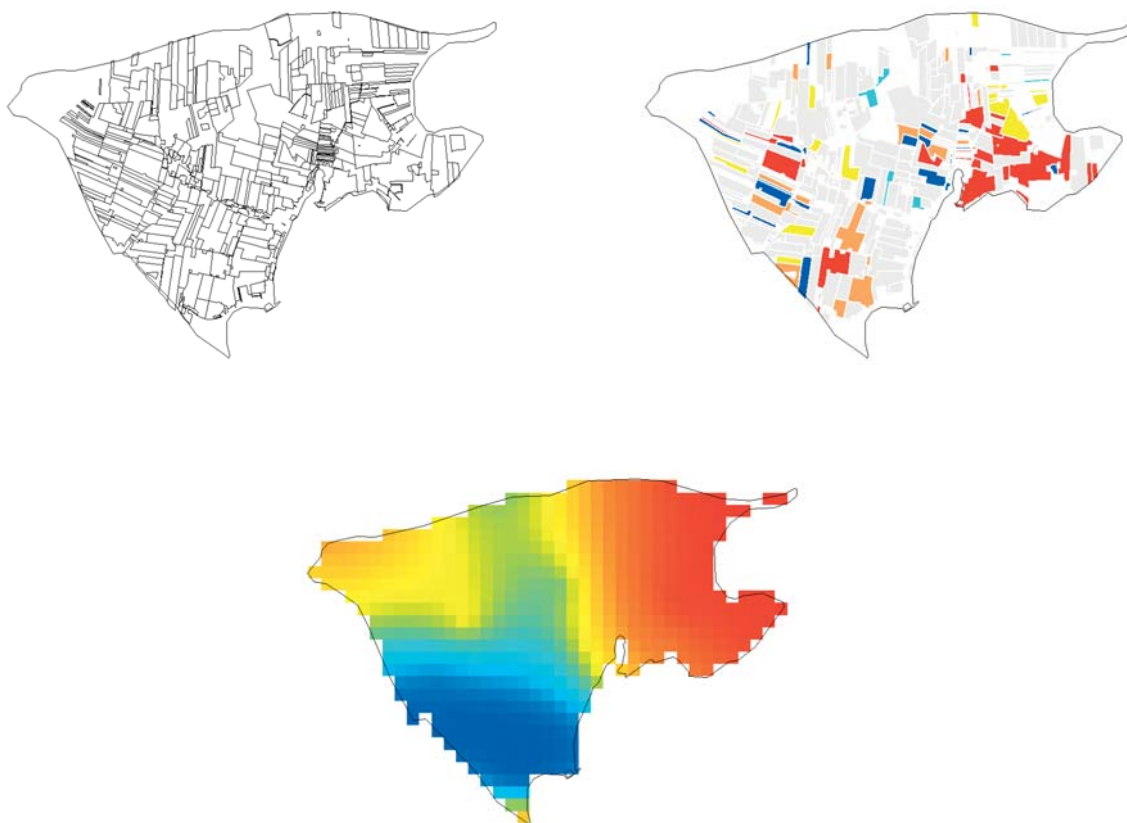


## Geografisk variation i nøgleparametre for dansk landbrug Metoder og hovedresultater

Inge T. Kristensen, Birgit M. Rasmussen, Jan K. Staunstrup,  
Anne Kristine M. Mouritsen, Peder K. Bøcher, Jørgen F. Hansen og  
Allan Kragelund



# Geografisk variation i nøgleparametre for dansk landbrug

## Metoder og hovedresultater

Inge T. Kristensen, Birgit M. Rasmussen, Jan K. Staunstrup,  
Anne Kristine M. Mouritsen, Peder K. Bøcher, Jørgen F. Hansen og  
Allan Kragelund

Videncenter for planlægning i det åbne land.  
[www.countryside.dk](http://www.countryside.dk)

Interne rapporter indeholder hovedsagelig forskningsresultater og forsøgsopgørelser som primært henvender sig til DJF medarbejdere og samarbejdspartnere. Rapporterne kan ligeledes fungere som bilag til temamøder. Rapporterne kan også beskrive interne forhold og retningslinier for DJF.

Rapporterne koster i løssalg:

Op til 50 sider: pr. stk. DKK 55,-

Over 50 sider: pr. stk. DKK 85,-

Henvendelse til:

Danmarks JordbrugsForskning

Postboks 50, 8830 Tjele

Tlf.: 8999 1028

[www.agrsci.dk](http://www.agrsci.dk)

Tryk: [www.digisource.dk](http://www.digisource.dk)



## Forord

Denne rapport er resultatet af et projekt under Videncenter for Planlægning i det Åbne Land, der er et videncenter ”uden mure” etableret som et samarbejde mellem forskellige offentlige administrationer og forskningsinstitutioner med ansvar og interesse for fysisk planlægning i det åbne land. Projektet er gennemført i samarbejde mellem Danmarks JordbrugsForskning, Aalborg Universitet og Den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole. Projektet er finansieret af Fødevarerministeriet, Direktoratet for FødevarerErhverv og Miljøministeriet, Landsplanafdelingen og Skov- og Naturstyrelsen.

Hensigten med projektet var at udvikle metoder til - og vise eksempler på - hvordan beslutningsgrundlaget for emner, der vedrører landbrugsproduktionen og det åbne land, kan forbedres gennem kortlægning og analyse af den geografiske variation i landbrugets forhold.

Rapporten er skrevet med henblik på at inspirere planlæggere og GIS-medarbejdere i stat og amter til at anvende GIS værktøjer til analyse og præsentation af detaljeret og kompleks information om landbrugsstrukturen.

*Rapporten samt kortmaterialet findes endvidere på <http://www.DJF-geodata> under menu-punktet ”Strukturudvikling”.*

Rapporten er delt i en hovedrapport og en bilagssamling. I hovedrapporten beskrives projektet og dets resultater. I bilagssamlingen gives uddybende eksempler på geografiske analyser af forskellige temaer og på forskellig geografisk skala.

Hovedrapportens indhold:

- I det første kapitel gives et kort resume af resultaterne.
- I andet kapitel beskrives baggrunden for projektet .
- I tredje kapitel beskrives de kort- og datakilder, der indgår i projektet og bearbejdningen af disse forud for analyserne.
- I kapitel fire ses på visualisering som en metode til at fremhæve den geografiske variation.
- Kapitel fem omhandler metoder til beregning af den geografiske variation på forskellig skala og eksempler på resultater.
- I kapitel seks beskrives metoder til karakterisering af områder og regionalisering ud fra flere temaer.
- I kapitel syv ses på metoder, der kan kortlægge evt. geografiske forskelle i udviklingen og evt. sammenhænge til områdets struktur.

Bilagssamlingen indeholder:

- Bilag A indeholder uddybende beskrivelse af elementer i visualiseringsprocessen, samt eksempler på visualisering.
- Bilag B indeholder en række resultater af analyserne. Disse er opdelt på landsdækkende resultater, eksempler på analyser af lokale variationer og anvendelse af automatisk klassifikation.
- Bilag C indeholder oplysninger om litteratur og anvendte kort og data.

To planlagte emner belyses af tidsmæssige årsager ikke i rapporten. Det drejer sig om den økonomiske del - beregning af standarddækningsbidrag og opdeling i heltid og deltidsbedrifter og den miljømæssige del - beregning af potentielt nitrat i rodzonen.





## Indholdsfortegnelse

<b>Forord</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Resume</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Indledning</b> .....	<b>10</b>
<b>3. Kort- og datakilder</b> .....	<b>12</b>
Potentielle kort og registerdata om landbrug .....	12
Sammenhæng mellem registerdata og geografiske data .....	14
Udvælgelse af data og kort/georeferencer.....	17
Valg af datakilder .....	17
Afgrænsning af data .....	17
Specielle forhold vedrørende data fra GLR/CHR .....	18
Databearbejdning .....	23
Hvorfor aggregere .....	23
Aggregerede kort.....	24
Aggregering af registerdata .....	28
Aggregeringer ud fra to eller flere GIS temaer – GIS analyser .....	33
<b>4. Visualisering af geografiske data</b> .....	<b>40</b>
Visualiseringsfaktorer .....	41
Visuel opfattelse .....	41
Visuelle variable.....	41
Klassificering .....	42
Geografisk enhed.....	42
Anvendelse af visualiseringsmetoder .....	42
Punktsignaturer.....	43
Fladesignaturer .....	47
Eksempel – Landbrugsejendommenes størrelse .....	52
<b>5. Metoder til rumlig analyse af landbrugsstruktur</b> .....	<b>54</b>
Generelt .....	55
Metoder til overblikanalyser .....	58
Gennemsnit.....	62
Tæthed og mængde .....	64
Procesbeskrivelse .....	70
Beregningseksempel – Dyreenheder pr. ha.....	73
Metoder til analyse af variationer .....	74
Fra vektorflader til raster .....	74
Generaliseringsteknikker.....	76
De forskellige fokale funktioner .....	79
Bearbejdning af resultaterne.....	81
Klassificering .....	81
Afgrænsning til kysten .....	87
Konturering – fra raster til vektorkort .....	88
<b>6. Områdekarakteristik – regionalisering</b> .....	<b>92</b>
Forskellige typer af områdekarakteristik.....	92
Karakteristik af foruddefinerede områder .....	92

Regionalisering – manuel klassifikation ud fra dyrehold.....	98
Dominerende dyreart.....	99
Dyretætheden .....	101
Kombination af dominerende dyreart og dyretæthed.....	102
Bearbejdning af resultatet.....	105
Regionalisering – automatisk klassifikation .....	105
Hvad er automatisk klassifikation – cluster .....	106
Generelt .....	107
Valg af input data .....	110
Eksempel – automatisk klassifikation udfra dyrehold .....	112
<b>7. Udvikling .....</b>	<b>117</b>
Generelt .....	117
Forskellen mellem kort for to år.....	117
Hvilke ejendomme sker der noget med.....	120
Hvor er der aktivitet .....	123
Sammenhæng mellem strukturen og omfanget af aktiviteten.....	126

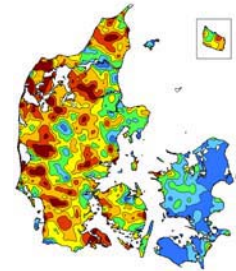
## 1. Resume

I projektet er målene belyst gennem 3 hovedemner:

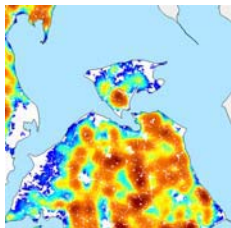
- Geografisk variation.
- Områdekarakteristik.
- Udvikling.

### *Geografisk variation – kapitel 5*

Projektet udviklede og testede metoder til analyse af forskellige faktorer geografiske variation. Metoderne kan groft opdeles i to typer. Den ene håndterer oplysninger, der refererer til en geografisk defineret flade, mens den anden håndterer oplysninger, der refererer til geografiske punkter (enkeltkoordinater). Fælles for begge metoder er, at de for en bestemt arealenhed kan anvendes til at beregne gennemsnittet og summen af en given oplysning.



På grund af forskellen i kompleksiteten af geografiske objekter vil der være forskel i databehandlingstiden og detaljeringsgraden. Den metode, der tager udgangspunkt i en flade, er derfor bedst egnet til kommunal og lokal skala, mens metoden, der tager udgangspunkt i punktdata, er mest anvendelig til regional og national skala.

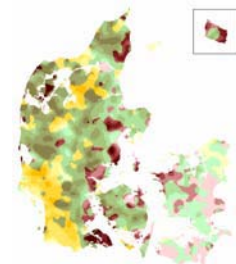


Kortet, der viser den geografiske variation i dyretætheden i Danmark, baserer sig på punktkoordinater for besætningernes placering, mens kortet over Fur, der viser den geografiske variation i markblokkenes størrelse, baserer sig på markblokkortet.

### *Områdekarakteristik – kapitel 6*

Den geografiske variation for en række emner bliver hurtig uoverskuelig, når disse beskrives ved hjælp af flere parametre. Blot et enkelt emne som dyreholdet kan karakteriseres ud fra flere registerparametre som for eksempel størrelsen af det samlede dyrehold, de enkelte besætningers størrelse, disse opdelt efter dyreart og forskellige delmængder heraf, (for eksempel antallet og størrelsen af uharmoniske slagtesvinebesætninger).

I projektet er foretaget en karakteristik af geografiske områder på basis af det samlede billede af bl.a. dyreholdet. Der er anvendt to principielt forskellige metoder: en manuel klassifikation ud fra faglig viden og præcise parametre og en automatisk klassifikation ud fra statistiske parametre. I det sidste tilfælde er anvendt automatisk dannelse af clustre med K-mean algoritmen.



Et eksempel er områder, som karakteriseres i henhold til dyreholdets størrelse og art. Figuren viser resultatet af en manuel klassifikation, hvor dyreholdets størrelse målt i dyreenheder er angivet ved intensiteten af de enkelte farvetoner. Dertil angiver farvetonen hvilken dyreart, der dominerer i området: i de gule områder er mindst 2/3 af dyreholdet kvæg, i de røde områder er mindst 2/3 svin, mens de resterende områder, som vises med farven grøn, defineres som områder med blandet dyrehold. Som det ses af figuren, tydes kortet med lethed, og man får på denne måde givet både kvantitativ og kvalitativ information i et kort, hvorved en mere kompleks fortolkning af den geografiske variation bliver muliggjort i forhold til, hvis faktorerne var kortlagt separat.

### Udvikling – kapitel 7

Ud over metoder til analyse af den geografiske variation har det også været projektets mål at belyse muligheden af at analysere den tidlige udvikling på basis af de udarbejdede temakort, med henblik på at belyse eventuelle geografiske forskelle i udviklingen.



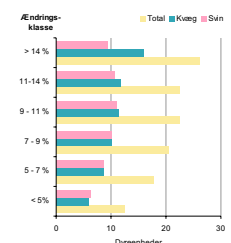
Det geografiske mønster i udviklingen kan beregnes på to forskellige måder:

1. Kort udarbejdet ud fra oplysninger fra forskellige år kan sammenlignes. Beregning af den geografiske variation i størrelsen af det dyrkede areal for flere år giver for eksempel mulighed for at sammenligne disse og analysere forandringerne som et tidsforløb.
2. Forskellen mellem oplysningerne for to år kan beregnes ud fra registeroplysningerne og dernæst kortlægges.

Ændringerne i de enkelte ejendomme størrelse kan for eksempel beregnes og efterfølgende kan den geografiske variation i antallet af ejendomme, der reduceres eller forøges indenfor et område kortlægges. Figuren viser med orange i hvilke områder, der er et forholdsvist stort antal ejendomme, som handles, eller hvor jorderne omlægges.

I projektet er den første metode anvendt ved analyse af udviklingen i det dyrkede areal. Den anden metode er anvendt ved analyse af ændringer i ejendomsstørrelse og -ejerskab, da målet her har været at vise den samlede sum af ændringer som et udtryk for aktiviteten i området.

Spørgsmålet er, om der kan udledes noget signifikant om betydningen af geografisk placering for forskellene i strukturudviklingen.



I projektet afprøvedes to forskellige metoder til at afklare dette.

1. Dels en kort- og rasterbaseret, hvor der ses på en evt. korrelation mellem antallet af ejendomsændringer og for eksempel dyreholdets størrelse eller ejerens gennemsnitsalder.
2. Dels en ejendomsbaseret, hvor der ses på, om der er forskel på ejendoms sammensætningen i områder med forskellige andele af ejendomsændringer.

Da der i projektet kun indgår data for to år, er det dog vanskeligt at drage konklusioner vedrørende sammenhæng mellem et områdes karakteristika og dets udviklingstendenser.

Konklusionen for projektet er imidlertid, at de udviklede metoder giver mulighed for at danne et mere komplekst og sigende billede af den geografiske variation og dynamik i landbruget end hidtil. Metoderne anviser muligheden for at foretage komplekse analyser af rumlige og tidslige sammenhænge. Denne rapport har kun strejft nogle få muligheder i de præsenterede eksempler. Specielt vil udarbejdelse af temaer for en længere årrække end her vist, kunne belyse udviklingen mere tydeligt.

## 2. Indledning

Analyser af landbrugets geografiske variation kan omhandle mange emner. Formålet med en analyse kan for eksempel være øget viden om landbrugets påvirkning af natur og miljø, landbrugets lokale økonomiske betydning, og strukturelle forhold indenfor landbruget.

En række emner kan eventuelt anvendes som indikatorer for erhvervets betydning såvel økonomisk som for natur og miljø. Eksempler herpå kan være:

Miljø og natur:

- Arealanvendelsen.
- Dyreholdets størrelse og art.

Økonomiske:

- Bygningsmassens alder, størrelse og anvendelse.
- Ejendomsværdien.

Strukturelle forhold:

- Ejendoms- og bedriftssammensætning.
- Forpagtningsforholdene.
- Ejerens og driftslederes alder.
- Dyreholdets størrelse og sammensætning.

Traditionelt illustreres den geografiske variation på et geografisk niveau, der svarer til et administrationsniveau som for eksempel amtsgrænser. Årsagen hertil er, at adgangen til statistiske oplysninger oftest er koblet til de forskellige administrative enheder, som derved bliver mindste geografiske enhed, hvortil informationerne kan knyttes. Selv indenfor en mindre enhed som en kommune, vil der dog i realiteten være store geografiske variationer.

Kobling af registeroplysninger til geografiske objekter betyder, at der åbnes mulighed for at foretage analyser uafhængigt af eksisterende administrative grænser. I kombination med den øgede information om de enkelte landbrug i forbindelse med hektarstøtteansøgninger m.v. i GLR/CHR betyder dette, at analysemulighederne er vokset eksplosivt, og at det i dag mest er et spørgsmål om at vælge og stille de rigtige spørgsmål.

Informationsmængden øges ved, at oplysningerne fra de forskellige registre vises på et kort, men dette giver i sig selv ikke noget overblik over tætheden og variationen i oplysningerne. Bearbejdning til et niveau, hvor oplysninger fra forskellige kilder kan analyseres i sammenhæng, er et centralt punkt i dette projekt. Samtidig er målet, at dette niveau er uafhængigt af administrative grænser.

## Formål

I projektbeskrivelsen er formuleret følgende mål:

"Målet er gennem anvendelse af forskellige parametre at skabe et forholdsvis detaljeret overblik over den geografiske variation i landbrugsstruktur, arealanvendelse, dyrehold, landbrugets økonomi, miljøpåvirkning, ejendoms- og bygningsvariationer, bygningernes og landmændenes aldersfordeling m.m.

Herunder er der følgende delmål:

1. At udvikle en generelt anvendelig metode til fremstilling af generaliserede data om landbruget, som gengiver lokale variationer, og samtidig giver mulighed for at bevare overblikket.
2. At udvikle generelt anvendelige metoder til forædling af registerdata til geografisk relaterede indikatorer for eksempel for miljø, økonomi, ejendoms- og bygningsvariationer og udvikling.
3. At udvikle generelt anvendelige metoder til karakterisering af områder, herunder metoder til identificering af områder med forskellig potentiel udvikling, problemfelter og omstillingspotentialer.

Det er et mål, at de udviklede metoder bliver så generelt anvendelige som muligt, således at metoderne kan benyttes i forbindelse med for eksempel andre geografiske data og/eller andre planlægningsemner i bl.a. den amtslige planlægning."

Politiske beslutninger træffes ofte på baggrund af aggregerede udgaver af videnskabeligt baserede resultater. Her er det vigtigt at stille sig kritisk, både til de data der bliver brugt i analyserne, men også til de modeller, der bliver brugt til at fremstille resultaterne. Resultaterne anvendes ofte uden, at der stilles spørgsmålstejn ved dem, bl.a. fordi resultater, som stammer fra GIS-systemer, ofte "ser rigtige ud" og det kan være svært at gennemskue de forskellige processer. Da GIS-eksperterne ofte agerer som mellemlid imellem beslutningstagere og de faglige eksperter, er det nødvendigt med fokus på den proces data udsættes for mellem disse to led, med særlig henblik på aggregerings-, generaliserings- og visualiseringsprocessen. Visualisering af forskellige resultater kan sjældent stå alene, men skal udbygges med en forklaring enten i form af tekster eller andre former for præsentation, indlæg, foredrag osv.



### 3. Kort- og datakilder

#### Potentielle kort og registerdata om landbrug

Der findes i dag en række kilder til oplysninger om landbruget. De vigtigste registre er:

- Danmarks Statistiks landbrugstællinger.
- Administrative registre i Fødevareministeriet bl.a. det Generelle Landbrugsregister og det Centrale Husdyrregister (GLR/CHR), Økologiregistret, Miljøvenligt jordbrugsregister og Nøgletalssystemet (gødningsregnskab).
- Ejendomsregistre bl.a. Matrikelregisteret, Tingbogen, Bygnings- og boligregistret (BBR), Det fælleskommunale Ejendomsdatasystem (ESR), Planregistret og Krydsreferenceregistret (KRR).
- Miljøregistre især Vandressourceregistret, som indeholder oplysninger om vandindvindingsanlæg, vandindvindingsstilladelse og indvundne vandmængder fordelt på sektorer.

De vigtigste kort, der direkte vedrører landbruget, er markblokkortet og matrikelkortet. Derudover findes forskellige kilder til adressekoordinater og markvandingsboringer. Endelig findes en lang række GIS temaer, som berører vilkår og forudsætninger for landbrugsdriften for eksempel jordbundsforhold, klima, målsatte vandløb, fortidsminder, fredninger og udpegninger af Særlige Følsomme Landbrugsområder, hvor der kan søges støtte til miljøvenlig landbrugsdrift.

De to væsentligste kilder til detaljerede oplysninger om landbruget er ejendomsregistrene og Fødevareministeriets registre. I disse registreres et bredt spektrum af emner, der vedrører landbruget især på ejendoms- og bedriftsniveau. I dette projekt er primært anvendt oplysninger fra disse registre. I Tabel 3.1 og Tabel 3.2 er vist en oversigt over de grundlæggende data i de to registre.

**Tabel 3.1.** Oversigt over de grundlæggende ejendomsdata, opdelt på datasamling, hvilke objekter de indeholder, samt hvilke egenskaber, der er oplysninger om.

<b>Grundlæggende ejendomsdata</b>		
<b>Datasamling</b>	<b>Objekter</b>	<b>Egenskabsdata</b>
Matrikelregistret	Matrikulære enheder	Grundarealer Noteringer
Det fælleskommunale ejendomssystem, ESR	Ejendomme Samlede faste ejendomme	Ejere Vurderinger Nuværende arealanvendelser
Bygnings- og boligregistret, BBR	Bygninger Bolig- og erhvervsenheder	Bygningsarealer Konstruktionsforhold Installationer Bygningers og enheders anvendelse
Planregistret	Planer	Planlagte arealanvendelser Regulering af bebyggelser
Matrikelkort	Matrikulære enheder	Skelbilleder Private fællesveje Fredskovstema

**Tabel 3.2.** Oversigt over de grundlæggende oplysninger i Fødevarerministeriets registre opdelt på register, hvilke objekter registrene indeholder og hvilke egenskaber, der er oplysninger om.

<b>Grundlæggende data i Fødevarerministeriets registre</b>		
<b>Datasamling</b>	<b>Objekter</b>	<b>Egenskabsdata</b>
<b>Det generelle landbrugsregister og det centrale husdyrregister GLR/CHR</b>		
<i>Den generelle del</i>		
Virksomhedsdelen	Virksomheder	En virksomhed defineret som en unik kombination af SE nummer og CPR nummer
Adressedelen	Adresser Stedkoordinater	Verificerede adresser på ejendomme og virksomheder Koordinater for en del af disse
<i>CHR</i>		
Den årlige tælling af husdyr	Besætninger Ejendomme Virksomheder	Besætningens ejer Besætningens størrelse angivet som antal dyr opdelt på dyreart Besætningens adresse og hvilken ejendom, den er placeret på
Registreringen af enkelt dyr	Dyr (kun kvæg)	Oplysninger om det enkelte dyr
<i>Hektarstøtteansøgningerne</i>		
Markdelen	Marker Markblokke Virksomheder	Markens afgrøde og evt. støttekategori Hvilken markblok marken er placeret i Hvilken virksomhed, der modtager hektarstøtte og/eller handyrpræmie
Forpagtningsdelen	Ejendomme Virksomheder	Hvilke ejendomme, der indgår i bedriften og hvor stor en del af disse, der henholdsvis ejes eller tilforpagtes
<b>Data fra gødningsregnskaber i Plantedirektoratet</b>		
Nøgletalsregistret	Bedrifter	Dyrehold, arealer, plantedække, gødningsproduktion og forbrug
<b>Herudover indgår oplysninger fra ESR og CPR registret i GLR/CHR</b>		

## Sammenhæng mellem registerdata og geografiske data

Flere af de nævnte registre kan sammenstilles via en alfanumerisk krydsreference, hvor de forskellige nøglefelter i registrene kan kobles sammen.

Et eksempel er krydsreferenceregistret, der er et landsdækkende register, som sammenbinder adresse-, bygnings-, ejendoms-, matrikel-, og planbetegnelser fra de landsdækkende basisregistre inden for ejendomsdataområdet. Krydsreferenceregistret er grundlaget for en operationel anvendelse af oplysninger fra ejendomsdataregistre, for eksempel Bygnings- og Boligregistret (BBR), Matrikelregistret, Ejendomsstamregistret (ESR) og Planregistret.

I GLR/CHR er tilstræbt mulighed for at sammenstille oplysninger, men især på bedriftsniveau kan det være problematisk. Årsagen hertil er primært, at en bedrift ikke er et entydigt begreb. Den nøgle, som primært kan anvendes – "virksomhedsidenten" – består af en unik kombination af CPR nummer og SE/CVR<sup>1</sup> nummer. Dette kan give problemer specielt for virksomheder med flere enheder. Hektarstøtten indberettes for den samlede virksomhed, mens gødningsregnskab indberettes pr. driftsenhed. Oplysningerne om dyrehold indberettes ofte kun med CPR-nummer, da der heri indgår meget små bedrifter. Oplysninger om gødningsregnskab indberettes på SE/CVR nummer.

Sammenstilling af oplysninger fra Fødevareministeriets registre og ejendomsregistrene kan ske ud fra ejendomsnummeret, der indgår i visse dele af Fødevareministeriets data. Dette gælder forpagtningsdelen og den årlige tælling af dyr. Den teoretisk mulighed for at sammenstille data betyder dog ikke, at det er let.

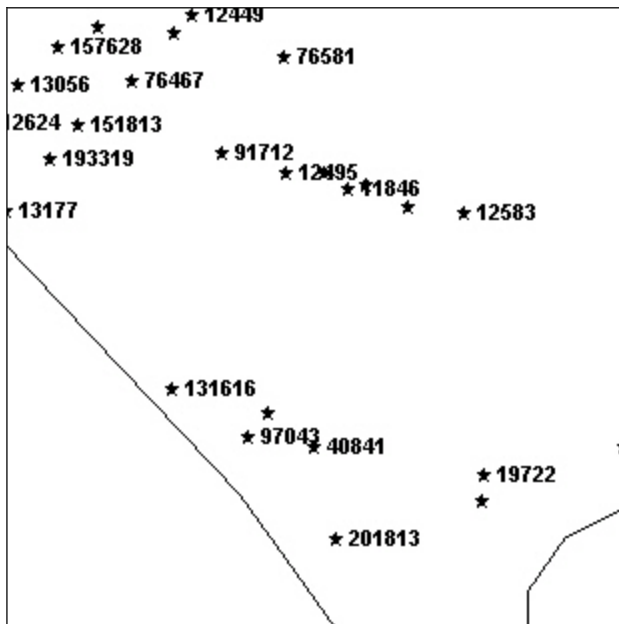
Oplysninger fra de administrative registre kan mere eller mindre direkte sammenstilles med forskellige kort, således at det er muligt at vise oplysningerne på kort. Et simpelt eksempel er vist i Figur 3.1, hvor stedidenten (dvs. identen for verificerede adresser) fra GLR er overført til en punktkoordinat for adressen. Da stedidenten er en af nøglerne i GLR/CHR, giver det mulighed for senere at sammenstille oplysninger fra registrene med kortet.

---

<sup>1</sup> SE-nummeret (SE står for Stamregister over erhvervsdrivende) er det nummer man får tildelt af Told·Skat i forbindelse med registreringen som en virksomhed, der skal trække bidrag og A-skat. Det er det nummer, som virksomheden er registreret under i det register, som Told og Skat har oprettet til brug for bl.a. opkrævningen af AM-bidrag, SP-bidrag og A-skat.

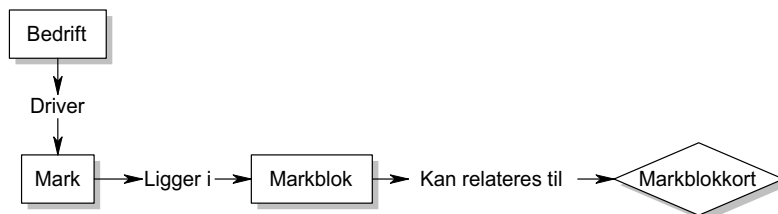
CVR-nummeret (CVR står for Centrale Virksomhedsregister) blev iværksat i oktober 1999. Herefter har alle danske virksomheder fået tildelt et CVR-nummer, som er virksomhedens identifikationsnummer over for offentlige myndigheder.

CVR-nummeret er udpeget ud fra et af de allerede registrerede SE-numre. Det er dog sådan, at en virksomhed ud over at have et CVR-nummer, også kan have andre registreringsforhold, som den vil have et særskilt SE-nummer for. Når en virksomhed registreres som arbejdsgiver, tildeles den et 8-cifret nummer, som enten vil være et særskilt SE-nr. eller et kombineret SE/CVR-nummer. Det er dette nummer, virksomheden skal bruge, når den angiver og indbetaler A-skat mv. Begge er unikke 8-cifrede numre.



**Figur 3.1.** Adressekoordinater med stedident fra GLR.

I det følgende vises et par eksempler på, hvorledes oplysningerne kan stedfæstes. Oplysninger om afgrøder kan via markblokknummeret sammenstilles med markblokkkortet og dermed stedfæstes til en markblok (se Figur 3.2). Markblokken er ikke en præcis afgrænsning af en mark, og der vil oftest være flere marker i en markblok. Hvordan dette håndteres beskrives nærmere i afsnittet Databearbejdning.

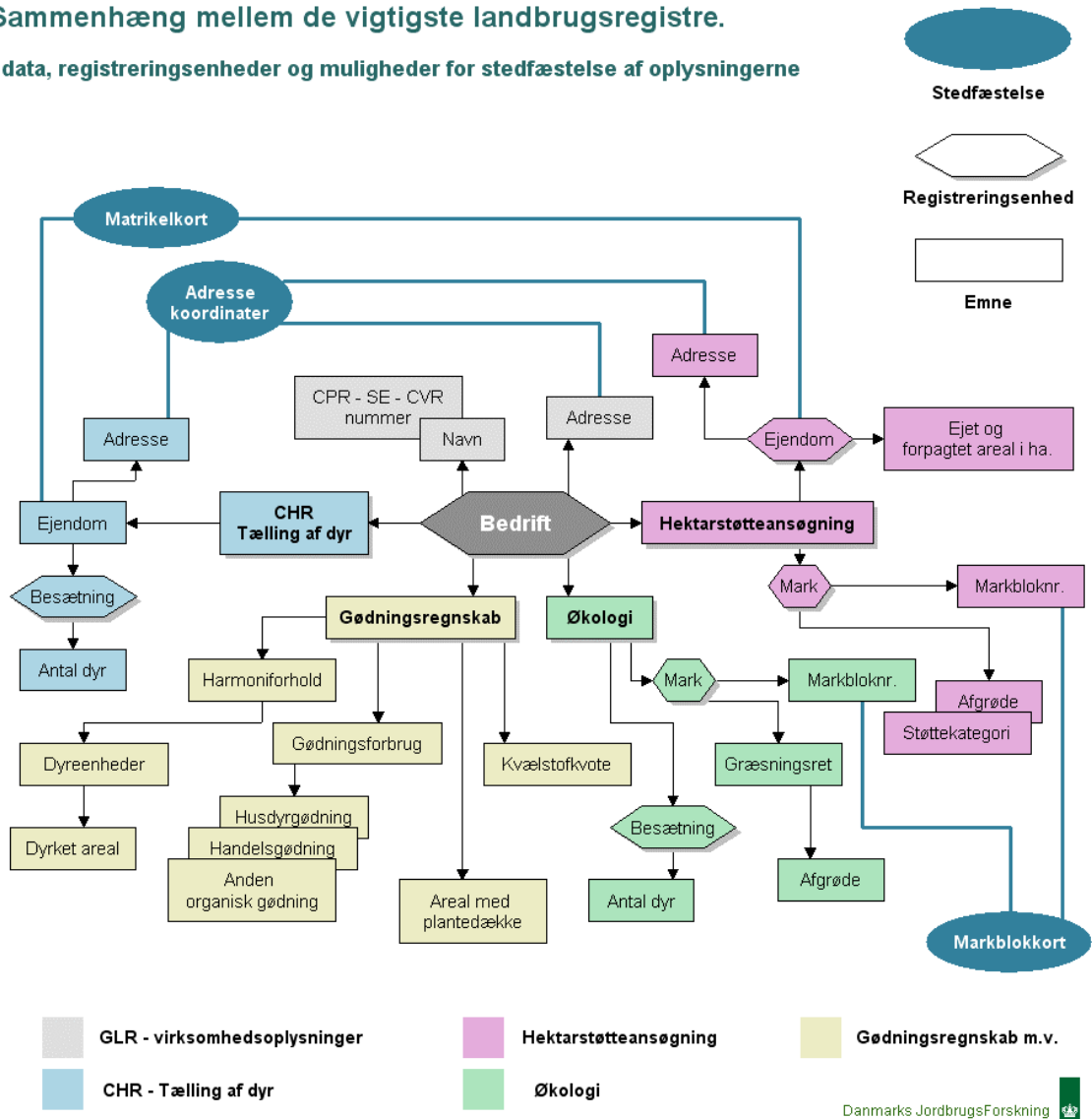


**Figur 3.2.** Referencen mellem oplysninger fra hektarstøtten og markblokkortet.

I Figur 3.3 er vist en oversigt over indholdet og de geografiske referencer i GLR/CHR.

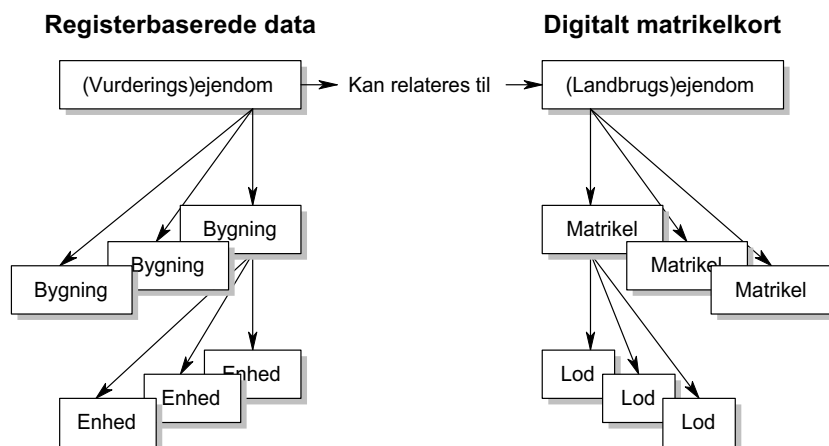
## Sammenhæng mellem de vigtigste landbrugsregistre.

- data, registreringsenheder og muligheder for stedfæstelse af oplysningerne



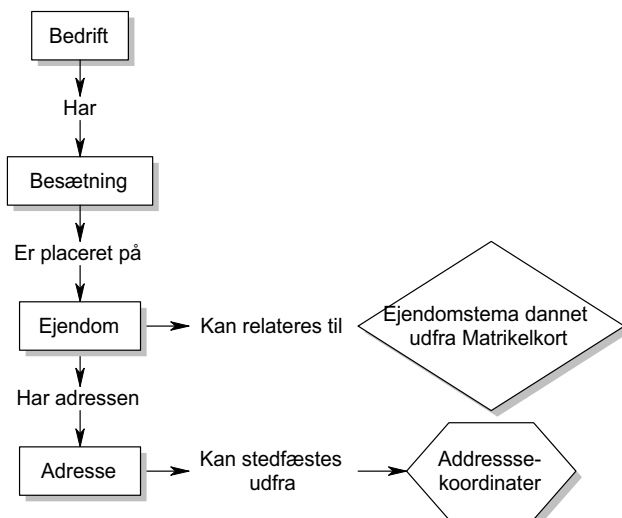
Figur 3.3. Oversigt over sammenhæng og indhold i de vigtigste landbrugsregistre.

Oplysninger fra Ejendomsstamregistret (ESR) og Bygnings- og Boligregistret (BBR) kan via ejendomsnummeret relateres til det digitale matrikelkort (se Figur 3.4).



Figur 3.4. Oversigt over ejendomsrelaterede data fra matriklen, ESR og BBR.

Besætningsoplysninger fra CHR kan via ejendomsnummeret relateres både til ejendomstema dannet ud fra det digitale matrikelkort og til koordinater for ejendommens adresse. Sidstnævnte svarer i de fleste tilfælde omtrent til placeringen af bygningerne.



**Figur 3.5.** Stedfæstelse af besætningsoplysninger.

## Udvælgelse af data og kort/georeferencer

### *Valg af datakilder*

I projektet indgår som nævnt data fra ejendomsregistre, bygningsregistre og GLR/CHR.

For data fra GLR/CHR anvendes i de præsenterede eksempler primært oplysninger, der er udtrukket pr. 31-12-1998. I enkelte tilfælde er der efterfølgende suppleret med nyere data bl.a. for at kunne beskrive udviklingen. Fra GLR/CHR indgår oplysninger om afgrøder og forpagtninger fra hektarstøtteansøgningerne, dyrehold fra den årlige tælling af dyr og virksomhedens adresse. I GLR/CHR indgår endvidere dele af ejendomsoplysningerne fra ESR. Opdateringsfrekvensen af disse oplysninger er dog faldet kraftigt siden 1999, hvor priserne på ejendomsdata steg.

De landsdækkende analyser i kapitel 4 bygger udelukkende på disse data samt markblokkortet. I de lokale analyser, der vedrører Viborg Amt, er dataene suppleret med matrikelkortet for Viborg Amt, venligst udlånt af amtet til brug i dette projekt efter aftale med Kort- og Matrikelstyrelsen. Derudover indgår oplysninger fra Bygnings- og boligregistret (BBR) for en mindre del af amtet, Bjerringbro og Hvorslev kommuner.

### *Afgrænsning af data*

I de landsdækkende analyser indgår de ejendomme, der opfylder mindst en af følgende betingelser:

- Ejendommen indgår i en hektarstøtteansøgning som eget eller tilforpagtet.

- Ejendommen indgår i den årlige tælling af husdyr.
- Ejendommen er på over 5 ha.

Der er således ikke lagt vægt på ejendommens benyttelse i henhold til ejendomsvurderingen. I analysen indgår derfor også ejendomme, der er vurderet som beboelse, skovbrug etc. Fordelingen af ejendommene på benyttelseskode er vist i Tabel 3.3. Der indgår i alt knap 140.000 ejendomme, hvoraf ca. 81% er vurderet som landbrug. Arealet på disse ejendomme udgør knap 93% af det areal, der indgår i analysen<sup>2</sup>.

**Tabel 3.3.** Ejendomme opdelt på beskyttelseskode.

Benyttelses- kode	Benyttelse	Antal ejendomme (%)	Bortforpagtet areal (%)	Ejendommens areal (%)
05	Landbrug, bebygget mindst 0.55 ha.	74,5	83,8	89,9
17	Ubebyggede landbrugslodder	6,5	4,6	2,7
01	Beboelse	9,4	3,9	2,6
06	Særskilt vurderet skov og plantage	2,2	1,3	2,3
09	Ubebygget areal (ikke landbrug)	1,8	1,8	0,4
98	Opkrævningsejendom, areal vurderet i anden kommune	1,7	0,7	0,6
07	Frugtplantage, gartneri og planteskole	1,0	0,4	0,3
	Andet	2,9	3,5	1,3

### *Specielle forhold vedrørende data fra GLR/CHR*

De primære kilder til analyserne er administrative data, der er indsamlet til et andet formål. Det betyder, at oplysningerne, strukturen og indholdet af registrene løbende ændres for at tilpasse indholdet til lovgivningen.

Eksempelvis ændres betydningen af koderne for afgrøderne så det afspejler ændringer i hektarstøtten. I Tabel 3.4 er vist, hvorledes nogle af disse ændredes i løbet af perioden fra 1997-2000. Majs skiftede for eksempel kode fra 8 til 12 i 2000. Fra og med 2000 indgår også en

<sup>2</sup> Ejendommene er ud fra oplysninger i den årlige tælling af dyrehold opdelt på ejendomstyper på følgende vis:  
 Ejendomme *med dyrehold*: Ejendomme med over 5 dyreenheder.  
 Ejendomme *med svinehold*: Ejendomme, hvor antallet af dyreenheder svin udgør mindst 67% af antallet af dyreenheder.  
 Ejendomme *med kvæghold*: Ejendomme, hvor antallet af dyreenheder kvæg udgør mindst 67% af antallet af dyreenheder.  
 Ejendomme *med blandet dyrehold*: Øvrige ejendomme med over 5 dyreenheder.  
 Ejendomme *uden dyrehold*: Resten.

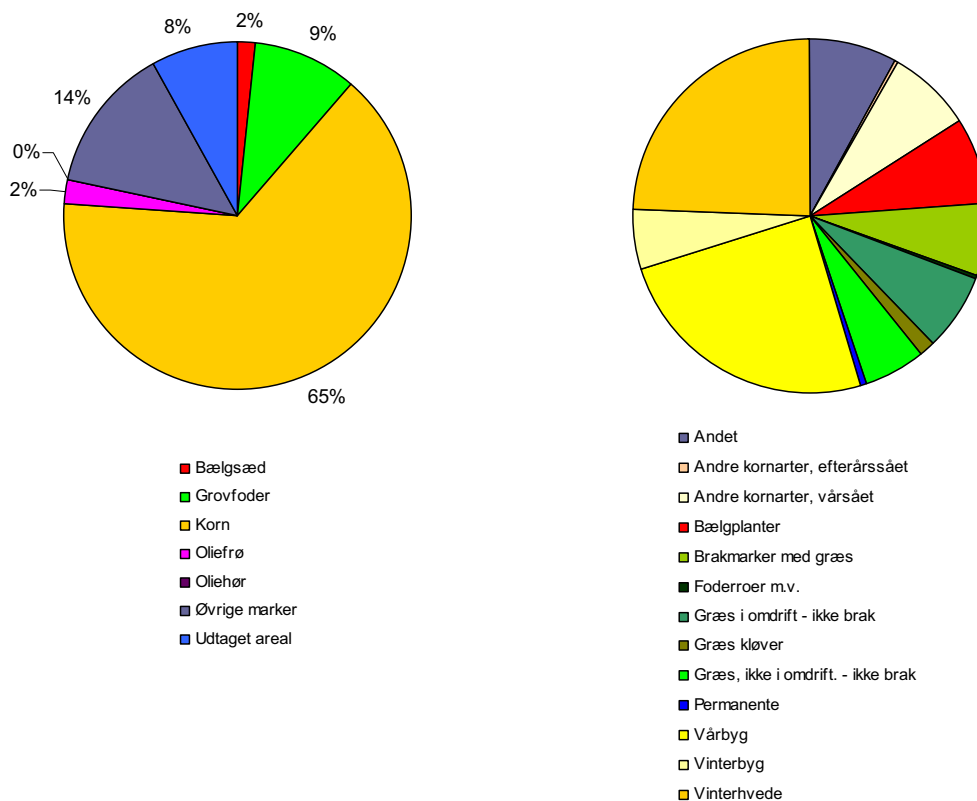
række specielle økologiske afgrødetyper. Da disse tidligere indgik i andre afgrødetyper for eksempel græs, kan en umiddelbar sammenligning for to år give et misvisende billede, hvis der ikke tages højde herfor.

**Tabel 3.4.** Eksempel på ændringer i afgrødekoder i perioden 1997 til 2000. Bemærk at majs i 2000 ændres fra kode 8 til kode 12.

Afgrødekode	1997-1999	2000
1		Vårbyg
2		Vinterbyg
3		Vårhvede
4		Vinterhvede
5		Rug
6		Havre
7		Triticale
8	Majs	
9		Boghvede
10	Andre kornarter	Andre kornarter, vårsået
11	Korn/ærter	Andre kornarter, efterårssået
12	Blandsæd-helsæd	Majs
13		Vårbyg-helsæd
14		Vinterbyg-helsæd
15		Vårhvede-helsæd
16		Vinterhvede-helsæd
17		Rug-helsæd
18		Havre-helsæd
19		Triticale-helsæd
21		Vårraps
22		Vinterraps
23		Rybs
24		Solsikke
26		Blandsæd, vårsået
27		Blandsæd, efterårssået
28		Vårsået blandsæd, helsæd
29		Efterårssået blandsæd, helsæd

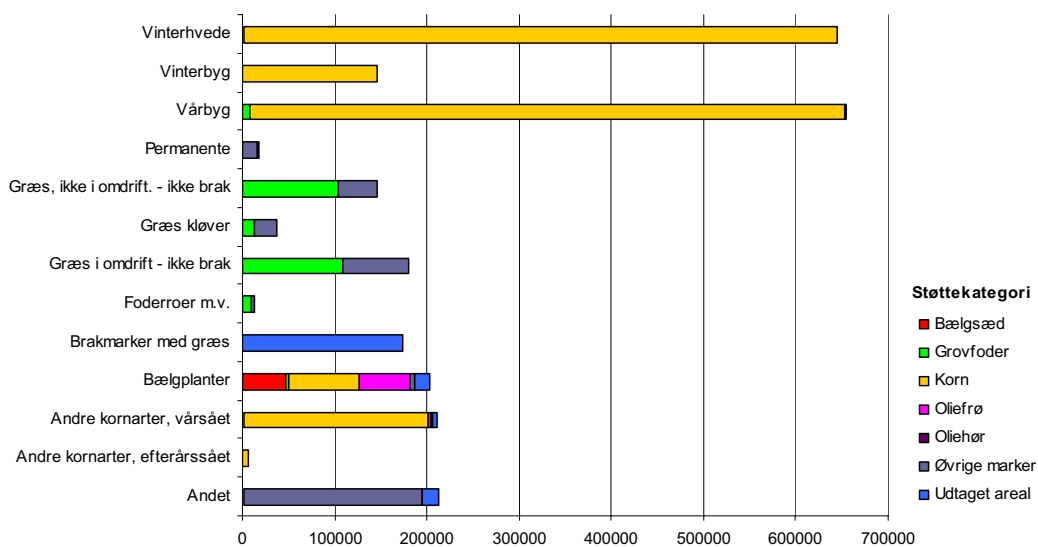
Fra hektarstøtten foreligger for hver mark oplysning om både støttekategori og afgrødeart. I Figur 3.6 er vist fordelingen af arealerne på støttekategori og opsummeret på nogle hovedafgrødetyper.



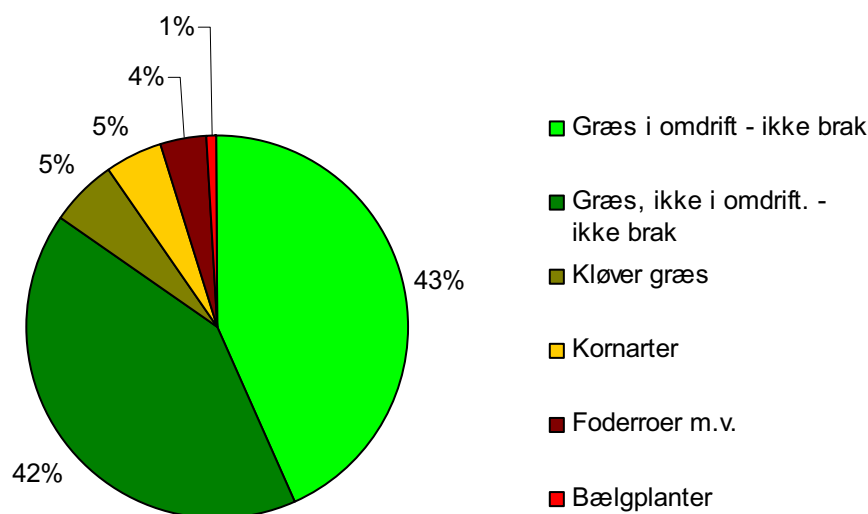


Fordeling af afgrøder på støttekategori Fordeling af afgrøder på hovedtyper  
**Figur 3.6.** Fordeling af afgrøder på støttekategori og hovedtyper i 1998.

Der kan være mange kombinationer af støttekategori og afgrødetype. Som det fremgår af Figur 3.7 var det for eksempel ikke alle græsarealer, der søgtes støtte til som grovfoder, ligesom en del af vårbyggen blev anmeldt som grovfoderareal (helsæd).



**Figur 3.7.** Hovedafgrødernes fordeling på støttekategori i 1998. Det ses, at en stor del af græsarealerne ikke indgår i støttekategorien grovfoder.



**Figur 3.8.** Støttekategorien grovfoder fordelt på hovedafgrødetyper i 2000.

Oplysninger om ejet og forpagtet areal opgives på ansøgningstidspunktet. Ændringer undervejs for eksempel jordomlægninger og ejerskifte indberettes ikke altid. I analyserne indgår bedrifter, der i 1998 enten har søgt hektarstøtte eller har et dyrehold på over 5 dyreenheder. I alt 65.468 bedrifter med et samlet areal på 3.071.571 ha. Dette er ca. 1% over bedrifternes jordtilliggende ifølge Danmarks Statistik, hvilket indikerer, at en del af de tilforpagtede arealer ikke er landbrugsarealer eller at opgivelserne er for store. For de bedrifter, hvor det tilforpagtede areal er mere end 10% større end det dyrkede areal, er tilforpagtningen derfor sat til at være lig med det dyrkede areal<sup>3</sup>. Dette reducerer dog kun det samlede areal til 3.049.979 ha.

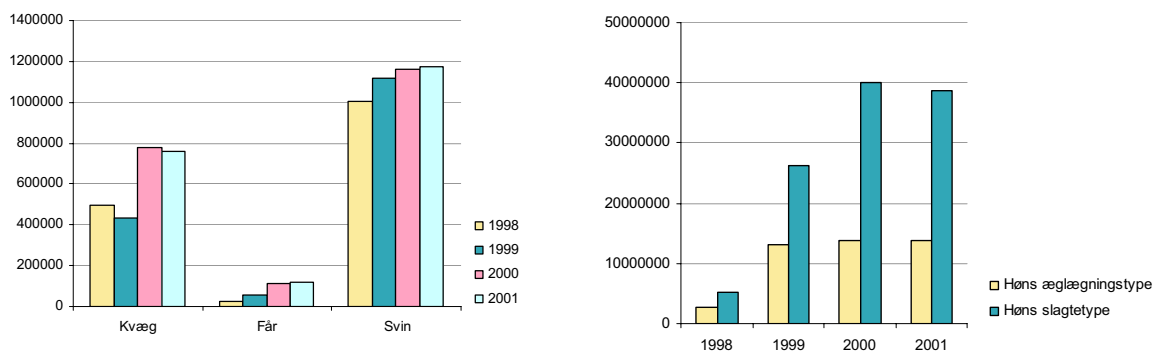
På grund af forskellige opdateringshyppigheder vil der typisk være tale om en registrering af, hvad der indgår i registret på den dag for hvilken udtrækket foretages. Ved forskellige udtræksdatoer er der derfor ikke konsistens mellem to udtræk, især ikke, hvis disse stammer fra forskellige kilder. Vi har valgt at foretage udtrækket pr. 31 december i året. På dette tidspunkt er sagsbehandlingen af hektarstøtten og den årlige tælling stort set afsluttet.

I nogle registre gælder oplysningerne for en bestemt tidsperiode fx gødningsregnskabet, som dækker perioden fra 1. august til 31. juli det efterfølgende år. I andre registreres ændringer løbende fx enkelt dyr-registreringen af kvæg i CHR. Den årlige tælling i CHR af de forskellige dyrearter omhandler derimod blot "antallet af dyr under normale forhold". Denne registrering foretages endda ikke samtidigt for alle besætninger. For kvæggets vedkommende stammer oplysningerne fra kvægregistret og opdateres en gang månedligt. Øvrige dyrearter opdateres en gang årligt i forbindelse med landmandens indsendelse af "Årlig Erklæring". Dette sker i en løbende cyklus, hvor 10% af besætningerne opdateres hver måned ud fra det sidste ciffer i be-

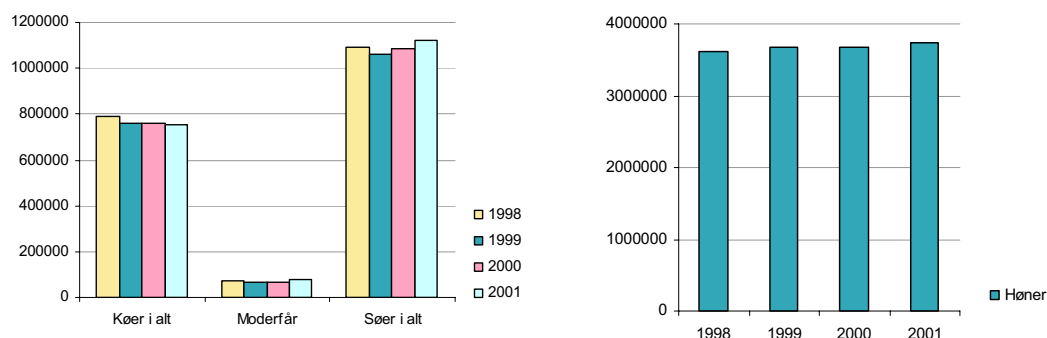
<sup>3</sup> Danmarks Statistik har anvendt en tilsvarende metode. Reduktionen påvirker 538 bedrifter.

sætningsnummeret (1 opdateres i januar, 2 i februar osv.). Det beregnede antal svin opdateres kvartalsvist ud fra sidste kvartalsafregning af slagtesvin.

I Figur 3.9 er vist udviklingen i antallet af dyr i registret i perioden 1998-2000. Til sammenligning er vist opgørelser fra Danmarks Statistik. Det ses at der er en langt kraftigere stigning i dyreholdet i CHR end opgjort af Danmarks Statistik. Dette skyldes, at der i de første år manglede dyr i den årlige tælling af dyr.



Udviklingen i antallet af voksne hundyr (kvæg og får) samt søer, orner og gylte (svin) (CHR)



Udviklingen i antallet af voksne hundyr (DS)

Udviklingen i antallet af høner (DS)

**Figur 3.9.** Udviklingen i antallet af dyr registreret i den årlige tælling af dyr i CHR og DS i perioden 1998-2001.

### Sammenstillingen af data fra hektarstøtteansøgningen og den årlige tælling af dyr

Ved analyserne er det forsøgt at koble oplysninger fra hektarstøtteansøgningen med oplysninger fra den årlige tælling aggregeret til bedriftsniveau. Dette indebærer en del problemer i forhold til definitionen af en bedrift. Det er forudsat, at den virksomhed/person, der modtager hektarstøtten, også driver arealerne. En del af dyreholdet tilhører imidlertid en virksomhed/person, der ikke har søgt hektarstøtte. I de tilfælde, hvor et dyrehold ikke umiddelbart kan kobles til en hektarstøtteansøgning via virksomhedsnummeret i GLR/CHR, er i stedet benyttet CPR-nummer. Der er dog stadig en restgruppe.

Der er flere årsager til, at dyreholdet ikke altid kan henføres til en hektarstøtteansøgning:

- Der kan være tale om et lille hobbydyrehold, og bedriftens jorder er bortforpagtede.
- Der kan være tale om fjerkræ- eller pelsdyrfarme uden jordtilliggende.
- Det kan være forskellige virksomheder/personer, der driver jorden og dyreholdet, for eksempel far og søn.

Tabel 3.5 viser andelen af besætninger, der ikke kan henføres til en hektarstøtteansøgning. Der er kun medtaget besætninger med et dyrehold på over 5 DE<sup>4</sup>.

**Tabel 3.5.** Bedrifter opdelt efter sammenhæng mellem dyrehold og hektarstøtte.

Procent af det samlede:	Antal bedrifter	Antal dyreenheder			
		I alt	Svin	Kvæg	Andre
Med sammenhæng med hektarstøtteansøgning	94	90	88	93	56
Uden sammenhæng med hektarstøtte	6	10	12	7	44

### Databearbejdning

I projektet indgår en del databearbejdning primært som aggregering af oplysninger til en anden enhed, for eksempel opgørelse af det samlede areal med korn i en bestemt markblok.

#### *Hvorfor aggregere*

Der kan være mange grunde til at aggregere oplysninger til en anden enhed. Her anvendes aggregering primært til to formål:

- at skabe en fælles reference mellem geografi og register og sikre, at data kun optræder en gang i analyserne (for eksempel matrikler til ejendomme) og
- at gå fra en skala til en anden (for eksempel fra ejendom til kommune).

Udgangspunktet for referencen mellem kort og registre er de geografiske objekter, som er tilgængelige. De geografiske objekter, vi har valgt at arbejde med, kan opdeles i to typer:

**Fladedækkende objekter**, hvor den fysiske afgrænsning er angivet.

De fladedækkende objekter er lod, matrikel, ejendom, ejerlav, markblok og kommune.

**Punktobjekter**, der mere eller mindre præcist angiver placeringen og udstrækningen af et objekt.

<sup>4</sup> Ud fra oplysninger om dyrehold fra den årlige tælling af dyr er bedrifterne opdelt på bedriftstyper på følgende vis:

Svineavlere: Bedrifter, hvor antallet af dyreenheder svin udgør mindst 67% af antallet af dyreenheder.

Kvægavlere: Bedrifter, hvor antallet af dyreenheder kvæg udgør mindst 67% af antallet af dyreenheder.

Blandet dyrehold: Øvrige bedrifter med over 5 dyreenheder.

Planteavlere: Resten.

Da det ikke med 100% sikkerhed kan angives, at en bedrift ikke har dyrehold, kan bedriftsgruppen planteavlere derfor indeholde en mindre andel, der rent faktisk har et dyrehold.

Punktobjekterne er:

- Punkter dannet ud fra adressekoordinater fra GLR for ejendommene placeret enten i bygningerne eller ejendommens center.
- Punkter afledt af markblokkortet som markblokkens centerpunkt.
- Punkter dannet ud fra beregnede koordinater for bedriftens placering.

Sidstnævnte er beregnet som et tyngdepunkt ud fra markblokcenterpunktet for de marker, der indgår i hektarstøtteansøgningen. Placeringen er vægtet ud fra størrelsen af markerne.

Aggregeringen kan teknisk foretages på en af to måder: 1) med udgangspunkt i GIS temaet eller 2) på basis af registeroplysningerne. Med den første metode aggregeres de geografiske objekter til større (fysiske) enheder, og nye værdier beregnes for disse på basis af de tilknyttede tabeloplysninger. Ved den anden metode aggregeres registeroplysningerne alene til nye enheder, der efterfølgende knyttes til passende geografiske objekter. Den første metode udføres altså som en GIS operation, mens den anden metode primært udføres som en databaseoperation med efterfølgende overførsel til GIS.

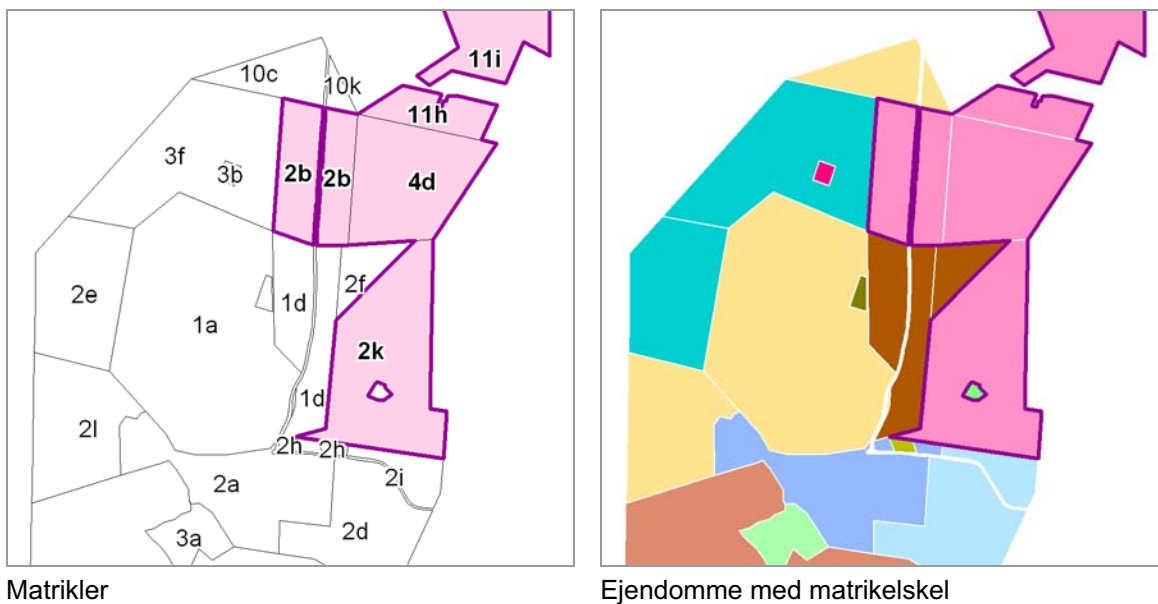
### ***Aggregerede kort***

I en del tilfælde er den geografiske enhed mindre end den mindste registerbærende enhed. Det gælder for eksempel for matrikelkortet og ejendomsoplysningerne fra ESR. Her er den geografiske enhed en lod og den mindste enhed i registret er ejendommen med ejendomsnummeret som nøgle.

Dette betyder, at det er nødvendigt at samle lodderne til ejendomme før oplysninger fra ESR kan tilknyttes, da oplysninger om den enkelte ejendom i modsat fald vil indgå flere gange i kortet og kunne resultere i misvisende resultater.

### ***Eksempel 1 – Fra matrikel til ejendom***

I 1999 bestod en ejendom af en til flere matrikler, der kunne bestå af op til flere lodder. Kort- og Matrikelstyrelsen har siden foretaget en konvertering af alle lodderne til unikke matrikelnumre. Figur 3.10 viser hvordan datasættet var opbygget. I dette tilfælde består ejendommen af seks lodder, med fem matrikelnumre.

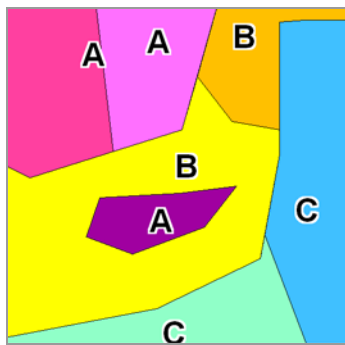


**Figur 3.10.** Opbygning af ejendom, bestående af 6 lodder med 5 matrikelnumre. Matrikel 2b er opdelt på 2 lodder.

I Matrikelregistret findes oplysning om, hvilken ejendom en matrikel tilhører. Når oplysningerne herfra er koblet til kortet, er det muligt at konstruere et ejendomskort.

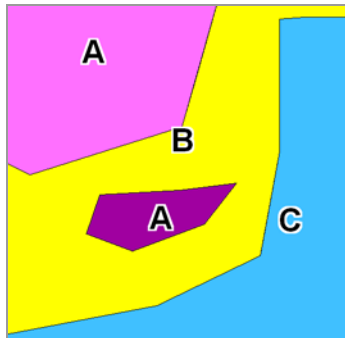
Der er to GIS funktioner, der kan anvendes til dette. Funktionerne ligner hinanden og benævnes forskelligt i forskellige GIS programmer. Fælles for disse funktioner er, at de geografiske objekter samles til nye objekter på basis af en tabelværdi (for eksempel en registeroplysning), eksempelvis ejendomsnummer eller kommunenummer i en sognetabel. Forskellen mellem funktionerne er derimod, at den ene funktion kun samler objekter, der har en fælles fysisk grænse, dvs. at resultatet bliver en polygon, mens den anden samler alle objekter og resultatet kan således både være en polygon og en region (et objekt bestående af flere polygoner) afhængig af den relative placering af de objekter, der indgår. I Figur 3.11 ses et eksempel på resultatet ved anvendelsen af de to metoder. Udgangspunktet for begge metoder er det øverste kort, hvor der findes syv polygoner fordelt på tre klasser. De resulterende kort vil umiddelbart være ens. Hvis hvert objekt farvelægges separat vil det fremgå, at den første metode giver fire objekter, således at klasse A er opdelt i to, mens den anden metode giver 3 objekter.

Umiddelbart vil resultatet se ens ud, men resultatet af den første funktion indeholder altså mere end et objekt for hver ejendom. Til vores brug er det et krav at hver ejendom kun optræder som et objekt; det er derfor den sidstnævnte metode, der er anvendt.



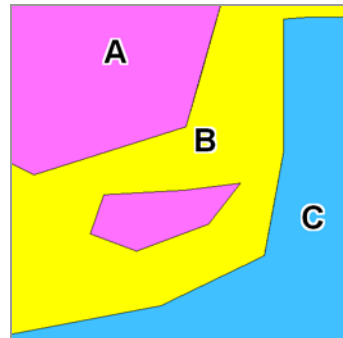
Løbe nr.	Område nr.
1	A
2	A
3	A
4	C
5	C
6	B
7	B

Udgangspunkt



Løbe nr.	Område nr.
1	A
2	A
3	B
4	C

1. metode



Løbe nr.	Område nr.
1	A
2	B
3	C

2. metode

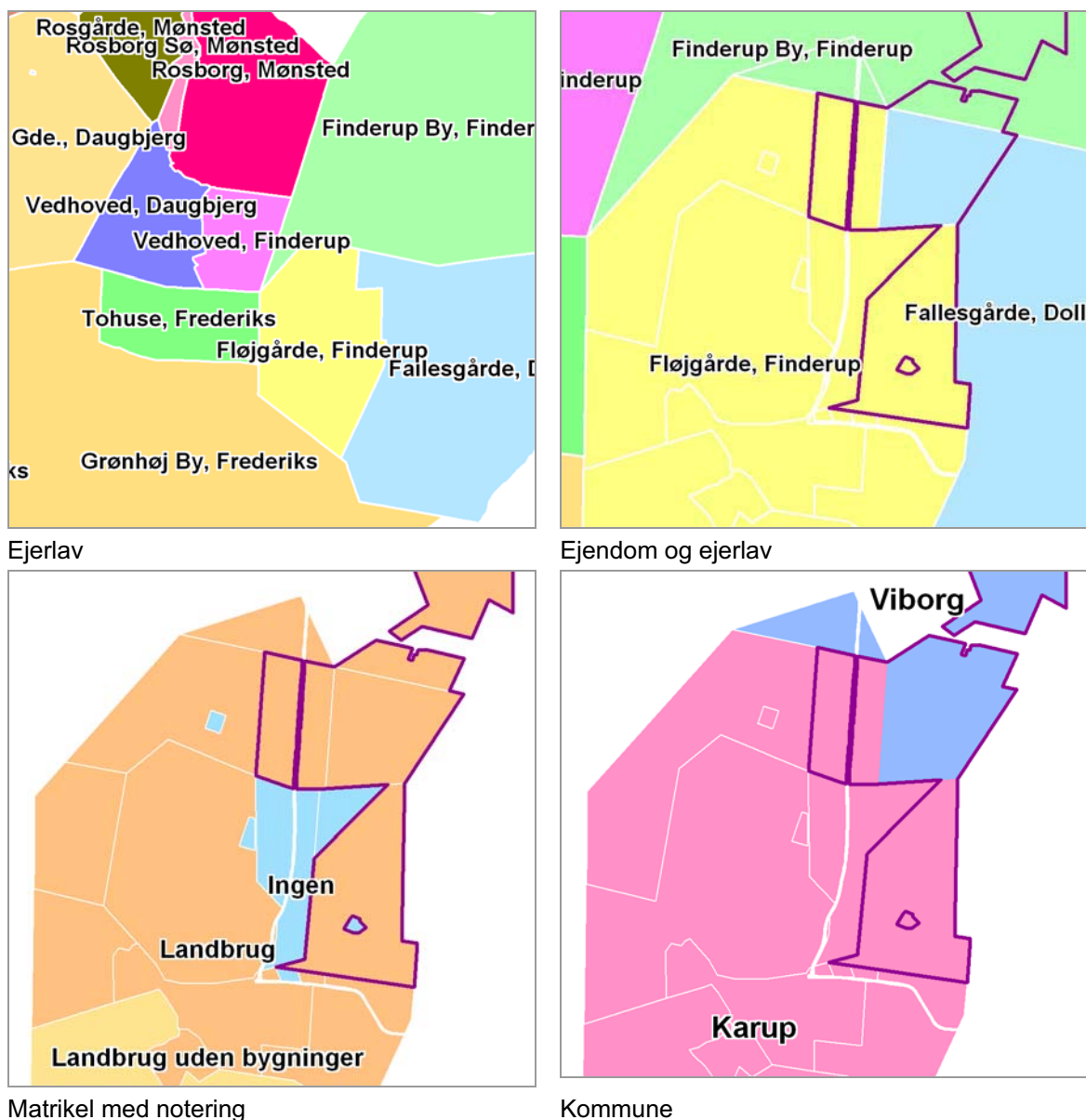
**Figur 3.11.** Samling af objekter. Udgangspunktet er en fil med 7 objekter tilhørende 3 forskellige områder. Ved brug af den første metode vil de tre A områder blive samlet til to objekter, mens de ved brug af den sidste metode vil blive samlet til et objekt.

#### *Eksempel 2 – Ejerlavskort med oplysning om andel landbrugsnoteret areal*

Der findes i det digitale matrikelkort oplysninger om hvilket ejerlav, de enkelte matrikler hører til. Dette anvendes her til at skabe et ejerlavskort, hvortil der knyttes en beregnet oplysning om hvor stor en arealmæssig del af ejerlavet, der består af landbrugsnoterede matrikler.

En ejendom kan godt gå på tværs af ejerlav; det er derfor på selve matrikelkortet, funktionen skal udføres. Det første input til analysen er et ejerlavskort.

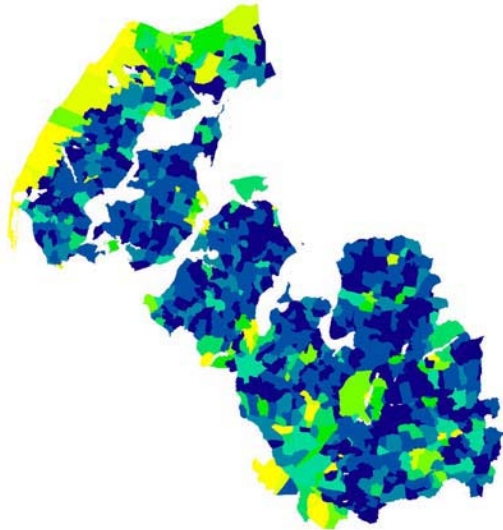
Matrikelkortet er anvendt med fokus på forskellige niveauer, det være sig lod, matrikel eller ejendomsniveau. Denne analyse er et godt eksempel på, at man skal være opmærksom på hvilket aggregeringsniveau der arbejdes på.



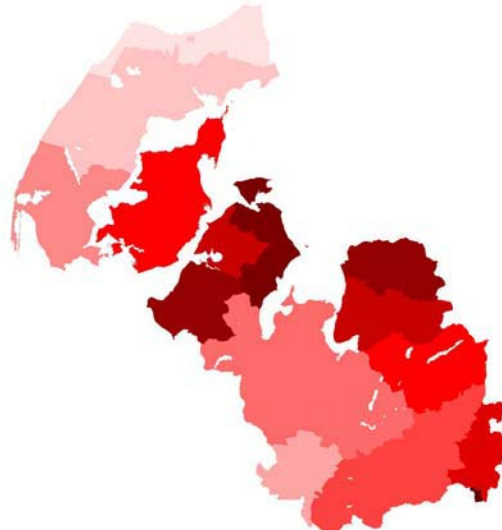
**Figur 3.12.** En ejendom kan gå på tværs af ejerlavsgrenser og kommunegrænser.

GIS-programmerne kan således anvendes både ved aggregering af geografiske objekter (features) og af tabelværdier (for eksempel tilknyttede registeroplysninger). I det sidste tilfælde skal man være opmærksom på, at hvis der er tale om data, som kun findes i GIS-format eller få datasæt, kan aggregeringen med fordel ske i GIS, ellers er det oftest mere effektivt at anvende et databaseprogram til aggregering af de tilknyttede oplysninger.





Landbrugsnoteret areal summeret på ejerlav. Kortet er inddelt i 10 klasser med anvendelse af klassifikationsmetoden Natural Breaks (se bilag A), og farveskalaen går fra gul med det mindste landbrugsareal over grøn til blå med det højeste.



Landbrugsnoteret areal summeret på kommuner med stigende areal fra lys til mørk rød.

**Figur 3.13.** Ejerslavskort og kommunekort med summeret landbrugsnoteret areal.

### *Aggregering af registerdata*

Det er hensigtsmæssigt at foretage en række bearbejdnings af registerdata, før de kobles til de geografiske objekter. De geografiske objekter, som oplysningerne kan relateres til, er som tidligere nævnt markblokkortet, ejendommen dannet ud fra matrikelkortet, koordinater for ejendommens adresse, beregnede koordinater for bedriftens tyngdepunkt samt ejerlav og kommuner.

Når data aggregeres anvendes typisk funktioner som *sum*, *antal* og *gennemsnit*, men også *minimum*, *maksimum* og *varians* kan være interessante fx på kommuneniveau. Når disse funktioner kombineres med opdeling af oplysningerne i emner, for eksempel opdeling af afgrøder efter om der er tale om vår- eller vinterafgrøder, kan der udledes forbløffende mange oplysninger.

I det følgende vises et par eksempler.

#### *Eksempel 1 – Fra markafgrøder i hektarstøtten til markblok*

I hektarstøtteansøgningen angiver landmanden for hver enkelt mark: arealet af denne, hvilken afgrøde der er på marken, hvilken type støtte der søges og endelig hvilken markblok, marken er placeret i.

Dette betyder, at det er muligt at aggregerer oplysninger om afgrøder fra hektarstøtteansøgningerne til markblokniveau. I Tabel 3.6 er vist et udsnit af afgrødeoplysninger i hektarstøtteansøgningen og eksempel på aggregerede oplysninger.

**Tabel 3.6.** De oprindelige afgrødeoplysninger fra hektarstøtteansøgningerne.

NUMSAG	AARHOAAR	NUMMARK	TYPART	ANTAMARK	TYPAREAL	NUMMFELT	NUMM BLOK
Internt sagsnummer i systemet	Ansøgningsår	Marknummer	Kode for afgrødeart	Markens størrelse i ha	Kode for støttekategori	Første del af markbloknummer	Anden del af markbloknummer
67501	2001	000001	22	6,35	50	564082	92
67501	2001	000002	22	5,74	30	564082	92
67501	2001	000003	4	12,36	20	565082	24
67501	2001	000004	4	12,54	20	564081	79
67501	2001	000005	2	18,07	20	564081	79
67501	2001	000006	1	1,82	20	564082	41
67501	2001	000007	50	2,00	50	566082	53
67501	2001	000008	4	5,66	20	566085	61
67501	2001	000009	4	6,08	20	567084	07
67501	2001	000010	4	8,48	20	567084	07
67501	2001	000011	4	3,03	20	567084	42
67501	2001	000012	69	0,50	65	564082	92
67504	2001	0001-0	22	13,20	30	461269	11
67504	2001	0001-1	22	10,53	30	460269	96
67504	2001	0002-0	4	3,30	20	460269	34
67504	2001	0002-1	4	8,00	20	460269	54

Ud fra afgrødeoplysningerne kan der aggregeres mange oplysninger til markblokniveau, her skal blot nævnes nogle eksempler:

- Summen af arealet med hver enkelt afgrøde (ca. 100 forskellige).
- Summen af det samlede areal, der er angivet i en hektarstøtteansøgning (det dyrkede areal).
- Summen af arealet i hver støttekategori (eks. anmeldt grovfoderareal, areal med korn, udtaget areal, areal med industrifrø).
- Antallet af marker i blokken.
- Markernes gennemsnitlige størrelse.
- Antallet af virksomheder, der har indsendt en hektarstøtteansøgning, hvor der er angivet en mark i blokken.

I Tabel 3.7 er vist et eksempel på aggregering til markblokniveau.

**Tabel 3.7.** Eksempel på aggregering af arealet i den ansøgte støttekategori til markblokniveau.

Samlet blok-nummer	Første del af mark-bloknum-mer	Anden del af mark-blok-nummer	Dyrket areal	Korn	Oliefrø	Bælgsæd	Hør og hamp	Brak	Grov-foder	Øvrige
527302-41	527302	41	7,20	2,80						4,40
527302-48	527302	48	13,81	9,16		3,35		1,30		
527302-87	527302	87	23,84	17,40		2,00		4,44		
527302-92	527302	92	8,20	3,00		5,20				
527303-15	527303	15	16,49		0,49					16,00
527303-24	527303	24	5,70	5,70						
527303-28	527303	28	5,80	5,80						
527303-44	527303	44	3,80	3,80						
527303-52	527303	52	4,20	4,20						
527303-79	527303	79	20,40							20,40
527303-93	527303	93	0,15					0,15		

*Eksempel 2 – Fra antal dyr i en besætning til dyreenheder på ejendomsniveau og udsprædningsareal*

I den årlige tælling opgør ejeren af dyrene antallet af dyr i hver enkel besætning opdelt på fire kategorier: antal dyr1, antal dyr2, antal dyr3 og antal dyr4. Registret indeholder oplysning om besætninger med kvæg, svin, får, geder, fjerkræ, hjortedyr og pelsdyr. Der er dog forskel på, hvordan de enkelte dyrearter indberettes:

- For kvæg angives køer (årsdyr) og kreaturer i alt (årsdyr). Der skelnes ikke mellem jersey og andre kvægracer.
- For svin angives søer, gylte og orner i alt, slagtesvin over 25 kg, svin mellem 7,5-25 kg samt antal slagtesvin i besætningen beregnet ud fra sidste kvartals slagteriafregning.
- For fjerkræ angives kun det samlede antal dyr.
- De øvrige dyrearter indberettes som voksne hundefør og dyr i alt.

En besætning er i denne sammenhæng defineret som en unik kombination af dyreart (eks. kvæg) og brugsart (eks. mælkeproduktion) placeret på en bestemt ejendom.

Oplysningerne kan derfor aggregeres til ejendomsniveau. Det har dog ikke nogen mening at lægge antallet af køer sammen med antallet af svin. Dette fordrer en fælles måleenhed for forskellige dyrearter; her anvendes normalt en omregning til dyreenheder (DE). Denne måleenhed har dog ikke været fast gennem tiden, idet der i 1999 skete en ændring for beregningen af kvæg. Ved sammenligninger af dyreholdet for 2 år kan dyreenhederne alternativt beregnes med faktorer gældende for det ene af årene, eller det faktiske antal dyr for hver dyreart anvendes.

Beregning af dyreenheder ud fra oplysningerne i GLR/CHR kan ikke gøres helt præcist, dertil er kategorierne antal dyr1 og antal dyr2 for brede. Århus Amt og Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret har udarbejdet et skema med faktorer til omregning af antal dyr1 og antal dyr2 til DE med anvendelse af normer gældende for forskellige år. Da det er dette, der anvendes ved beregning af DE ved udlevering af data til amterne, har vi valgt at anvende samme værdier ved beregningerne.

Når der for hver enkelt besætning er foretaget beregning af dyreenhederne, kan disse aggregeres til eksempelvis ejendomsniveau. I Tabel 3.8 og Tabel 3.9 er vist et udsnit af oplysningerne i den årlige tælling af dyr, beregnet antal DE og eksempler på aggregerede oplysninger.

**Tabel 3.8.** De oprindelige oplysninger i den årlige tælling af dyr.

Ident-virk-somhed	CHR Num	Ident Sted	Besaet Num	Dyre-art	Brug-sart	Antal-dyr1	Antal-dyr2	Antal-dyr3	Dato Opdat
364644	88108	21589	6892	13	11	3	6	0	20010831
154999	88111	51703	88111	12	11	4	11	0	20011213
351742	88113	164820	88113	12	11	18	48	0	20011213
142771	88114	26753	88114	12	11	0	2	0	20011213
417519	88115	35063	88115	12	11	6	15	0	20011213
417519	88115	35063	88115	13	11	8	9	0	20000614
417519	88115	35063	88115	15	17	5	40	0	20000614
272388	88116	38273	88116	12	11	18	48	0	20011213
178303	88123	83705	88123	12	11	1	4	0	20011213
481295	88124	344542	88124	12	11	0	0	0	20011213
29194	88130	56719	88130	15	11	100	300	186	19981008
3428	88131	4245	88131	21	11	5	11	0	20000126
423816	88132	34134	88132	12	11	2	4	0	20011213
151076	88134	86962	88134	12	11	8	19	0	20011213
151076	88134	86962	88134	15	11	44	140	35	19981008
253714	88136	1417	88136	15	11	0	1	0	19960529
468704	88140	152497	88140	12	11	0	8	0	20011213
468704	88140	152497	88140	13	11	2	2	0	20010319
468704	88140	152497	88140	14	11	2	4	0	20010319

**Tabel 3.9.** Eksempel på aggregering af oplysninger fra den årlige tælling til sted.

<b>IdentSted</b>	<b>NumKom</b>	<b>NumEjd</b>	<b>DE kvæg</b>	<b>DE svin</b>	<b>DE i alt</b>
160351	629	5897		99.24	99.24
39709	705	25436		89.25	89.25
67394	781	14249		125.19	125.19
16072	705	22933	0.66		0.66
130860	683	33189	1.51	0.24	1.75
99178	767	18290	25.68	29.75	55.43
176110	487	7005			0.32
114244	491	23279	2.69		2.69
172842	423	2239			0.22
62853	497	8824	1.51	3.21	4.72
46026	225	71942	144.65		144.65
113986	311	4751		8.25	8.25
144970	219	92385	6.28		6.28
149408	657	49441	1.18		1.18

Ud fra den årlige tælling kan der bl.a. aggregeres oplysning om:

- Summen af DE for hver enkelt dyreart.
- Summen af DE for nogle hovedgrupper.
- Summen af DE opdelt på kvæg, svin og andet.
- Antallet af forskellige dyrearter på ejendommen.

Når først oplysningerne er aggregeret til ejendomsniveau kan det areal, der er nødvendig til udspreddning af husdyrgødning beregnes. Der er dog et enkelt forbehold for kvægbesætninger, idet beregningen af behovet ikke kan tage hensyn til at dette reduceres, såfremt kravene til areal med efterafgrøder/grovfoder opfyldes. Beregningen bliver derfor for kvæggets vedkommende et udtryk for det maksimale behov.

#### *Andre eksempler*

Der er mange flere muligheder for at aggregerer data. Her skal blot nævnes nogle eksempler opdelt efter den enhed oplysningerne aggregeres til.

Ejendomme:

- Antallet af bygninger på en ejendom.
- Summen af arealet af bygningerne evt. opdelt på disses anvendelse.
- Summen af det bortforpagtede areal af en ejendom.

Bedrifter:

- Antallet af ejendomme, der indgår i en bedrift.

- Bedriftens samlede tilforpagtede areal.
- Bedriftens samlede ejede og tilforpagtede areal.
- Summen af bedriftens arealer med hver enkelt afgrøde.
- Summen af det samlede areal for bedriften, der er angivet i en hektarstøtteansøgning (det dyrkede areal).
- Summen af bedriftens arealer i hver støttekategori (eks. anmeldt grovfoderareal, areal med korn, udtaget areal, areal med industrifrø).
- Antallet af marker i bedriften.
- Den gennemsnitlige størrelse af bedriftens marker.
- Antallet af markblokke, hvori bedriften har marker.

Ejerlav:

- Data fra matrikelniveau.
- Landbrugsnoterede areal.

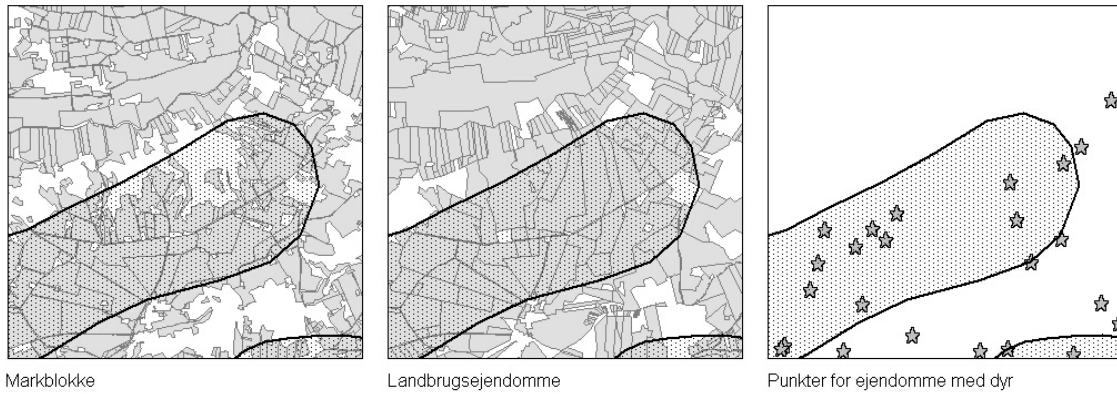
Kommuner:

- Antallet af ejendomme.
- Ejendommenes gennemsnitlige størrelse.
- Det samlede dyrehold.
- Det samlede bortforpagtede areal.

### ***Aggregeringer ud fra to eller flere GIS temaer – GIS analyser***

I en del tilfælde kan registeroplysningerne ikke direkte henføres til de geografiske objekter som oplysningerne ønskes relateret til, for eksempel relateret af oplysninger om afgrøder fra hektarstøtteansøgningen til kommunen. Tilsvarende gælder for geografiske objekter, der slet ikke findes i registrene, såsom drikkevandsområderne. Besætningsoplysningerne fra den årlige tælling kan derimod relateres til en kommune via ejendomsnummeret.

I de nævnte tilfælde kan aggregeringerne foretages som GIS analyser baseret på de oplysninger, der kan stedsfæstes. Da grænserne mellem en type geografisk objekter ofte ikke er tilpasset grænserne mellem en anden type, er det nødvendigt i det konkrete tilfælde at tage stilling til, hvordan en geografisk samstilling håndteres. Ejendomsgrænser og markblokgrænser følger eksempelvis ikke afgrænsningen af drikkevandsområderne. I Figur 3.14 er vist en samstilling af drikkevandsområder med henholdsvis ejendomme, markblokke og adressepunkter.



**Figur 3.14.** Drikkevandsområde med henholdsvis markblokke, ejendomme og adressepunkter.

Der anvendes normalt to forskellige metoder til brug for samstilling af data i disse tilfælde.

Den simpleste metode definerer, at alle polygoner fra et tema, hvis centerpunkt ligger indenfor et bestemt polygon fra et andet tema, får tilknyttet egenskaben fra det andet temas polygon. Eksemplet i Figur 3.15 viser, hvorledes ejendomme ved hjælp af denne metode bliver klassificeret som værende indenfor eller udenfor et drikkevandsområde.



**Figur 3.15.** Udvalgelse af ejendomme indenfor drikkevandsområder efter ejendommens centerpunkt.

Som det fremgår af Figur 3.15 kan metoden medføre enkelte misvisende resultater, specielt hvad angår objekter, der er registeret som regioner (objekter bestående af flere adskilte polygoner). Udvælgelsen har i det viste eksempel medtaget ejendomme, hvor hovedparten af arealerne ligger udenfor området, men hvor centerpunktet på grund af arealernes fordeling ligger indenfor området.

I den anden metode opdeles objekterne i arealer indenfor og udenfor det pågældende drikkevandsområde. Aggregeringerne foretages dernæst relativt i forhold til hvor stor en andel, der befinder sig indenfor drikkevandsområdet.

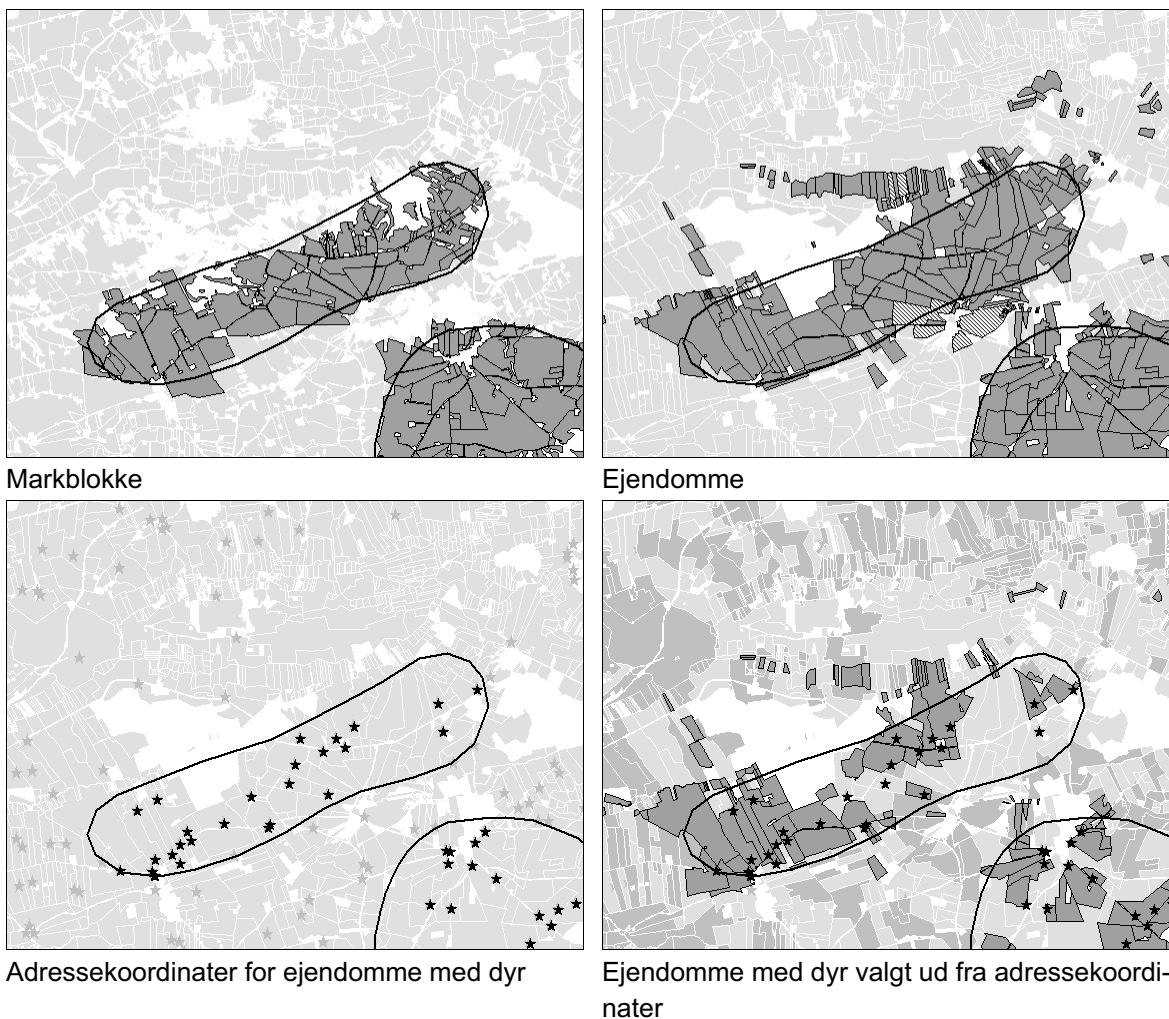
Hvis der er tale om punktobjekter, repræsenterer disse ofte arealer, hvis grænse ikke er sammenfaldende med for eksempel drikkevandsområdets afgrænsning. Det betyder, at der ved aggregering af for eksempel antallet af dyreenheder ud fra adressekoordinater i praksis anvendes en metode, der svarer til den førstnævnte med de dertil knyttede problemer. Samtidig kan adressekoordinaten være placeret skævt i forhold til ejendommens arealer. Det betyder, at man skal være opmærksom på at det, der reelt aggregeres, er summen af de dyr, der er placeret i en stald, der ligger indenfor området. Ved små områder, bliver denne aggregering dermed meningsløs.

I Figur 3.16 er vist arealafgrænsning ud fra markblokkortet og ejendomskortet ved anvendelse af centerpunktmetoden samt for ejendomme med dyr udvalgt ud fra adressekoordinater indenfor drikkevandsområdet. Det ses, at det er et meget forskelligt areal, der udvælges.

Foretages beregning af dyreenheder pr. ha dyrket areal indenfor et drikkevandsområde ved at dividere summen af dyrene på de valgte ejendomme eller adresser med summen af det dyrkede areal i markblokken eller ejendommen, vil det give et misvisende resultat. Specielt for mindre drikkevandsområder vil resultatet i høj grad bero på tilfældigheder.

Da der for besætningernes vedkommende i projektet tages udgangspunkt i punktoplysninger (dannet ud fra adressekoordinater), er det ikke muligt at beregne dyreholdet i forhold til den del af ejendommen, der ligger indenfor drikkevandsområdet.



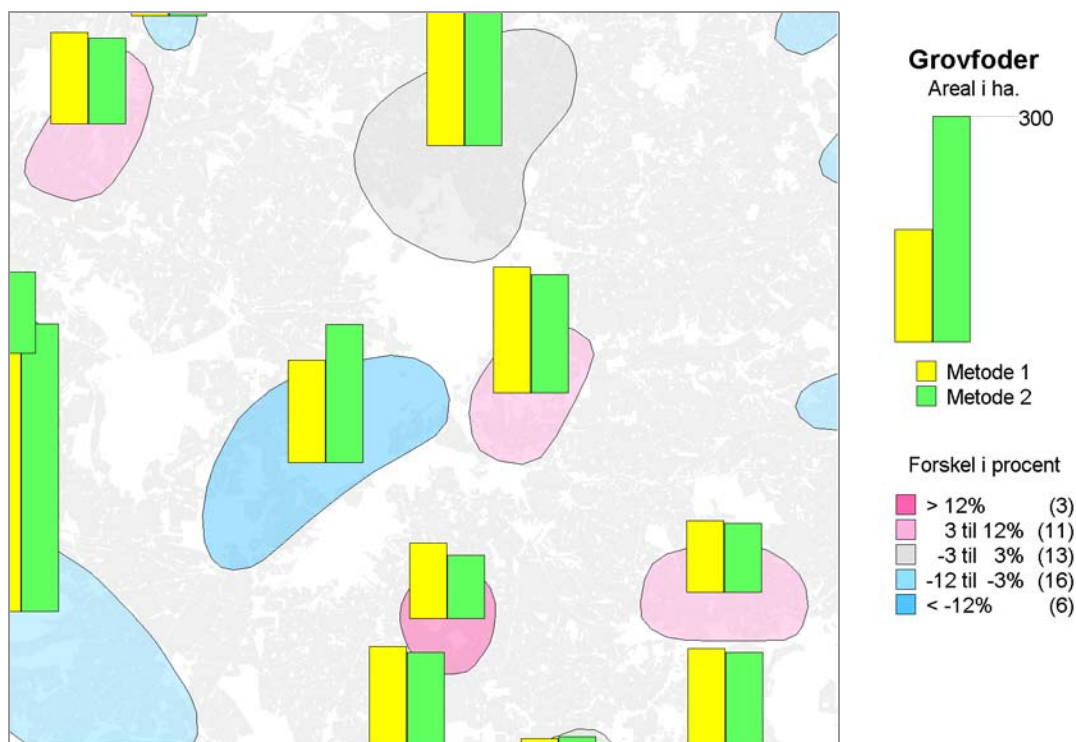


**Figur 3.16.** Arealafgrænsning efter centerpunktmetoden ved udvælgelse af markblokke og ejendomme og efter ejendomsadresser med dyrehold.

*Eksempel 1 – Drikkevand og grovfoder*

I Figur 3.17 er vist det beregnede areal anmeldt som grovfoder indenfor de enkelte drikkevandsområder. Opgørelsen er foretaget med to forskellige metoder: 1) der er medtaget grovfoderareal i markblokke, hvis centerpunkt ligger indenfor et drikkevandsområde og 2) der er medtaget en forholdsmæssig andel af grovfoderarealet i markblokke beliggende helt eller delvist indenfor et drikkevandsområde. Derudover er vist den procentvise forskel på resultatet af de to opgørelsesmetoder. Det ses at der i nogle tilfælde er stor forskel på resultatet.

Begge metoder rummer således en grad af usikkerhed, der afhænger af forholdet mellem arealets størrelse og drikkevandsområdets størrelse. Des flere objekter, der er indenfor drikkevandsområdet, des bedre beregning.

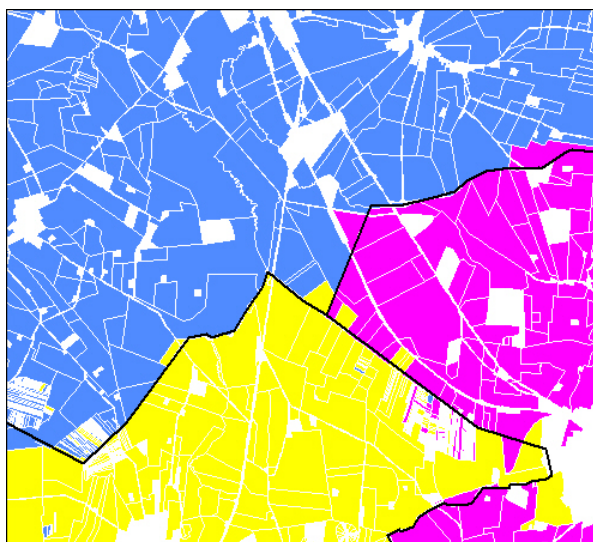


**Figur 3.17.** Drikkevandsområder – forskellen i areal anmeldt som grovfoder beregnet ud fra de to metoder.

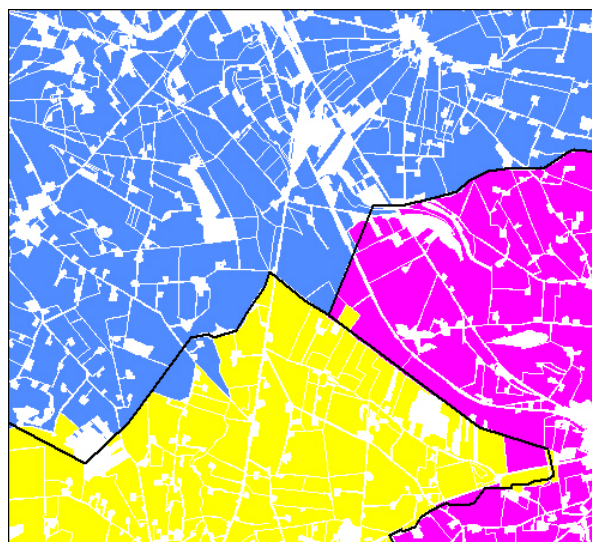
#### *Eksempel 2-5 km kvadratnet*

Hvis de arealer, der aggregeres indenfor er tilstrækkeligt store er problemet ikke så stort. Hvis der for eksempel er tale om kommuner, vil det være en forholdsvis mindre del af ejendommene og markblokkene, der skærer grænserne. Hvis der er tale om et større kvadratnet betyder den regulære form at det er nogenlunde lige store dele af ejendommene og markblokkene, der ligger udenfor det kvadrat, der anvendes ved udvælgelsen. I Figur 3.18 er vist udvælgelse af ejendomme og markblokke for henholdsvis kommuner og et 5 km kvadratnet.

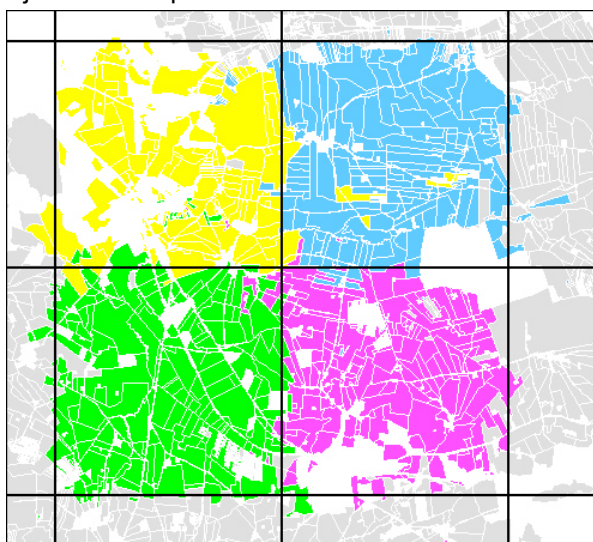
Des mindre kvadrater i kvadratnettet des større risiko for fejl. I Figur 3.19 er vist udvælgelsen af markblokke og summen af markblokkenes areal for kvadratnet på henholdsvis 1, 2 og 5 km.



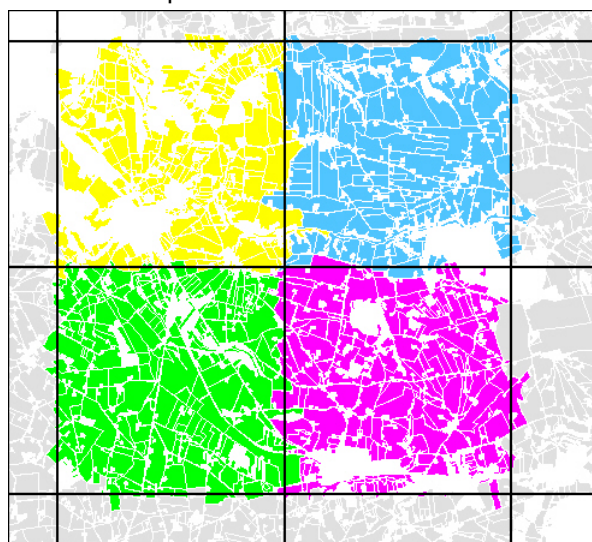
Ejendomme opdelt efter kommune



Markblokke opdelt efter kommune

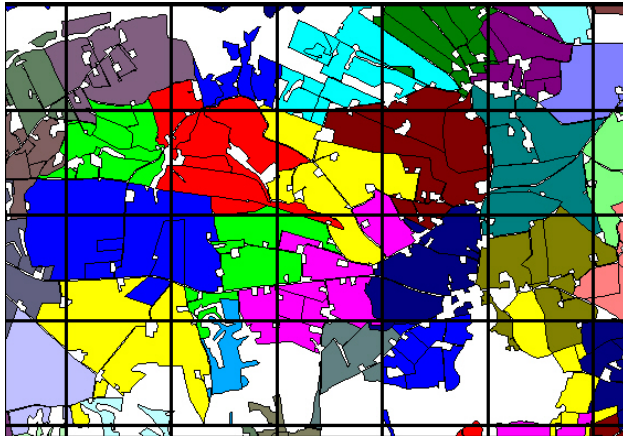


Ejendomme opdelt efter kvadrat i 5 km kvadratnet

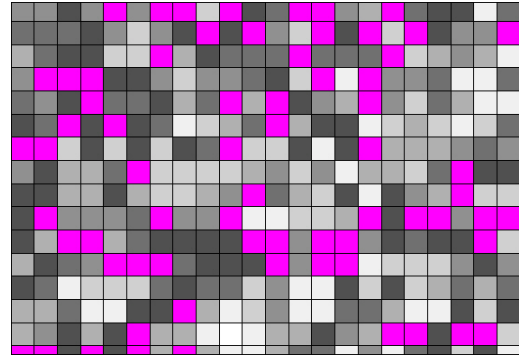


Markblokke opdelt efter kvadrat i 5 km kvadratnet

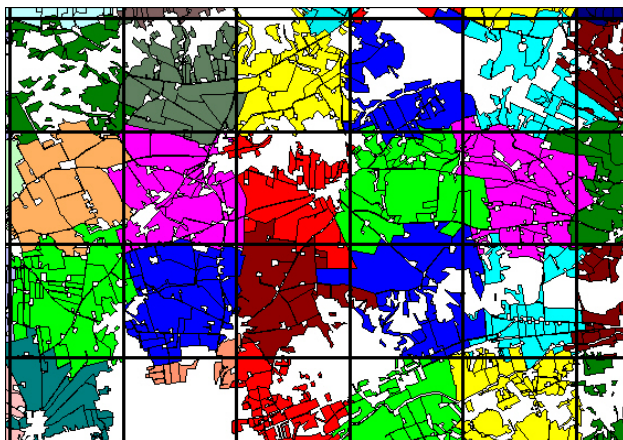
**Figur 3.18.** Udvælgelse af ejendomme og markblokke ud fra kommuner og 5 km kvadratnet.



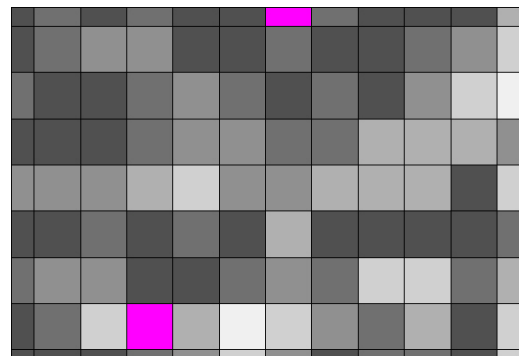
1 km kvadratnet



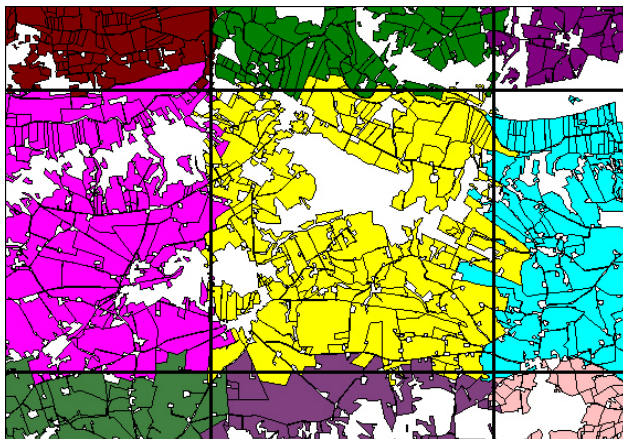
1 km kvadratnet gradueret efter summen af blokarealet. Med pink er vist kvadrater, hvor summen af blokarealet overstiger kvadrattets størrelse.



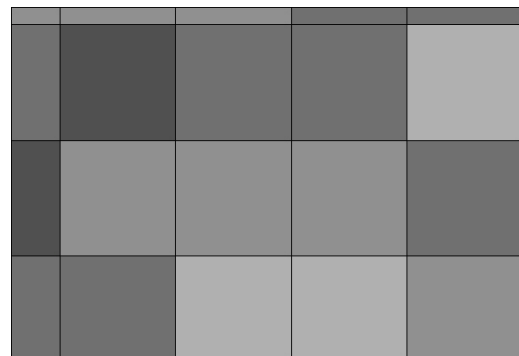
2 km kvadratnet



2 km kvadratnet gradueret på tilsvarende vis.



5 km kvadratnet



5 km kvadratnet gradueret på tilsvarende vis. Der er i dette udsnit ingen kvadrater, hvor summen af blokarealet overstiger kvadratets størrelse.

**Figur 3.19.** Resultatet af aggregering til kvadratnet med 3 forskellige størrelser.



## 4. Visualisering af geografiske data

I forrige kapitel blev problemstillinger omkring kort og data taget op, med bl.a. sammenstilling af geografiske data og registerdata. Som en naturlig følge heraf vil dette kapitel omhandle, hvilke parametre der skal tages højde for, når den geografiske variation af de strukturelle, økonomiske, miljø- eller natur-relaterede problemer omkring landbruget skal vises (visualiseres). Ud over de parametre, der har indflydelse på visualiseringen vil kapitlet også give et overblik over hvilke problemer og fejltagelser, der typisk opstår ved anvendelse af forskellige visualiseringsteknikker. Visualisering af geografiske data er en videnskab for sig selv, og grundlæggende handler det om opdagelse af mønstre og forståelse af strukturer. Visualisering er ikke alene tænkt som endestation for data, men også til at stimulere til nye hypoteser, nye ideer, eller til generel videnskabelig indsigt.

Visualisering af analyser involverer typisk en manipulation af data i en søgen efter ukendte relationer og sammenhænge eller i en søgen efter svar på specifikke spørgsmål. Lad os, som et tænkt eksempel, tage en amtslig planlægningsituation hvor forskellige datasæt inddrages. To separate datasæt kan godt være ganske gennemskuelige og forståelige, hvorimod sammenhængen mellem disse ofte ikke er umiddelbar. En rumlig analyse/visualisering kombinerer sådanne to datasæt for eventuelt at påvise rumlige sammenhænge. Spørgsmål som: 'er der en rumlig korrelation?', hvor er det bedst at placere?' er typiske spørgsmål ved en analytisk anvendelse af visualiseringens metoder og værktøjer.

Generelt kan visualiseringer anvendes prospektiv, det vil sige til at forudsige en situation, eller retrospektivt, det vil sige til at give et billede af en situation på baggrund af allerede foregående aktiviteter. I afsnittet vil visualisering hovedsageligt omhandle forhold, som indgår i projektet og ikke dække bredt, selv om visualisering kan være et redskab til at præsentere alt fra abstrakte malerier til komplekse geografiske sammenhænge.

I GIS-relateret software er der som regel også et tilhørende visualiseringsmodul til fremstilling af kort. Modulerne kan være mere eller mindre avancerede, afhængig af hvilket software man vælger at anvende. I dette kapitel er det ArcView's terminologi, der bliver anvendt. De fleste af programmerne har indbygget forskellige standard visualiseringsteknikker, som ved den rette anvendelse kan gøre det muligt at visualisere komplekse forhold. Her er det selvfølgelig vigtigt, at man er opmærksom på, hvad data "kan holde til", og hvilke faldgruber en bestemt visualiseringsteknik indebærer. Med en passende anvendelse af både data og visualiseringsteknik, er der mulighed for at undgå, at resultater enten skjuler vigtige informationer eller, at der sker en overfortolkning. Hermed får beslutningstagere bedre mulighed for at bedømme resultater og et bedre grundlag for at træffe beslutninger.

## **Visualiseringsfaktorer**

Grundlæggende er der fire visualiseringsfaktorer, der skal tages hensyn til ved fremstilling af kort:

1. Visuel opfattelsesniveau.
2. Visuelle variable.
3. Klassificeringsmetode.
4. Geografisk enhed og målestok.

### ***Visuel opfattelse***

Ved visualisering af rumlige data (punkter, linier og flader) struktureres de almindeligvis i tre forskellige opfattelsesniveauer afhængig af de indsamlede datas natur (Dent, 1985; Bertin, 1973).

Den visuelle opfattelse kan opdeles i tre niveauer:

- Nominelt eller kvalitativt opfattelsesniveau, hvor informationerne inddeles i grupper eller kategorier.
- Ordinalt eller ordnet opfattelsesniveau, hvor informationerne inddeles i klasser.
- Numerisk eller kvantitativt opfattelsesniveau, hvor informationerne kvantificeres.

### ***Visuelle variable***

Efter opfattelsesniveauet er valgt, er næste skridt at vælge den eller de visuelle variable. Disse er:

- Beliggenhed.
- Størrelse.
- Sværtning.
- Tekstur (ligner sværtning).
- Farve.
- Retning (vinkelforskelle mellem ens lineære symboler).
- Form.

Med indførelsen af GIS-baserede visualiseringsværktøjer er det blevet lettere at fremstille kort og hermed også lettere at håndtere de syv visuelle variable. Valg af disse variable er en viden- skab for sig og stammer fra tiden før den digitale revolution. Opfattelsen, af hvordan disse va- riabile typisk bruges, har i princippet ikke ændret sig. Der gælder eksempelvis det forhold, at der oftest anvendes mørke farver til 'høje' værdier, blå farve til vand, grønne farver til skove osv. Ved at kombinere variablene åbner der sig et hav af anvendelses- og kombinationsmulig- heder, hvilket både kan være en fordel og en ulempe. Fordelen er åbenlyst de mange kombi- nationsmuligheder, medens ulempen er uheldige og misvisende kombinationer.

### ***Klassificering***

Ordet klassifikation betyder at inddele eller ordne i klasser. Der er brug for en klassificering, når informationsniveauet bliver uoverskueligt ved at medtage hver enkelt værdi eller oplysning. Klassificering til visuelt brug tager i overvejende grad udgangspunkt i den etablerede kartografis teoretiske referenceramme. Traditionelt er det rumlige objekter, som på en eller anden måde kan genkendes, der repræsenteres. Megen kartografisk viden handler netop om, hvor godt man kan genkende noget. I modsætning eller som en udvidelse til denne synsvinkel handler rumlige analyser ofte om at fremstille noget, der ikke umiddelbart kan genfindes ude i "virkeligheden", eksempelvis en abstraktion som "dyreartsmajoriteten", hvor det er af afgørende betydning, at det koncept, der ligger bag udregningen af forholdet og dets kvantificering, forstås nøje af betragteren.

De fleste klassifikationer munder ud i et temakort, der typisk koncentrerer sig omkring repræsentationen af strukturelle sammenhænge af et valgt tema eller subjekt. Hvordan klasserne grupperes har stor betydning for kommunikationsværdierne i de kort, der frembringes. Når det handler om vektordata kan klassifikation foretages på tabelværdier, som relaterer til enten punkter, linier eller flader (polygoner). Der findes to forskellige former for tabelværdier: de kan være kvalitative (som eksempel kan nævnes ejendomme med kvæghold, svinehold eller blandet dyrehold), eller de kan være kvantitative (for eksempel antal dyreenheder eller dyrket areal).

### ***Geografisk enhed***

Valget af geografisk enhed er en væsentlig faktor for det endelige resultats kvalitet. Den mindste geografiske enhed vil typisk være den, som de rå data relaterer til, hvilket for eksempel kan være et lod, en matrikel, et ejerlav, et sogn eller noget helt andet. Det er altid muligt at aggregere disse enheder til større enheder, og dermed producere et datasæt med en grovere opløsning, hvilket kan være hensigtsmæssigt i bestemte situationer. Valget skal træffes under hensyntagen til både målestok og kortets fysiske udstrækning.

Målestokken vil være af afgørende betydning for alle former for rumlige analyser per se og for kommunikationen af disse gennem digitale kort. Der vil typisk være tale om målestoksforhold tilpasset kort med en fysisk udstrækning, der er national, regional, eller lokal.

For en nærmere beskrivelse af visualiseringsfaktorerne henvises til bilag A.

### **Anvendelse af visualiseringsmetoder**

Ved fremstilling af kort bør man overveje, hvordan emnet bedst præsenteres og repræsenteres, for eksempel om kortet skal præsenteres i sort/hvid, eller om et farvekort ville være bedre egnet. Skal repræsentationen foretages ved hjælp af punkter, eller ville det give større mening at brede punkterne ud på en flade og dermed bruge fladen til at repræsentere emnet.

Rapporten indeholder korteksempler, som alle har til formål at vise noget bestemt. Det kan være resultatet af en aggregering, en klassifikation eller en analyse. Disse kort omhandler alle et bestemt emne eller tema, deraf navnet temakort. Nogle temakort vil fremstå som rent kvalitative, ordnede eller kvantitative kort. Andre temakort vil være en blanding af kvalitative, ordnede og kvantitative informationer. I det efterfølgende bliver der fokuseret på punkt- og fladekort. Denne rapport behandler således ikke liniekort.

### ***Punktsignaturer***

Punkter kan repræsentere forskellig former for information, for eksempel repræsentationer af genstande i naturen, såsom ejendomme, elmast, brønde, vindmøller osv. Repræsentationen kan foretages i form af geometriske figurer som cirkler, trekanter og firkanter. En anden mulighed er at bruge symboler, som rent billedlig siger noget om det objekt, der skal vises. Her bruges symboler, som betragteren forbinder med bestemte objekter, såsom miniatureudgaver af vindmøller, træer osv. Punkter kan også repræsentere et område, som ved en aggregering af dyreenhederne i et kvadratnet. Antallet af dyreenheder kunne præsenteres med cirkler stigende i størrelse proportionalt hermed. Et punktkort kan sjældent stå alene. Det kræver som regel en kombination med et linie- eller fladekort for, at man kan orientere sig rumligt. Derfor optræder henholdsvis markblokkortet og ejendomskortet som baggrundstemaer på de efterfølgende kort.

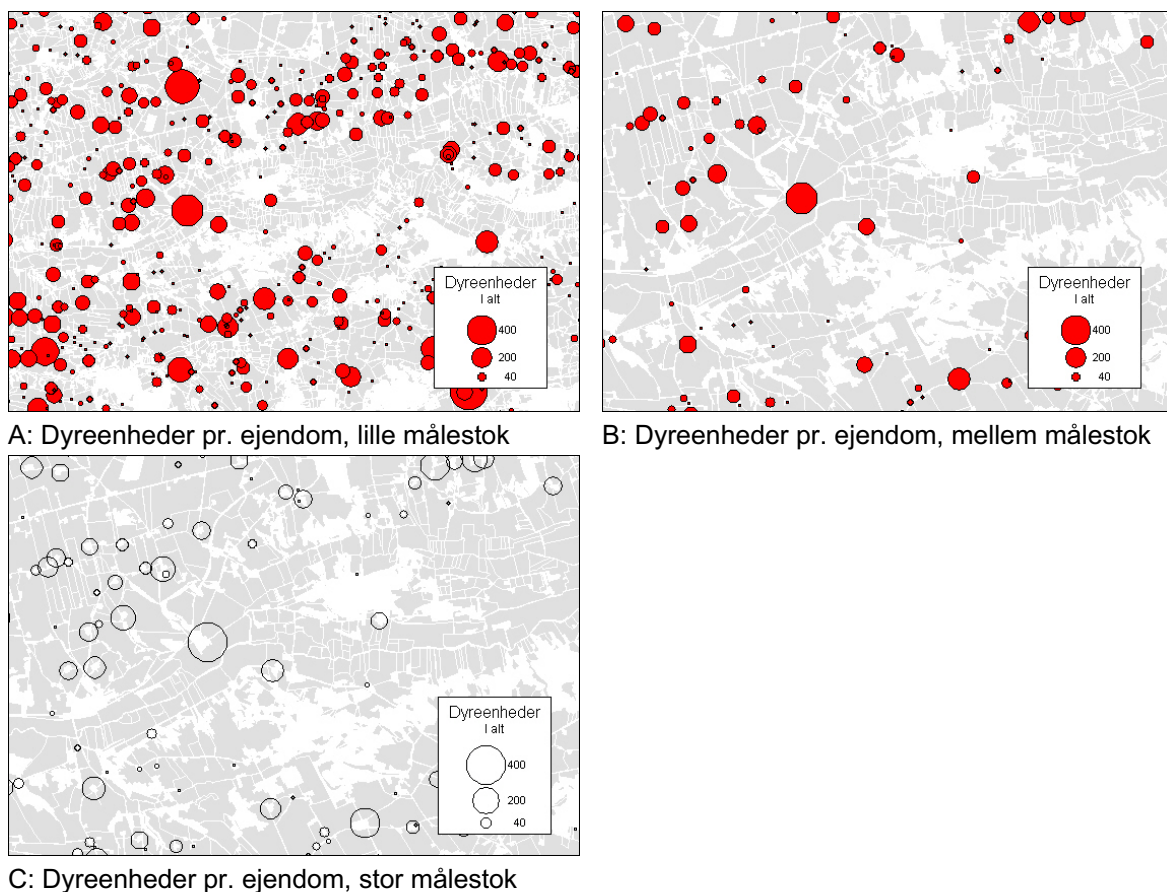
### ***Proportional symbolkort***

Figur 4.1 er et eksempel på det kvantitative opfattelsesniveau, hvor størrelsen er brugt som visuel variabel. Hvis der i stedet havde været anvendt symboler i fx tre forskellige størrelser, ville der være tale om det ordinale (ordnede) opfattelses niveau.

Antallet af dyreenheder pr. ejendom er anvendt som tema, og der er vist eksempler på forskellige visualiseringsmåder og målestoksforhold. Kortene viser, hvor mange dyreenheder, der findes i området, men ikke hvilke besætningstyper, der er tale om. Anvendt som oversigtskort giver alle kortene et rimeligt godt billede af mængde og rumlig orientering. Dog mistes en del af de geografiske detaljer i kort A i forhold til kort B og kort C.

Antallet af klasser samt størrelsen på symbolerne er vigtige faktorer ved udformning af punktkort, og der bør vælges en størrelse, hvor både store og små værdier ses, og symbolerne ikke overlapper hinanden. Dette vil ofte kræve et kompromis mellem målestok og symbolstørrelse.

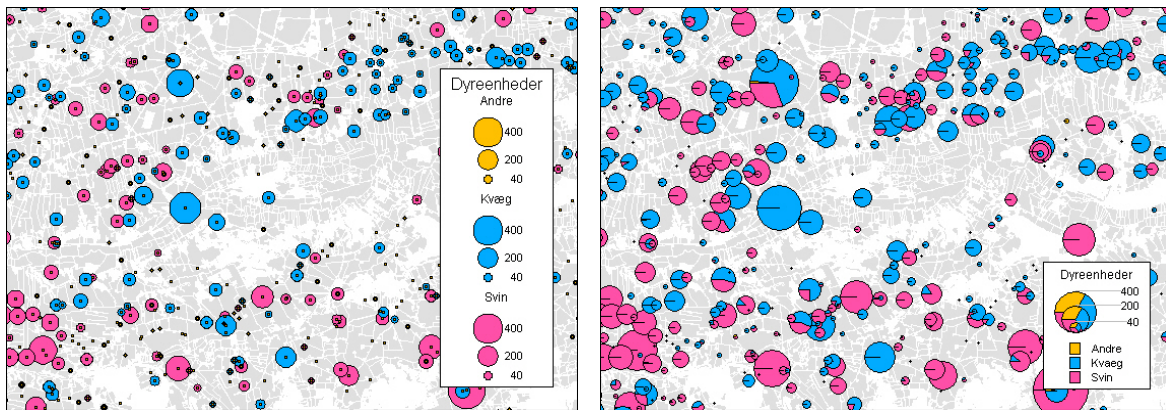




**Figur 4.1.** Punktkort som et eksempel på visualisering af ejendommene proportionalt med antallet af dyreenheder.

Informationsniveauet i kortet kan øges ved også at vise hvilke besætningstyper, der findes på de forskellige ejendomme. I Figur 4.2 er vist to eksempler, hvor det kvalitative opfattelsesniveau indgår. I kort D indgår tre temaer, et for hver af dyrearterne kvæg, svin og andre. Cirklerne er her farvelagt med hver sin farve, og dette medfører flere overlappende cirkler, såfremt der er mere end en dyreart på ejendommen. Kort E er et eksempel på et diagramkort, også kaldet et lagkagekort, hvor cirklen opdeles i forhold til den andel, den enkelte dyreart udgør.

Kortene i Figur 4.2 er eksempler på en kombination af kvalitativ og kvantitativ information, hvor der er brugt kombinationer af de visuelle variable *farve* og *størrelse*. Den kvalitative information kommer til udtryk ved brug af farvevariablen, som dermed udtrykker den rumlige orientering af de forskellige kategorier, svin, kvæg og andre. Den ordnede information (klasseopdeling) udtrykkes ved at benytte størrelsesvariablen. Formvariablen (cirklen) benyttes her til at repræsenterer ejendommene, men giver ikke som sådan nogen forståelsesmæssig information andet end den rumlige placering af de forskellige ejendomme.



D: Dyreenheder svin, kvæg og andre pr. ejendom

E: Dyreenheder pr. ejendom fordelt på dyreart

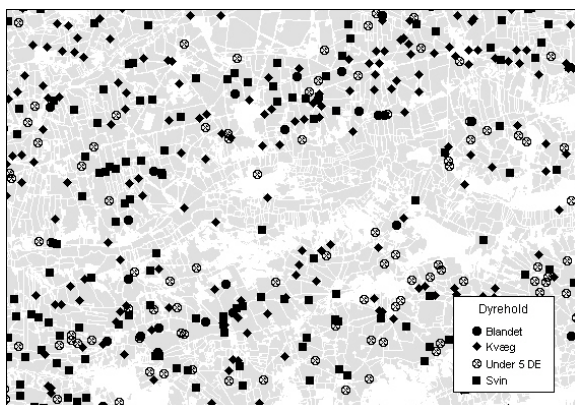
**Figur 4.2.** Punktkort som et eksempel på visualisering af dyreenheder og bedriftstyper. Her ses en kombination af kvalitative og kvantitative informationer.

### *Kategoriserede symboler*

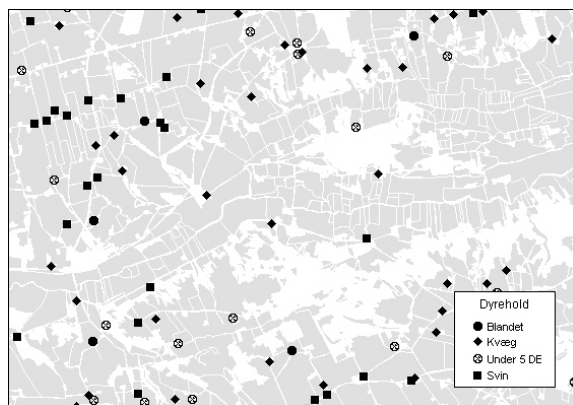
Figur 4.3 viser den geografiske placering af ejendomme i tre forskellige målestoksforhold og kategoriseret efter besætningstyperne svin, kvæg og blandet. Kort H giver det mest hensigtsmæssige resultat. Symbolerne, som repræsenterer ejendommene, falder pænt ind i blokkortet, og der er endda plads til at gøre symbolerne lidt større. Kort G er muligvis også brugbar, men her er der mistet noget af den geografiske information, idet man ikke længere kan se om ejendommen lokaliserer sig til "hullerne" på blokkortet som de bør, eller om de ligger på marken. Kort F indeholder for mange oplysninger, det er svært at overskue, og baggrundskortet mister en del af sin betydning.

Figur 4.3 illustrerer det kvalitative opfattelsesniveau (associative, alle symboler er lige vigtige), baseret på den geometriske form variabel og klassificeret i fire klasser.

Figur 4.4 viser også det kvalitative opfattelsesniveau, og er stort set identisk med Figur 4.3. Kombinationen af form og farve giver dog i alle tre målestoksforhold et mere overskueligt resultat.



F: Besætningstyper, lille målestok

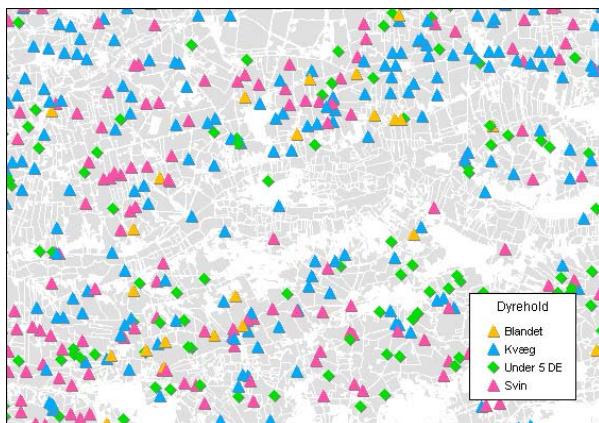


G: Besætningstyper, mellem målestok



H: Besætningstyper, stor målestok

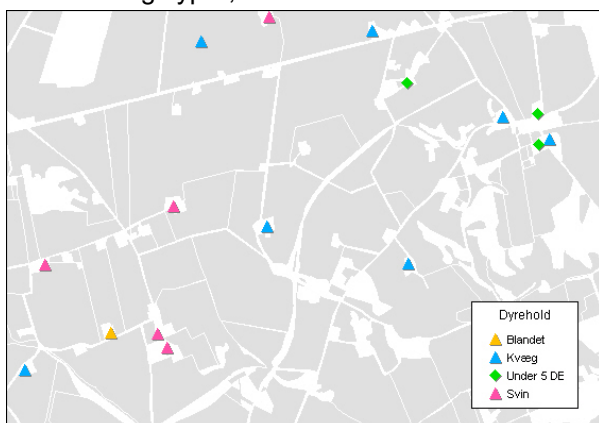
**Figur 4.3.** Eksempel på et sort/hvid punktkort i tre forskellige målestoksforhold. Kortene viser dyrehold i fire klasser og hermed også det kvantitative opfattelsesniveau.



I: Besætningstyper, lille målestok



J: Besætningstyper, mellem målestok



K: Besætningstyper, stor målestok

**Figur 4.4.** Eksempel på et punktkort i farver i tre forskellige målestoksforhold.

### *Fladesignaturer*

Fladekort er, som ordet siger, kort der baserer sig på informationer, der henhører til en flade. Fladekort kan ligesom punktkort repræsentere forskellig former for information såsom arealanvendelse, samt en lang række af forskellige emner eller temaer, der typisk koncentrerer sig omkring repræsentationen af et valgt tema eller subjekt. Mange af de informationer, der arbejdes med i rapporten, er netop af denne type, som for eksempel antallet af dyreenheder på ejendommene.

Med udgangspunkt i stedkoordinaterne i registrene GLR/CHR kan information herfra repræsenteres som punkter. Ved beregninger og analyser på antallet af dyreenheder i forhold til arealets størrelse giver det ikke stor mening at bruge et punkt. Antallet af dyreenhederne bør derfor henføres til polygoner, for eksempel ved hjælp af markblokkortet. Repræsentationen kan foretages på forskellig vis. Det mest almindelige er at udfylde fladerne med farver, men stort set kan alle de visuelle variable bruges. En meget anvendt teknik, når det drejer sig om arealanvendelse, er at udfylde mose- og engområder med græssignaturer og hedearealer med lyngsignaturer, samt anvende forskellige farver for de forskellige typer af arealanvendelse.



### Prikkort

Et prikkort (ikke at forveksle med et punktkort) baserer sig på informationer, der henhører til polygoner. Ved udformningen af prikkort placeres prikker tilfældigt indenfor de enkelte polygoner i et antal, som svarer til den mængde, der skal repræsenteres (her dyreenheder). Dette betyder, at næste gang kortet fremstilles, kan prikkerne være placeret anderledes, men der vil være det samme antal prikker i hver polygon, med mindre antallet af dyreenheder eller arealet ændres.

Figur 4.5 og Figur 4.6 viser eksempler på prikkort, hvor en prik er lig med en dyreenhed og ejendommene er vist i form af flader (ejendomsgrænser). Der er stor forskel på, hvordan indtrykket af dyreenhederne opfattes, Kort L viser klart, hvor koncentrationen er henholdsvis størst eller mindst, hvorimod det i M er noget uklart. En del af uklarheden skyldes at de linier, der omkranser hver enkelt ejendom, er for markante i forhold til prikkerne. Som det ses i kortene N og O i Figur 4.5 er der også mulighed for at fjerne disse linier. En anden mulighed ville være at ændre kortet således at  $2 \text{ DE} = 1 \text{ prik}$ , eller en kombination af fjernelse af linierne og ændring af, hvor mange DE en prik symboliserer.



L: Ejendomskort, som viser koncentrationen af dyreenheder, stor målestok



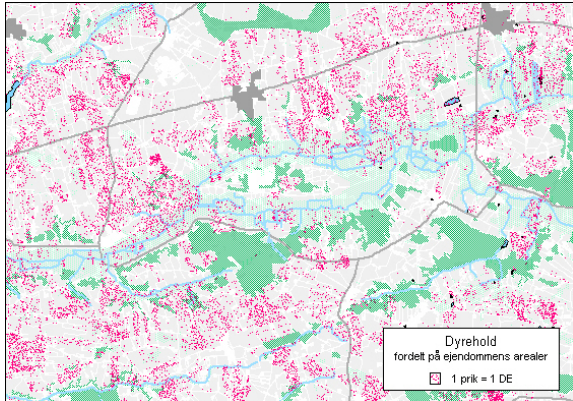
M: Ejendomskort, som viser koncentrationen af dyreenheder, mellem målestok

**Figur 4.5.** Eksempel på et sort/hvid prikkort, som viser koncentrationen af dyreenheder på ejendommene.

Figur 4.5 viser det ordnede opfattelsesniveau "hvor meget er hvor" baseret på den visuelle variabel *geometrisk form*. Også det kvantitative opfattelsesniveau kan vises, hvis det er muligt at opfatte antallet af prikker i hver enkelt polygon.

I Figur 4.6 er prikkortet vist i farver uden det helt store resultat. På lille målestok er det meget svært at se forskellen i koncentrationen af dyreenhederne. På kort N er prikkortet kombineret med et topografisk kort, hvilket gør, at kortet bliver mere fuldstændigt, og det rumlige aspekt bliver klart forbedret. Man har nu et overblik over, hvad der findes i de før så neutrale hvide "huller", men det er stadig på denne målestok svært at se forskel på koncentrationen af dyreenhederne. Kun de ekstreme koncentrationer opfattes, altså henholdsvis en meget lille koncentration eller en meget stor koncentration. I P, hvor målestokken er ændret til mellem, fås et

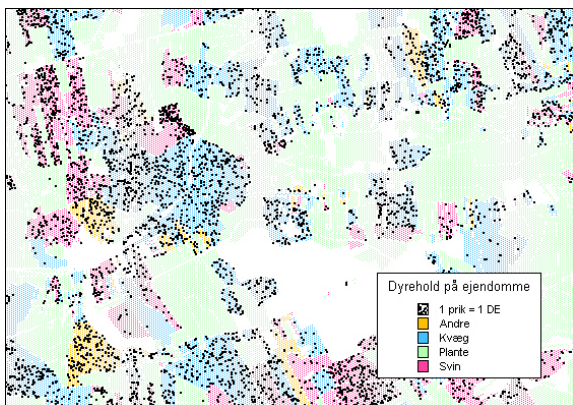
bedre indtryk af koncentrationen samtidig med, at man får yderlige oplysninger om bedriftstyperne, idet der desuden også er vist planteavlere. En ekstra forbedring kunne opnås ved at lade 1 prik symbolisere 1.5 DE i stedet for 1 DE og ved desuden at anvende et topografisk kort som baggrundstema.



N: Ejendomskort, som viser koncentrationen af dyreenheder ovenpå et topografisk kort, lille målestok



O: Ejendomskort, som viser koncentrationen af dyreenheder, lille målestok



P: Ejendomskort som viser både koncentrationen af dyreenheder og besætningstyper, mellem målestok

**Figur 4.6.** Eksempel på et prikkort i farver, og som viser koncentrationen af både dyreenheder og besætningstyper samt planteavlere.

Figur 4.5 illustrerer de samme opfattelsesniveauer som Figur 4.6.

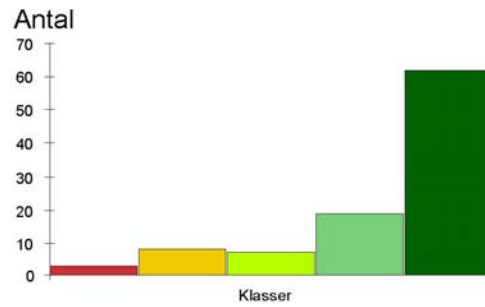
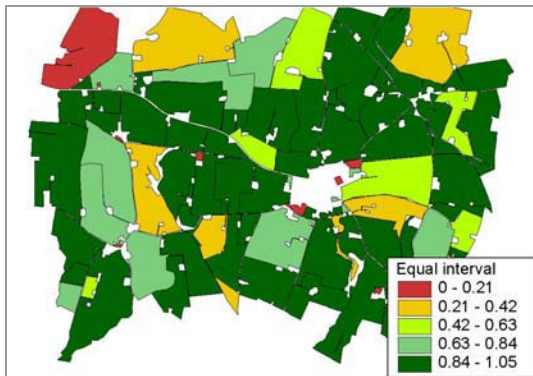
### *Koroplet kort*

Koroplet kort er fladekort, som repræsenteres af polygoner. Koroplet kort er sagsorienterede tematiske kort, der viser værdierne af en enkelt attribut ved at gruppere dem i et antal klasser. Kortene baserer sig som sagt på polygoner og har derfor skarpe (crisp) grænser. I et koroplet kort kan indgå de fleste af de visuelle variable: farver, størrelse, sværtning, tekstur, retning og form. I det følgende vises nogle eksempler udarbejdet med standard klassificeringsmetoder i Arc View, en nærmere beskrivelse af disse kan ses i bilag A.

Ved klassifikationen vælges det ønskede antal klasser. Dernæst vælges den metode, hvorefter selve inddelingen skal foregå; de vigtigste er: *Equal Interval*, der, som navnet siger, inddeler værdierne i numerisk lige store grupper. *Quantile*, hvor der er lige mange observationer i hver gruppe. *Natural Breaks*, en metode, der deler klasserne i forhold til naturlige grænser i datasættet. *Equal Area*, hvor det totale geografiske areal fordeles så ligeligt som muligt mellem hver klasse. *Standardafvigelse*, hvorved data fordeles efter afstand fra middelværdien målt i antallet af standardafvigelser.

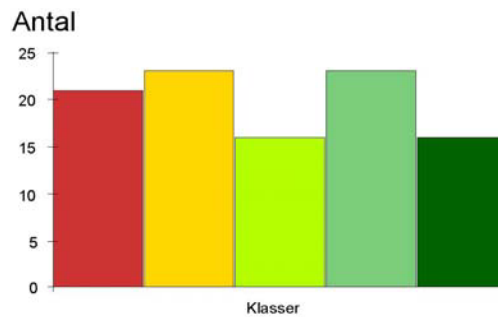
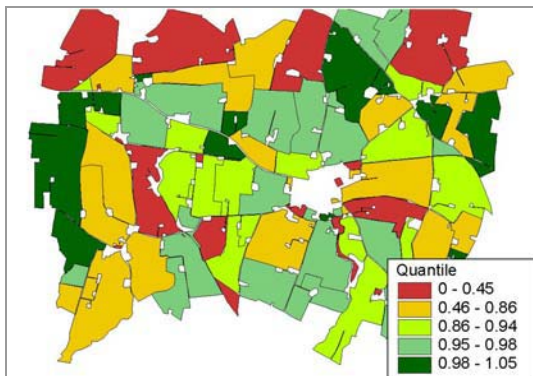
I eksemplerne har vi valgt at vise kort, som udelukkende baserer sig på farve-variablen. I alle tilfælde illustrerer kortene det ordnede opfattelsesniveau. Foruden den varierende brug af farver er det således kun antallet af klasser og klassifikationsmetoder, der varierer.

For et udsnit af blokkortet er i Figur 4.7 vist det dyrkede blokareal sat i forhold til det totale blokareal. Dette er et udtryk for hvor stor en procentdel af blokken, der er dyrket. Datasættet er klassificeret i fem klasser på fem forskellige måder. Som det fremgår af figuren, skifter klasseinddelingen i takt med, at klassifikationsmetoden ændres. Hermed understreges, at fordelingen af værdierne har stor betydning for hvilken metode, der bør vælges. Der bør som en selvfølge laves en graf over værdiernes fordeling, hvilket de fleste programmer giver mulighed for. I det viste eksempel er der 99 objekter (blokke), og i det højre billede i figuren er vist, hvordan blokkene bliver fordelt i de respektive klasser.



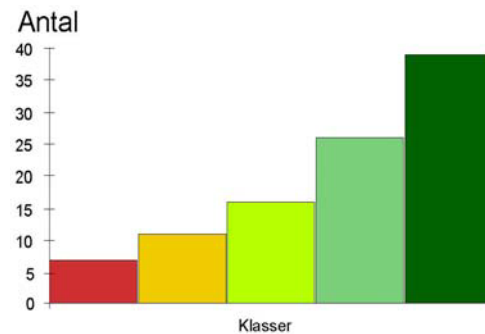
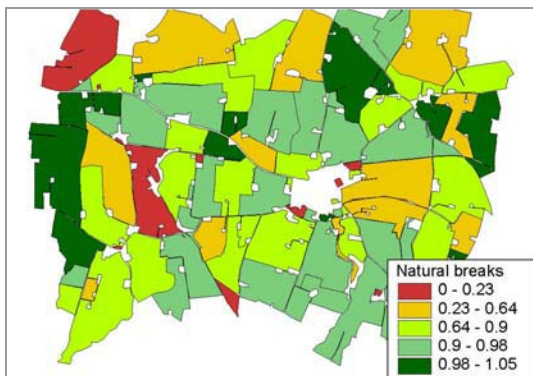
### A: Equal Interval

Blokkene bliver fordelt med lige intervaller. Her ser man tydeligt, dataene er skævt fordelt med en overvægt af marker med en høj dyrkningsprocent.



### B: Quantile

Blokkene bliver fordelt så ligeligt som muligt i hver klasse (lige mange i hver, hvis det kan lade sig gøre). Bedst egnet ved lineær fordeling.

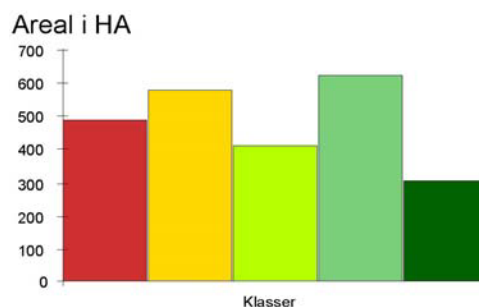
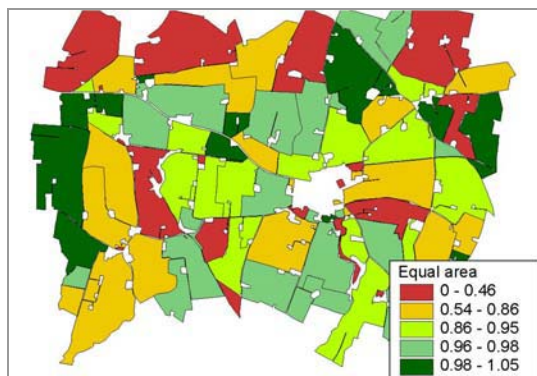


### C: Natural Breaks

Blokkene fordeles i klasser med naturlige "breaks". Bedst til data som "klumper"

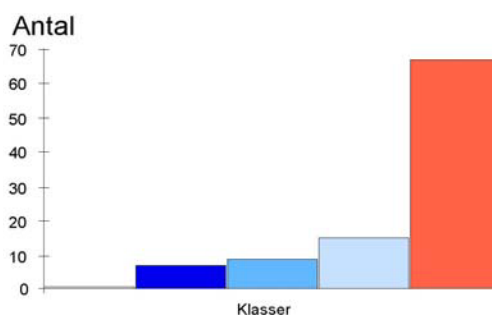
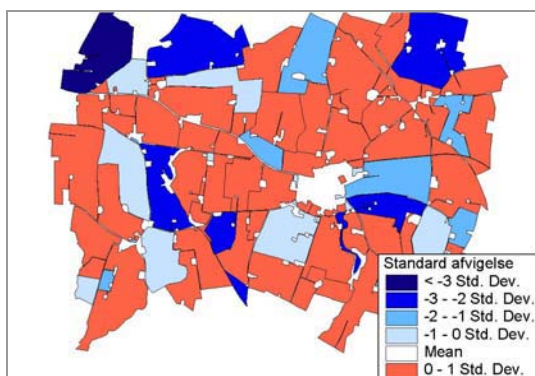
..... fortsættes





#### D: Equal Area

Blokkene bliver fordelt således, at klasserne rent arealmæssigt er lige store.



#### E: Standardafvigelse

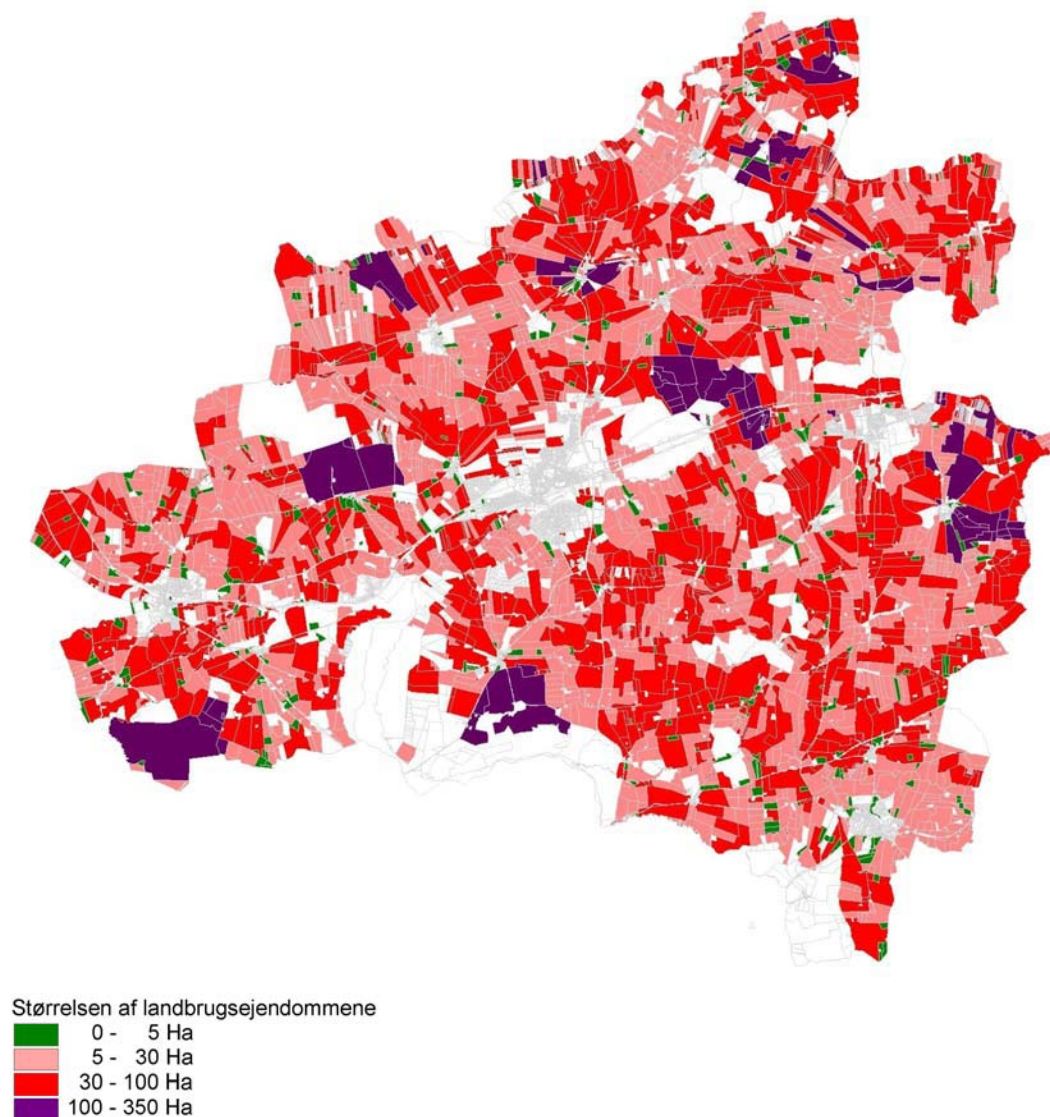
Blokkene bliver fordelt i klasser under og over middel. Middelværdien er 0.83

**Figur 4.7.** Eksempel på fem forskellige klassifikationsmetoder udført på det samme datasæt. Datasættet viser for et udsnit af blokkortet det dyrkede blokareal i forhold til blokkens totale areal klassificeret i fem klasser. (I en enkelt blok er der samlet anmeldt et større areal end blokkens samlede areal. Derfor overstiger den største værdi 1.0).

Alle metoder kan anvendes med forskellig afrunding og vil også derved give forskellige resultater. Antallet af klasser har en betydning udover den visuelle. Specielt ved klumpede data og brug af Natural Breaks er det vigtigt at forholde sig hertil (se i øvrigt kap. 6 vedrørende områdekarakteristik). Man bør også være opmærksom på signaturforklaringen. Ser denne ikke ud som forventet, skyldes det formentligt, at man har bedt programmet udføre noget, der ikke kan lade sig gøre.

#### Eksempel – Landbrugsejendommenes størrelse

En af de parametre, der gennem tiderne har været anvendt som reguleringsobjekt, er den enkelte ejendoms størrelse. Det er også et af de forhold, der har stor indflydelse på det samlede billede af landbrugsstrukturen.



**Figur 4.8.** Eksemplet viser størrelsen af landbrugsejendomme klassificeret i fire klasser. Visualiseringen er foretaget på baggrund af matrikelkortet.

I Figur 4.8 er de enkelte landbrugsejendomme opdelt i fire størrelsesklasser efter det samlede areal. Matrikelkortet fra KMS er udgangspunktet for fremstilling af landbrugsejendoms kortet, og arealet er beregnet ved summering af alle lodder, som hører til en bestemt ejendom. Til trods for, at klasserne fra 0-5 ha og 100-350 ha har farver, som skiller sig ud fra den røde kontinuerte skala, er dette kort et eksempel på det ordinale (ordnede) opfattelsesniveau med den visuelle variabel farve. Var alle farver holdt på for eksempel en graderet rød skala, kunne specielt de små ejendomme forsvinde på kortet. En tommelfingerregel siger, at man ikke skal anvende forskellige farver, med mindre man vil symbolisere noget specielt med dem.

I bilag B er vist eksempler på gruppering af ejendomme efter andre temaer.

## 5. Metoder til rumlig analyse af landbrugsstruktur

I det foregående kapitel fokuseredes på visualisering af geografisk variation alene ved anvendelse af forskellige visualiseringsmetoder. Der blev således ikke foretaget nogen egentlig manipulation af data ud over inddeling i forskellige klasser på baggrund af tabeloplysninger. I det følgende kapitel gennemgås forskellige metoder til analyse af rumlig variation samt visualisering af de afledte resultater.

Typen af analyser, der især arbejdes med i dette kapitel er fladedækkende tæthedsanalyser af forskellig karakter. Hensigten er at belyse relativt komplekse rumlige mønstre, så de tydeligt lader sig fortolke visuelt.

Kapitlet beskriver nogle af de landbrugsmæssige registeroplysninger, som er interessante at kvalificere gennem analyse og bearbejdning til lokale/kommunale/nationale indikatorer. Hensigten er at være i stand til at beskrive landbrugsstrukturen i landzonearealerne på forskellig målestok.

I kapitel 2 under databearbejdning blev det illustreret hvilke muligheder og problemer, der er ved at slå data sammen (gennem aggregering) til en anden målestok med grovere opløsning. Typisk tages udgangspunkt i registerdata med en opløsning på eksempelvis markblok- eller ejendomsniveau, som efterfølgende aggregeres til betydeligt større enheder som amts- eller kommunepolygoner.

Aggregering til kommuneniveau har den fordel, at de bearbejdede informationer efterfølgende direkte kan sammenholdes med oplysninger fra andre statistiske kilder som Danmarks Statistik. En ulempe er derimod, at kommunernes forskellige størrelse kan gøre videre analyse besværlig. Hvis man eksempelvis vil beskrive diverse rumlige tætheder, vil der fremkomme nogle arbitrært skarpe forskelle på tværs af kommunegrænserne, som kan være uacceptable.

I kapitel 4 blev det vist, hvordan forskellige visualiseringsmetoder og aggregeringer til større polygoner kan bidrage til at skabe et overblik over et emne og trække nogle bestemte aspekter frem. Det blev klargjort, at enhver visualisering påvirker beskueren og ikke giver et objektivt billede af virkeligheden. Visualisering af punkt- og især polygonobjekter kan bidrage til, at man visuelt danner sig et billede af nogle strukturer, men ikke nødvendigvis at man kvantificerer disse. Aggregeringer giver et overblik, men skjuler samtidig variationer og kan give et skævt billede, specielt når de regioner, der aggregeres til, er af forskellig størrelse og form.

De georefererede registerdata (som GLR/CHR etc.) er til gengæld meget detaljerede (markblokke, matrikler), men her mangler overblikket og det er ikke muligt at kvantificere tætheden og variationen i oplysningerne. Alternativet er at arbejde med oplysningerne på rasterform, der pr. definition er fladedækkende og arbejder med celler af samme størrelse. Et rastergrid har mange fordele. Oplysningerne er på den samme relative lille enhed, de er uafhængige af

administrative grænser og metoden giver mange og enkle analysemuligheder. Rastergrid kan benyttes til at kortlægge forskellige aspekter af landbrugsstrukturen og kan anvendes i videre analyser af blandt andet sammenhænge mellem forskellige parametre.

I de følgende afsnit vil vi beskæftige os med metoder, der direkte er relateret til at fremtrække strukturer og gøre informationen generel og sammenlignelig. Målet har været dels at fremtrække overordnede landsdækkende strukturer og tendenser, dels at afdække lokale variationer og strukturer, der ellers er vanskeligt kvantificerbare.

Kapitlet er opbygget i fire hovedafsnit: Først diskuteres nogle generelle problemstillinger, dernæst ses nærmere på metoder til overblikanalyser og metoder til analyse af variationer, til slut ses på bearbejdningsresultaterne.

### **Generelt**

De metoder, der her anvendes til at give henholdsvis det store overblik og fremtrække lokale variationer, har visse lighedspræg, men adskiller sig også på en række punkter.

I afsnittet "Metoder til overblikanalyser" er vægten lagt på metoder, der kan håndtere store datamængder effektivt og give et overblik på regional og national målestok samt være så klare, at det er muligt at foretage videre analyser af resultaterne.

I afsnittet om "Metoder til analyse af variationer" er vægten lagt på metoder, der kan gengive variationer indenfor forholdsvis små områder, arbejde med arealbundne oplysninger og fremtrække strukturer, der ikke umiddelbart er til at få øje på i det rå datasæt. Et eksempel er diversiteten i ejerforholdet i et vandløbsopland eller afgrødevalget.

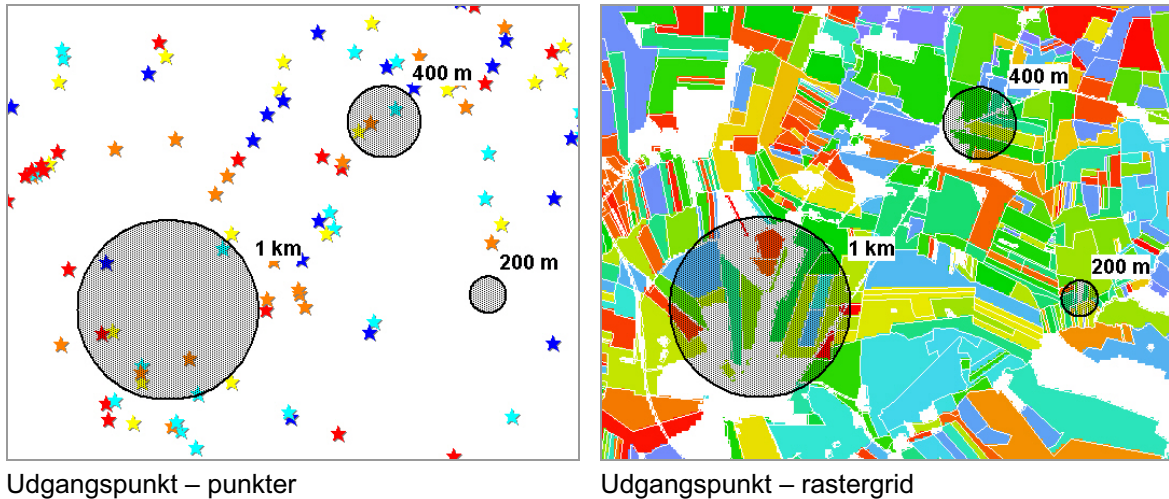
I projektet er afprøvet og udviklet forskellige metoder til beregning af den geografiske variation. Metoderne kan groft opdeles i to typer, hvor den første tager udgangspunkt i oplysninger der er georefereret til punkter, mens udgangspunktet i den anden er oplysninger relateret til polygoner.

Fælles for metoderne er, at de viser et tema indenfor et foruddefineret søgeområde med en bestemt størrelse og form. Der anvendes typisk statistiske funktioner som for eksempel *sum*, *gennemsnit*, *minimum* og *maksimum* eller *variation*. Søgeområdet eksisterer kun i processen og kan have form som en cirkel eller en firkant og som nævnt med en veldefineret udstrækning.

#### *Søgeområdets størrelse*

Den ideelle størrelse af søgeområdet afhænger både af det datamæssige udgangspunkt og det ønskede resultat. Udgangspunktet kan være oplysninger på punktform eller fladeobjekter (linieobjekter indgår ikke i dette projekt).

Oplysninger på punktform sætter en grænse for, hvor lille en størrelse området med mening kan have. Der skal forekomme et vist minimum antal punkter indenfor søgeområdet, før det har mening at sammenligne to områder. Er der tale om polygoner, er det mere et spørgsmål om hvad, der ønskes vist og hvilken opløsning, man vil arbejde med. I Figur 5.1 er vist forskellen på betydningen af søgeområdets størrelse ved de to datatyper. Polygondataene er i virkeligheden konverteret til rastergrid, hvilket i praksis er en forudsætning for denne type af analyser ud fra fladedækkende data. Herom senere.

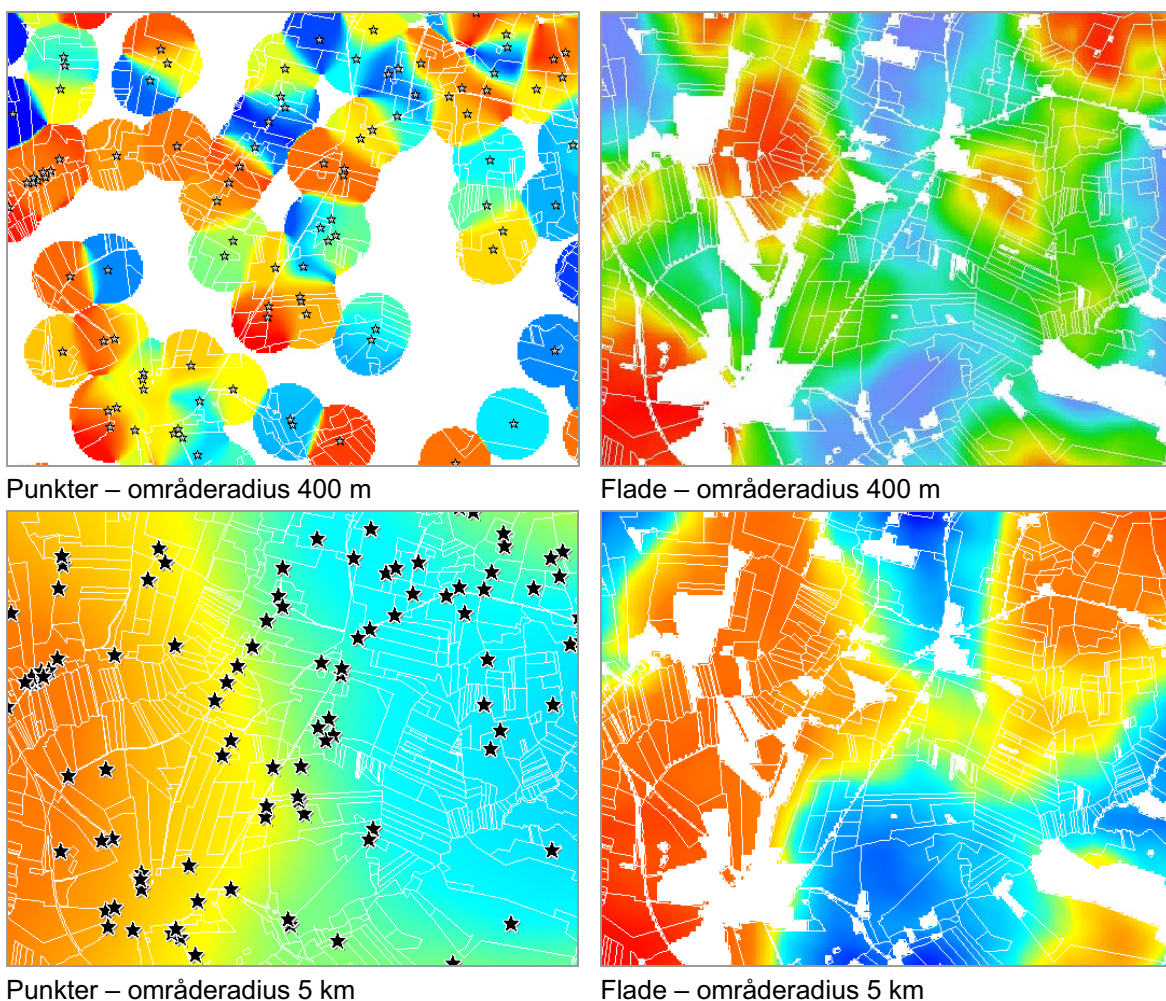


**Figur 5.1.** Tre forskellige størrelser af søgeområder vist sammen med udgangsdata i form af punkter og rastergrid. Det ses, at der ikke ligger punkter indenfor det mindste område, hvorimod rastergriddet har adskillige celler indenfor søgeområdet. Tallene angiver søgeområdernes radius.

Resultatet af analyser med data relateret til punkter hhv. polygoner adskiller sig fra hinanden på et væsentligt punkt. Polygoner indeholder (pr. definition) implicit information om størrelsen af det areal, som de enkelte oplysninger relaterer til. Et punkt, i form af en centerkoordinat for en ejendomsmatrikel fx, indeholder ikke implicit denne information, selvom oplysningerne faktisk vedrører en flade (hele ejendommen). Forskellen kommer især til udtryk, når man foretager forskellige beregninger. Eksempelvis vil gennemsnitsalderen for landbrugere indenfor et afgrænset område kunne sættes i forhold til ejendommens størrelse, hvis data forekommer på polygonform. Hvis data derimod er registreret på punktform, vil ejere af små ejendomme vægte det samme som ejere af store ejendomme, og resultatet kan blive væsentligt anderledes.

I Figur 5.2 er vist resultatet af beregning af ejernes gennemsnitsalder ved to forskellige størrelser af søgeområdet og de to forskellige udgangspunkter. Det ses at resultatet er meget forskelligt.





**Figur 5.2.** Resultatet af beregning af ejerens gennemsnitsalder ved to forskellige områdestørrelser og to forskellige udgangspunkter. Rød er høje værdier – blå er lave.

Der vil være sammenhæng mellem søgeområdets størrelse og skala. Ønskes det store overblik, skal søgeområdet være større, end hvis der er tale om lokale variationer. Et eksempel er antallet af vinterafgrøder på landsplan eller indenfor et mindre vandløbsopland. Des større område des større generalisering. Områdets form kan derimod vælges mere frit.

#### *Databehandlingstid*

Databehandlingstiden er især afhængig af tre faktorer: Størrelsen af det geografiske område, tætheden af registrerede elementer, samt kompleksiteten af disse elementer (om de håndteres som punkter, linier eller polygoner i GIS).

I Tabel 5.1 er vist de elementer, der indgår i databehandlingen ved metoderne med udgangspunkt i henholdsvis punktdata og polygondata konverteret til raster. Til sammenligning er vist antallet af beregninger ved aggregering af punkter til et kvadratnet (se kap. Databearbejdning).

**Table 5.1.** Oversigt over de elementer, der indgår i databehandlingen.

	<b>Aggregering af punkter til kvadratnet</b>	<b>Interpolation af punktdata</b>	<b>Fokale funktioner i rastergrid</b>
Udgangspunkt	Vektor punkter	Vektor punkter	Vektorflader konverteret til rastergrid
Resultat	Vektor punkter og vektor kvadratnet	Rastergrid	Rastergrid
Områdets form	Kvadrat	Cirkel	Kvadrat eller cirkel
Beregningsmetode	For hvert kvadrat	For hver gridcelle	For hver gridcelle
Antal beregninger	1 pr. kvadrat	1 pr. gridcelle	1 pr. gridcelle
Antal værdier, der indgår pr. beregning	Antal punkter indenfor hvert kvadrat	Antal punkter indenfor hvert søgeområde	Antal gridceller indenfor hvert søgeområde
Beregningsens omfang afhænger af	Antal punkter i udgangspunktet og kvadratnettets opløsning	Antal punkter i udgangspunktet, søgeområdets størrelse og rastergridets opløsning	Rastergridets opløsning og søgeområdets størrelse

Generelt kan det fastslås, at antallet af beregninger vokser stærkt, hvis analysen tager udgangspunkt i rastergrid med en fin opløsning (små celler) i sammenligning med en analyse, hvor basis er punktdata. Nogle gange er stor detaljeringsgrad væsentlig for resultatet, og så må man acceptere en væsentlig større beregningstid. Hvis man derimod ikke har behov for den store detaljeringsgrad vil det være hensigtsmæssigt at vælge en metode, der økonomiserer med beregningstiden.

### **Metoder til overblikanalyser**

I dette afsnit beskrives metoder, der tager udgangspunkt i punktdata. Metoderne anvendes på landsdækkende data. Først illustreres de generelle problemstillinger, der er knyttet til beregning af den geografiske variation, dernæst gennemgås de forskellige metoder og til slut vises nogle eksempler. Flere kan ses i bilag B. Målet med analyserne er at illustrere forskelle og ligheder i landbrugsstrukturen.

Det er velkendt, at landbruget er forskelligt i Øst- og Vestdanmark. Vi kender alle udsagn som: ”dyreholdet er størst i Vestjylland”, ”der er mange svin på Als”, ”ejendommene er små i Viborg Amt”, ”sukkerroerne dyrkes på Lolland-Falster”, ”der er mange kvægbedrifter i den vestlige del af Sønderjylland”, ”de største ejendomme findes på Fyn og Sjælland”, osv.

Disse udsagn kan kategoriseres i forskellige typer, hvoraf de vigtigste er:

- **Tætheden**  
For eksempel tætheden af landbrugsejendomme, målt som antal ejendomme pr. arealenhed indenfor et givet areal. (Der er mange kvægbedrifter i den vestlige del af Sønderjylland).
- **Gennemsnittet**  
For eksempel den gennemsnitlige ejendomsstørrelse eller ejernes gennemsnitsalder indenfor et givet areal. (Ejendommene er små i Viborg amt, ejerne er ældre på Fyn).
- **Den samlede mængde**  
For eksempel den samlede landbrugsproduktion pr. arealenhed indenfor et givet areal. (Dyreholdet er størst i Vestjylland, der er mange svin på Als, sukkerroerne dyrkes på Lolland-Falster).
- **Minimum eller maksimum**  
F. eks den største ejendom indenfor et givet areal. (De største ejendomme findes på Fyn og Sjælland).
- **Diversiteten**  
For eksempel diversiteten i afgrøder eller ejerforhold indenfor et givet areal (bedst med flader). (Der er mange forskellige afgrøder i området, området er præget af et monotont afgrødevalg, der indgår jorder fra mange forskellige ejendomme).

I det følgende ses nærmere på forskellige metoder til at beregne ovenstående. Forinden er det dog nødvendigt at kigge nærmere på de data, der danner udgangspunkt for analyserne. Udgangspunktet er som tidligere nævnt oplysninger på ejendoms-, bedrifts- og markblokniveau på punktform.

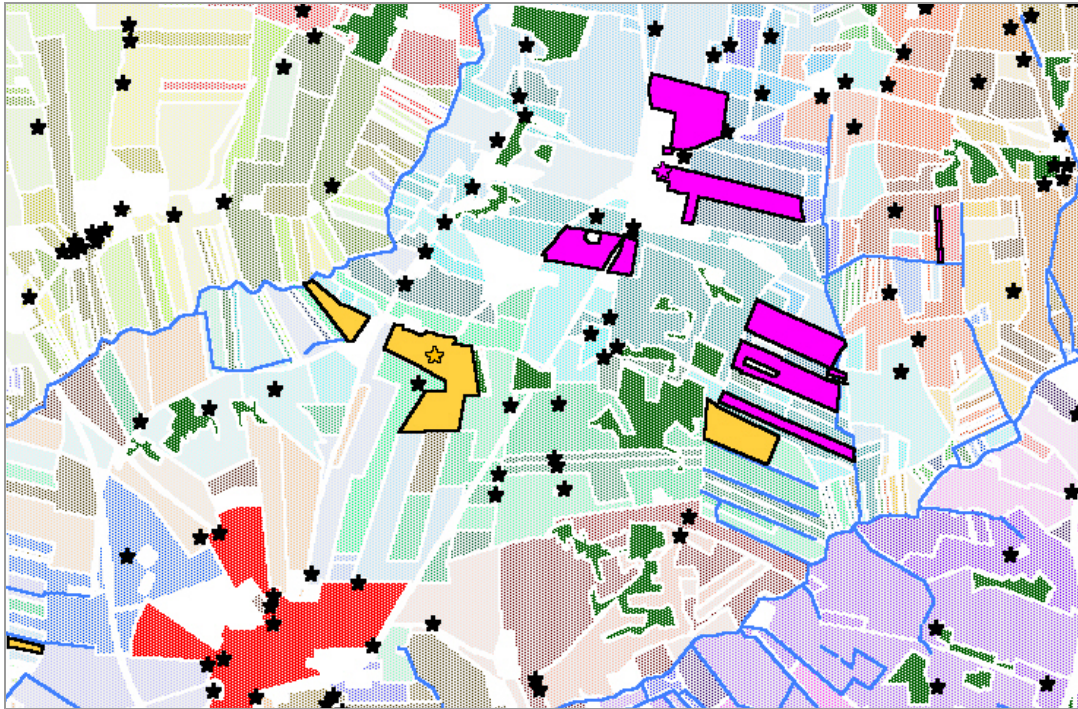
I analyserne indgår som også nævnt i kap. 3 tre typer af punkter:

- Punkter dannet ud fra koordinater for ejendommens adresse.
- Punkter dannet ud fra markblokkens center.
- Punkter dannet som et vægtet tyngdepunkt af de marker, der indgår i bedriftens hektarstøtteansøgning.

Man skal være opmærksom på, at punktkoordinaterne repræsenterer arealer, der har forskellig udstrækning og form. Ejendomme og bedrifter består af marker opdelt på forskellige polygoner. Markblokkene repræsenterer mere end en enkelt mark og dermed ikke en præcis placering af den enkelte mark.

I Figur 5.3 er vist placeringen af adressekoordinaterne fra GLR/CHR og ejendommens udstrækning.





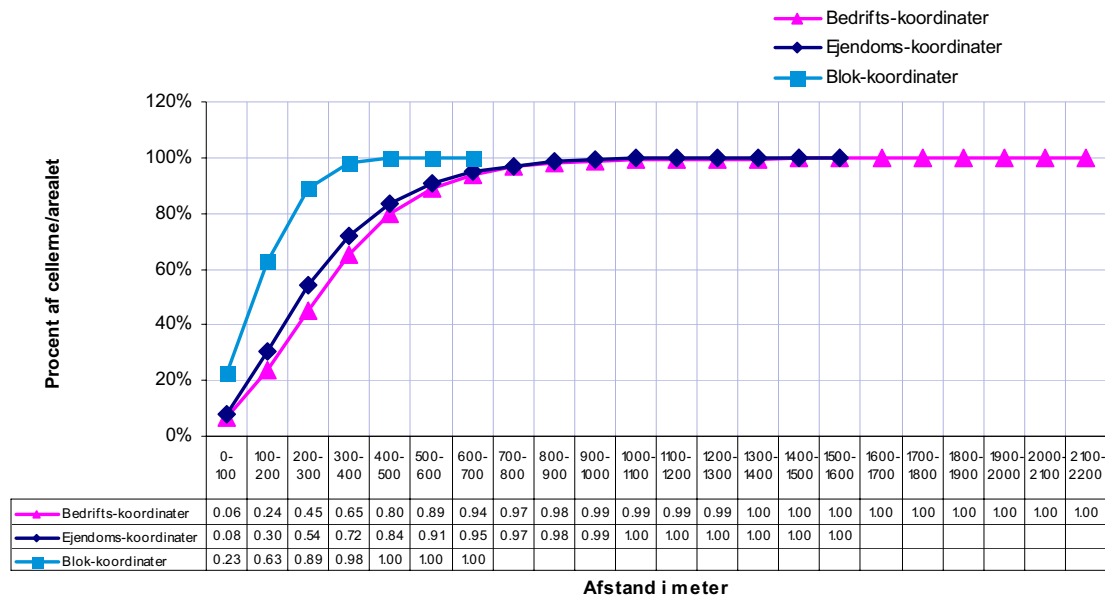
**Figur 5.3.** Ejendomsmønster og adressekoordinater. Hver enkelt ejendom er vist med særskilt farve. To udvalgte ejendomme er fremhævet og adressekoordinaten for disse vist med samme farve. Skove og byområder er vist med grønt og rødt.

Det fremgår af kortet, at ejendommene har ret forskellig udstrækning og lodstruktur. Adressekoordinaterne er placeret forskelligt i forhold til den enkelte ejendom. I nogle tilfælde er de placeret tæt på vejen, mens de andre er placeret længere inde på ejendommens jorder. I dag er det muligt i stedet at anvende FLAT adresser fra KMS.

For at vurdere sammenhængen mellem punkterne og arealerne har vi for et område på 20 km × 30 km analyseret de forskellige punkters repræsentation af landbrugsarealet. Markblokkortet er konverteret til et 20 m × 20 m rastergrid. Dernæst er afstanden fra hver enkelt gridcelle til den nærmeste koordinat beregnet.

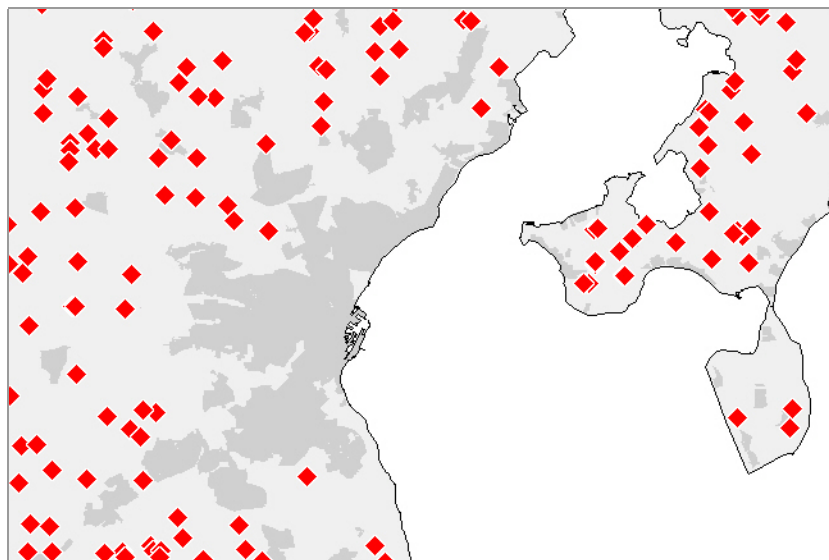
I Figur 5.4 er resultatet summeret. Det ses, at 99% af landbrugsarealet ligger indenfor en afstand af:

- 500 m fra en markbloks centerkoordinat.
- 1 km fra en ejendoms stedkoordinat. Da en ejendom kan bestå af flere separat liggende arealer, er det i mange tilfælde ikke nærmeste koordinat, der repræsenterer ejendommens arealer. For bedriftenes vedkommende, hvor der er tale om et beregnet tyngdepunkt, er det heller ikke nødvendigvis det nærmeste punkt, der repræsenterer bedriftens marker.
- 1.2 km fra den nærmeste bedrifts koordinat. Der er dog arealer, der ligger flere kilometer væk.



**Figur 5.4.** Summeret antal celler i et grid med en cellestørrelse på 20 m × 20 m fordelt på deres afstand til beregnede bedriftskordinater, ejendoms-kordinater og markblokcenterkordinater (beregnet for et område på 20 km × 30 km).

Troværdige beregninger, som ikke må afhænge af tilfældigheder, for eksempel af ejernes gennemsnitsalder, kræver, at antallet af enheder, der indgår i beregningen, har et rimeligt omfang. For få personer vil i dette tilfælde betyde, at enkeltpersoner får for stor vægt og tallene kan blive misvisende. Det betyder, at man skal være ekstra opmærksom, når der anvendes udsnit af populationen for eksempel ejendomme over eller under en vis størrelse. Tilsvarende gælder for områder, hvor der kun er få landbrugsejendomme eksempelvis i nærheden af større byer. I Figur 5.5 er vist fordelingen af ejendomme med svinehold omkring Århus, udsnittet dækker et område på ca. 38 km × 28 km og indeholder ca. 120 ejendomme. Arealet af landjorden er på ca. 700 km<sup>2</sup> svarende til et gennemsnit på 17 ejendomme pr. 100 km<sup>2</sup>.



**Figur 5.5.** Ejendomme, hvor 2/3 af dyreenhederne er svin. Udsnit omkring Århus.

Punktfordelingen og repræsentationen indikerer således, at det er nødvendigt at tage udgangspunkt i et forholdsvis stort areal ved beregningerne. Det er specielt vigtigt, når der er tale om oplysninger, der er knyttet til ejendomme eller bedrifter.

I projektet blev beregningerne foretaget med udgangspunkt i et areal på 25 km<sup>2</sup> for at sikre et tilstrækkeligt stort antal punkter ved beregninger ud fra oplysninger, der består af delmængder for eksempel antallet af ejere over 60 år. Samtidig var ønsket at sikre et ensartet udgangspunkt for de videre analyser. Det har desuden vist sig, at denne arealenhed giver et klart billede af variationen på regional og national skala.

Størrelsen af de resulterende gridceller har betydning for beregningernes omfang og hastighed. Da det desuden kan være misvisende at anvende en for fin opløsning, er der valgt en celledørrelse på 1 km×1 km.

I det følgende gennemgås forskellige metoder. Disse er opdelt efter, om der som udgangspunkt beregnes et gennemsnit, en optælling eller opsummering af oplysningerne. De anvendte metoder ligner hinanden, men adskiller sig også på nogle punkter.

### ***Gennemsnit***

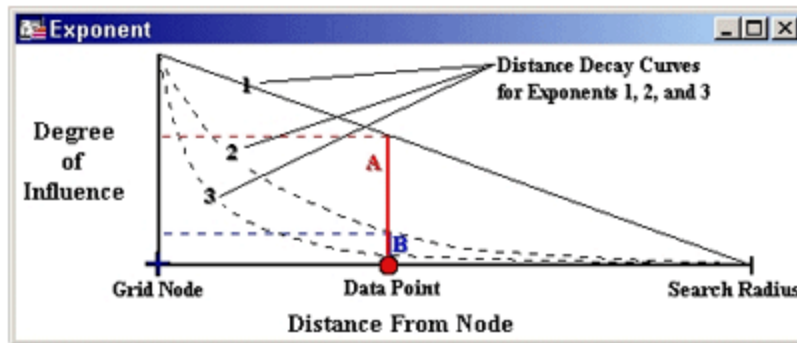
Gennemsnitsværdier beregnes indenfor et givent areal. Beregning af ejernes gennemsnitsalder er anvendt som eksempel.

Beregningen kan ske på flere måder:

- Gennemsnittet beregnes for et søgeområde. Værdier fra alle punkter indenfor søgeområdet indgår med lige stor vægt i beregningen.
- Gennemsnittet beregnes for et søgeområde. Ved beregningen af gennemsnittet indgår en afstandsfunktion, således at de punkter, der er nærmest den resulterende gridcelle, vægter mest i beregningen (Inverse Distance Weighting, IDW, se bilag B).
- Gennemsnittet beregnes ved en matematisk grid operation, hvor summen af dyreenheder divideres med summen af ejendomme med dyr.

Resultatet af de to første metoder adskiller sig især ved graden af generalisering. Hvis der ikke indgår en afstandsfunktion, og søgeområdet er stort, bliver overfladen meget udglattet. Hvis området er mindre, bliver der klare spring i værdierne, og der fremkommer en ru overflade. Klumper af ejendomme i udkanten af søgeområdet kan påvirke resultatet kraftigt.

Der kan anvendes forskellige afstandsfunktioner. Alt efter hvor hurtigt indflydelsen aftager med afstanden, fås mere eller mindre glatte overflader. I Figur 5.6 er vist eksempler på kurver for punkternes aftagende indflydelse på beregningen i forhold til afstanden.



**Figur 5.6.** Forskellige kurver for et punkts indflydelse i beregningen afhængig af afstanden fra gridcellen (VM). I beregningerne er generelt anvendt kurve nr. 2.

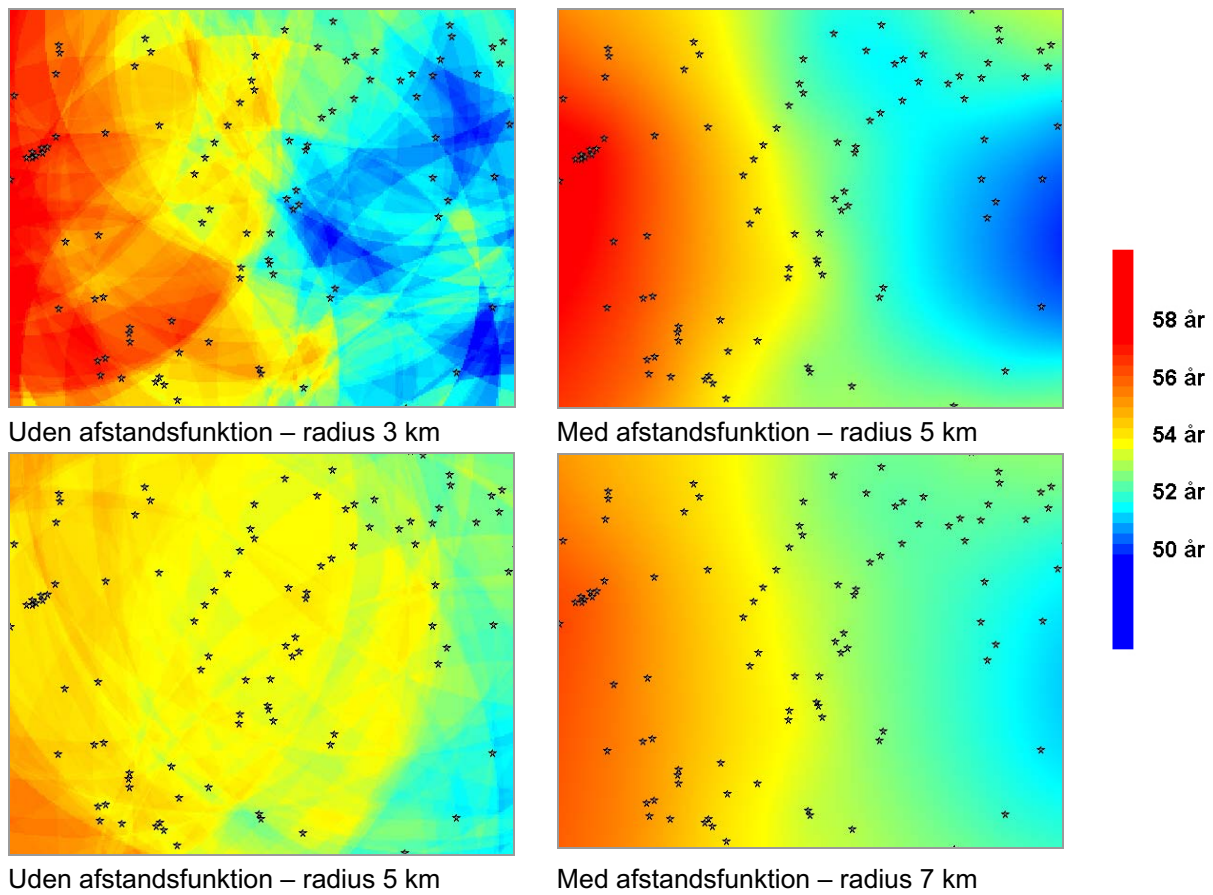
Ved brug af afstandsfunktionen vægter de nærmeste punkter mest. Dette betyder en udjævning af små variationer, men også at resultatet ved sammenligning med gennemsnitsberegning uden afstandsfunktion mere ligner resultatet for denne med en mindre søgeradius.

I Figur 5.7 er vist resultater ved beregning af gennemsnitsalderen for søgeområder med forskellig radius og med og uden afstandsfunktion. Der ses tydelige rester efter søgeområdets afgrænsning ved den første metode, mens metoden med afstandsfunktion giver en jævnere flade. For eksemplets skyld er beregningerne foretaget med en meget lille celledørrelse på 20 m×20 m. Såfremt der anvendes en celledørrelse på 1 km×1 km, bliver resterne efter søgeområderne ikke så markante.

Vi har valgt at anvende metoden med afstandsfunktion til gennemsnitsberegningerne. Dette giver mulighed for både at fremhæve lokale højdepunkter og samtidig få en jævn overgang. Beregningerne er foretaget med en søgeradius på 10 km og en afstandsfunktion svarende til kurve nr. 2 i Figur 5.6. Det vil sige at punkter med en afstand på 5 km kun tæller en tiendedel i beregningen, punkter med en afstand på 3 km tæller ca. en fjerdedel osv.

Gennemsnittet kan også beregnes som en matematisk grid kalkulation, hvor et grid med summen af ejernes alder divideres med antallet af ejere. Resultatet vil her afhænge af, hvordan de to oprindelige grid er beregnet.





**Figur 5.7.** Resultat ved beregning af gennemsnitsalderen for et søgeområde med en radius på 5 km henholdsvis med og uden afstandsfunktion. Til sammenligning er vist resultatet ved et søgeområde på 3 km uden afstandsfunktion og 7 km med afstandsfunktion.

### *Tæthed og mængde*

I modsætning til gennemsnitsberegningerne forudsætter opgørelser af antal og mængde, at oplysningerne aggregeres indenfor et givet areal, hvorefter resultatet kan beregnes pr. arealenhed.

Der blev arbejdet med to forskellige metoder ved aggregering af værdierne:

1. Direkte aggregering af punktoplysninger til et rastergrid.  
Værdierne indenfor søgeområdet tælles eller summeres og tilføjes gridcellen.
2. Forudgående aggregering af punktdataene i vektor med efterfølgende interpolation af gennemsnitsværdier mellem de aggregerede punkter.

Det sidste kan foretages med eller uden afstandsfunktion ved beregningen.

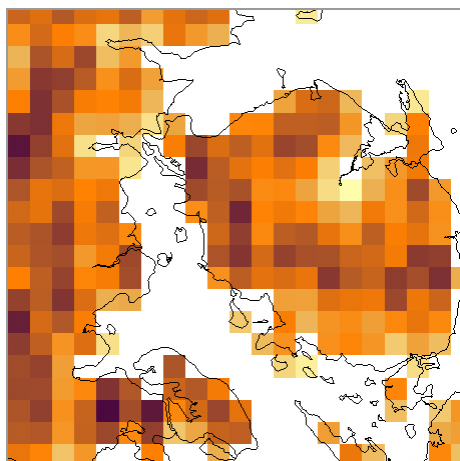
I det første tilfælde er det umiddelbare resultat et rasterkort, i det andet et vektorkort. Begge metoder giver mulighed for at aggregerer værdier indenfor en given arealenhed.

### *Raster. Direkte interpolation ud fra de oprindelige værdier*

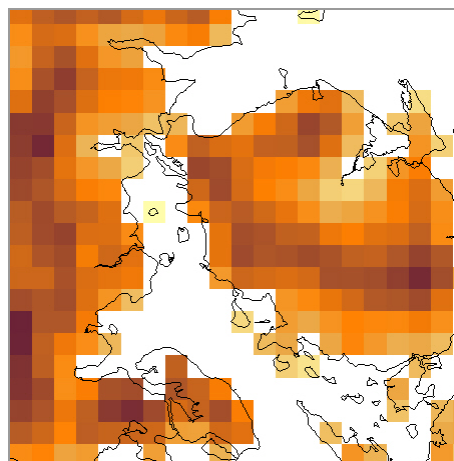
Metoden giver en præcis sum af værdier indenfor søgeområdet. Da punkterne i udgangsdataene repræsenterer større flader, kan denne præcision i nogle tilfælde være misvisende. Summen af dyreenheder kan for eksempel skifte brat afhængig af, om en ejendom med stort dyrehold ligger lige indenfor eller udenfor søgeområdet. Samtidig vil resultatet i nogle tilfælde være meget afhængig af områdets størrelse. For at fjerne disse utilsigtede udsving kan der efterfølgende gattes med en fokal gennemsnitsfunktion i raster; dette beskrives i afsnittet om Metoder Metoder til analyse af variationer.

Ved rastermetoden tildeles hver celle en værdi ud fra en søgeradius, der er større end cellens udstrækning. Det vil sige, at der for hver eneste gridcelle foretages en beregning, hvori indgår værdier fra de punkter, der er indenfor søgeområdet. Ved grid med en høj opløsning og stor søgeradius vil beregningen derfor tage lang tid. I Figur 5.8 er vist resultatet ved forskellig søgeradius og cellestørrelse.

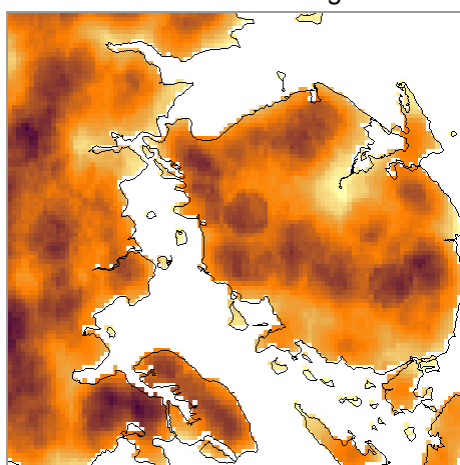
Resultatet i eksempel A svarer næsten til en direkte aggregering, da der kun medtages få ejendomme udenfor cellen. I eksempel B er søgeradius forøget, spredningen i værdierne bliver mindre, og lav- og højdepunkter forsvinder. I eksempel C er cellestørrelsen sat ned til  $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ , men søgeradius bibeholdt. Overfladen bliver nu mere detaljeret, men også mere ujævn. På Fyn ses tydeligt omridset af søgeområdet i forbindelse med et par store besætninger. Dette fremhæves i D, hvor der er lagt reliefskygger på kortet.



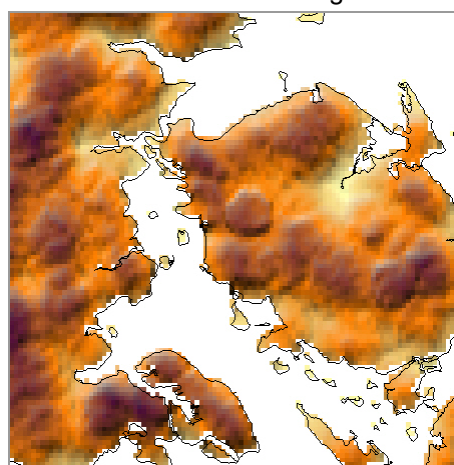
A: Cellestørrelse 5 km – søgeradius 3.6 km



B: Cellestørrelse 5 km – søgeradius 6.25 km



C: Cellestørrelse 1 km – søgeradius 6.25 km



D: Cellestørrelse 1 km – søgeradius 6.25 km  
For at fremhæve områder med bratte ændringer, er der her lagt reliefskygger på.

**Figur 5.8.** Aggregering til raster.

#### *Forudgående aggregering i vektor med efterfølgende interpolation*

Ved den forudgående aggregering af vektorpunkterne ud fra et kvadratnet vil nettets maskestørrelse og placering have betydning for resultatet. Ved interpolationen af værdierne ud fra de aggregerede punkter kan der ved hjælp af afstandsfunktionen skabes mere eller mindre udglattede flader, alt efter hvor stor en indflydelse værdier fra mere fjerntliggende kvadrater tildeles.

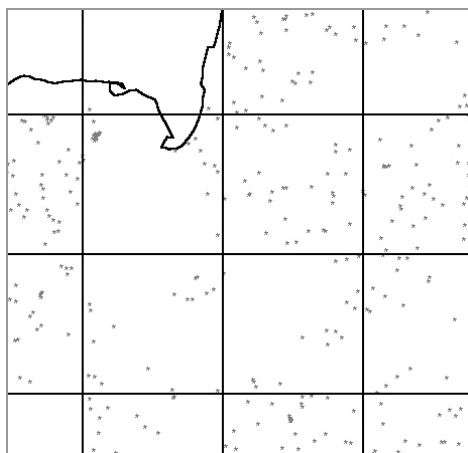
I vektormetoden aggregeres værdierne indenfor en vektorregion. Denne kan være fast eller midlertidig defineret i forbindelse med aggregeringen. Værdierne tilknyttes regionen og/eller et nyt punkt i de aggregerede punkters tyngdepunkt. Ved kvadratnetsmetoden, som anvendes i projektet, indgår hvert originalt punkt kun en gang i hver beregning og metoden er derfor hurtig.

De aggregerede punktværdier anvendes ved interpolering af et rastergrid. Da der interpoleres ud fra færre punkter end de oprindelige er metoden hurtig. Interpolationen vil udglatte fladen mere eller mindre afhængig af interpolationsmetode, afstandsfunktionen og søgeradius.

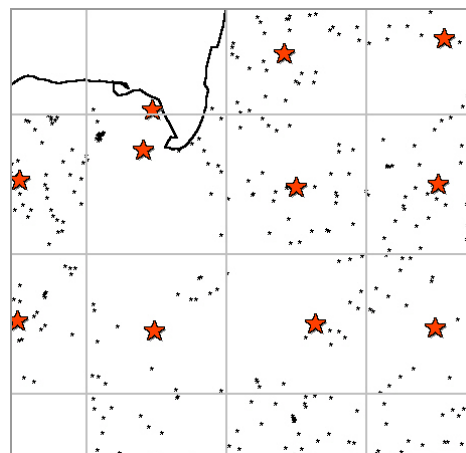
Metoden består af fire trin:

1. Området dækket af punktfilen opdeles i lige store kvadrater.
2. Værdier fra punkter, der er placeret indenfor et af kvadraterne, aggregeres.
3. De aggregerede værdier tilknyttes et nyt punkt, dannet som tyngdepunktet af de oprindelige punkter inden for det enkelte kvadrat.
4. Rastergrid dannes ud fra interpolation af værdierne i de nye punkter med en afstandsfunktion.

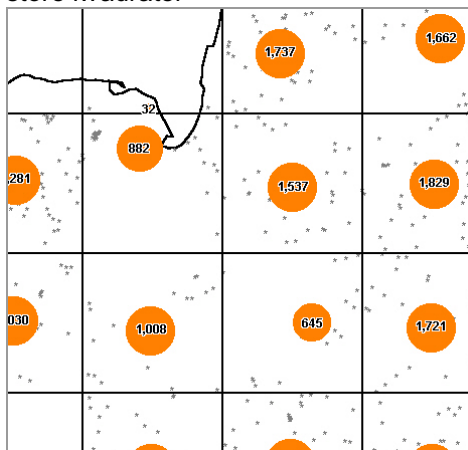
Figur 5.9 viser kvadratnettet og de originale punkter, de nye punkter og en graduering af disse efter den summerede værdi og resultatet af interpolationen.



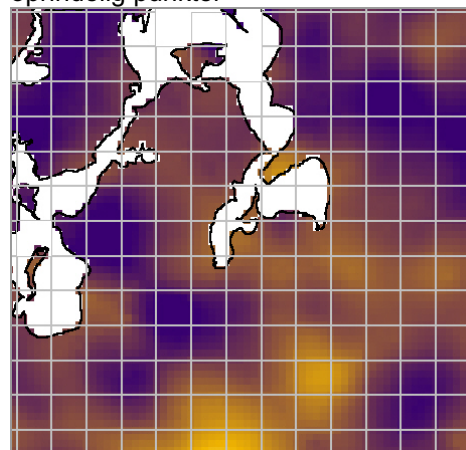
A: Området dækket af punktfilen opdeles i lige store kvadrater



B: Nye punkter, dannet som tyngdepunkt af de oprindelige punkter



C: Summen af værdier indenfor kvadraterne



D: Interpoleret overflade og kvadrater

**Figur 5.9.** Aggregering til vektor.

A – kvadratnet og de oprindelige punkter.

B – kvadratnettet og de nye punkter.

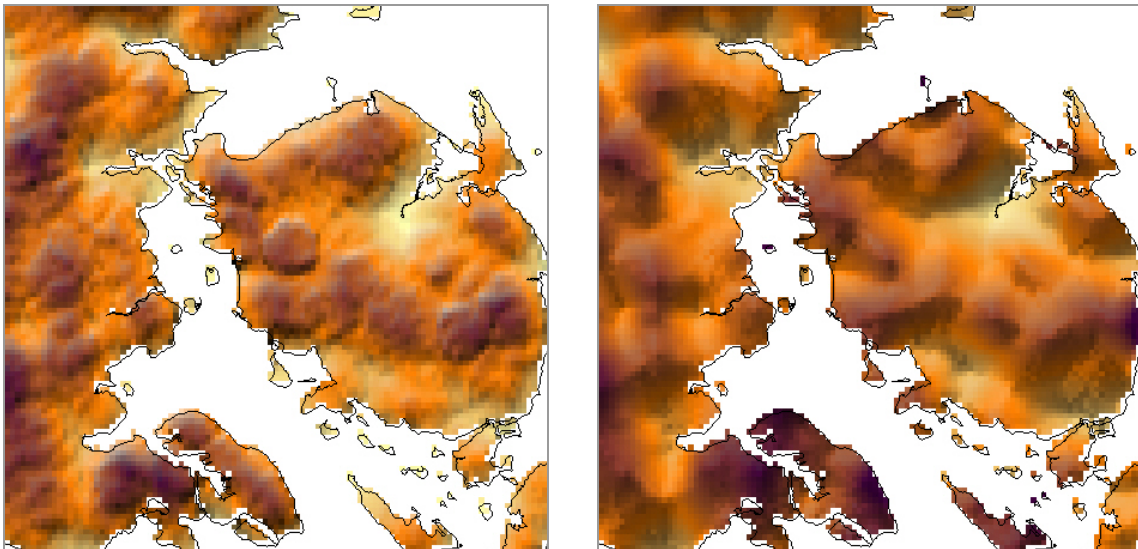
C – de nye punkter graderet efter dyreholdets størrelse.

D – kvadratnettet graderet efter dyreholdets størrelse.



### Sammenligning af de to metoder

I Figur 5.10 er vist den geografiske variation beregnet med forskellige metoder. Det ses, at aggregering med efterfølgende interpolation med afstandsfunktionen IDW (Inverse Distance Weighting) giver en jævnere overflade og reducerer cirkeeffekten omkring enkeltliggende, større besætninger. Et tilsvarende billede kunne fås ved at udglatte griddet aggregeret med rastermetoden med et gennemsnitsfilter. Metoden er dog langt hurtigere, såfremt det er dette billede, der ønskes.



A: Antallet af dyreenheder summeret indenfor en søgeradius på 5 km svarende til  $78.5 \text{ km}^2$

B: Antallet af dyreenheder interpoleret med IDW ud fra en punktaggregering i et  $5 \text{ km} \times 5 \text{ km}$  kvadratnet svarende til  $25 \text{ km}^2$ . Søgeradius for interpolationen er 10 km.

**Figur 5.10.** Den geografiske variation beregnet på to måder. Værdierne er i begge tilfælde omregnet til dyreenheder pr.  $\text{km}^2$ . Begge kort er vist med reliefsskygge.

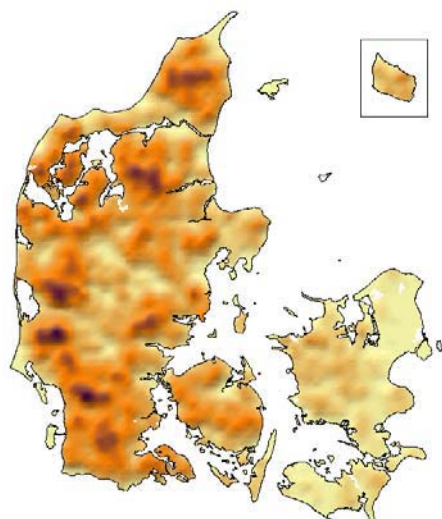
### Relative opgørelser

De beregnede værdier skal sættes i forhold til et areal, bl.a. fordi værdierne ellers vil være lavere i nærheden af kysten, da der her er færre ejendomme indenfor søgeområdet.

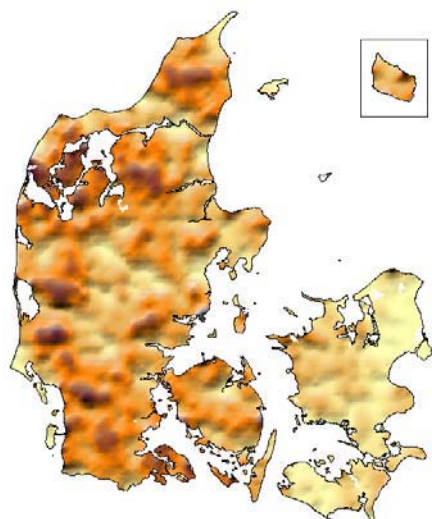
Den arealenhed opgørelserne relateres til har stor betydning. Det giver for eksempel et vidt forskelligt billede afhængigt af om antallet af dyreenheder angives i forhold til:

- arealet af landjorden,
- landbrugsarealet,
- det dyrkede areal, eller
- den del af det dyrkede areal, der ikke er braklagt.

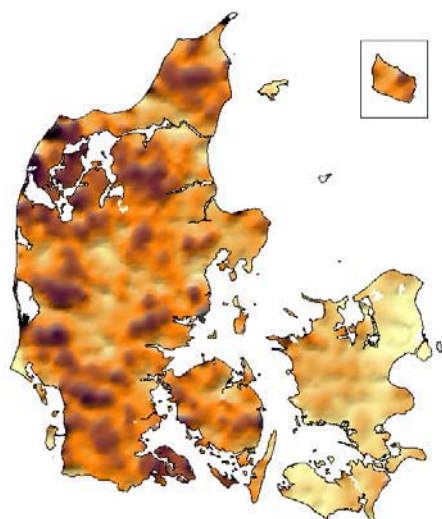
I Figur 5.11 er vist antallet af dyreenheder i 1998 målt i forhold til forskellige arealer. Det ses, at ikke kun antallet af dyreenheder pr. arealenhed, men også fordelingen ændres. Således er antallet af dyreenheder pr. ha. dyrket areal ekskl. brak højt for eksempel ved Hanstholm til trods for, at der stort set ingen dyr er. Årsagen er, at det dyrkede areal i området er meget lille, og pelsdyrbrug ofte ikke har noget jordtilliggende.



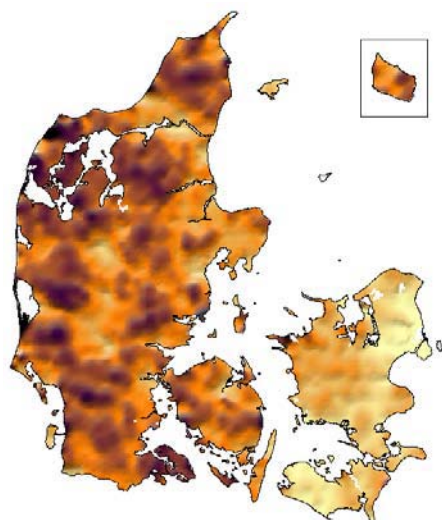
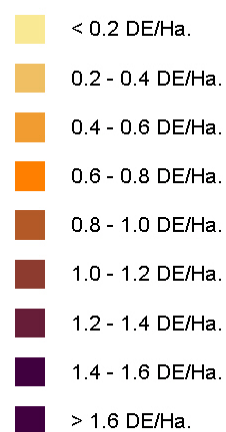
*Ikke sat i forhold til et areal*



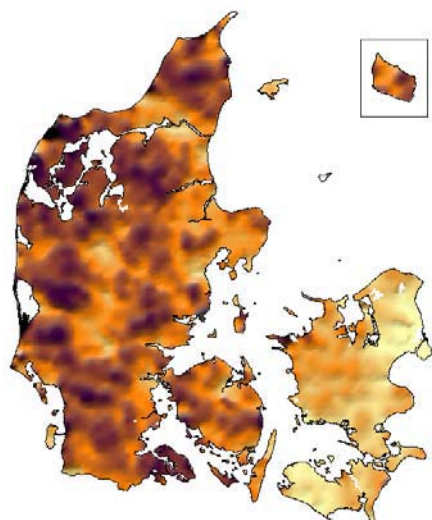
*I forhold til arealet af landjorden*



*I forhold til landbrugsarealet*



*I forhold til det dyrkede areal*



*I forhold til det dyrkede areal ekskl. brak.*

**Figur 5.11.** Antallet af dyreenheder i 1998 målt i forhold til forskellige arealer.

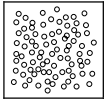
### **Procesbeskrivelse**

Her gennemgås den anvendte proces ved beregning af den geografiske variation ud fra punkt-k koordinater. Ved opbygningen er anvendt følgende symboler i flowdiagrammet:

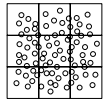


**Udgangsdata i tabelform**

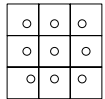
**Geokodning**



**Punktdata**



**Aggregering**



**Nye punkter**



**Interpolation**

**Grid udvælgelse**



**Matematiske grid operationer (Grid A + Grid B)**



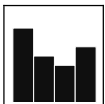
**Resultatgrid**



**Klassificeret grid**

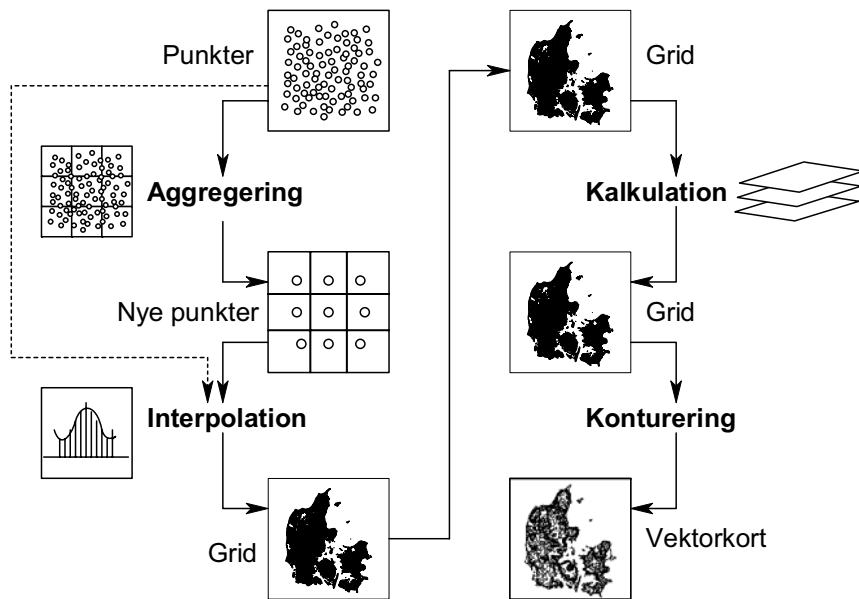


**Resultat vektorkort**



**Graf**

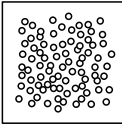
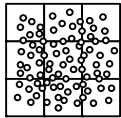
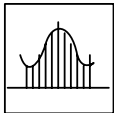

Figur 5.12 giver et overblik over de enkelte elementer i processen. Metoden er lidt forskellig afhængigt af, om der beregnes gennemsnitsværdier eller foretages summering af værdier.



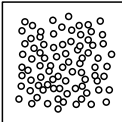

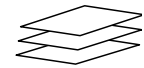

**Figur 5.12.** Processen for beregning af geografisk variation ud fra punktkoordinater.

I skemaet på side næste side er vist et resumé af den metode, der er anvendt ved fremstillingen af de landsdækkende kort ud fra punktoplysninger.

I det følgende eksempel gennemgås metoden eksemplificeret ved beregning af dyretæthed og gennemsnitligt antal DE pr. ejendom. Beregningerne er foretaget i Vertical Mapper, der giver mulighed for punktaggregering og mange forskellige interpolationsmetoder og samtidig foretager beregningerne hurtigt.

	Sum og antal	Gennemsnit
Udgangspunkt 	Udgangspunktet er en vektorfil med punkter med en række tilknyttede oplysninger (se kap. 3 for nærmere beskrivelse).	
Aggregering 	Oplysningerne aggregeres med kvadratnetsmetoden til en ny vektorfil indeholdende summen af værdierne og/eller antallet af punkter med værdier. Vi har valgt at aggregerere indenfor et 5 km×5 km kvadratnet (25 km <sup>2</sup> ).	
Interpolation 	Ud fra <b>de nye punkter</b> og de aggregerede værdier dannes kontinuerte numeriske grid via IDW interpolation. Interpolationen er foretaget med en cellestørrelse på 1 km×1 km, søgeradius på 10 km, en begrænsning af <b>det maksimale antal punkter, der indgår i beregningen til 9</b> og med en afstandskurve svarende til Vertical Mappers standardindstilling.	Ud fra <b>de oprindelige punkter</b> dannes et kontinuert numeriske grid via IDW interpolation. Interpolationen er foretaget med en cellestørrelse på 1 km×1 km, søgeradius på 10 km, <b>et maksimalt antal punkter der er så højt, at alle indenfor søgeradius indgår</b> og med en afstandskurve svarende til Vertical Mappers standardindstilling. Kan også beregnes som en division af griddet med summen af værdierne med griddet med antallet af værdierne. Den første metode blev valgt, da denne giver et grid, der er lidt mere udglattet.
Resultat 	Resultatet er grid, der viser summen af værdierne og/eller antallet af punkter med værdier pr. 25 km <sup>2</sup> .	Resultatet er et grid, der viser gennemsnittet.

**Beregningseksempel – Dyreenheder pr. ha**

	Dyreenheder	Landbrugsarealet	Det dyrkede areal	Det dyrkede areal, der ikke er braklagt	Arealet af landjorden
<p>Udgangspunkt</p> 	<p>Punkter dannet ud fra ejendomskoordinater.</p> <p>Oplysninger fra den årlige tælling af dyr, samt beregnet antal DE pr. ejendom.</p>	<p>Punkter dannet ud fra markblokkens centerpunkt.</p> <p>Oplysninger fra hektarstøtteansøgningerne. Oplysninger om markblokkens areal, summen af det dyrkede areal i blokken og det dyrkede areal minus det udtagne areal.</p>			<p>Vektorkort med kystafgrænsning. Kvadratnet i vektor.</p> <p>Beregning af arealet af landjorden indenfor hver kvadrat i kvadratnettet.</p> <p>Værdien knyttet til et nyt punkt dannet ud fra centerkoordinat i hvert kvadrat.</p>
Metode	Sum	Sum	Sum	Sum	Interpolation svarende til den, der er anvendt ved summetoden.
<p>Resultat</p> 	<p>Antal dyreenheder pr. 25 km<sup>2</sup></p>	<p>Antal ha pr. 25 km<sup>2</sup></p>			<p>Af hensyn til de videre beregninger er der lavet to grid, hvor opgørelsen viser henholdsvis arealet af landjorden i ha pr 25 km<sup>2</sup> og i km<sup>2</sup> pr 25 km<sup>2</sup></p>
<p>Kalkulation</p> 	<p>Antal dyreenheder divideret med antal ha</p>				
<p>Resultat</p> 		<p>DE pr. ha landbrugsareal</p>	<p>DE pr. ha dyrket areal</p>	<p>DE pr. ha dyrket areal ekskl. brak</p>	<p>DE pr. ha landjord</p>

I bilag B er vist en række eksempler på landsdækkende resultater. Disse kan også ses på [WWW.DJFgeodata.dk](http://WWW.DJFgeodata.dk) i lighed med kort udarbejdet for Miljøministeriet med samme metode til brug i Landsplanredegerelser.

## Metoder til analyse af variationer

Der findes en del værktøjer i forskellige GIS systemer, som anvendes til generaliseringer. Nogle funktioner kan anvendes til andre formål også, og her nævnes kun de, der hel specifikt *ofte* anvendes til formålet, med fokus på de rasterbaserede teknikker.

Som nævnt under det generelle afsnit er en betingelse herfor, at der på den ene eller anden måde er tale om fladedækkende data. Disse fladedækkende data kan konstrueres på flere måder, hvor interpolationsrutinerne er typiske funktioner, der skaber fladedata ud fra punktdata. En anden mulighed er, at eksisterende flader, for eksempel det digitale matrikelkort, udnyttes til forskellige formål.

De to grundlæggende typer af fladedækkende data er som tidligere nævnt raster- og vektordata, og mange analytiske funktioner kan anvendes på begge former. På det regionale/lokale niveau vil der ofte være fokus på præcision, hvorfor et vektorkort kan være bedre at anvende frem for et vektorkort konverteret til raster. På det landsdækkende niveau vil det derimod være hensigtsmæssigt med andre prioriteringer såsom hastighed, hvilket vil medføre en rasterbaseret metode. Valg af datamodel, vektor eller raster (grid), vil i hvert enkelt tilfælde afhænge af opgaven, der skal løses. Er der tale om en opgave som har analytisk karakter, vil rastermodellen være bedst egnet, hvorimod vektormodellen er bedst egnet til opgaver, som kræver nøjagtig placering af for eksempel administrative grænser, vejanlæg osv.

### *Fra vektorflader til raster*

Kombination og analyse af data kræver konvertering af data, når disse er lagret i forskellige dataformater. Ved enhver konvertering fra vektor til raster mistes nøjagtighed: "*Grid cells are only approximations*" (Burrough and McDonnell, 1998). Ved en konvertering, hvor der vælges en "stor" cellestørrelse, vil der mistes flere informationer end ved valg af "små" cellestørrelser. Valg af cellestørrelser er derfor næsten altid et kompromis mellem håndterbare datamængder og mindst muligt tab af information. I Figur 5.13 er vist ejendomme med dyrehold konverteret til rastergrid med henholdsvis 50 m celler og 100 m celler. Det er tydeligt, at unøjagtigheden stiger ved en fordobling af cellestørrelsen.



**Figur 5.13.** Cellestørrelsens betydning for nøjagtigheden.

Forskellige test af Spatial Analyst's konverteringsmetode har vist, at programmet udfører konverteringen fra vektor til raster på følgende måde (Rasmussen *et al.*, 2000):

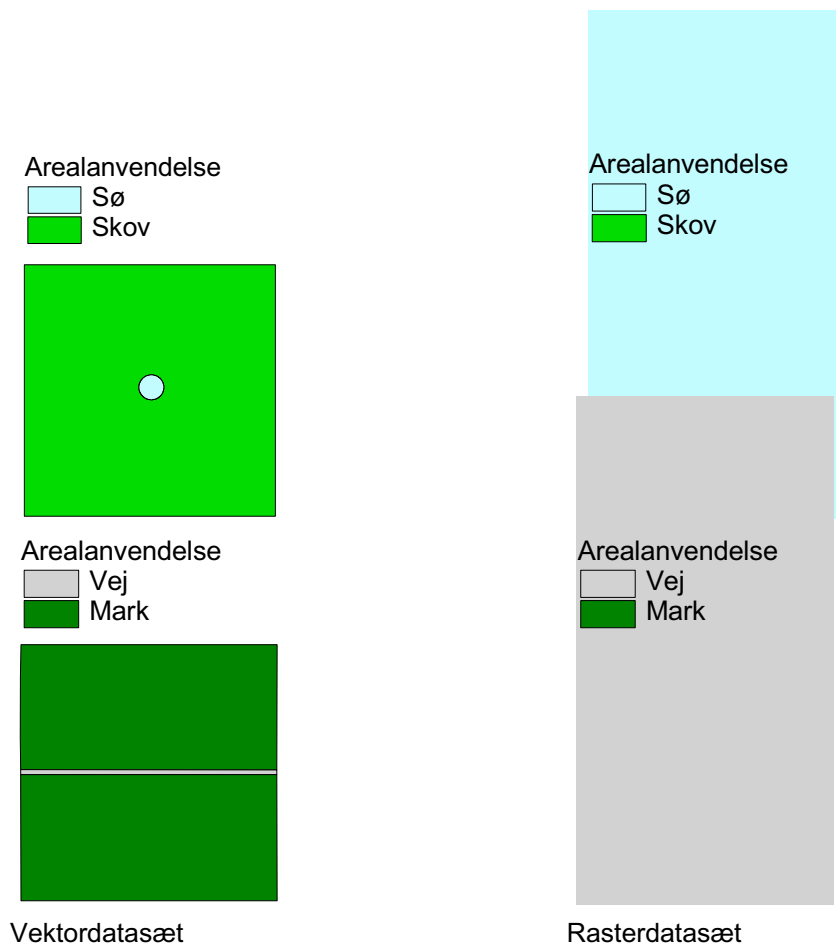
- Falder der i et polygontema flere polygoner med forskellige tabelværdier indenfor det område, som ved konverteringen bliver til en celle, er det tabelværdien fra den polygon, som tilfældigt ligger i centrum, der føres videre over i rasteremaet – *uanset arealstørrelse*.
- Ligger der ikke kun én polygon i midten, men flere polygoner, er proceduren den, at der søges ned langs y-aksen, og findes der her flere polygoner, vælges den, der er digitaliseret sidst.

I Figur 5.14 er vist, hvordan dette kan give misvisende resultater, specielt når datasættet indeholder objekter, der er meget små i forhold til cellestørrelsen. I det første eksempel er en lille sø placeret lige i midtpunktet og cellen får derfor værdien sø. Tilsvarende i det andet eksempel, hvor midtpunktet rammer en del af en mindre markvej.

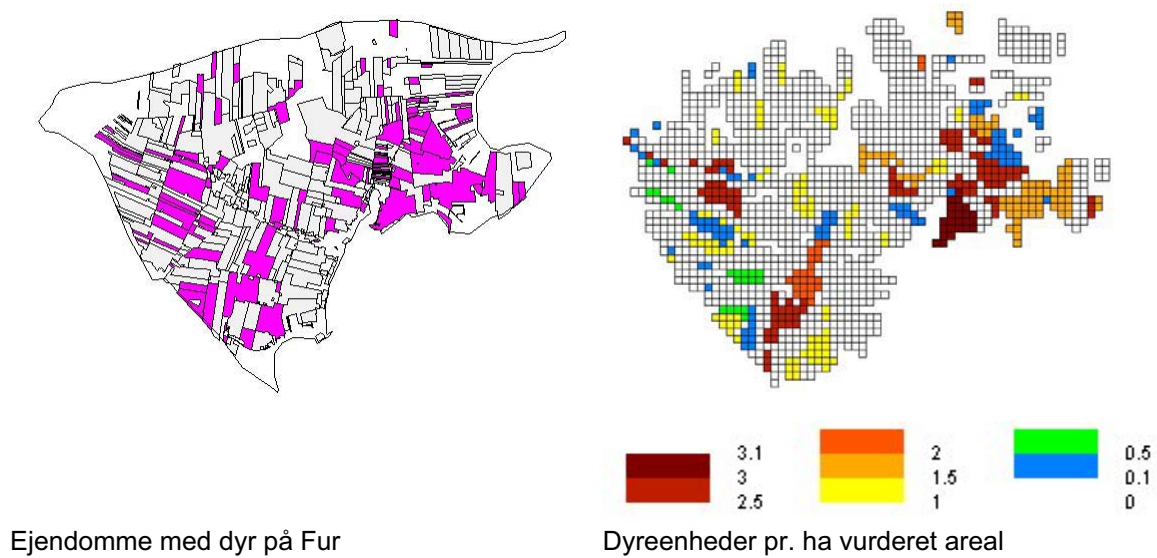
Hvor et vektordatasæt kan indeholde adskillige oplysninger om hvert objekt, vil et rastergrid kun indeholde oplysninger, der svarer til en kolonne i et vektorkort. Der skal derfor ofte laves flere rastergrid ud fra et enkelt vektordatasæt. Hvilken værdi, der skal overføres til rastergridet, afhænger af formålet.

Er det for eksempel besætningens størrelse, kan det samlede antal dyreenheder anvendes. Ønsker man derimod et udtryk for dyretætheden, er det bedre at anvende det samlede antal dyr sat i forhold til objektets areal. Dette areal skal korrigeres således, at det svarer til cellestørrelsen, hvis der skal regnes videre på resultatet. Ved 100 m celler er en enhed på 1 ha korrekt, mens der ved en cellestørrelse på 50 m bør anvendes en enhed på 2.500 m<sup>2</sup>. I Figur 5.15 er for Fur vist oplysninger om det samlede antal DE pr. ha vurderet areal konverteret til et 100 m rastergrid.





**Figur 5.14.** Konvertering til raster – hvilken værdi vælges?



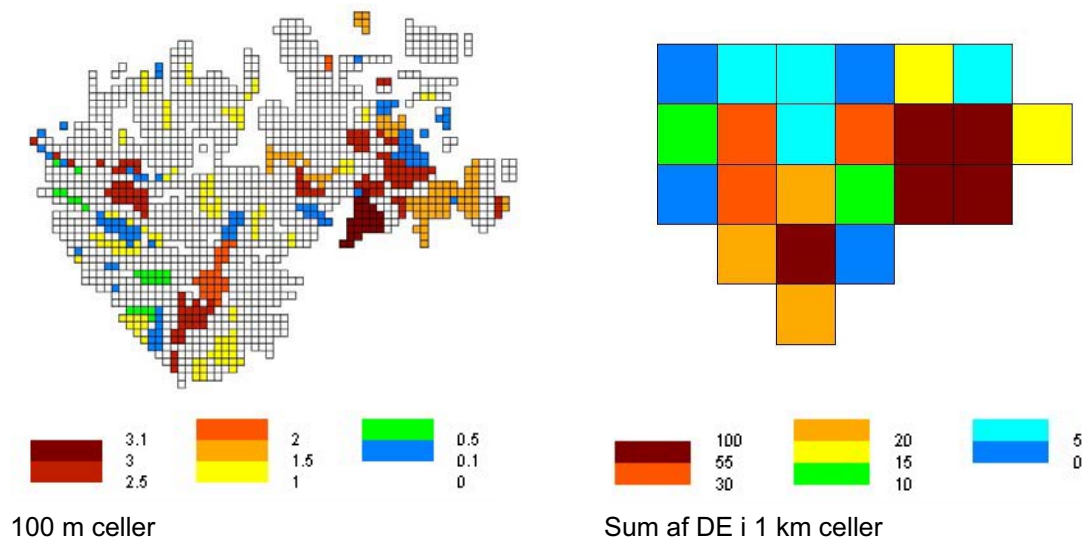
**Figur 5.15.** Konvertering af oplysninger om dyrehold på ejendomsniveau til et 100 m rastergrid.

### **Generaliseringsteknikker**

#### *Aggregeringsfunktioner*

Den enkleste metode til at skabe et overordnet billede er at anvende aggregeringsfunktioner. Disse svarer til at anvende aggregering til et kvadratnet i vektor. Hver enkel celle i det nye

grid afspejler værdien af de underliggende mindre celler. I Figur 5.16 er vist aggregering af dyreenheder pr. ha vurderet areal til 1 km celler. Da udgangspunktet er pr. ha, der svarer til cellestørrelsen, vil resultatet af en summering blive dyreenheder pr. km<sup>2</sup>.



**Figur 5.16.** Aggregering af dyreenheder til 1 km celler.

I forhold til en aggregering i vektor er metoden ikke så præcis. Til gengæld er den betydeligt hurtigere. For at få et tilsvarende resultat ved vektormetoden skal der anvendes en metode, hvor ejendommene først klippes med kvadratnettet svarende til metode 2 i kap. 3 Databearbejdning ud fra to eller flere GIS temaer – GIS analyser.

Ovenstående er et eksempel på hvad der i Tomlins terminologi defineres som en lokal funktion.

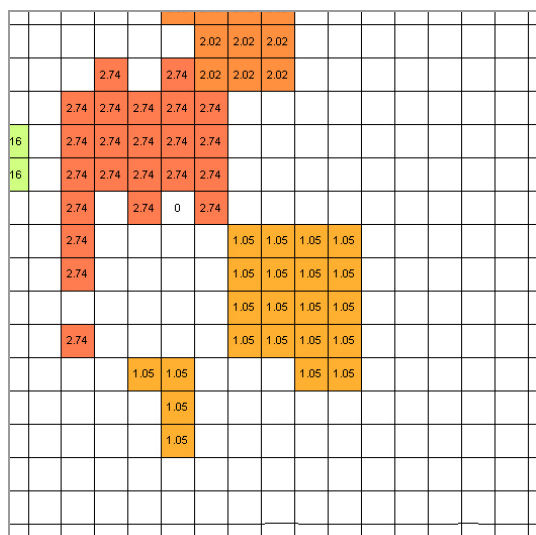
#### *Andre funktioner*

Rasterdatamodellen giver imidlertid mulighed for en række funktioner, som ikke eller kun meget vanskeligt og tidskrævende kan udføres på vektordatasæt. De funktioner, der i denne sammenhæng er mest interessante er dem, der af Tomlin (1990) defineres som "Fokale" eller "Neighbor". I disse funktioner er resultatet ikke kun afhængigt af den underliggende celle, men også af dens naboer indenfor en defineret udstrækning.

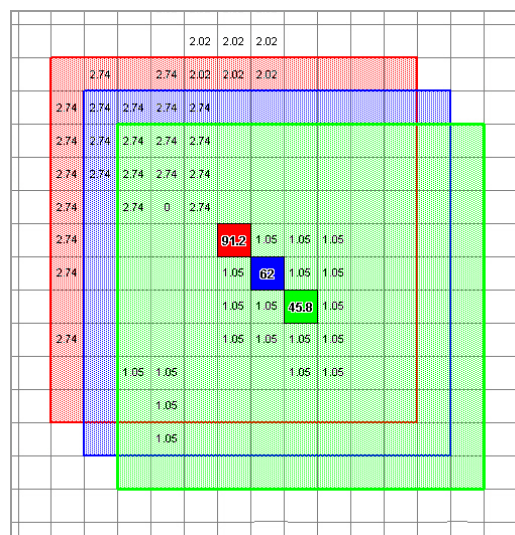
Alle rastergrid funktioner tager udgangspunkt i en algoritme der udfører en analyse, celle for celle, række for række, og de inddeles af Tomlin (1990) i fire hovedgrupper: lokale, fokale, zonale og globale. Det er inddelinger, der i de enkelte GIS systemer kan være implementeret delvis og med andre opdelinger.

Lokale	Disse funktioner beregner et output i cellen, der er en direkte funktion af de underliggende celler. De lokale funktioner er blandt andet trigonometriske, eksponentielle, logaritmiske, reklassificerende, selekterende, statistiske og andre.
Fokale	De fokale funktioner beregner et output præcis som de lokale med den væsentlige tilføjelse at der i beregningen indgår et nærmere specificeret nabo-skab, der kan være en cirkel, et rektangel osv.
Zonale	I stedet for et defineret søgeområde som de fokale funktioner benytter sig af, benytter de zonale funktioner sig af zoner defineret ved hjælp af et andet raster.
Globale	Funktioner der beregner et output i cellen, der er en direkte funktion af hele rasteret.

De fokale funktioner opererer ikke kun på en enkelt celle, men også på et antal naboceller. Afgrænsningen af naboområdet, her kaldet søgemaske, kan have mange former og størrelser, de mest anvendte er dog cirkler eller firkanter. Den nye celleværdi dannes således ikke kun ud fra de celler, som har samme række- og kolonneposition i udgangspunktet, men også ud fra nabocellerne til disse. Til gengæld er udgangspunktet normalt kun et enkelt grid. I Figur 5.17 er vist hvordan sumfunktionen med en søgemaske på 11×11 celler tildeler værdier til cellerne i resultatgriddet.



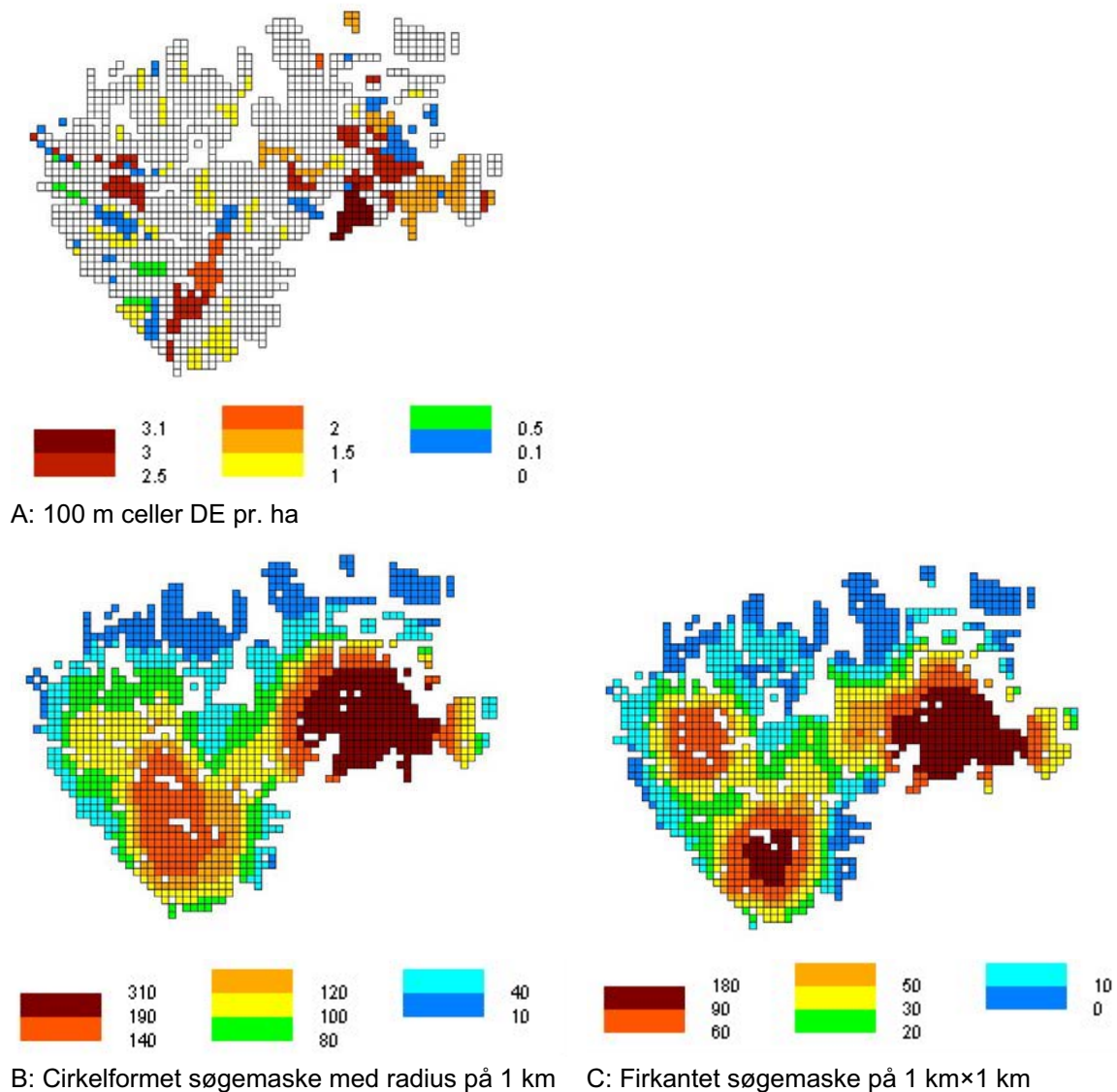
Vektordata konverteret til raster



Søgeområde og resulterende celleværdi ved brug af sumfunktionen og en firkantet søgemaske på 11×11 celler

**Figur 5.17.** Illustration af søgemaske og sumfunktion.

Søgemaskens størrelse og form har stor betydning for resultatet. Des større søgemasken er, des mere udglattet bliver resultatet. En firkantet form har en tendens til at give en mønstereffekt i resultatet. Dette kan bl.a. ses i Figur 5.18 C, hvor der er anvendt en firkantet søgemaske.



**Figur 5.18.** Resultat ved brug af sumfunktionen med forskellig form og størrelse på søgemasken. Cellestørrelsen er i begge tilfælde på 100 m×100 m.

### *De forskellige fokale funktioner*

De fokale funktioner består hovedsageligt af statistiske operatører, såsom sum, middel, min og max. I Tabel 5.2 er vist en oversigt over de indbyggede fokale funktioner i fire softwarepakker (Vertical Mapper indeholder ikke fokale funktioner i rasterdelen).

**Tabel 5.2.** Oversigt over de fokale funktioner i henholdsvis Grid Analyser, Spatial Analyst, MapCalc og Idrisi.

Beskrivelse	Grid Analyser	Spatial Analyst	MapCalc	Idrisi	Datatype
Gennemsnittet af værdierne	Average	Mean	Average	Mean	Kont.
Summen af værdierne	Suma	Sum	Total		Kvant.
Første standardafvigelsen for celler indenfor området		Stddev	Stddev	Stddev	Kvant.
Variationskoefficienten for cellerne i området.	Variance	Coffvar	Coffvar		Kvant.
Normaliserer standardafvigelsen og gør det muligt at sammenligne variationen for forskellige datasæt					
Den største værdi	Max	Maximum	Maximum	Maximum	Kvant., Ordn.
Den mindste værdi	Min	Minimum	Minimum	Minimum	Kvant., Ordn.
Den midterste værdi		Median	Median		Kvant., Ordn.
Forskellen mellem center værdien og gennemsnittet af de øvrige værdier. Viser hvor forskellig cellen er fra dens omgivelser	Std. deviation		Deviation		Kvant., Ordn.
Forskellen på den største og mindste værdi	Range	Range			Kvant., Ordn.
Den oftest forekommende værdi		Majority	Majority		Kat.
Den sjældnest forekommende værdi		Minority	Minority		Kat.
Antallet af forekomster af en bestemt klasse				Class frequency	Kat.
Antallet af forskellige værdier		Variety	Diversity	NDC	Kat.
Procentdelen af området, der har sammen værdi som centercellen			Proportion		Kat.
Antal celler, der er forskellige fra centercellen				CVN	Kat.
Fragmentation: $F = (n-1)/(c-1)$ hvor: n = antallet af forskellige klasser i vinduet c = antal af celler i vinduet				Fragmentation	Kat.
$R = n/n_{max} \times 100$ hvor: n = antallet af forskellige klasser i vinduet n <sub>max</sub> = maksimalt antal klasser i hele filen				Relative Richness	Kat.
$H = -\sum(p \times \ln(p))$ hvor: sum = summen for alle klasser i hele filen p = andel af hver klasse i vinduet ln = den naturlige logaritme				Diversity	Kat.
$D = H_{max} - H$ hvor: H = Diversity H <sub>max</sub> = maximum diversity = ln(n) hvor: n = antallet af forskellige klasser i vinduet ln = den naturlige logaritme				Dominance	Kat.
BCM = antal forskellige par				BMC	Kat.

- *Grid Analyser* er en ekstension til MapInfo. Programmet kan downloades fra <http://www.terris.sk>. Programmet var tidligere gratis, men kræver i dag licens, prisen herfor er dog meget rimelig.
- *Spatial Analyst* er en udvidelse til Arc View fra ESRI.
- *MapCalc* er et selvstændigt rasterprogram udviklet af RED HEN System og Joseph K. Berry, nærmere oplysninger kan ses her: <http://www.farmgis.com/products/software/mapcalc/default.asp> hvor der også kan downloades en begrænset version. Der er i øvrigt et stort frit tilgængeligt materiale fra Berry på <http://www.innovativegis.com/basis/>
- *Idrisi* er et selvstændigt billedbehandlings- og rasterprogram udviklet af Clark Lab. Information kan findes her: <http://www.clarklabs.org/>

Funktionerne kan opdeles efter, hvorvidt de kan anvendes på kvantitative og ordnede data eller på kvalitative data. Det har for eksempel ingen mening at finde den værdi, der er flest af, hvis der er tale om kvantitative data, ligesom den største værdi ingen mening har for kategoriske data.

Det bør overvejes, hvorvidt celler uden værdi skal have en form for dummy-værdi der kan beregnes på. Det visuelle indtryk er mere "rent", når der ikke er disse huller. Til gengæld bliver billedet mindre naturtro og tydeligt mere kunstigt. I bilag B er vist eksempler på analyser af variationer på lokalt niveau.

### **Bearbejdning af resultaterne**

De viste eksempler i bilaget til de foregående afsnit har været udsat for en bearbejdning inden de endelige kort er udarbejdet. Visualisering af de umiddelbare resultater indebærer de samme problemstillinger, som er nævnt i kapitel 3. Desuden vil man ofte ønske at konvertere de udarbejdede rasterkort til vektorform.

Fælles for resultaterne er, at de består af kontinuerte numeriske grid. Disse kan visuelt klassificeres for at fremtrække tendenser for beskuerne. Derudover kan der som led i det videre arbejde med resultatet udarbejdes nye klassificerede grid. Endelig kan resultatet via en konturering overføres til vektorformat og indgå i vektoranalyser. I alle tre tilfælde opdeles de kvantitative data i klasser. Klasserne vil normalt være ordnede, men ikke nødvendigvis med samme interval mellem de forskellige klasser. Principperne i klassifikationen er de samme som beskrevet i kapitel 4 under visualisering. Den store forskel er her, at der altså i de sidste to tilfælde er tale om et nyt kort med andre værdier.

### ***Klassificering***

Der findes forskellige indbyggede klassifikationsmetoder afhængig af, hvilken software man bruger og hvilke typer af grid, der skal klassificeres. Klassifikationsmetoderne er udviklet med det formål at gøre læsningen af kortet bedre og til at finde mønstre og strukturer i kortet, man ellers ville have svært ved at få øje på. Som omtalt er standard-klassificeringsmetoder

software afhængig. I Tabel 5.3 er vist en oversigt over metoderne i MapCalc og Spatial Analyst.

Standardmetoderne er gode til at give et fingerpeg om en fornuftig opdeling. Ved først visuelt at klassificere kortet med forskellige metoder fås hurtigt et overblik over, hvordan værdierne fordeler sig. Man vil dog næsten altid af hensyn til læsningen af kortet ændre på klasseopdelingen, således at intervallerne også bliver meningsfulde i det videre arbejde.

**Tabel 5.3.** Klassifikationsmetoder i Spatial Analyst og MapCalc.

<b>Metode</b>	<b>Spatial Analyst</b>	<b>MapCalc</b>
<b>Lige stort antal/areal</b>	Ved brug af denne metode vil det totale areal svarende til det totale antal gridceller blive fordelt så ligeligt som muligt i hver klasse.	
<b>Lige store intervaller</b>	Metoden inddeler værdierne så klasserne bliver numerisk lige store, ens intervaller.	Her udvidet med mulighed for at brugeren selv definerer laveste og højeste interval.
<b>Natural breaks</b>	En metode, der identificerer break-points ved at anvende en statistisk metode – Jenk's optimization – der er en kompleks metode, men basalt laver den et antal klasser i forhold til at minimere summen af variansen i de enkelte klasser.	Indgår ikke i MapCalc.
<b>Standardafvigelse</b>	Middelværdien udregnes, hvorefter griddet opdeles i klasser over eller under middelværdien. Eksempelvis i enten $\frac{1}{4}$ , $\frac{1}{2}$ eller 1 standardafvigelse, indtil alle data er fordelt i de respektive klasser. Værdier, som overstiger +/-3. standardafvigelse samles.	Her anvendes middelværdi og standardafvigelse til at styre skalaen. Hvis +/- 1. standardafvigelse anvendes samles værdier herudover i to klasser, mens værdier indenfor opdeles i lige stor klasser. Tilsvarende for +/- 2. og 3. standardafvigelse.

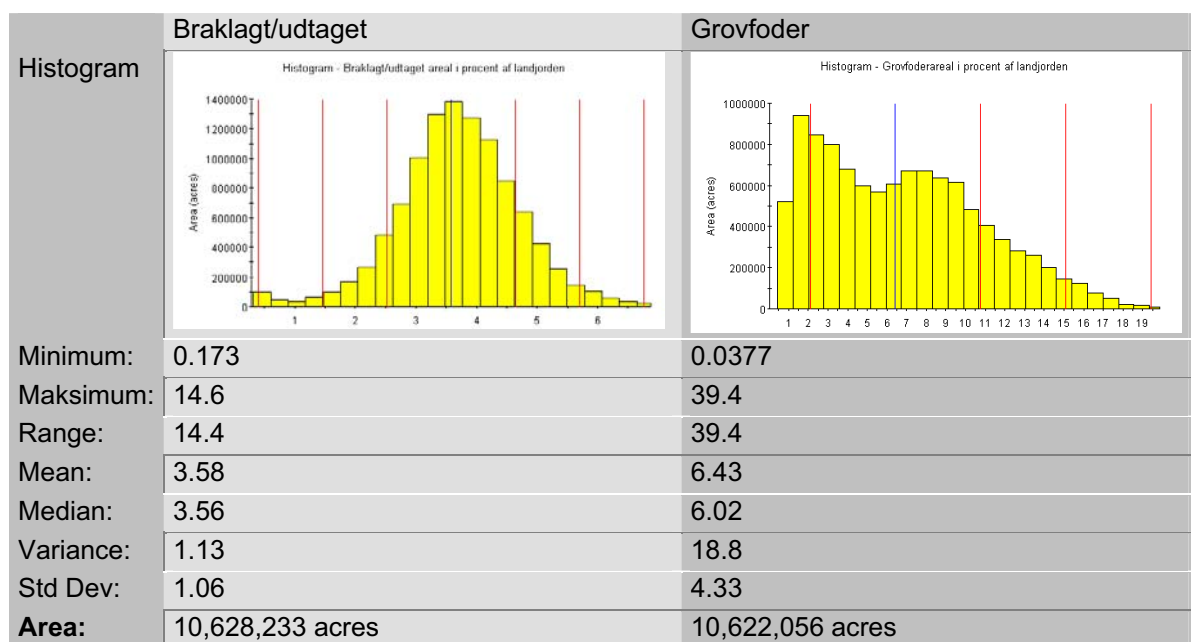
I det efterfølgende vil MapCalc's standard klassifikationsmetoder danne grundlag for en klassificeringen i syv klasser. Det er de samme datasæt der bruges ved alle fem forskellige klassifikationsmetoder.

Hvilken af standardmetoderne, der giver det bedste udgangspunkt, afhænger meget af dataenes distribution. Hvis de er normalfordelt, vil en opdeling ud fra middelværdi og standardafvigelse give et pænt billede. Opdeling i lige stort antal celler vil normal give meget store intervaller i toppen og bunden af skalaen, mens en opdeling i lige stor intervaller vil betyde, at der er meget få værdier i de øverste og nederste intervaller.



I de følgende figurer illustreres nogle af standardmetoderne med to datasæt, der har forskellig distribution. I Figur 5.19 er vist histogram og statistik for braklagt/udtaget areal henholdsvis grovfoderareal i procent af landjorden. Det ses, at dataene for braklagt/udtaget areal er næsten normalfordelt med en middelværdi på 3.6. Umiddelbart ser det ud som om der ikke er områder, hvor det braklagte/udtagne areal overstiger 7%, men som det fremgår af de statistiske oplysninger er maksimum dog på 14.6%.

Dataene for grovfoderareal er meget skævfordelt, med et maksimum af områder på 1-2 procent af landjorden, hvorefter der er et faldende antal celler des større pct. grovfoder. Dog med endnu et højdepunkt ved omkring 7-9%. Som det fremgår af de statistiske oplysninger udgør arealet med grovfoder maksimalt 39.4 procent af landjorden.



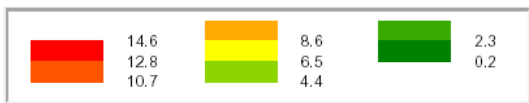
**Figur 5.19.** Histogram og statistik for braklagt/udtaget areal henholdsvis grovfoderareal i procent af landjorden. I histogrammerne er angivet middelværdi og 1., 2. og 3. standardafvigelse.

Det betyder, at anvendelsen af standardklassifikationerne giver ret forskelligt resultat på de to datasæt. I eksemplerne i Figur 5.20 er de to datasæt opdelt i 7 klasser med forskellige metoder, alle klasseopdelinger er foretaget med én betydende decimal.

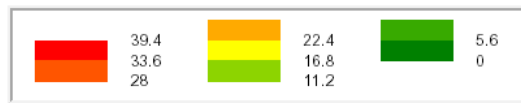
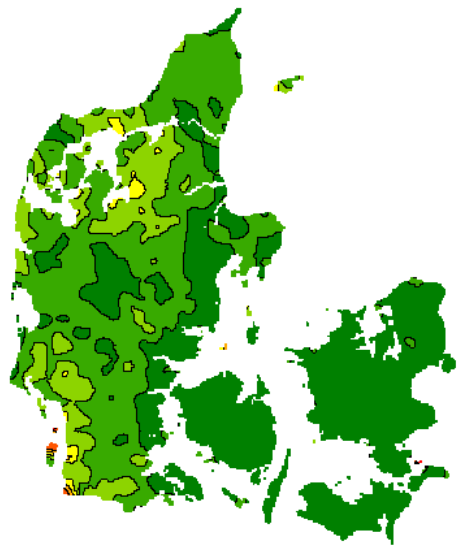
- Opdelingen i lige store intervaller resulterer i begge tilfælde i, at de 3 øverste intervaller stort set ingen celler indeholder.
- Hvis dataene opdeles således, at der er et lige stort antal celler i hvert interval, giver det visuelt en fornemmelse af at de øverste og nederste intervaller dominerer.
- Det samme gælder en opdeling ud fra den første standardafvigelse. Især for grovfoder slås der herved for stort et antal celler sammen, da dette datasæt som det fremgår af histogrammet, har en fordeling, hvor en stor del af dataene ligger udenfor den første standardafvigelse.



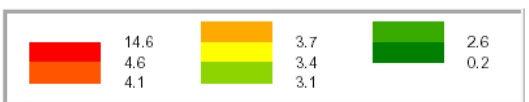
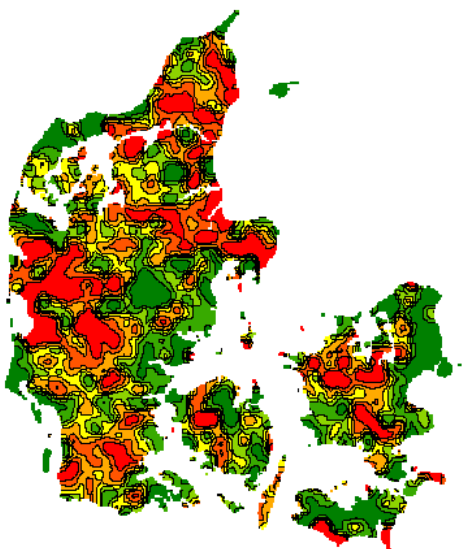
- En opdeling ud fra 2. standardafvigelse virker fint for kortet med braklagt/udtaget areal, men har som konsekvens, at den laveste klasse i grovfoderkortet stort set er tom.
- Hvis den 3. standardafvigelse anvendes fremhæves celler omkring middelværdien, og der er ingen celler i det øverste interval for kortet med braklagt/udtaget areal og de to nederste intervaller i kortet med grovfoderareal.



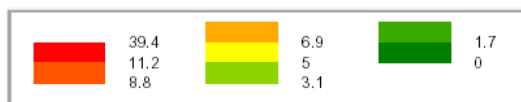
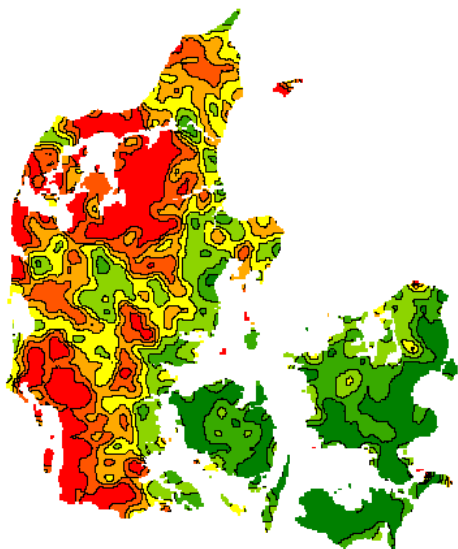
Braklagt/udtaget areal – lige store intervaller



Grovfoderareal – lige store intervaller

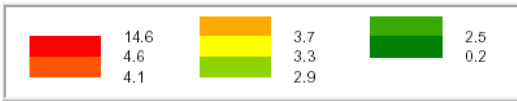
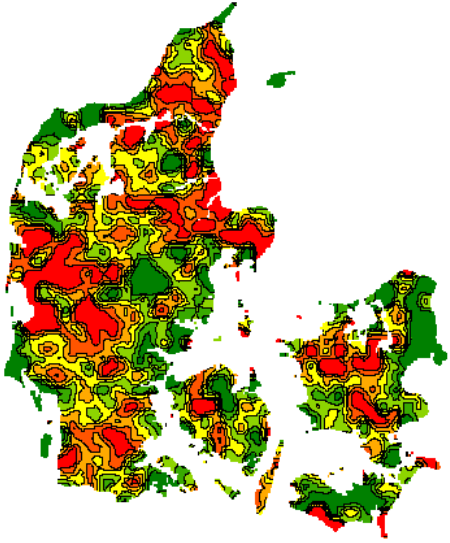


Braklagt/udtaget areal – lige stort antal celler

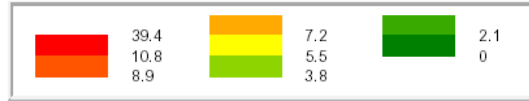
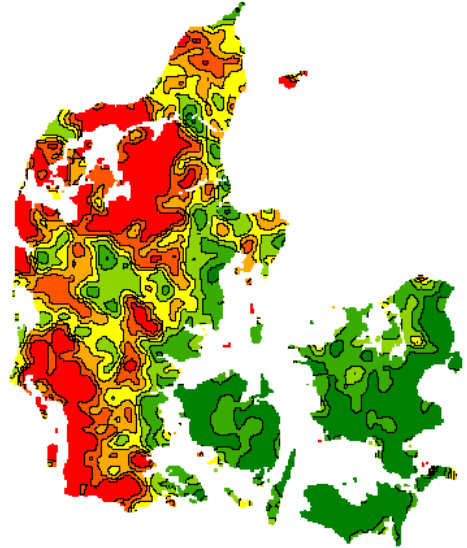


Grovfoderareal – lige stort antal celler

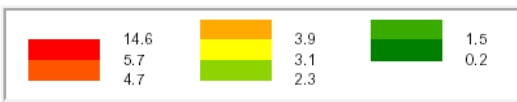
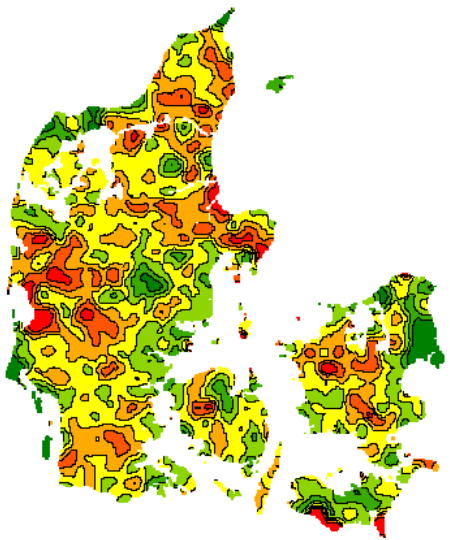
fortsættes ....



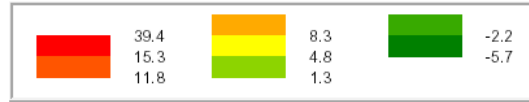
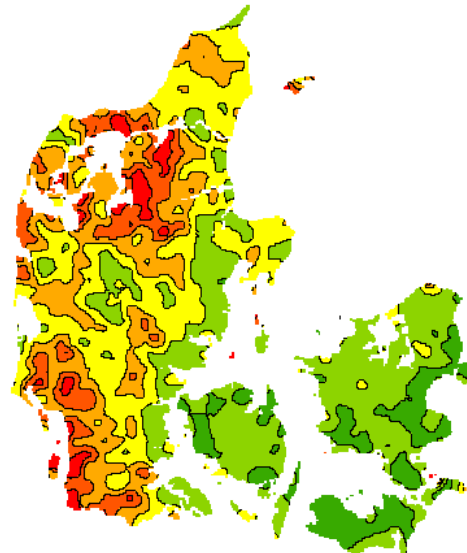
Braklagt/udtaget areal – 1. standardafvigelse



Grovfoderareal – 1. standardafvigelse

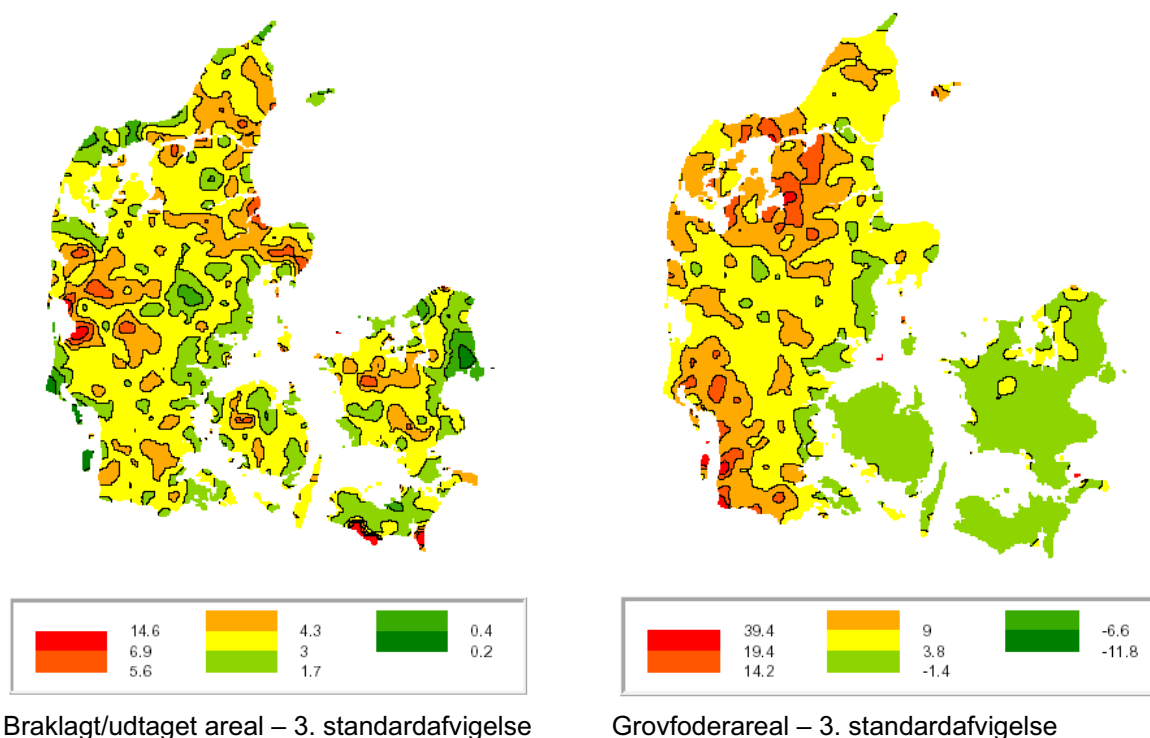


Braklagt/udtaget areal – 2. standardafvigelse



Grovfoderareal – 2. standardafvigelse

fortsættes ....

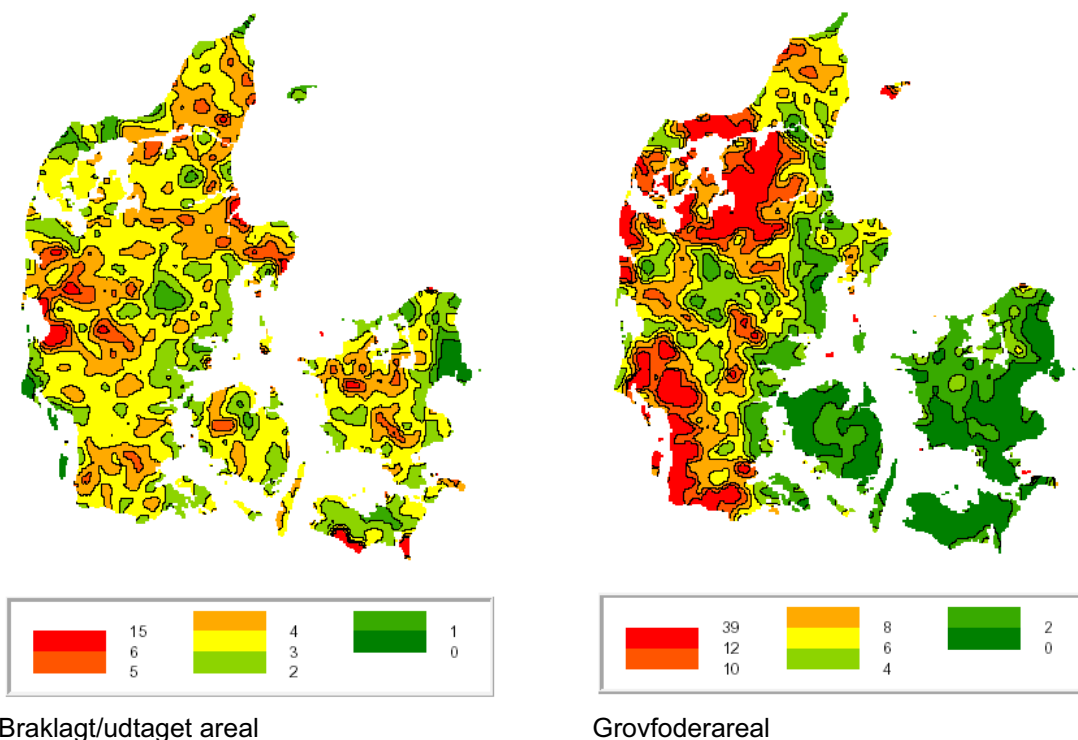


**Figur 5.20.** Braklagt/udtaget areal og grovfoderareal i procent af landarealet klassificeret ud fra nogle af standardmetoderne.

Alt i alt er der ingen af metoderne, der er fuldendte, men ved at kigge på de forskellige resultater fås et godt overblik over fordelingen. Dette giver et godt udgangspunkt for en brugerdefineret klassifikation.

*Eksempel 1. Brugerdefineret klassifikation. Grovfoder- og braklagt areal*

Hvordan en brugerdefinerede klassifikation foretages afhænger selvfølgelig af formålet. I Figur 5.21 er vist et eksempel, hvor målet har været at gøre de to kort visuelt sammenlignelige uden at normalisere oplysningerne i kortene. Samtidig har det været et mål at afgrænse klasserne til hele procenter og nogenlunde lige store intervaller. Da der er ca. dobbelt så meget grovfoderareal som der er braklagt/udtaget areal, er valgt en skala, hvor intervallerne er dobbelt så store i kortet med udtaget/braklagt areal. Samtidig er den øverste klasse gjort større for kortet med grovfoderareal. Et alternativ til det sidste ville have været at medtage en klasse mere.



**Figur 5.21.** Brugerdefineret klassifikation af braklagt/udtaget areal og grovfoderareal. Intervallerne består af hele tal og skalaen på kortet med grovfoderareal har dobbelt så store spring som skalaen for kortet med braklagt/udtaget areal.

I de viste eksempler er der reelt kun tale om en visuel opdeling. De forskellige værktøjer foretager en sådan rimeligt hurtigt, hvorimod en konturering, der resulterer i et vektorkort kan tage lang tid. Det er derfor en god ide at afprøve opdelingerne via den visuelle metode først, hvis værktøjet giver mulighed herfor.

### *Afgrænsning til kysten*

Det umiddelbare resultat af analyserne vil have en udstrækning, der er større end udgangspunktet. Hvordan dette håndteres afhænger af, om det endelige resultat skal være på raster- eller vektorform. Anvendes rasterform er det enkleste at anvende en Grid Select, hvor der kun medtages arealer indenfor for eksempel kystafgrænsningen eller en trim til kystafgrænsningen.

*Trim* er en funktion, hvor der dannes et nyt rastergrid, hvor det oprindelige rastergrid er beskåret ud fra en vektorpolygon fx en kystgrænse.

Vertical Mapper sikrer ikke automatisk, at de dannede grid har samme antal kolonner og rækker. Dette giver problemer ved flytning til andre applikationer og ved brug af de statistiske metoder i VM.

I stedet for at trimme hver enkelt grid med en kystgrænse i vektor, er det derfor valgt at konvertere kystafgrænsningen til raster og benytte denne ved afgrænsningen.

*Grid Select* er et værktøj, der kan opstille betingelser for hvilke værdier, der skal indgå i det resulterende rastergrid og hvilke grid de skal indgå fra. Det er et meget stærkt værktøj. I dette eksempel er proceduren enkel. Først konverteres kystafgrænsningen til et rastergrid med en cellestørrelse, der svarer til den, der er anvendt ved analyserne. Dernæst benyttes kystgriddet til via "Grid Select" at vælge de værdier fra det aktuelle grid, hvor den tilsvarende celle i kystgriddet har en værdi, der er større end 0 og tildele de øvrige celler en null værdi.

If	Betingelse	Kystgrid > 0
then	Brug værdien/værdier fra	Det valgte grid
else	Brug værdien/værdier fra	Null

Hvis defaultværdien under extents samtidig ændres således, at rækker og kolonner med evt. null værdier indenfor kystafgrænsningen ikke fjernes, bliver resultatet et grid med samme udstrækning som griddet med kystafgrænsningen. (Fjern krydset ved trim null rows and columns under extents).

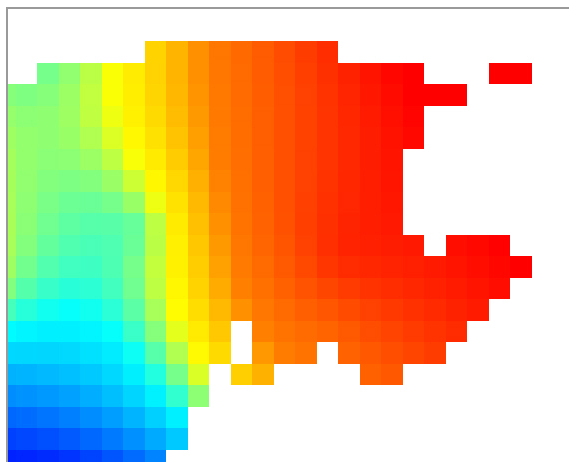
Proceduren kan dog anvendes meget mere avanceret, som det vil fremgå af afsnittet vedrørende regionalisering, bl.a. kan der indgå flere grid i betingelsen.

### ***Konturering – fra raster til vektorkort***

Ved konvertering af rastergriddene til vektorkort sker dette oftest via en klasseinddeling i form af en dannelse af konturlinier mellem to klasser. Linierne følger så den valgte værdi. Principperne i klassificeringen er de samme som nævnt i forrige afsnit, dog er der et par væsentlig ting, man skal være opmærksom på.

Kontureres der ud fra grid, som er klassificerede, dannes former hvor det oprindelige grid er meget tydeligt. En konturering ud fra kontinuerte numeriske grid, specielt i Vertical Mapper, danner derimod et vektorkort med afrundede linjer. Årsagen hertil er, at programmet interpolerer sig frem til, hvor den præcise skillelinjer mellem to værdier er.

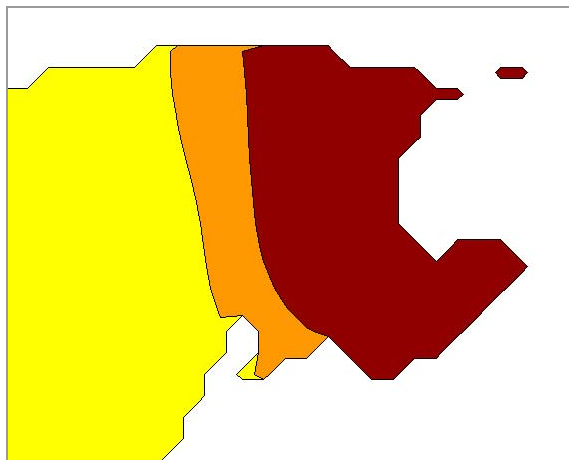
Skal der for eksempel dannes en linje i værdien 10 vil linjen ved klassificerede data blive trukket på grænsen mellem cellerne, mens den ved kontinuerte data vil blive rykket over mod den celle, der er tættest på 10. I Figur 5.22 er for et udsnit af den nordlige del af Fur vist forskellen på resultatet ved de to forskellige udgangspunkter.



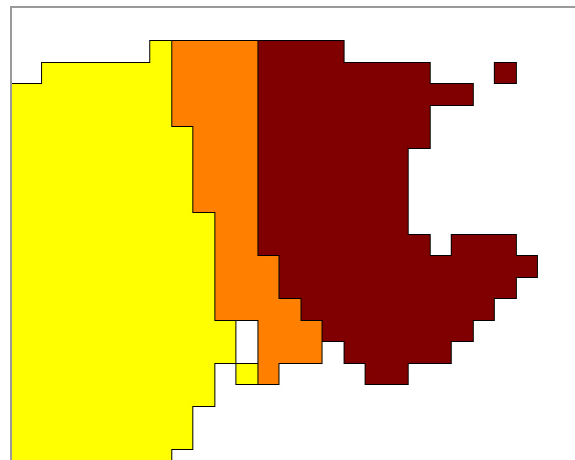
Kontinuert numeriske grid afskåret til kyst



Klassificeret grid – 3 klasser



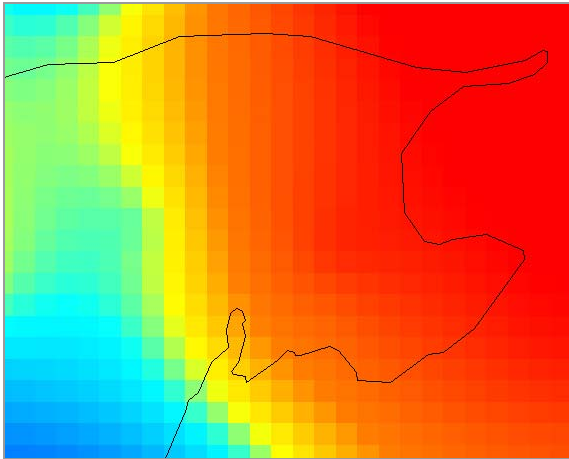
Vektorkort kontureret i tre klasser ud fra et kontinuert numeriske grid



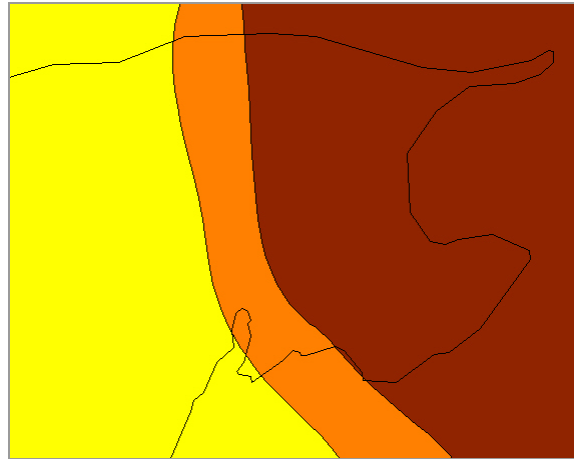
Vektorkort kontureret i tre klasser ud fra et klassificeret grid

**Figur 5.22.** Resultater ved udarbejdelse af vektorkort ud fra kontinuerte og klassificerede grid.

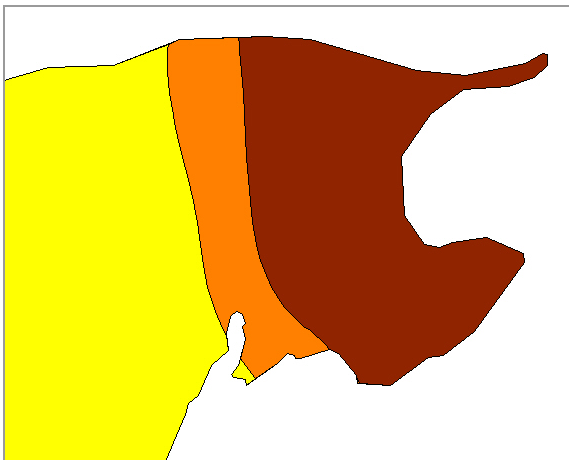
Et andet forhold, der spiller ind, er hvornår i processen rastergriddet afgrænses til kysten. Som det fremgår af Figur 5.22 bærer kystafgrænsningen i vektorkortet kraftigt præg af gridcellerne. Den eneste måde at undgå dette på er i hele processen at arbejde med grid, der ikke er afgrænset ved kysten. Først efter kontureringen klippes det fremstillede vektorkort med kystafgrænsningen. Dette er en tung proces hvis der anvendes oplysninger for hele landet og en detaljeret kystafgrænsning. Her må procestiden afvejes mod det ønskede detaljeringsniveau. I Figur 5.23 er vist resultatet ved et udgangspunkt, der ikke på forhånd er afgrænset til kysten.



Kontinuert numeriske grid – ikke afskåret til kyst



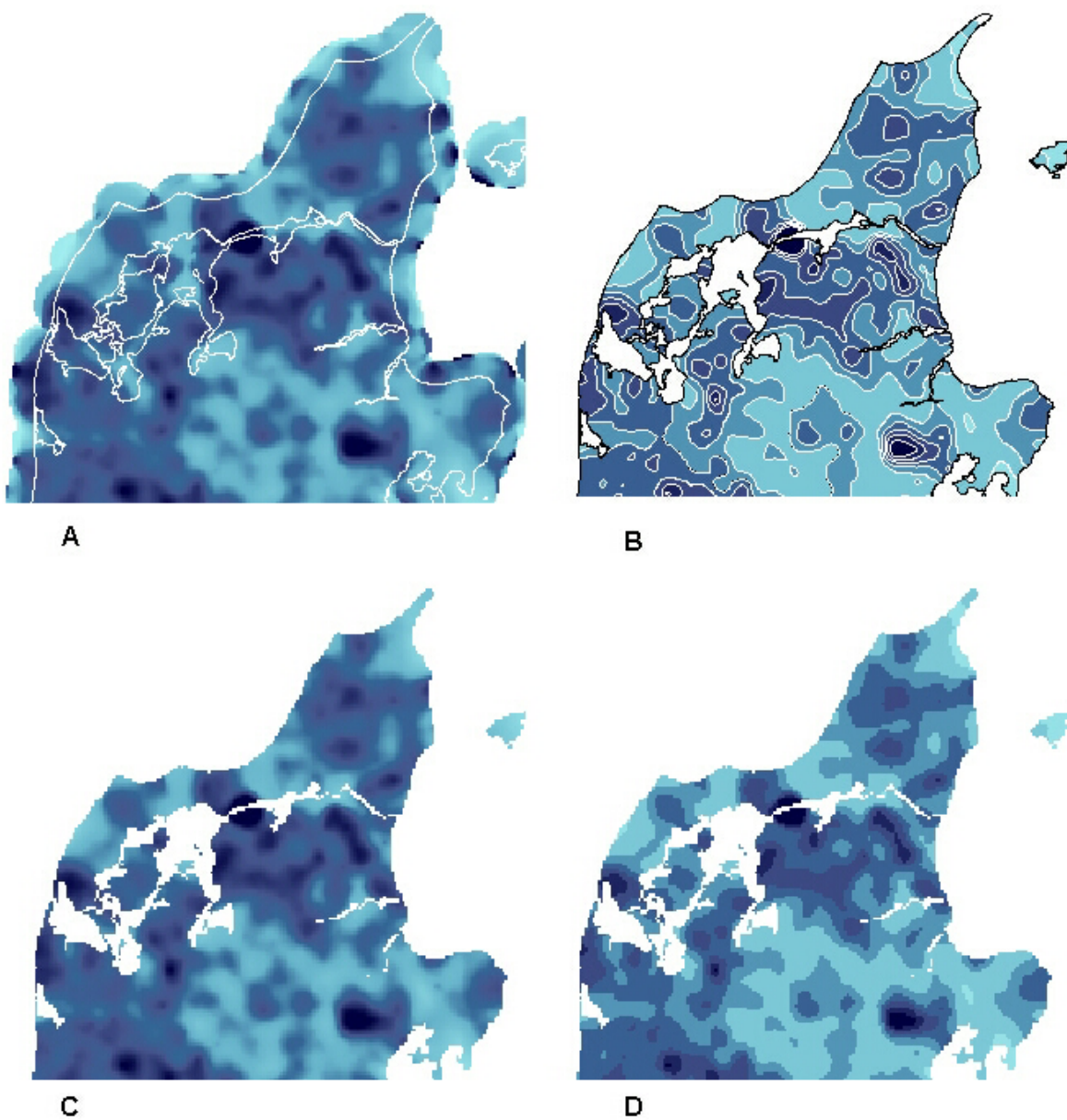
Vektorkort kontureret i tre klasser ud fra et kontinuert numeriske grid



Vektorkortet afskåret til kyst

**Figur 5.23.** Resultatet ved fremstilling af vektorkort ud fra rastergrid, der ikke er afgrænset til kyst.

Figur 5.24 viser den samlede effekt ved anvendelsen af de forskellige metoder.



**Figur 5.24.** Konturering, trimming og klassifikation.

A – Rastergrid.

B – Kontureret kort ud fra A.

C – Udvælgelse af oplysninger indenfor kystlinien ud fra A.

D – Klassificeret kort ud fra C.



## 6. Områdekarakteristik – regionalisering

Hvordan karakteriseres et områdes landbrugsstruktur? Nogle eksempler på forenkede karakteristikker er følgende: ”Lolland er karakteriseret af fed jord, store godser og dyrkning af sukkerroer”, ”Mors er karakteriseret af god jord, meget landbrug og en høj dyretæthed især af svin”, ”Midtjylland er karakteriseret af sandjord, og kartofler hvor der kan vandes”.

Det kan ikke lade sig gøre at samle alle disse informationer på et kort på een gang, men emnevist er det muligt.

Sammenligning af den geografiske variation i en række enkeltparametre bliver hurtig uoverskuelig, når der er mange parametre. Blot et enkelt emne som dyreholdet kan karakteriseres på flere måder som for eksempel størrelsen af det samlede dyrehold, besætningernes størrelse, dyrearten og delmængder heraf.

Formålet med karakteristikken er derfor vigtig, da dette er afgørende for hvilke emner, der inddrages og hvilken vægt, de tildeles.

### Forskellige typer af områdekarakteristik

Der er to principielt forskellige typer af områdekarakteristik:

- I den ene type tages udgangspunkt i nogle fastlagte områder, hvor hver enkelt område ønskes karakteriseret ud fra en række emner, eksempelvis dyreholdets størrelse og sammensætning i forskellige drikkevandsområder.
- I den anden type defineres områderne ud fra de emner, der ønskes beskrevet, for eksempel en opdeling af landet i områder ud fra dyreholdets størrelse og sammensætning. Her er resultatet en regionalisering.

Regionaliseringen kan foretages på flere måder. I projektet er foretaget en regionalisering ud fra det samlede billede af dyreholdet. Der er anvendt to forskellige metoder. Dels en manuel krydstabulering ud fra klassificerede grid, dels automatisk dannede clustre med K-mean algoritme.

Ved en manuel klassifikation bliver klasser manuelt grupperet på baggrund af fagfolks viden om, hvilke objekter et datasæt indeholder, og hvad resultatet af klassifikationen skal bruges til.

### Karakteristik af foruddefinerede områder

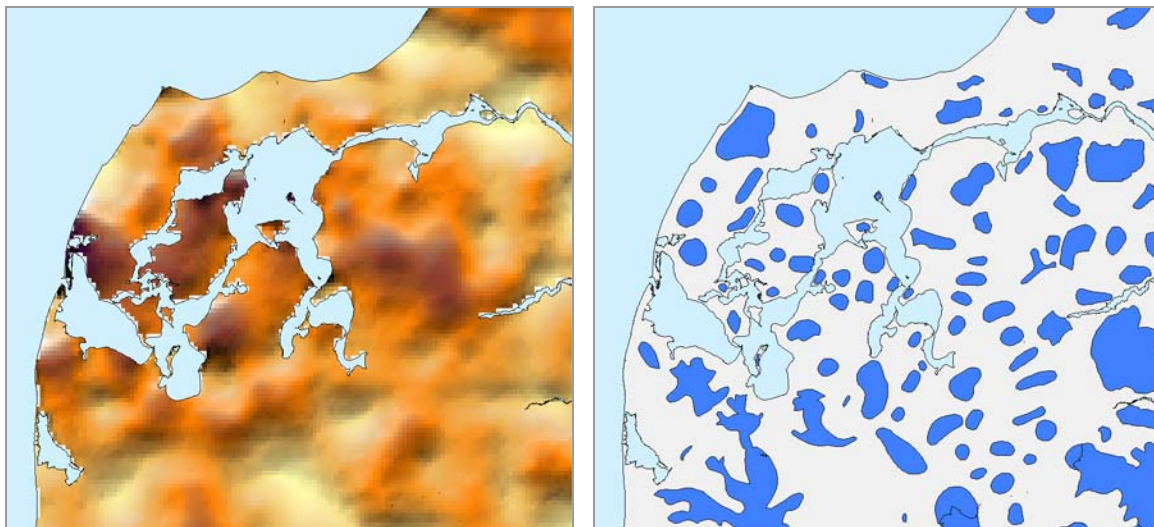
Karakterisering af foruddefinerede områder som for eksempel drikkevandsområder kan ske via zonale analyser og en efterfølgende klassifikation af områderne. Karakteriseringen kan foretages både i vektor (Region Inspection i Vertical Mapper ) og raster ( Composite i Map-Calc). Ved begge metoder foretages for hver enkelt område en beregning af statistiske oplys-

ninger som for eksempel sum, gennemsnit, maksimum og standardafvigelse af værdierne i de valgte rastergrid.

Ofte er det er vanskeligt at beskrive for eksempel dyretætheden i små områder ud fra de oprindelige oplysninger fra registrene, da afgrænsningen af de geografiske objekter ikke svarer til områdets afgrænsning (se kapitel 3). Samtidig har det ofte også en betydning, hvad der findes på den anden side af områdefafgrænsningen. Et område kan ikke betragtes isoleret fra omgivelserne, men må ses i sammenhæng med disse. Hvis der for eksempel er mange dyr i naboomgivelserne, vil det influere på området. Ved at anvende oplysninger på en anden skala og dermed karakterisere drikkevandsområderne ud fra det generelle billede i området, er det muligt at tage højde herfor.

I forbindelse med udarbejdelse af Drikkevandsatlasset under ”Videncenter for planlægning af det åbne Land” (Vejre et al., 2001) blev der foretaget en klassifikation af drikkevandsområderne baseret på dyretæthed og dyreart.

I Figur 6.1 er vist et rasterkort med dyretæthed og afgrænsning af drikkevandsområderne i et udsnit af landet.



A: Dyreenheder pr ha. landareal

B: Drikkevandsområder

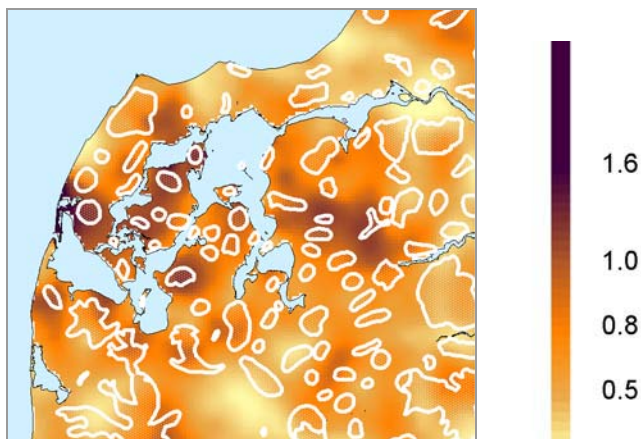
**Figur 6.1.** Dyreenheder pr. ha. landareal og drikkevandsområder for et udsnit af landet.

Den gennemsnitlige dyretæthed pr. ha. dyrket areal, summen af henholdsvis DE kvæg og DE svin, samt arealets størrelse er beregnet for hvert enkelt område ved brug af Region Inspection i Vertical Mapper. Der er ikke foretaget beregninger for områder mindre end cellestørrelsen på 1 km×1 km. Dernæst er områderne manuelt klassificeret i en række klasser i forhold til dyreholdets størrelse og art. I Tabel 6.1 er for 7 drikkevandsområder vist resultatet i tabelform. Af hensyn til pladsen er der byttet om på rækker og kolonner.

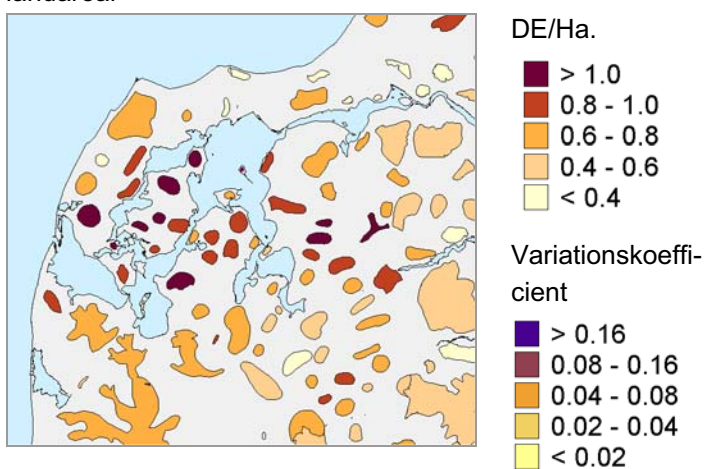
**Tabel 6.1.** Resultatet af en Region Inspection for 7 drikkevandsområder.

<b>Antal celler</b>	<b>25</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>31</b>	<b>61</b>	<b>15</b>
<i>DE i alt pr. ha landareal</i>							
Minimum	0,62	0,56	0,55	0,46	0,24	0,26	0,66
Maksimum	0,67	0,82	0,68	0,66	0,38	0,56	0,92
Gennemsnit	0,65	0,66	0,61	0,56	0,29	0,41	0,82
Median	0,65	0,64	0,62	0,56	0,28	0,42	0,83
Variationskoefficient	0,02	0,13	0,08	0,10	0,14	0,17	0,09
Standardafvigelse	0,01	0,08	0,05	0,06	0,04	0,07	0,07
Sum	16,27	9,17	4,90	7,89	9,02	25,16	12,26
<i>DE svin pr. ha landareal</i>							
Gennemsnit	0,23	0,35	0,17	0,34	0,13	0,15	0,53
<i>DE kvæg pr. ha landareal</i>							
Gennemsnit	0,38	0,30	0,43	0,24	0,16	0,27	0,30
<i>DE i alt pr. ha dyrket areal (ekskl. brak)</i>							
Minimum	0,91	0,97	1,03	1,07	0,61	0,60	1,25
Maksimum	1,06	1,31	1,14	1,24	0,96	0,99	1,45
Gennemsnit	0,99	1,10	1,09	1,16	0,72	0,82	1,38
Median	0,98	1,07	1,11	1,18	0,71	0,84	1,39
Variationskoefficient	0,05	0,10	0,04	0,05	0,13	0,11	0,04
Standardafvigelse	0,05	0,11	0,04	0,06	0,09	0,09	0,06
Sum	24,63	15,39	8,72	16,24	22,47	50,30	20,66

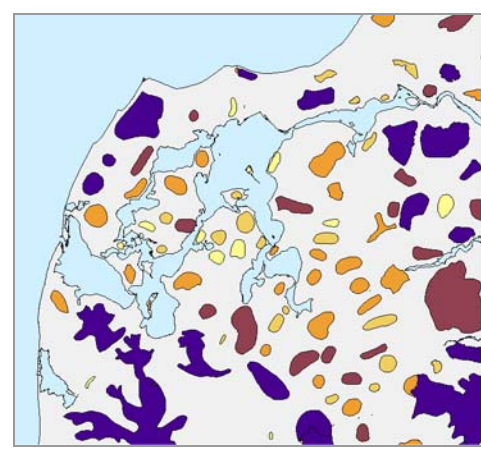
I Figur 6.2 er vist den gennemsnitlige dyretæthed for hvert drikkevandsområde. Da områderne har varierende størrelse, og dyretætheden derfor kan variere meget indenfor området, er variationskoefficienten medtaget. Der kan tilsvarende beregnes andre oplysninger, for eksempel den maksimale dyretæthed indenfor et område.



A: Drikkevandsområder og DE pr. ha landareal



B: Gennemsnitligt antal DE pr. ha landareal i drikkevandsområder

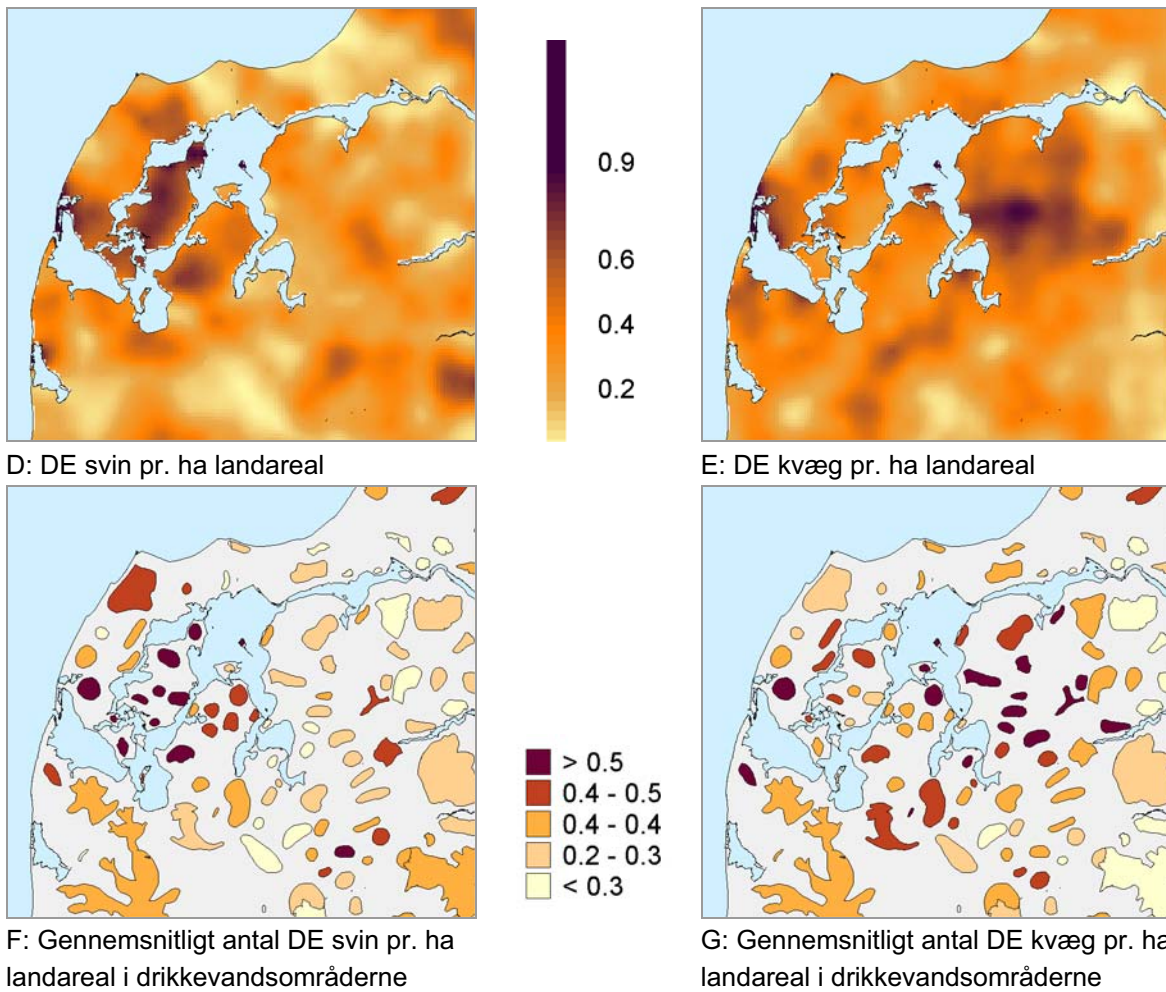


C: Variationskoefficienten

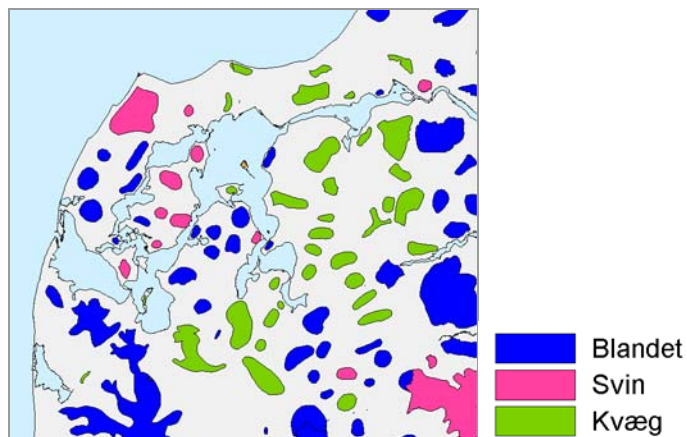
**Figur 6.2.** Overførsel af oplysninger fra grid til vektorpolygoner med drikkevandsområder som eksempel.

I Figur 6.3 er vist den gennemsnitlige dyretæthed for hvert drikkevandsområde opdelt på kvæg og svin.

På baggrund af af det beregnede gennemsnitlige antal dyreenheder af kvæg og svin kan den dominerende dyreart i området findes. I dette tilfælde er grænsen sat til, at min. 60% af dyreenhederne udgøres af kvæg eller svin. Drikkevandsområderne er opdelt i 3 kategorier, kvæg (K), svin (S) og blandet (B) som vist i Figur 6.4.



**Figur 6.3.** Gennemsnitligt antal dyreenheder i drikkevandsområder opdelt på kvæg og svin. I begge tilfælde er de mørke farver udtryk for det højeste antal dyreenheder pr. ha landareal.



**Figur 6.4.** Dominerende dyreart i drikkevandsområder (antallet af dyreenheder udgør over 60% af det samlede antal dyreenheder i området).

Ud fra det gennemsnitlige antal dyreenheder pr. ha. landareal kan områderne opdeles i forskellige klasser ud fra dyretætheden, Tabel 6.2.

**Tabel 6.2.** Opdeling af drikkevandsområder i 5 klasser ud fra dyretæthed i forhold til landarealet.

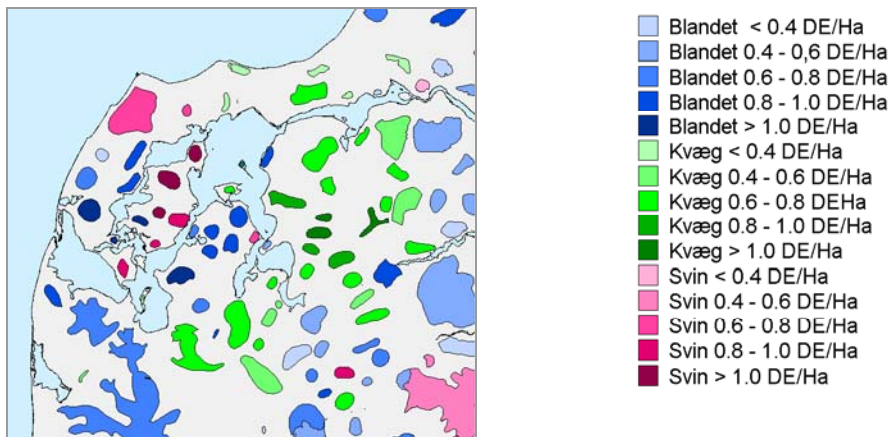
	<b>Klasse</b>				
Dyretæthed	1	4	6	8	10
Minimum	0	0.4	0.6	0.8	1
Maksimum	0.3999	0.5999	0.7999	0.9999	-

Tabel 6.3 viser resultatet af klassificeringen for de syv drikkevandsområder, og Figur 6.5 viser det resulterende kort over drikkevandsområderne.

**Tabel 6.3.** Resultatet af en klassifikation for 7 drikkevandsområder.

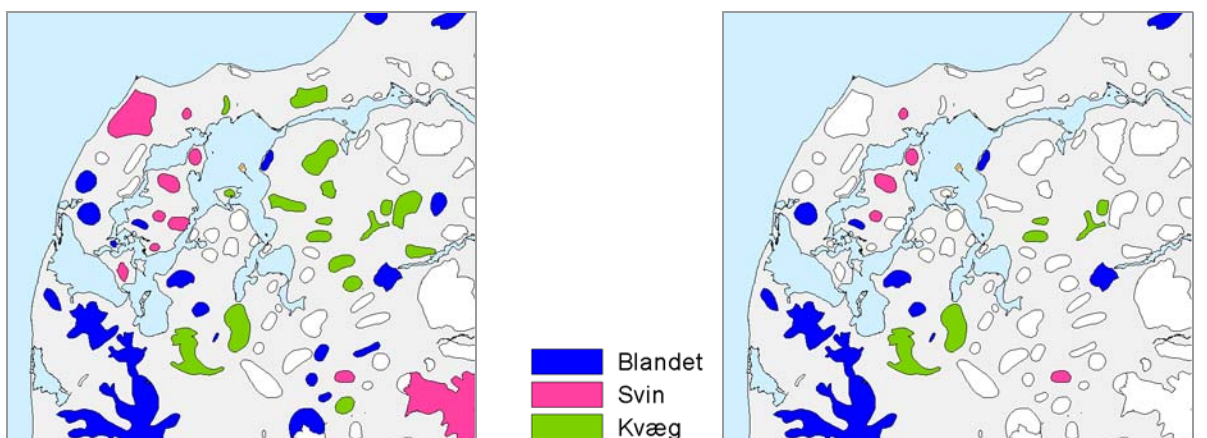
	<b>81</b>	<b>86</b>	<b>87</b>	<b>88</b>	<b>89</b>	<b>92</b>	<b>94</b>
Dominerende dyreart	K	B	K	B	B	K	S
Dyretæthed	6	6	6	4	1	4	8
Kombineret	K06	B06	K06	B04	B01	K04	S08





**Figur 6.5.** Dominerende dyreart og gennemsnitlig antal dyreenheder pr. ha dyrket ej braklagt areal i drikkevandsområdet.

De statistiske oplysninger for de enkelte drikkevandsområder kan dog også anvendes uden klassifikation, for eksempel til at udpege problemområder. I Figur 6.6 er vist et par tænkte eksempler på udvælgelsesforespørgsler med henblik på at finde drikkevandsområder, hvor dyretætheden kan være problematisk.



Drikkevandsområder, hvor det maksimale antal DE. pr. ha dyrket ej braklagt areal overstiger 1.2

Drikkevandsområder, hvor det maksimale antal DE pr. ha dyrket ej braklagt areal overstiger 1.4 og det gennemsnitlige antal DE. pr. ha kystareal overstiger 0.7

**Figur 6.6.** Eksempler på udvælgelse af problemområder.

### Regionalisering – manuel klassifikation ud fra dyrehold

Metoderne er anderledes, når formålet er at afgrænse områder ud fra den geografiske fordeling af et tema, for eksempel dyreholdet. Den mest styrede metode og den, der ligner den foregående mest, er en manuel regionalisering af rastergrid.

Ved en manuel klassifikation bliver klasser manuelt grupperet på baggrund af faglig viden om, hvilke objekter et datasæt indeholder, og hvad resultatet af klassifikationen skal bruges

til. Et eksempel herpå kan være en regionalisering, hvor målet er at fremstille et kort, der både viser dyretætheden og den dominerende dyreart i området.

### ***Dominerende dyreart***

Fremstilling af et regionaliseret kort, som viser den dominerende dyreart, kræver en del forarbejde, da de nødvendige oplysninger ikke umiddelbart er tilgængelige. I det følgende beskrives processen ved anvendelse af Arc GIS Spatial Analyst til udarbejdelsen af kortet.

Til klassifikationen anvendes tre grid:

- dyreenheder i alt pr. ha,
- dyreenheder pr. ha for svin,
- dyreenheder pr. ha for kvæg.

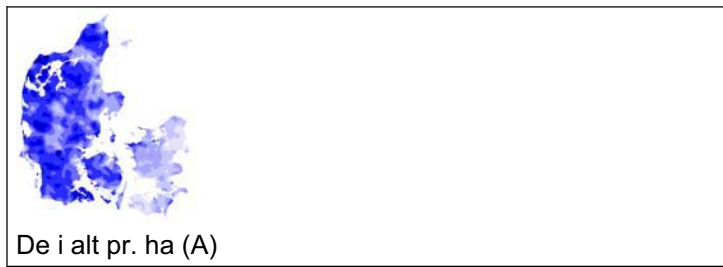
Processen ved fremstillingen af kortet med den dominerende dyreart er vist i Figur 6.7 og Figur 6.8.

I dette tilfælde defineres en dyreart som dominerende, hvis antallet af dyreenheder for denne overstiger  $2/3$  af det samlede antal dyreenheder. I Figur 6.7 er vist fremstilling af tre kort, hvor henholdsvis kvæg eller svin dominerer, samt resten.

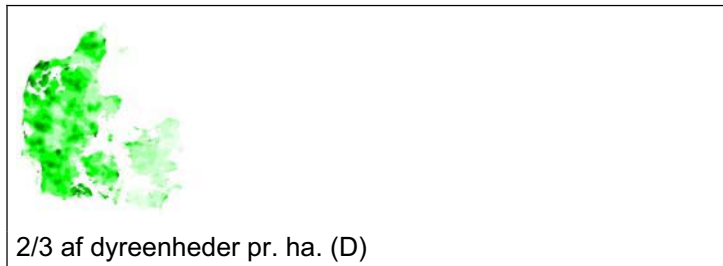
Først findes grænseværdierne for, hvornår en dyreart udgør  $2/3$  af det samlede antal dyreenheder. Dette gøres ved at gange grid (A) med  $2/3$ , herved fremkommer et nyt grid (D), som indeholder minimumsgrænsen for det antal dyreenheder, der skal være af en dyreart for at denne betragtes om dominerende.

Områder, hvor henholdsvis kvæg og svin overstiger minimumsgrænsen, findes ved at trække griddet med minimumsgrænsen (D) fra de to grid med henholdsvis kvæg og svin (B og C). Dernæst foretages en klassificering af de to grid, hvor positive værdier tildeles værdien 1 for svin og 2 for kvæg. Negative værdier sættes til nul (E og F). Områder, hvor henholdsvis svin og kvæg dominerer, er nu fundet, og derefter findes det tredje område, der består af de områder, der hverken domineres af svin eller kvæg (G). I praksis udvælges områder fra (A), hvor både kort (E) og kort (F) er lig nul. Dernæst tildeles disse værdien 3.

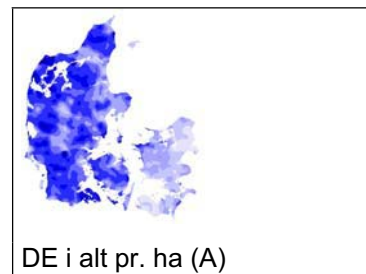
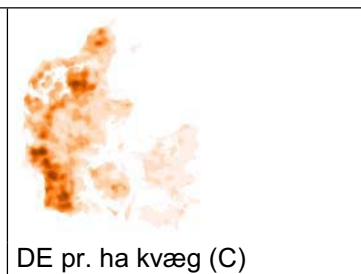
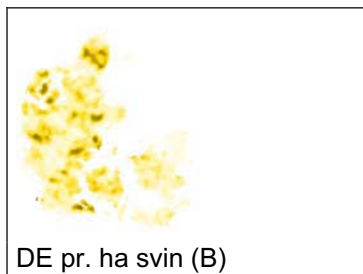




gange 2/3 er lig med



Minus



**Resultat (ikke vist)**

Udvælg værdier > 0

Sæt art = 1

Udvælg værdier > 0

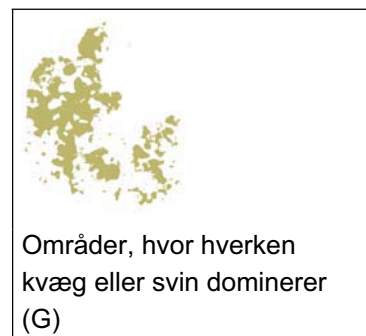
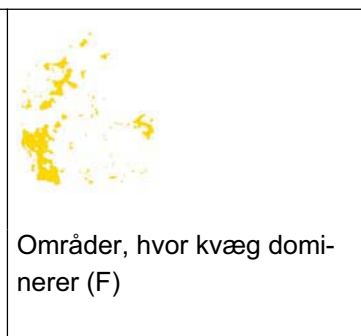
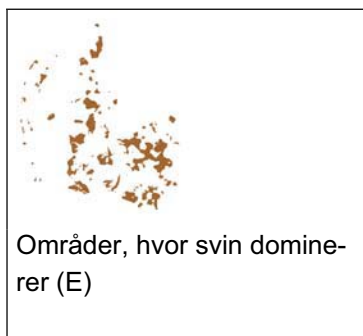
Sæt art = 2

Udvælg værdier fra (A), hvor

kort (E) = nul og

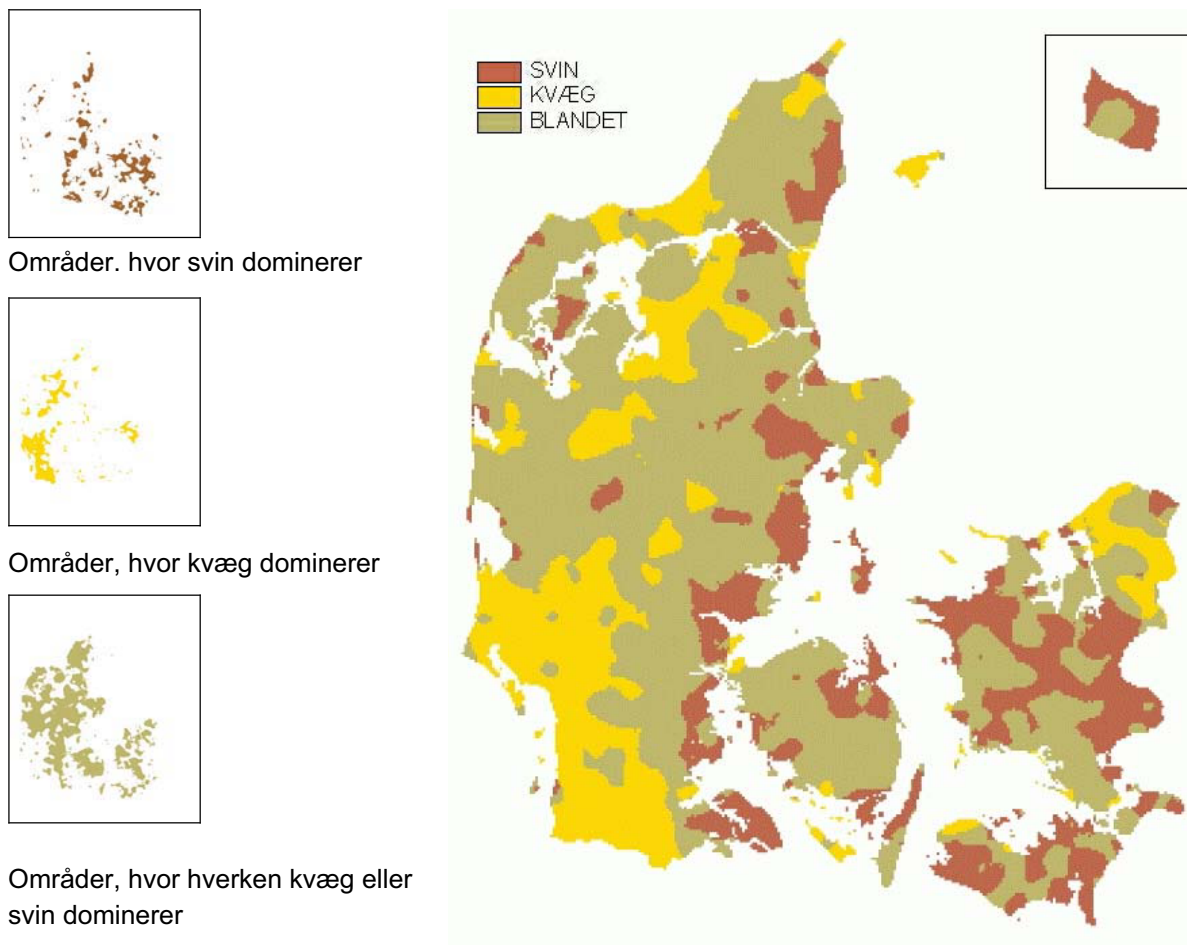
kort (F) = nul

Sæt Art = 3



**Figur 6.7.** Fremstilling af kort, hvor henholdsvis kvæg eller svin dominerer, samt resten.

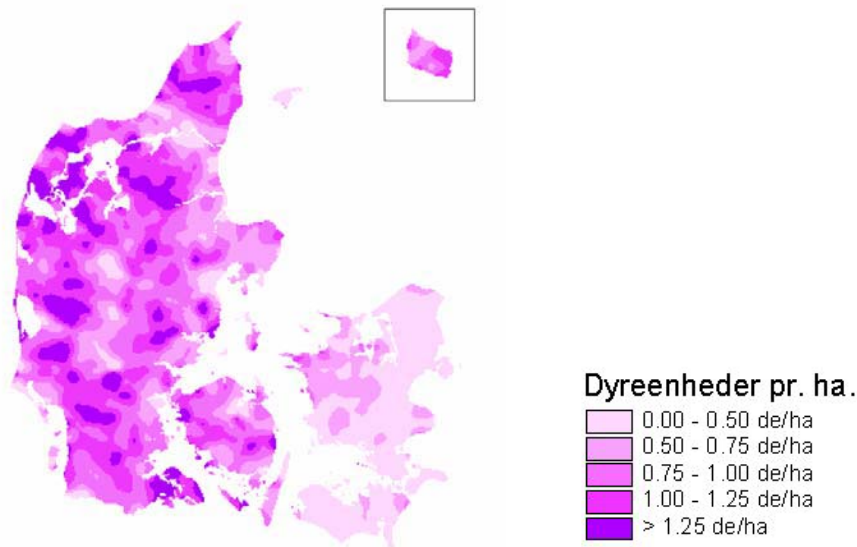
Til slut samles de tre kort til et kort. Dette kan gøres simpelt ved blot at lægge værdierne sammen. Resultatet kan ses i Figur 6.8.



**Figur 6.8.** Samling af kort domineret af hver sin dyreart til eet kort. (Der er ingen områder med majoritet af kvæg på Bornholm).

### *Dyretætheden*

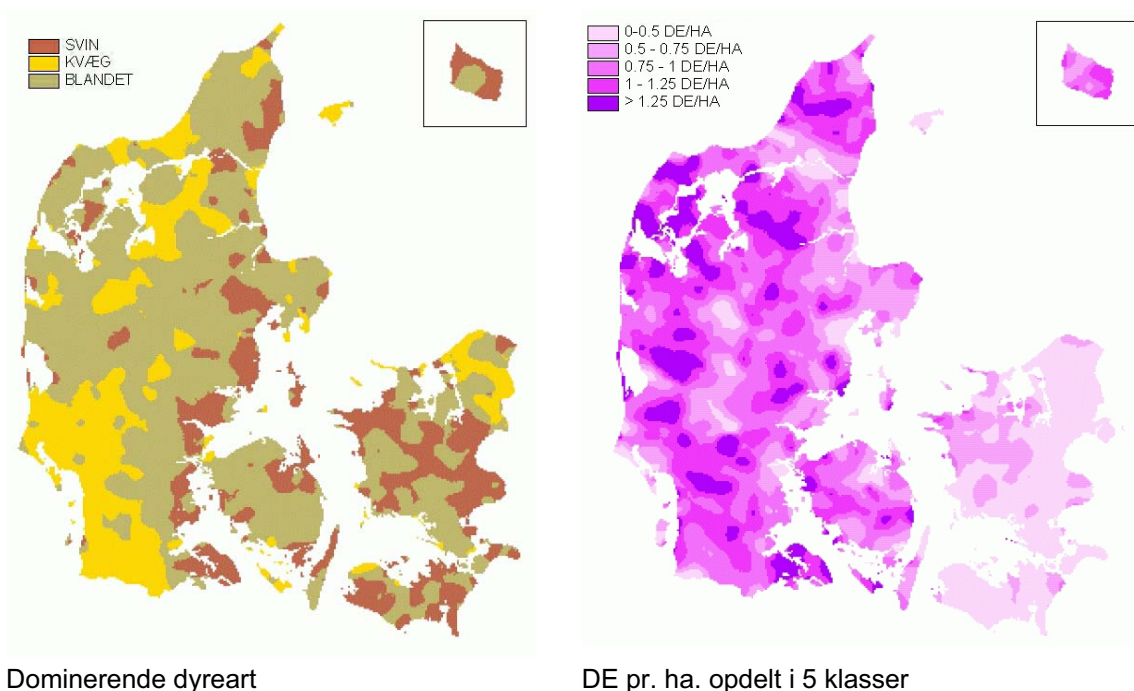
Efter udarbejdelsen af kortet over dominerende dyreart, foretages en opdeling af områderne ud fra dyretætheden. I Figur 6.9 er kortet med dyretætheden klassificeret i 5 klasser, således at hver klasse indeholder ca. 20% af områderne.



**Figur 6.9.** Klassificering af kortet med dyreenheder pr. ha i 5 klasser.

### ***Kombination af dominerende dyreart og dyretæthed***

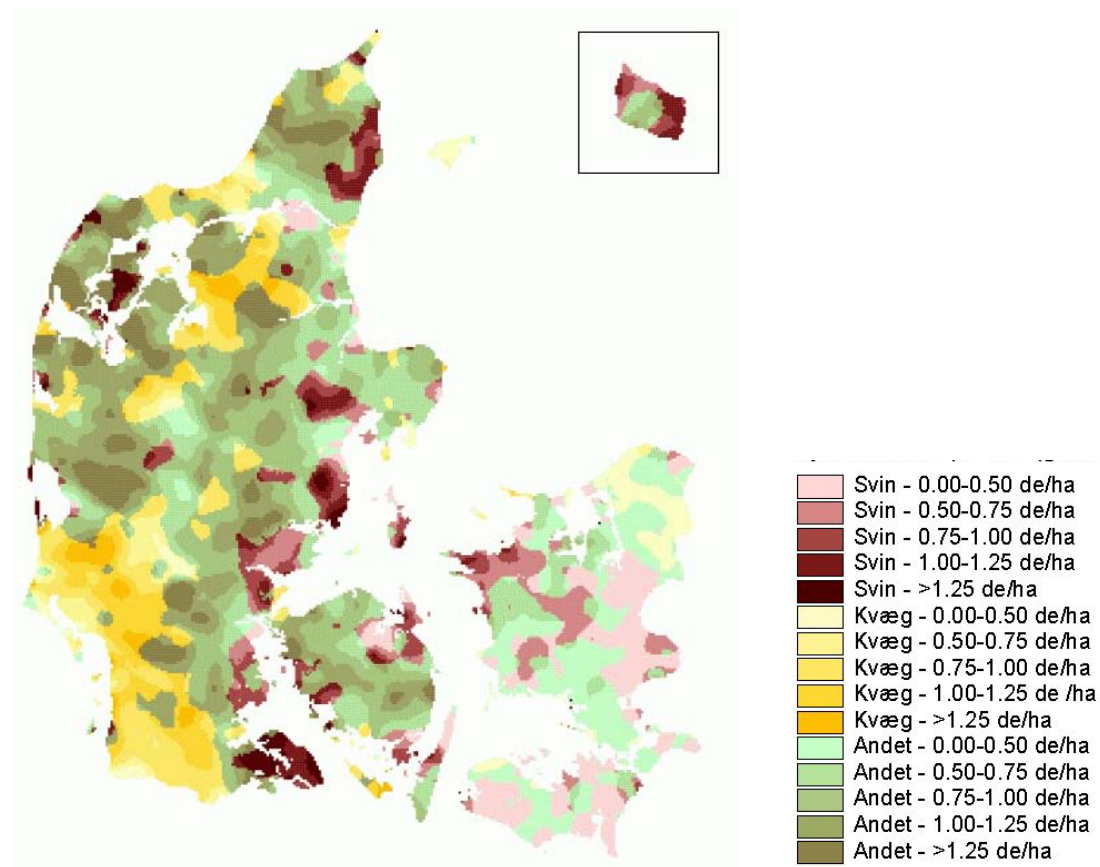
Dernæst skal de to kort med henholdsvis den dominerende dyreart og dyretætheden samles i ét kort. Ved vektorkort kan der foretages en overlay analyse, hvor kortene klippes med hinanden. Ved rasterkort er den tilsvarende funktion en krydsklassifikation (Cross tab).



**Figur 6.10.** Dominerende dyreart og dyreenheder pr. ha opdelt i 5 klasser.

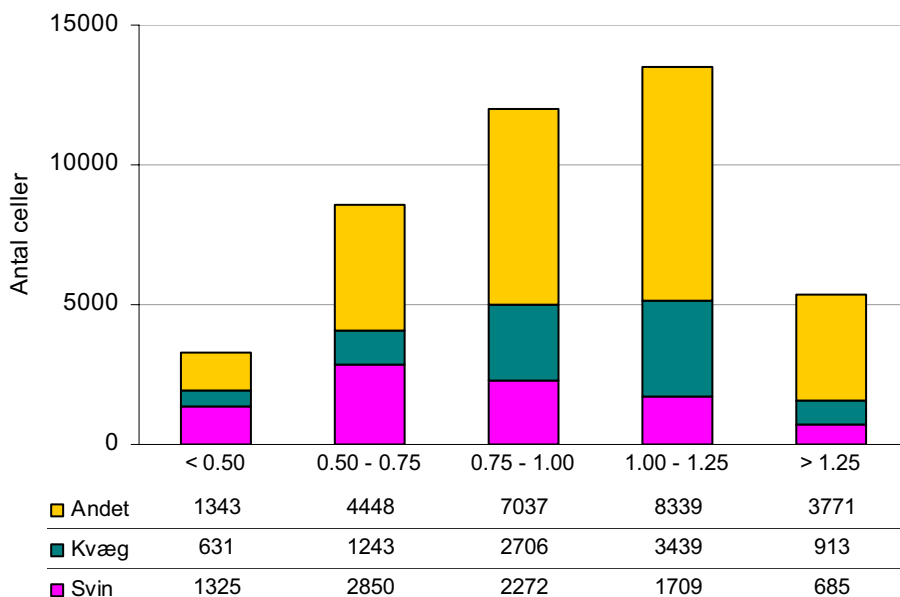
Krydsklassifikationen, som er foretaget i IDRISI (Eastman, 1997), er som klassifikation af et enkelt datasæt også softwareafhængig. I nogle programmer er der kun mulighed for at kombinere to datasæt ad gangen, medens andre kan kombinere en række datasæt på en gang.

Resultatet af en krydsklassifikation er en regionalisering i form af et nyt grid, som viser alle kombinationer af klasser. Resultatet er vist i Figur 6.11.



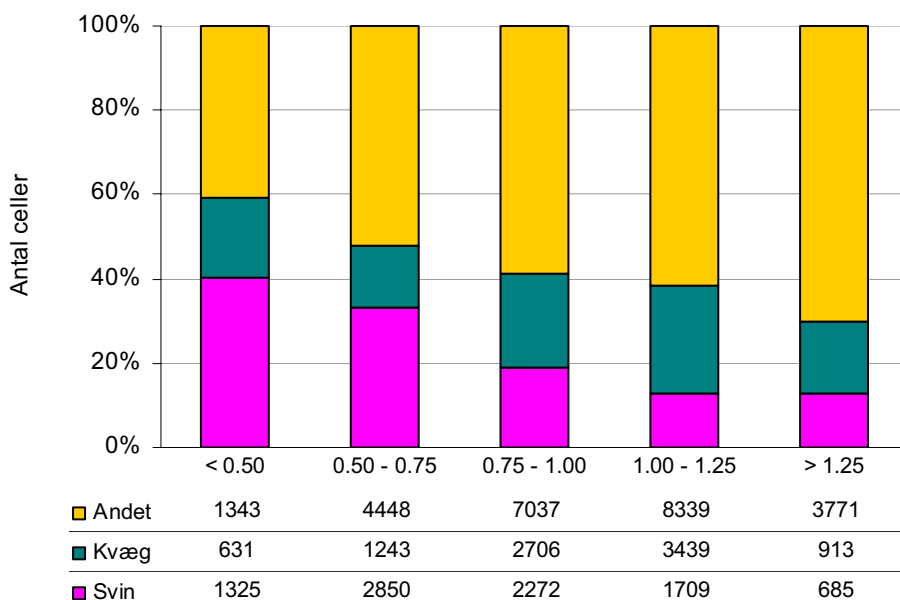
**Figur 6.11.** Resultat af kombinationen af dominerende dyreart og dyreenheder pr. ha. Farven angiver dominerende dyreart og dyretætheden.

De to datasæt, som anvendes til krydsklassifikationen, består henholdsvis af 3 og 5 klasser. Ved krydsklassifikationen fremstilles en tabel, som indeholder kombinationerne samt antallet af celler i hver klasse. I Figur 6.12 er vist, hvorledes cellerne fordeler sig i de resulterende klasser. Det ses, at antallet af celler generelt er størst i områder med 1.00-1.25 DE/ha. Tilsvarende gælder for antallet af celler, hvor der ikke er én dyreart, som dominerer. Antallet af celler, hvor svin dominerer, er størst i områder med 0.50 til 0.75 DE/ha og antallet af celler, hvor kvæg dominerer, er størst i områder med 1.00 til 1.25 DE/ha.



**Figur 6.12.** Antallet af celler i hver klasse i krydstabuleringen.

Den relative fordeling af cellerne indenfor områder med forskellig dyretæthed er vist i Figur 6.13. Antallet af celler, hvor svin dominerer, er relativt størst i områder med lille dyretæthed, mens antallet af celler, hvor ingen af dyrearterne dominerer, er størst i områder med stor dyretæthed. Med hensyn til fordelingen af antallet af celler hvor kvæg dominerer, er billedet mere blandet.

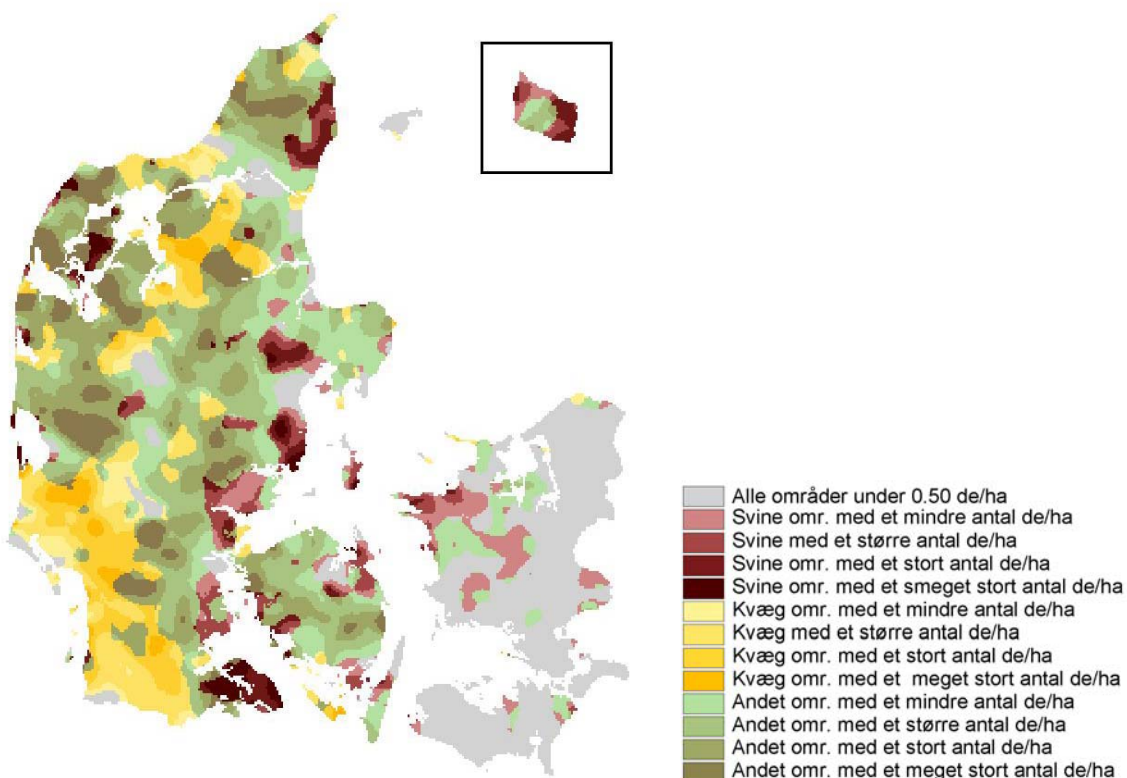


**Figur 6.13.** Den relative fordeling af antallet af celler i hver klasse i krydstabuleringen.

Antallet af kombinationer klasserne imellem og det totale antal kombinationer kan derudover anvendes til at beregne statistiske mål for, om der er sammenfald mellem de to datasæt, og om disse sammenfald er signifikante.

### ***Bearbejdning af resultatet***

I områder med få dyr, for eksempel under 0.5 DE/ha, er det som regel ikke meningsfuldt at skelne mellem, om det er kvæg eller svin, der dominerer. Disse områder er derfor samlet ved en reklassifikation af resultatet af krydsklassifikationen, således at disse tre klasser får samme værdi. Resultatet er vist i Figur 6.14.



**Figur 6.14.** Resultat af reklassifikation, hvor områder med få dyr samles til et område.

### **Regionalisering – automatisk klassifikation**

I mange tilfælde har man ikke så klart et billede af målet med regionaliseringen som i det foregående eksempel. Samtidig kan den geografiske variation og sammenhængen mellem dataene være mere uoverskuelig. Ved undersøgelser af om der er områder, der ligner hinanden ud fra mange datasæt, må der anvendes andre metoder.

Via cluster/klynge analyser kan foretages en automatisk klassificering af flere datasæt. Er der samtidig geografisk sammenhæng i dataene bliver resultatet en regionalisering. Der findes adskillige metoder til at foretage denne opdeling af dataene, og valg af metode er afhængig af bl.a. datatypen. De vigtigste/almindeligste metoder er K-mean og Hierarkiske metoder.



### ***Hvad er automatisk klassifikation – cluster***

Clusteranalyser er en forholdsvis løs samling af statistiske metoder, der anvendes til at tilknytte objekter til en gruppe (clustre). Medlemmer af samme gruppe har visse fælles egenskaber, og håbet er, at den resulterende klassifikation vil give en vis indsigt i undersøgelsens emne. Klassifikation har den effekt, at datasættets dimensioner reduceres ved at reducere antallet af tilfælde.

Den underliggende matematik er i de fleste af disse metoder relativ simpel, men et stort antal af beregninger er nødvendige, hvilket kan gøre det umuligt at foretage disse i hånden og endda belaste en computer kraftigt.

Resultatet af klassifikationen er meget afhængigt af hvilken metode, der anvendes. Dette skyldes bl.a., at det er muligt at måle ligheder og forskelligheder på mange måder. Der findes altså ikke en enkelt "korrekt" klassifikation.

De fleste clusteranalyseteknikker er hierarkiske, hvilket vil sige, at resultatet af klassificeringen har et stigende antal af klassesæt. Andre er ikke hierarkiske som for eksempel K-mean clustermetoden, der resulterer i et antal adskilte klasser.

De hierarkiske clusterteknikker kan være opdelende eller samlende. En opdelende metode begynder i alle tilfælde med et cluster. Dette cluster nedbrydes gradvist i mindre og mindre enheder, Samlende teknikker starter (normalt) med clustre bestående af de enkelte tilfælde. Disse samles gradvist, indtil et stort samlet cluster er dannet.

Mangfoldigheden af clusterteknikker øges, fordi der er mange måder at måle afstanden på og mange forskellige steder, hvorimellem afstande kan måles.

#### *K-mean algoritmen*

I projektet er anvendt K-mean algoritmen. K-mean er en trinvis fortløbende metode. Udgangspunktet er et antal tilfældige eller forud fastlagte clustercentre. Proceduren kan kort beskrives således:

- A. Valg af et antal start clustercentre.
- B. Beregning af afstanden fra hvert datasæt til hvert af clustercentrene.
- C. Tildeling af datasættet til det nærmeste center.
- D. Beregning af nye centre placeret i tyngdepunktet af de datasæt, der er knyttet til centret.

Trin B, C og D gentages i princippet indtil der ikke sker ændring i centerpunkterne. I praksis afbrydes proceduren normalt efter et vist antal gennemløb, eller når en betingelse er opfyldt. Udvælgelsen af startcentrene kan ske tilfældigt, eller i nogle programmer fastlægges ud fra anden viden.



Den store fordel ved K-mean algoritmen er dens enkelhed og hastighed, hvilket gør det muligt at anvende den på store datasæt. Den giver dog ikke systematisk det samme resultat ved hver kørsel af algoritmen. De resulterende clustre afhænger af den initierende tilknytning. K-mean algoritmen maksimerer variationen mellem clustre (eller minimere variationen indenfor clustrene), men sikrer ikke, at den givne løsning ikke er et lokalt minimum af variation.

### **Generelt**

En række emner er fælles for mange clustermetoder, det gælder bl.a. følsomheden overfor dataenes skala og fordeling, valget af antallet af clustre samt hvilken afstandsfunktion, der anvendes i beregningerne.

#### *Dataenes skala – normalisering af data*

Hvis dataene har forskellig udstrækning/skala, vil dataene med de største værdier dominere ved dannelsen af clustrene. Dette er i de fleste tilfælde ikke ønskværdigt, men kan bevidst anvendes.

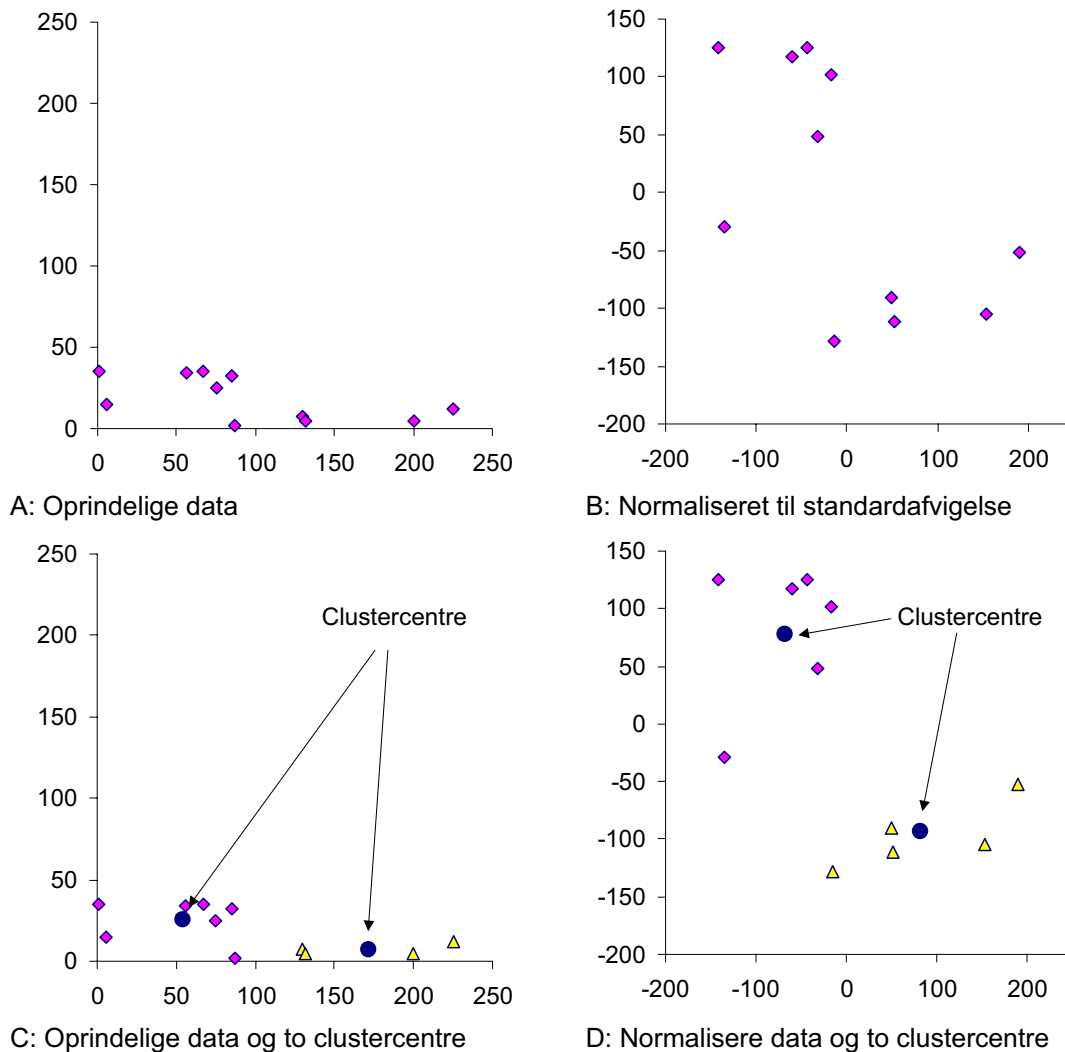
Dataene kan derfor normaliseres til en fælles skala f. eks 0-100 ud fra minimum og maksimum værdierne:

$$\text{Norm}_{0-100} = ((\langle \text{Gridcelle værdi} \rangle - \text{Minimum}) \times 100 / (\text{Maksimum} - \text{Minimum}))$$

En skæv fordeling med mange høje eller lave værdier vil influere kraftigt på resultatet. Det er derfor ofte bedre at normalisere dataene ud fra standardafvigelsen:

$$\text{Norm}_{\text{SNV}} = ((\langle \text{Gridcelle værdi} \rangle - \text{Gennemsnittet}) / \text{Standardafvigelse} \times 100)$$

Betydningen af normaliseringen kan illustreres ud fra et lille datasæt. I Figur 6.15 er vist de samme data før og efter normalisering samt resultatet ved opdeling af dataene i to clustre. Det ses, at normaliseringen har stor betydning for resultatet. Hvor clusterdannelsen ved de unormaliserede data kun sker ud fra værdierne på x-aksen, da disse er de største, sker denne ved de normaliserede data med lige stor indflydelse fra dataene på de to akser.

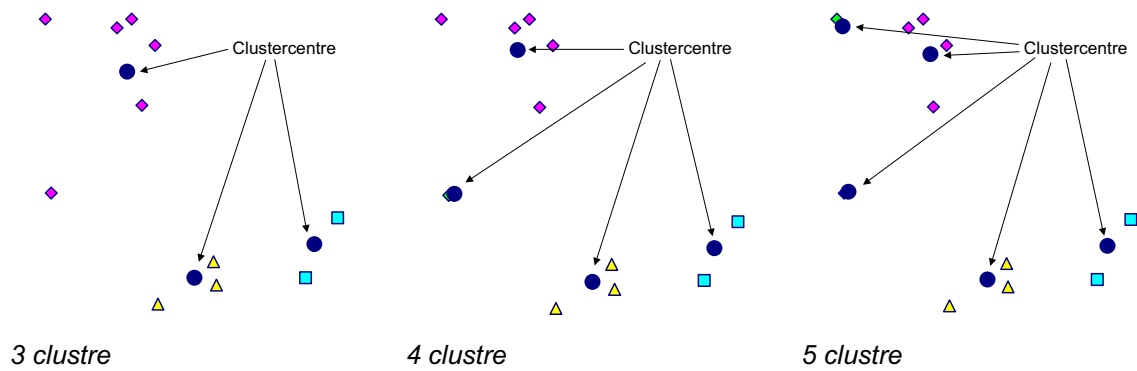


**Figur 6.15.** Standardisering af data og betydningen heraf ved dannelse af clustre.

### *Antallet af clustre*

Resultatet af en clusterproces afhænger i høj grad af det antal clustre som dataene opdeles i. Resultatet kan blive mere eller mindre sigende afhængigt af, hvordan dataene er distribueret. MapCalc indeholder ikke værktøjer til at vurdere dette, her er det nødvendigt at prøve sig frem og vurdere resultatet efterfølgende. I Clustan Graphics findes forskellige metoder, som foretager test af resultatet ved forskellige antal clustre. Her er også mulighed for at sikre at outliers (enkelt data, der adskiller sig markant fra de øvrige) ikke indgår ved fastlæggelsen af initiale clustercentrene.

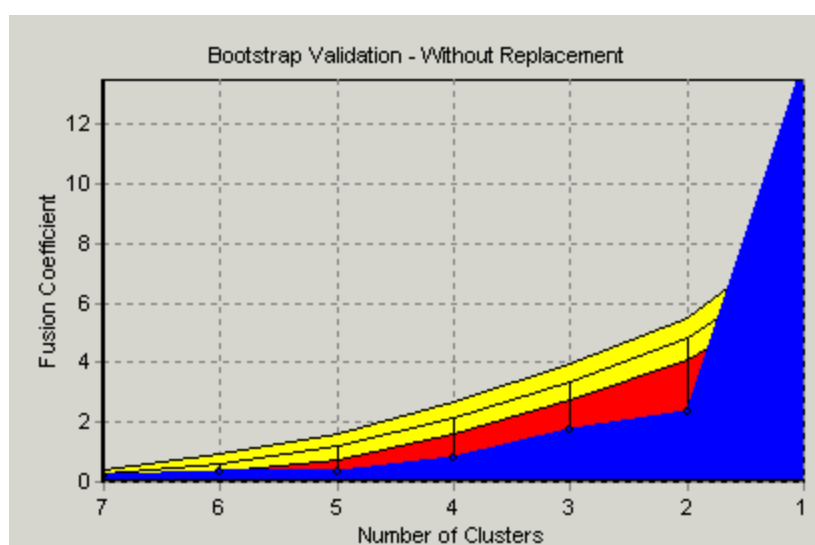
I Figur 6.16 er vist testdataene opdelt i 3, 4 og 5 clustre. Dataene er først normaliseret ud fra standardafvigelsen. Det ses, at et af clustrene i modellen med 3 clustre har en stor spredning af værdierne i forhold til de andre.



**Figur 6.16.** Testdataene opdelt i 3, 4 og 5 regioner.

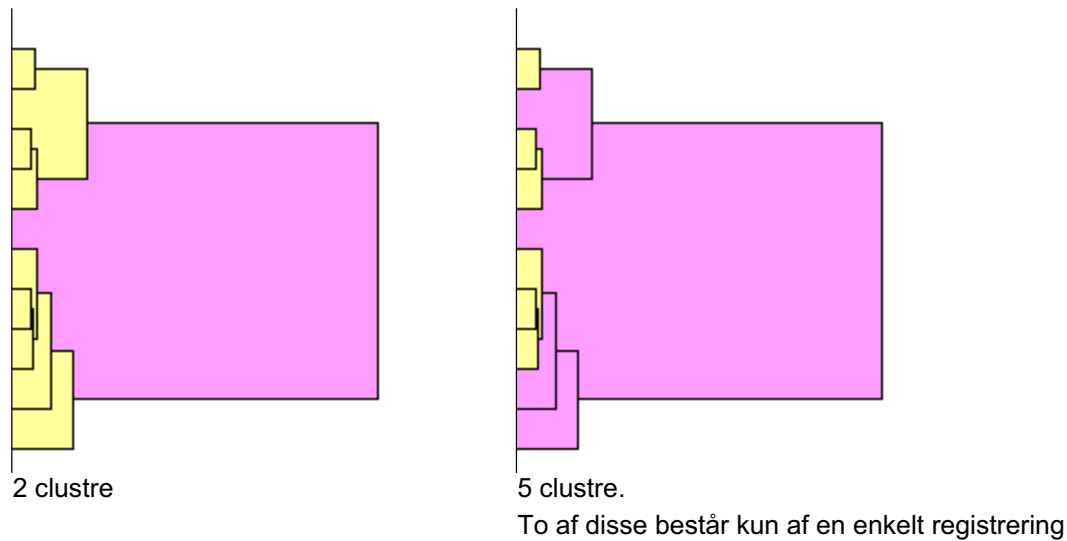
Clustan Graphic giver ved brug af den hierarkisk metode mulighed for på forhånd at foretage en vurdering af, hvor sikkert det er, at de dannede clustre ved forskellige antal af clustre ikke beror på tilfældigheder, men afspejler reelle klumper i dataene. Dette gøres ved at teste Nulhypotesen – at strukturen vist ved en opdeling i givent hierarkisk træ er tilfældig – og forsøge at afvise hypotesen.

I Figur 6.17 er vist resultatet af en sådan test. Den blå zone i bunden af grafen viser fusionsværdierne<sup>5</sup> svarende til de aktuelle data præsenteret. Det gule bånd viser intervallet af fusionsværdier udfra en serie af forsøg, hvor dataene randomiseres, hvert forsøg genererer et forskelligt træ. I dette konfidensinterval repræsenterer den centrale linje gennemsnittet af fusionsværdierne for hvert antal af clustre dannet udfra de tilfældige prøver. Bredden på det gule bånd er 1 standardafvigelse omkring gennemsnittet. Den røde zone viser nu, hvor fusionsværdierne for det givne datasæt afviger signifikant fra random. I dette tilfælde forekommer den mest signifikante afvigelse fra random ved 2 clustre. En inddeling i op til fem clustre er imidlertid signifikant (Clustan Graphics primer og Internet).



**Figur 6.17.** Test af Nul-hypotese ved forskellige antal af clustre.

<sup>5</sup> Fusionsværdien er den værdi, hvor to clustre smeltes sammen til et.



**Figur 6.18.** Hierarkisk træ (dendrogram) vist med fremhævnning af 2 og 5 clustre.

### *Afstandsfunktion*

Resultatet afhænger også af hvilken afstandsfunktion, der vælges ved beregningen. Den mest almindeligt anvendte ved data af denne type er Squared Euclidean distance, og det er også denne MapCalc anvender. I Clustan Graphics er implementeret en lang række afstandsfunktioner, også nogle der kan anvendes ved kategoriske data.

### *Vurdering af resultatet*

Der er stor forskel på, hvilke værktøjer, der er til rådighed ved vurdering af resultatet. I MapCalc er fordelingen, at man umiddelbart kan se, hvordan regionerne fordeler sig geografisk, men til gengæld er der ingen statistik på, hvad de enkelte regioner dækker over. Det er derfor nødvendigt enten at foretage zonale analyser eller eksportere resultatet. I Clustan Graphics fås forskellige statistiske oplysninger, som for eksempel gennemsnit og standardafvigelse. Til gengæld kan den geografiske distribution ikke ses.

Der er gennemgående anvendt en blanding af de to produkter, hvor Clustan Graphics er anvendt til at få et fingerpeg om antallet af clustre og disses indhold, mens MapCalc er anvendt til at vurdere den geografiske distribution. Den endelige klassificering er for det meste foretaget i MapCalc, da der her er mulighed for at fjerne områder, der geografisk er meget små (se eksemplet vedrørende dyrehold).

### *Valg af input data*

Valget af hvilke data, der skal indgå i analysen, er afgørende for resultatet. Det har for eksempel normalt stor betydning, om der tages udgangspunkt i en mængde eller denne sat i forhold til fx størrelsen af objektet. Ved rasterdata er alle objekter pr. definition lige store, så her har det ikke så stor betydning. Hvis der derimod arbejdes med andre data, som fx oplysninger på kommuneniveau, er det afgørende, at oplysningen bliver vægtet i forhold til kommunens stør-

relse. Det er også vigtigt at sikre, at der ikke er mange, meget korrelerede data. Disse vil da vægte højt i forhold til de øvrige data. Det derfor en god ide først at foretage en korrelationsanalyse og evt. reducere komponenterne via en Principal Komponent Analyse (PCA), eller kun lade et af de korrelerede datasæt indgå.

#### *Korrelerede data – Principal Komponent Analyse*

Ved indsamling af multivariate data er det normalt at finde nogle korrelerede variable. En implikation af denne korrelation er, at der vil være nogen redundans i informationen givet af de forskellige variable. I det ekstreme tilfælde med to perfekt korrelerede variable (x og y) vil den ene være overflødig. Hvis der i analysen indgår datasæt, som er stærkt korrelerede, vil disse få en overvægt i resultatet. Dette kan illustreres ved dyretætheden. Hvis alle fire måder at måle dette på indgår i en analyse sammen med antallet af DE kvæg og DE svin vil dyretætheden få afgørende vægt.

I Tabel 6.4 er vist korrelation mellem de forskellige måder at måle antallet af dyreenheder på.

**Tabel 6.4.** Korrelationsmatrix for dyreenheder pr. arealenhed.

	<b>DE pr. ha markblokareal</b>	<b>DE pr. ha dyrket areal</b>	<b>DE pr. ha. dyrket areal (ekskl. brak)</b>	<b>DE pr. ha landareal</b>
DE pr. ha markblokareal	1			
DE pr. hektar dyrket areal	0.947446	1		
DE pr. ha dyrket areal (ekskl. brak)	0.938938	0.998284	1	
DE pr. ha landareal	0.894541	0.836547	0.816745	1

For at eliminere dette problem kan foretages en Principal Komponent Analyse og et nyt datasæt udarbejdes herudfra. Principal Komponent Analyser nyttiggør redundansen i multivariate data, ved at gøre det muligt at:

- opsamle mønstre (sammenhænge) i variableerne,
- reducere datasættets dimensioner uden et signifikant tab af information.

Principal komponent analyse er en ud af en familie af relaterede teknikker, der bl.a. inkluderer Faktor Analyser og Principal Co-ordinate Analyser.

I Tabel 6.5 er vist principal komponenten for de fire temaer. Der er kun et niveau, da dataene er stærkt korrelerede.

**Tabel 6.5.** Principal komponenter.

	PCA
DE pr. ha markblokareal	0.980787
DE pr. hektar dyrket areal	0.982052
DE pr. ha dyrket ej braklagt areal	0.974918
DE pr. ha landareal	0.917680

I det resulterende kort indgår de oprindelige datasæt med den vægt, der er angivet. Ved analyse af rigtig mange datasæt, der kan være korrelerede på forskellig vis, vil der typisk være behov for flere komponenter, således at 20 datasæt kan reduceres til for eksempel 3 datasæt. I det efterfølgende eksemplificeres klassifikationsprocessen ved brug af oplysninger om dyrehold. I bilag B gives flere eksempler på klassifikationer.

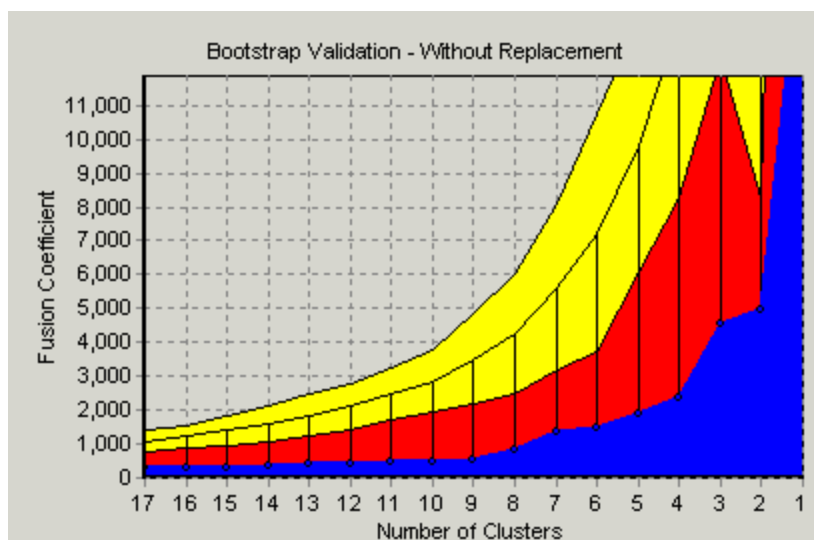
#### **Eksempel – automatisk klassifikation udfra dyrehold**

I det følgende illustreres processen gennem en automatisk klassifikation ud fra dyretæthed, antal dyreenheder kvæg og antal dyreenheder svin. Der er i dette tilfælde valgt en blanding, således at dyretætheden måles i forhold til det dyrkede areal (ekskl. brak), mens der for kvæg og svin er anvendt DE pr. hektar landareal. På denne måde indgår begge former for dyretæthed i analysen. Som det fremgår af Tabel 6.6 er DE pr. ha dyrket areal (ekskl. brak) til en vis grad korreleret med de to øvrige datasæt, mens disse stort set ikke er korrelerede. Det er derfor forventeligt, at den samlede dyretæthed vil få en stor vægt ved klassifikationen.

**Tabel 6.6.** Korrelationsmatrix – dyrehold.

	DE pr. ha dyrket ej braklagt areal	DE svin pr. ha landareal	DE kvæg pr. ha landareal
DE pr. ha dyrket ej braklagt areal	1		
DE svin pr. ha landareal	0,568204	1	
DE kvæg pr. ha landareal	0,65250	0,213014	1

I Figur 6.19 er vist resultatet af testen. Det ses, at en opdeling i 7 clustre er mindre signifikant end opdeling i 6 og 8 clustre. Opdeling i 3 clustre er mere signifikant end opdeling i 2 og 4 clustre. Resultatet er dog signifikant op til ca. 160 clustre. Vi har for eksemplets skyld valgt at vise en opdeling i 2, 3 og 4 klasser.



**Figur 6.19.** Test af Nul-hypotese. I dette tilfælde er det gule område udvidet til at vise 2 standardafvigelser. Det ses at en opdeling i 7 clustre er mindre signifikant end opdeling i 6 og 8. Opdeling i 3 clustre er mere signifikant end opdeling i 2 og 4 clustre. Resultatet er dog signifikant op til ca. 160 clustre.

I Figur 6.20 er vist resultatet ved opdeling i 2, 3 og 4 klasser. For at kunne vurdere resultatet er dette konverteret til vektor, hvorefter der er foretaget en Region Inspection (zonal analyse) i Vertical Mapper ud fra de dannede klasser og de oprindelige rastergrid. Gennemsnitsværdierne er vist som grafer til højre for det resulterende kort.

Ved opdelingen i 2 klasser er det klart dyretætheden, der er afgørende for opdelingen. Resultatet er et kort, hvor klasse 1 har en gennemsnitlig dyretæthed på 1.2, mens denne for klasse 2 er ca. det halve. I begge klasser er gennemsnittet for kvæg og svin stort set det samme.

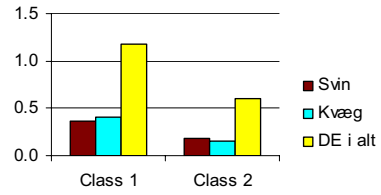
Ved opdeling i 3 klasser får dyrearten betydning. Klasse 1 og 2 har en gennemsnitlig dyretæthed på henholdsvis 1.1 og 1.2, men klasse 1 har gennemsnitligt mest kvæg, mens klasse 2 gennemsnitligt har flest svin. I klasse 3 er den gennemsnitlige dyretæthed ca. halv så stor, mens kvæg og svin stort set er ens.

Ved opdeling i 4 klasser stiger dyretætheden i de to klasser, hvor der gennemsnitligt er flest svin eller kvæg til henholdsvis 1.3 og 1.2. I de to øvrige klasser er den gennemsnitlige dyretæthed på 0.9 og 0.5, og der er i begge klasser lidt flere svin end kvæg.



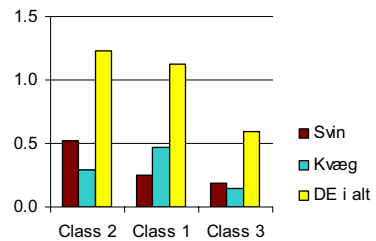
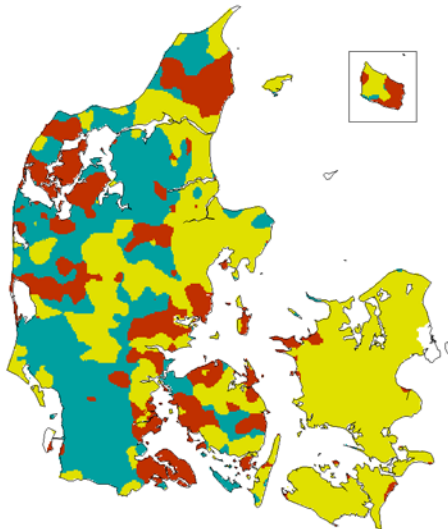
### Opdeling i to klasser

- Class 1
- Class 2



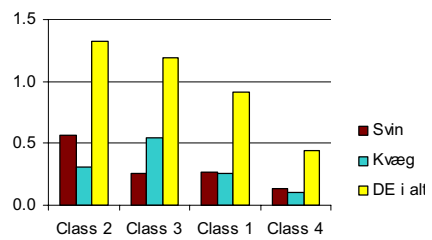
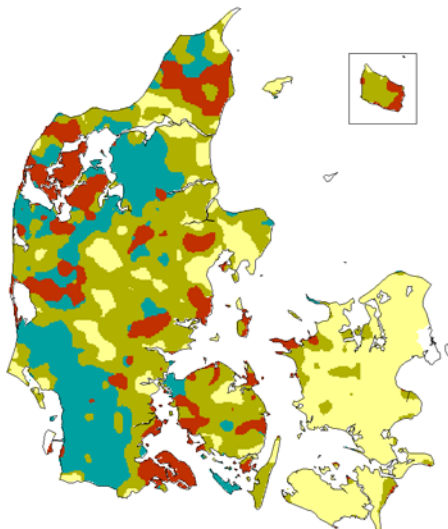
### Opdeling i tre klasser

- Class 1
- Class 2
- Class 3



### Opdeling i fire klasser

- Class 1
- Class 2
- Class 3
- Class 4



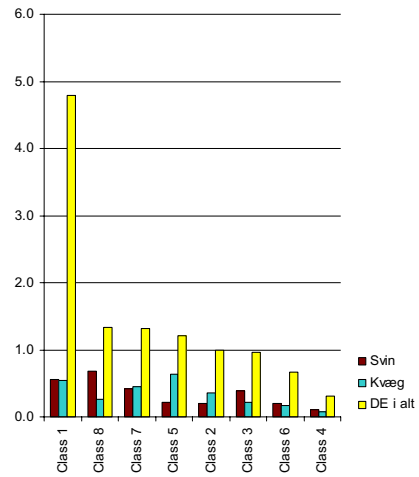
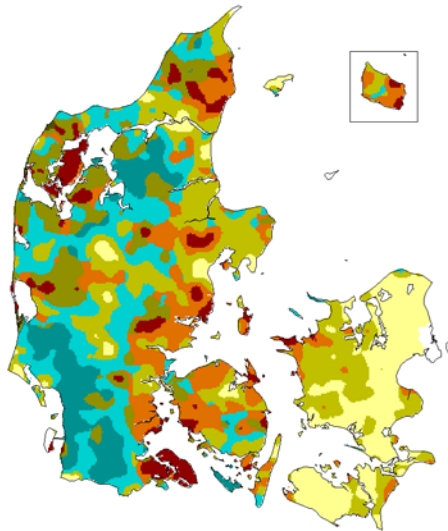
**Figur 6.20.** Opdeling i 2, 3 og 4 klasser.

I Figur 6.21 er vist resultatet af en opdeling i 8 og 14 klasser. Ved opdeling i 8 klasser dannes en meget lille klasse med ekstrem høj dyretæthed. Klassen kan ikke ses på kortet i den viste skala, men består af nogle få celler syd for Hanstholm. At der findes så høje værdier for dyretæthed nogle få steder er et udtryk for, at der i nogle områder stort set intet dyrket areal er at sætte dyrene i forhold til. Klassen bør lægges sammen med den, der ligner mest. Der fremkommer tre klasser nr. 5, 6 og 7, der alle har en dyretæthed på over 1.2, hvor den vigtigste forskel er, at det er forskellige dyrearter, der er flest af. Tilsvarende dannes to klasser nr. 2 og 3, hvor dyretætheden er på ca. 1.0, og hvor der henholdsvis er flest kvæg og svin. I de sidste to klasser nr. 6 og 4 er det gennemsnitlige tal for kvæg og svin stort set ens, mens dyretætheden er på henholdsvis ca. 0.7 og 0.3.

Ved opdeling i 14 klasser begynder det at blive sværere at overskue resultatet. Principperne i opdelingen ligner dog dem for 8 klasser, der sker blot en udskillelse i flere skalaer af dyretæthed. Kortet er forsøgt farvelagt, så det fremgår hvilken dyreart, der gennemsnitligt er flest af og samtidig illustreres den gennemsnitlige dyretæthed ved hjælp af farvens styrke (sværtning). Det overordnede billede ligner resultatet af den manuelle klassifikation vist i Figur 6.14, men da grænserne for opdelingen mellem kvæg og svin ved den manuelle klassifikation er præcise, giver denne flere områder med blandet dyrehold.

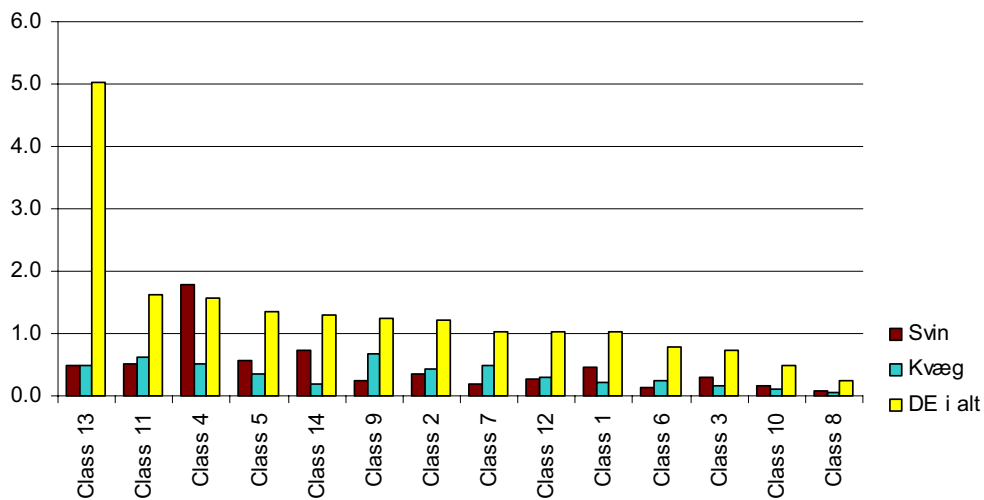
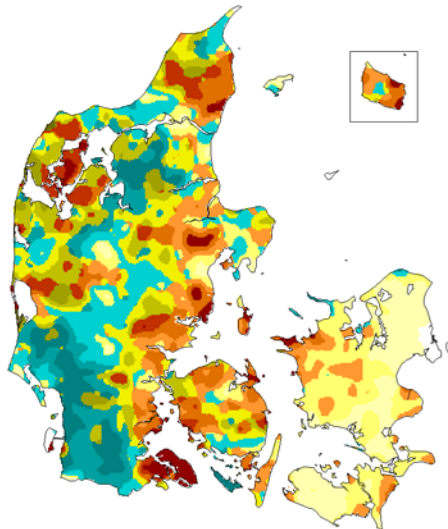
### Opdeling i 8 klasser

- Class 1
- Class 2
- Class 3
- Class 4
- Class 5
- Class 6
- Class 7
- Class 8



### Opdeling i 14 klasser

- Class 01
- Class 02
- Class 03
- Class 04
- Class 05
- Class 06
- Class 07
- Class 08
- Class 09
- Class 10
- Class 11
- Class 12
- Class 13
- Class 14



Figur 6.21. Opdeling i 8 og 14 klasser.

## 7. Udvikling

### Generelt

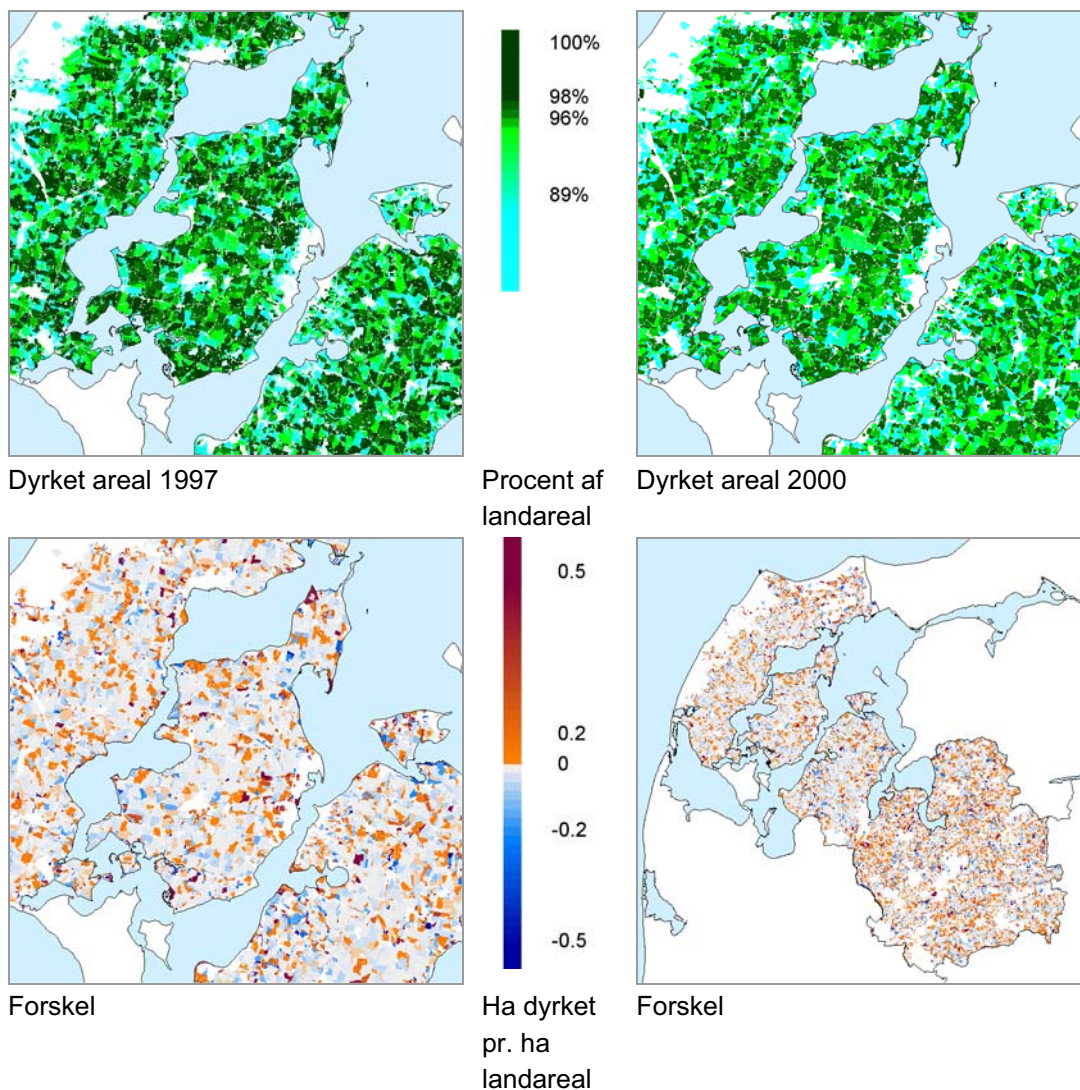
Viden om den geografiske variation i for eksempel dyretæthed, forpagtning og ejerens alder kan være interessant i sig selv. Det bliver dog langt mere interessant såfremt, der også kan siges noget om udviklingen og specielt eventuelle geografiske forskelle heri.

Ved at sammenligne kort, der beskriver den geografiske variation i et emne på to forskellige tidspunkter, kan forskellen og dermed ændringen findes. Ved sammenligning af registeroplysninger fra to forskellige tidspunkter kan ændringen for den enkelte enhed findes og dernæst kortlægges. Den enkelte markblok er for eksempel ikke stabil over tid, men kan blive opdelt og ændre udstrækning, hvorfor det er svært at sammenligne for eksempel kornarealets størrelse i markblokken på registerniveau. Til gengæld er det umuligt ud fra kortene alene at finde de steder, hvor der sker mange ejendomsændringer. Her må de ejendomme, der ændres, først findes via registeroplysningerne. Hvilken metode, der er mest anvendelig, afhænger således af emnet og strukturen af data.

### Forskellen mellem kort for to år

På landsplan er det stort set umuligt at udlede tydelige forskelle ud fra kort baseret på data for den årlige tælling af dyr i 1998 og 1999, da alene usikkerheden i dataene kan give udslag i samme størrelsesorden som forskellene selv.

Data fra hektarstøtteansøgninger er et bedre grundlag, og DJF har data fra hektarstøtteansøgninger tilbage til 1997. Som eksempel er der sammenlignet kort over størrelsen af det dyrkede areal i 1997 og 2000 på det lokale niveau, hvor ændringen er mest interessant. I 7.1 er for et udsnit af Viborg amt vist det dyrkede areal i 1997 og 2000. Umiddelbart er det ikke muligt at se forskellen på de to kort. Ved at trække kortet for 1997 fra kortet for 2000 fås ændringerne i arealet.



**Figur 7.1.** Det dyrkede areal i procent af markblokarealet i 1997 og 2000, samt forskellen mellem de to år (25 m×25 m gridceller).

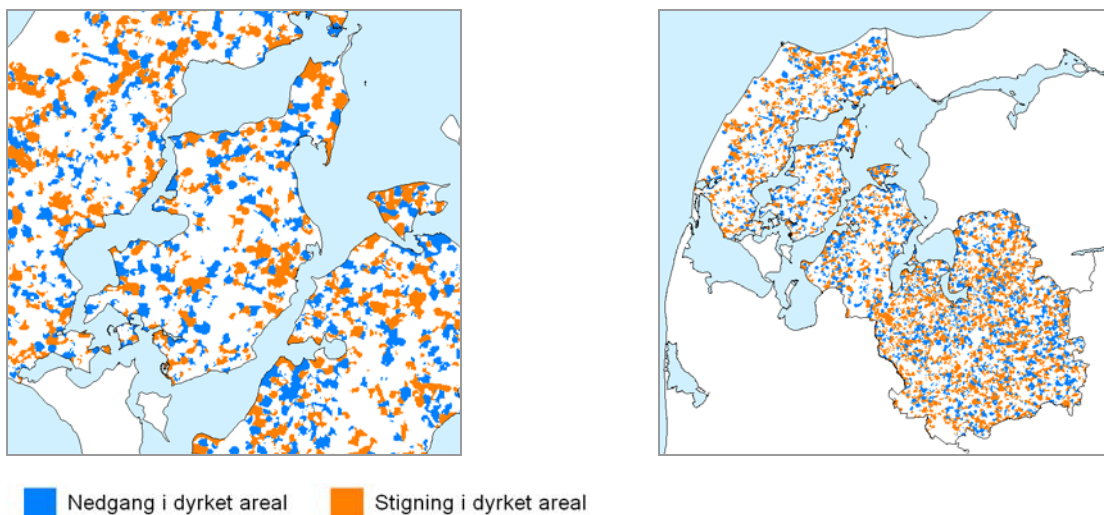
Umiddelbart er det stadig svært at overskue kortet. Dette er derfor forsøgsvist bearbejdet på forskellig vis, som det fremgår af Figur 7.2.

I Figur 7.2 A er kortet klassificeret i tre klasser, afhængig af om ændringer er positive, negative eller ubetydelige. Dernæst er der foretaget en fokal analyse af, om det er positive eller negative ændringer, der dominerer indenfor en firkantet søgeradius på 175 m×175 m.

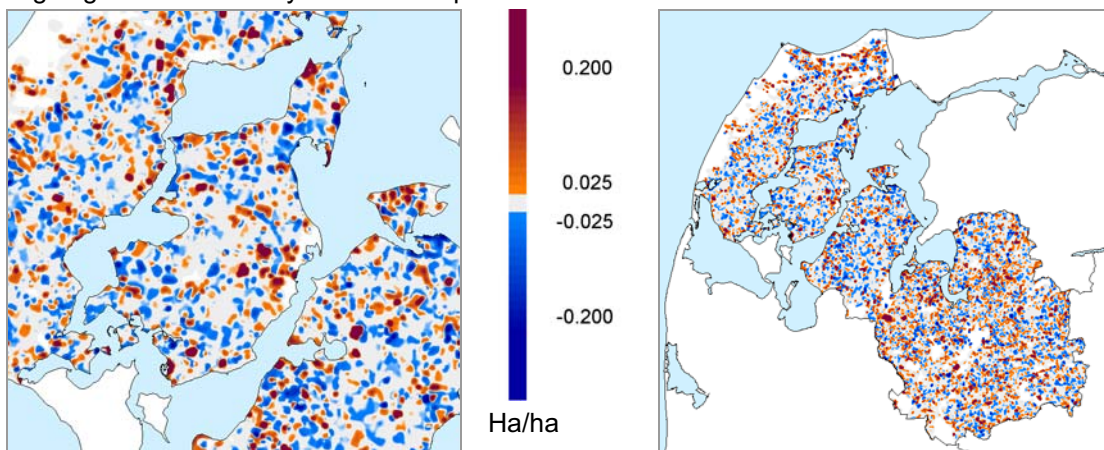
I Figur 7.2 B er foretaget en udjævning med en fokal gennemsnitsfunktion med en søgeradius på 250 m.

I Figur 7.2 C er opløsningen på griddet ændret til en cellestørrelse på 500 m×500 m svarende til 400 oprindelige celler eller 2.5 km<sup>2</sup> og værdierne summeret.

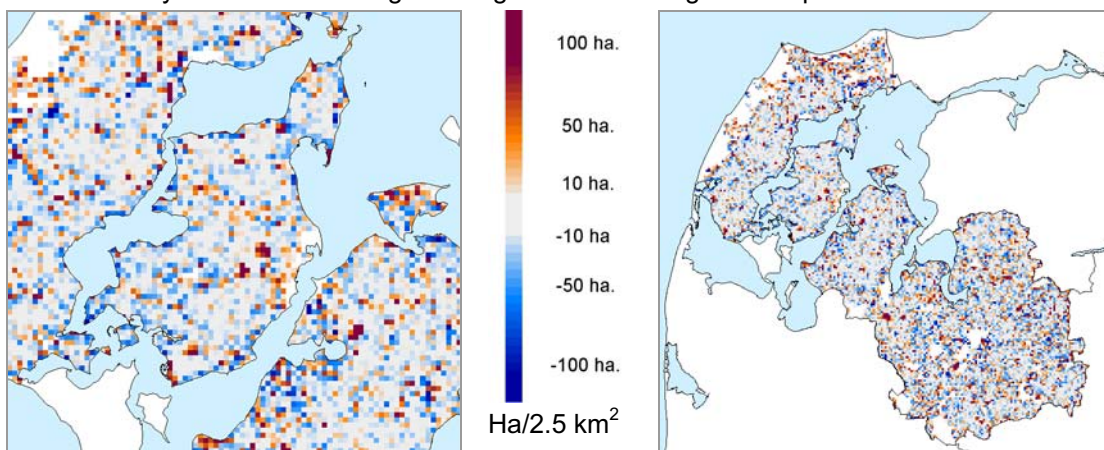




A: Fokal analyse – Områder, der indenfor en søgefirkant på 175 m×175 m er domineret af stigning eller fald i det dyrkede areal i perioden 1997-2000



B: Fokal analyse – Gennemsnitlig ændring indenfor en søge radius på 250 m



C: Summering til en cellestørrelse på 500 m×500 m svarende til 400 celler eller 2.5 km<sup>2</sup>

**Figur 7.2.** Fremhævnning af strukturen i ændringerne ved brug af fokal gennemsnitsfunktion og aggregering til et grid med en større cellestørrelse.

### Hvilke ejendomme sker der noget med

Køb og salg af ejendomme og omlægning af jorder er et vigtigt led i strukturudviklingen i landbruget. En del information desangående kan fås ud fra den generelle statistik, hvoraf det fremgår, at den relative andel af ejendomme i mellemstørrelsen reduceres og andelen af små og store ejendomme forøges. Denne proces foregår over hele landet, men måske mest intensivt der, hvor landbrugets omstillingsproces er stærkest. Et mål for aktiviteten i et område kunne således være andelen af ejendomme, der handles eller omlægges.

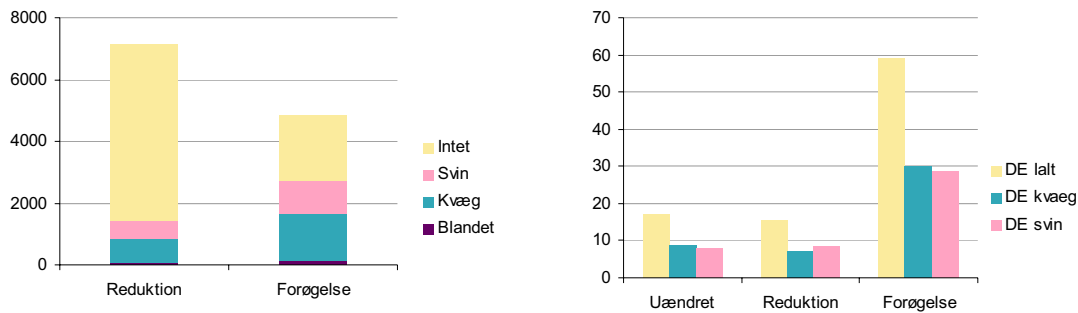
På baggrund af ejendomsoplysningerne fra ESR for 1998 og 1999 er undersøgt hvilke ejendomme, der har skiftet ejer, eller hvor der er sket udstykning og sammenlægning af ejendommens jorder. I Tabel 7.1 er vist hvordan ændringerne fordeler sig.

**Tabel 7.1.** Antal ejendomme opdelt på ændringstyper.

<b>Antal ejendomme</b>	<b>Reduktion i areal</b>	<b>Forøgelse i areal</b>	<b>Uændret areal</b>	<b>I alt</b>	<b>I alt procent</b>
Nedlagt	826			826	0,6
Ejerskifte	1,645	779	23,047	25,471	17,3
Samme ejer	5,833	4,558	111,058	121,449	82,7
I alt	7,478	5,337	134,105	146,920	100,0
I alt %	5,1	3,6	91,3	100,0	

I løbet af 1999 skifter godt 26.000 ejendomme, svarende til knap 18% af ejendommene, ejer eller nedlægges. Arealet blev forøget på 3.6% af ejendommene og reduceret på godt 5% af ejendommene. I alt berøres ca. 24% af ejendommene af en af ændringerne. Da der kun er tale om ændringer i løbet af et enkelt år, kan der ikke drages generelle slutninger om udviklingstendenser. Processen ved erhvervelse og sammenlægninger af landbrugsejendomme kan være langvarig og indebære flere mellemstadier, der træder tydeligere frem for et enkelt år, hvor den endelige proces ikke er afsluttet.

Der er forskel på karakteren af de ejendomme, der udstykkes og sammenlægges og de, der handles. Som det fremgår af 7.3, sker der en overflytning af jorder fra ejendomme uden dyrehold til ejendomme med dyrehold. Samlet set reduceres ejendommens areal med godt 1100 hektar. Dette resultat kan være påvirket af opgørelsesmetoden, der kun medtager sammenlægning med ejendomme, der indgår i udvælgelsen i 1998 og dermed ikke nyoprettede ejendomme eller ejendomme under 5 ha uden dyrehold, der ikke indgik i en hektarstøtteansøgning i 1998.



Antal ejendomme, der reduceres eller forøges opdelt efter ejendommens dyrehold

Gennemsnitligt antal dyreenheder på ejendommen

**Figur 7.3.** Antal ejendomme, der reduceres eller forøges opdelt efter ejendommens dyrehold.

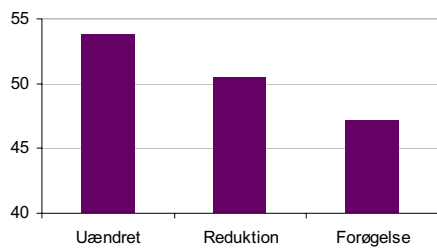
Generelle karakteristika for de ejendomme, hvor arealet forøges, er, at bortforpagtningen er lille både relativt i forhold til den enkelte ejendoms samlede areal og absolut målt i ha, dyreholdet er større end for de ejendomme, hvor arealet ikke forøges, ejeren er yngre, ejendommene er større, og såvel ejendomsværdi som stuehusværdi er højere. I Figur 7.4 er vist nogle af forskellene på de ejendomme, hvor arealet henholdsvis forøges eller reduceres.

For de ejendomme, hvor arealet reduceres, er det tydeligt, at reduktion i mange tilfælde er led i en proces, hvor ejendommen først erhverves og dernæst sammenlægges med en af bedriftens øvrige ejendomme. Ejeren er her gennemsnitligt yngre end ejerne af de ejendomme, hvor der ikke sker ændringer. Det samme gælder den gennemsnitlige bortforpagtning. Til gengæld er det gennemsnitlige dyrehold lavt, ejendommene gennemsnitligt små og ejendoms- og stuehusværdien gennemsnitligt lav.

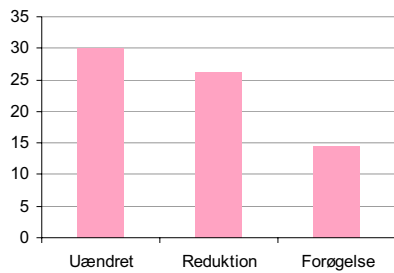
For de ejendomme, der handles (Figur 7.5), er sælgerne til gengæld gennemsnitligt ældre, den gennemsnitlige bortforpagtning større både relativt og i ha og det gennemsnitlige dyrehold er lidt lavere end for de ejendomme, der ikke skifter ejer. Den gennemsnitlige ejendomsstørrelse og ejendomsværdi svarer derimod til gennemsnittet for de ejendomme, der ikke handles.

Nedlæggelse af ejendomme er led i en proces, hvor der ofte sker et ejerskifte forud for nedlæggelsen. Generelt er ejerne af de ejendomme, der nedlægges, betydeligt yngre end gennemsnittet, den gennemsnitlige bortforpagtning er lille, det gennemsnitlige dyrehold er lille og der er gennemsnitligt tale om relativt små ejendomme. Dette billede tyder på, at nedlæggelse af ejendomme ofte foretages af en yngre landmand, der er i færd med at opkøbe ejendomme, der skal lægges ind under én bedrift.

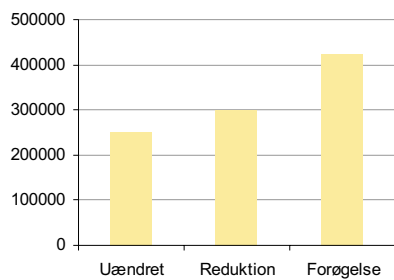




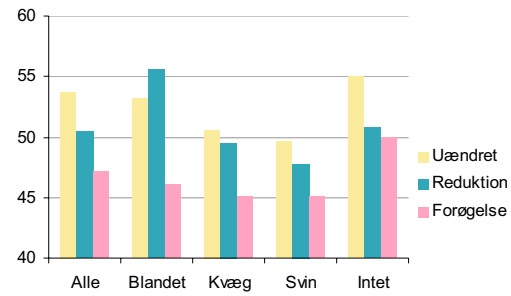
Ejerens gennemsnitsalder i 1998 (sælger)



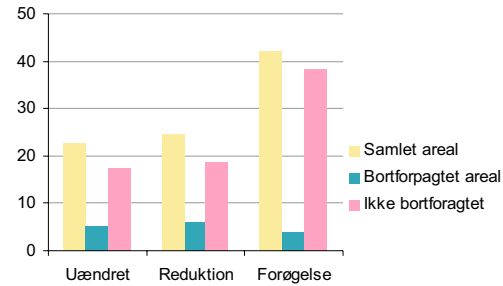
Gennemsnitlig bortforpagtet areal i pct. af det vurderede areal pr. ejendom



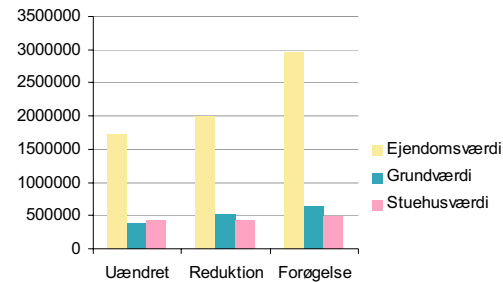
Gennemsnitligt vurderet areal i m<sup>2</sup>



Ejerens gennemsnitsalder i 1998 (sælger)

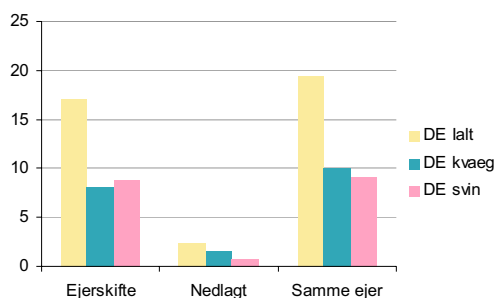


Gennemsnitlige areal i ha til rådighed på ejendommen ifølge hektarstøtteansøgningen

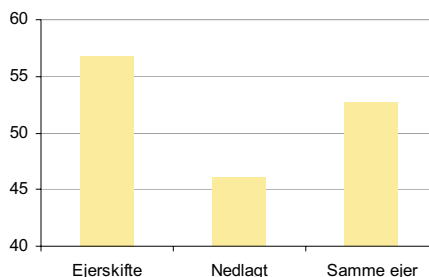


Gennemsnitlig ejendomsværdi, grundværdi og stuehusværdi i kr.

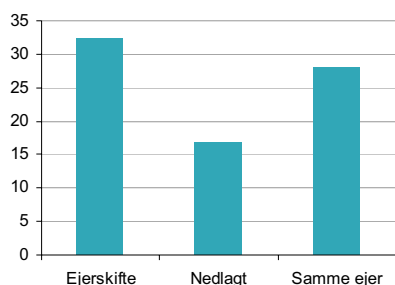
**Figur 7.4.** Forskelle på ejendomme, der forøges eller reduceres.



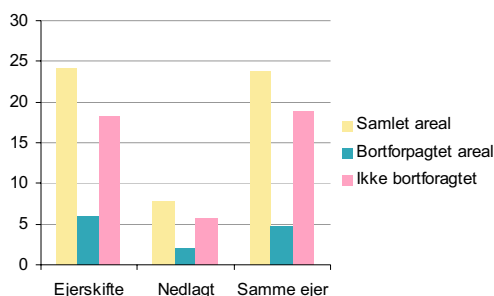
Gennemsnitligt antal dyreenheder på ejendommen



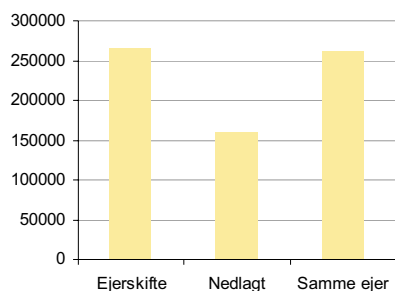
Ejernes gennemsnitsalder i 1998 (sælger)



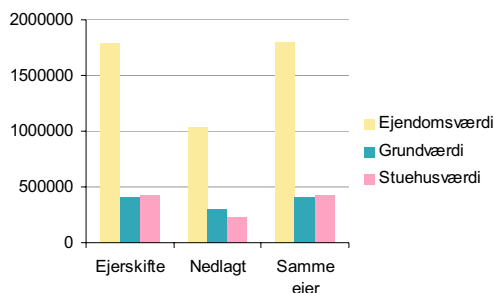
Gennemsnitlig bortforpagtet areal i pct. af det vurderede areal pr. ejendom



Gennemsnitlige areal til rådighed i ha på ejendommen ifølge hektarstøtteansøgningen



Gennemsnitligt vurderet areal i m<sup>2</sup>

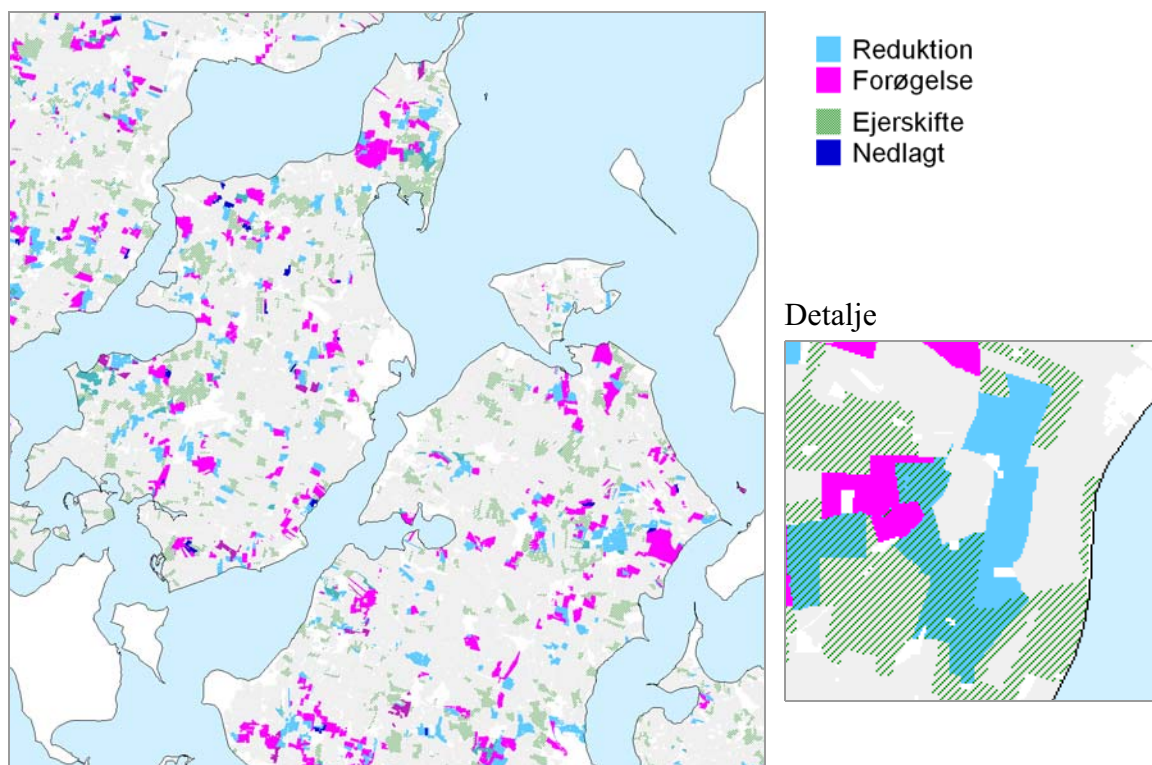


Gennemsnitlig ejendomsværdi, grundværdi og stuehusværdi i kr.

**Figur 7.5.** Forskelle på ejendomme, der handles og de, der ikke handles.

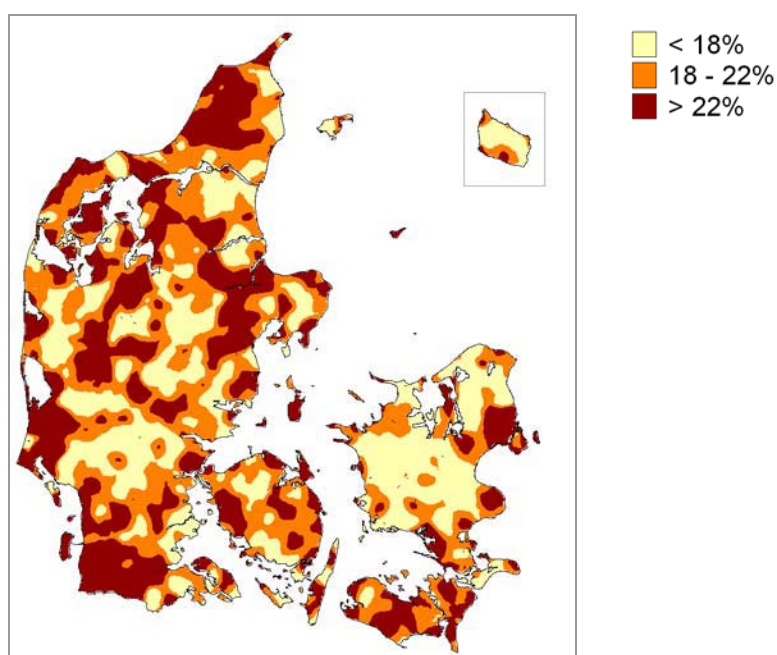
### Hvor er der aktivitet

Antallet af ejendomme, der enten skifter ejer eller ændrer størrelse, kan betragtes som udtryk for aktiviteten i området. I Figur 7.6 er for et udsnit omkring Mors og Salling vist ejendomme, der på en eller anden måde undergår en forandring. Det ses, at dette sker for forholdsvis mange ejendomme i perioden 1998-1999.



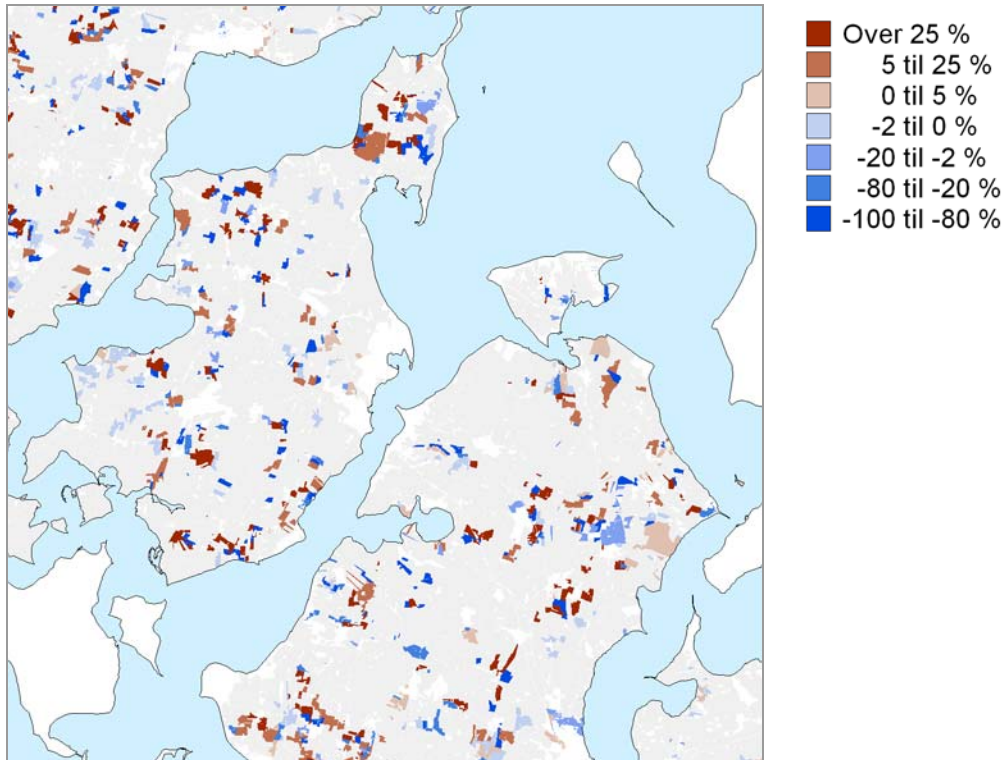
**Figur 7.6.** Ejendomsaktiviteter på Mors og Salling.

Sættes antallet af ejendomme, der undergår en forandring, i forhold til det samlede antal ejendomme indenfor et område, fås en målestok for aktiviteten i det område. I Figur 7.7 er vist andelen af ejendomme, hvor der sker ændringer eller ejerskifte i procent af det samlede antal ejendomme. Resultatet er opdelt på 3 klasser. Det ses, at det meste af Mors og den østlige spids af Salling er placeret i klassen med den højeste relative aktivitet.



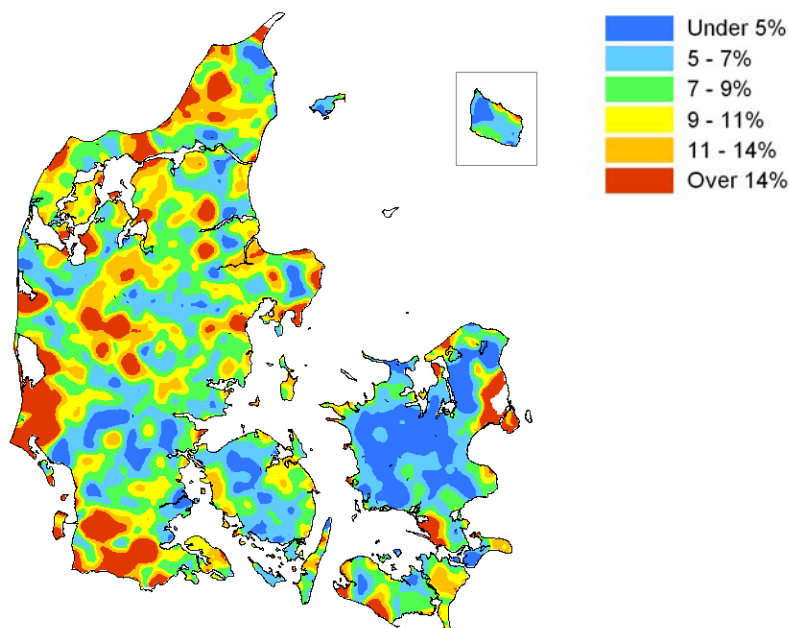
**Figur 7.7.** Andelen af ejendomme, hvor der sker ændringer eller ejerskifte i procent af det samlede antal ejendomme opdelt på 3 klasser.

Et andet mål for aktiviteten kunne være, hvor stort et areal der bliver flyttet mellem ejendommene. I Figur 7.8 er vist reduktion og forøgelse af ejendommens areal i procent af ejendommens areal i 1998.



**Figur 7.8.** Reduktion eller forøgelse af ejendommens areal i 1999 i procent af ejendommens areal i 1998.

Figur 7.9 viser antallet af ejendomme med ændringer i arealstørrelsen i procent af det samlede antal ejendomme opdelt på 6 klasser. Det ses, at omfanget især er højt i dele af Sønderjylland og Vestjylland og lavt på Midsjælland.



**Figur 7.9.** Antal ejendomme med ændringer i arealstørrelsen i procent af det samlede antal ejendomme opdelt på 6 klasser.

### Sammenhæng mellem strukturen og omfanget af aktiviteten

I det foregående afsnit er vist nogle eksempler på udviklingen i ejendomsstrukturen. Dette belyser imidlertid ikke årsagen til udviklingen. Findes der geografiske forskelle, som betinger forskelle i udviklingen? Kan der ses en sammenhæng mellem antallet/andelen af ejendomme, der ændres og nogle af de geografiske variationer, der blev kortlagt i kapitel 5?

En analyse af korrelation mellem kortet med de udarbejdede kort vist i bilag B viser, at nogle emner i et vist omfang er korrelerede med kortet i Figur 7.9 "antal ejendomme med arealændringer". Det gælder især for kort, der relaterer sig til dyreholdet specielt kvæg. Korrelationer over 0.2 er vist i Tabel 7.2.

Disse parvise korrelationer er ikke specielt høje, og det er også svært at vurdere resultatet pga. de store forskelle i antallet af ejendomme hver celle repræsenterer. Analysen bør i princippet tage højde herfor, således at grid celler, der repræsenterer få ejendomme, vægter mindre.

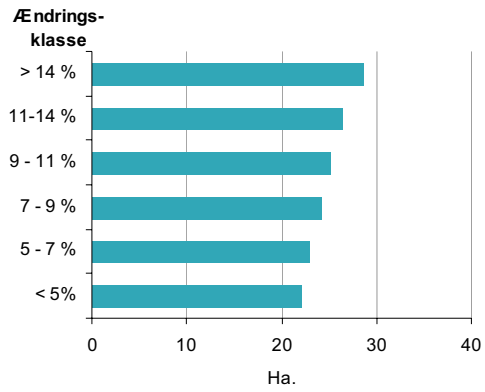
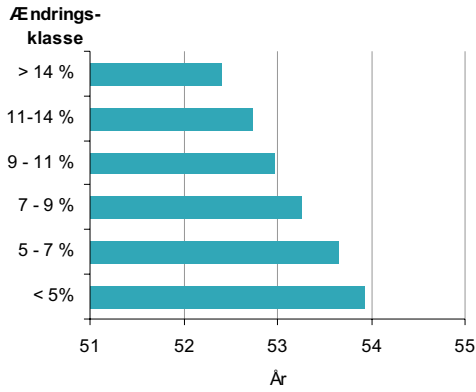
Det er en mulighed i stedet at benytte en helt anden metode, nemlig at gå tilbage til udgangspunktet og se på, om der er forskel på ejendoms sammensætningen i områderne med forskellig ændringsrate. Kortet med ejendomsændringer i Figur 7.7 er til dette formål klassificeret i 6 ændringsklasser og oplysningerne via Point Inspection i Vertical Mapper overført til det oprindelige datasæt. I Figur 7.10 er vist hvordan ejendommene fordeler sig i de forskellige områder. Generelt er ejerne gennemsnitligt yngre i de områder, hvor der sker flest ændringer, og ejendommene er større. Bortforpagtningsprocenten er gennemsnitligt størst i områder med få eller mange ændringer, mens ejendomsværdien er størst i områder med mange ændringer, forskellen er dog ikke stor.

**Tabel 7.2.** Korttemaer, hvor korrelation med kortet vist i Figur 7.9 er større end 0.2.

<b>Korttema</b>	<b>Korrelation</b>
Antal ejendomme med dyr	0,41
Antal ejendomme med over 100 DE	0,42
Antal ejendomme med over 50 DE	0,44
Antal ejendomme, hvor ejer er under 50 år	0,27
Antal kvægejendomme	0,39
Antal svineejendomme	0,29
DE i alt pr ha markblokareal	0,40
DE i alt pr ha dyrket areal	0,40
DE i alt pr ha dyrket areal (ekskl. brak)	0,40
DE i alt pr ha landareal	0,42
DE kvæg pr ha	0,38
DE svin pr ha landareal	0,28
Gennemsnitlig stuehusværdi over 1 mio. kr.	-0,28
Gennemsnitlig besætningsstørrelse	0,27
Gennemsnitlig besætningsstørrelse, ejendomme med dyr	0,26
Gennemsnitlig besætningsstørrelse, kvægbesætninger	0,27
Ha anmeldt grovfoderareal	0,29
Ha dyrket areal	0,26
Ha dyrket areal(ekskl. brak)	0,26
Ha markblokareal	0,27

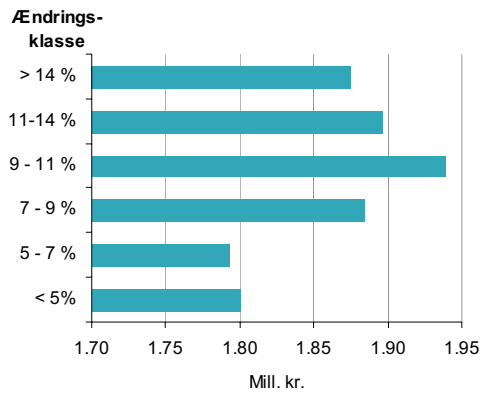
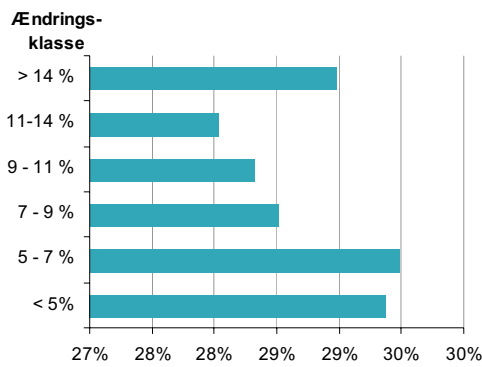
Det gennemsnitlige antal dyreenheder på ejendommene er størst i områder med mange ændringer, Figur 7.11. Det gælder især for kvæg, hvorimod det gennemsnitlige svinehold pr. ejendom ikke er specielt stort i områder med store jordomlægninger. Ses der udelukkende på områder med få jordomlægninger, er den gennemsnitlige besætningsstørrelse på kvæg- og svineejendommene lavere.

Set over den korte periode fra slutningen af 1998 til slutningen af 1999 er områder med mange ændringer karakteriseret ved lavere gennemsnitsalder for ejeren, lav bortforpagtningsprocent pr. ejendom og for området som helhed, større ejendomme og bedrifter, et stort dyrehold især af kvæg og en forholdsvis høj dyretæthed. Dette giver et billede af høj ejendomsaktivitet i områder med et produktionsorienteret landbrug i en udviklings- og omstillingsproces. Billedet vil måske være anderledes, hvis der ses over en længere årrække.



Ejernes gennemsnitsalder

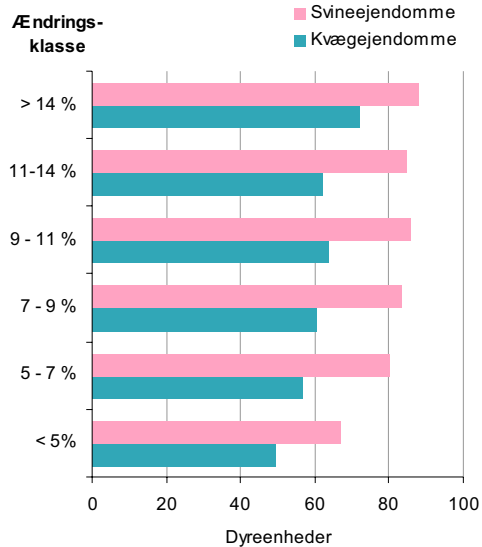
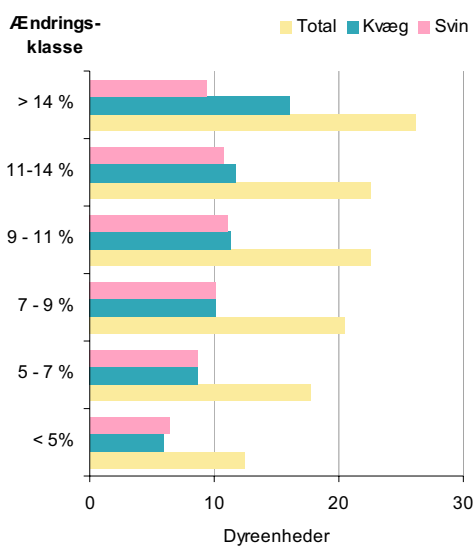
Gennemsnitlig ejendomsareal i ha



Gennemsnitligt pct. bortforpagtet i forhold til vurderet areal

Gennemsnitlig ejendomsværdi i mill. kr.

**Figur 7.10.** Fordeling af ejendommen på de 6 klasser ud fra jordomlægninger.



Gennemsnitligt antal dyreenheder pr. ejendom – alle ejendomme

Gennemsnitligt antal dyreenheder på kvæg- og svineejendomme

**Figur 7.11.** Fordelingen af det gennemsnitlige antal dyreenheder pr. ejendom.



