrelsen som ordnade med kontor och datorer.

Gävle den 9 juni 2003.

Thobias Nilsson

Jenny Halvarsson

.....

.....

Abstract

The county administrationboard in Gävleborgs and Dalarnas County wants to develop a regional basis for nature objects with high nature values. The basis is going to be used for strategy and planning how these objects with high nature value is going to be protected. A preliminary version of the protectionstrategy will be ready 2003/2004.

In this project a Geographic Informationssystem (GIS) has been used to implement the spatial analysis for the valuable forest areas in Gävleborgs and Dalarnas county.

The datainformation of the valuable forest areas was collected from all the involved domain owners in the counties. The spatial analysis are performed in the GIS-application ArcMap.

The analysis is going to help the county administration in Gävleborg in their strategy of protection work.

The purpose with this project is to find concentration of valuable forest territories through a spatial analysis in a Geographic Informationssystem.

The analysis is restricted to Gävleborgs and Dalarnas County. Only forestland is analysed. The datainformation that has been used is of quality standard. The analysis were performed in a regionally scale partly a local scale.

Before the analyses were performed the datainformation had to be prepared, that is a very time-consuming process. To divide datainformation into classes, with regard of the types of trees and land moist, has Structured Query Language (SQL) been used.

Two analysis has been completed; one in local scale and one in a regionally scale. Two different techniques have been used to implement the analysis; Moving Window and Fixed checked pattern. Moving Window accomplished the best result but are very time-consuming depending of the great mathematical calculation. Fixed checked pattern is a faster method but achieve an unrealistic impact.

Sammanfattning

Länsstyrelsen i Gävleborgs och Dalarnas län vill tillsammans ta fram ett regionalt underlag för naturobjekt med höga naturvärden som ska ligga till grund för strategier och planering hur dessa objekt skall skyddas. En preliminär version av Länsstyrelsens bevarandestrategi ska vara klar 2003/2004.

I detta examensarbete har ett Geografiskt Informations System (GIS) används för att genomföra rumsliga analyser på skogliga värdekärnor i Gävleborgs och Dalarnas län.

Datainformation om de skogliga värdekärnorna är insamlat från alla berörda skogsägare i länen. För att utföra de rumsliga analyserna har GIS-programvaran ArcMap använts. Analyserna skall ligga till grund för Länsstyrelsens bevarandestrategi.

Syftet med examensarbetet är att finna koncentrationer av skogliga värdekärnor genom en rumslig analys i ett GIS.

Analyserna begränsas till Gävleborgs och Dalarnas län och endast skogsmark analyseras. Datainformation som använts är kvalitetssäkrad. Analyserna genomförs på regional- och lokalnivå.

Innan analysen genomfördes har data bearbetas, en process som varit tidskrävande. En klassindelning med avseende på trädslag och markfuktighet har genomförts med Structued Query Language (SQL).

Två analyser har fullföljts, de olika tekniker som har använts för att analysera värdekärnorna är Moving Window och Fastrutnät. Moving Window åstadkommer det bästa resultatet men är tidskrävande pga. stora matematiska beräkningar. Fastrutnät är en snabbare metod men ger ett orealistiskt intryck.

INNEHÅLLFÖRTECKNING: TABELLER, FIGURER OCH BILDER

TABELLER:

Tabell 1. Klassningsschema	Sid. 24
Tabell 2. Översikt över indata för respektive skogsbolag	25
Tabell 3. Andel av olika typer av skoglig värdekärna	55
Tabell 4a och 4b. Andel av olika typer av skoglig värdekärna och naturgeografisk region	55
Tabell 5. Arealer i hektar av olika skogstyper av värdekärna	56
Tabell 6. Andelen av värdekärnskogstyp av totala skogsmarksarealen	56
Tabell 7. Filförteckning, bearbetning	57
Tabell 8. Filförteckning, genomförande	58
Tabell 9. Filförteckning, rasterkonvertering	58
Tabell 10. Filförteckning, analyser	59

FIGURER:

Fig. 1. Överlappande objekt	28
Fig. 2. Sammanslagning	32
Fig. 3. Markfuktighetsklassen	35
Fig. 4. Tallskogstil	35
Fig. 5. Logiskoperation	35
Fig. 6. Principen för Moving Window tekniken	37
Fig. 7. Fördelning mellan olika Naturgeografiska zoner	50
Fig. 8. Zon 26	51
Fig. 9. Zon 27	51
Fig. 10. Zon 28	52
Fig. 11. Zon 30	52
Fig. 12. Zon 32	53
Fig. 13. Zon 33	53
Fig. 14. Zon 35	54

BILDER:

Bild 1. Vektorformat	15
Bild 2. Rasterformat	15
Bild 3. Arbetsyta i ArcMap	19
Bild 4. Arbetsyta i MapInfo	19
Bild 5. Exempel på attributtabell	21
Bild 6. Den nya ”area knappen”	27
Bild 7. Utsnitt ur Sveaskogs attributtabell	29
Bild 8. Utsnitt ur Korsnäs attributtabell	29
Bild 9. Välj med läge	30
Bild 10. Välj med attribut	31
Bild 11. Sammanslagning mellan områdesskyddet och skogsklassningsfilen	33
Bild 12. Logiskt uttryck	34
Bild 13. Exempel på Moving Window analys	39
Bild 14. Exempel på Moving Window analys	39
Bild 15. Verktygsfält med den nya ”knappen”	41
Bild 16. Nyckelbiotop i rutnätet	42
Bild 17. Exempel på Fastrutnätsanalys	43
Bild 18. Lika intervall	45
Bild 19. Kvantil	45
Bild 20. Naturligabrytpunkter	46
Bild 21. Standardavvikelse	46
Bild 22. Sveriges naturgeografiska zoner	49
Bild 23. De 7 olika naturgeografiska regionerna som berör länen	49

1. INLEDNING.....	8
1.1 BAKGRUND.....	8
1.2 METODBESKRIVNING.....	10
1.3 SYFTE.....	10
1.4 AVGRÄNSNINGAR.....	10
2 BESKRIVNING AV SKOGLIGA BEGREPP.....	11
2.1 NYCKELBIOTOP	11
2.2 OMRÅDESSKYDD.....	11
2.3 UTREDNINGSOBJEKT	12
2.4 SUMPSTOVSINVENTERING.....	12
2.5 SKOGLIGA VÄRDEKÄRNOR	13
3. GEOGRAFISKA INFORMATIONSSYSTEM.....	14
3.1 DEFINITION AV GIS.....	14
3.1.1 Vektordata	14
3.1.2 Rasterdata	14
3.1.3 Structured Query Language.....	15
3.2 ANVÄNDNINGSSOMRÅDEN FÖR GIS.....	16
4. PROGRAMVAROR.....	17
4.1 ARCMAP	17
4.2 MAPINFO.....	18
5. BESKRIVNING AV INDATA	19
5.1 NYCKELBIOTOPER PÅ PRIVAT MARK.....	19
5.2 NYCKELBIOTOPER INOM BOLAGSÄGD MARK	20
5.3 OMRÅDESSKYDD OCH UTREDNINGSOBJEKT	21
5.4 INDATA FÖR SUMPSTOVSINVENTERINGEN	21
5.5 SKOGSKLASSNINGS- OCH MARKFUKTIGHETSFIL.....	21
5.6 URSPRUNG OCH NOGGRANNHET	22
6. DATABEARBETNING.....	23
6.1 INDELNING AV DATA	23
6.2 NYCKELBIOTOPSFILER SOM MÅSTE JUSTERAS.....	24
6.3 METOD FÖR ATT INDELA DATAINFORMATIONEN EFTER MARKFUKTIGHET	25
6.4 METOD FÖR ATT ÖVERFÖRA MARKFUKTIGHETSATTRIBUT TILL NYCKELBIOTOPERNA	25
6.5 AVLÄGNSNA ÖVERLAPPANDE OBJEKT	27
6.6 BEARBETNING AV SVEASKOGS ATTRIBUTTABELL.....	28
7. GENOMFÖRANDE.....	29
7.1 NYCKELBIOTOPSKLASSNING ENLIGT SQL.....	29
7.1.1 Sammanslagning av nyckelbiotopsfilerna.....	31
7.2 KLASSNING AV OMRÅDESSKYDDEN OCH UTREDNINGSOBJEKTEN	32
7.3 ANALYMETOD - MOVING WINDOW	35
7.3.1 Moving Window analysen.....	35
7.3.2 Genomförande av Moving Window Analysen	37
7.3.3 Analys på alla kända skogliga värdekärnor.....	39
7.4 ANALYMETOD - FASTRUTNÄT	40
7.4.1 Genomförande av analysen med Fastrutnät.....	40
7.5 STATISTISK INDELNING.....	43
7.6 DE TVÅ ANALYMETODERNA – EN JÄMFÖRELSE.....	46

8. STATISTIK.....	48
8.1 NATURGEOGRAFISKA REGIONER I SVERIGE.....	48
8.2 REGIONAL UTBREDNING AV DE NATURGEOGRAFISKA ZONERNA	48
8.3 NYCKELBIOTOPSFÖRDELNING MELLAN OLIKA ZONER.....	49
<i>Zon 27. Skogslandet norr om norrlandsgränsen</i>	<i>50</i>
<i>Zon 28. Sydligt boreala kuperade områden</i>	<i>51</i>
<i>Zon 30. Norrlands vågiga bergkulleterräng med mellanboreala skogsområden</i>	<i>51</i>
<i>Zon 32. Norra norrlands och norra Finlands barrskogområden och bergkullestätter</i>	<i>52</i>
<i>Zon 33. Förfjällsregion med huvudsakligen nordligt boreal vegetation.....</i>	<i>52</i>
<i>Zon 35. Fjällregionen i den södra delen av fjällkedjan.....</i>	<i>53</i>
8.4 ANDEL AV SKOGLIGA VÄRDEKÄRNOR.....	54
9. RESULTAT	56
<i>Bearbetning:.....</i>	<i>56</i>
<i>Genomförande:.....</i>	<i>57</i>
<i>Konverterade vektorfiler till rasterformat:.....</i>	<i>57</i>
<i>Analyser</i>	<i>58</i>
10. DISKUSSION.....	59
<i>Kvalitetssäkring</i>	<i>60</i>
SLUTSATS.....	62
REFERENSER.....	63

BILAGOR

Bilaga 1 Räkna ut ny area

Bilaga 2 Strängfunktioner (MapInfo 2003)

Bilaga 3 SQL-uttryck för att indela data efter trädslag och markfuktighet

Bilaga 4 Skapa Rutnät

Bilaga 5 Värdekärnor av tallskog på torr/frisk mark Gävleborgs län

Bilaga 6 Värdekärnor av gran- och barrblandskog på torr/frisk mark Gävleborgs län

Bilaga 7 Värdekärnor av löv- och lövrikskog på torr/frisk mark Gävleborgs län

Bilaga 8 Värdekärnor av tall-, gran-, och barrblandskog på fuktig/blöt mark Gävleborgs län

Bilaga 9 Värdekärnor av löv- och lövrikskog på fuktig/blöt mark Gävleborgs län

Bilaga 10 Värdekärnor av tallskog på torr/frisk mark Dalarnas län

Bilaga 11 Värdekärnor av gran- och barrblandskog på torr/frisk mark Dalarnas län

Bilaga 12 Värdekärnor av löv- och lövrikskog på torr/frisk mark Dalarnas län

Bilaga 13 Värdekärnor av tall-, gran-, och barrblandskog på fuktig/blöt mark Dalarnas län

Bilaga 14 Värdekärnor av löv- och lövrikskog på fuktig/blöt mark Dalarnas län

Bilaga 15 Grannnyckelbiotoper, i W&X län, grov upplösning, moving window

Bilaga 16 Exempel grannnyckelbiotoper i W&X län, finare upplösning moving window

Bilaga 17 Grannnyckelbiotoper, i W&X län, finare upplösning, fast rutnät

Bilaga 18 Grannnyckelbiotoper, i W&X län, grov upplösning, fast rutnät

1. Inledning

1.1 Bakgrund

I dagens samhälle blir det allt viktigare att värna om naturen och dess biologiska mångfald. Medvetenheten om naturens värden ökar både hos privatpersoner och skogsbolag. För att säkerställa att områden med höga naturvärden ska skyddas för framtiden, bildar staten ett rikstäckande material där nyckelbiotoper och naturreservat ingår. Att kartlägga koncentrationer av värdefull natur är ett viktigt underlag för framtiden. En viktig grund för naturskyddet är flera av miljö kvalitetsmålen. Utifrån regeringens proposition från 2000/01:130 (regerings proposition, 2001/01:130) togs beslut om generations- och delmål för 14 av de 15 miljö kvalitetsmål som tidigare antagits av riksdagen. Dessa mål styr mycket av miljö- och naturvårdsarbetet i Sverige. Målen består av preciseringar som ska vara uppnådda inom en generation vilket i detta fallet innebär till år 2020-2025.

Länsstyrelsen i Gävleborgs och Dalarnas län vill tillsammans ta fram ett regionalt underlag för naturobjekt med höga värden. Detta gäller både på privat och bolagsägd mark. Det regionala underlaget ska ligga till grund för strategier och planering för hur naturobjekten ska bevaras.

För att ta fram underlag och material till Länsstyrelsen i Gävleborgs och Dalarnas län har GIS¹ använts. En rumslig analys har gjorts för att finna koncentrationer av värdefull natur. Länsstyrelsen ansvarar för den del av naturskyddsarbetet som rör inrättande av naturreservat. I Gävleborgs och Dalarnas län har en betydande del av skyddet rört skogliga miljöer. Detta för att länen är skogslän och för att skog de senaste åren varit nationellt prioriterat i naturskyddet. För naturskyddsarbetet är målet ”Levande Skogar”² särskilt viktigt.

¹ Geografiska Informationssystem

² Riksdagens nationella miljö kvalitetsmål för Levande skogar lyder: ”Skogen och skogsmarkens värde för biologisk produktion skall skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras samt kulturmiljö värden och sociala värden värnas” (regeringens prop. 2000/01:130 sid 137).

Inriktningen är att miljö kvalitetsmålet skall nås inom en generation. Ytterligare 900 000 hektar skyddsvärd skogsmark ska undantas från skogsproduktionen till år 2010 i Sverige. Av detta ska 320 000 hektar avsättas som naturreservat till år 2010 på produktiv skogsmark. Länsstyrelsen har fått ökade anslag till skydd av värdefull natur för att kunna öka takten för reservatsbildning.

Fram till för några år sedan har reservatsarbetet för värdefulla skogar omfattat utpekade objekt, vars naturvärden länge varit kända. Nu när verksamheten i skogsskyddet är så omfattande måste Länsstyrelsen grunda sina prioriteringar på den bästa möjliga kunskapen om skogslandskapet och bevarandebiologi. Länsstyrelsen måste i naturskyddet arbeta efter en bevarandestrategi som vägleder vid prioriteringar om var naturreservaten ska inrättas.

I början av år 2002 gav Naturvårdsverket Länsstyrelserna i uppdrag att ta fram länsvisa bevarandestrategier. Naturvårdsverket arbetar med att ta fram en nationell bevarandestrategi. En preliminär version av Länsstyrelsernas bevarandestrategi ska vara klar årskiftet 2003/2004.

Rumsliga analyser av skogliga värdekärnor kommer att vara en del i detta examensarbete och resultaten kommer att ingå i Gävleborgs och Dalarnas läns bevarandestrategier. Skogsvårdsstyrelsen, som arbetar med skyddsinstrumenten biotopskydd och naturvårdsavtal, kommer också att ta del av resultaten från analysen, liksom de skogsbolag som bidragit med data.

1.2 Metodbeskrivning

Datainformationen om de skogliga värdekärnorna är insamlade från alla de berörda skogsägarna; Holmen, Sveaskog, StoraEnso, Korsnäs, Västerås stift, Assi Domän och Skogsvårdstyrelsen (privata markägare) i Gävleborgs och Dalarnas län, data behandlades i ett GIS. Alla attributtabeller, från bolagen och de privata skogsägarna, ser olika ut och måste därför bearbetas och struktureras inför analysen. De två olika rumsliga analysmetoder har genomförts och jämförts med varandra. Programvaran ArcMap har använts för att genomföra de rumsliga analyserna. Klassningsmetoden som har använts är med avseende på trädslagsblandningen och markfuktighet. Klassindelningen har tagits fram genom ett tidigare fjärranalysprojekt WRESEX³ på Länsstyrelsen i Gävleborg och Dalarna.

1.3 Syfte

Syftet med examensarbetet är att finna koncentrationer av olika kända skogliga värdekärnor, genom att rumsligt analysera nyckelbiotoper, områdesskydd⁴ och utredningsobjekt⁵ med hjälp av GIS. Resultatet ska utgöra ett vägledande underlag vid prioritering av skydd av skogsmiljöer. En statistisk indelning av nyckelbiotoperna i de olika naturgeografiska zonerna, ingår som ett delresultat och redovisas i ett fristående kapitel.

1.4 Avgränsningar

Examensarbetet avgränsas till Gävleborgs och Dalarnas län. Endast skogsmark⁶ analyseras. De objekt som innefattas av analyserna är nyckelbiotoper, områdesskydd och utredningsobjekt. Endast data som redan nu är samlade i kvalitetssäkrade databaser används. Analyserna har gjorts på en regional och en lokal skala. Upplösningen på de rumsliga analyserna är så grov att enskilda skogsbestånd ej kan urskiljas. Koncentrationer och mönster i landskapet framträder på en underlagskarta där resultatet visualiseras.

³ WRESEX är ett projekt som Länsstyrelsen i Gävleborg och Dalarnas län utfört tillsammans för att kartera och inventera skogen i regionen.

⁴ Skyddade enligt Miljöbalken

⁵ Inventerade men ännu ej skyddade objekt

⁶ Enligt WRESEX- projektet se kap 5.5

2 Beskrivning av skogliga begrepp.

2.1 Nyckelbiotop

Begreppet nyckelbiotop kom till då en landsomfattande nyckelbiotopsinventering genomfördes. En nyckelbiotop är ett skogsområde med höga naturvärden där det finns, eller förväntas finnas djur- eller växtarter som är hotade eller missgynnade enligt den så kallade "rödlistan" upprättad av artdatabanken. Området har en nyckelroll för skogens biologiska mångfald. Under åren 1993-1998 genomförde Skogsvårdorganisationen⁷ en inventering av nyckelbiotoper på marker ägda av småskogsbrukare. Våren 2003 blev storskogsbruket klar med sin nyckelbiotopsinventering. Syftet med inventeringen är att bevara nyckelbiotoperna, en del områden lämnas orörda medan andra främjas av naturvårdande skötsel.

En nyckelbiotop tål inte normalt skogsbruk och är inte skyddad av lagen utan får formellt skydd först när området skyddas som biotopskyddsområde eller naturreservat. (Ingebros, Norén, 2002)

2.2 Områdesskydd

Områdesskydd omfattar följande kategorier; nationalparker, naturreservat, naturvårdsområde (en äldre skyddsform som upphörde 1998), biotopskydd samt pågående naturreservat.⁸ Pågående naturreservat⁸ är objekt där beslut om reservat ännu inte fattats, men där processen är igång och det är troligt att området inom något år kommer att skyddas. När naturreservat avgränsas kan de innehålla en del så kallad arronderingsmark eller utvecklingsmark. Det är marker som tas med i naturreservatet trots att de inte idag hyser höga naturvärden. Detta är ibland nödvändigt t ex för att få gränser som är lätta att sköta eller för att områdets bevarandevärden kräver att sådana marker tas med. Biotopskydden är oftast mindre än 5 hektar och inrättas av Skogsvårdsstyrelsen på privat mark, det är oftast en nyckelbiotop som skyddats. Naturreservaten är oftast betydligt större. Endast arealer där skogen är skyddad ingår i datafilen områdesskydd. Filen var aktuell vid tidpunkten. (Koffman, muntligt 2003)

⁷ Skogsvårdsstyrelsen och skogstyrelsen

⁸ Filen var aktuell, 2003-04-02.

2.3 Utredningsobjekt

Länsstyrelsen har under de senaste åren inventerat många områden för att bedöma om de ska skyddas som naturreservat samt avgränsat områdena för reservatsbildning, områdena betecknas utredningsobjekt. Inventeringarna skiljer sig från nyckelbiotopsinventeringen, eftersom objekt som avgränsas kan innehålla en del så kallad arronderingsmarker eller utvecklingsmark och objekten är större än nyckelbiotopen. Anledningen till att dessa områden tas med är för att få raka lättskötta gränser, bra arrondering eller att bevarandevärden kräver att sådana marker tas med. Länsstyrelsen i Gävleborg och Dalarna har en databas med utredningsobjekt som resultat av utförda inventeringar. Objekten innehåller naturvärden men Länsstyrelsen har ännu inte kunnat prioritera om de ska skyddas eller inte och i vilken ordning som de ska skyddas. (Koffman, muntligt 2003)

2.4 Sumpskogsinventering

Skogsvårdsstyrelsen har inventerat landets sumpskogar. Projektet genomfördes i samarbete med Naturvårdsverket. För projektets utformning och uppföljning medverkar även representanter för skogsägarna, storskogsbruket och Länsstyrelserna. Syftet med inventeringen var att beskriva och kartlägga sumpskogarna med avseende på naturvärden och skogliga produktionsvärden. Resultatet utgör ett beslutsunderlag för markägare som vill genomföra åtgärder i sumpskog. Myndigheter som Skogsvårdsstyrelsen, Länsstyrelser, Naturvårdsverket hjälper markägare med rådgivning och lagtillsyn. Sumpskog innefattar all trädbärande blöt mark där träden har en medelhöjd på minst 3 m, och trädens krontäckningsgrad är minst 30%. Sumpskogarna indelas bl.a. efter hydrologisk typ. Följande huvudtyper finns: myrskog, fuktskog och strandskog. (www.svo.se, 2003)

2.5 Skogliga värdekärnor

I examensarbetet används begreppet värdekärnor (avseende skogliga värdekärnor) som gemensam benämning på nyckelbiotoper (naturvärden), delar av eller hela naturreservat och utredningsobjekt. Ibland kan naturreservat och utredningsobjekt innehålla mark som inte hyser naturvärden, endast en delmängd är att jämföra med en nyckelbiotop. Dock finns det flera mycket stora naturreservat som i sin helhet har mycket höga naturvärden. Genom att använda fjärranalysdata, som anger ålder på skogen, så kan åtminstone en del av s.k. arronderingsmark (ungskogar mm. som tas med för att få lämpliga gränser) maskas bort från naturreservaten och utredningsobjekten. Efter bortmaskning av sådana arealer anses i denna studie resterande areal vara värdekärna, även om det fortfarande kan ingå en del arealer som vid fältinventering bedömts ha ringa eller svaga naturvärden.. (Koffman muntligt 2003)

3. Geografiska informationssystem

3.1 Definition av GIS

I ett GIS används datorer och mjukvara för att beskriva geografin. Geografiska informationssystem behandlar data från rader och kolumner i databaser och kalkylark. Dessa data behandlas och presenteras därefter grafiskt på en karta. Systemet ger möjlighet att se, förstå, ifrågasätta, tolka och visualisera mönster som i textform är svåra att påvisa. Frågorna var, varför och hur besvaras med en gång och gör komplicerade mönster enkla att förstå. En annan fördel är också att GIS omvandlar svårtolkade data till överskådlig grafik och underlättar beslut eftersom geografi och rum är inkluderade i analyser. (www.swedish.gavleregionen.com 2003)

3.1.1 Vektordata

Vektordata består av punkter och linjer se Bild 1. "Vektorformat". Punkter lagras med dess koordinater och linjer lagras som en serie av punkter. Vektordata knyter attributen direkt till objekten. I detta projekt är det vektordata i form av polygoner som är huvudinslaget, d v s polygoner med attributtabeller. Polygoner betraktas som en homogen yta alltså att attributen stämmer för en hel yta. När det gäller stora naturområden kan noggrannheten överensstämma dåligt eftersom ett område kan innehålla många olika träslagsblandningar. (Eklundh, m.fl. 2001)



Bild 1. Vektorformat. Polygonen är uppbyggd av linjer.



Bild 2. Rasterformat. Polygonen är uppbyggd av pixlar.

3.1.2 Rasterdata

Rasterdata beskriver en area genom att denna delas upp i ett regelbundet rutnät, se Bild 2. "Rasterformat". Varje rutas läge anges med rad- och kolumnnummer inom rutnätet, dessutom tilldelas varje ruta ett eller flera siffervärden som anger någon egenskap, till exempel svärtningsnivå, ID-nummer eller höjd hos det läge som rutan representerar. Dessa rutor brukar kallas bildpunkter eller pixlar.

Rasterbildens geometriska upplösning anger tätheten på rutnätet och uttrycks antingen som pixelstorlek (makro meter) eller som antalet punkter per längdenhet (punkter/mm eller punkter/tum (engelska: dpi, dots per inch)).

Rasterdata fås vid t.ex. scanning, fotografering med digital CCD kamera eller från satelliter. Eftersom en rasterbild måste lagras med information om varje pixel så kräver de stort lagringsutrymme. När den geometriska upplösningen dubblas kommer datamängden att fyrdubblas eftersom antalet pixlar dubblas i både X- och Y-led. (Eklundh, m.fl. 2001)

3.1.3 Structured Query Language

Datorspråket SQL (Structured Query Language) är ett av de mest använda och vanligaste frågespråket inom GIS. Med SQL definieras frågor var och hur data ska hämtas, d v s från vilken tabell, vilken rad och vilken kolumn. Vid SQL användning tolkas användarens order på ett extremt pedantiskt sätt. Det är viktigt att gå igenom de logiska villkoren i söksatser på ett systematiskt och matematiskt sätt. Det finns tre stycken huvudsatser som används;

SELECT: Vad ska resultatet innehålla (kolumn).

FROM: Varifrån ska data hämtas (tabell).

WHERE: Vilka rader ska ingå i resultatet (rad).

Med SQL finns det som målsättning att icke-expertter ska kunna läsa och i enklare fall skriva uttryck. (Eklundh, m.fl. 2001)

3.2 Användningsområden för GIS

Olika typer av planering nämns ofta som ett av de viktigaste tillämpningsområdena för GIS och det är just planeringen som har varit drivande och utvecklat GIS. I Sverige är fysisk planering ett stort tillämpningsområde för GIS bl.a. för att uppnå miljömål. Det finns tre övergripande miljömål; hälsa och säkerhet, resurshållning och bevarandet av den biologiska mångfalden. GIS har spelat en viktig roll inom alla av dessa områden. (Eklundh, m.fl. 2001)

Det här projektet hamnar under miljömålet; ”bevarandet av den biologiska mångfalden”, eftersom projektet kan ses som en typ av strategi av just att bevara nyckelbiotoper och andra skogliga värdekärnor.

Exempel på andra områden där GIS spelar en viktig roll:

- *Skogsnäringen*: När det gäller skötsel och avverkning av skog
- *Jordbruksnäringen*: Arealstatistik, skördeuppskattning
- *Byggnads- och anläggningsföretag*: Använder ofta GIS för att projektera.

4. Programvaror

När ett arbete utförs med hjälp av GIS är det viktigt att man väljer och använder rätt programvara. Om rumsliga analyser ska utföras är det bra att använda ett program som kan utföra analyserna och att det resulterar i en förståelig karta med bra kvalitet. Samma gäller om 3D-objekt⁹ ska visualiseras, då är det viktigt att programmet kan utföra 3D modeller som ser bra ut. Eftersom det rör sig om rumsliga analyser och ArcView miljön är känd sedan tidigare, så valdes den senaste programvaran ArcMap (från ESRI¹⁰) i det här examensarbetet. MapInfo har också använts som ett komplement.

4.1 ArcMap

ArcMap (ArcView 8) den är senaste generationen av ArcView. ArcMap likar mer ett Windows-baserat program än vad sina föregångare har gjort se Bild 3. ”Arbetsyta i ArcMap”. ArcMap bygger på helt ny teknologi från ESRI. Denna teknologi kallas ArcObjects, samma teknologi som ArcEditor & ArcInfo bygger på. Detta ger en ovärderlig samverkan mellan programvarorna. Det är samma användargränssnitt i de olika programmen, vilket medför att man enkelt kan skifta mellan programmen för att få tillgång till mer funktionalitet. ArcMap består av tre applikationer; *ArcMap*, *ArcCatalog* och *ArcToolbox* (Dessa applikationer ingår även i ArcEditor och ArcInfo). ArcMap har olika applikationer som kan läggas till den ursprungliga programvaran. För det här examensarbetet var det nödvändigt att lägga till ”Spatial Analyst” (rumslig analys) för att analyserna skulle kunna utföras. Länsstyrelsen i Gävle hade bara en licens av ”Spatial Analyst” så analyserna har endast kunnat genomföras på en dator i taget.

⁹ Objekt som visualiseras i 3 dimensioner.

¹⁰ Environmental System Research Institute.

I applikationen finns det olika funktioner som man kan använda som t ex. zonstatistik som beräknar antalet pixlar inom ett visst område.(www.esri.se)

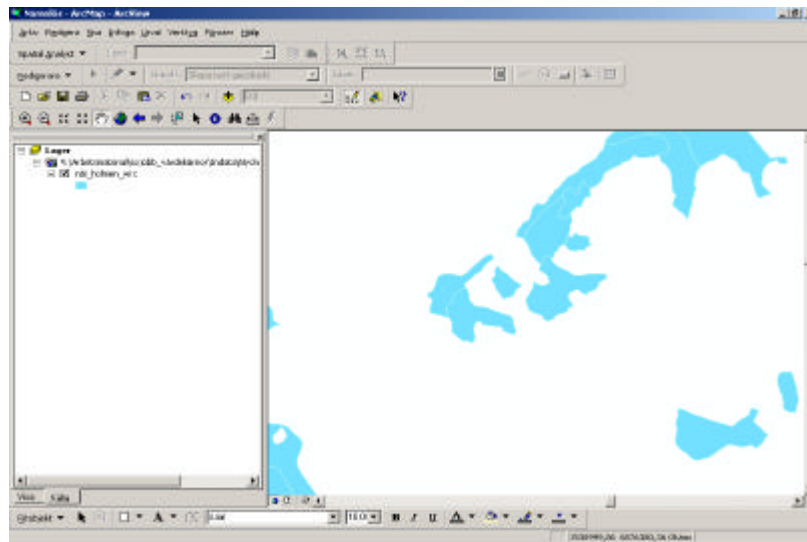


Bild 3. Arbetsyta i ArcMap. Notera den Windows-baserade miljön.

4.2 MapInfo

I MapInfo går det att skapa mycket detaljerade kartor för att förbättra presentationer och för att hjälpa till vid beslutsfattande, se Bild 4. "Arbetsyta i MapInfo". Programmet går också att använda när mönster och trender i geografiskdata ska framträda som annars kan vara omöjliga att se. Programmet fungerar också bra för att göra avancerade och omfattande dataanalyser. (www.lantmateriet.com)

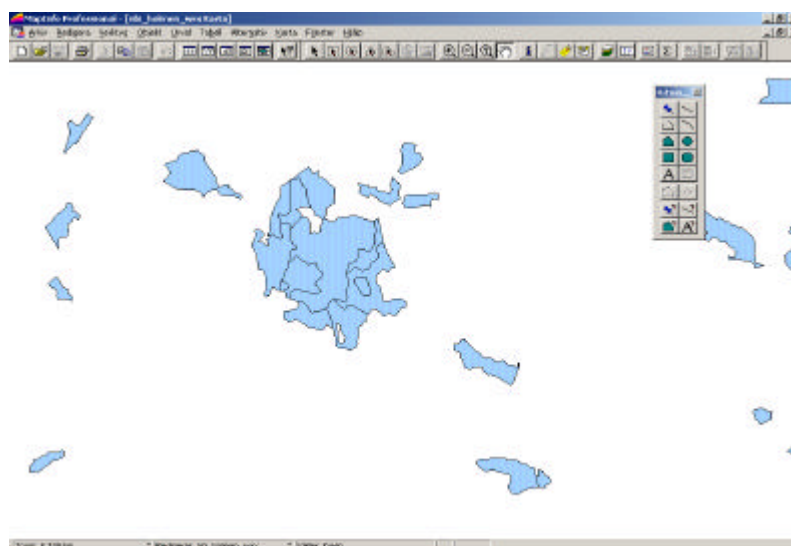


Bild 4. Arbetsyta i MapInfo. Notera skillnaden mot ArcMap.

5. Beskrivning av indata

Nyckelbiotoperna, områdesskydden och utredningsobjekten var i vektorformat medan markfuktigheten- och skogsklassningsfilerna var i rasterformat. Datainformationer har också tillhörande attributtavbiller, dessa attribut ser olika ut för olika bolag. Ca. 49560 hektar nyckelbiotopsmark, ca. 62300 hektar områdesskyddsmark och ca. 21800 hektar utredningsobjektsmark har analyserats.

5.1 Nyckelbiotoper på privat mark

År 1993 började Skogsvårdsstyrelsen en landsomfattande nyckelbiotopsinventering över privat mark. Slutrapporten slutfördes 1998. Inom Gävleborgs och Dalarnas län har cirka 4000 biotoper noterats. Kompletterande uppgifter har införts i databasen efter 1998. Databasen uppdaterades nyligen med förändringar om nyckelbiotopen hade avverkats eller delvis avverkats. (Koffman, muntligt, 2003)

5.2 Nyckelbiotoper inom bolagsägd mark

Inom Gävleborgs och Dalarnas län är det skogsbolagen; Holmen, Korsnäs, StoraEnso, Assi Domän, Västerås stift och Sveaskog som är representerade.. Skogsvårdstyrelsen har levererat nyckelbiotopsdata för privata markägare. Data var i form shape-filer¹¹. I stort sätt var indatat heltäckande för båda länen men för besparingskogarna; Orsa, Lima, Transtrand och Älvdalen som täcker ca 171 000 produktiv skogsmark har inga nyckelbiotopsdata erhållits. (Koffman, muntligt, 2003)

Attributtabellerna ser olika ut för alla bolag, se Bild 5. ” Exempel på en attributtabell”. De attribut som är intressant för analyserna är trädslagsblandningen och markfuktigheten. Många bolag följer den standard som Skogsvårdstyrelsen har upprättat.¹²

AREA_T	OMR	OMRTYP_TXT	KALLA	INV_A	INV_TAL	INV_GR	INV_LO	INV_VOL	INV_V	INV_FU
27109,56	11	Nyckelobjekt	Korsnäs	119	70	30	0	153	RBL	FR
49797,78	10	Nyckelbiotop	Korsnäs	121	0	90	10	255	RBL	FR
6385,906	10	Nyckelbiotop	Korsnäs	121	0	100	0	255	RBL	FU
33343,43	10	Nyckelbiotop	Korsnäs	121	0	90	10	256	RBL	FR
26824,71	10	Nyckelbiotop	Korsnäs	121	0	100	0	255	RBL	FU
337007,1	10	Nyckelbiotop	Korsnäs	155	0	100	0	245	RBL	FU

Bild 5. Exempel på hur en attributtabell kan se ut. Bilden visar ett utsnitt ur Korsnäs attributtabell. I tabellen går det att utläsa bl. a nyckelbiotopernas; area, trädslagsblandningen och markfuktighet.

¹¹ Shape- filer är ett dataformat som används av ESRI's programvaror.

¹² Handbok för inventering av Nyckelbiotoper

5.3 Områdesskydd och utredningsobjekt

Indata för områdesskyddet har inte motsvarande attribut som nyckelbiotoperna, alltså information om trädslagsblandning och markfuktighet saknas. Flertalet objekt är dessutom större än ett skogsbestånd vilket oftast skiljer från de tämligen homogena nyckelbiotoperna. Även här var gränserna lagrade i vektorformat.

Länsstyrelsen i Gävleborg och Dalarna har en databas med utredningsobjekt som resultat av utförda inventeringar. Dessa objekt innehåller naturvärden men Länsstyrelserna har ännu inte kunnat prioritera om de ska skyddas eller inte, eller i vilken ordning de ska skyddas. Utredningsobjekten innehåller inte heller attribut för trädslagsblandning och markfuktighet (Koffman, 2003)

5.4 Indata för sumpskogsinventeringen

Sumpskogsinventeringen var i dataformatet vektor och kom ifrån Skogsvårdsstyrelsen. Sumpskogsinventeringen har använts för att skilja på blöta och torra eller friska marker hos nyckelbiotoper som saknade informationen om markfuktighet.

5.5 Skogsklassnings- och markfuktighetsfil

Nyligen har Länsstyrelserna genom fjärranalysprojektet WRESEX erhållit en skogsklassning som är heltäckande för länen. Den innehåller 33 skogsklasser med avseende på lövandel och ålder. En kartering av hyggen har också gjorts. Pixelupplösningen är 25 x 25 m. Skogsklassningen från WRESEX har använts för att dela in områdesskyddet och utredningsobjekten efter trädslagsblandningen.

Inom WRESEX- projektet producerades också ett grid-nät där marken delats in i tre markfuktighetsklasser, torr, frisk och fuktig med hjälp av topografiskt index och fälldata för kalibrering. Upplösningen är 25 m x 25 m. Markfuktighetsfilen har använts för att dela upp områdesskydden och utredningsobjekten i blöta och torra eller friska marker

5.6 Ursprung och noggrannhet

Det är viktigt att veta varifrån data har sitt ursprung, för att därefter veta hur realistiskt datat är mot verkligheten.

Rasterfilerna med markfuktighets- och trädslagsblandningsinformationen är framtagna med hjälp av fjärranalysklassning till skillnad från nyckelbiotopernas attribut som direkt är klassade och avgränsade i fält. Efter att ha genomfört en analys är det viktigt att veta hur datainformationen är insamlad. I nyckelbiotopsdatat är trädslagsblandningen inmätt i fält, vilket betyder att den oftast stämmer med verkligheten. Områdesskyddet och utredningsobjekten är däremot klassade med skogsklassningsfilen som härstammar från Länsstyrelsen WRESEX – fjärranalysprojekt. Skogsklassningsfilen är klassad genom fjärranalys och är därför inte lika säker som den insamlade nyckelbiotopsdatainformationen.

6. Databearbetning

6.1 Indelning av data

Det var intressant att se hur de skogliga värdekärnorna fördelade sig inom olika trädslagsblandningar och om de låg på en blöt och torr eller frisk mark. Nyckelbiotoperna, utredningsobjekten och områdesskyddet har därför indelats med avseende på trädslagsblandningen och fuktigheten. Nyckelbiotoperna indelades efter de klasserna som redovisas som Tabell 1. (Angelstam mfl. 2003) "Klassningsschema". Områdesskydden och utredningsobjekten klassades enligt en annan metod, de slogs samman med WRESEX skogsklassningsfil som innehöll 33 olika skogsklasser. Endast fjärranalytklasser med skog som är äldre än 70 år analyserades. Klassningen skedde sedan med klasskoderna i ett SQL. Efter skogsklassningen indelades områdesskydden och utredningsobjekten enligt markfuktigheten, då användes markfuktighetsfilen från WRESEX - projektet.

Tabell 1. Klassningsschema

Friska och torra marker

Tallskog	Granskog	Barrblandskog	Lövblandade barrskogar	Lövskog
(>=70% tall) frisk, torr >70 år	(>=70% gran) frisk, torr >70 år	(<0-19% löv, <70% tall, < 70% gran) frisk, torr >70år	(löv 20-50%) frisk, torr >70år	(> 50% löv) frisk, torr >70år
Klasskod 17, 25	Klasskod 18, 26	Klasskod 19, 27	Klasskods 20-22, 28-30	Klasskod 23-24, 31-32

Sumpskogar

Tallskog	Granskog	Barrblandskog	Lövblandade barrskogar	Lövskog
(>70% tall) blöt >70 år	(>70% gran) blöt >70 år	(<0-19% löv, <70% tall, < 70% gran) blöt >70år	(löv 20-50%) blöt >70 år	(> 50% löv) blöt >70 år
Klasskod 17, 25	Klasskod 18, 26	Klasskod 19, 27	Klasskod 20-22, 28-30	Klasskod 23-24, 31-32

Allt data delades in i 10 olika klasser. För att datainformationerna skulle kunna indelas enligt strukturen ovan var det nödvändigt att attributtabellerna till datat bearbetades.

6.2 Nyckelbiotopsfiler som måste justeras

Innan klassningen kunde påbörjas måste indata förberedas. De bolag som hade tillhörande attribut, om fuktighet och trädslagsblandning, kunde genast klassas med SQL-uttryck. De skogsbolag som uppfyllde våra krav på indelning redovisas i Tabell 2. ”Översikt över indata för respektive skogsbolag”. Assi Domän och Skogsvårdstyrelsen hade information om trädslag och om markfuktighet, dessa filer behövdes inte bearbetas utan kunde direkt delas in enligt vår klassindelning som redovisas i Tabell 1.

StoraEnso, Sveaskog, Västeråsstift, Holmen, och Korsnäs saknade alla helt eller delvis information om markfuktighet och bearbetades därför. Sveaskogs information om trädslagsblandning fanns också men var tvunget att omstruktureras så att indelning kunde ske med hjälp av SQL.

Tabell 2. Översikt över indata för respektive skogsbolag. Siffrorna anger antal objekt.

Indata	Tallandel	Granandel	Lövandel	Mark-fuktighet	Klar för Klassning
Holmen	1393	1393	1393	1058	Måste bearbetas
Korsnäs	3442	3442	3442	3403	Måste bearbetas
Stora Enso	1774	1774	1774	0	Måste bearbetas
Sveaskog	222	222	222	0	Måste bearbetas
Skogsvårdsstyrelsen	4176	4176	4176	4202	Klar
Assi Domän	113	113	113	111	Klar
Västerås stift	95	95	95	0	Måste bearbetas

Bearbetningen av data är den viktigaste delen av en analys, eftersom det är den insamlade datainformation, som ska analyseras och så småningom bli ett resultat. Är det fel på datainformation kommer hela analysen vara missvisande och inkorrekt. Därför är det viktigt att vara noggrann när data bearbetas, det kan ofta vara tidskrävande och många problem kan uppstå.

6.3 Metod för att indela datainformationen efter markfuktighet

Flera bolag saknade information om fuktförhållande. Västerås stift, StoraEnso, Korsnäs och Sveaskog saknade helt den informationen medan Holmen saknade information på vissa objekt. Detta ledde till att en metod för att överföra data från skiktet sumpskoginventeringen till nyckelbiotopsskikten måste tas fram för att kontrollera var överlappen fanns. Den enklaste metoden var att med hjälp av överlappning, ge de olika objekten information om fuktförhållandet. I samråd med Anna Koffman (Biolog, Handläggare för reservatsbildning på Länsstyrelsen, Gävle) togs beslutet att de objekt som hade en överlappning på minst 30% med sumpskoginventeringen skulle klassas som fuktiga eller blöta och de objekt som hade mindre överlappning än 30% skulle klassas som friska eller torra områden.

6.4 Metod för att överföra markfuktighetsattribut till nyckelbiotoperna

Här följer en beskrivning hur överlappningen fungerar och vilka funktioner som är inblandade.

ID: Överlappningsprocessen startade med att alla attributtabeller fick en ny rad med ett ID för varje objekt d v s att varje objekt skulle vara unikt så att ingen överlagring kunde förekomma.

Välj ut alla objekt: Objekt som hade anknytning till sumpskogsinventeringen valdes ut. Dessa kunde väljas ut på flera sätt, men det bästa var att ”beskära” sumpskogsskiktet med nyckelbiotopsskiktet. ”Beskär” är ett verktyg som ligger under *Geobearbetning*. Det fanns också en annan möjlighet att välja ut olika objekt som överlappade varandra. Då användes ett verktyg som valde ut objekt efter deras läge d v s att alla objekt kunde väljas ut ur nyckelbiotopsskiktet som exempelvis korsade konturen hos sumpskogsinventeringen. När denna funktion har använts, måste man vara noga eftersom en nyckelbiotop kan ligga helt inom en sumpkogsyta, vilket leder till att konturerna inte korsar varandra och dessa objektet kommer inte att markeras. Efter beskärningen var det bara den yta som överlappade som återstod, det är den arean som är intressant eftersom den som kommer att delas med arean på hela nyckelbiotopen för att få överlappningen i procentandelar.

Räkna ut ny area: Eftersom det var med hjälp av arean som överlappen i procent skulle räknas ut och att det inte fanns något verktyg i *ArcMap* som kunde utföra det (räkna ut den nya arean), måste ett script, se Bilaga 1, laddas hem från Esris hemsida (www.esri.se). Scriptet användes i Visual Basic för att programmera en ny knapp till Arc Map.

Knappen räkande ut arean på den nya ytan och lade till en egen kolumn i attributtabelen, se Bild 6 ” Den nya area knappen”.



Bild 6. Den nya ”area knappen” i verktygsfältet.

Lösa upp skikt: Verktøget *lös upp* skikt användes för att vissa nyckelbiotoper överlappades med flera ytor från sumpskogen. När skikten löstes upp med hjälp av ID slogs alla objekt samman. Det finns flera funktioner att välja för hur attributen ska sammanställas när funktionen *lös upp* används, i det här fallet var det viktigt att den totala arean blev summerad.

Överlappning i procent: För att få överlappen i procentandelar skapades en ny kolumn i attributtabelen. I kolumnen räknades arean ut på så sätt att den ”lilla” arean (Beskärda delen) dividerades genom den ”stora” arean (sammanställda arean). Med andra ord; sumpskogsarean dividerades med nyckelbiotopsarean.

Välj ut alla objekt med större överlappning än 30 procent: När beräkningen var klar kunde alla objekt med större än 30% överlappningen väljas ut genom SQL uttryck.

Föreana: När alla beräkningar var klar förenades ursprungstabellen med den redigerade tabellen. På så sätt fick man en bra överblick på vilka objekt som skulle klassas som fuktiga / blöta.

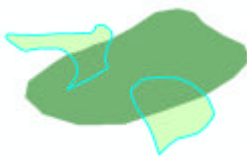
Lös upp igen: När tabeller förenas blir det överlagringar som måste avlägsnas, detta görs med *lös upp* funktionen igen. Nu är tabellen klar och klassningen av objekten kan påbörjas.

6.5 Avlägsna överlappande objekt

Nyckelbiotopsdatainformationen från Skogsvårdsstyrelsen är insamlat på privatägda skogsmarkerna i regionen. När sammanslagningen gjordes visade det sig att nyckelbiotoper från Skogsvårdsstyrelsen överlagrade med andra nyckelbiotoper på bolagsägd mark, se Fig. 1. "Överlappande objekt". För att avlägsna ytor söktes en funktion i ArcMap för att ta bort de överlappande ytorna, men utan resultat. Programvaran MapInfo användes istället för att avlägsna ytorna som överlappade.



Steg 1. Ett exempel på hur två nyckelbiotoper på bolagsägd mark kan se ut.



Steg 2. Nyckelbiotopen från SVS (mörkgröna polygonen) överlappar de bolagsägda nyckelbiotoperna. Man kan tydligt se att nyckelbiotopen från SVS överlappar de andra två nyckelbiotoperna.



Steg 3. När nyckelbiotopen från SVS har blivit redigerad i MapInfo får de följande utseende d v s ytorna som överlappade är bort klippta.

Fig. 1. Överlappande objekt

6.6 Bearbetning av Sveaskogs attributtabel

Sveaskogs attributtabelstruktur skilde sig betydande från de övriga bolagen som hade ungefär liknande tabellstrukturer. Det som skilde Sveaskogs tabell mest från de andra bolagen var att trädslagsblandningen var sammanslagen till en enda kolumn och att det fanns totalt fem angivna trädslag. De tre första siffrorna i kolumnen anger; tall-, gran- och lövandel i nyckelbiotopen, se Bild 7. ” Utsnitt ur sveaskogs attributtabel”. De sista två anger planterad skog som inte var av intresse. På det övriga bolagen var trädslagsblandningen uppdelad i tre olika kolumner, tall, gran, och löv. Trädslagsförekomsten är angiven i procent i respektive trädslagkolumn, se Bild 8. ” Utsnitt i Korsnäs attributtabel”.

TSL_BLANDN
55000
19000
30700
91000
19000
51400
19000
X0000
X0000

Bild 7. Utsnitt ur Sveaskogs attributtabel.

INV_TALL	INV_GRAN	INV_LOV
70	30	0
0	90	10
0	100	0
0	90	10
0	100	0
0	100	0
27	64	9
0	100	0
0	100	0

Bild 8. Utsnitt ur Korsnäs attributtabel.

Problemet med Sveaskogs tabellstruktur var att det inte gick att välja ut trädslagen med hjälp av SQL av den orsaken att de var i samma kolumn.

Målet blev att bygga om Sveaskogs attributtabel och separera de olika tecknena till varsina kolumner. Från början var det tänkt att separeringen av tecknen skulle ske i Excel men på grund av för mycket data kunde operationerna inte genomföras. För att kunna utföra den önskade redigeringen så användes ArcCatalog och ArcMap. Först skapades nya kolumner till respektive tecken och sedan öppnades tabellen i ArcMap. Därefter användes verktyget ”fältkalkylatorn” för att kopiera över tecknen till sin respektive kolumn. För att flytta tecken krävdes det så kallade strängfunktioner, se Bilaga 2. Slutresultatet blev att alla trädslag separerades och fick lika struktur som de övriga bolagen.

7. Genomförande

7.1 Nyckelbiotopklassning enligt SQL

Efter att alla bearbetningar av indata var klara delades objekten in i deras respektive klass (enligt tabell kap 5.1). Funktionen "Välj med attribut" fungerar som ett SQL d v s med hjälp av olika logiska uttryck som ställs mot attributtabellen fås de objekt som man önskar, se Bild 9. "Välj med läge".

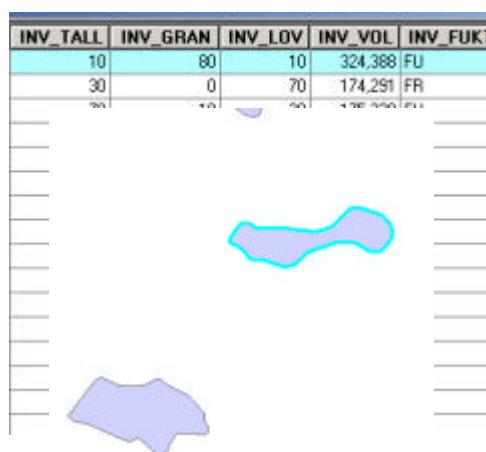


Bild 9. Välj med läge.

Kolumn INV_TALL rad 1 betyder att 10 % av NB/ytan är Tall. Kolumn INV_GRAN rad 1 betyder att 80 % av samma yta innehåller Gran. INV_LOV har siffran 10, detta betyder att 10 % av ytan innehåller 10 % Lövskog.

Nyckelbiotopsdata för Holmen indelades till "Granskog fuktig/blöt" med hjälp av SQL, se Bild 10. "Välj med attribut". Motsvarande operationer för varje klass utfördes på de övriga bolagen, se Bilaga 3 för alla SQL- uttryck som har använts vid klassningen. Totalt skapades 70 olika datafiler.

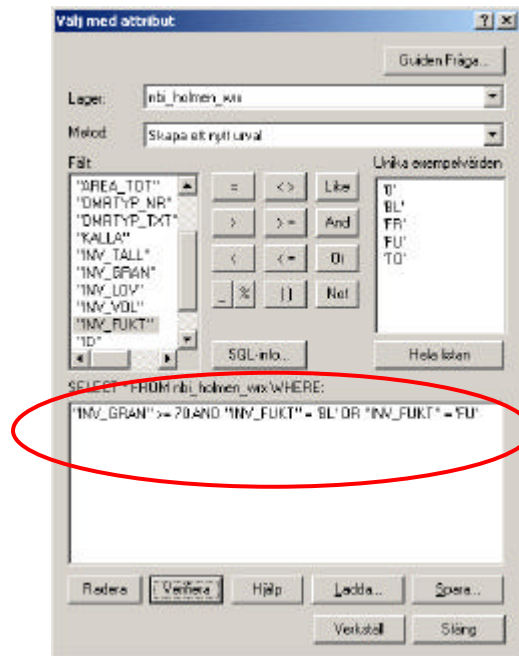


Bild 10. Välj med attribut.

INV_GRAN betyder att alla ytor som har mer än eller lika med 70 % gran väljs ut i attributtabellen, MEN dessa måste också stämma överens med INV_FUKT villkor. Fukten skall antingen vara blöt eller fuktig för att få komma med i urvalet. Objekt som stämmer överens med uttrycket markeras automatiskt i attributtabellen. De markerade objekten sparas som en ny shape-fil.

7.1.1 Sammanslagning av nyckelbiotopsfilerna

När alla objekt inom bolagen hade blivit klassade enligt trädslagsblandningen och markfuktigheten, kunde sammanslagningen för varje klass äga rum. Resultatet blev tio större filer där nyckelbiotoper för hela regionen ingår, se Fig. 2. ”Sammanslagning”.

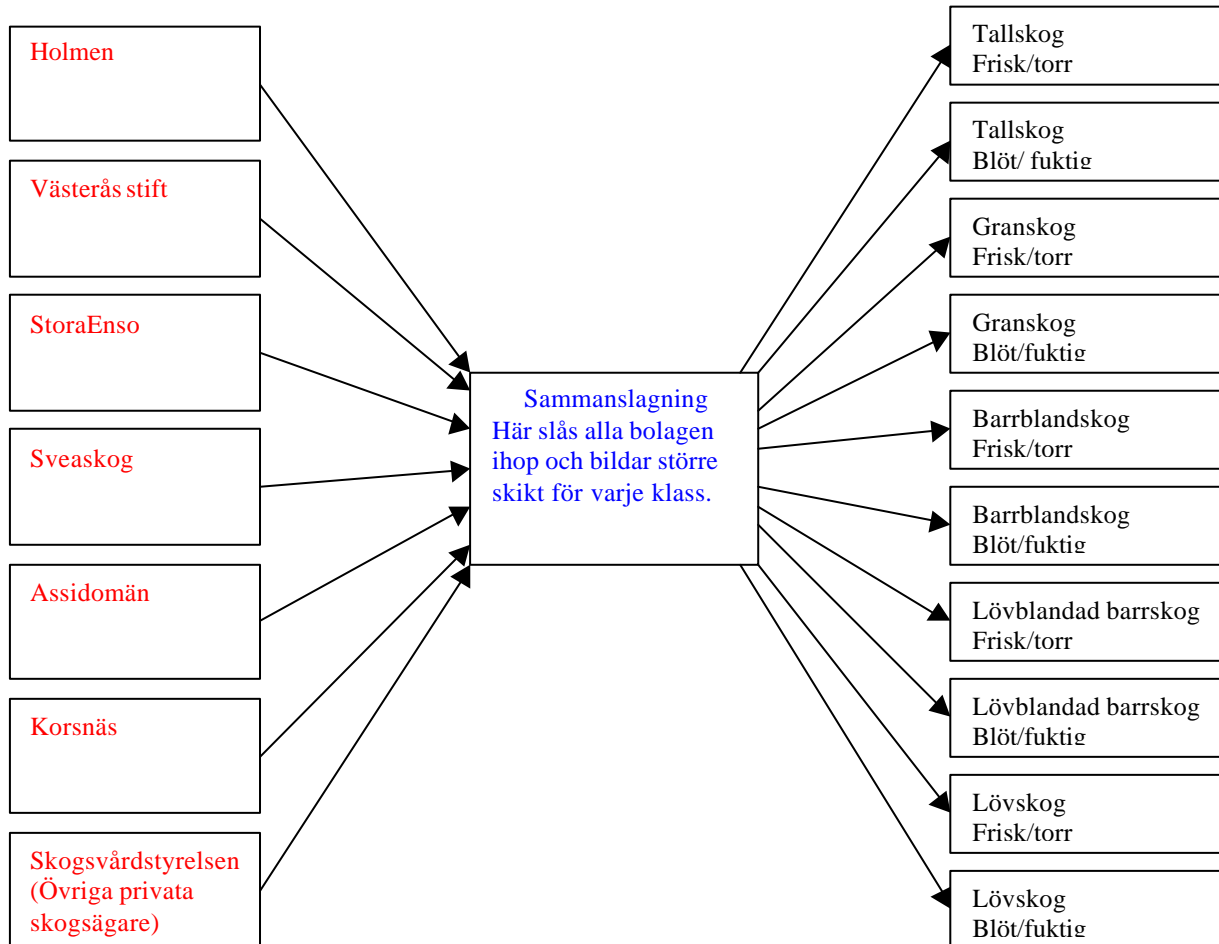


Fig. 2. Sammanslagning.

En schematisk överblick på hur processen vid sammanslagning går till. De från början 70 stycken filerna blir efter sammanslagningen 10 stycken d v s. en fil för varje klass.

7.2 Klassning av områdesskydden och utredningsobjekten

Områdesskydden var i vektorformat d v s, som en shape-fil. Denna fil konverterades till rasterformat eftersom den slutgiltiga analysen skedde i rasterformat. Till områdesskydden och utredningsobjekten fanns ingen information/attribut om varken trädslagsblandning eller markfuktighet. För att kunna dela in områdesskydden enligt vår klassningsmodell, användes två filer som erhöles från WRESEX - projektet. En fil med information om markfuktighet, se kap 5.5. ”Skogsklassnings- och markfuktighetsfil” och en fil med information om trädslagsblandning, se kap 5.5. ”Skogsklassnings- och markfuktighetsfil”. Båda filerna var i rasterformat.

För att kunna klassa områdesskydden och utredningsobjekten efter trädslag, slogs dessa två filer samman med skogsklassningsfilen. För att slå samman filerna användes en logisk operation eller en boolsk operation. Med boolska operationer kan man få svar på frågor som; Var finns både a och b? Var finns a eller b? Var finns b men inte a ? (Eklundh, m.fl. 2001) I det här fallet så ställdes frågan var både skogsklassningen och områdesskydden fanns, se Bild 11. ” Sammanslagning mellan områdesskyddet och skogsklassningsfilen ”.

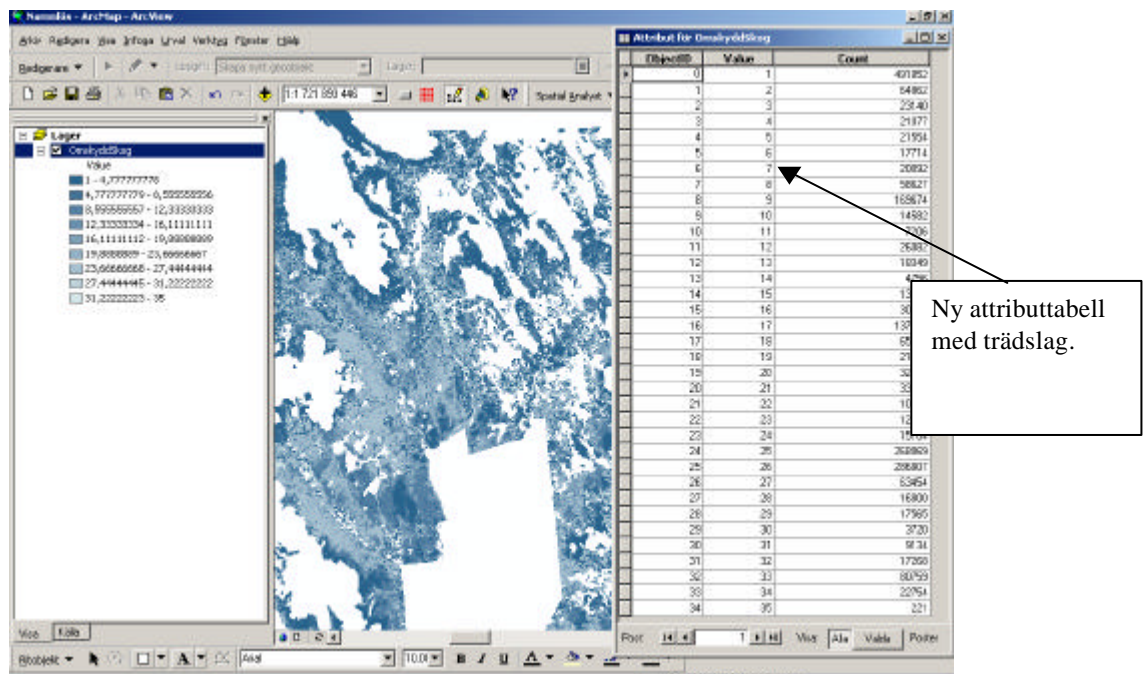


Bild 11. Sammanslagning mellan områdesskyddet och skogsklassningsfilen. Resultatet blir att områdesskyddet får attribut om trädslagsblandning.

Skogsklassningsfilen innehöll 33 olika skogsklasser, en sammanslagning med t.ex. områdesskydden ger möjligheten att klassa områdesskydden efter trädslagsblandningen, samt en klass för låg grundyta och en klass för molntäck område. Koderna för klasserna finns i Tabell 1. "Klassningsschema".

Anna Koffman på Länsstyrelsen i Gävle har angett de fjärranalysdata som motsvarar klasskoderna för de tio olika klasserna för skogstyper. (Se kap 4. Programvaror.). För att dela in områdesskydden och utredningsobjekten, angavs klasskoden i ett SQL – uttryck, se Bild 12. "Logiskt uttryck". 5 nya filer producerades och indelades efter trädslag, men de är fortfarande inte indelade efter fuktighet.

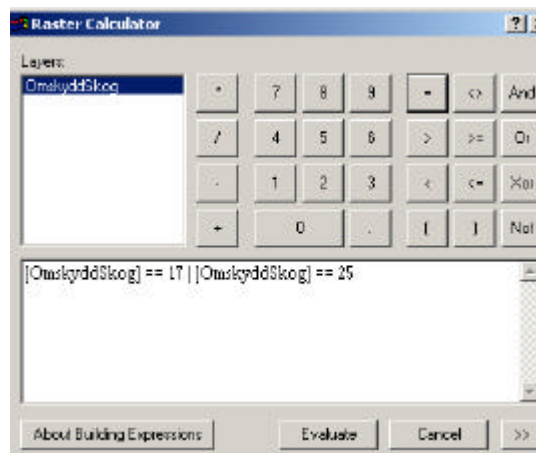


Bild 12. Logiskt uttryck.
I raster calculator klassades områdesskyddet till tall.

För att få fram om marken är fuktig/blöt eller torr/frisk så användes också en logisk operation. Rasterfilen från WRESEX innehöll tre markfuktighetsklasser; torr, frisk och blöt. Markfuktighetsfilen delas in till två olika filer; torr/frisk och blöt. För att genomföra en logisk operation krävs att datainformationen är uppbyggd av sanna och falska värden, som ettor och nollor. När en fil skall klassas som torr/frisk representerar nollorna en företeelse som inte är intressant i det här fallet, såsom markytor som är blöta. Ettorna representerar torra markytor som är intressanta. De ytor som innehåller attribut som är torra blir alltså ettor eller sanna och resten nollor (blöta markytor) motsvarande gäller för blöt/fuktig-filen. Beräkningarna gick till som på nästa sida: (Eklundh L, 2001)

Exempel på tillämpning av en logisk operation, se Fig. 3 – 5. ”Logisk operation”.

0	1	0
1	1	0
0	0	1

Fig. 3. Markfuktighetsklassen: torr/frisk, ettor betyder att marken är torr/frisk

X

1	1	1
1	1	0
0	1	0

Fig. 4. Tallskogsfilen, ettorna betyder att ytan innehåller $\geq 70\%$ tallskog.

=

0	1	0
1	1	0
0	0	0

Fig. 5. Den nya filen Tallskog som är torr/frisk har nu skapats med hjälp av en logisk operation.

Principen ovan användes för att indela områdesskydden och utredningsobjekten efter markfuktighet, eftersom trädslagsblandningen redan är överförd till objekten från tidigare operationer.

7.3 Analysmetod - Moving Window

I analysen har nyckelbiotoperna, områdesskydden, och utredningsobjekten analyseras dels var och en för sig och dels alla tillsammans. Analyserna genomfördes enskilt på nyckelbiotoperna och ett fåtal områdesskydd. I analysen där alla objekt var sammanslagna, minskades trädslagsklasserna från 10 till 5 klasser.

Uppdelning enligt trädslagsblandning och om marken var fuktig/blöt eller torr/frisk användes som kriterier. Två olika metoder har använts för att analysera de skogliga värdekärnorna; Moving Window och Fastrutnät.

7.3.1 Moving Window analysen

Moving Window; sökfönster, faltning, filteroperation eller Neighbourhood Statistics, som funktionen heter i Spatial Analyst, är alla benämning för samma operationsmetod. Moving Window har använts för att analysera indata.

Ur en matematisk procedur mellan bilden och en faltningskärna (ett filter eller Moving Window) kan ett förutsägbart resultat utvinnas. (Alm G, 1993) Moving Window metoden användes för att utjämna materialet som har visualiserats. (Eklundh L, 2001)

Resultatet när man använts sig av ett så kallat Moving Window över ett område är, förenklat uttryckt; en suddigare bild som visar de stora dragen och inte visar detaljer. (Jacobsson C, 2001)

En specifik yta väljs som sökfönster och sveper över rastret som ska beräknas, pixelstorleken på utdata får bestäms också. Metod om hur fönstret (medelvärde, summa, standardavvikelse) ska genomföra beräkningarna kan också väljas, se Fig. 6. "Principen för Moving Window tekniken".

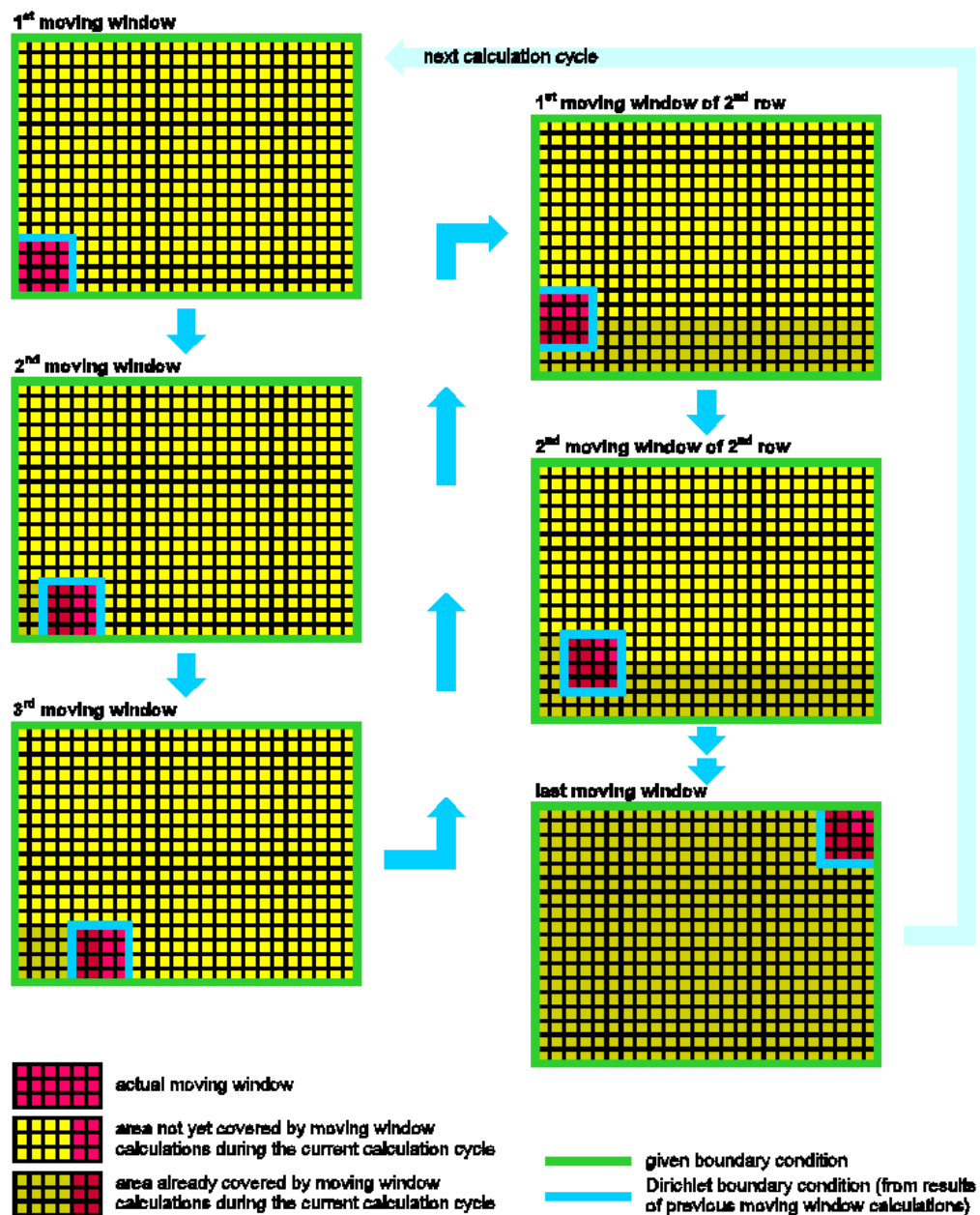


Fig. 6. Principen för Moving Window tekniken. (Leibniz Institute for Applied Geosciences, 2003)

Sökfönstret går över varje pixel i indata rastret och beräknar enligt vald statistikberäkningsmetod det nya värdet för pixeln. Ett exempel är en medelvärdesfiltrering. I en medelvärdesfiltrering beräknas medelvärdet i hela sökfönsterområdet som utbreder sig runt den pixel som skall beräknas. Pixeln får ett nytt värde som bygger på medelvärdet på omkringligande värden plus sitt eget värde, vilket resulterar i en utjämnad bild. (Eklundh L, 2001)

7.3.2 Genomförande av Moving Window Analysen

På två olika skalnivåer har datat analyserats. En på regional nivå, samt en översikt över både Gävleborgs och Dalarnas län, där skogliga värdekärnor kan urskönjas. Även på en mindre skala, lokal nivå. Två skalnivåer användes på nyckelbiotopsdatat.

På ett testområde undersöktes olika storlekar på sökfönster och olika storlekar på utdatapixlarna. Även sökfönstrets form undersöktes, cirkel eller rektangel.

Efter att ha undersökt en mängd olika kombinationer, så beslutades att två olika analyser skulle genomföras:

Analys 1

Statistik typ: Medelvärde

Sökfönster form: cirkel

Radie: 3000 m

Cellstorlek utdata: 100 m

Analys 2

Statistik typ: Medelvärde

Sökfönster form: cirkel

Radie: 200 m

Cellstorlek utdata: 25 m

Valen grundas sig på att beräkningarna inte får ta för lång tid och att de ger visualisering på två olika skalor. En cirkel ger ett mer naturligt intryck av en yta än en rektangulär form.

För att analysen ej skulle beräknas på annan mark än skogsmark användes en filtreringsfunktion som inte bara beräknar enligt det valda sökfönstret, utan även tar hänsyn till andra filer. Filtrering innebär att enbart en specifik egenskap i bilden kommer att vara med i den matematiska beräkningen. (Alm G, 1993)

I detta fall så är skogsmark den intressanta faktorn som skall vara med i beräkningarna, de områden som inte är skogsmark släpps igenom filtreringen.

Faltningresultatet med skogsmask innebär att beräkningarna enbart utförs på dessa celler (som givetvis måste ligga över en nyckelbiotop för att överhuvudtaget komma med), alltså ytor där skogsmark fanns.

Exempel på hur Moving window analysen kan se ut med en underlagkarta, se Bild 13 och 14. ” Resultat av en Moving window analys”.

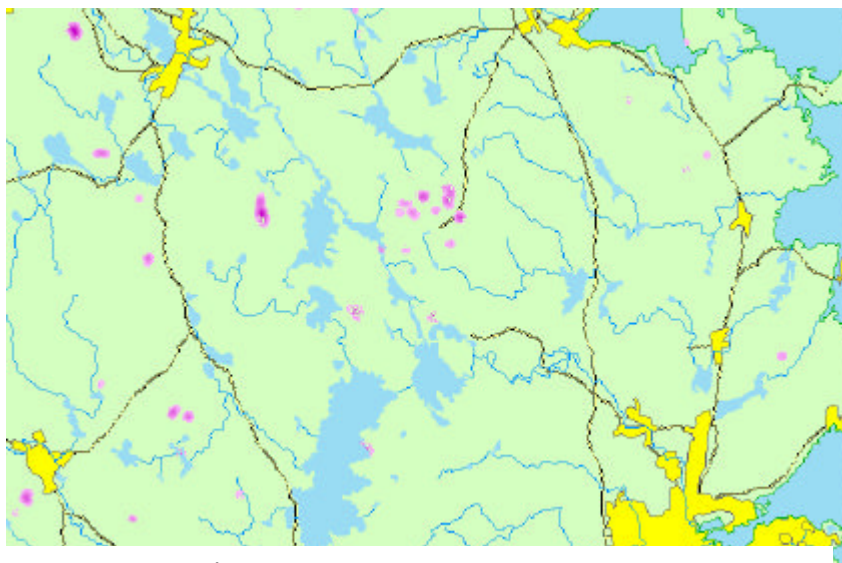


Bild 13. Exempel på Moving window analys.
Storleken på sökfönstret är 200 meter.

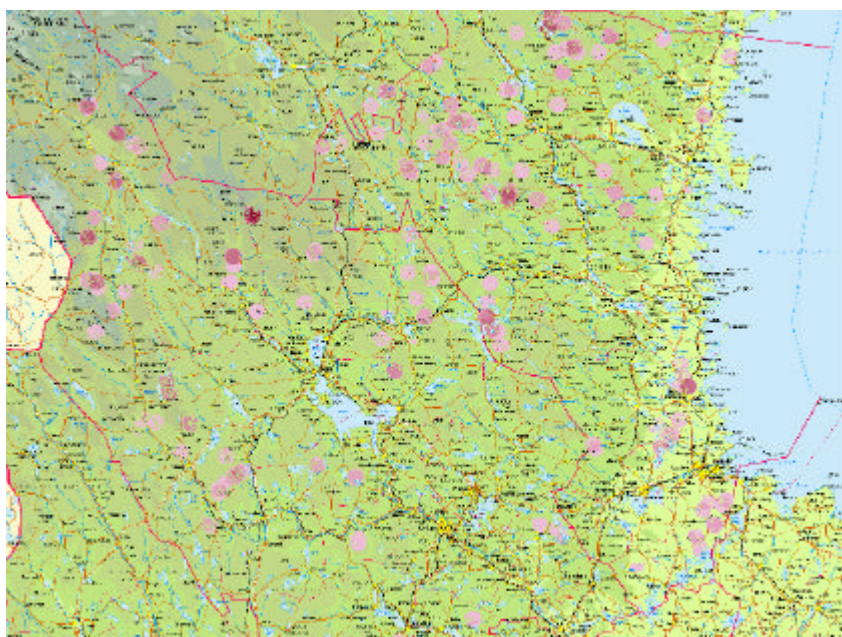


Bild 14. Exempel på Moving window analys.
Storleken på sökfönstret är 3000 m.

7.3.3 Analys på alla kända skogliga värdekärnor

Tre dataset slogs samman; nyckelbiotoper, områdesskydd och utredningsobjekt, för att få arealer för alla kända skogliga värdekärnor.

Indata för analysen var:

- Nyckelbiotoper klassade till de tio skogsklasserna, se Tabell 1.
- Områdesskydd klassade till de tio skogsklasserna, se Tabell 1 med hjälp av fjärranalysdatat.
- Utredningsobjekten klassade till de tio skogsklasserna, se Tabell 1 med hjälp av fjärranalysdatat.

De ursprungliga 10 klasserna slogs samman till 5 för att göra analyserna hanterliga. Sammanslagningen gjordes efter att ha tittat på storlek på klasserna och vilka skogstyper som liknar varann i naturen.

Sammanslagning gjordes enligt följande:

klass1=fuktig; tall + gran + barrblandskog

klass2= fuktig; löv + lövblandad barrskog

klass3=torr/frisk; gran + barrblandskog

klass4= torr/frisk; tall

klass5=torr/frisk; löv och lövblandad barrskog

Därefter så adderades de tre dataseten och ett skikt för varje skogstyp erhöles.

De fem skikten med skogstyper för värdekärnorna analyserades med moving window teknik. Metod sattes till medelvärde, form sattes till cirkel, radie sattes till 500m och cellstorlek på resultatskiktet sattes till 100m. Med dessa inställningar så gick analysen snabbt (endast några minuter) och generaliseringarna bedömdes vara lagom. Mindre och isolerade värdekärnor försvinner helt medan koncentrationer framträder samtidigt som de översiktligt behåller sin geografiska form. Se Bilaga 5 – 14.

7.4 Analysmetod - Fastrutnät

Ytbaserade operationer (region operation) analyserar grupper av pixlar i ett raster. Grupperna kan t. ex identifieras genom att de representerar en polygon eller att det på något annat sätt har en gemensam nämnare. Regionen kan beräknas på valfri matematisk och statistisk egenskap vid den ytbaserade operationen. Vanligt förekommande beräkningar är medelvärde, standardavvikelse, minivärde, maxvärde, summa, antalet celler, regionens area samt regionens omkrets. De matematiska beräkningarna utfördes genom att programmet går igenom matrisen pixel för pixel och lagrar data från olika polygoner. En ytbaserad operation utförs antingen genom att beräkna polygoner i ett raster eller på något annat sätt identifiera regionen. (Eklundh L, 2001)

7.4.1 Genomförande av analysen med Fastrutnät

Ett fast rutnät på 1 x 1 km ligger till grund för att utföra den här analysen. Det fasta rutnätet skapades med hjälp av ett script, se Bilaga 4, från ESRI:s hemsida (www.esri.com). En ny ”knapp” skapades i Visual Basic och lades till som funktion i ArcMap, se Bild 15. ” Verktögsfält med den nya knappen”. Bakom knappen ligger scriptet.

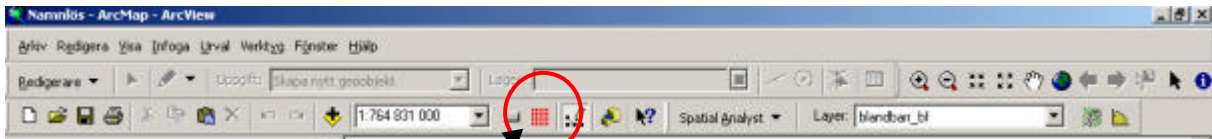


Bild 15. Verktögsfält med den nya ”knappen”.

I analysen valdes att summera antalet pixlar som ligger inom en 1 x 1 km ruta d v s koncentrationen av nyckelbiotops pixlar i en ruta. Innan analysen kunde påbörjas måste alla filer med nyckelbiotopena konverteras från vektorformat till rasterformat. Pixelstorleken för nyckelbiotopena är 25 x 25 meter. Summerandet av antalet nyckelbiotospixlar per 1 x 1 km ruta genomfördes med funktionen *zonal statistics* (regionoperation) som finns i tillägget ”Spatial Analyst”. När *zonal statistics* utfördes resulterar det i en dbf-tabell. Den nya tabellen länkades ihop med rutnätets attributtabell. När föreningen mellan tabellerna har ägt rum, måste dessa konverteras till raster, för att få in den nya datainformation i rutnätet, se Bild 16.”Nyckelbiotop i rutnätet”. Är det många pixlar i en kilometer ruta, får den ett högt värde (stark färg).

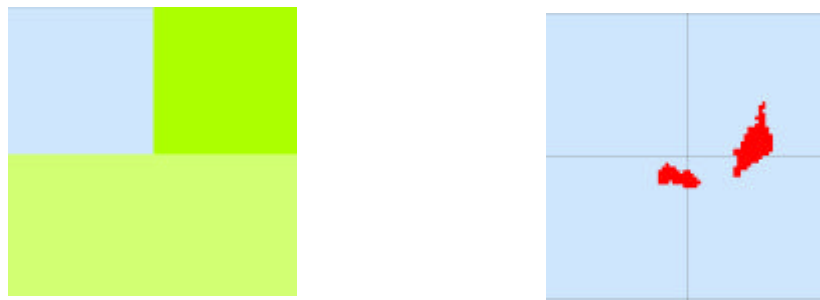


Bild 16. Nyckelbiotop i rutnätet.

Ovan visas det hur nyckelbiotopen ligger i rutnätet. Resultatet av analysen blir som till nedan. Den gröna färgen symboliserar koncentrationen av nyckelbiotospixlarna i respektive ruta: Starkare färg = Hög koncentration.

Ett exempel på hur Fastrutnäts analysen kan se ut vid färdigt format med en underlagskarta se Bild 17. ”Exempel på Fastrutnätsanalys”.

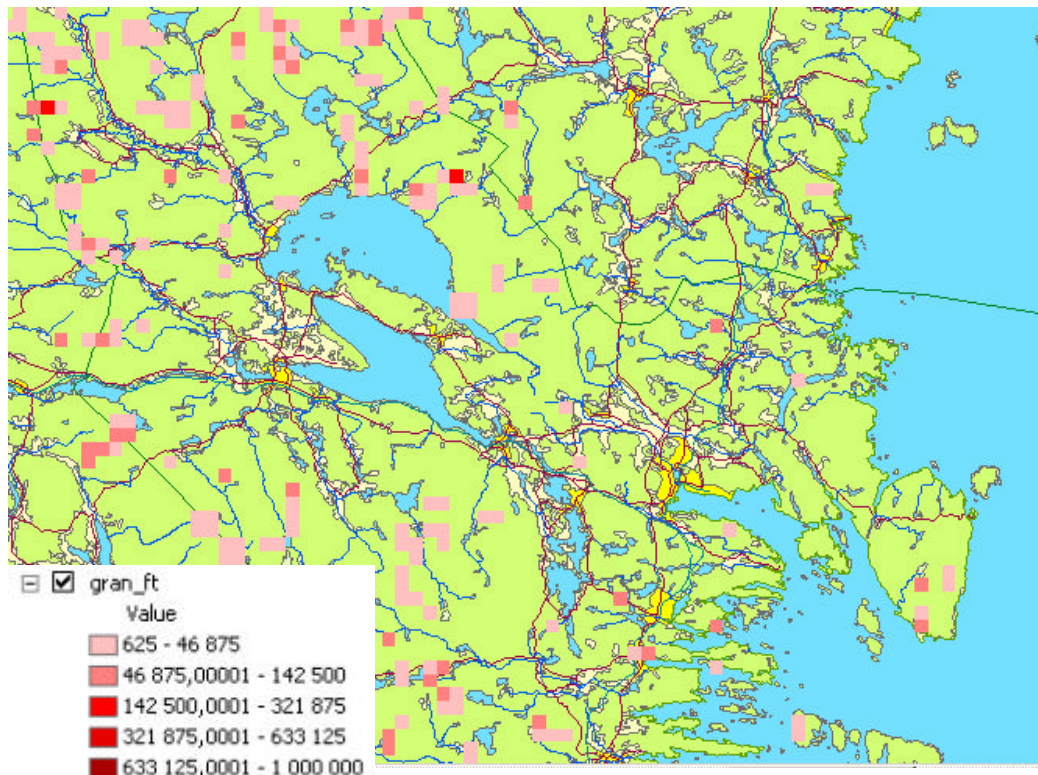


Bild 17. Exempel på Fastrutnätsanalys. Upplösning 1000 x 1000 meters pixlar. Intervallet i legenden anger hur stor yta av en nyckelbiotop som ligger i en kilometerruta. Storleken på nyckelbiotoppixlarna är 25 x 25 m, vilket leder till att det minsta värdet blir 625 kvadratmeter.

7.5 Statistisk indelning

Det är en konst att grafiskt och numeriskt skapa en god översikt. Det gäller att på ett klokt sätt komprimera datamängden, så att man snabbt ser de väsentliga. (Blom G 2000)

Efter analysberäkningarna var utförda måste vissa ändringar i ArcMaps klassindelning för färgsättning göras. Det finns flera olika möjligheter att indela värdena på;

Lika intervall: Attributvärdena delas in i lika breda klasser. Tex. 1-50, 50-100 osv.

Standardavvikelse: Attributvärdena delas upp i lika breda klasser uttryckt i standaravvikelser δ kring medelvärdet μ .

Kvantiler: Attributvärdena sorteras och delas upp så att varje klass innehåller lika många objekt. Tex. 0-25 %, 26-50 %, 51-75 %, 76-100 %

Naturliga brytpunkter: Klassgränserna följer naturliga gränser i materialet vilket erhålls genom att attributvärdena grupperas enligt en metod som tillser att variansen inom en klass är mindre än mellan klasserna

Eget val: subjektivt satta gränser

(Eklundh L, 2001) .

Samma indata kan få helt olika utseende när de grupperas med olika statistiska metoder och förmedlar därmed helt olika budskap. I detta examensarbete så skapas flera jämförande kartor, då bör alla kartorna i serien bygga på samma klassindelning. För att kunna visualisera statistiska data krävs det att intervallet indelas i ursprungsdata i ett antal klasser. (Eklundh L, 2001). För att dela in datainformation så har histogrammen undersökts och därefter har en klassindelningen bestämts. Samma statistiska klassningsmetod använts för alla data, samma antal klasser likaså.

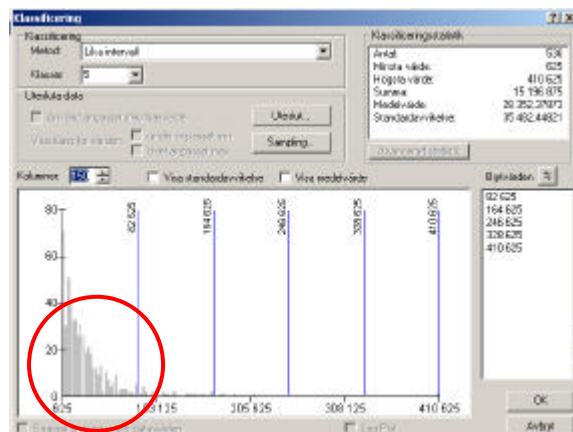


Bild 18. *Lika intervall*
Nästan all data är samlade i den första klassen.

I bilden ovan har klassningsmetoden lika intervall tillämpats, se Bild 18. "Lika intervall". För resultatet betyder det här att den största datamängden hamnar i första klassen, vilket leder till en orättvis indelning.

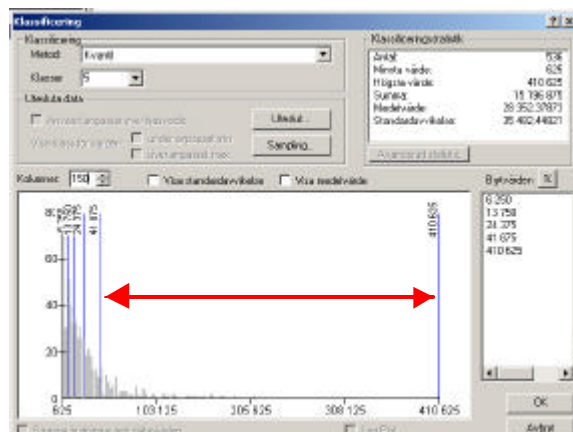


Bild 19. *Kvantil*
För stort klassintervall.

I bilden ovan är det kvantil metoden som har tillämpats, se Bild 19. "Kvantil". Eftersom metoden delar in datat i procentandelar blir detta missvisande.

Vilket leder till att områden med koncentration på 40 hektar ligger i samma klass med de områden som har en koncentration på 4 hektar.

4 hektar omfattar ett område på 200 X 200 meter. Den högsta koncentrationen som kan finnas i analysen omfattar 100 hektar. Ett område på 4 hektar bör inte komma med i klassen med den högsta koncentrationen av höga naturvärden.

De återstående metoderna, naturliga brytpunkter, se Bild 20. "standardavvikelse" se Bild 21. "Naturliga brytpunkter" har liknande indelningar av klasserna som båda fungerar för att visualisera data på ett tillfredställande sätt. Klasserna blir mera rättvisa än de andra metoderna, på så sätt blir klasserna mer spridda och den klassen med högsta koncentrationen blir mindre. Slutsatsen blir att naturliga brytpunkter är bättre för att klasserna blir ytterligare spridda i jämförelse med standardavvikelse.

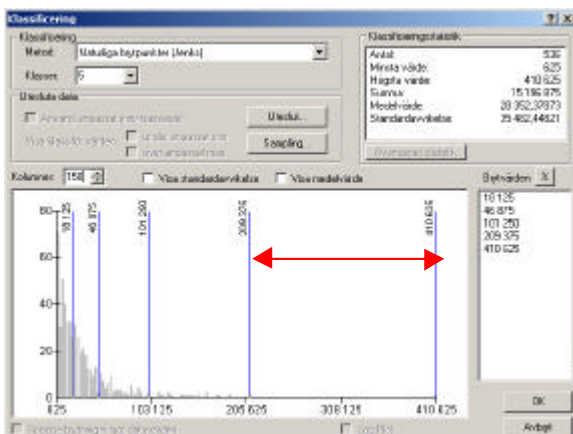


Bild 20. Naturligabrytpunkter

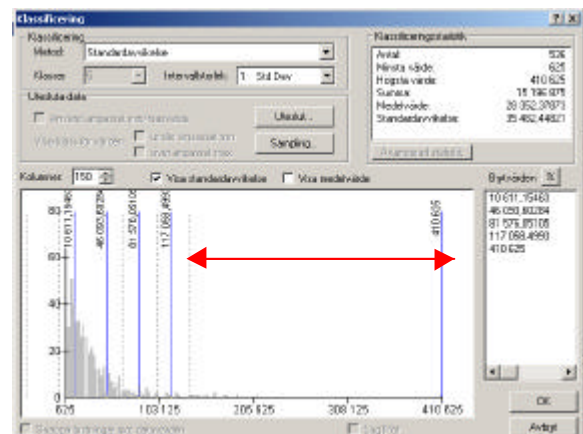


Bild 21. Standardavvikelse

7.6 De två analysmetoderna – en jämförelse

Fastrutnätsmetoden bygger på en enkel beräkningsprocess. Det går fortare att utföra den här analysen än Moving Window analysen. Analysens största fördel är att det är lätt att skapa sig en överblick på hur saker förhåller sig i landskapet. Eftersom nyckelbiotopsdata kan vara känsliga att offentliggöra för skogsbolagen är Fastrutnätsmetoden lämplig att använda eftersom den inte avslöjar enskilda objekts läge.

Fördelar med metoden:

- Enkel metod
- Beräkningen tar inte lång tid.
- Enkelt att visa statistiska data.
- Avslöjar inte enskilda objekts läge.

Metoden med Fastrutnät kan skapa ett felaktigt intryck av en nyckelbiotop. En nyckelbiotop som ligger i mitten av flera 1 x 1 km rutor blir uppdelad så mycket att det slutgiltiga resultatet ger en missvisande avbildning. Resultatet blir vilseledande eftersom objekten blir så uppdelade på flera olika rutor. Detta ger intrycket att koncentrationen i området är låg fast den i verkligheten är högre. Eftersom resultatet är i form av rutor, kan intrycket av området bli orealistiskt, men å andra sidan kan detta vara en positiv egenskap. Rutorna utmärker sig på kartan och ytorna hittas snabbt.

Nackdelar med metoden:

- Analysen kan vara vilseledande.
- Orealistiska ytor.

Med Moving Window analysen elimineras fenomenet att objekten blir uppdelade, eftersom tekniken räknar med avseende på alla pixlar runt den berörda pixlen. Koncentrationen blir bättre visualiserad med tekniken. Med Moving Window blir det jämnare ytor som beror på att olika former kan väljas på sökfönstret. En stor fördel är att kunna välja det cirkelformade sökfönstret i jämförelse med det kvadratiske. Ett cirkelsökfönster är i nyckelbiotops sammanhang ett bättre alternativ eftersom objekten sällan har kvadratisk utbredning.

Fördelar med metoden:

- Jämnare resultat, realistisk utbredning.
- Fler möjligheter att utföra analysen på – ex. form, storlek på sökfönster
- Objekten blir inte uppdelade

Nackdelen med Moving Window metoden är att beräkningsoperationerna tar lång tid att utföra och att det krävs stor datakapacitet. Beräkningsmetoden är komplex eftersom den måste beräkna medelvärdet på pixlarna som ligger runt om för att erhålla det nya värdet. I Fast rutnät är det bara en summering av antalet pixlar som krävs i beräkningen.

- Beräkningsoperationer tar lång tid.
- Stor datakapacitet krävs.
- Komplex beräkningsmetod.

OBS! Kommentar¹³

¹³ Jämförelsen mellan de olika metoderna bygger på de analyser som har utförts i examensarbetet och är inte en generell jämförelse av metoderna.

8. Statistik

8.1 Naturgeografiska regioner i Sverige

Sveriges natur är innehållsrik. Landskapet växlar mellan skog och odlingsbygd, kust och fjäll. Bakom variationen finns många orsaker. Klimatet och geologin har stor inverkan, men även människan har genom uppodling och exploatering format den svenska naturen. Landets omväxlande naturförhållanden är en betydelsefull utgångspunkt för naturvårdsarbetet, därför delas Sverige in i olika naturgeografiska regioner. Regionindelningen bygger på såväl biologiska som geologiska faktorer i landskapet. Indelningen tar också hänsyn till topografi d v s. dess höjdförhållanden och brutenhet. Regionindelningen gjordes i regi av Nordiska ministerrådet. Norden omfattar 76 naturgeografiska regioner. Av dessa berör 29 Sverige, se Bild 22. "Sveriges Naturgeografiska zoner". (Bernes, C. 1991)

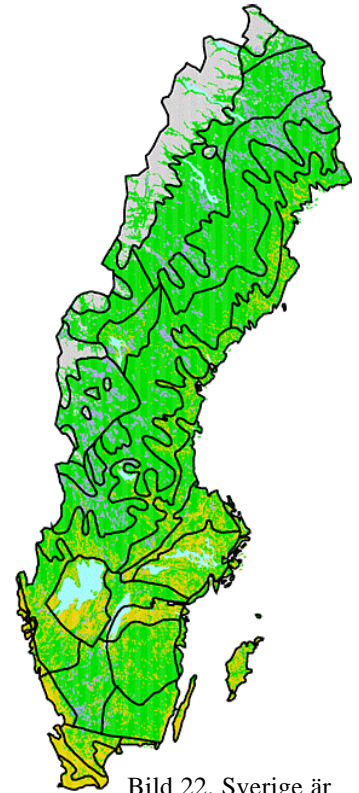


Bild 22. Sverige är uppdelat i 29 olika naturgeografiska regioner.

8.2 Regional utbredning av de naturgeografiska zonerna

Den naturgeografiska indelningen bygger i första hand på vegetation och flora. Länet berörs av hela sju olika regioner, vilket understryker Gävleborgs och Dalarnas gränsplacering mellan de södra och norra delarna av landet, se Bild 23. "De 7 olika naturgeografiska regionerna som berör länet".

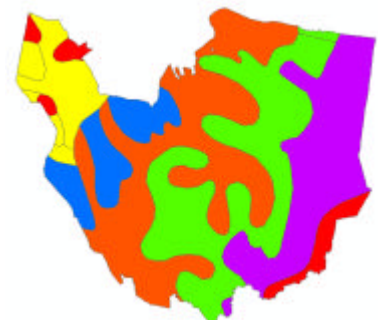


Bild 23. De 7 olika naturgeografiska regionerna som berör länet.

8.3 Nyckelbiotopsfördelning mellan olika zoner

Klasserna har följande indelningar:

- 1: Tallskog, Frisk/Torr,
- 2: Tallskog, Blöt/Fuktig
- 3: Granskog, Frisk/Torr
- 4: Granskog, Blöt/Fuktig
- 5: Barrblandskog, Frisk/Torr
- 6: Barrbladskog, Blöt/Fuktig
- 7: Lövblandad barrskog, Frisk/Torr
- 8: Lövblandad barrskog, Blöt/Fukt
- 9: Lövskog, Frisk/Torr
10. Lövskog, Blöt/Fuktig

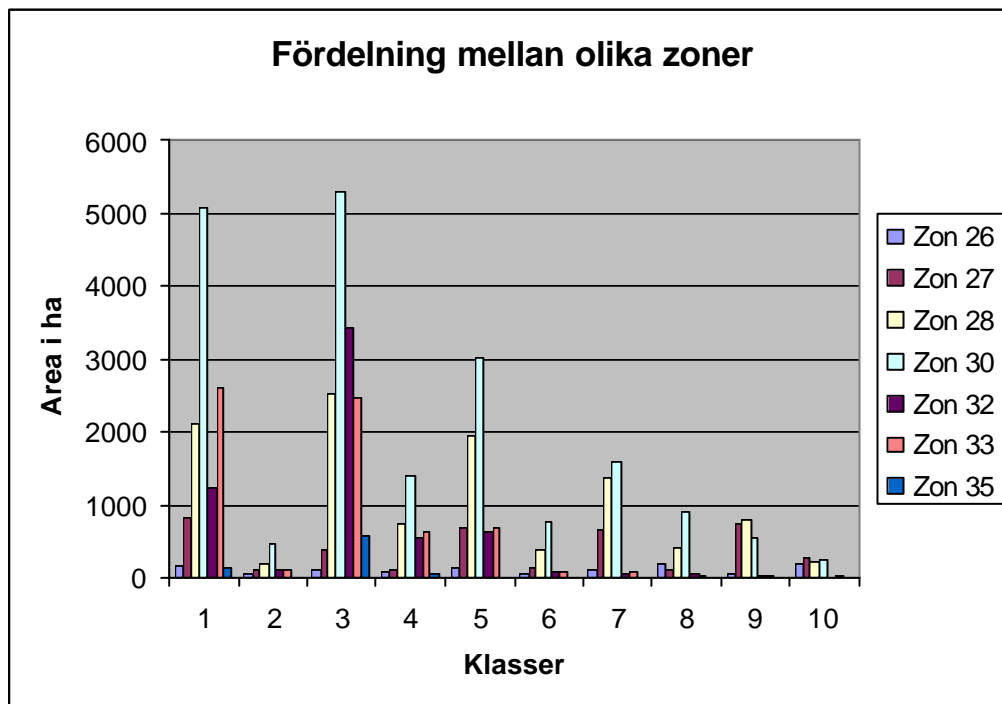


Fig 7. Fördelning av nyckelbiotoper mellan olika naturgeografiska regioner.

Zon 26. Skogslandet omedelbart söder om norrlandsgränsen.

Region 26 ligger längst ner i söder av regionen. Den består till stor del av slätter men har en del sprickdalar längst i södern. Vegetationen består mest av barrskogar men också en inblandning av lövträd som t ex. ek, ask och asp. Området ligger söder om “limes norrlandicus” som är gränsen mellan norrlandsterrängen och övriga Sverige, se Fig. 8. “Zon 26”. (Nordiska Ministerrådet. 1984)

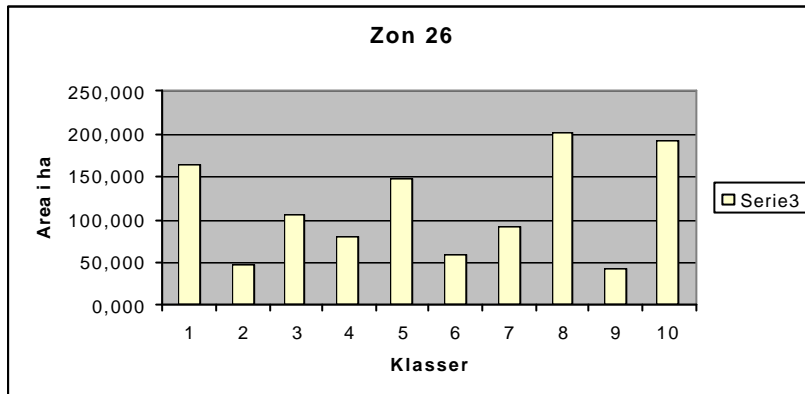


Fig. 8. Zon 26

Zon 27. Skogslandet norr om norrlandsgränsen

Regionen har delvis legat under högsta kustenlinjen. Landskapet karaktäriseras längst i öster av en berggrundsslätt. Större delen av regionen består av skogsbevuxen vågig bergkulleterräng, myrmark är också vanligt förekommande, se Fig. 9. “Zon 27”. (Nordiska Ministerrådet. 1984)

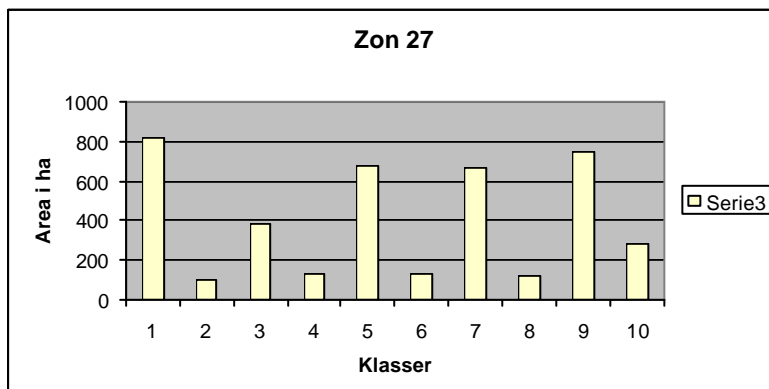


Fig. 9. Zon 27

Zon 28. Sydligt boreala kuperade områden

Gränsen är i dragen norr om norrlandgränsen och där höjden börjar överskrida 200 m ö h. Terrängen är vågig bergkulleterräng med mellan liggande sedimentdalar. Mindre avsnitt med förfjäll ingår också i regionen. Gran- och tallskogar dominerar regionen, se Fig. 10. “Zon 28”. (Nordiska Ministerrådet. 1984)

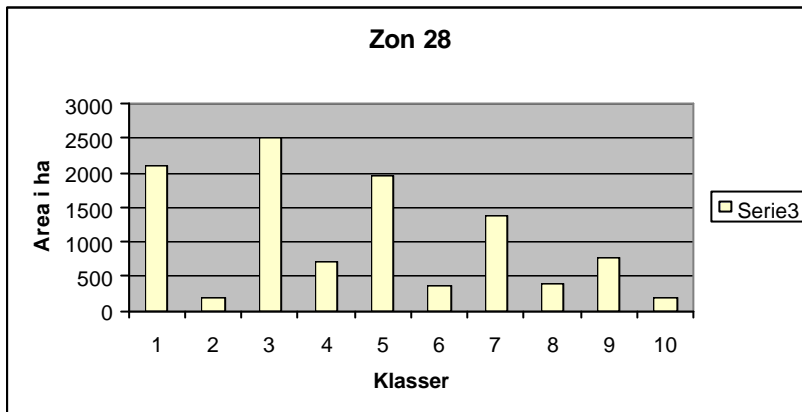


Fig. 10. Zon 28

Zon 30. Norrlands vågiga bergkulleterräng med mellanboreala skogsområden

Stora delar av regionen kan beskrivas som vågig bergkulleterräng med inslag av bergkullestätter. Risrika gran- och tallskogar med inslag av sumpskog dominerar. Till skillnad av den angränsande regionen (32) förekommer inslag av klibbal och brakved båda med sydlig utbredning, se Fig. 11. “Zon 30”. (Nordiska Ministerrådet. 1984)

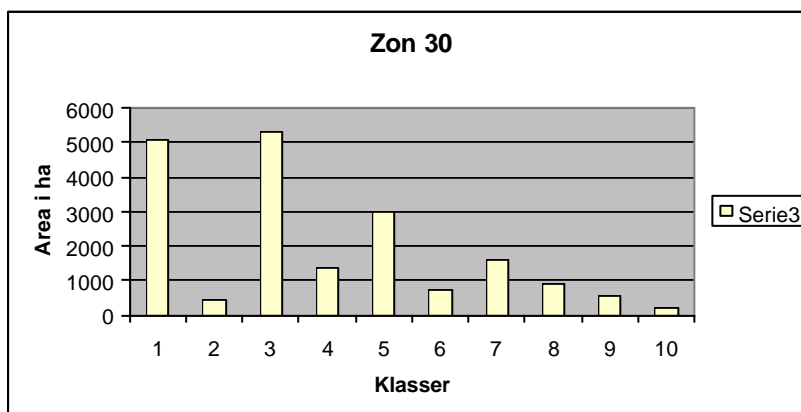


Fig. 11. Zon 30

Zon 32. Norra norrlands och norra Finlands barrskogområden och bergkullestätter

Området domineras av bergkullestätter. Bergkullestät är normalt ett öppet landskap och älvarna passerar utan några egentliga dalgångar. Skogstyperna som är vanligast förekommande är barrblandskogar och tallskogar med renlavar. Skogarna är genomgående svagt produktiva men utnyttjas dock väl av skogsbruket, se Fig. 12. “Zon 32”. (Nordiska Ministerrådet. 1984)

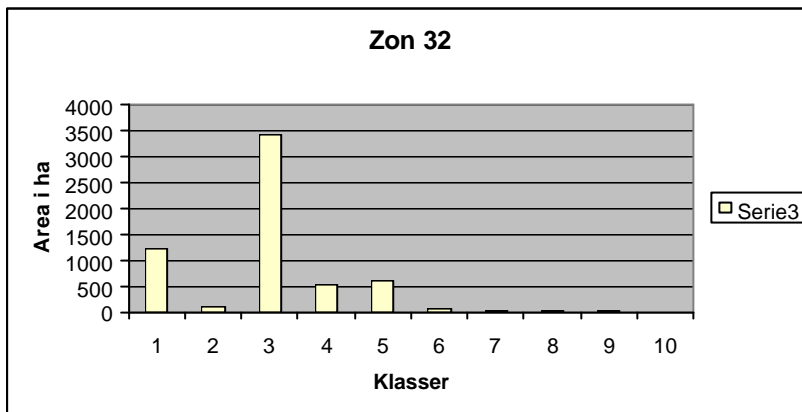


Fig. 12. Zon 32

Zon 33. Förfjällsregion med huvudsakligen nordligt boreal vegetation

Regionen innehåller förfjäll, plataer och större bergsmassiv. Höjd över havet är normalt 500 meter. Vegetationen består av glesnande barrskogar, ofta med stark inslag av tall och med ökande björkinblandning. Den vanliga björken ersätts av glasbjörken som övergår i fjällbjörks typer, se Fig. 13. “Zon 33”. (Nordiska Ministerrådet. 1984)

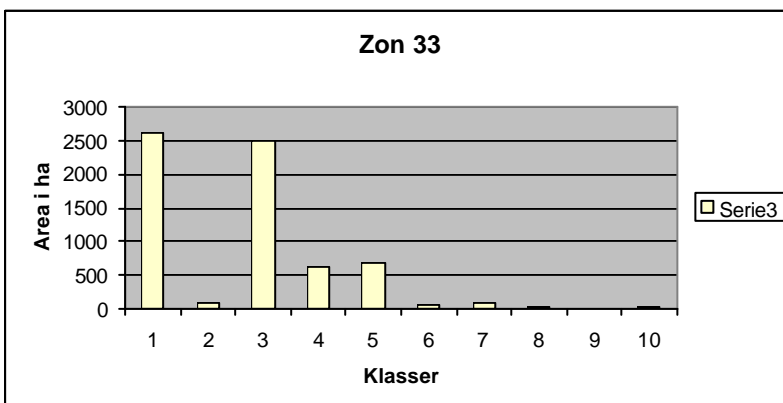


Fig. 13. Zon 33

Zon 35. Fjällregionen i den södra delen av fjällkedjan

I den här regionen finns det fjälltoppar som kan nå över 2000 m ö h. På fjället råder det subarktiska förhållanden som lämnar snö kvar på sommaren. Regionen omfattar såväl högfjällsområden som toppar, branta fjällsidor och bergsslätter med avrundade former. Fjällbjörk och en del barrskog förbinder förfjällsregionen med högfjällsregionen, se Fig. 14. “Zon 35”. (Nordiska Ministerrådet. 1984)

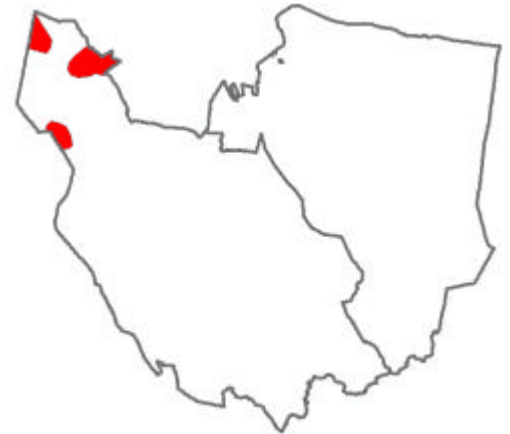
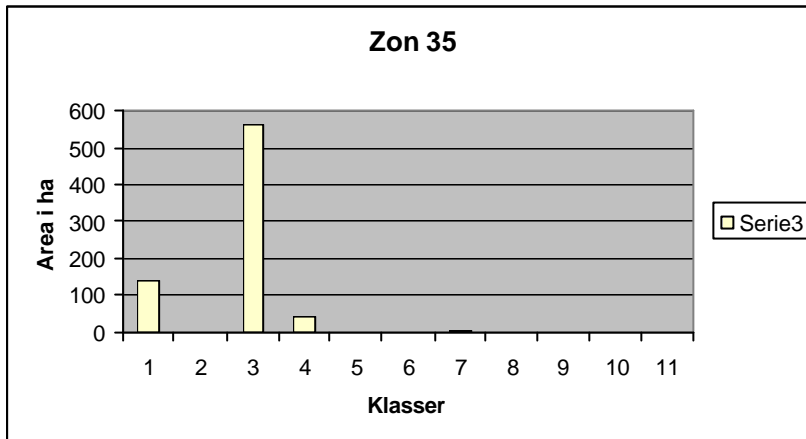
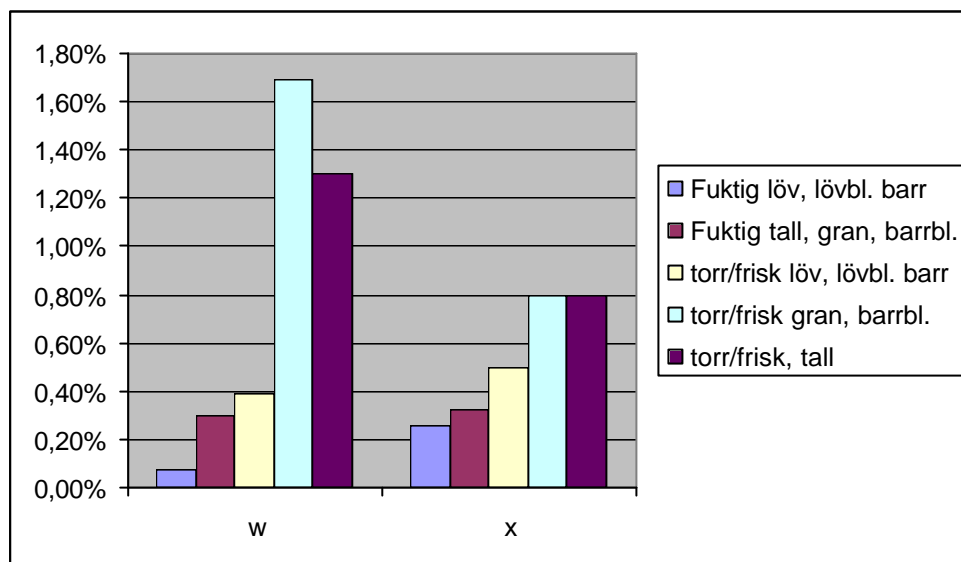


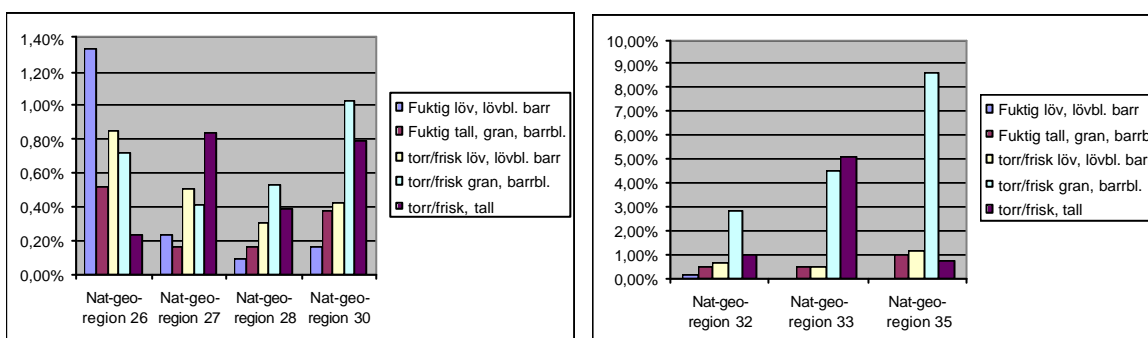
Fig. 14. Zon 35

8.4 Andel av skogliga värdekärnor

Tabell 3. Andel av olika typer av skoglig värdekärna (nyckelbiotop/områdesskydd/Länsstyrelsens utredningsobjekt) av skogsmarken redovisat inom Gävleborgs och Dalarnas län



Tabell 4a och 4b: Andel av olika typer av skoglig värdekärna (nyckelbiotop/områdesskydd/Länsstyrelsens utredningsobjekt) av skogsmarken redovisat på naturgeografiska regioner inom Gävleborgs och Dalarnas län. Uppdelning på län är ej redovisat.



Tabell 5: Arealer i hektar av olika skogstyper av värdekärna. Arealer för nyckelbiotoper, områdesskydd och Länsstyrelsens utredningsobjekt har slagits samman (inget överlapp). Särskilt i utredningsobjekten men också i det befintliga områdesskyddet ingår arealer som ej håller nyckelbiotopklass. Utredningsobjekten utgör ca 16%, och områdesskyddet ca 47% av arealerna.

redovisningsenh.	Fuktig löv, lövbl. barr	Fuktig tall, gran, barrbl.	torr/frisk löv, lövbl. barr	torr/frisk gran, barrbl.	torr/frisk, tall	skogsmark
w	1676	6593	8588	37126	28523	2190545
x	3821	4836	7484	11918	11905	1502003
Nat-geo-region 26	876	344	566	475	155	65994
Nat-geo-region 27	1024	743	2217	1773	3611	434328
Nat-geo-region 28	1071	1875	3492	6042	4439	1153267
Nat-geo-region 30	2148	4901	5617	13506	10459	1321277
Nat-geo-region 32	301	1781	2404	10337	3658	371596
Nat-geo-region 33	74	1469	1414	14038	15843	312610
Nat-geo-region 35	2	317	362	2875	226	33316

Tabell 6: Andelen av en värdekärneskogstyp av totala skogsmarksarealen i redovisningsområdet.

	Fuktig löv, lövbl. barr	Fuktig tall, gran, barrbl.	torr/frisk löv, lövbl. barr	torr/frisk gran, barrbl.	torr/frisk, tall	% tot värdekärna
W	0,08%	0,30%	0,39%	1,69%	1,30%	3,77%
X	0,25%	0,32%	0,50%	0,79%	0,79%	2,66%
Nat-geo-region 26	1,33%	0,52%	0,86%	0,72%	0,24%	3,66%
Nat-geo-region 27	0,24%	0,17%	0,51%	0,41%	0,83%	2,16%
Nat-geo-region 28	0,09%	0,16%	0,30%	0,52%	0,38%	1,47%
Nat-geo-region 30	0,16%	0,37%	0,43%	1,02%	0,79%	2,77%
Nat-geo-region 32	0,08%	0,48%	0,65%	2,78%	0,98%	4,97%
Nat-geo-region 33	0,02%	0,47%	0,45%	4,49%	5,07%	10,50%
Nat-geo-region 35	0,01%	0,95%	1,09%	8,63%	0,68%	11,35%

9. Resultat

Det här examensarbetet har resulterat i en stor mängd olika datafiler och analysresultat. Alla resultat är inte medtagna i rapporten på grund av att det skulle ta för mycket plats. Bara bearbetningen och genomförandet av indata är 180 st. filer plus andra filer som innehöll de steg som krävdes för att komma fram till den slutgiltiga analysfilerna. Dock kommer det finnas en komplett lista över de filer som har blivit skapade och vilket steg som det handlar om i arbetsprocessen. När det gäller analyserna kommer ett fåtal resultat att visas i rapporten. De analysresultat som är redovisade i rapporten är i form av bilagor.

Bearbetning:

De olika bolagen hade olika attributtabeller från början, därför blev de bearbetade filerna också olika många för respektive bolag.

Tabell 7. Filförteckning, bearbetning.

Bolag	Markfuktighetsklassning	Trädslagsklassning	Övriga bearbetningar	Totalt antal bearbetade filer
Assi Domän	-	-	-	-
Sveaskog	7	-	3	10
Korsnäs	-	-	-	-
StoraEnso	7	-	-	7
Västerås stift	7	-	-	7
Skogsvårdstyrelsen	-	-	-	-
Holmen	7	-	-	7
Områdesskydd	2	2	-	4
Utredningsobjekt	2	2	-	4

Genomförande:

Genomförandet innebar att indata bearbetades på olika sätt, eftersom förutsättningar såg olika ut för de olika bolagen, behövde vissa bolag mer bearbetning vilket resulterade i olika antalet utdatafiler.

Tabell 8. Filförteckning, genomförande.

Bolag	Klassningsfiler
Assi Domän	16
Sveaskog	17
Korsnäs	20
StoraEnso	18
Västerås stift ¹⁴	12
Skogsvårdstyrelsen	22
Holmen	16
Områdesskydd	10
Utredningsobjekt	10

Konverterade vektorfiler till rasterformat:

När klassningen var genomförd måste alla filer konverteras till rasterformat för att kunna utföra analyserna. Innan nyckelbiotopsfilerna konverterades slogs de samman så de bildade en klass, se Fig. 2. "Sammanslagning".

Tabell 9. Filförteckning, konvertering.

	Sammanslagning	Konvertering till raster
Nyckelbiotoper	10	10
Områdesskydd	-	10
Utredningsobjekt	-	10

¹⁴ Västeråsstift har ett litet antal nyckelbiotoper vilket resulterade i att vissa klasser inte blev representerade.

Analyser

Två olika analysmetoder har brukats. Med Moving Window metoden har analyser gjorts på två olika upplösningar. I Fastrutnäts metoden finns det bara kompletta resultat för nyckelbiotoperna, pixelstorleken är på 1 x 1 och 5 x 5 kilometer. Resultatet av Moving Window analysen se bilaga 5 -9. Resultaten av Fastrutnätsanalysen se bilaga 10 –11. Analysen på samtliga objekt är endast utförd på regional nivå och för fem klasser (sammanslagning av de 10 trädslagsklasserna efter direktiv från Anna Koffman).

Tabell 10. Filförteckning, genomförande.

	Moving window metoden	Fastrutnäts metoden
Nyckelbiotoper	20	13
Områdesskydd	3	-
Utredningsobjekt	-	-
Samtliga objekt	5	

10. Diskussion

Genomförandet av ett examensarbete stöter på många olika problem. Oftast är det svårt att beräkna hur tidskrävande alla delmoment kommer att vara. När problem uppstår är det lätt att tiden rinner i väg och saker och ting blir försenade.

Det som har varit ett av de största problem, är att databearbetningen tog mycket längre tid än vad som var beräknat från första början. Problemen löste av varandra och gjorde planeringen mycket svårare. Det som var en del av problemet med bearbetningen var att det fanns stora strukturella skillnader i indata, som Länsstyrelsen hade blivit tilldelad från de olika skogsbolagen och de privata skogsägarna. Datastrukturen är väldigt viktig eftersom det är den hela analysen kommer att bygga på.

Den största utmaningen var: Hur skulle överlappningen mellan nyckelbiotoper och sumpskogen lösas på bästa sätt? Det tog lång tid att komma fram till en bra metod men till slut så löste det sig. Men frågan är alltid om det finns bättre metoder som ger bättre resultat. I den slutgiltiga lösningen ingick en rad olika steg som skulle tas i en speciell ordning. Ofta när det är många olika steg inblandade är det lätt att göra fel och att resultatet försämras. En del av problematiken med databearbetningen låg hos oss själva, eftersom vi hade liten erfarenhet av liknande problem. Det berodde även på att programvaran, vi utnyttjade är relativt nyintroducerad på Länsstyrelsen och att vi hade liten erfarenhet av den. Innan vi blev bekanta med programvaran tog det lång tid att lösa enskilda tekniska problem. Under arbetets gång växte förståelsen och kunskapen om programvaran och därför kunde problemen lösas på effektivare sätt.

På Länsstyrelsen arbetar de flesta GIS användare i MapInfo och ArcView 3.2, vilket gjorde att problemen fick lösas på egen hand eller att fråga Ann Nilsson som är GIS – samordnare på Länsstyrelsen. Som tur har Ann bra kunskaper i andra program som kunde fungera som stöd för att komma fram till en lösning i ArcMap.

Syftet med examensarbetet var att skapa ett underlag för bevarande strategier för känsliga naturmiljöer på bolags- eller privatägd skogsmark i Gävleborgs- och Dalarnas län. Syftet skulle uppnås med hjälp av olika GIS verktyg, som skulle användas för bearbetning och analysering. En överenskommelse mellan Länsstyrelsen och de berörda bolagen var att enskilda objekt inte skulle kunna kopplas till ett bolag, vilket innebar att skalan på analyserna måste vara så grov att konturer endast på länsnivå skulle kunna urskiljas.

Eftersom som utbildningen på GIS-ingenjörers programmet inte innehåller kurser inom biologi och miljövärd, var vår kunskap inför detta arbete väldigt begränsad. Vår Handledare Anna Koffman, som arbetar med naturreservat och utredningsobjekt har under arbetets gång bistått med den kunskapen och hjälpt oss med den biologiska delen i arbetet. Frågor som direkt rörde miljövärden, exempelvis förändring av klassningsschemat fick beslutas i samråd med Anna. En del analyser som skulle genomföras, fick strykas på grund av tidsbrist och prioriteringar av andra analyser som var viktigare.

Detta examensarbete har påvisat möjligheterna med att det går att visualisera naturobjekt med hjälp av GIS. Analyserna som genomfördes går att utveckla vidare, för att nämna några områden kan förändringar göras då det gäller storlek på sökfönster och storleken på utdatapixeln. Andra förändringar kan vara att göra analysen över ett mindre område som minskar den datamängd som ska analyseras. Från början var målet att jämföra Moving Window- och Fastrutnät metoden och utse den metod som skulle passa bäst för vårt syfte. Men utgången blev att båda analyserna kunde användas med framgång.

På grund av tidsbrist har inte alla analyser kunna färdigställas som det var tänkt från början. Länsstyrelsen kan dock använda sig av våra resultat och de metoder som vi har arbetat fram som vägledning för att färdigställa dessa.

Kvalitetssäkring

En jämförelse med de arealer som togs fram inom WRESEX -projektet visar att de båda studierna kommit fram till i stort sett samma arealer, sett för hela län. Ett undantag från detta är dock lövskogsarealen i Gävleborgs län, som skiljer sig åt mellan de båda studierna. En del av förklaringen till detta är att underlaget för nyckelbiotoper varit bättre i examensarbetet än det var i WRESEX. I WRESEX hade man inte tillgång till fältdata på trädslagsklasser. Även det digitala kartunderlaget har förbättrats sedan WRESEX. En tredje skillnad är att de så kallade naturvärdesobjekten i Skogvårdsstyrelsens databas inkluderades i WRESEX men inte i examensarbetet. Dessa förklaringar tycks dock inte helt räcka till att förklara hela skillnaden mellan de båda studierna, och det kan möjligen finnas något fel i beräkningarna som vi inte lyckats upptäcka. Detta fel skulle i så fall vara av storleksordningen 2000 ha, vilket motsvarar 20 % av arealen lövskog och lövrik skog i de analyserade naturvårdsobjekten i Gävleborgs län.

Slutsats

Slutsatsen av examensarbetet är att GIS fungerar som ett utmärkt verktyg för att finna koncentrationer av skogliga värdekärnor.

Det är betydelsefullt att indata är i ordning och finns tillgängligt innan ett arbete påbörjas. Det är också viktigt att programvaror och applikationer är befintliga från start.

Planering inför ett stort arbete är av stor vikt. Databearbetningen tog längre tid än vad som var förväntat, detta gäller både bearbetningen och analyserna av datainformation. Det som gjorde analyserna tidskrävande var att de omfattande beräkningsprocesserna krävde stor datakapacitet.

En analys som ska genomföras i ett GIS kan aldrig påbörjas utan att data bearbetas. Det är mycket viktigt att attributtabellerna för datainformation har lika struktur och att alla måttenheter stämmer överens med varandra.

De två olika analysmetoderna som genomförts i detta examensarbete kan användas för att uppnå syftet. Det finns både för- och nackdelar med båda metoderna. Moving Window analysen

Datainformation kan indelas efter olika statistiska klassningsmetoder. Det är viktigt att uppmärksamma att olika statistiska klassningsmetoder ger olika resultat i en karta.

Att vara insatt i ämnet är en fördel, detta effektiviserar arbetsgången. Efter genomfört examensarbete på Länsstyrelsen har vi fått en inblick i miljövårdsarbetet och hur GIS kan användas inom området.

Begränsa inte bearbetningen till en programvara. Ibland finns det enklare lösningar i andra programvaror.

Tidsbegränsningar var också en orsak att inte analyser kunde utföras på de sätt som var tänkt från början. Detta berodde till stor del på att det är svårt att förutse hur stort ett arbete kommer att bli. Tidsplanen som upprättades var bara ett översiktligt planeringsunderlag.

Referenser

Angelstam, P., Mikusinski, G., Eriksson, J.A., Jaxgård, P., Kellner, O., Koffman, A., Ranneby, B., Roberge, J.-M., Rosengren, M., Rönnbäck, B.-I., Rystedt, S., Seibert, J. 2003.

Gap analysis and planning of habitat networks for the maintenance of boreal forest biodiversity in Sweden – a technical report from the RESE case study in the counties Dalarna and Gävleborg. Department of Natural Sciences, Örebro university and Department of Conservation Biology, Forest Faculty, Swedish University of Agricultural Sciences.

Axelsson, H., Börjars, E., Minell, H., Nilsson, B., Petterson, B & Renander, B. (red) (1993). *Flygbildsteknik & fjärranalys – kapitel 11 – digitalbildanalys*. Jönköping: Skogsstyrelsen.

Blom, G. (2000) *Beskrivande statistik. Sannolikhetsteori och statistikteori med tillämpningar*. Lund: Studentlitteratur.

Bernes, C. & Grundsten, C. (red) (1991) *Sveriges National Atlas – Miljön*. Höganäs.

Eklundh, L. Arnberg, W. Arnborg, S. Harrie, L. Hauska, H. Olsson, L. Pilesjö, P. Rydstedt, B. & Sandgren, U. (2001) *Geografisk informations behandling – metoder och tillämpningar*. Stockholm: Bygghälsningsrådet

Ingebro, P A & Norén M. (2002) *Nyckelbiotoper – unika skogsområden med höga naturvärden*. Skogsvårdstyrelsen.

Jacobson, C. , Gustafsson, L-E., Furberg, O. & Willén, E. (2002) *Stora sammanhängande områden av gammal skog i norra Sverige*. En rapport för Naturvårdsverket och Länsstyrelsen i Ac, Bd, S, W, X, Y och Z län. Stockholm: Metria Miljöanalys.

Nordiska Ministerrådet. (1984) *Naturgeografisk regionindelning av Norden*. Lunds Unversitet

Norén, M., Nitare, J., Larsson, A., Hultgren, B & Bergengren, I. (2002) *Handbok för inventering av nyckelbiotoper*. Jönköping: Skogsstyrelsen

Regeringens proposition 2001/01:130: *Svenska miljömål- delmål och åtgärdsstrategier*. Miljödepartementet 2001. Stockholm.

Muntliga

Koffman, A. (Handläggare för reservatsbildning på Miljövårds- & fiskeenheten, Länsstyrelsen i Gävle). (2003) Muntlig kommunikation.

Internet

Gävlerregionen

<http://swedish.gavleregionen.com/>

(Acc 2003-06-10)

Lantmäteriet,

<http://www.lantmateriet.com>

(Acc.2003-05-12)

Leibniz Institute for Applied Geosciences, Hannover

http://www.gga-hannover.de/index.htm?page=/gga_sp/grundw/methods/mowin.htm

(Acc.2003-06-05)

Länsstyrelsen i Dalarnas län,

<http://www.w.lst.se>

(Acc.2003-05-20)

Skogsvårdsorganisationen,

<http://www.svo.se/minskog>

(Acc.2003-05-10)

Rumsliga analyser på kända skogliga biologiska värdekärnor i

Gävleborgs- och Dalarnas län

är 2003 års sjätte rapport, utgiven av Länsstyrelsen Gävleborg.

Handledare: Anna Koffman, Länsstyrelsen

Projektledare: Jenny Halvarsson och Thobias Nilsson, studerar vid Högskolan i Gävle, GIS – ingenjörsutbildningen, examen våren 2003.

Rapporten kan beställas från Länsstyrelsen, tel. 026-171000.

Postadress:
Länsstyrelsen
801 70 Gävle

RAPPORTER 2003:

- | | |
|--------|---|
| 2003:1 | Grunda havsvikar – bottenfauna och vegetation i Långvind |
| 2003:2 | Traditionellt fåbodbruk – modern lagstiftning.
Konflikt eller harmoni? |
| 2003:3 | Bostadsmarknadsenkäten 2003-07-10 |
| 2003:4 | Hästen i Gävleborg – Hästhållning i dag och i framtiden |
| 2003:5 | Övervakning av ringlav i Gävleborg 1996-2002 |

ISRN LSTY-X-R-SE
ISSN 0284-5954
Tryck: Länsstyrelsen

Bilaga 1: Räkna ut ny area

```
Public Sub AddAreaPolygon()  
    '  
    ' This VBA script is to calculate the Area of polygons and add the area  
as new field  
    ' in the attribute table of the polygon  
    ' Guoyun Zhou, Kyushu University, Fukuoka, Japan  
    ' zhou@ies.kyushu-u.ac.jp  
    ' April,17, 2002  
  
    Dim pMxdoc As IMxDocument  
    Set pMxdoc = ThisDocument  
  
    If Not TypeOf pMxdoc.ActiveView Is IMap Then  
        MsgBox "A Map must be active!"  
        Exit Sub  
    End If  
  
    Dim pFLayer As IFeatureLayer  
    Dim pFClass As IFeatureClass  
  
    Set pFLayer = pMxdoc.SelectedLayer  
    If pFLayer Is Nothing Then  
        MsgBox "You have to Select a single polygon shapefile!"  
        Exit Sub  
    End If  
    Set pFClass = pFLayer.FeatureClass  
  
    If pFClass.ShapeType <> esriGeometryPolygon Then  
        MsgBox "You must Select a single polygon shapefile!"  
        Exit Sub  
    End If  
  
    Dim indexA As Long  
    indexA = pFClass.FindField("Area")  
    If indexA < 0 Then 'If there is no the field of AREA  
        Dim pFieldx As IFieldEdit  
        Set pFieldx = New Field  
  
        With pFieldx  
            .Type = esriFieldTypeDouble  
            .Name = "Area"  
        End With  
        pFClass.AddField pFieldx  
    End If  
  
    indexA = pFClass.FindField("Area")  
  
    Dim pFCursor As IFeatureCursor  
    ' Set pFCursor = pFClass.Search(Nothing, False) 'return all records  
  
    'Get a cursor that can be used to update features for all records in  
    polygon feature  
    Set pFCursor = pFClass.Update(Nothing, False) 'returns all records  
  
    Dim pFeature As IFeature  
    Set pFeature = pFCursor.NextFeature ' move to fist feature  
  
    Dim pShape As IGeometry
```

```
Dim parea As IArea
Dim aarea As Double
While Not pFeature Is Nothing
    Set pShape = pFeature.Shape
    Set parea = pShape
    aarea = parea.Area

    pFeature.Value(indexA) = aarea
    pFCursor.UpdateFeature pFeature
' pFeature.Store

    Set pFeature = pFCursor.NextFeature
Wend

MsgBox "Ok! Finished ! Please chech your attribute table"

End Sub
```

Bilaga 2: Strängfunktioner (MapInfo 2003)

Mid\$(str, num1, num2)

Strängen återger de siffror eller tecken som står först och på andra plats.

Right\$(str, num)

Strängen återger den siffran eller tecknet som står sist.

Chr\$(num)

Returnerar det tecken som motsvarar en teckenkod (t.ex. returnerar Chr\$(65) strängen "A").

DeformatNumber\$(str)

Motsatsen till funktionen FormatNumber\$, returnerar en sträng utan avgränsare för tusental.

Format\$(num , str)

Returnerar en sträng som visar ett formaterat tal. Exempel:Format\$(12345.678, "\$,#.##")
returnerar "\$12,345.68".

FormatNumber\$(num)

Returnerar en sträng som visar ett formaterat tal. Den här funktionen är enklare att använda än Format\$, men ger dig mindre kontroll över hur formatering sker (d.v.s. du får alltid avgränsare för tusental).

InStr(num , str1 , str2)

Söker i strängen str1 med början vid teckenposition num efter förekomster av strängen str2. Returnerar den position där str2 hittades eller noll om den inte hittades. Om du vill starta sökningen vid början anger du värdet ett (1) för num .

LCase\$(str)

Returnerar strängen str med endast gemener.

Left\$(str , num)

Returnerar de första num tecknen i strängen str.

Len(str)

Returnerar antalet tecken i en sträng.

LTrim\$(str)

Tar bort eventuella blanksteg från början av str och returnerar den resulterande strängen.

Proper\$(str)

Returnerar strängen som egennamn (d.v.s. med inledande versal i varje ord).

RTrim\$(str)

Tar bort eventuella blanksteg från slutet av str och returnerar den resulterande strängen.

Str\$(expr) Returnerar uttrycket "uttryck" som sträng.

UCase\$(str)

Omvandlar alla tecken till versaler och returnerar strängen str.

Val(str)

Strängens numeriska värde returneras. Exempelvis returnerar Val("18") talet 18.

Bilaga 3: SQL-uttryck för att indela data efter trädslag och markfuktighet

Markfuktighet /Trädslag	Blöt/Fuktig	Torr/Frisk
Tall	"INV_TALL" >= 70 AND "INV_FUKT" = 'BL' OR "INV_FUKT" = 'FU'	"INV_TALL" >= 70 AND "INV_FUKT" = 'FR' OR "INV_FUKT" = 'TO'
Gran	"INV_GRAN" >= 70 AND "INV_FUKT" = 'BL' OR "INV_FUKT" = 'FU'	"INV_GRAN" >= 70 AND "INV_FUKT" = 'FR' OR "INV_FUKT" = 'TO'
Barrbland Skog	"INV_GRAN" < 70 AND "INV_TALL" < 70 AND "INV_LOV" < 20 sedan ett nytt uttryck: "INV_FUKT" = 'BL' OR "INV_FUKT" = 'FU'	"INV_GRAN" < 70 AND "INV_TALL" < 70 AND "INV_LOV" < 20 sedan ett nytt uttryck: "INV_FUKT" = 'TO' OR "INV_FUKT" = 'FR'
Lövblandad Barrskog	"INV_LOV" >= 20 AND "INV_LOV" < 50 AND "INV_GRAN" < 70 AND "INV_TALL" < 70 sedan ett nytt uttryck "INV_FUKT" = 'BL' OR "INV_FUKT" = 'FU'	"INV_LOV" >= 20 AND "INV_LOV" < 50 AND "INV_GRAN" < 70 AND "INV_TALL" < 70 sedan ett uttryck "INV_FUKT" = 'TO' OR "INV_FUKT" = 'FR'
Lövskog	"INV_LOV" >= 50 AND "INV_FUKT" = 'BL' OR "INV_FUKT" = 'FU'	"INV_LOV" >= 50 AND "INV_FUKT" = 'FR' OR "INV_FUKT" = 'TO'

Bilaga 4: Skapa Rutnät.

```
VERSION 1.0 CLASS
BEGIN
    MultiUse = -1 'True
    Persistable = 0 'NotPersistable
    DataBindingBehavior = 0 'vbNone
    DataSourceBehavior = 0 'vbNone
    MTSTransactionMode = 0 'NotAnMTSObject
END
Attribute VB_Name = "clsFishnet"
Attribute VB_GlobalNameSpace = False
Attribute VB_Creatable = True
Attribute VB_PredeclaredId = False
Attribute VB_Exposed = True
Option Explicit

Implements ICommand

Dim m_pApp As IApplication

Private Property Get ICommand_Bitmap() As esriCore.OLE_HANDLE
    ICommand_Bitmap = frmInput.cmdCancel.Picture
End Property

Private Property Get ICommand_Caption() As String
    ICommand_Caption = "Create Fishnet"
End Property

Private Property Get ICommand_Category() As String
    ICommand_Category = "Developer Samples"
End Property

Private Property Get ICommand_Checked() As Boolean

End Property

Private Property Get ICommand_Enabled() As Boolean
    ICommand_Enabled = True
End Property

Private Property Get ICommand_HelpContextID() As Long

End Property

Private Property Get ICommand_HelpFile() As String

End Property

Private Property Get ICommand_Message() As String
    ICommand_Message = "Creates a polygon or line shapefile with regular
sized cells (fishnet)"
End Property

Private Property Get ICommand_Name() As String
    ICommand_Name = "Fishnet"
End Property

Private Sub ICommand_OnClick()
    Set frmInput.setTheApp = m_pApp
    frmInput.Show vbModal
End Sub
```

```
End Sub
```

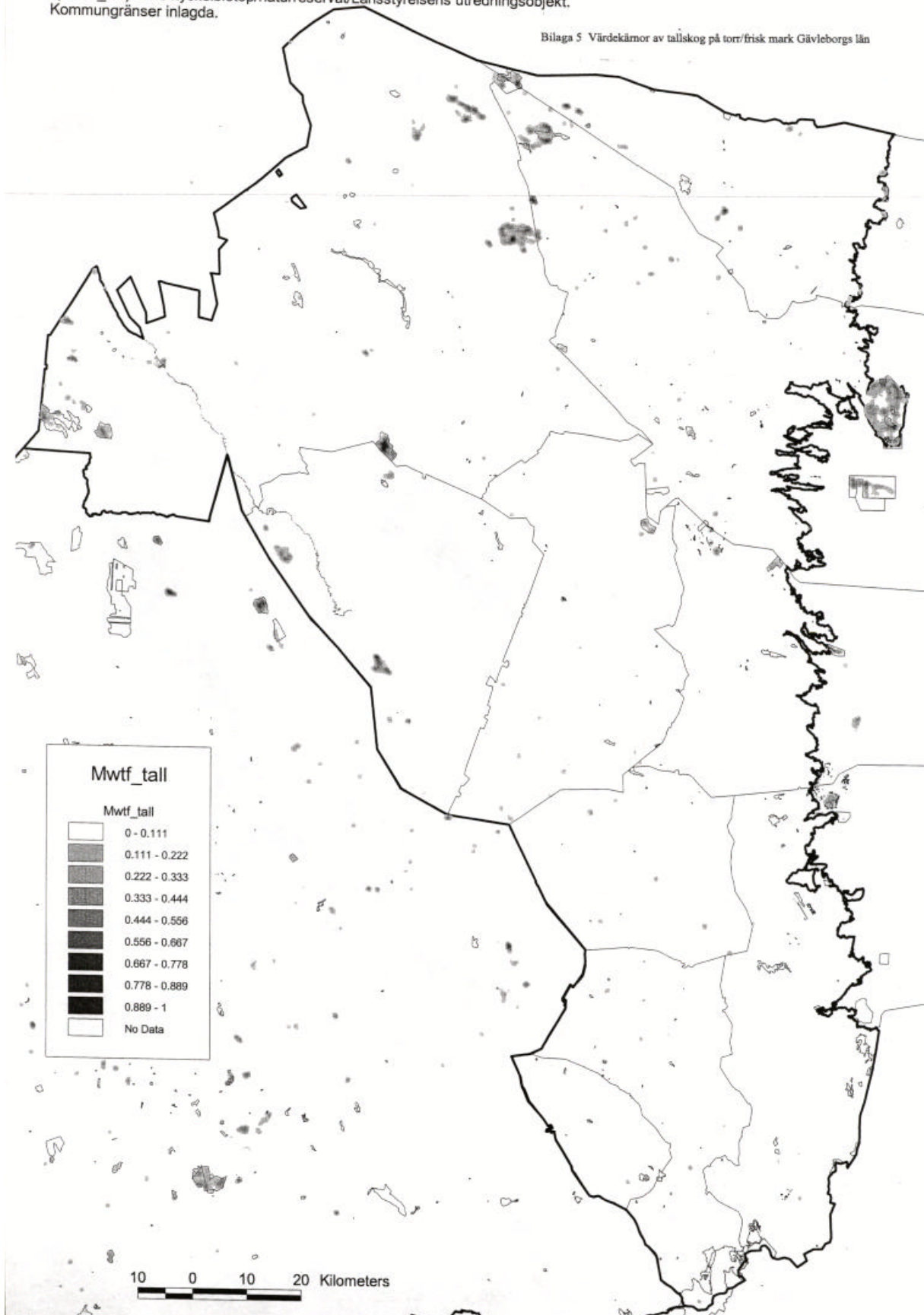
```
Private Sub ICommand_OnCreate(ByVal hook As Object)  
    Set m_pApp = hook  
End Sub
```

```
Private Property Get ICommand_Tooltip() As String  
    ICommand_Tooltip = "Create Fishnet shapefile"  
End Property
```

X län

Andelen värdekärna* av tallskog på torr/frisk mark av skogsmarken inom 500m radie. Cellstorlek 100m.
Naturreservat, pågående naturreservat m. m. (områdesskydd) har svart gräns.
*(Mwtf_tall) d.v.s nyckelbiotop/naturreservat/Länsstyrelsens utredningsobjekt.
Kommungränser inlagda.

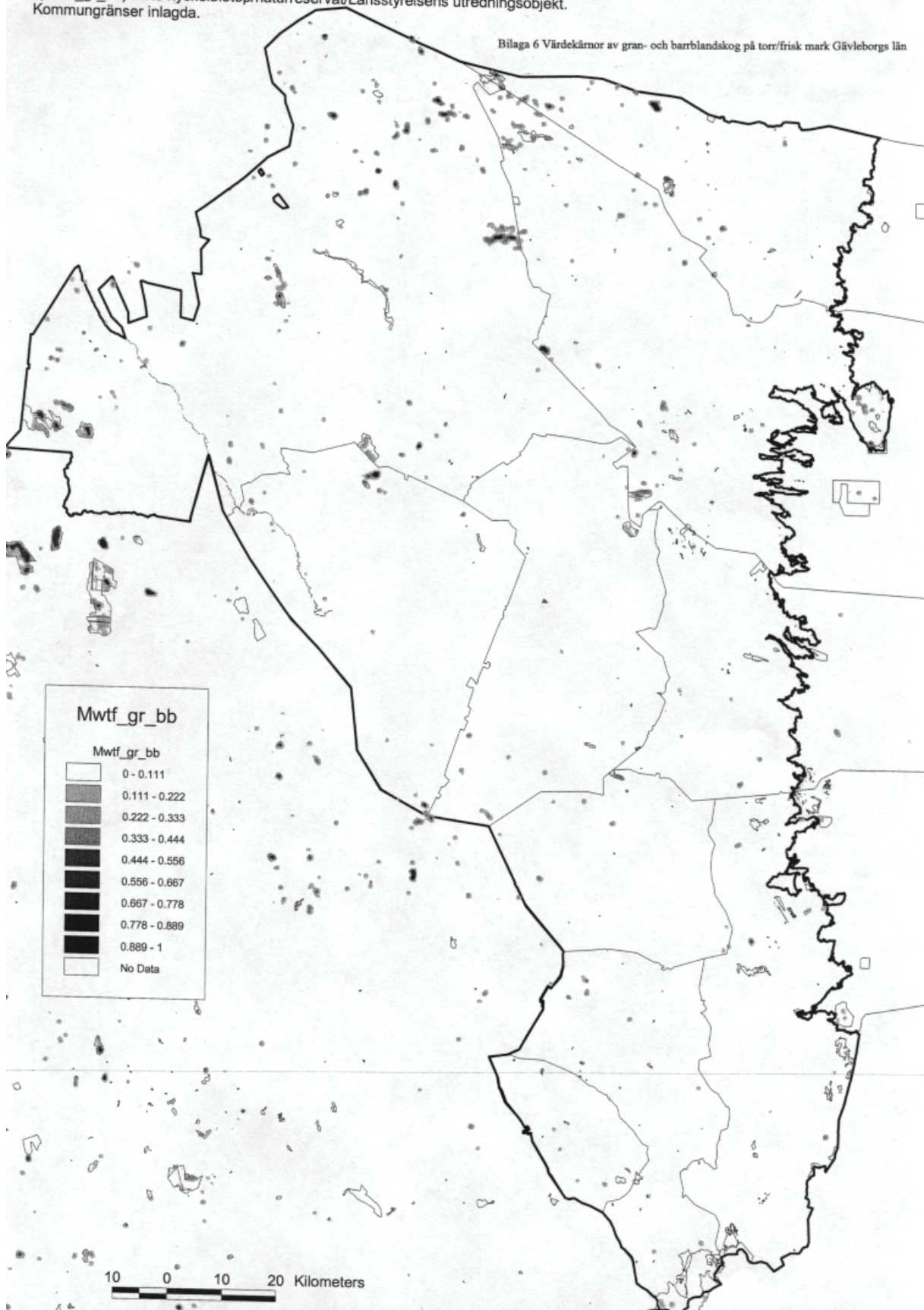
Bilaga 5 Värdekärnor av tallskog på torr/frisk mark Gävleborgs län



X lään

Andelen värdekärna* av gran- och barrblandskog på torr/frisk mark av skogsmarken inom 500m radie. Cellstorlek 100m.
Naturreservat, pågående naturreservat m. m. (områdesskydd) har svart gräns.
*(Mwtf_gr_bb) d.v.s nyckelbiotop/naturreservat/Länsstyrelsens utredningsobjekt.
Kommungränser inlagda.

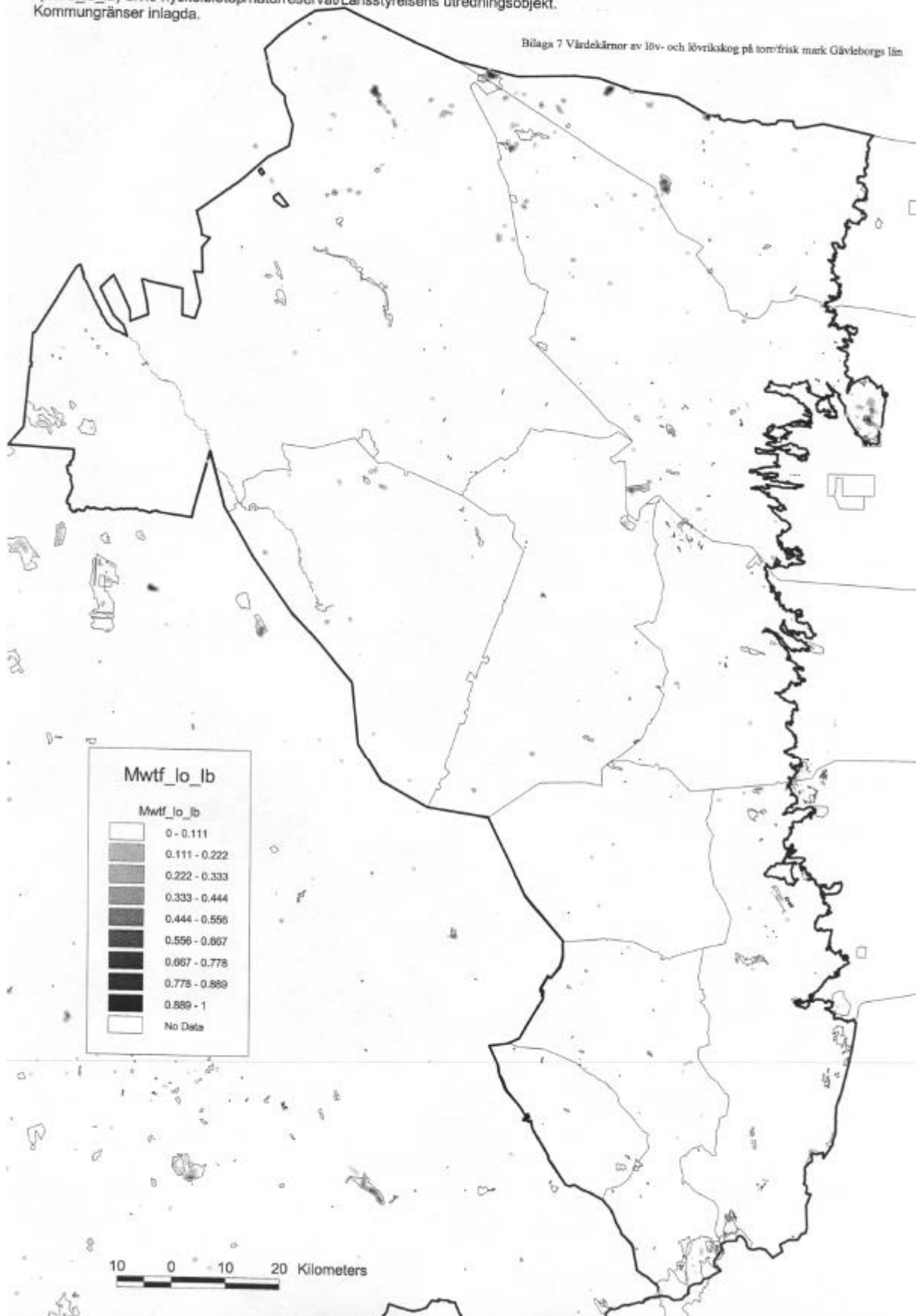
Bilaga 6 Värdekärnor av gran- och barrblandskog på torr/frisk mark Gävleborgs län



x 12x

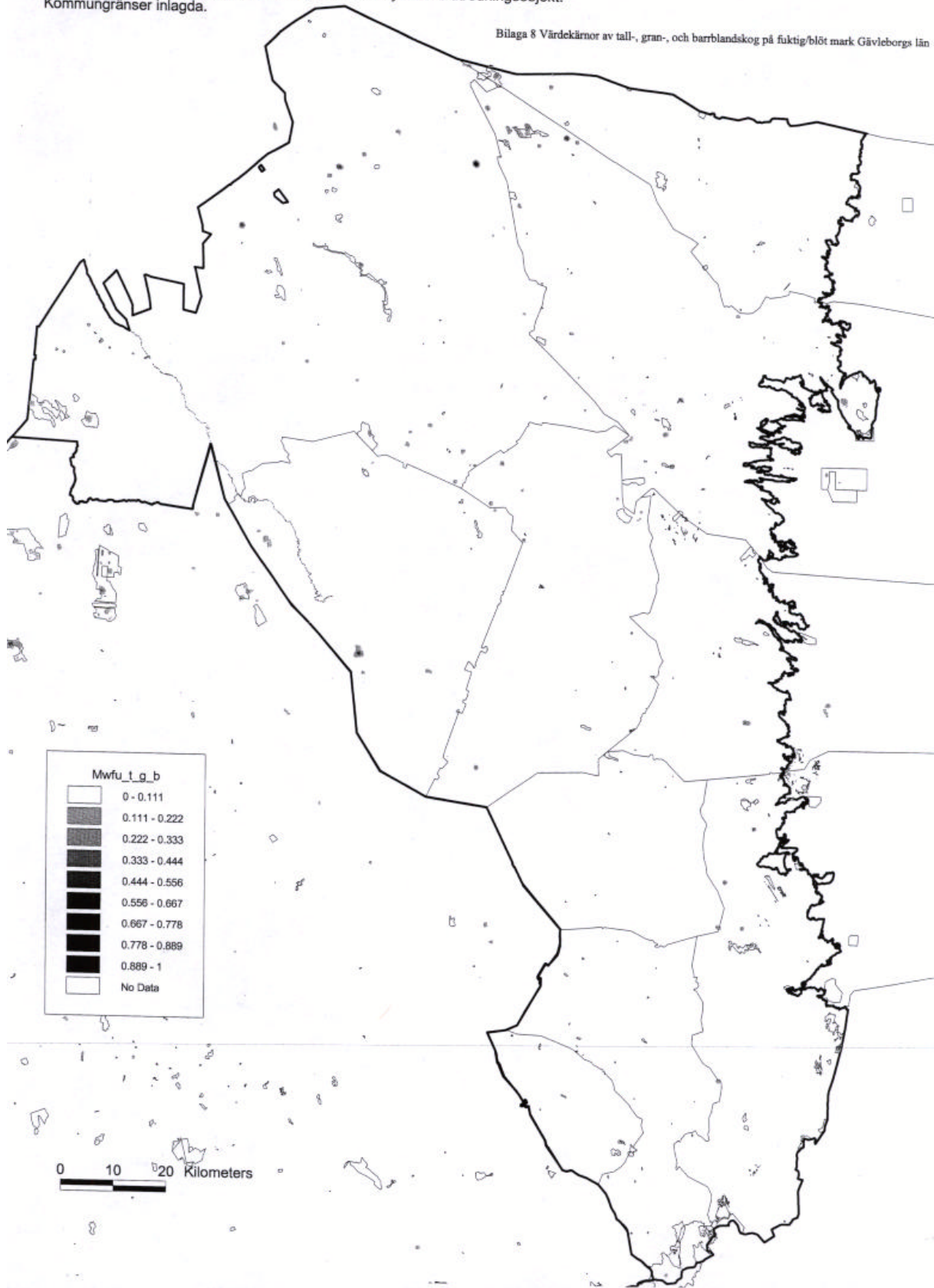
Andelen värdekärna* av löv- och lövrik skog (>20%) på torr/frisk mark av skogsmarken inom 500m radie. Cellstorlek 100m.
Naturreservat, pågående naturreservat m. m. (områdesskydd) har svart gräns.
*(Mwtf_lo_lb) d.v.s nyckelbiotop/naturreservat/Länsstyrelsens utredningsobjekt.
Kommungränser inlagda.

Bilaga 7 Värdekärnor av löv- och lövrikskog på torr/frisk mark Gävleborgs län



X län: Andelen värdekärna* av tall-, gran- och barrblandskog på blöt-fuktig mark av skogsmarken inom 500m radie. Cellstorlek 100m. Naturreservat, pågående naturreservat m. m. (områdesskydd) har svart gräns. *(MWfu_g_b) d.v.s nyckelbiotop/naturreservat/Länsstyrelsens utredningsobjekt. Kommungränser inlagda.

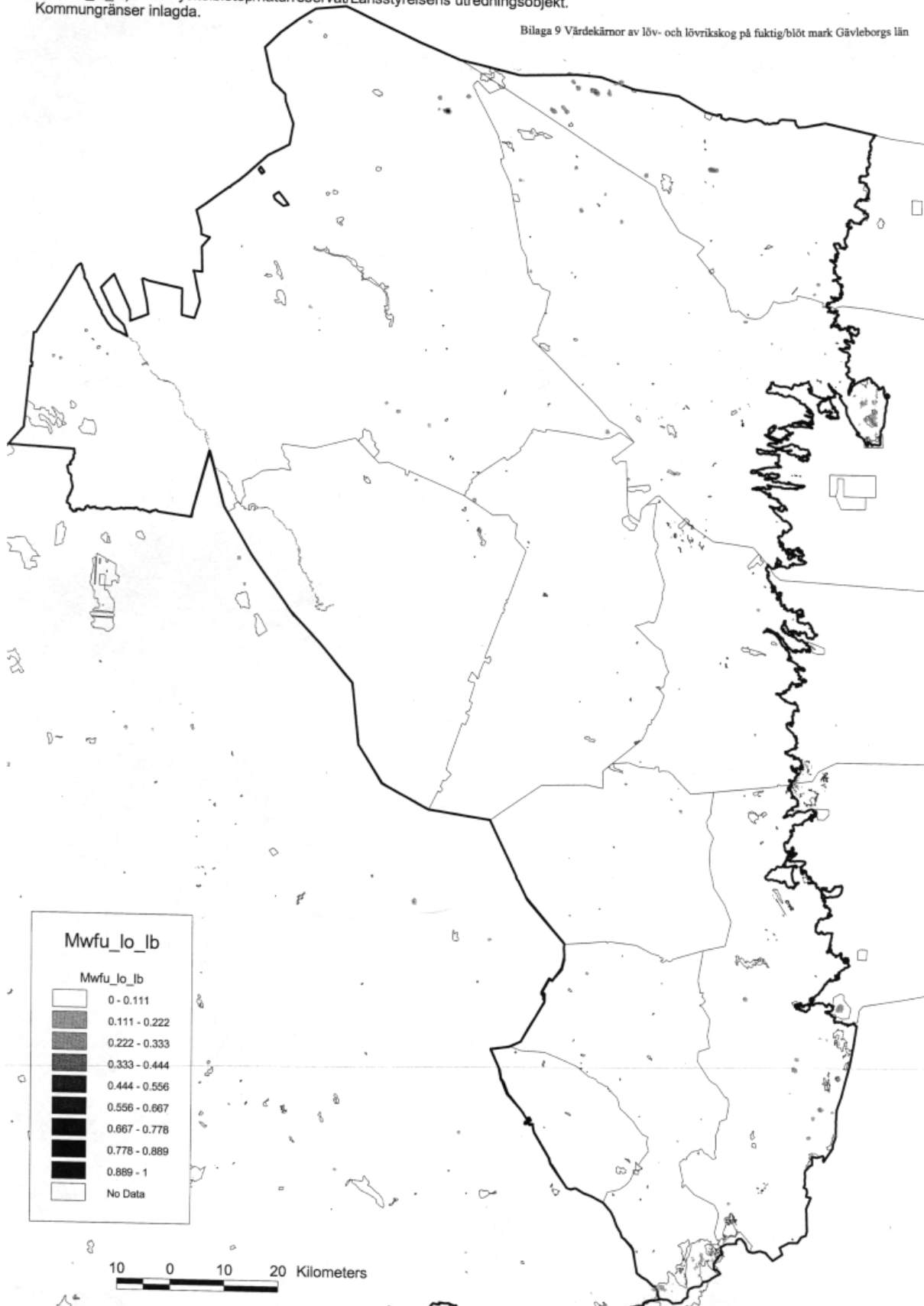
Bilaga 8 Värdekärnor av tall-, gran-, och barrblandskog på fuktig/blöt mark Gävleborgs län



X län

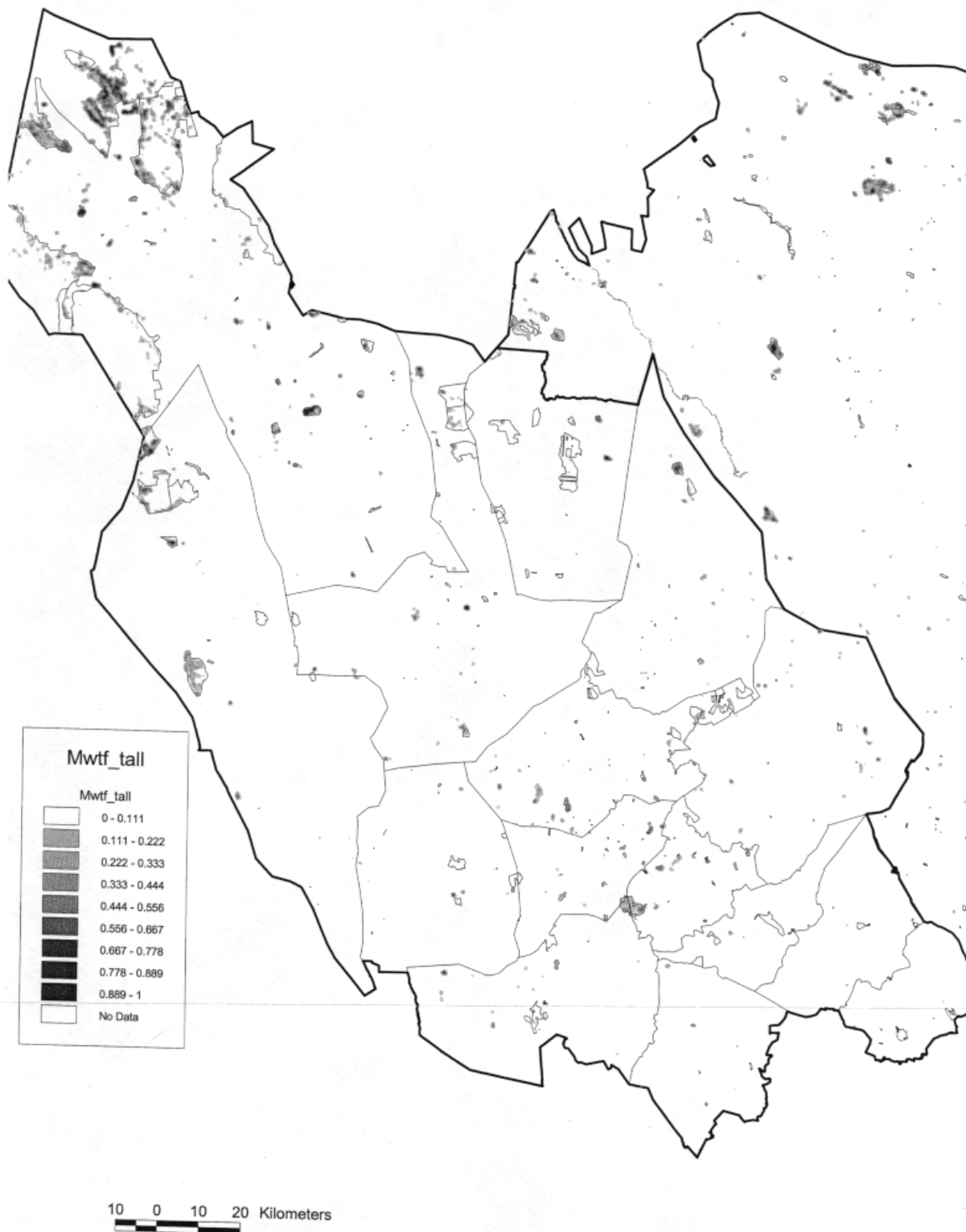
Andelen värdekärna* av löv- och lövrik skog (>20%) på blöt-fuktig mark av skogsmarken inom 500m radie. Cellstorlek 100m.
Naturreservat, pågående naturreservat m. m. (områdesskydd) har svart gräns.
*(Mwfu_lo_lb) d.v.s nyckelbiotop/naturreservat/Länsstyrelsens utredningsobjekt.
Kommungränser inlagda.

Bilaga 9 Värdekärnor av löv- och lövrikskog på fuktig/blöt mark Gävleborgs län



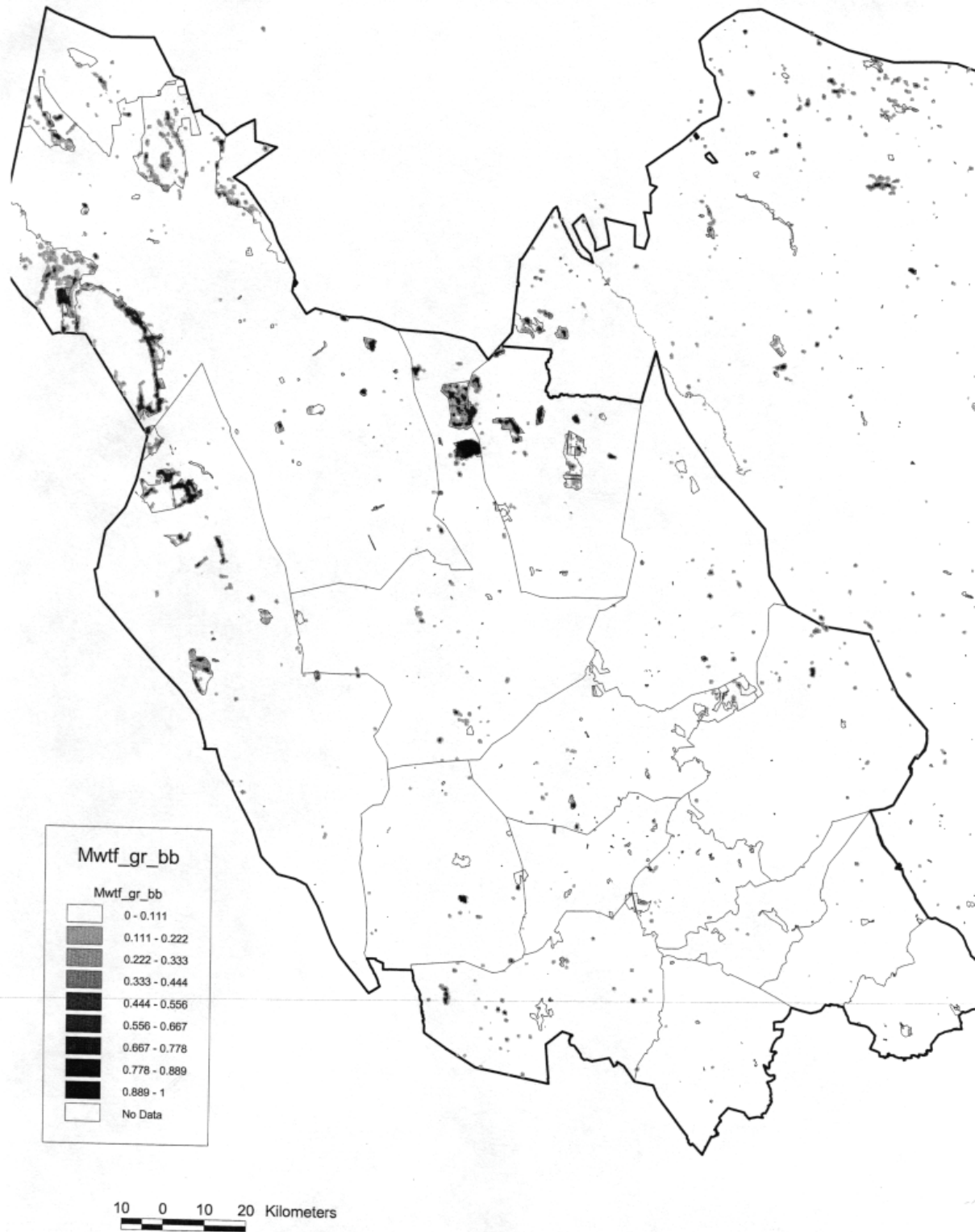
W län: Andelen värdekärna* av tallkog på torr/frisk mark av skogsmarken inom 500m radie. Cellstorlek 100m.
Naturreservat, pågående naturreservat m. m. (områdeskydd) har svart gräns.
*(Mwtf_tall d.v.s nyckelbiotop/naturreservat/Länsstyrelsens utredningsobjekt.
Kommungränser inlagda.

Bilaga 10 Värdekärnor av tallskog på torr/frisk mark Dalarnas län



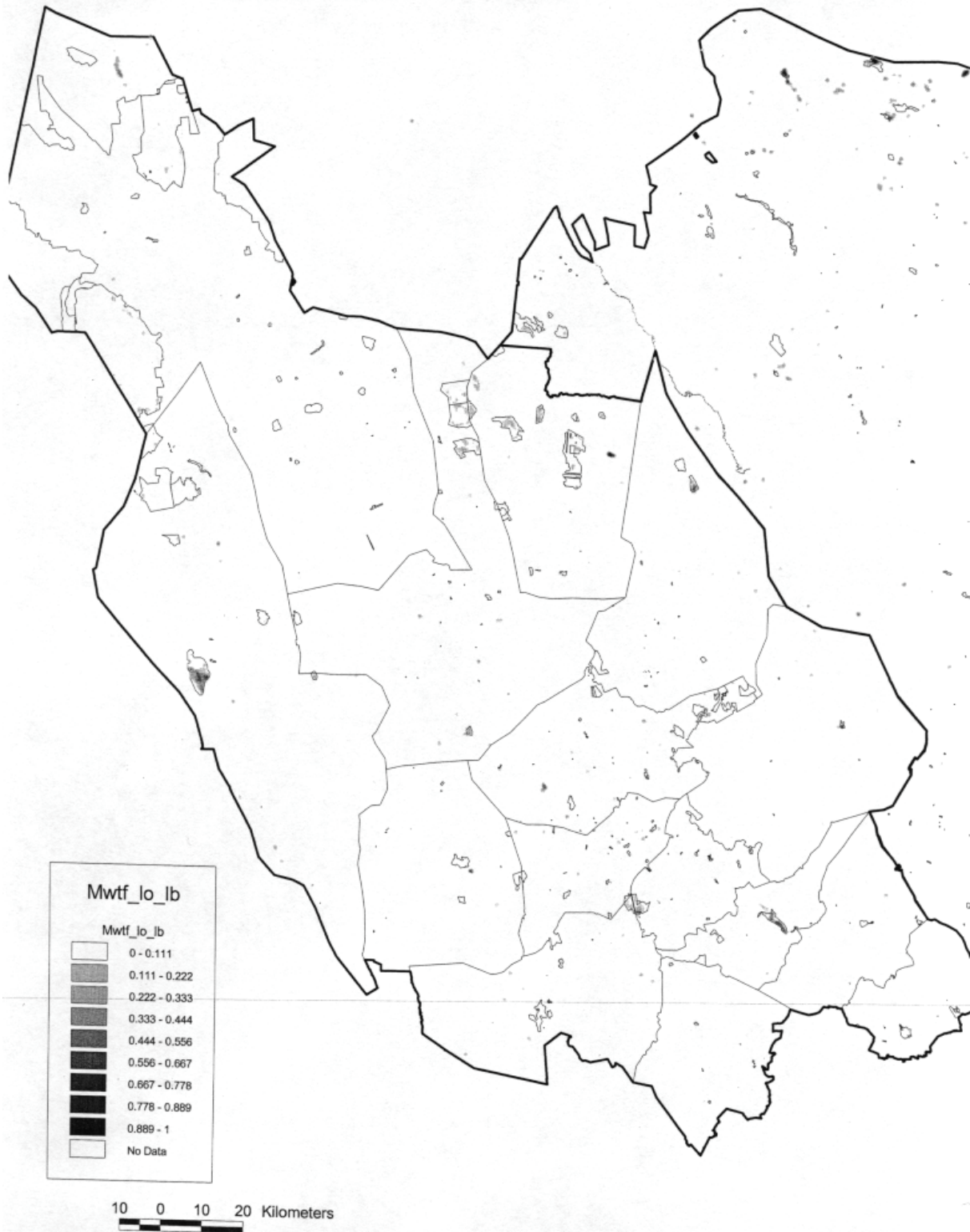
W län: Andelen värdekärna* av gran- och barrblandskog på torr/frisk mark av skogsmarken inom 500m radie. Cellstorlek 100m.
Naturreservat, pågående naturreservat m. m. (områdesskydd) har svart gräns.
*(Mwtf_gr_bb) d.v.s nyckelbiotop/naturreservat/Länsstyrelsens utredningsobjekt.
Kommungränser inlagda.

Bilaga 11 Värdekärnor av gran- och barrblandskog på torr/frisk mark Dalarnas län



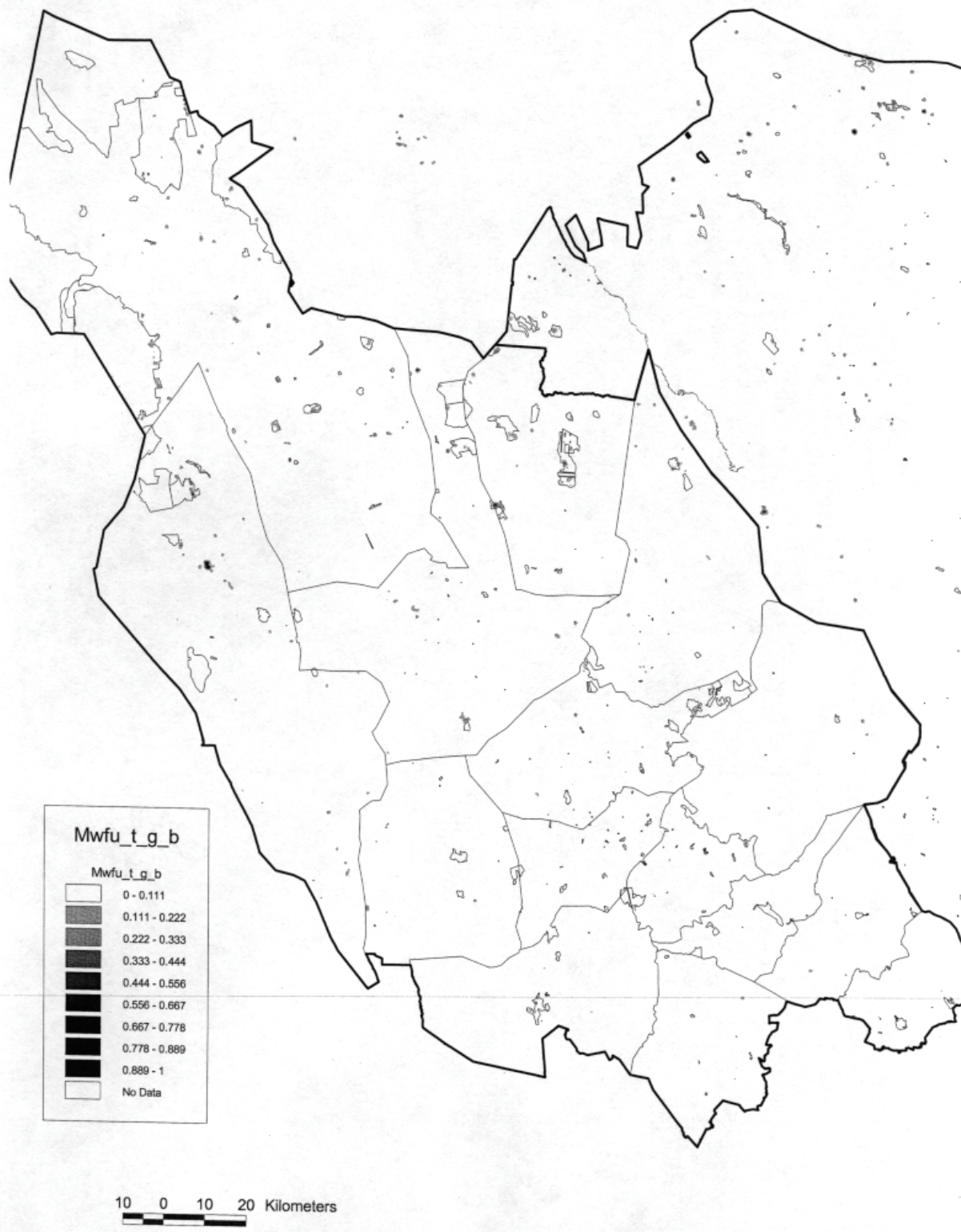
W län: Andelen värdekärna* av löv- och lövrik skog (>20%) på torr/frisk mark av skogsmarken inom 500m radie. Cellstorlek 100m.
Naturreservat, pågående naturreservat m. m. (områdeskydd) har svart gräns.
*(Mwtf_lo_lb) d.v.s nyckelbiotop/naturreservat/Länsstyrelsens utredningsobjekt.
Kommungränser inlagda.

Bilaga 12 Värdekärnor av löv- och lövrikskog på torr/frisk mark Dalarnas län



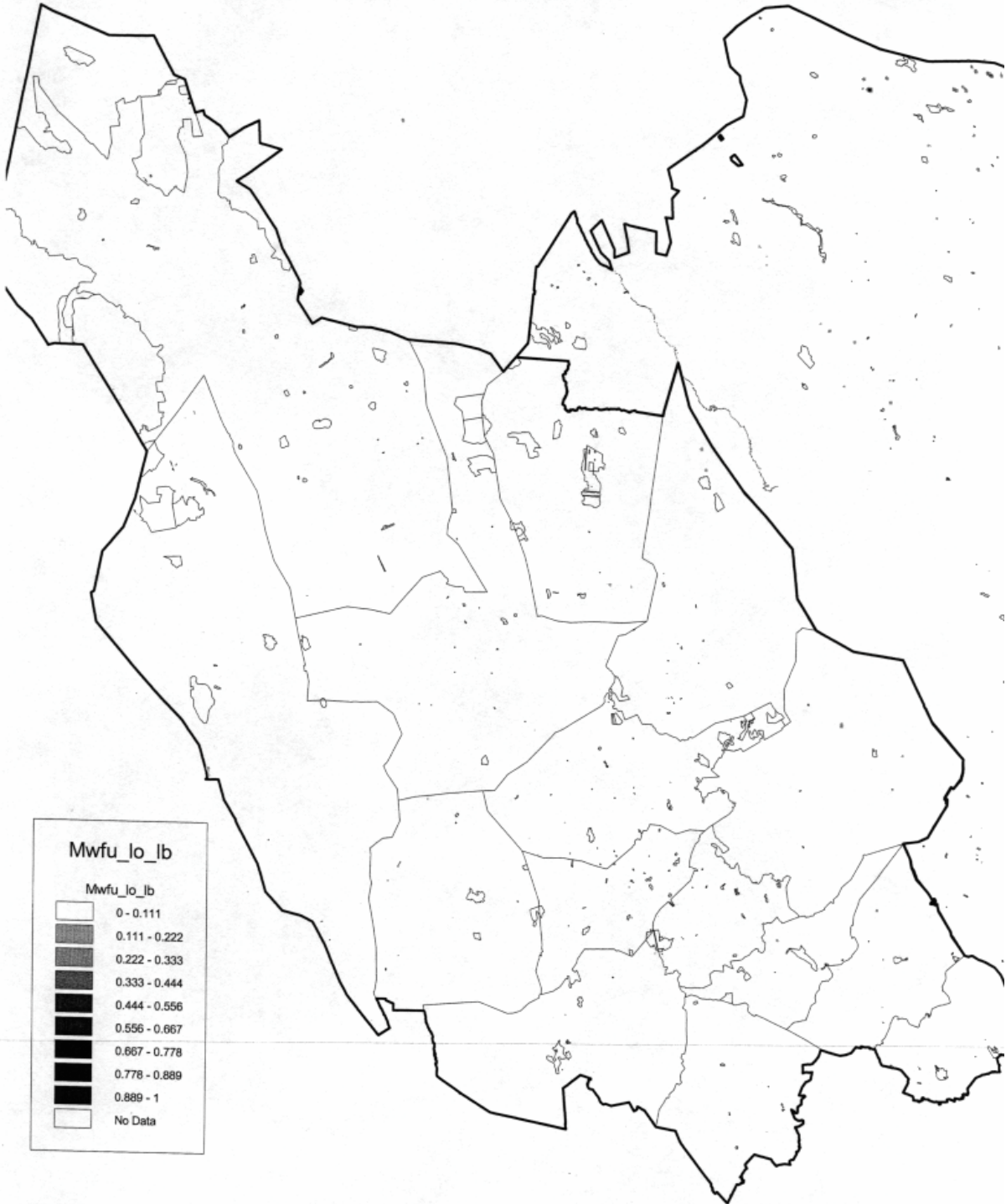
W län: Andelen värdekärna* av tall-, gran- och barrblandskog på blöt-fuktig mark av skogsmarken inom 500m radie. Cellstorlek 100m. Naturreservat, pågående naturreservat m. m. (områdesskydd) har svart gräns. *(Mwfu_t_g_b) d.v.s nyckelbiotop/naturreservat/Länsstyrelsens utredningsobjekt. Kommungränser inlagda.

Bilaga 13 Värdekärnor av tall-, gran-, och barrblandskog på fuktig/blöt mark Dalarnas län



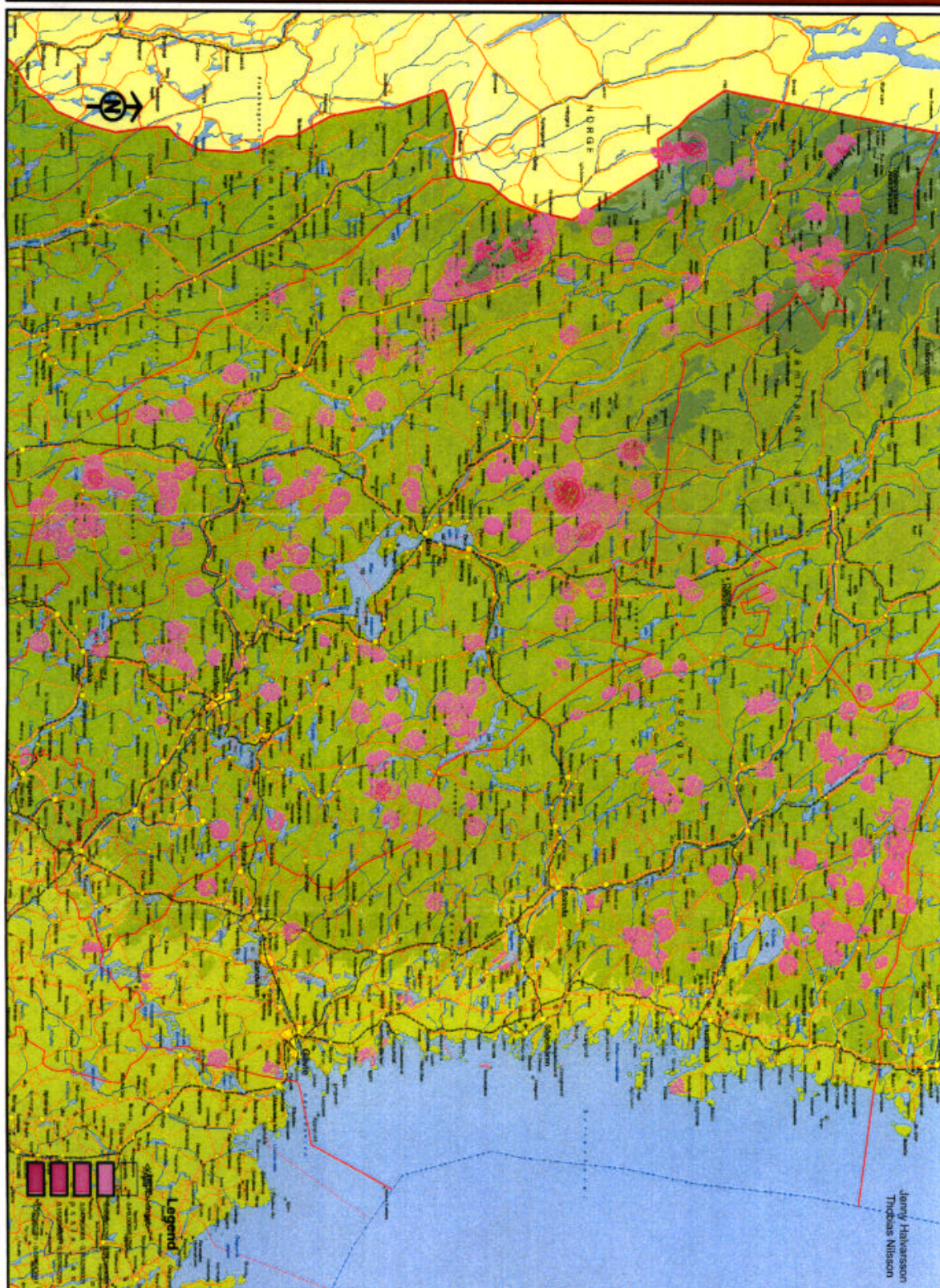
W län: Andelen värdekärna* av löv- och lövrik skog (>20%) på blöt-fuktig mark av skogsmarken inom 500m radie. Cellstorlek 100m. Naturreservat, pågående naturreservat m. m. (områdesskydd) har svart gräns. *(Mwfu_lo_lb) d.v.s nyckelbiotop/naturreservat/Länsstyrelsens utredningsobjekt. Kommungränser inlagda.

Bilaga 14 Värdekärnor av löv- och lövrikskog på fuktig/blöt mark Dalarnas län



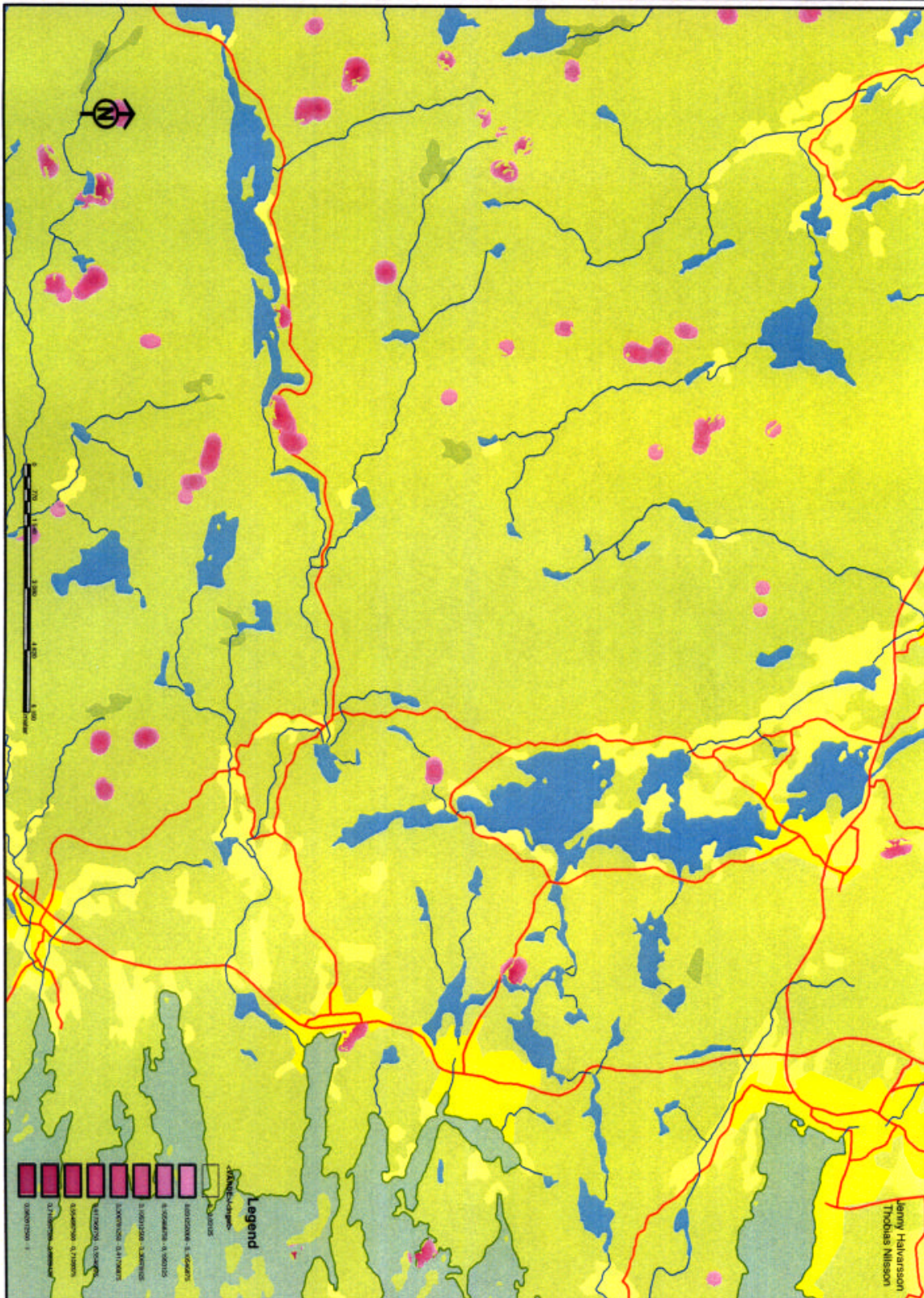
10 0 10 20 Kilometers

Moving Window (3000 m) Nyckelbiotoper Gran Frisk/Torr W & X län.



Moving Window (200 m) Nyckelbiotoper Gran Frisk/Torr

Bilaga 16

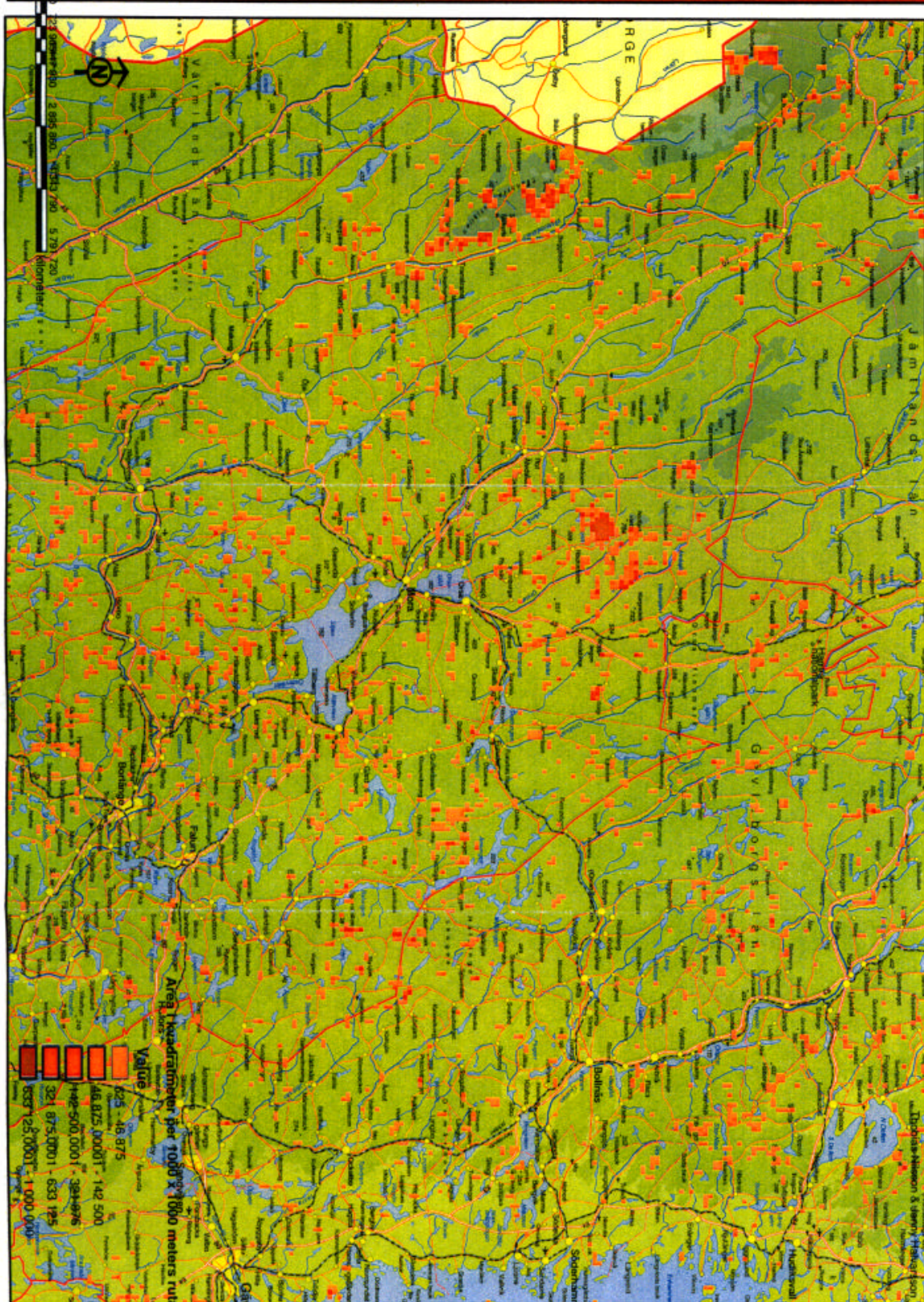


Fastrutnätsanalys - Nyckelbiotoper i W & X län

Gran frisk / torr

Bilaga 17

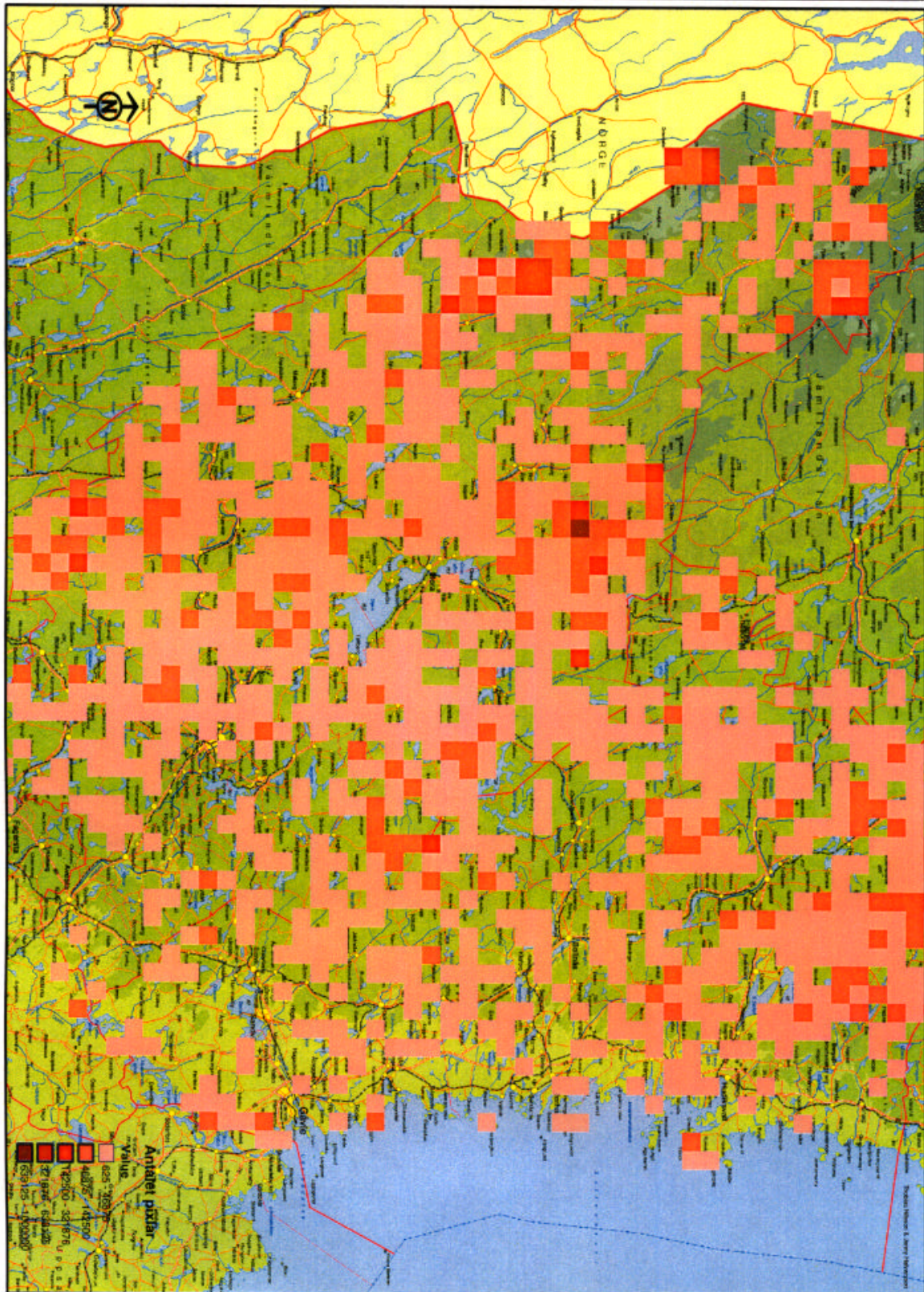
Regionalskala: Pixelstorlek 1000 x 1000 m



Fastrutnätsanalys - Nyckelbiotoper i W & X län

Gran frisk / torr Bilaga 18

Regionalskala: Pixelstorlek 5000 X 5000 m





Länsstyrelsen
Gävleborg