

# Övervägande vid val av databashanterare för geografiska informationssystem

Kandidatuppsats, 15 högskolepoäng, INFK01 i informatik

*Framlagd:* Juni, 2009

*Författare:* Christer Fletcher  
Tina Nylén

*Handledare:* Erik Wallin

*Examinatorer:* Lars Fernebro  
Anders Svensson

- Titel:** Övervägande vid val av databashanterare för geografiska informationssystem
- Författare:** Christer Fletcher  
Tina Nylén
- Utgivare:** Institutionen för informatik
- Handledare:** Erik Wallin
- Examinatorer:** Lars Fernebro  
Anders Svensson
- Publiceringsår:** 2009
- Uppsattstyp:** Kandidatuppsats
- Språk:** Svenska
- Nyckelord:** databashanterare, inköpsfaktorer, dbms, gis, ogc

**Resumé:**

Geografiska informationssystem (GIS) behöver funktioner för att hantera lagring av så kallad geospatial data, det vill säga stora mängder av numeriska tal representerandes geografiska koordinatpositioner. Det standardiserade sättet att lagra denna typ av data utgår från att den är logiskt uppdelad i olika så kallade objekt. Sedan Open Geospatial Consortium (OGC) införde en standardiserad utökning av SQL för att hantera de geospatiala objekten har de databashanteringsverktyg som stöder denna standard blivit likartade i funktionalitet. På grund av detta lär även andra faktorer än det rent tekniska spela in vid avgörandet av vilken databashanterare som man väljer att använda tillsammans med ett geografiskt informationssystem. I ett enkätformulär ombads företag och myndigheter att välja hur viktiga olika faktorer var för dem i valet av databashanterare. Bland faktorerna ingick dels tekniska aspekter som prestanda, transaktionshantering och kompatibilitet, dels marknadsfaktorer som pris, varumärke och rykte. Utifrån resultatet av undersökningen har vi konstaterat att valet av databashanterare för GIS är komplext med många faktorer som bedöms som viktiga. Absolut viktigast var olika tekniska aspekter med prestanda och transaktionshantering i toppen. Den tredje högst rankade faktorn var att databashanteraren följer OGC:s standard. Minst viktigt var saker som gällde ett eventuellt tillhörande grafiskt administrationsverktyg, och speciellt huruvida detta kunde ställas in till svenska eller ej.

**Abstract:**

Geographical information systems (GIS) require special functions to handle storage of geospatial data. Geospatial data contains considerable amounts of numbers representing geographical coordinates. Usually it is logically organized into so called objects. Since Open Geospatial Consortium (OGC) introduced a standardized extension of SQL to support the management of geospatial objects, the database management systems (DBMS) supporting these features have become more and more alike in functionality. Therefore choosing DBMS as a part of a GIS includes more aspects than just pure technical ones. Other factors that affect the procurement of a DBMS include brand, reputation, price and service offered by the supplier. To conclude what priorities the buyer of a DBMS for a GIS has among these criteria we conducted a survey among organizations that are current users of GIS. The results from the survey indicate that the selection of a DBMS for use with GIS is a complex task. Of the 15 factors we inquired about, many were given high values of importance. The criteria given the highest degree of importance for the organizations were performance and transaction management. Compliance with the OGC standard was the third most important criteria. Least important were factors dealing with the graphical user interface (GUI) of the administration tool. Especially the ability to change the language of the GUI to Swedish was found unimportant.

## Vårt tack

Vi vill rikta ett tack till de personer som har hjälpt oss i vårt arbete.

Först och främst vill vi tacka våra respondenter som tog sig tid att fylla i vårt enkätformulär. Vi vill även tacka Sweco Position för att vi fick skriva vår uppsats på företaget i deras trevliga lokaler på sjätte våningen med havsutsikt. Vi vill specifikt tacka våra handledare på Sweco Position, Andreas Oxenstierna och Karin Pennanen Bovin.

# Innehållsförteckning

1	Inledning.....	7
1.1	Utbud av databashanterare.....	7
1.2	Beställarkompetens.....	7
1.3	Valet av databashanterare för GIS.....	8
1.4	Frågeställning .....	9
1.5	Syfte.....	9
1.6	Avgränsningar .....	9
1.7	Disposition.....	10
1.8	Förkortningar .....	10
2	GIS och databashanterare för GIS.....	11
2.1	Definition av ett GIS.....	11
2.2	Distribuerade lagringssystem och karttjänster.....	12
2.3	Definition av databas .....	12
2.4	Definition av databashanterare .....	13
2.5	Datalagring för GIS - Historik.....	13
2.5.1	Historik om datalagring i GIS .....	13
2.5.2	Historik om databashanterare .....	14
2.5.3	Relationsdatabaser.....	14
2.6	Lagringsmodeller.....	15
2.6.1	Hybrid modellen.....	15
2.6.2	Integrerade modellen.....	16
2.6.3	Hybridmodellen respektive den integrerade modellen.....	16
2.7	GIS och lagringsstandarder .....	17
2.8	Utbud av databashanterare för GIS .....	18
2.9	Standardisering .....	19
2.10	Sammanfattning .....	19
3	Faktorer som påverkar val av databashanterare .....	21
3.1	Varumärke .....	21
3.2	Varumärke respektive företagsidentitet.....	22
3.3	Rykte.....	23
3.4	Kundnöjdhet och lojalitet .....	23
3.5	Prissättning och värderingsgrunder .....	24
3.6	Förändringar .....	26
3.7	Användbarhet.....	28
3.8	Sammanfattning.....	29

4	Metod .....	30
4.1	Undersökningsmetod .....	30
4.2	Population .....	30
4.3	Urval .....	31
4.4	Genomförande .....	31
4.5	Enkäten .....	32
4.6	Bearbetning och analys .....	33
4.7	Validitet & reliabilitet .....	33
4.8	Källkritik .....	34
5	Resultat av enkätundersökningen .....	35
5.1	Presentationen av enkätresultaten .....	35
5.2	Enkätresultaten .....	36
5.2.1	Kategoriseringsfrågor .....	36
5.2.2	Graderingsfrågor om de olika aspekternas betydelse .....	38
5.3	Frågor med eventuellt bristande validitet .....	43
6	Analys och diskussion .....	46
6.1	Faktorer som påverkar inköpsbeslut .....	46
6.1.1	De högst graderade faktorerna .....	46
6.1.2	Andra högt graderade faktorer .....	47
6.1.3	De lägst graderade faktorerna .....	47
6.2	Användarvänlighet .....	48
6.3	Användarkategorier .....	48
6.3.1	Antal användare .....	49
6.3.2	Databashanterare .....	49
6.3.3	Kunskap och utrymme för diskussion med leverantör .....	50
6.3.4	Sammanfattningsvis om användarkategorier .....	51
6.4	ESRI ArcGIS Server .....	51
6.5	Implementationslösning .....	52
7	Sammanfattning och slutsats .....	53
7.1	Sammanfattning .....	53
7.2	Slutsats .....	54
7.3	Förslag till vidare forskning .....	55
	Bilaga 1 – Introduktions epost till respondenter .....	56
	Bilaga 2 – Enkätformulär .....	57
	Bilaga 3 – Enkätresultat .....	63
	Referensförteckning .....	67

# 1 Inledning

Geografiska informationssystem (GIS) har idag många olika tillämpningar. Exempel på detta är:

- få vägbeskrivning till en resa
- optimera driften och beräkna arealer inom jordbruket
- jämföra den hållbara utvecklingen i olika länder
- lösa brott och rädda liv
- optimera transportsträckor
- dokumentera arkeologiska fynd

GIS har med andra ord en stor användningspotential och användningen av GIS är idag utbredd. Bara inom offentliga sektorn uppskattades antalet personer som använde geografisk information i sitt arbete till drygt 84 000 personer, vilket motsvarar ungefär 2 % av Sveriges arbetskraft (ULI, 2008, via Harrie et al., 2008).

En utveckling av GIS kan ha stora positiva effekter både för organisationer och för samhället i stort. Nyttan för organisationer som satsat på GIS har varit stor, speciellt vad gäller arbetseffektiviteten. Mycket stora vinster har kunnat uppmätas som långt överstiger kostnaden av investeringen. (Harrie et al., 2008) Då användandet av GIS är något som påverkar samhället så mycket är det ett mycket intressant fenomen att studera närmre.

## 1.1 Utbud av databashanterare

Då mjukvarutillverkaren ESRI 1994 introducerade programmet ArcSDE kunde man för första gången lagra geografiska objekt i ett flertal vanliga objektrelationella databashanterare (ESRI, 2009). Detta har dock flera nackdelar och därför utvecklades databashanterare med internt stöd för geometriska datatyper. De första databashanterarna av detta slag kom 1996 (Oracle, 2009). Sedan dess har många aktörer anslutit sig till marknaden och det finns nu många olika databashanterare för GIS att välja på, ett val som därmed ökat i komplexitet.

## 1.2 Beställarkompetens

Med anledning av det varierande utbudet anser vi att det som beställare kan bli svårt att veta vilken av alla programvaror som är bäst att välja. Vid inköp av system som kommer att använda en databashanterare överlåter beställaren ibland till leverantören att bestämma vilken databashanterare som skall inhandlas. I vilken omfattning detta sker varierar beroende på beställarens kompetens och engagemang. Vi kan här identifiera fyra vanliga situationer:

- Beställaren vet inte vad den vill ha och överlåter till leverantören att bestämma vilken databashanterare som ska användas.
- Beställaren är osäker och vill få rekommendationer om vilken databashanterare som ska användas från leverantören.
- Beställaren vet vilken databashanterare denne ville ha, men lyssnar på argument från leverantören om eventuellt byte.
- Beställaren vet vilken databashanterare denne vill ha och det är ett krav för att leverantören ska få uppdraget.

I det första fallet, men även delvis i fall två och tre, blir därmed leverantören av GIS:et samtidigt beställare av en databashanterare. Vi vill därför göra läsaren uppmärksam på att när vi i fortsättningen skriver om beställaren så kan detta även innefatta leverantören .

### 1.3 Valet av databashanterare för GIS

Vid inköpsvalet av databashanterare spelar flera faktorer in. Funktionalitet och pris samt förhållandet mellan dessa torde vara de mest uppenbara faktorerna. Funktionaliteten kan delas in ytterligare i olika slag av funktioner. I regel ingår det dock mer än bara själva databashanteraren i priset, till exempel service och support från leverantören. När det gäller affärer mellan två företag är det vanligt att servicen kring affären är minst lika viktigt som själva produkten (Schäder, 2006). Därmed blir exempelvis service, varumärke och rykte viktigt att beakta vid inköp.

En viktig funktionalitetsaspekt i databashanterare avsedda för GIS är frågan om hur väl det geospatiala stödet är utbyggt. Med geospatialt stöd menas funktioner och datatyper som underlättar lagring av geometrisk och geografisk information vilken ofta består av mycket stora datamängder. Olika leverantörerna av databashanterare har lagt varierande stort fokus på geospatialt stöd. Vissa databashanterare har haft det i många år medan det är ett nytt tillägg i andra (OGC, 2009a; Oracle, 2009; Microsoft, 2009).

Det är alltså många olika faktorer som måste beaktas vid val av en databashanterare för ett GIS. Dels tekniska aspekterna som är generella för alla databashanterare, dels de tekniska aspekterna som är specifika för databashanterare för GIS och slutligen alla de icke-tekniska aspekterna. Någon undersökning som specifikt behandlar frågan om vilka faktorer som styr valet av databashanterare för GIS har vi inte lyckats finna. Däremot finns etablerad litteratur som behandlar marknadsorientering, varumärke, prissättning etc. på ett mer generellt plan. De erfarenheter (ofta praktiska) som denna litteratur baseras på kommer att presenteras närmare i kapitel 3.



## 1.4 Frågeställning

Med den ovan beskrivna situationen som bakgrund utkristalliseras följande frågeställning:

*Vilka faktorer påverkar när beställare väljer databashanterare för GIS?*

## 1.5 Syfte

Syftet med uppsatsen är att belysa komplexiteten vid beställning och upphandling av databaser för de organisationer som är i behov av behandling och lagring av geospatial information. Resultatet av undersökningen bör även kunna ge en fingervisning om de mest relevanta faktorerna till framtida undersökningar samt ge företag som levererar GIS en bild av vad de bör satsa på.

Vi hoppas även uppmuntra till vidare undersökning av vilka inköpsfaktorer som är specifika just för programvaror samt att väcka intresse för geografiska informationssystem och deras tillämpning och influenser i samhället.

## 1.6 Avgränsningar

De program som idag används för geografiska informationsbehandling är i stor utsträckning baserade på tvådimensionella kartprojektioner. GIS som använder tredimensionell geografisk information är fortfarande relativt ovanliga inom verksamheter (Ekberg, 2007; A. Oxenstierna, personlig kommunikation, 2009-04-15). Därmed kommer vi i vår teori och i vår enkätundersökning inte behandla frågor som rör betydelsen av behandling av tredimensionell geografisk information.

Vi kommer i denna uppsats inte att behandla hur valet av databashanterare för GIS görs i ett outsourcat projekt, utan förutsätter att detta sker på ett liknande sätt som vid egen utveckling, även om beslutet dock kanske görs av någon annan. Innebörden av outsourcing är att ett företag överlåter till någon annan aktör att ta hand om en del av verksamheten. Domberger (1998, s. 12) definierar outsourcing på följande sätt: *“Outsourcing refers to the process whereby activities traditionally carried out internally are contracted out to external providers.”*

Vi kommer ej heller att behandla det fenomen som kallas Molnet då detta består av många sammanlänkade noder, vilket ger helt andra premisser för databashanterarna och deras prestanda. En undersökning av datalagring i Molnet-tjänster skulle därmed inte vara jämförbara med en undersökning där databaslagringen sker in-house. Molnet, på engelska "The Cloud", är för många ett nytt och okänt begrepp och är ett nytt sätt att bedriva sin IT-verksamhet. Grossman et al. (2009, s. 179) definierar molnet som *"an infrastructure that provides resources and/or services over the Internet"*. Det handlar alltså om distansanvändning av system som är speciellt utvecklade för att användas över internet.

I vår enkätundersökning valde vi dock att ha med en fråga angående just implementationslösning för att se ifall vi hade gjort rätt i vår avgränsning eller ifall en motsvarande studie inom outsourcing eller Molnet hade varit att rekommendera.

## 1.7 Disposition

Denna uppsats är disponerad enligt följande.

- Kapitel 1: Inledning.
- Kapitel 2 & 3: Genomgång av relevant litteratur. Först behandlas GIS och databashanterare i kapitel två därefter behandlas i tredje kapitlet olika icke-tekniska faktorer som vi anser kan ha betydelse vid inköp av databashanterare för GIS.
- Kapitel 4: Här beskriver vi metoden för vår undersökning.
- Kapitel 5: Det empiriska materialet av vår undersökning presenteras.
- Kapitel 6: Analys och diskussion kring resultatet av vår undersökning.
- Kapitel 7: En kort sammanfattning, våra viktigaste slutsatser samt förslag till vidare forskning.

## 1.8 Förkortningar

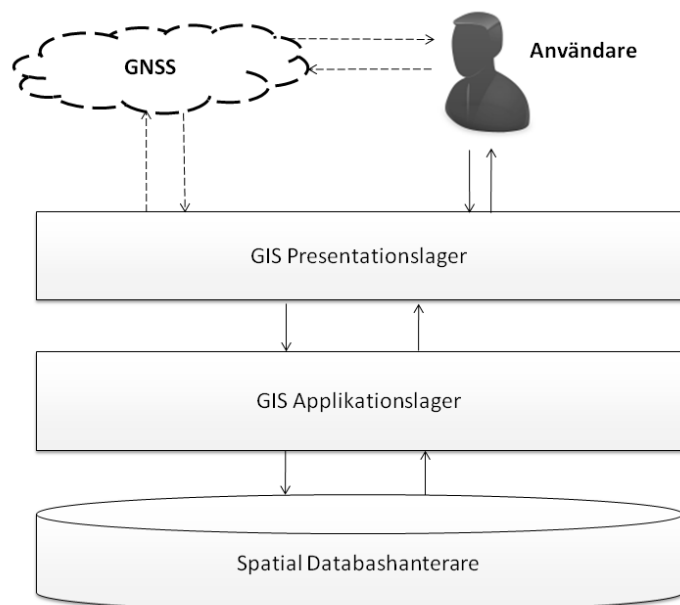
- B2B Business to Business, avser interaktion mellan två företag.
- GIS Geografiskt Informationssystem.
- GML Geography Markup Language, en utökning av XML för geografisk data.
- GNSS Global Navigation Satellite System, positionsbestämnings system på jorden, det vanligaste GNSS är GPS.
- GPS Global Positioning System.
- OGC Open Geospatial Consortium, standardiseringsorgan för GIS området.
- SFSQL Utökning av SQL med geometriska datatyper och funktioner definierad av OGC.
- SQL Frågespråk för relationsdatabaser.
- ULi Utvecklingsrådet för Landskapsinformation, ideell förening som verkar för att gynna utvecklingen och öka potentialen inom GIS området.
- XML eXtensible Markup Language, ett metaspråk för utbyte och transport av data.

## 2 GIS och databashanterare för GIS

*Detta kapitel lyfter fram relevanta begrepp för geografiska informationssystem (GIS) och datalagring samt belyser hur datalagring för GIS är speciell och vilka olika lagringsmöjligheter som finns och har funnits.*

### 2.1 Definition av ett GIS

I definitionen av begreppet informationssystem kan användaren och dennes interaktion med systemet både inkluderas och exkluderas. Räknar vi bort interaktionen med användaren består ett informationssystem av ett antal olika tekniska moduler, vilka ofta är ordnade logisk i tre skikt (Sommerville, 2006). Närmast användaren finns den modul som kallas användargränssnitt. Via detta skickar användaren kommandon till applikationsmodulen som innehåller huvuddelen av systemets beräkningsfunktioner och logiska operationer. Applikationsmodulen ansvarar också för att hämta och lämna data mellan användargränssnitt och databas. Den senare modulen står för lagring av data som systemet behöver. För lagring av geometrisk data behövs speciella lagrings- och avläsningsfunktioner. Strukturen för ett GIS kan se ut som i figur 2.1.



**Figur 2.1 – Ett GIS**

Till skillnad från ett IS har ett GIS nytta av en databas och en databashanterare med spatiala funktioner och spatiala datatyper. I de GIS som inte har spatiala databaser, eller innan spatiala databaser överhuvudtaget fanns, löste man de speciella lagringskraven genom att använda en hybrid lagringsstruktur, vilket beskrivs närmare i avsnitt 2.6.1. En annan sak som förutom datalagringskraven är specifikt för GIS är dess eventuella inkludering av en interaktion med ett Global Navigation Satellite System (GNSS). Ett GNSS består av ett antal satelliter och kontrollmätstationsstationer samt ett användarsegment innehållande ljudvågsmottagare och positionsberäkningsfunktioner. Med hjälp av GNSS tekniken kan man bestämma positionen på jorden med liten felmarginal. Den vanligaste typen av ett sådant system är Global Positioning System (GPS). (Harrie et al., 2008) Med åren har storleken av en GNSS

mottagare blivit mindre och nuförtiden är det inte ovanligt att det finns GNSS stöd i till exempel mobiltelefoner.

## 2.2 Distribuerade lagringssystem och karttjänster

När användning av GIS ökade och antalet användare som använde samma system ökade uppstod ett behov av att kunna synkronisera data mellan alla olika användare. Detta görs normalt genom en klient/server arkitektur. Istället för att lagra data som GIS:et använder lokalt hos användarna, lagrar man den istället centralt i en server. Användarnas GIS tar därmed och efterfrågar informationen från den centrala servern och får därmed alltid den senaste versionen av informationen. Med hjälp av internet kan användarna även arbeta mot samma datamängd även om användarna är spridda geografiskt. (Harrie et al., 2008)

Fram tills mitten av 90-talet skedde detta mestadels genom användning av tjocka klienter. Detta innebär att varje enskild klient har ett omfattande GIS som bearbetar den data som den får från servern. Eftersom dessa GIS ofta är dyra var det i huvudsak personer på företag och myndigheter som använde GIS. Sedan internets uppblomstring under slutet av 90-talet och framåt, har många GIS-tjänster utvecklats för webben. I sådana GIS-tjänster tar servern både hand om datalagring och bearbetning av systemets data. Klienten, vanligtvis bestående av en webbläsare blir därmed en tunn klient som bara står för presentation av data. (Harrie et al., 2008)

## 2.3 Definition av databas

En generell definition av en databas är enligt Elmasri & Navathe (2007, s. 4) "*a collection of related data*". Denna definition är väldigt vid och kan även innefatta slumpmässiga data som är relaterade till varandra och data som skapats utan att ha som syfte att skapa en databas. Begreppet tar därför ofta och specialiseras och det är denna specialiserade form som avses i resten av uppsatsen. En databas anses då enligt Elmasri & Navathe (2007) ha ett par specifika egenskaper.

- Representerar någonting i den verkliga världen. Förändringar i den verkliga världen skall reflekteras i databasen (såvida det inte är en historisk databas).
- Databasen består av en logiskt sammanhållen mängd data. En slumpmässig mängd data kan därmed inte anses vara en databas.
- En databas är designad, uppbyggd och data inlagd i den för ett specifikt syfte. Den har en avsedd grupp användare samt i förväg tänkta tillämpningar som skulle intressera användarna.

Denna varierade betydelse av ordet databas instämmer Ritchie (1998) med och väljer istället att avgöra om en datasamling kan kallas databas utifrån två egenskaper han anser att en

databas bör besitta. All data och tillgången till alla data ska skötas genom ett system samt att databasen ska innehålla självbeskrivande data, så kallad metadata.

## 2.4 Definition av databashanterare

För att djupare förklara vad vi menar med databashanterare i denna uppsats har vi valt att luta oss mot den definition som ges i läroboken *"Fundamentals of Database Systems"* av Elmasri och Navathe (2007).

*"A database management system is a general-purpose software system that facilitates the process of defining, constructing, manipulating, and sharing databases among various users and applications."* (Elmasri & Navathe 2007, s.5)

Att definiera databasen innebär att specificera datatyper, strukturer och restriktioner för data som ska lagras i databasen. Konstruktionen av en databas är själva lagringsprocessen på ett lagringsmedium som kontrolleras av databashanteraren. Manipulation av en databas inkluderar funktioner såsom att "ställa frågor" till databasen för att få fram specifika data, uppdatera databasen och att generera rapporter. Att dela en databas tillåter flera samtidigt användare och program att komma åt databasen (Elmasri & Navathe, 2007)

En databashanterare underlättar därmed mycket för applikationsutvecklaren. Genom införandet av databashanterare behöver utvecklarna inte längre utveckla kod för att försäkra sig om att innehållet alltid är korrekt. De behöver inte heller utveckla kod för att applikationen ska gå att användas av flera personer samtidigt eller för att göra data i applikationen sökbar på ett effektivt sätt. (Matthew & Stones, 2005)

## 2.5 Datalagring för GIS - Historik

En GIS-applikation använder två olika sorters data, dels geometrisk data vilken innehåller positionskoordinater för en viss geografisk plats eller visst område, dels så kallad attributdata som beskriver olika egenskaper inom detta område. Exempel på detta kan vara kontroll av vattenkvaliteten i en brunn. Brunnens position i landskapet är geometrisk data medan de olika mätvärdena för vattenkvaliteten är attributdata. Geometrisk data som beskriver koordinater finns även i design- och ritningsprogram där koordinaterna är relaterade till de figurer som designas. De geometriska data som finns i ett GIS, kallas även för geospatial data eftersom den relaterar till ett referenssystem som beskriver geografiska positioner. (Harrie et al., 2008)

### 2.5.1 Historik om datalagring i GIS

Sedan GIS uppstod har olika varianter förekommit för hur data i systemet ska lagras. I de första GIS:en lagrades all data i filer i datorns filsystem. Detta innebar att man inte behövde något extra program för att hantera datalagring. (Harrie et al., 2008)

Enligt Ritchie (1998) finns ett flertal nackdelar med att lagra data i filer:

- Strukturen i datat definieras av applikationerna som använder det. Ska datastrukturen uppdateras måste därmed alla applikationer som använder datat också uppdateras.
- Filformaten designas ofta för att passa med en applikation som utvecklas, vilket gör att man kan stöta på problem när flera applikationer ska integreras med varandra.
- Filerna utvecklas för enskilda system. Detta innebär att samma data ofta blir lagrad på flera ställen, vilket med tiden ökar risken för att en post uppdateras medan de andra glöms bort och man därmed får motstridiga data.
- Likartade applikationer använder sällan samma filformat och därmed blir man dessutom tvungen att utveckla olika sorters konverterings applikationer.

Inom GIS området har dessa problem dock avtagit på senare år tack vare OGC:s utveckling av standarden GML, som är en XML utökning för geografiska objekt vilken beskrivs närmre i avsnitt 2.7.1. (Harrie et al., 2008)

### 2.5.2 *Historik om databashanterare*

För att råda bot på ovan beskrivna problem utvecklades databashanterarna. De första databashanterarna uppstod från ett behov i stora organisationer. Där utvecklades de första systemen för att hantera monteringslinjerna i industrier. Det som produceras på linjerna sker i hierarkisk ordning, till exempel att en bil byggs ihop av olika delar, som i sin tur byggs ihop av olika mindre delar och så vidare. De första databashanterarna var därför också av en hierarkisk typ. Detta ledde till nya möjligheter, exempelvis att kunna ge direkt feedback om pris på en fullständig produkt genom att summera alla de ingående delarnas pris. (Ritchie, 1998)

Den andra generationens databashanterare hade en nätverksstruktur. Denna var baserad på den hierarkiska strukturen men hierarkin var plattare eftersom man i denna skapade strukturer mellan olika delar i hierarkin för att därmed kunna uttrycka andra relevanta relationer mellan två entiteter. Detta gjorde att man även kunde uttrycka egenskaperna och inte bara den hierarkiska positionen för de data som finns i en databas. (Ritchie, 1998)

Det största problemet med ovan nämnda databashanterare var att strukturen i databasen blev inbyggd i det data som lagrades. Skulle man hämta data långt ner i hierarkin för flera olika entiteter var applikationen tvungen att navigera neråt i varje trädstruktur för att hämta dessa data. Trots denna begränsning gav dessa databashanterare stora fördelar i stora applikationer jämfört med traditionell lagring i filer. (Ritchie, 1998)

### 2.5.3 *Relationsdatabaser*

Sedan början av 1980-talet då kommersiella relationsorienterade databashanteringsystem introducerades har relationsdatabaserna blivit mer och mer dominerande. Relationsdatabaserna föreslogs ursprungligen för att separera den fysiska lagringen av data från dess konceptuella representation och för att tillhandahålla en matematisk grund för att organisera lagringen. Relationsmodellen introducerade också möjligheten att hämta och manipulera data

via högnivåspråk, av vilka språket SQL idag är det i särklass dominerande. SQL uppfattas som en av anledningarna till att relationsdatabashanterare blivit så dominerande. Relationsdatamodellen bygger på idén om att data hänger ihop i relationer som kan beskrivas och representeras i formen av en tabell. Varje rad i en tabell representerar data från en och samma instans, vilket till exempel kan vara en kund om tabellen representerar ett kundregister. (Elmasri & Navathe, 2007)

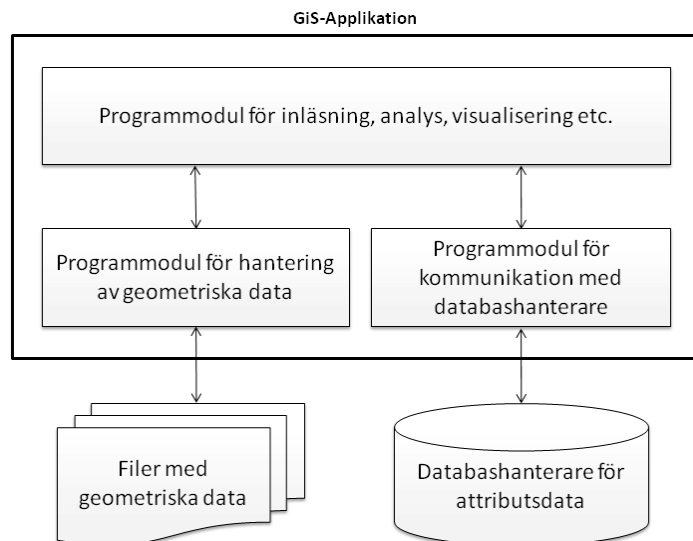
Vid sidan om de relationsorienterade databaserna har även objektorienterade databaser utvecklats. Trots spekulationer om att dessa skulle bli dominerade har de emellertid förblivit i minoritet. Användningen av dem uppskattas till mindre än 5 % av marknaden. (Elmasri & Navathe, 2007) På senare år har det emellertid för relationsdatabaser utvecklats funktioner som stödjer hantering av objekt. Dessa databashanterare kallas objektrelationella databashanterare och tillåter lagring av spatial data.

## 2.6 Lagringsmodeller

Här följer en presentation av de två vanligaste lagringsmodellerna för geografisk data samt en jämförelse mellan dem.

### 2.6.1 Hybrid modellen

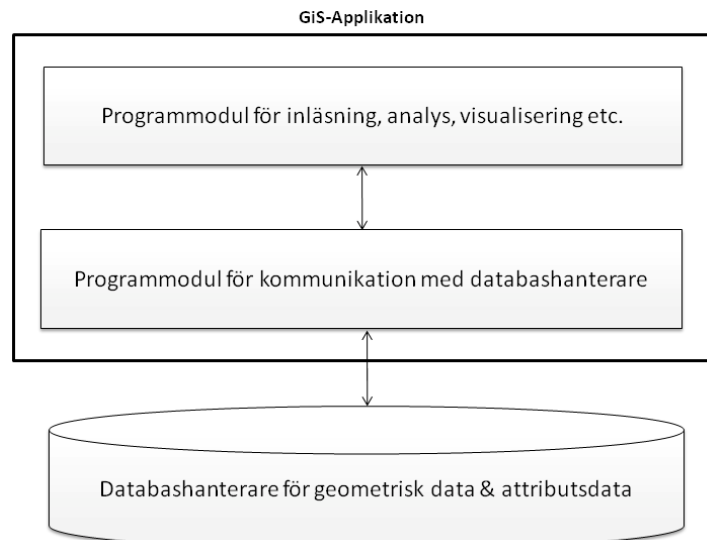
De första databashanterare som man började använda i kombination med GIS-applikationer, stödde inte lagring eller manipulation av geometriska data utan administrerade endast lagring av attributdata. Geometrisk data lagrades separat i filer. Denna modell kallas för hybridmodellen och illustreras av figur 2.2. Det finns system även idag som lagrar data enligt hybrid modellen. Jämfört mot den rena filsystemslagringen lagras attributdata centralt, vilket gör att flera olika användare, som kan vara spridda geografiskt, kan uppdatera och förändra olika attributdata förutsatt att det geometriska datat är definierad. (Harrie et al., 2008)



**Figur 2.2 – Hybrid lagringsmodell**  
(Bearbetad från Harrie et al., 2008)

## 2.6.2 Integrerade modellen

Dagens objektrelationella och objektorienterade databashanterare, vilka kan innehålla utvidgade funktioner för lagring av spatiala data, medför att alla data i ett GIS kan lagras i en och samma databas, vilket illustreras av figur 2.3. I och med detta ges helt nya möjligheter för att flera användare samtidigt ska kunna använda sig av både attributdata och geometrisk data. Man kan därmed skapa omfattande applikationer där användarna är utspridda över ett stort geografiskt område. Merparten av de webb-baserade GIS man ser idag hade inte kunnat fungera utan fullt databasstöd. (Harrie et al., 2008)



Figur 2.3 – Integrerad lagringsmodell

## 2.6.3 Hybridmodellen respektive den integrerade modellen

Här presenteras skillnaderna vid insättning, uppdatering, borttagning och avläsning mellan hybridmodellen och den integrerade modellen baserat på Harrie et al. (2008).

### Insättning

Vid insättning av data i den integrerade modellen är det en enkel skrivning till databasen. En SQL-fråga skickas till databashanterare och en ny rad läggs till i databasen såvida den inte strider mot någon restriktion som finns definierad sedan tidigare.

I hybridmodellen är insättning uppdelad i två delar. Första delen är lagringen av attributdata i databasen. Tillsammans med attributdata lagras en unik nyckel för att identifiera vilken fil som den hör till. Geometrisk data lagras i en fil med denna tillhörande nyckel.

### Uppdatering

Uppdatering i den integrerade modellen består av en SQL-fråga med uppdateringsinformationen som skickas till databashanteraren som sedan uppdaterar en eller flera rader i databasen. I likhet med insättningar får dessa uppdateringar inte strida mot de restriktioner som finns.

Vid uppdatering i hybridmodellen måste både databasen och de lösa filerna uppdateras. Hur detta uppdateras beror lite på vilken data som behöver uppdateras. Ifall det endast är geometrisk data som ska uppdateras behöver endast filen ändras. Ifall det endast är attributsdata som ska uppdateras behöver däremot endast databasen ändras. Ska båda däremot



uppdateras så måste man däremot använda de unika nycklarna för att hitta rätt. Först uppdateras den ena delen. När detta görs hämtas även den unika nyckeln för att kunna hitta den andra delen, som därefter också uppdateras.

### *Borttagning*

Borttagning av data i den integrerade modellen görs genom att en SQL-fråga med information om vad som ska tas bort skickas till databashanteraren. Rader (och eventuella beroende rader) tas därmed bort från databasen.

Borttagning i hybridmodellen är inte mycket mer komplicerad utom att data måste tas bort på två olika ställen. Dels i databasen precis som i den integrerade modellen, men sedan även de tillhörande geometriska filerna. De unika nycklarna används för att koppla filerna till attributdata.

### *Sökning*

När en sökning utförs i den integrerade modellen har man möjlighet att söka på både geometriska data och attributdata, dels var för sig men även kombinerat. Användaren skapar en förfrågan i användargränssnittet som i applikationsmodulen omvandlas till en SQL-fråga och skickas till databashanteraren. Databashanteraren utför därefter en sökning och skickar tillbaka både geometriska data och attributdata till GIS-applikationen.

Sökning i hybridmodellen är däremot mer komplex då geometriska data och attributdata är åtskilda och lagrade i två olika lagringssystem. Vid en sökning på attributdata måste GIS-applikationen först skicka en förfrågan till databashanteraren. Denna svarar med att leverera för sökningen relevanta attribut, tillsammans med unika nycklar som hör ihop med de filer som innehåller de geometriska data som attributen hör ihop med. Med hjälp av dessa nycklar läser GIS-applikationen sedan in de geometriska data från de enskilt lagrade filerna. När man söker geometriska data så måste applikationen först bearbeta de geometriska filerna för att sedan kunna hämta, med hjälp av de unika nycklarna, motsvarande rader ur databasen med attributdata. Ifall man kombinerar sökning på geometri och attribut så måste applikationen genomföra två olika sökningar, sedan jämförs nycklarna från dessa resultat med varandra och man identifierar därmed de objekt som återfinns i båda resultaten.

## **2.7 GIS och lagringsstandarder**

När utvecklingen inom GIS inleddes fanns ingen standard för området och olika leverantörer av GIS lösningar och databashanterare för GIS gjorde på sitt eget sätt. Sedan Open Geospatial Consortium (OGC), som nu har över 370 olika medlemsorganisationer, grundades har flera standarder införts på marknaden. Två av dessa är Geography Markup Language (GML) som är en utökning av XML samt Simple Feature Specification for SQL (SFSQL) som bland annat definierar olika spatiala SQL-funktioner. Ett flertal olika databashanterare följer nu OGC:s

standard vilket möjliggör för GIS-användare att lättare byta från en databashanterare till en annan utan att behöva göra förändringar på applikationsnivå. (Harrie et al., 2008)

De flesta relationsdatabaser är idag anpassade till programspråket SQL, Structured Query Language, vilket används för att lägga till, avläsa, manipulera och radera data i en relationsdatabas. SQL utvecklades ursprungligen av IBM men är sedan 1987 en ISO-standard för relationsdatabaser. (Groff & Weinberg, 1999; Elmasri & Navathe, 2007)

SFSQL är en utvidgning av SQL som definierats av OGC. SFSQL specificerar geometriska objekttyper och operationer till SQL. Punkt, linje och polygon är exempel på några vanliga geometriska objekttyper.

Via SFSQL-operationer i en spatial databashanterare kan man bland annat få fram information om (Harrie et al. 2008; OGC 2006b):

- det kortaste avståndet mellan två punkter
- om ett geometriskt objekt överlappar ett annat
- om ett visst område befinner sig inom ett annat område
- om ett objekt, har gemensamma koordinatpunkter med ett annat

Nedan följer ett exempel och här används den spatiala metoden på ett sätt som följer OGC:s standard. SQL-frågan returnerar namnet på alla städer som ligger inom 10000 meter (ifall ett referenssystem med meter som enhet används) från Malmö. Attributet geom innehåller geometrin för städerna, i detta fall en Point.

```
SELECT städer2.namn  
FROM städer städer1, städer städer2  
WHERE städer1.namn = 'Malmö'  
AND ST_Distance(städer1.geom, städer2.geom) < 10000;
```

## 2.8 Utbud av databashanterare för GIS

På marknaden finns idag ett utbud av databashanterare från ett antal olika aktörer. Innan det fanns geospaciala databashanterare lagrades geometriska data i filer. År 1994 introducerade mjukvarutillverkaren ESRI en programvara vid namn ArcSDE. Detta var och är en applikationsserver som gör det möjligt för GIS att lagra och hämta geografiska objekt i ett flertal olika relationsdatabashanterare utan att dessa behöver geospacialt stöd. (ESRI, 2009). I dagsläget har ArcSDE, som numera ingår som en del i ArcGIS Server, stöd för fem olika databashanterare. Använder ArcGIS Server spelar det alltså ingen roll ifall dessa fem databashanterare har geospacialt stöd eller inte. All kommunikation med databashanteraren sker genom ArcGIS Server, vilken arbetar med geografiska datatyper och funktioner. När data ska sparas till databashanteraren sparar ArcGIS Server det geografiska objektet som ett generellt objekt.

Branschen för databashanterare med stöd för att lagra geospatial data uppstod 1996 när de första databashanterarna med geospatialt stöd introducerades (Oracle, 2009). Sedan dess har ett flertal olika aktörer anslutit sig till marknaden. Den senaste betydelsefulla aktören att ansluta sig är Microsoft som med SQL Server 2008 införde stöd för geografiska data, något som saknats i tidigare version. Här följer en kort presentation av de vanligaste databashanterarna för GIS området. Årtalen anger när de fick stöd för att lagra geografiska objekt och är hämtade från respektive leverantörs webbplats.

- Oracle Database (1996)
- IBM:s DB2 (1996). Används inte i större utsträckning i Sverige.
- IBM:s Informix Dynamic Server (1996). Stödjer spatiala funktioner och har en tilläggsmodul för geospatiala funktioner. Informix används inte i större utsträckning i Sverige.
- PostgreSQL/PostGIS (2003). Är en open source produkt och därmed gratis.
- MySQL (2003). Är en open source produkt och därmed gratis. Har endast spatiala datatyper och inte de spatiala funktionerna.
- Microsoft SQL Server (2008). Störst på Microsoft plattformen, har tidigare saknat de spatiala datatyperna och de spatiala funktionerna.
- SQLite/Spatialite (2008). Är en open source produkt och därmed gratis.

## 2.9 Standardisering

För att en databashanterare ska kunna kvalificeras som spatial databas måste den kunna hantera geometriska datatyper och geometriska funktioner. De produkter som tillhandahåller de datatyper och funktioner som definieras av OGC, det vill säga Simple Features Types and Functions, kallas OGC-compliant. På OGC:s hemsida registreras de programvaror som testats och visat sig stödja standarden (OGC, 2009a). Av databashanterarna som presenterades i föregående stycke är endast Oracle Database och PostgreSQL/PostGIS OGC-compliant. Microsofts SQL Server 2008 finns inte med eftersom den inte har testats vilket förmodligen beror på att den inte ens finns med bland de produkter som registrerats på OGC.

OGC:s Compliance Testing Program tillhandahåller en formell process för att testa de produkter som implementerar OpenGIS® Standards. Compliance Test fastställer att en specifik produkts implementation av en viss OCC-standard uppfyller alla obligatoriska element såsom de är definierade i OGC:s standardbeskrivning. (OGC, 2009b)

## 2.10 Sammanfattning

Till GIS finns många olika sätt att lagra data. Från början lagrades all data i filer men efterhand som databashanterare blev vanligare och effektivare började man försöka använda dessa för att lagra även geografisk data. Idag är det vanligaste sättet att lagra geografisk data antingen enligt hybridmodellen där geometrisk data lagras i filer medan attributsdata lagras i

en databashanterare eller enligt den integrerade modellen där all data lagras i en geospatial databashanterare. För att underlätta för slutanvändarna av geospatiala databashanterare har OGC utvecklat SFSQL standarden som är en utökning av SQL för geometriska objekt och geometriska funktioner som ett flertal databashanterare följer.

I ovan presenterade material finner vi flera olika saker som är intressanta för vår undersökning. Mest framträdande är OGC och dess SFSQL standard och hur viktigt det är att denna stöds. Transaktionshanteringen hos databashanterarna och deras prestanda anses också vara relevanta tekniska faktorer att undersöka.

---

## 3 Faktorer som påverkar val av databashanterare

---

*Här följer uppsatsens andra teoridel i vilken de icke-tekniska aspekter som gör att vissa produkter upplevs mer prisvärda än andra kommer att presenteras.*

---

Varför vissa produkter och tjänster säljer bättre än andra kan enkelt förklaras med att de upplevs som mer prisvärda. Vid litteraturgenomgången återfanns ingen litteratur som behandlar problematiken kring vad denna upplevda prisvärdhet beror på vad gäller marknaden eller utbudet av just databashanterare för GIS. Vi har i samråd med vår kontaktperson på Sweco Position valt ut faktorer som vi gemensamt anser bör ha betydelse för de som ska införskaffa en databashanterare för GIS. Sweco Position presenteras kort i avsnitt 4.3. Litteraturgenomgången i detta kapitel avspeglar dessa faktorer och behandlar försäljning och inköp generellt oavsett vilken vara eller tjänst det gäller.

### 3.1 Varumärke

Varumärkesanvändning uppstod i samband med industrialiseringen på 1800-talet och har sedan dess använts som verktyg för marknadsföring. Varumärken växte fram ur behoven att skydda tillverkare mot plagiering, att garantera kvalitet, homogenitet och tillverkningsursprung för konsumenter samt att särskilja liknande varor från varandra. (Andrén & Slytå 2004)

Varumärken har fått en ökad betydelse och är idag ett starkt konkurrensmedel på marknaden. Globalisering, hårdare konkurrens och ett växande utbud av varor och tjänster är några av skälen. En annan orsak är att skillnaden mellan varor av samma slag från olika tillverkare har minskat. Starka varumärken har därmed fått en allt viktigare betydelse vad gäller möjligheten att skilja allt mer likartade produkter från varandra. (Andrén & Slytå 2004)

Den ekonomiska nyttan med varumärken har sin grund i att en kund som köper en produkt med ett starkt varumärke ofta är villig att betala ett högre pris för denna produkt än för en motsvarande vara av ett svagare varumärke. Varumärken kan därmed underlätta konsumentval och ge förtroende i samband med köpbeslut. Som kund upplever man det oftast som tryggare och pålitligare att köpa varor med starkt varumärke. Följdeffekterna av ett starkt varumärke blir därmed också att varumärket marknadsför "sig själv" genom sina kunder utan vidare inblandning från tillverkaren eller försäljaren. På så sätt blir det lättare för starka varumärken att bli ännu starkare och få en ännu bredare kundkrets. (Andrén & Slytå, 2004).

Ett starkt varumärke behöver inte innebära att dess produkter är dyra. Ej heller behöver starka varumärken förknippas med högsta kvalitet. Det handlar istället om en tillräcklig kvalitet till

ett pris som kunderna är villiga att betala. (Andrén & Slytå, 2004) I kampen om flest marknadsandelar och störst försäljning är kombinationen bäst kvalitet i förhållande till pris ett oerhört kraftfullt konkurrensmedel. För låga priser kräver som regel stora försäljningsvolymerna, vilket i sin tur kräver ett mer generellt produktutbud till en mer generell kundkrets. (Daft, 2007) Ett starkt varumärke behöver alltså inte vara ett exklusivt varumärke utan kan bli starkt på grund av att det säljer i stora volymer och därmed blir känt hos allmänheten.

I en artikel utgiven av Prosales Institute AB, skriver Henrik Larsson-Broman (2009) att det inom många branscher bara finns utrymme för några få aktörer och att det därför är väldigt viktigt att ligga i topp eftersom det tycks finnas en exponentiell gradskillnad mellan de olika rankningspositionerna. Som exempel på företag som ligger ettor och långt före sina konkurrenter nämner han Google inom sökmotorer, Microsoft inom kontorsprogramvara, H&M vad gäller kläder, IKEA inom möbler, Blocket för köp- och säljannonser och Apple inom mp3-spelare. Tvåorna glöms lätt bort, menar han. (Larsson-Broman, Prosales Institute AB, 2009). Inom konsumentvarumarknaden har kunder som regel en referensram som inkluderar tre till fyra konkurrenter (Schäder, 2006).

Men även om en konsument uppfattar det som tryggare att välja en vara med starkt varumärke behöver det dock inte betyda att ett sådant köp blir till konsumentens fördel.

Enligt Clara Gustafsson, forskare i företagsekonomi vid Stockholms Universitet kan förtroenderelationer till varumärken leda till att konsumenter går miste om möjligheter och rättigheter då de ignorerar fördelar och erbjudanden från andra konkurrerande varumärken. Det finns även konsumenter som klandrar sig själva om en vara av det varumärke som de har förtroende för inte håller så länge som de förväntat sig. (Gustafsson, 2008-10-31)

Enligt Treffner & Gajland (2001) visade en undersökning från 1995, gjord av banken Morgan & Stanley, att varumärken är av stor betydelse inte bara för konsumentvaruföretag utan också för IT-företag.

### **3.2 Varumärke respektive företagsidentitet**

Enkelt förklarar man kan säga att varumärket ingår som en del i det större, mer omfattande och svårdefinierade begreppet *företagsidentitet*. En del produkter och tjänster, exempelvis mobiltelefoner marknadsförs med samma namn som det företag som tillverkar dem. De två olika begreppen varumärke och organisations- eller företagsidentitet delar då på samma namn och blir därav svårare att hålla isär. Betydelsen för varumärke respektive företagsidentitet kan skilja sig något åt beroende på vilken köp- eller säljsituation som råder. För produkter som till exempel rengöringsmedel, är det förmodligen mer varumärket än dess tillverkares företagsidentitet som bidrar till att göra produkten attraktiv för köparen. I andra situationer, som till exempel vid personalrekrytering lär emellertid organisationsidentiteten vara mer betydelsefull. (Treffner & Gajland, 2001)

Företagsidentitet är idag vida erkänt som ett effektivt strategiskt instrument för att uppnå konkurrensfördelar på marknaden. (Melawar et al., 2005; Tsai, 2008; Westcott, 2001)

Företagsidentitet handlar om vad ett företag är, vad det står för, vad det gör, hur det gör detta och vart det är på väg. Affärsstrategi, ledarstil, produkter och personal är några konkreta exempel. I likhet med att förmedla ett varumärke är förmedlandet av en företagsidentitet ett sätt för företag att urskilja sig i mängden. (Melawar et al., 2005; Hinn & Rossling, 1994)

Fördelarna med en stark och tydlig identitet, vilket inbegriper en god image eller ett gott anseende (Westcott, 2001), är att den medför en ökad motivation gentemot företaget och/eller dess produkter, både internt bland företagets medarbetare och externt bland distributörer, återförsäljare och kunder. En stark företagsidentitet bidrar således både till försäljning samt till bättre samarbetet mellan företaget och dess intressenter. (Hinn & Rossling, 1994, Melawar et al, 2005)

Ur ett företags identitet skapas dess image och anseende. Imagen är den bild eller uppfattning som utomstående personer och organisationer har om företaget (Westcott, 2001; Hinn & Rossling, 1994). Image och anseende används ibland synonymt men det finns en skillnad mellan dem vilken består i att ett gott anseende bygger på att en viss image upprätthållits under en längre tid (Westcott, 2001). De identiteter som uppfattas som de mest framgångsrika vad gäller att skapa ett gott anseende, bygger enligt Hinn & Rossling (1994) på tydliga, konsekventa och uthålliga budskap som är förenliga med företagets målsättningar. Många företag är idag aktivt engagerade i att öka sin konkurrenskraft genom att bland annat skapa eller upprätthålla ett gott anseende (Daft, 2007).

### 3.3 Rykte

Ett rykte kan vara av ondo eller av godo. Ryktet om en vara eller tjänst kan kopplas till begreppet *word-of-mouth*. Med detta menas muntliga, såväl negativa som positiva, referenser om produkter, tjänster och varumärken som förmedlas via kommunikation med anhöriga, vänner eller kollegor och inte med någon som har kopplingar till det eller de företag som står bakom varan, tjänsten eller varumärket. Många forskare hävdar att *word-of-mouth* är den mest effektiva metoden för att påverka attityder, köpbeteende och beslutsgrunder hos konsumenterna. Särskilt effektfullt tycks detta fenomen vara i tjänstesektorn samt för produkter med högre prislapp. Sedan internetanvändandets utbredning innefattar också *word-of-mouth* begreppet sådant som skrivs i mail, chattar, bloggar och andra former av informella webb-baserade forum. (Alm & Bengtsson, 2007)

### 3.4 Kundnöjdhet och lojalitet

Företag med kundfokus har vanligtvis ett gott rykte vad gäller kvalitet och produktvärde (Andersson & Liljenvald, 2008). Nöjda kunder är kritiska för ett företags framgång och fortlevnad och ifall ett företaget inte kan skapa kundnöjdhet kommer det sannolikt att tappa

marknadsandelar till konkurrenter (Simon et al., 2009; Bowden, 2009). Kundnöjdhet har gått från att vara den miniminivå som behövs för att sälja en produkt till att hamna i fokus som ett sätt att skapa konkurrensfördelar (Andersson & Liljenvald, 2008). Denna förändring underbyggs av skiftet från transaktionsmarknadsföring till relationsmarknadsföring, där relationen till kunden står i centrum. Därmed har även fokus flyttats från försäljning och produkten till kundnytta, kundvård och kundkontakt. Att bygga upp en relation till en kund är en process som tar resurser i anspråk, men beräknas ändå vara vinstgivande då en stark relation till kunder kan leda till ökad lojalitet och därmed framtida inkomster (Högnert & Ulander, 2008).

God service till kunderna efter själva försäljningen av produkten har visat sig vara en viktig faktor för fortsatt framgång. En god service ger flera fördelar. Det blir lättare att attrahera nya kunder och existerande kunder är mer sannolika att förbli lojala. Man får möjlighet till återkoppling om produkten från kunderna. Produkten kan även differentieras från andra liknande produkter genom god service. Med nöjda kunder stärks även varumärket. (Ahn & Sohn, 2009) Medarbetares engagemang i sitt arbete påverkar deras service till kunderna positivt, vilket leder till en ökad nöjdhet hos kunderna (Bowden, 2009).

Nya kunder och existerande kunder måste behandlas olika eftersom de värderar olika saker i utbytet med serviceleverantören beroende på ifall kunden redan är lojal till leverantören eller ej. Ett av problemen som företag ofta har är att de behandlar nya och existerande kunder lika, därmed har de antingen svårt att få nya kunder, eller svårt att få nya kunder att bli lojala samt att behålla existerande kunder. På senare tid så har fokuset på kundnöjdhet delats upp för att även undersöka andra känslor, exempelvis kundglädje. Kundglädje är en starkt bidragande för att fånga nya kunder, men glädje reaktionen är relativt kortvarig och förlorar därför betydelse i takt med att kunden blir lojal till leverantören. (Bowden, 2009) Kundlojalitet är mycket viktigt att skapa då det är mer kostsamt att attrahera nya kunder till företaget än att behålla de kunder man redan har (Andersson & Liljenvald, 2008; Högnert & Ulander, 2008).

### 3.5 Prissättning och värderingsgrunder

Under denna rubrik kommer vi att redogöra för prissättningsteori enligt Schäder (2006). Priset på en vara är ett uttryck för värdet av dess egenskaper. Priset ger signaler till kunden om vad denne kan förvänta att få ut av köpet. Ju högre priset är på en vara i förhållande till konkurrerande alternativ desto högre förväntningar skapas hos konsumenten.

Egenskaperna eller kvaliteten i en produkt eller tjänst kan delas upp i tre kategorier: varuinnehållet, tjänste- och serviceinnehållet och kompetensinnehållet. Med *varuinnehållet* menas de fysiska komponenter som finns i produkten som till exempel påverkar hur slitstark, säker och miljövänlig den är. Handlar det om tjänster motsvarar varuinnehållet av själva arbetet som ska utföras i tjänsten.

Den andra kategorin av kvalitetsegenskaper är *tjänste- och serviceinnehållet* och representerar de aktiviteter och insatser som görs för att underlätta konsumtionen. Här ingår till exempel



produktens tillgänglighet, garantier, helpdesk och bemötande från försäljningsidan. Den tredje kategorin *kompetensinnehållet* utgörs av insatser som hjälper kunden att nyttja en produkt eller tjänst på rätt sätt såsom exempelvis utbildnings- och uppföljningsåtgärder och dokumentation. Några exempel på de olika kvalitetskategorierna visas i nedanstående tabell (Schäder, 2006):

**Tabell 3.1 – Produktegenskaper**

Exempel på Produktegenskaper för V, T och K		
V = varuinnehållet	T = tjänsteinnehållet	K = kompetensinnehållet
hållfasthet säkerhet hanterbarhet förpackning	serviceavtal tillgänglighet helpdesk bemötande garantier	dokumentation utbildning träning effektivitet produktkunnande

Hur stor betydelse respektive kvalitetsegenskap har för kunden varierar beroende på typ av marknad. För marknaden av konsumentdagligvaror uppskattas varuinnehållet stå för 75 % av kvalitetsvärderingen. När det gäller konsumentkapitalvaror i tekniska produkter såsom datorer med kringutrustning, filmkameror och tv-apparater står varuinnehållet för 50 % av varans upplevda värde och tjänsteinnehållet respektive kompetensinnehållet till vardera 25 %.

Ett företags prissättning av sina produkter eller tjänst är ett viktigt konkurrensmedel som påverkas av flera kringliggande faktorer. Den kanske viktigaste faktorn är kopplingen mellan omsättningskostnad, produktkvalitet och försäljningspris. Dessa tre bildar en triad där varje del påverkar de två andra.

Prissättning av en produkt eller tjänst sker enligt Schäder (2006) normalt på tre sätt.

- Kostnadsbaserad prissättning bygger på den totala kostnaden för att producera, marknadsföra och leverera en produkt eller tjänst. På den totala kostnaden gör man ett påslag som utgör företagets vinstmarginal. Denna form av prissättning är vanlig på marknader som har stagnerat samt marknader där produkter säljs i stora volymer.
- Konkurrentbaserad prissättning är vanlig på marknader där tillväxten på marknaden planat ut. Konkurrentsituationen är då en huvudfaktor när man bestämmer pris för en produkt eller tjänst.
- Kundbaserad prissättning sätter kunden i fokus. Priset bestäms efter värdet som produkten eller tjänsten genererar för kunden. Kundbaserad prissättning förutsätter att leverantören har stor kunskap om sina kunder och deras köpbeteende. Företaget behöver även känna till sina konkurrenter och deras produkter väl för att veta hur dessa påverkar de egna förutsättningarna.

Dessa tre olika typer tillämpas både när företag säljer till kunder och när företag säljer till andra företag, så kallad business to business (B2B). Inom B2B-marknaden så är det vanligt

med den kostnadsbaserade prissättningen, det är dock extra vanligt inom vissa branscher. Ett typexempel är komponenttillverkning inom fordonsindustrin eftersom företagen i stor utsträckning levererar stora volymer till ett begränsat antal kunder.

På B2B-marknader är konkurrentbaserad prissättning vanligast för produkter som mest säljs över internet, där det är lätt att göra snabba prisjämförelser. Priset kan då bli en stor faktor i köpbeslutet. Att handla via internet kräver också en större kunskap från kunden då tillräcklig information om produkten eller tjänsten sällan finns tillgänglig. Vissa produkter lämpar sig helt enkelt inte att sälja på internet då kunden förväntar sig köpa mer än endast ett lågt pris.

Kundbaserad prissättning skiljer sig inte mycket mellan försäljning till privatpersoner och B2B-marknaden. Det är samma grundtanke som ligger bakom de båda. Inom B2B-marknaden är det dock ofta av större vikt att känna de enskilda kunderna, medan det i försäljningen till privatpersoner behöver generaliseras i olika målgrupper.

Vad gäller själva inköpsprocessen så skiljer sig B2B något från försäljning till privatperson genom att tiden för att teckna ett avtal normalt är mycket längre. Köparens kunskap om de olika alternativen samt granskningen av leverantörerna är också normalt mer omfattande i B2B.

Inom B2B-marknader är enligt Schäder (2006) kompetensinnehållet starkt dominerade med 50 % av produktvärdet, vilket beror på att leverantören ofta måste sätta sig in i kundens marknadssituation och organisation. Tjänsteinnehållet kommer på andra plats med cirka 30 % och bygger tillsammans med kompetensinnehållet upp en tillit för leverantören. Resten motsvarar det faktiska varuinnehållet. Anledningen till att denna del är så liten, även om det kan röra stora summor pengar, är för att varorna ofta är ganska lika. Det är alltså istället leverantörens kompetens och service som till stor del avgör vilken produkt köparen till slut bestämmer sig för.

### **3.6 Förändringar**

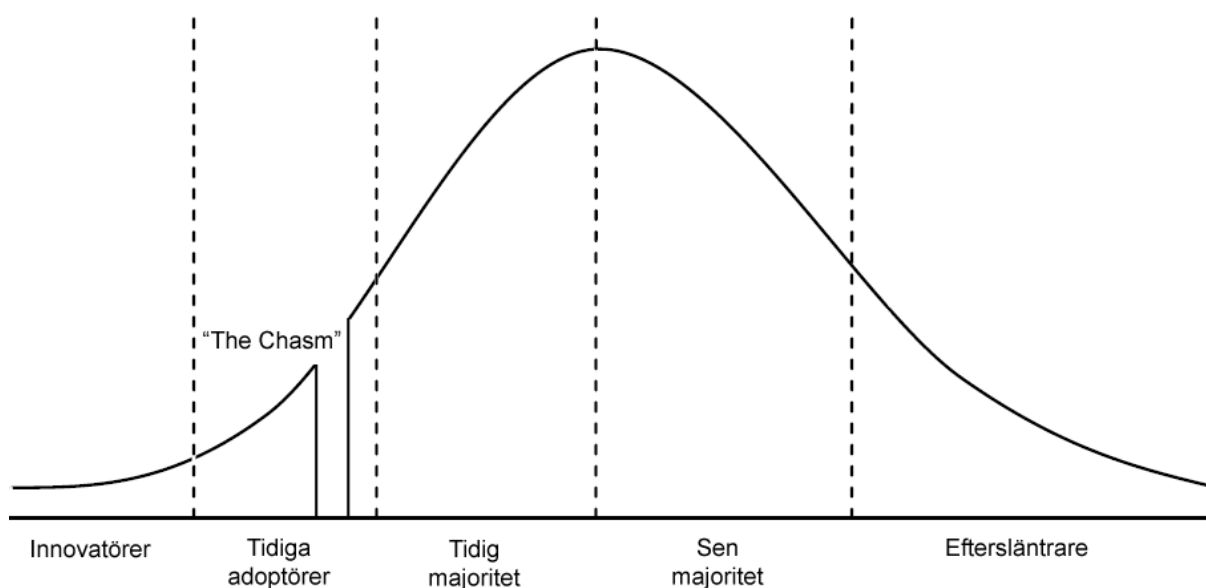
Förändringar delas vanligtvis upp i inkrementella respektive radikala förändringarna. En inkrementell förändring är när en förändring sker successivt. En radikal förändring innebär att man bryter från det gamla och anammar ett helt nytt sätt att utföra tidigare sysslor på. Naturligtvis förekommer även förändringar som återfinns någonstans mellan dessa två ändpunkter. Det har visat sig att radikala förändringar får mycket uppmärksamhet, men att det historiskt sätt varit de inkrementella förändringarna som ger störst vinster i form av konkurrensfördelar. (Daft, 2007)

Motstånd till förändringar är ett universellt fenomen bland grupper och individer som känner att deras intressen är hotade (Child, 2005; Daft, 2007). Förändringsmotstånd ses ofta som en central aspekt när det gäller IT-stödda förändringar i verksamheter. Vanligtvis är det osäkerhet om hur arbetssituationen kommer att vara efter förändringen som skapar detta motstånd. Framförallt förekommer det vid större strategiska förändringar men det återfinns

även vid mindre förändringar. På individuell nivå bygger motståndet på de fyra faktorerna rutinskapande, känslomässig reaktion på förändringar, kortsiktigt fokus samt kognitiv rigiditet. Dessa olika faktorer kan sedan tillsammans förklara varför vissa människor känner ett större motstånd till förändringar än andra. (Nov & Ye, 2008)

Öppenhet representerar hur mottagliga personer är för nya idéer och erfarenheter. Öppenhet brukar även användas för att beskriva personer som till exempel är kreativa, nyfikna, flexibla och äventyrliga. Bland personer som har dessa karaktärsdrag har det visat sig finnas ett mindre motstånd mot ny teknik. En hög nivå av öppenhet verkar också positivt på upplevd tillfredsställelse av arbetet under en teknisk förändringsprocess på arbetsplatsen. (Nov & Ye, 2008)

Ovanstående går också att förklara utifrån Rogers adoptionskurva för ny teknik (figur 3.1). I kurvan delar Roger upp företag i fem olika grupper beroende på hur snabbt de accepterar och anpassar sig till ny teknik. Den första gruppen, innovatörerna, består av entusiaster och tekniskt kunniga som testar den nya tekniken väldigt tidigt. De tidiga adoptörerna är också snabba med att anamma den nya tekniken, men de vill höra erfarenheterna från innovatörerna innan de vågar satsa. Nästa grupp är den tidiga majoriteten, denna består av företag som har sett att tekniken är något att satsa på för affärsnytta, de vill dock fortfarande vara lite före den stora massan och på så sätt kunna uppnå konkurrensfördelar. Moore har utökat Rogers adoptionskurva med klyftan, eller på engelska "The Chasm". Det är en klyfta mellan de tidiga adoptörerna och tidig majoritet som finns för att det ofta uppstår problem med att kunna marknadsföra en ny teknik. Den sena majoriteten tar till sig tekniken först då den är väl beprövad och blivit standard på marknaden. Slutligen återstår efterslänrarna som egentligen inte vill använda den nya tekniken alls men blir ofta till slut tvingade för att kunna följa med omvärlden. (Högnert & Ulander, 2008)



Figur 3.1 – Moores anpassade adoptionskurva (Bearbetad från Moore, 1999)

### 3.7 Användbarhet

En produkt med hög grad av användbarhet är enligt Ottersten & Berndtsson (2002) utformad med hänsyn till:

- Det mänskliga systemet, det vill säga generella och specifika egenskaper hos målgruppen. Generella egenskaper är till exempel hur människor läser text och minns information medan specifika egenskaper är målgruppens kunskaper, förväntningar och attityder.
- Sammanhanget där produkten ska användas. Produkten måste vara utformad så att den passar in i det fysiska, psykiska, sociala och organisatoriska sammanhang där den ska användas, exempelvis dåligt ljus, stress, ansvar hos individuell arbetare och hierarkinivå.
- Den förväntade nyttan. Nyttan dels i form av verksamhetsnytta, till exempel ökad effektivitet, men även nyttan för den enskilda individen i form av till exempel förenklingar eller bättre ergonomi.

*"Ur kundens perspektiv är det en självklarhet att system är användbara [...] men oftast ligger sanningen långt därifrån."* (Göransson, 2002, s. 56)

På detta sätt belyses det stora problemet med användbarhet. Det är något som kunden ofta inte tänker på eftersom kunden ofta förutsätter att leverantören skapar användbara system. Hos leverantören är däremot användbarhet ofta något som det inte läggs fokus på utan det förväntas uppstå av sig själv någonstans i utvecklingsprocessen. (Göransson, 2002)

Vid design av informationssystem använder man vanligtvis en guide för att hitta klassiska misstag. Två guider som ofta används är Jacob Nielsens *"10 Usability Heuristics"* och Schneiders *"8 gyllene regler för design"*. Dessa två är relativt lika och pekar på viktiga saker som konsekvens, logisk och naturligt ordning av dialoger, enkelt och anpassat språk, felhantering, möjlighet att avbryta eller gå bakåt, återkoppling till användaren och begränsning av belastning av korttidsminnet. (Göransson, 2002; Ottersten & Berndtsson, 2002)

Användbarhet har länge varit viktig för produkter som är frivilliga att använda men har först på senare år blivit uppmärksammat för produkter inom en verksamhet där de som arbetar inom verksamheten är tvingade att använda dem. Anledningen till detta är att man tyckte att eftersom de inte har något val så lär de sig efter hand. Detta antagande är förvisso ofta sant, men man bortser från kostnaderna i form av inläring och utebliven verksamhetsnytta. Att en produkt har hög användbarhet har flera positiva effekter som till exempel ökad produktivitet, minskad inläringstid, ökad tillfredsställelse för användaren och stärkt varumärke. (Ottersten & Berndtsson, 2002)

### 3.8 Sammanfattning

Kvalitetssegenskaper av olika slag, varumärke, modernitet, pris, vad man hört andra säga är alla faktorer som generellt påverkar valet av en produkt eller tjänst.

Varumärket har stor betydelse för konsumenter som normalt hellre köper en produkt med ett starkt varumärke. Konsumenter är även villiga att betala något mer för ett starkt varumärke. Ryktet om produkten uttrycks vara av stor betydelse för konsumenter eftersom detta rykte ofta förmedlas från någon de litar på. Lojalitet från kund till leverantör uppstår ifall kunden är nöjd med produkten och leverantörens service däromkring. En lojal kund är naturligtvis mer benägen att handla från samma leverantör fler gånger. Priset på produkten har naturligtvis inverkan på valet av produkt. För leverantören finns det flera olika strategier att prissätta sin produkt efter. Olika sorters marknader värderar olika delar av varan och servicen kring denna. Inom dagligkonsumtion är till exempel själva varan det som är det viktiga, medan det inom business-to-business marknader som denna uppsats behandlar är ett stort fokus på kompetensen hos leverantören och även tjänsterna kring produkten. Förändringar är något som människan ofta möter med motstånd och det kan därför vara bekvämare att välja en ny version av en produkt man redan är bekant med istället för att byta till en annan som kanske är bättre för samma pris. Slutligen påverkar även produktens användbarhet valet eftersom en produkt som är svår att lära sig och använda leder till ökade kostnader i form av inlärning och utebliven effektivitet.

Eftersom detta gäller generellt, gäller det även för databashanterare för GIS. Samtliga av dessa faktorer anser vi är relevanta för vår undersökning av databashanterare för GIS. Med det stora utbudet av olika databashanterare anser vi att dessa faktorer får en stor roll utöver de tekniska kvaliteterna hos databashanterarna. Många av produkterna kan nog uppfattas som likvärdiga av en person som inte är väldigt insatt i databashanterare.

---

## 4 Metod

---

*I detta kapitel redovisas vår undersökningsmetod, vårt urval av undersökningsobjekt, hur vi bearbetat och behandlat vårt insamlade material samt vilka eventuella brister som fanns i vår undersökning.*

---

### 4.1 Undersökningsmetod

Målet med vår undersökning var att få inblick i vad organisationer anser vara viktigt hos en databashanterare som ska användas i ett geografiskt informationssystem.

För att kunna generalisera svarsresultat krävs det enligt Jacobsen (2002) många respondenter och vi har därför valt att utföra en enkätstudie. Med utgångspunkt från litteratur om dels samhällsorienterade aspekter såsom varumärke, kundorientering och användbarhet samt tekniska aspekter som prestanda, transaktionshantering och geospatiala funktioner har vi identifierat olika faktorer som bör styra valet av databashanterare för GIS. Våra frågor är därmed centrerade kring vilka faktorer som påverkar valet.

För de flesta av svarsalternativen i den enkät som vi utformade, ansåg vi det vara lämpligt att använda en intervallskala. Enligt Söderlund (2006) tillämpas ofta intervallskalor vid mätning av människors nöjdhet, attityder, uppfattningar och intentioner. Intervallskalor som används på detta sätt kallas ofta Likert-skalar, vilka har fått sitt namn efter den amerikanske psykologen Rensis Likert (1903-1981) som var en av pionjerna inom användningen av intervallskala för undersökning av folks attityder och åsikter (Wikipedia, 2009). När en Likert-skala används, uppmanas man som respondent att värdera till vilken grad man anser att någonting påverkar en, eller hur mycket man instämmer med ett viss påstående. I de graderade svarsutrymmen som Likert utformade fanns ett svarsalternativ som representerade förhållningssättet "varken eller" eller "vet ej". Söderlund (2005)

### 4.2 Population

Undersökningen behandlar en population av organisationer som har behov av lagring av geografisk information. Som framgår av inlednings- och teoridelen har användningen av GIS stor utbredning vilket gör populationen mycket stor.

### 4.3 Urval

Urvalet av respondenter begränsades till organisationer<sup>1</sup> som är eller har varit kunder till Sweco Position och därmed i dagsläget använder någon form av GIS i sin verksamhet. Sweco Position är ett företag som bygger geodatatjänster samt erbjuder dataförädling, datakonvertering och datasamordning för sina kunder vilka utgörs av bland annat kommuner, stat, energi-, transport- och skogsbolag. Sweco Position presenterar sig som Nordens största leverantörsoberoende konsultföretag inom geografisk IT. (Sweco, 2009)

Dessa organisationer till undersökningen är i huvudsak belägna i Sverige. Någon enstaka har sin verksamhet i Danmark. Via vår kontaktperson på Sweco Position fick vi personliga epost-adresser direkt till de personer på respektive organisation som är eller har varit ansvariga för investeringar av GIS. Att endast skicka ut enkäten till dessa adresser begränsade naturligtvis urvalet av respondenter, men vi bedömde att det, eftersom GIS oftast bara är en stödjande del i en större verksamhet, är alltför omständigt och tidskrävande att identifiera företag med GIS-verksamhet. Vi bedömde också att det skulle bli mycket tidskrävande att utan direkta epost-adresser få tag på lämpliga respondenter. Möjligtvis hade man kunnat utgå från medlemslistan hos Utvecklingsrådet för Landskapsinformations (ULI) - en ideell förening som verkar för att gynna utvecklingen och öka potentialen inom GIS området. Dock kvarstår problemet att skilja mellan leverantörer av GIS, användare av GIS och de rent akademiskt intresserade. Mot bakgrund av dessa motiv och de begränsade resurser vi har att utgå ifrån, bedömde vi därför att utskicket till Sweco Positions kunder med direkta epost-adresser var den bästa väg att gå.

Sammanlagt skickades 38 enkäter ut. I den mån det var möjligt, skickades de direkt till dem som har ansvar för GIS:et inom respektive organisation. I händelse av att någon av dessa kontaktpersoner bytt arbetsuppgift på företaget ombads de att vidarebefordra enkäten till berörd person vid behov.

En bortfallsanalys har inte varit möjlig att genomföra eftersom respondenterna har förblivit anonyma även förr oss. Vi kan därmed inte identifiera vilka som har svarat på enkäten.

### 4.4 Genomförande

Våra respondenter är spridda över ett stort geografiskt område. Därför var det inte möjligt att utföra enkätundersökningen med en personlig kontakt, vilket kunde varit önskvärt för att kunna precisera eventuella frågor och följa upp svar. Valet stod mellan att skicka enkäterna med post eller som en elektronisk enkät. Eftersom våra respondenter väntas svara på frågor inom ett område med hög teknisk karaktär valde vi att utforma en elektronisk enkät. Till detta hade vi stor hjälp av en internetbaserad kostnadsfri service för att utforma, skicka ut, ta emot och sammanställa enkäter. Genom att använda elektronisk enkät via denna service kunde vi

---

<sup>1</sup> Enkäten skickades ut både till personer på företag och personer på myndigheter. Bland de myndigheter som enkäten skickades till har alla del i INSPIRE - ett EU-direktiv som innebär att EU:s alla medlemsländer ska göra befintlig geografisk data lättåtkomlig för utbyte mellan olika nationer för olika ändamål. Detta styrker ytterligare att dessa respondenter använder GIS.

dra nytta av flera fördelar som till exempel att det går att exportera svaren i tabellform så att de sedan går att bearbeta dem i annan programvara samt att en kontroll görs i webbservicen innan respondenten skickar in enkäten vilket drastiskt minskar risken för att få ofullständigt ifyllda och därmed oanvändbara enkätsvar. Vi tror också att resultaten erhålls snabbare eftersom 45 % av respondenterna hade svarat inom två dagar.

En länk till enkäten skickades ut via epost. Epost meddelandet återfinns som bilaga 1.

## 4.5 Enkäten

Enkäten delades upp i tre tydligt avgränsade delar, samt en fråga som inte riktigt passade in i någon del. Den första delen innehöll 4 inledande frågor som avsågs användas för att sätta övriga enkätsvar i ett sammanhang och inkluderade frågor om hur många användare deras system var avsett för, vilken databashanterare de använder i dagsläget, vilken implementationslösning de skulle föredra samt ifall ArcGIS Server används.

Den andra delen i enkäten innehöll 15 frågor där respondenten ombads att värdera hur viktiga olika faktorer var vid inköpet av en databashanterare för GIS. Denna del var i sig uppdelad i 3 mindre delar som reflekterade litteraturen från kapitel 2 och 3. Frågorna i första delen, av vilka många har ursprung i kapitel 2 samt från användbarhetsavsnittet i kapitel 3, berörde olika *tekniska aspekter* och ämnade ge oss inblick i hur olika delar av funktionaliteten värderas. I andra delen återfanns frågor kring *sociala aspekter* vilka behandlar saker som varumärke, service och tidigare erfarenheter. Dessa faktorer är betydligt svårare att mäta. Frågor om *ekonomiska aspekter* var den avslutande tredje delen av frågorna kring inköpsfaktorer och behandlade inköpspris och licenskostnad. Både frågorna gällande sociala aspekter och ekonomiska aspekter har sitt underlag i kapitel 3.

Efter dessa Likert-frågor återfanns en ensam fråga vilken behandlade organisationens kunskapsnivå gällande databashanterare samt i vilken utsträckning de förde diskussion med leverantören av GIS systemet kring valet av databashanterare. Denna fråga avsågs ge en bild över vem det är som tar beslutet om vilken databashanterare som skall användas.

Enkäten avslutades med del bestående av tre öppna frågor som inte var nödvändiga för respondenten att fylla i men kunde bidra med ytterligare information för oss i vår analys. I den första bad vi om en beskrivning av deras nuvarande GIS så att vi kunde koppla svaren vi erhållit till en verksamhet. Vi frågade därpå om där var något de tyckte var relevant i valet av databashanterare utöver det vi hade frågat om. Slutligen undrade vi ifall de hade några synpunkter på enkäten i sig. Svaren på de öppna frågorna återfinns enkätsammanställningen i bilaga 3.

Respondenten gavs även möjlighet att fylla i en epost-adress ifall den önskade att få resultatet av enkätstudien skickat till sig efter det sammanställts.

Enkäten, såsom den var utformad för respondenterna, återfinns som bilaga 2.



## 4.6 Bearbetning och analys

Resultaten av vår enkätstudie bör kunna ge en fingervisning om det nuvarande läget över hur svenska organisationer ställer sig till valet av databashanterare för GIS och därmed skapa en grund för fortsatta studier. Resultatet är dock sannolikt inte tillräckligt omfattande för att kunna ge en generell bild över hur svenska organisationer ställer sig till valet av databashanterare för GIS.

I sammanställningen av enkäten har vi dels tittat på vilka olika grupper vi har kunnat identifiera utifrån de inledande frågorna samt fråga 20. Vi har därefter tittat på det genomsnittliga svarsvärdet för de 15 Likert-frågorna. Dels utifrån alla respondenter tillsammans, men även utifrån de olika kategorierna vi fann. Utöver detta fann vi i vår genomgång även några andra enligt oss intressanta mönster som vi ursprungligen inte sökt efter.

Svaren från enkäten behandlas fullständigt anonymt med undantag för de fall då respondenten önskat ta del av enkätresultatet och därmed själv avslöjat sin identitet i form av epost-adress. Den enda uppgift vi annars har för att binda ett svar till en viss person eller företag är en ip-adress.

## 4.7 Validitet & reliabilitet

För att skapa en enkät med för ämnet relevanta frågor har vår kontaktperson på Sweco Position vid ett flertal tillfällen rådfrågats. Enkäten har i denna process omarbetats flera gånger utifrån de tankar och funderingar som denne bransch-kunniga person bidrog med.

Två personer har testat enkäten innan den skickades ut på riktigt för att komma med ytterligare kommentarer. Det hade dock varit önskvärt att utvidga denna grupp något eftersom det i svaren framkom att ytterligare en fråga hade varit intressant att ställa. Vi bedömde dock att det inte fanns ett tidsmässigt utrymme.

Fråga 11 i enkäten om huruvida det är viktigt om användargränssnittet är estetiskt tilltalande är medvetet utformad för att inte ge svar på vad som är viktigt. Estetiskt tilltalande är ett relativt begrepp och vad som upplevs som vackert för en person kan upplevas som fult av någon annan. Anledningen till att vi ställde denna fråga var att ha med en faktor som är så långt bort som möjligt från både tekniska och ekonomiska aspekter. Ett svarsresultat som hade visat på hög prioritet för det estetiska hade emellertid starkt kunna motivera till fler undersökningar som skulle kunna behandla till exempel vilka färger, former, typsnitt med mera som folk attraheras mest av.

Reliabiliteten av undersökningen styrks då det är en enkätundersökning med en begränsad mängd öppna frågor och ett flertal respondenter. Undersökningen kan då utan större problem upprepas. Resultatet kan dock skilja sig något beroende på vilka organisationer som tillfrågas, men bör ligga någorlunda i fas med resultaten vi erhö.

## 4.8 Källkritik

En stor del av den grundläggande informationen kring GIS, lagringsmodeller och standarder i kapitel 2 är hämtade från boken *Geografisk informationsbehandling - teori, metoder och tillämpningar*. Denna bok är inte av det akademiska slaget med referenser i texten och det kan därmed vara svårt att veta vilka belägg de har för vad som skrivs. Trots detta anser vi att boken duger utmärkt för de grundläggande koncepten, speciellt då det är ULi, Forskningsrådet Formas och GIS-Centrum vid Lunds Universitet som står bakom den.

I avsnittet om varumärken i kapitel 3 omnämns en undersökning av banken Morgan & Stanley från 1995 som visade på att varumärken var viktiga även inom IT-branschen. Huruvida en så gammal undersökning är relevant idag kan diskuteras men vi finner det sannolikt att samma förhållande råder idag.

---

## 5 Resultat av enkätundersökningen

---

*I denna del kommer resultatet av den utförda enkätundersökningen att presenteras. För att underlätta för läsaren presenteras även de frågor som är relevanta för respektive diagram. Frågor som under enkätens gång upptäcktes kunna vara av bristande validitet presenteras också.*

---

Vårt enkätformulär bestod av 23 olika frågor. Flertalet av dessa hade svarsalternativ i form av Likert-skala. Enkäten, såsom den såg ut för respondenterna, återfinns som bilaga 2.

Av de 38 enkäter som skickades ut, erhöll vi 20 svar, vilket ger en svarsfrekvens på 53 %. Med anledning av risk för att överskrida vår tidsbudget skickade vi inte ut några påminnelser utan nöjde oss med de 20 svar som vi fick inom en vecka efter utskicket. Det hade varit önskvärt att invänta svar från fler respondenter innan sammanställningen gjordes för att kunna få ett större underlag att arbeta med och en bättre generaliserbarhet.

### 5.1 Presentationen av enkätresultaten

Syftet med de fyra första frågorna i enkätformuläret, var att få en bakgrundbild av respondentens organisation och GIS. Då frågorna 3 och 4 inte har kopplats till någon kategori av användare presenteras dessa frågor och deras svar sist.

Utefter frågorna nummer 1, 2 och 20 har vi emellertid tagit fram tre olika kategorier av användare. Dessa frågor och deras resultat presenteras därför först.

Användarkategorierna som vi tagit fram är:

- de som har många användare (mer än 250), respektive de som har få användare (färre än 250) för sitt GIS;
- de som använder *Microsoft SQL Server* respektive de som använder *Oracle Database* (19 av 20 respondenter använder något av dessa verktyg);
- de som angivit alternativ ett eller två som svar på fråga 20 om vem som skulle avgöra vilken databashanterare som skulle användas (18 av 20 respondenter svarade något av dessa två alternativ).

## 5.2 Enkätresultaten

### 5.2.1 Kategoriseringsfrågor

**Fråga 1:** Hur många användare uppskattar ni att ert geografiska informationssystem (GIS) har? (Ifall ni har flera GIS i organisationen, välj det mest betydelsefulla).

#### Svarsresultat från fråga 1:

Bland våra respondenter fanns ingen som svarade att de hade ett GIS som var anpassat för fler än 5000 användare. Som framgår nedan återfanns däremot relativt stor spridning från väldigt få användare upp till 5000.

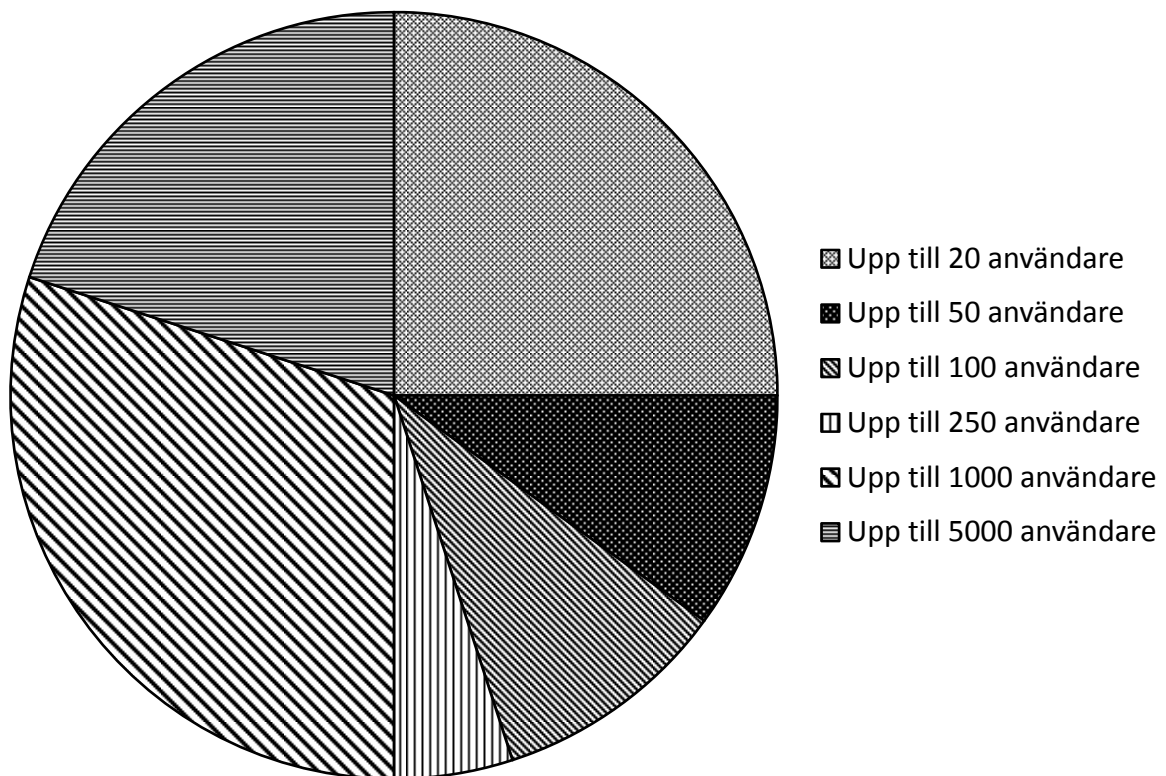


Diagram 5.1 – Antal användare

## Fråga 2: Vilken databashanterare använder ni för ert mest betydelsefulla GIS?

### Svarsresultat från fråga 2:s

Som kan utläsas ur diagrammet nedan var det endast 3 olika databashanterare som användes av våra respondenter. Microsoft (MS) SQL Server och Oracle Database utgör 95 % av alla svaren med i stort sätt lika stor andel var.

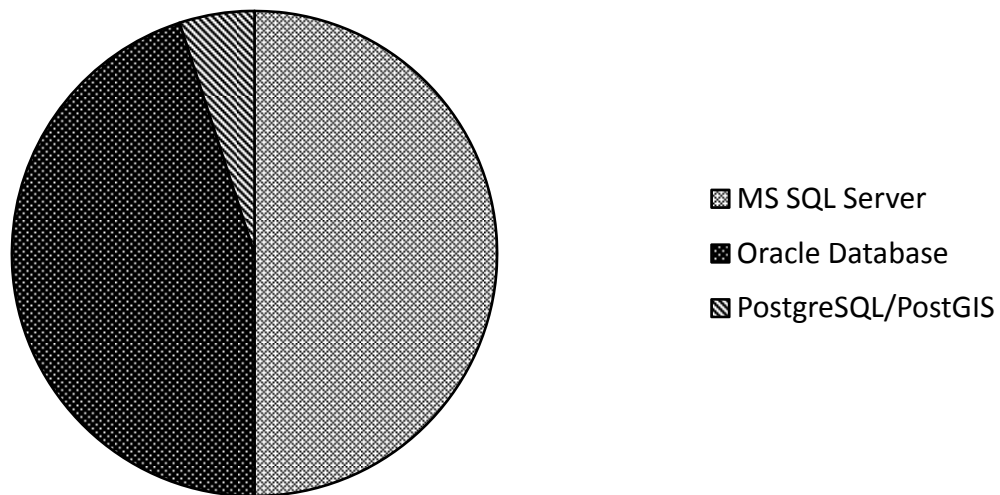


Diagram 5.2 – Aktuell Databashanterare

Under rubriken "Övrigt" fanns fråga 20 som syftade till att ta reda på hur mycket kunskap man anser sig ha inom organisationen i förhållande till hur villig man är att låta leverantören ta del i beslutet

**Fråga 20:** Vem skulle avgöra vilken databashanterare som skulle användas till ert GIS ifall ni anförskaffade det idag.

Svarsalternativ:

- Vi inom organisationen har god kunskap om databashanterare och bestämmer därför själva. Detta är sedan ett krav för att leverantören av GIS:et ska kunna få uppdraget.
- Vi inom organisationen har god kunskap om databashanterare men diskuterar gärna med leverantören av GIS:et om vilken databashanterare som är mest lämplig att använda.
- Vi inom organisationen är osäkra på vilken databashanterare som passar oss bäst. Vi förväntar oss att leverantören av GIS:et hjälper oss med valet.
- Vi inom organisationen överlåter till leverantören av GIS:et att ta beslutet om vilken databashanterare som ska användas.
- Annan variant, nämligen:

**Svarsresultat från fråga 20:**

En stor majoritet ansåg att de själv hade god kunskap för att göra detta val, för drygt hälften av dessa var valet av databashanterare redan fastlagt innan leverantören fick uppdraget.

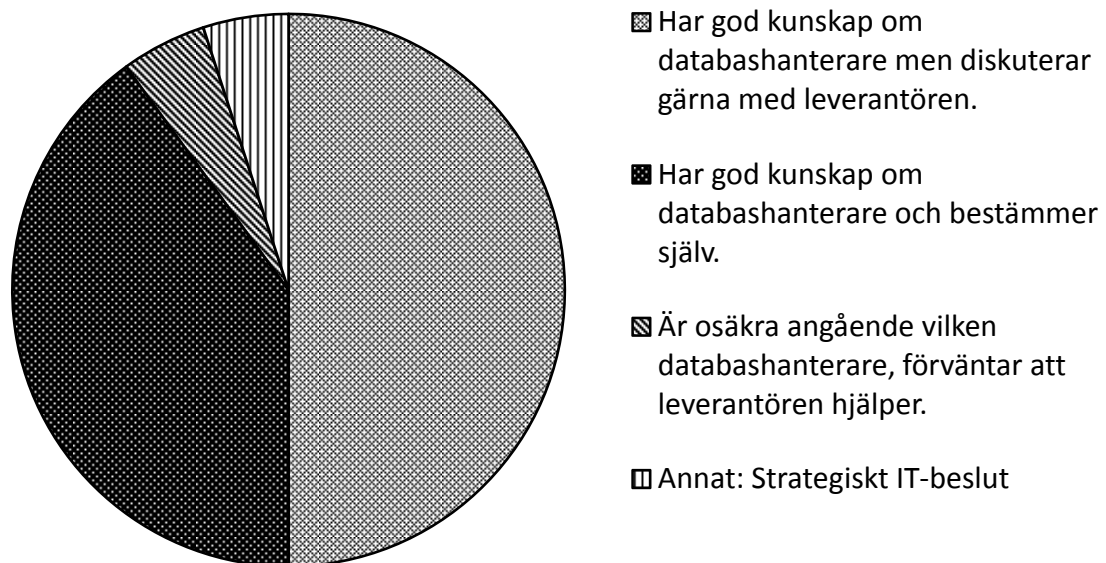


Diagram 5.3 – Kunskap och utrymme för diskussion

### 5.2.2 Graderingsfrågor om de olika aspekternas betydelse

Enkätens fråga nummer 5-19 har svarsalternativ i form av en sexgraderad Likert-skala samt ett "vet ej" -alternativ. Frågorna är indelade i *tekniska aspekter*, *sociala aspekter* och *ekonomiska aspekter*. Syftet med frågorna gällande de tekniska aspekterna är att få en bild av hur olika delar av funktionaliteten viktas. De sociala aspekterna handlar mer om hur värden som är svårare att mäta, såsom kundsupport, tidigare erfarenheter och varumärke påverkar anförskaffningsbeslutet. De ekonomiska aspekterna rör vikten av investeringskostnaderna.

För att underlätta läsarens förståelse för diagrammen ges här en sammanställning av frågorna 5 till 19:

#### Frågorna som rör tekniska aspekter

5. Att databashanteraren är "OGC-compliant", dvs. uppfyller den standard för geospaciala datatyper och geospaciala funktioner som definierats av Open Geospatial Consortium.
6. Databashanterarens hastighet/prestanda.
7. Att databashanteraren klarar av flera simultana transaktioner och användare i en client-server arkitektur.
8. Databashanterarens anpassningsförmåga till operativsystemet.
9. Att databashanteraren har ett " eget " för sig specifikt avsett administrationsverktyg.
10. Att det går att ställa in det språk som används i eventuellt tillhörande administrationsverktyg till svenska.

11. Att användargränssnittet är estetiskt tilltalande i eventuellt tillhörande administrationsverktyg.
12. Att användargränssnittet i eventuellt tillhörande administrationsverktyg är användarvänligt, dvs. lätt att förstå, logiskt uppbyggt, enkelt att navigera i etc.

### Frågorna som rör sociala aspekter

13. Vilken typ av databashanterare som man i er organisation tidigare har använt sig av.
14. Tillgänglighet för att få hjälp, support och annan service från databashanterarens leverantör.
15. Varumärket, dvs. vilket rykte eller anseende som tillverkaren/leverantören av databashanteraren har.
16. Vilket rykte eller anseende som själva databashanteraren som produkt har.
17. Databashanterarens marknadsandel.

### Frågorna som rör ekonomiska aspekter

18. Införskaaffningskostnad för databashanteraren (engångskostnad).
19. Årlig licenskostnad för databashanteraren.

Nedan följer fyra diagram som innehåller det genomsnittliga svaret på de 15 stycken ovan presenterade Likert-frågorna med alla respondenterna. De är uppdelade efter tekniska, sociala och ekonomiska aspekter. De tekniska aspekterna är dessutom uppdelade i faktorer som har med tillhörande administrationsverktyg att göra samt de resterande faktorerna. Efter dessa fyra visas tre diagram med samtliga frågor utifrån olika kategoriseringar. Dessa kategoriseringar beskrivs i avsnitt 6.3.

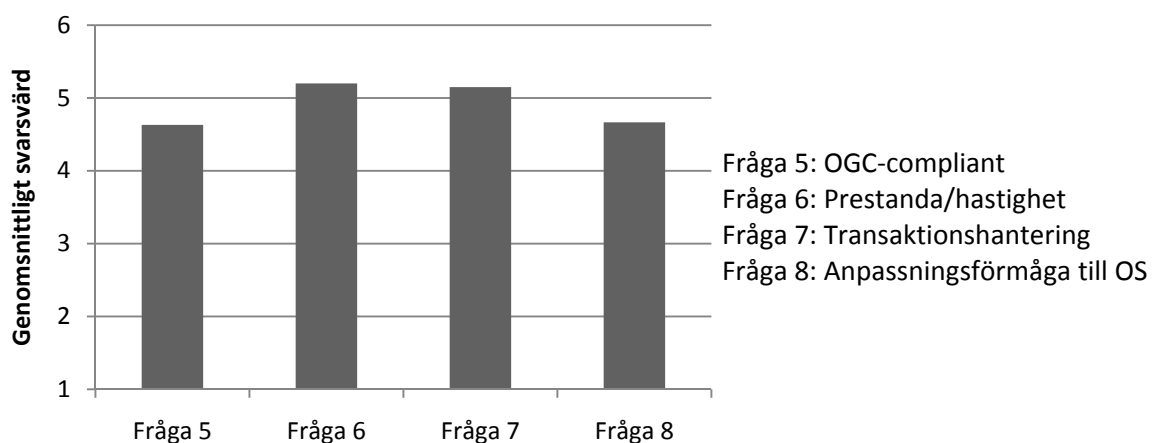


Diagram 5.4 – Tekniska aspekter

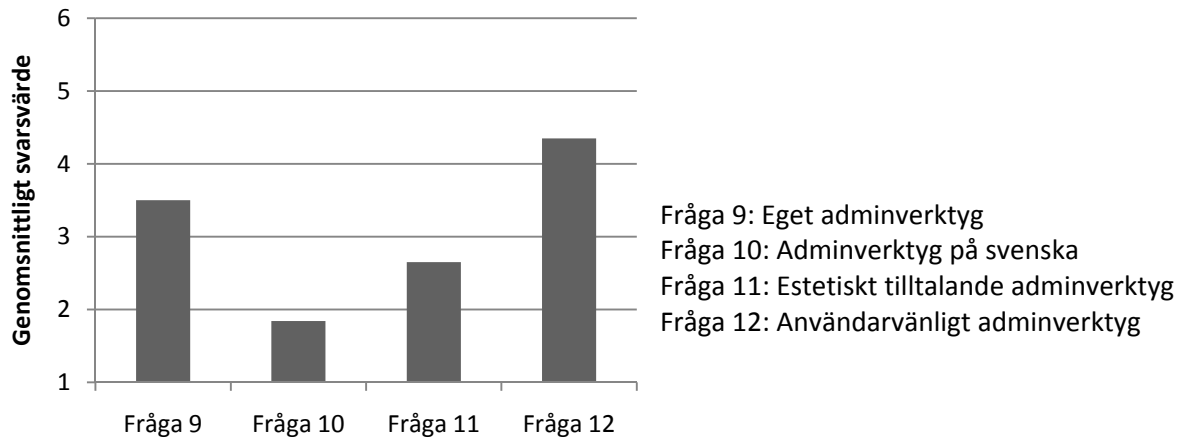


Diagram 5.5 – Tillhörande administrationsverktyg

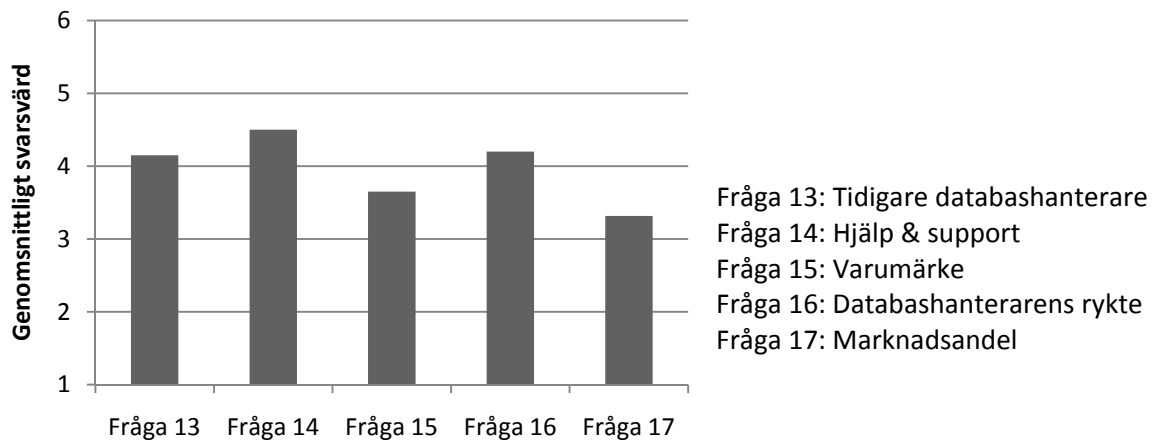


Diagram 5.6 – Sociala aspekter

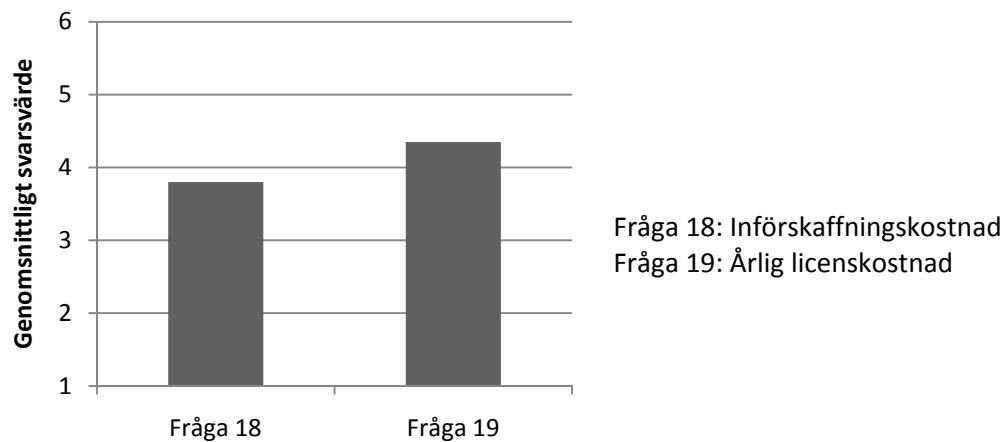


Diagram 5.7 – Ekonomiska aspekter



## Kategorisering efter antal användare

Följande diagram visar det genomsnittliga resultatet från de två grupperna vi identifierade från fråga 1. Grupperna är dels de vars GIS användes av fler än medianvärdet upp till 250 använder, dels de som vars GIS användes av 250 användare eller färre.

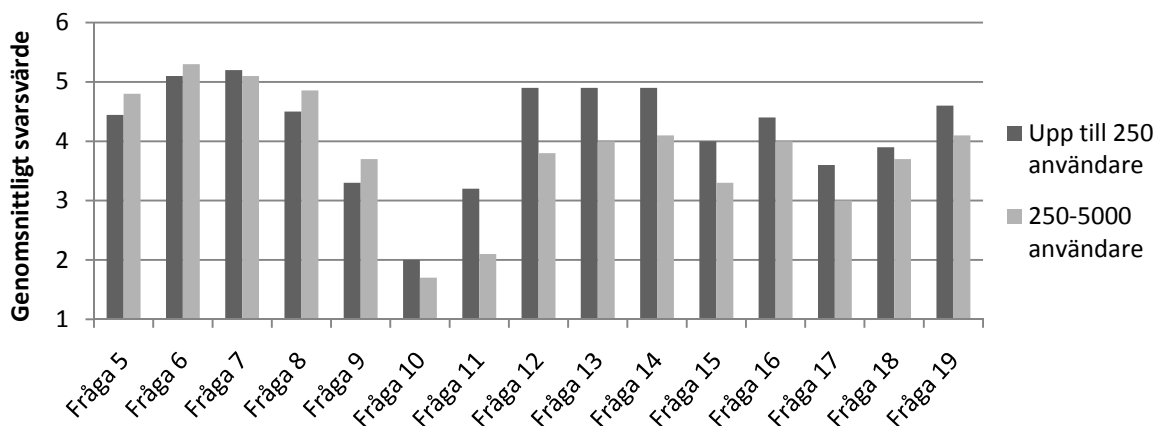


Diagram 5.8 – Kategorisering utefter antal användare

## Kategorisering efter aktuell databashanterare

I följande diagram visas det genomsnittliga resultatet för Likert-frågorna uppdelat på användare av Oracle Database respektive Microsoft SQL Server (fråga 2).

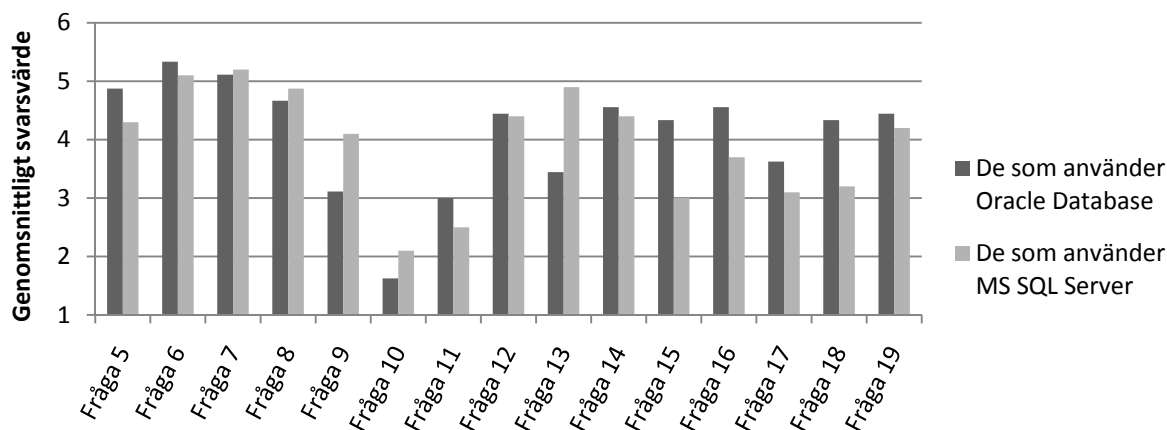


Diagram 5.9 – Kategorisering utefter aktuell databashanterare

## Kategorisering efter upplevd kunskapsnivå och utrymme för diskussion med leverantör

Diagrammet nedan visar det genomsnittliga resultatet av fråga 5 till fråga 19 indelat efter de två dominerande grupperna som kunde identifieras utifrån fråga 20 som berör upplevd kunskapsnivå och utrymme för diskussion med leverantör.

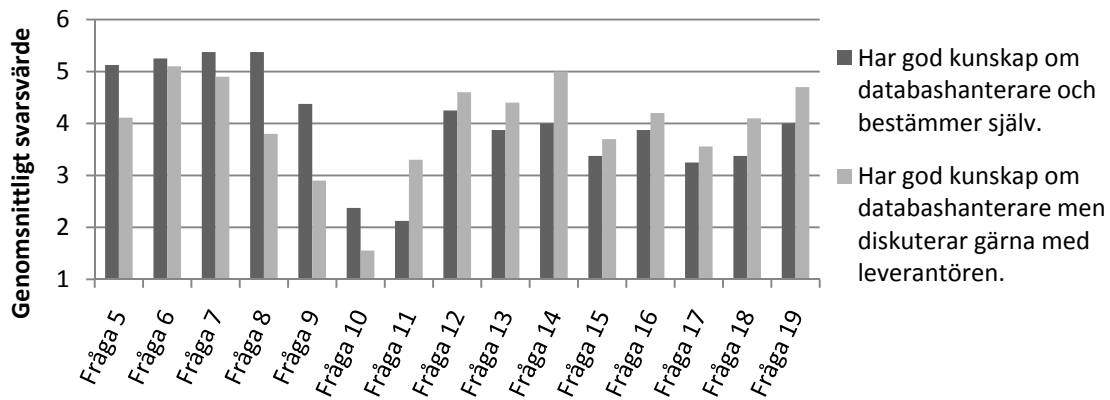


Diagram 5.10 – Kategorisering utefter kunskap och utrymme för diskussion med leverantör

### Fråga 3: Använder ni ArcGIS Server (ArcSDE)?

Eftersom ArcSDE är en programvara med väl utvecklade funktioner för att lagra och hämta geografiska objekt i olika databashanterare, oavsett om databas hanteraren har eget inbyggt spatialt stöd eller ej, syftar denna fråga till att ge en nyanserad bakgrundsbild till utfallet av fråga nummer 5 och 6 vilka berör OGC-compliance respektive prestandafaktorer. På denna fråga svarade 14 respondenter ja och de övriga sex nej.

Som enkätens fråga 2 tidigare visat, används Microsoft SQL Server av tio av våra totalt tjugo respondenter. Nio använder Oracle Database och endast en använder opensource-alternativet PostgreSQL/PostGIS. Av de sex som svarade nej på frågan ovan (om de använder ArcSDE) återfanns endast en respondent som använder Microsoft SQL Server. Av de övriga som svarat nej ingick fyra stycken Oracle-användare samt den respondent som använder PostgreSQL/PostGIS.

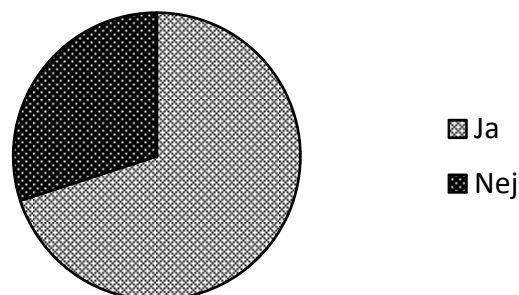


Diagram 5.11 – Används ArcGis Server

#### Fråga 4: Vilken implementeringslösning skulle ni föredra?

Svarsalternativ:

- Alla system och all datalagring inom den egna organisationen.
- Outsourcing där ett annat företag ser till att systemet fungerar.
- Molntjänst, dvs. ni hyr in er på en GIS-tjänst som levereras över internet.
- Annan lösning:

#### Svarsresultat från fråga 4:

Företagen och myndigheterna som svarade på enkäten visade tydligt att de föredrog att ha system och databashanterare inom den egna verksamheten och inte outsourca drift till ett annat företag. Vi kan därmed konstatera att vår avgränsning beträffande moln- och outsourcing inte påverkar vårt resultat negativt.

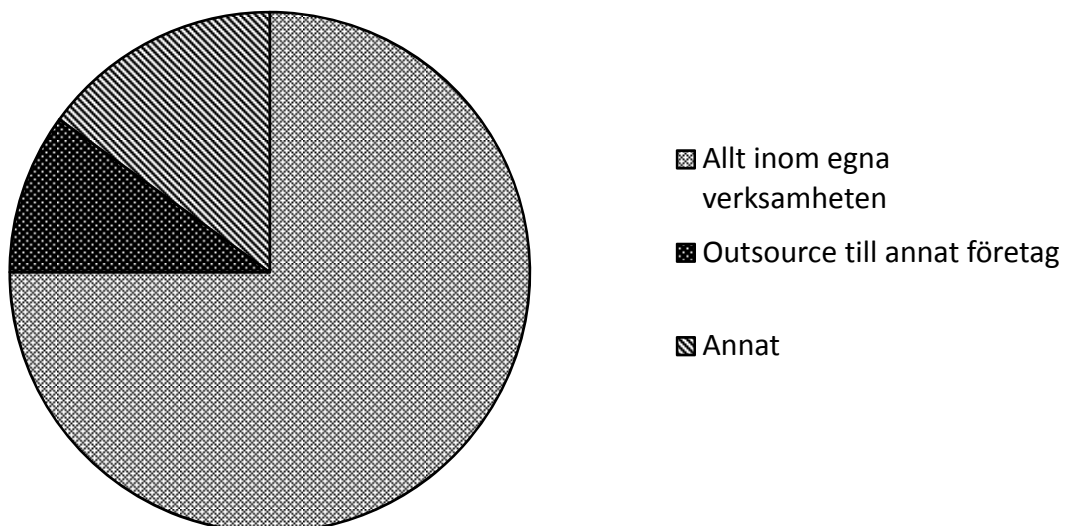


Diagram 5.12 – Föredragen implementationslösning

### 5.3 Frågor med eventuellt bristande validitet

Bland frågorna i enkäten har vi funnit tre stycken som kan ha bristande validitet, vilka vi om vi gjort om enkäten i dagsläget hade valt att formulera något annorlunda.

**Fråga 5:** Att databashanteraren är "OGC-compliant", dvs. uppfyller den standard för geospatiala datatyper och geospatiala funktioner som definierats av Open Geospatial Consortium.

Svaren vi fick på denna fråga talar inte om för oss hur välbekant respondenten är med OGC och dess standarder. Dock kan vi konstatera att antalet "vet ej"-svar endast var ett till antalet

för denna fråga. Enligt Söderlund (2005) kan en respondent dock välja sitt svar efter vad denna anser att man ”ska” svara. Man kan alltså här tänka sig att eventuella respondenter som inte känner till OGC ändå väljer ett annat alternativ än ”vet ej” om de har en inre föreställning om att det krävs av deras yrkesroll att vara insatt i detta ämne. Denna risk skulle man kunna tänka sig även finns för andra frågor i enkäten men eftersom OGC:s standarder är tämligen nya torde risken vara större här.

**Fråga 8:** Databashanterarens anpassningsförmåga till operativsystemet.

Från tre av våra respondenter fick vi synpunkter på att vi skulle kunnat fråga hur viktigt det var att databashanteraren är anpassningsbar inte bara till operativsystemet utan också till övriga databashanterare inom organisationen.

Vi instämmer i denna kritik. Hade vi haft resurser att utforma en ny enkät idag hade vi inte bara lagt till en sådan fråga utan också en om hur viktigt det är att databashanteraren är lätt att använda ihop med övriga av organisationens befintliga programvaror och system.

Eftersom det vid installation av Microsoft SQL Server 2008 erbjuds en rad tilläggsprogram vars syften bland annat är att kunna integrera information mellan databashanteraren och andra program samt att sammanställa olika rapporter, finns det anledning att tro att detta kan vara en faktor som påverkar inköpsvalet.

**Fråga 20:** Vem skulle avgöra vilken databashanterare som skulle användas till ert GIS ifall ni anförskaffade det idag.

Svarsalternativ:

- Vi inom organisationen har god kunskap om databashanterare och bestämmer därför själva. Detta är sedan ett krav för att leverantören av GIS:et ska kunna få uppdraget.
- Vi inom organisationen har god kunskap om databashanterare men diskuterar gärna med leverantören av GIS:et om vilken databashanterare som är mest lämplig att använda.
- Vi inom organisationen är osäkra på vilken databashanterare som passar oss bäst. Vi förväntar oss att leverantören av GIS:et hjälper oss med valet.
- Vi inom organisationen överlåter till leverantören av GIS:et att ta beslutet om vilken databashanterare som ska användas.
- Annan variant, nämligen: \_\_\_\_\_

I det femte svarsalternativet låter vi respondenten svara fritt men vår fråga är utformad som om vi tog för givet att beslutet är kopplat till kunskap om databashanterare samt att denna kunskap är kopplad antingen till den egna organisationen eller till leverantören. Vi tar dock en risk genom att ta detta för givet. En respondent hade angett det femte svarsalternativ och där skrivit att det var ett strategiskt IT-beslut. Fritt spekulerat skulle man kunna tänka sig att det bakom detta svar finns ett scenario där man används sig av kunskaper hos andra än bara de som finns hos leverantören eller den egna organisationen.

Resultaten av denna enkätfråga får alltså ses mot bakgrunden att respondenterna blivit vägledda in i en viss kategori av alternativ som eventuellt utesluter andra trots att det finns ett femte och friare svarsalternativet. Förutom detta är kunskap dessutom ett mycket komplext begrepp och vi berättar inte för respondenten vilka typer av kunskaper vi syftar på utan hoppas att denne tolkar det som kunskaper om databashanterarens fulla funktion och bidrag till verksamheten i stort. Att ingående specificera exakt vad man menar med sin fråga är emellertid också ett risktagande då detta skulle göra frågorna mycket långa och därmed inverka negativt på den potentielle respondentens motivation och lust att fylla i enkäten (Söderlund, 2005).

## 6 Analys och diskussion

*I detta kapitel kommer vi att analysera resultaten av den empiriska studien. En diskussion kring resultaten kommer också föras med kopplingar till teorin som presenterades i kapitel 2 och 3.*

### 6.1 Faktorer som påverkar inköpsbeslutet

När vi sammanställde samtliga respondenters svar på Likert-frågorna konstaterade vi att många av faktorerna är viktiga i valet av databashanterare. Nedan finns en sammanställning av alla faktorer sorterade efter det genomsnittliga svarsvärdet från samtliga respondenter.

**Tabell 6.1 – Genomsnittliga värden för samtliga faktorer**

Faktor	Genomsnittligt svarsvärde för alla respondenter
Prestanda	5,20
Transaktionshantering	5,15
Anpassning till OS	4,67
OGC-Compliant	4,63
Hjälp & Support	4,50
Administrationsverktyget användarvänligt	4,35
Årlig licenskostnad	4,35
Ryktet	4,20
Tidigare erfarenheter	4,15
Införskaffningskostnad	3,80
Varumärket	3,65
Eget administrationsverktyg	3,50
Marknadsandel	3,32
Administrationsverktyget estetiskt	2,65
Administrationsverktyget på svenska	1,84

#### 6.1.1 De högst graderade faktorerna

Tittar man på de faktorer som fick högst poäng av respondenterna återfinns vi de tekniska kvaliteterna prestanda och transaktionshantering. Dessa var de enda som fått mer än 5 i genomsnittligt värde. Ingen av våra respondenter hade graderat prestanda lägre än fyra av sex möjliga. Lägsta gradering av transaktionshanteringsförmåga var en tvåa. Resultatet är inte oväntat. Dålig prestanda lär direkt påverka användarens och möjligen även dennes affärskontakters arbetssituation i form av längre väntetider. Vad gäller dålig hantering av samtida transaktioner kan detta leda till att systemet förmedlar felaktig data och därmed kan

inverka negativt på organisationens företagsidentitet. Av dessa anledningar vore konstigt om dessa faktorer inte hade graderats högt av våra respondenter.

### *6.1.2 Andra högt graderade faktorer*

Ytterligare tre frågor nådde upp till ett medelvärde mellan 4.5 och 5 och representerar därmed de faktorer som näst efter frågorna om prestanda och transaktionshantering skattades högst. Av dessa tre återfanns två som även dessa rör tekniska aspekter. Den första behandlar databashanterarens anpassningsförmåga till operativsystemet. Denna faktor graderas visserligen högt av dem som svarade på den, men så många som fem respondenter valde här alternativet "vet ej".

Den andra av dessa tre högt graderade faktorer handlar om hur viktigt det är att databashanteraren är OGC-compliant, det vill säga lever upp till OGC:s standard för geospaciala databashanterare. Denna faktor värderades dock något lägre än vad vi hade förväntat oss. Vi trodde nämligen att detta skulle vara något av det absolut viktigaste inom branschen, men så tycks alltså inte vara fallet. I sammanhanget bör noteras att av de databashanterare som våra respondenter använder är det Oracle Database och PostgreSQL/PostGIS som blivit listade på OGC:s hemsida bland produkter som är OGC-compliant. Microsofts SQL Server 2008 innehåller förvisso mycket som finns med i OGC:s standardspecifikationer men produkten finns ej med bland de som uppfyller testet för compliance. På OGC:s lista över produkter som ansökt om test och validering finns varken SQL Server eller några andra Microsoft-produkter med. Då Microsoft har så stort utbud och utbredd användning av andra produkter kan man förmoda att det är viktigare för Microsoft att dessa program fungerar ihop med varandra än att ett av dessa följer OGC:s standard.

Respondenterna ansåg även att tillgängligheten till hjälp, support och annan service är viktigt. Eftersom PostgreSQL/PostGIS är ett open source alternativ och användare därmed är beroende av varandra och av utvecklarna för att få hjälp och support kan detta vara en anledning till att PostgreSQL/PostGIS inte har en större förekomst i vår undersökning. Tillgängligheten till hjälp och support är ju som tidigare nämnt i teoridelen också en viktig aspekt av de kvalitetsegenskaper som ryms i en varas värde och som när det gäller data- och teknisk utrustning utgör en ganska hög andel av detta värde.

### *6.1.3 De lägst graderade faktorerna*

Av de femton enkätfrågor som besvarades med hjälp av Likert-skala, fick endast fyra stycken frågor ett svarsresultat vars beräknade genomsnitt blev mindre än 3.5, det vill säga under graderingsskalans mittvärde. Tre av dessa fyra frågor handlade om det eventuellt tillhörande grafiska administrationsverktyget.

Den faktor som visade sig vara i genomsnitt minst betydelsefull i vår undersökning var möjligheten att ställa in språket i eventuellt tillhörande administrationsverktyg till svenska. Detta ser vi som en eventuell aspekt av användarvänlighet för den som dagligen talar mest svenska. Dock förekommer mycket engelska inom mjuk- och hårdvarutekniska områden och att de som jobbar inom dessa områden även känner sig bekväma med att arbeta med ett

gränssnitt där språket är engelska anser vi därför inte vara något märkvärdigt. Dock kan man inte ta för givet att betydelsen av ett modersmål eller ett frekvent använt nationellt språk inte skulle vara viktig ur ett globalt perspektiv. Detta faller emellertid utanför våra ramar men är för den som är intresserad, ett möjligt ämne att undersöka vidare. Den sista faktorn som ansågs vara mindre viktig var databashanterarens marknadsandel.

## 6.2 Användarvänlighet

Det enda respondenterna ansåg vara viktigt med ett grafiskt administrationsverktyg var att det var användarvänligt i form av att vara logiskt och enkelt att navigera i samt enkelt att förstå.

Att det grafiska administrationsverktyget skulle prioriteras lågt var väntat eftersom de flesta användare av informationssystem har kontakt med systemets databaser endast via andra applikationer. Ett grafiskt administrationsverktyg avsett endast för databasen blir därmed ointressant för merparten av användarna. Vi håller det för mest troligt att administrationsverktygen i huvudsak används av databasadministratörer.

Enligt litteraturen vi presenterat är användarvänlighet något som ger konkurrensfördelar i form av snabbare upplärningstid och därmed snabbare återställning till att kunna vara produktiv för företaget. Att fråga nummer 12 som handlade om just användarvänligheten i tillhörande administrationsverktyg graderades till i genomsnitt 4.35 av 6 möjliga i betydelse tolkar vi därmed som ett svar som ligger i samklang med vad vi funnit genom våra litteraturstudier. Bland svaren återfanns dock alla siffror i omfånget 1 till 6. En möjlig tolkning av svaren från de respondenter som graderat betydelsen lågt är att dessa tänker sig att den som ska använda användargränssnittet är en databasadministratör (i förmodad egenskap av expert) med andra referensramar eller värderingar kring begreppet användarvänlighet än vad resten av systemets användare har.

## 6.3 Användarkategorier

Utifrån resultatet av enkäten identifierade vi tre olika sätt att kategorisera organisationerna.

Den första kategoritypen baseras på vilken databashanterare man använder i dagsläget och plockades fram genom att titta på hur många respondenter som angivit databashanterare av samma fabrikat i sitt svar. Eftersom alla respondenter med undantag från en hade svarat antingen Microsoft SQL Server eller Oracle Database lät vi dessa utgöra två olika grupper vilkas svar vi jämförde med varandra.

Den andra kategorin identifierades med hjälp av medianvärdet av hur många användare som GIS:et inom respektive respondents verksamhet har. Inom denna kategori jämför vi svaren mellan dem som angett att de har fler än medianvärdet 250 användare för sitt GIS och dem som har färre än 250 användare.



Den tredje kategorin baseras på organisationernas kunskap och utrymme för diskussion med leverantör och har i likhet med den första kategorin identifierats genom att flertalet respondenter antingen angivit något av de två första svarsalternativen, det vill säga att de antingen har god kunskap om databashanterare och att leverantören av GIS får anpassa sig därefter eller att de bestämt sig i stora drag men gärna diskuterar med GIS-leverantören innan de gör sitt slutgiltiga val.

Här nedan kommer resultatet på de 15 likert-frågorna att diskuteras utifrån dessa kategorier.

### 6.3.1 Antal användare

Som kan utläsas av diagram 5.1 är respondenternas geografiska informationssystem uppdelade i två tydliga läger vad gäller anpassningen till antalet användare. Det är dels de små systemen som är anpassade för max ett par hundra användare och dels de stora systemen som är anpassade från hundratals till tusentals användare. Denna uppdelning var inte något som vi i förväg hade förväntat oss, men i efterhand känns den ändå relativt logisk.

På fråga 10 till och med fråga 19 var samtliga graderingsgenomsnitt högre för den kategori vars GIS har få användare än de som har många. Bland dessa frågor återfanns bland annat aspekter rörande administrationsverktyg, hjälp och support och licenskostnad. Fråga 10, 11 och 12 var de som hade störst skillnad (med en differens större än 1) mellan de båda kategoriernas svarsmedelvärden. Som tidigare nämnt skattades aspekten om användarvänlighet i fråga 12 till i genomsnitt 4,35 av alla användare. För kategorin av respondenter vars GIS har få användare uppgick genomsnittet för denna fråga till 4,90. Den motsvarande siffran för GIS med många användare var 3,80.

### 6.3.2 Databashanterare

Microsoft SQL Server eller Oracle Database används av alla våra respondenter utom en som använder open source alternativet PostgreSQL/PostGIS. Utfallet var väntat med tanke på Oracles Database ledning på den totala databasmarknaden (Gartner, 2008) och Microsoft SQL Servers ledning på Windows-plattformen (Dewson, 2008). Det är dock fortfarande något förvånande att inte fler än tre olika databashanterare fanns representerade i enkätsvaren och att inte fler än en använde sig av ett gratis opensource-alternativ trots att frågan om hur stor betydelse den årliga licenskostnaden hade, graderades högt (i genomsnitt 4,35 mätt på samtliga svar). För att förtydliga vårt resonemang bör här nämnas att vi tolkar en hög gradering av licenskostandens betydelse som att detta ökar tveksamheten inför valet.

Då Oracle och Microsoft är väldigt kända på marknaden tar vi det för sannolikt att man förknippar användning av opensource-alternativ med ett större risktagande då dessa inte används i lika stor utsträckning, inte är beprövade och därmed inte har ett lika utbrett rykte som marknads större aktörer. Vi kan härmed knyta an till vad Larsson-Broman, VD för Prosales Institute (2009) uttalar sig om i artikeln *World Class Sales Benchmarking*, om hur viktigt det är att ligga i topp och att fördelen med att vara rankad ett steg högre som regel är förknippat med en exponentiellt större försäljning. Vi kan också knyta an till teorin om varumärke, företagsidentitet och de samband som finns med att ju starkare ett varumärke är

desto mer marknadsför det "sig själv" genom bland annat ryktesspridning. I teorin redogör vi också för relationen mellan pris och förväntade kvalitetsegenskaper hos varan. Inom privatkonsumtionen förväntar man sig få mer kvalitet desto mer man betalar för en tjänst eller vara. Fördelningen mellan databashanterare bland våra respondenter visar att detta fenomen mellan pris och förväntan tycks vara relevant även för databashanterare. Huruvida resultatet av vår undersökning är en tillfällighet eller ej och hur riktig vår tolkning är emellertid ett ämne för vidare forskning att undersöka.

Då nästan hälften av våra respondenter använder Oracle Database och andra hälften använder Microsoft SQL Server delade vi upp dessa i två grupper vars svar sammanställdes och jämfördes. Skillnaden på svarsgenomsnittet mellan dessa två gruppers skiljer sig dock inte nämnvärt mycket åt.

Den enda fråga vars svarsdifferens mellan grupperna var större än 1 var fråga 13 som rörde betydelsen av vilken databashanterare man tidigare använt. Oracle-användarnas genomsnittliga skattning blev här 3,44 medan SQL Server användarnas svar uppgick till 4,90. Detta kan man tolka som att användare av Microsoft SQL Server tycks bli mer beroende eller bundna till leverantören än användare av Oracle Database. Denna tolkning går i så fall även att koppla till svaren för enkätens tjugonde fråga, vars resultat beskrivs närmare i nästa avsnitt. Man skulle även kunna tolka svaret till fråga 13 som en indikation på vanligt förekommande förändringsmotstånd.

Fråga 16 om betydelsen av databashanterarens rykte var den fråga vars svar skiljde sig näst mest mellan dessa två grupper. Här uppgick Oracle användarnas skattning till ett genomsnitt av 4,56 medan Microsoft-användarnas svar hade medelvärdet 3,70. Den respondent vars organisation använder PostgreSQL/PostGIS för sitt GIS ingår som tidigare nämnt inte i denna jämförelse men det kan vara värt att notera att denne graderade denna faktor till en 6:a, det vill säga maximal betydelse<sup>2</sup>.

Ur dessa svarsresultat uppstår här nya frågor om vilka informationskanaler som man väljer eller har tillgång till och frågan om vad våra respondenter definierar som ett rykte. Kvalitativa intervjuer hade kunnat ge oss en betydligt mer nyanserad bild i denna fråga, med vilken vi ville mäta hur stor inverkan så kallad word-of-mouth marknadsföring vid val av databashanterare.

### 6.3.3 Kunskap och utrymme för diskussion med leverantör

Även resultatet av fråga 20 var uppdelad i två stora läger i vilka båda ansågs sig inneha nödvändig kunskap om databashanterare. Det som skiljde sig mellan de två grupperna var att ena gruppen på förväg har bestämt sig vilken databashanterare som skall användas i deras system medan den andra gruppen är öppen för diskussion med leverantören av systemet.

När vi gör en tväranalys mellan denna fråga och valet av databashanterare finner vi några intressanta mönster. Att börja med är den enda som svarade att den var osäker på valet av

---

<sup>2</sup> För övriga frågor gav denna respondent endast ut ytterligare en sexa.

databashanterare och förväntade sig att få hjälp från leverantören även den enda som använder PostgreSQL/PostGIS, det vill säga ett gratis alternativ. Detta är något vi noterar med intresse. Det skulle emellertid behövas ett större empirisk underlag för att bekräfta att detta faktiskt är ett mönster och inte bara en tillfällighet.

Ser vi på de större grupperna finner vi att hälften av de tio respondenter som svarat att de i dagsläget använder Microsoft SQL Server har angett första alternativet på fråga 20, det vill säga att de i förväg har bestämt att det är SQL Server som ska användas och inte är intresserade av att diskutera valet med leverantören.

Motsvarande siffror för Oracle Database är 3 av 9. Det finns därmed indikationer på att de som använder Microsoft SQL Server är mer bundna till den programvara de använder sedan tidigare. Detta kan bero på att de, vilket framgår av svaren på de öppna frågorna, redan använder Microsoft SQL Server i organisationen och bara vill ha en miljö, men det kan också vara ett uttryck för leverantörsberoende. De som använder Oracle Database tycks vara mer öppensinniga för diskussion, men även här har flera bestämt sig i förväg. Vad som faktiskt är den underliggande orsaken är omöjligt att svara på utifrån vår undersökning utan behöver en djupare analys som baseras på kvalitativ empiri. Det kan ju vara så enkelt att databashanteraren de har fungerar så bra att de inte vill byta till något annat.

#### *6.3.4 Sammanfattningsvis om användarkategorier*

Det går att skönja mönster att de som har många användare lägger större vikt vid de mer tekniska faktorerna medan de som använder system avsedda för färre användare med mindre GIS system lägger en större vikt vid de sociala och ekonomiska faktorerna. På samma sätt tycks de som har god kunskap om databashanterare och själva bestämmer vilken som ska användas lägga större vikt på de tekniska faktorerna.

Vad gäller kategoriseringen utefter databashanterare verkar innehavarna av Oracle Database tycka att de sociala faktorerna har större betydelse medans det är ungefär likvärdigt mellan Oracle Database och MS SQL Server vad gäller de tekniska faktorerna. Användarna av Oracle Database tycks även tycka att det ekonomiska spelar en något större roll.

## **6.4 ESRI ArcGIS Server**

ArcGIS Server är ett program som gör det möjligt att lagra geografiska objekt i ett flertal olika databashanterare som inte har stöd för lagring av geometriska objekt och därmed inte själv kan spara geografisk data.

Då 70 % av respondenterna svarade att de använde ArcGIS Server ger detta en indikation om att det fortfarande många som inte har tagit steget över till att använda de datatyper och funktioner som en geospatial databashanterare tillhandahåller. Tydligast ses detta på Microsoft SQL Server där endast en av tio respondenter angav att de inte använder ArcGIS Server. Detta beror dock sannolikt på att många av respondenternas GIS är utvecklade för att

---

arbeta tillsammans med Microsoft SQL Server 2005 eller tidigare versioner som inte har ett inbyggt geospacialt stöd.

Om det är så att fler och fler med tiden går över till att använda databashanterarnas spatiala datatyper och spatiala funktioner förväntar vi oss att användningen av ArcGIS Server kommer att falla något. Det vore därför intressant att upprepa studien om ett antal år för att se om det faktiskt blir så. Samtidigt som detta inträffar kan man misstänka att även resultatet på fråga 5, om hur viktigt det är att databashanteraren följer OGC-standarden, få ett högre genomsnittsvärde.

## 6.5 Implementationslösning

Som framgår av det empiriska resultatet vill en stor majoritet (75 %) av de tillfrågade organisationerna implementera systemet inom den egna verksamheten. Endast två respondenter har svarat att de vill outsourca det till ett annat företag. Ytterligare två andra har svarat att de skulle vilja outsourca delar till ett annat företag. Ingen av våra respondenter vill lägga sitt GIS i Molnet, det vill säga hyra in sig på en GIS-tjänst som levereras över Internet. Resultatet av denna fråga indikerar att vårt val att avgränsa implementation i form av outsourcing eller Molnet-tjänst var klok. Detta kommer sannolikt att ändras i framtiden då Molnet-tjänster fortfarande är nya och relativt outforskade. Vid en undersökning som ligger ett par år fram i tiden blir man nog dock tvungen att beakta dessa andra implementationsformer.

## 7 Sammanfattning och slutsats

### 7.1 Sammanfattning

Ingen fråga som vi ställde i enkäten fick enbart svar vars graderingssiffror var mindre än 4 på vår Likert-skala. Alla faktorer vi frågat om är således relevanta för valet av databashanterare som ska användas för GIS och därmed finns inget enkelt eller entydigt svar på vår frågeställning.

I det andra teorikapitlet, då vi redogjorde för prissättning och kvalitetsegenskaper, nämndes varuinnehållet som en av de tre kategorier av kvalitetsegenskaper som anses utgöra en varas eller tjänsts värde. I vår undersökning fann vi att den del av varuinnehållet som utgörs av prestanda och transaktionshantering var de faktorer som skattades allra högst. Detta stämmer överens med hur värdet på varorna på en liknande marknad, konsumentkapitalvarumarknaden, som regel uppskattas, det vill säga att varuinnehållsvärdet utgör den största värderingsgrunden.

Att det uträknade medelvärdet för betydelsen av OGC:s standard blev mindre än 5 är intressant att notera med tanke på att enkätundersökningen riktade sig till dem som inom respektive kontaktad organisation ansvarar för beställandet av databashanterare för geografiska informationssystem. Denna faktor fick ett genomsnitt på 4.63 vilket vid avrundning till två decimaler innebar en placering på 4:e plats. Vid avrundning till en decimal, hade den jämte betydelsen av anpassningsförmåga till operativsystemet dock delat platsen som tredje högst rankad

Den femte mest avgörande faktorn enligt vår undersökning berör databashanterares tjänsteinnehåll i form av graden av tillgänglighet för hjälp och support. Denna höga ranking anser vi vara rimlig med tanke på hur tjänsteinnehållet värderas på marknader såsom konsumentkapitalvarumarknaden och business-to-business.

På sjätteplats, tillsammans med användarvänlighetsaspekten hamnar betydelsen av databashanterarens årliga licenskostnad. Värt att notera är emellertid att den icke-löpande införskaffningskostnaden däremot skattades tre platser lägre ned och därmed som mindre betydelsefullt än både databashanterarens rykte och betydelsen av vilken databashanterare som tidigare har använts i organisationen.

Förutom vad gäller de allra högst respektive de allra lägst graderade faktorerna råder vid många frågor ganska stor spridning i svaren. Vad som är viktigt beror således på sammanhanget och respektive organisations specifika behov. Vi kan till exempel se att det tycks finnas ett visst mönster vad gäller skillnader i prioritering mellan de organisationer som har fler än 250 användare till sitt GIS och de som har färre. De respondenter vars organisationers GIS hade max 250 användare skattade i genomsnitt faktorerna om administrationsverktyg, hjälp och support och pris/kostnader högre än de respondenter vars

organisationers GIS hade fler än 250 användare. Störst var svarsskillnaden för frågan om användarvänlighet.

Då vi vidare jämförde gruppen av Oracle-användare mot gruppen av användare av Microsoft SQL Server fann vi, att den största skillnaden i gradering mellan dessa grupper var frågan om hur stor betydelse vilken databashanterare man tidigare har använt sig av i organisationen. Svarsresultatet antyder att användarna av Microsoft SQL Server tycks bli eller vara mer beroende eller bundna till tidigare använda produkter än vad användare av Oracle Database är.

Samma antagande gör vi även från resultaten av fråga 20 där respondenterna ombads bedöma i hur stor utsträckning GIS-leverantören kan påverka valet av databashanterare. När vi gjorde en tväranalys mellan denna fråga och frågan om vilken databashanterare man använder idag fann vi till att börja med att den enda respondent som svarade att den var osäker på valet av databashanterare och förväntade sig att få hjälp från leverantören även var den enda som använder det gratis open source alternativet PostgreSQL/PostGIS. Av de åtta som på fråga 20 angett att de i förväg har bestämt vilken databashanterare som ska användas och därmed inte är intresserad av att diskutera valet med leverantören, återfanns fem SQL Server användare respektive tre stycken Oracle-användare. Även denna fråga pekar alltså på att det kan finnas ett samband mellan Microsoft SQL Server och ett visst miljöberoende och/eller leverantörsberoende. Huruvida detta är ett mönster eller sammanträffande lämnar vi emellertid över till framtida kvalitativa undersökningar att delge.

## 7.2 Slutsats

För beställarens och leverantörens del kan vår undersökning ge ett värdefullt bidrag i form av att visa vad som förmodligen är vanliga ställningstaganden. Samtidigt visar vår undersökning att det verksamheter emellan finns en stor spridning i hur olika faktorer i vår enkät graderats.

I konkurrensen om kunder och/eller användare kan vi konstatera att vår undersökning tyder på att prestanda, funktionalitet och operativsystemskompatibilitet i kombination med god service utgör grunden för en databashanterares marknadsmässiga framgångar. Att något är gratis tycks inte räcka som medel för att konkurrera ut andra fördelar.

Vår undersökning visar att många kunder är intresserade av att få ta del av GIS-leverantörens expertis. GIS-tillverkarens leverantörsberoende tycks inte vara något hinder för att även vinna förtroende för de kunder som redan ställt in sig på att använda en av de marknadsledande databashanterarna. Detta kan vara ett tecken på att leverantörsberoendet i kombination med expertis är ett betydelsefullt konkurrensmedel för GIS-tillverkaren och/eller GIS-konsulter. Gentemot de kunder, som inte på förväg har bestämt sig för vilken databashanterare de vill nyttja, visar vår undersökning att ett gott anseende vad gäller kunskap om olika programvaror med stor sannolikhet utgör goda affärsmässiga förutsättningarna för en GIS-tillverkarens eller GIS-konsults framgångar.

Med tanke på att hjälp och support skattades högt i enkätsvaren och att det förekommer kunder som inte har så stora programvarutekniska kunskaper på området kan man spekulera kring huruvida det för en GIS-tillverkare/GIS-konsult är möjligt att medverka till en ökad konkurrens mellan open source databashanterare och andra mer marknadsledande alternativ. Om föreutsättningar fanns för att tillhandahålla hjälp och support för gratis programvara till ett pris och en kvalitet som konkurrerar med storsäljarnas kundservice och licenskostnad, torde det vara möjligt att skapa konkurrens mellan de marknadsledande produkterna och opensource-produkter. Om så vore möjligt borde detta kunna medföra ömsesidigt vinnande mellan GIS-leverantör och kund.

För den akademiker som intresserar sig för strategiska val av IT-stöd för att optimera verksamhetens prestationsförmåga bör vår undersökning kunna ge en grund till vidare problemställningar som närmare berör uppkomsten av beroende av programvara och support från programvaru- och systemleverantörer. I kombination med resultat från önskvärda prestanda- och funktionalitetstester torde även vår undersökning ge bidrag till hur de tekniska fördelarna med att använda en viss leverantörs varor står i relation till de dels de upplevda och dels de verksamhetsrelaterade fördelarna.

### 7.3 Förslag till vidare forskning

Mot bakgrund av våra fynd föreslår vi att det vid vidare forskning i detta ämne undersöks hur viktig en databashanterares förenlighet med andra system och programvaror är i jämförelse med de kriterier som vi frågat om. Även huruvida valet av opensource-alternativ ingår i ett mönster där beställaren litar på leverantörens expertis eller är en ren tillfällighet kan endast en vidare undersökning och ett större empirisk underlag bekräfta.

För GIS-marknadens del kan det vara intressant att vidare undersöka hur viktig leverantörsberoendet respektive leverantörsberoende är för att vinna konkurrensfördelar. Är behovet av leverantörsberoende konsultföretag redan mättat eller skulle det löna sig för ett företag som idag är oberoende av programvarors ursprung att samarbeta med en av de stora kommersiella aktörerna och bli beroende av denne. Blir i så fall på sikt kunderna fler och/eller större? Man kan även vända på frågan och se ifall det finns en sannolik marknad för konsultföretag att profilera sig för opensource.

Vi tror också att det är bra att komplettera enkätundersökning dels med kvalitativa intervjuer för att få fram en mer nyanserad bild av hur GIS-beställare resonerar kring valet av databashanterare och dels med en prestandajämförelse mellan olika databashanterare. Faktum är att denna uppsats kommer att följas upp, dock utanför en akademisk ram, med en prestandajämförelse mellan PostgreSQL/PostGIS och Microsoft SQL Server.

## Bilaga 1 – Introduktions epost till respondenter

Ämne: Enkätundersökning från examensarbetare på Sweco Position

Hej

Vi är två studenter från institutionen för Informatik, Lunds universitet. På företaget Sweco Position, skriver vi just nu en examensuppsats i vilken vi ska undersöka vilka faktorer som påverkar valet av databashanterare för geografiska informationssystem (GIS). Vi har därmed utformat en enkät med frågor som rör detta val.

Vi vore väldigt tacksamma om Du kunde ta dig tid att fylla i denna enkät. Det tar cirka fem minuter. Har du möjlighet att göra detta innan den 4:a maj skulle det underlätta mycket för oss, då vi har begränsat med tid för vårt uppsatsskrivande. Svaren kommer att behandlas anonymt.

Ifall någon annan person inom er organisation är bättre lämpad att svara på enkäten var god vidarebefordra detta mail till den personen.

Enkäten hittar du på följande länk:

<http://www.surveygizmo.com/s/125186/enk-t>

Övriga uppgifter:

Handledare på Lunds universitet, institutionen för informatik: Erik Wallin

Handledare på Sweco Position: Andreas Oxenstierna

Tack på förhand för din medverkan!

Med vänlig hälsning,

Christer Fletcher & Tina Nylén



## Bilaga 2 – Enkätformulär

Här kommer enkätformuläret så som det såg ut för respondenterna att presenteras. För den del frågor beskrivs svarsalternativen i text eftersom de inte kan visas i tryckt format.

### Faktorer som påverkar val av spatial databashanterare

Frågor markerade med röd stjärna måste fyllas i för att enkäten ska kunna skickas.

### Bakgrund

**1. Hur många användare uppskattar ni att ert geografiska informationssystem (GIS) har? (Ifall ni har flera GIS i organisationen, välj det mest betydelsefulla).\***

-- Välj ett alternativ --

**2. Vilken databashanterare använder ni för ert mest betydelsefulla GIS?\***

-- Välj ett alternativ --

Svarsalternativ på fråga 1:

1-20  
21-50  
51-100  
101-250  
251-1000  
1001-5000  
5001-15000  
Fler än 15000

Svarsalternativ på fråga 2:

DB2  
Informix  
Microsoft SQL Server  
MySQL  
Oracle Database  
PostgreSQL/PostGIS  
SQLite  
Vet ej  
Annan

**3. Använder ni ArcGIS Server (ArcSDE)?\***

- Ja  Nej  Vet ej

**4. Vilken implementeringslösning skulle ni föredra?\***

- Alla system och all datalagring inom den egna organisationen.  
 Outsourcing där ett annat företag ser till att systemet fungerar.  
 Molntjänst, dvs. ni hyr in er på en GIS-tjänst som levereras över internet.  
 Annan lösning:

Oberoende av hur ni svarat i fråga 4 var god svara på efterföljande frågor såsom om alla system och all datalagring skulle finnas inom den egna organisationen.

## Inköpsaspekter

### Tekniska aspekter

Vid inköp av databashanterare för GIS, vilken grad av betydelse har följande aspekter för ert val?  
Siffran 1 = minimal betydelse och siffran 6 = maximal betydelse.

**5. Att databashanteraren är "OGC-compliant", dvs. uppfyller den standard för geospatiala datatyper och geospatiala funktioner som definierats av Open Geospatial Consortium.\***

- |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     | 6                     | Vet ej                |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**6. Databashanterarens hastighet/prestanda.\***

- |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     | 6                     | Vej ej                |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**7. Att databashanteraren klarar av flera simultana transaktioner och användare i en client-server arkitektur.\***

- |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     | 6                     | Vet ej                |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**8. Databashanterarens anpassningsförmåga till operativsystemet.\***

- |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     | 6                     | Vet ej                |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**9. Att databashanteraren har ett " eget " för sig specifikt avsett administrationsverktyg.**

- |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     | 6                     | Vet ej                |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

10. Att det går att ställa in det språk som används i eventuellt tillhörande administrationsverktyg till svenska. \*

1	2	3	4	5	6	Vet ej
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Att användargränssnittet är estetiskt tilltalande i eventuellt tillhörande administrationsverktyg. \*

1	2	3	4	5	6	Vet ej
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Att användargränssnittet i eventuellt tillhörande administrationsverktyg är användarvänligt, dvs. lätt att förstå, logiskt uppbyggt, enkelt att navigera i etc. \*

1	2	3	4	5	6	Vet ej
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Sociala aspekter

Vid inköp av databashanterare för GIS, vilken grad av betydelse har följande aspekter för ert val?  
Siffran 1 = minimal betydelse och siffran 6 = maximal betydelse.

13. Vilken typ av databashanterare som man i er organisation tidigare har använt sig av. \*

1	2	3	4	5	6	Vet ej
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Tillgänglighet för att få hjälp, support och annan service från databashanterarens leverantör. \*

1	2	3	4	5	6	Vet ej
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Varumärket, dvs. vilket rykte eller anseende som tillverkaren/leverantören av databashanteraren har. \*

1	2	3	4	5	6	Vet ej
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. Vilket rykte eller anseende som själva databashanteraren som produkt har.

1	2	3	4	5	6	Vet ej
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**17. Databashanterarens marknadsandel.\***

- 1                      2                      3                      4                      5                      6                      Vet ej
- 

**Ekonomiska aspekter**

Vid inköp av databashanterare för GIS, vilken grad av betydelse har följande aspekter för ert val?  
Siffran 1 = minimal betydelse och siffran 6 = maximal betydelse.

**18. Införskaffningskostnad för databashanteraren (engångskostnad).\***

- 1                      2                      3                      4                      5                      6                      Vet ej
- 

**19. Årlig licenskostnad för databashanteraren.\***

- 1                      2                      3                      4                      5                      6                      Vet ej
- 

**Övrigt**

**20. Vem skulle avgöra vilken databashanterare som skulle användas till ert GIS ifall ni införskaffade det idag.**

\*

- Vi inom organisationen har god kunskap om databashanterare och bestämmer därför själva. Detta är sedan ett krav för att leverantören av GIS:et ska kunna få uppdraget.
- Vi inom organisationen har god kunskap om databashanterare men diskuterar gärna med leverantören av GIS:et om vilken databashanterare som är mest lämplig att använda.
- Vi inom organisationen är osäkra på vilken databashanterare som passar oss bäst. Vi förväntar oss att leverantören av GIS:et hjälper oss med valet.
- Vi inom organisationen överlåter till leverantören av GIS:et att ta beslutet om vilken databashanterare som ska användas.
- Annan variant, nämligen:

## Avslutande frågor

Vi skulle uppskatta svar på följande frågor men de är inte nödvändiga för sammanställning av enkäten.

21. Vilka huvudsakliga uppgifter har ert mest betydelsefulla GIS?

22. Har du någon övrig information eller synpunkter kring anskaffandet av en databashanterare för GIS?

23. Har du några synpunkter på enkäten?

24. Om du vill ta del av resultatet av enkäten, var god ange din email adress.

Skicka

Slutligen efter att respondenten tryckt på skicka så vidarebefordrades dem till denna sida:

## Faktorer som påverkar val av spatial databashanterare

***Tack för din medverkan!***

Med vänliga hälsningar  
Christer Fletcher & Tina Nylén  
Studerande vid institutionen för Informatik vid Ekonomihögskolan i Lund  
Ex-jobbare på Sweco Position

Stäng

## Bilaga 3 – Enkätresultat

Här följer de fullständiga resultaten från enkätundersökningen.

Resp- ondent	Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3	Fråga 4
1	50	Microsoft SQL Server	Ja	Egen verksamhet med alla system och all datalagring inom egna organisationen.
2	1000	Microsoft SQL Server	Ja	Outsourcing där ett annat företag ser till att systemet fungerar.
3	1000	Oracle Database	Ja	Egen verksamhet med alla system och all datalagring inom egna organisationen.
4	5000	Microsoft SQL Server	Ja	Egen verksamhet med alla system och all datalagring inom egna organisationen.
5	20	Microsoft SQL Server	Ja	Egen verksamhet med alla system och all datalagring inom egna organisationen.
6	50	Oracle Database	Ja	Egen verksamhet med alla system och all datalagring inom egna organisationen.
7	5000	Oracle Database	Nej	Egen verksamhet med alla system och all datalagring inom egna organisationen.
8	100	Oracle Database	Ja	Kombinationer av alternativ ovan. Väsentligt att ha egen kontroll över produktion och förvaltning av prioriterad verksamhetsinfo.
9	5000	Microsoft SQL Server	Ja	Egen verksamhet med alla system och all datalagring inom egna organisationen.
10	1000	PostgreSQL/PostGIS	Nej	Outsourcing där ett annat företag ser till att systemet fungerar.
11	1000	Microsoft SQL Server	Ja	Egen verksamhet med alla system och all datalagring inom egna organisationen.
12	100	Oracle Database	Ja	drift av hårdvara av annat företag och systemdrift avseende mjukvara inom den egna organisationen
13	20	Oracle Database	Nej	Egen verksamhet med alla system och all datalagring inom egna organisationen.
14	5000	Microsoft SQL Server	Nej	Egen verksamhet med alla system och all datalagring inom egna organisationen.
15	1000	Microsoft SQL Server	Ja	Egen verksamhet med alla system och all datalagring inom egna organisationen.
16	250	Microsoft SQL Server	Ja	Egen verksamhet med alla system och all datalagring inom egna organisationen.
17	1000	Oracle Database	Nej	Egen verksamhet med alla system och all datalagring inom egna organisationen.
18	20	Oracle Database	Nej	Egen verksamhet med alla system och all datalagring inom egna organisationen.
19	20	Oracle Database	Ja	Egen verksamhet med alla system och all datalagring inom egna organisationen.
20	20	Microsoft SQL Server	Ja	Vet ej i dagsläget

Respondent	Fråga 5	Fråga 6	Fråga 7	Fråga 8	Fråga 9	Fråga 10	Fråga 11	Fråga 12
1	5	6	6	6	6	5	4	6
2	4	4	2	Vet ej	2	2	1	2
3	6	6	5	4	3	4	1	1
4	4	5	5	Vet ej	3	1	5	5
5	4	4	5	5	5	2	3	4
6	Vet ej	6	6	Vet ej	3	Vet ej	4	4
7	6	6	5	5	5	1	4	5
8	4	5	6	4	3	3	3	4
9	4	6	6	5	5	1	2	4
10	6	5	5	3	1	1	1	3
11	6	5	6	6	6	1	1	4
12	6	4	5	6	3	1	1	5
13	6	6	3	Vet ej	1	1	4	6
14	6	5	5	5	1	1	1	5
15	2	6	6	6	6	4	2	4
16	5	5	6	2	2	2	4	6
17	4	5	6	Vet ej	5	1	3	5
18	6	5	6	4	3	1	3	4
19	1	5	4	5	2	1	4	6
20	3	5	5	4	5	2	2	4

Respondent	Fråga 13	Fråga 14	Fråga 15	Fråga 16	Fråga 17	Fråga 18	Fråga 19
1	6	5	5	6	5	5	6
2	6	5	3	4	3	4	5
3	3	5	3	4	4	5	5
4	6	5	4	4	4	4	5
5	5	5	4	4	4	3	5
6	4	5	4	4	4	5	5
7	4	4	4	4	4	3	3
8	3	6	4	4	4	4	5
9	5	3	5	5	2	3	3
10	3	5	4	6	3	5	5
11	6	2	2	4	3	2	2
12	1	2	5	4	2	3	3
13	6	6	6	6	3	6	6
14	1	4	1	2	1	5	6
15	5	5	3	3	3	1	2
16	4	6	1	3	4	2	5
17	1	3	4	4	Vet ej	5	5
18	4	5	5	5	4	5	5
19	5	5	4	6	4	3	3
20	5	4	2	2	2	3	3



Respondent	Fråga 20
1	Har god kunskap om databashanterare och bestämmer därför själv.
2	Har god kunskap om databashanterare men diskuterar gärna med leverantören.
3	Har god kunskap om databashanterare och bestämmer därför själv.
4	Har god kunskap om databashanterare men diskuterar gärna med leverantören.
5	Har god kunskap om databashanterare och bestämmer därför själv.
6	Har god kunskap om databashanterare men diskuterar gärna med leverantören.
7	Har god kunskap om databashanterare och bestämmer därför själv.
8	Har god kunskap om databashanterare men diskuterar gärna med leverantören.
9	Strategiskt IT-beslut om val av DB-hanterare
10	Är osäkra och förväntar oss att leverantören hjälper oss med valet.
11	Har god kunskap om databashanterare och bestämmer därför själv.
12	Har god kunskap om databashanterare och bestämmer därför själv.
13	Har god kunskap om databashanterare men diskuterar gärna med leverantören.
14	Har god kunskap om databashanterare och bestämmer därför själv.
15	Har god kunskap om databashanterare och bestämmer därför själv.
16	Har god kunskap om databashanterare men diskuterar gärna med leverantören.
17	Har god kunskap om databashanterare men diskuterar gärna med leverantören.
18	Har god kunskap om databashanterare men diskuterar gärna med leverantören.
19	Har god kunskap om databashanterare men diskuterar gärna med leverantören.
20	Har god kunskap om databashanterare men diskuterar gärna med leverantören.

Respondent	Fråga 21
1	Söka info om fastigheter, kommuninvånare kopplat till kartan Ta fram rapporter, underlag för beslut
2	webservicebaserat system, serverar med kartbilder, hämta vektordata, lagring av verksamhetsdata och bakgrundskartor. Tjänsterna används av flera verksamhetskritiska verksamhetssystem
4	Internt: Tittskåp - vad gäller här? Internt: inventering, datauppbyggnad, bearbetning, analys, presentation Extern: Visa vad som enligt oss gäller här för andra...
5	Hanterar information runt vindkraftsparker. Hantera information för elnätkoncessioner
6	Kartproduktion, ruttplanering, analyser
7	Grundkartbas, fastighetsregister
8	Produktion och förvaltning av nationella kartdatabaser.
9	Handläggartöd
10	Tillgängliggöra kartor och grundläggande GIS funktionalitet för hela organisationen inklusive externa användare.
11	Vår SDE server innehåller samtliga geografiska grunddatabaser som används av forskare och studenter vid universitetet för analyser och kartpresentationer.
12	Vi löser allt inom geografisk informationshantering i vårt GIS.
13	Strategiskt nätverksanalyserarbete
15	Del var vår dagliga ärendehantering.
16	Sprida aktuell, korrekt och relevant information med geografisk koppling till kommunala handläggare.
20	Informationsspridning

Resp- ondent	Fråga 22
1	Måste vara standard hanterare. Användas av många. God kunskap inom organisationen. Lätt att få utbildning
2	Vi har GIS-et outsoursat idag, lägger eg. mindre aspekter på valet för just GIS. När vi kör i egen organisation är möjligheterna att använda samma db-hanterare som i övriga system viktig, för en hanterbar driftssituation
4	I en organisation med komplex IT-miljö är det mkt viktigt att förhålla sig till de övriga databashanterare som används inom organisationen. Dvs. det är inte en fråga för GIS att bestämma själv. I regel vill man ha så få miljöer som möjligt och därför kör man oftast det som används i övrigt om det fungerar med GIS-systemet (vilket det i regel gör). Detta skulle jag säga är en av de viktigaste aspekterna som avgör valet.... förutom prestanda och hur väl det sedan fungerar att använda tillsammans med GIS.
5	Egentligen styrs valet av databashanterare helt av vår övergripande strategi som gäller samtliga system och inte bara GIS.
8	Viktigt att den klarar spatiala datatyper och att databasen i sig ses som oberoende av vilka grafiska (GIS-) klienter som ska användas.
11	I vårt fall har valet styrts nästan uteslutande av att vi har en gedigen kompetens på SQL server, och att den används inom många verksamheter.
12	Jag tycker det är viktigt att det utöver lagringen enligt standard skall gå att analysera data direkt i databasen och inte bara genom ett enda verktyg. Lagringen måste dessutom ske så att fler programvaror än en kan accessa data och ändra data.
16	Det är bra om systemet använder så mycket av databashanterarens funktioner i stället för att de ska ligga i applikationen.

Resp- ondent	Fråga 23
4	en del av frågorna skulle man velat lägga till en kommentar till, jag kan ha gett ett lågt värde för att jag tolkade frågan på ett vist sätt eller för att det finns interna aspekter som påverkar det och som därför hade varit intressanta för er att få reda på.... En del av frågorna känns svåra att svara med ett svar på.... svaret beror på en hel del olika aspekter som inte finns med i frågan....
11	Nej.
12	En organisation kan bara ha ett GIS...har man flera har man problem...det innebär ju att de inte är ihopkopplade för är dom på något sätt sammanlänkade är de ju delar i ett system och därmed ett GIS-system.

## Referensförteckning

Ahn, J. & Sohn, S. (2009) Customer pattern search for after-sales service in manufacturing. *Expert Systems with Applications*. 36 (2009) s. 5371-5375.

Alm, L., Bengtsson, M. (2007) *Hur kunden blir till företagets säljare med Word-of-mouth marknadsföring – En fallstudie av företaget Apple och produkten iPod.*

D – Uppsats, Lunds Universitet, Campus Helsingborg, Institutionen för Service Management

Andrén, F. & Slytå, T. (2004) *Implementering av marknadsföringsstrategier från andra branscher till fastighetsbranschen - Finns det andra lönsamma kanaler?* C-uppsats KTH, Stockholm

Andersson, C. & Liljenvald, J. (2008) *Lean-tänkandet I Sverige – en kvantitativ uundersökning av medelstora tillverkningsföretag.* D-uppsats vid Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet: Företagsekonomiska institutionen,

Bowden, J. (2009) The Process of Customer Engagement: A Conceptual Framework. *Journal of Marketing Theory and Practice*. Vol. 17 Nr. 1 s. 63-74.

Child, J. (2005) *Organization - Contemporary Principles and Practice*. Malden: Blackwell Publishing

Daft, R. (2007) *Understanding the Theory and Design of Organizations*. Mason: Thomson Higher Education

Dewson, R. (2008) *Beginning SQL Server 2008 for Developers: From Novice to Professional*. Berkeley: Apress

Domberger, S. (1998) *The Contracting Organization. A Strategic Guide to Outsourcing*. Oxford: Oxford University Press.

Ekberg, F.(2007) *An approach for representing complex 3D objects in GIS applied to 3D properties*. Thesis for Degree of Master of Geomatics. University of Gävle: Dept. of Technology and Built Environment.

Elmasri & Navathe (2007) *Fundamentals of Database Systems*, 5:e upplagan. Upper Saddle River: Pearson Education.

ESRI (2009) *Company History*

<http://www.esri.com/company/about/history.html> (Besökt 2009-05-20)

Gartner (2008) *Magic Quadrant for Data Warehouse Database Management*

*Systems*. <http://mediaproducts.gartner.com/reprints/microsoft/vol3/article7/article7.html> (Publicerad 2008-12-23, Besökt: 2009-04-22)

- Groff, J. & Weinberg, P. (1999) *SQL: The Complete Reference*. Berkeley: Osborne/McGraw-Hill
- Grossman, R. L., Gu, Y., Sabal, M. & Zhang, W. (2009) Computer and storage clouds using wide area high performance networks. *Future Generation Computer Systems* 25 (2009) s. 179-183.
- Gustafsson, C. (2008-10-31) Starkt förtroende till varumärke skapar sårbarhet för konsumenten. *Dagens Juridik*.  
<http://www.dagensjuridik.se/sv/Arkiv/Starkt-fortroende-till-varumärke-skapar-sarbarhet-for-konsumenten/> (Besökt 2009-05-03)
- Göransson, G. (2002) *Användarcentrerad systemdesign*. Lund: Studentlitteratur
- Harrie, L. (Red.) (2008) *Geografisk informationsbehandling - teori, metoder och tillämpningar*, 4:e upplagan. Stockholm: Forskningsrådet Formas.
- Hinn, L. & Rossling, G. (1994) *Företagsidentitet – från corporate identity till praktisk företagsprofilering*. Malmö: Liber Hermods
- Högnert, E. & Ulander, L. (2008) *Kundinvolvering – en studie av Luftfartsverkets potentiella kunder*. D-uppsats vid Fakulteten för ekonomi, kommunikation och IT, Karlstads Universitet.
- Jacobsen, D. (2002) *Vad, hur och varför? Om metodval i företagsekonomi och andra samhällsvetenskapliga ämnen*. Svenska upplagan. Lund: Studentlitteratur
- Larsson-Broman, H. (2009) *World Class Sales Benchmark - Nyttan med att mäta, jämföra och lära från de bästa*. Prosales Institute AB;  
[http://www.prosalesinstitute.com/wpw/uploaded\\_docs/bc577d6c8778c44047ec1b6a55de183f\\_World\\_Class\\_Sales\\_Be.pdf](http://www.prosalesinstitute.com/wpw/uploaded_docs/bc577d6c8778c44047ec1b6a55de183f_World_Class_Sales_Be.pdf) (Besökt 2009-05-04)
- Matthew, N. & Stones, R. (2005) *Beginning Databases with PostgreSQL*, 2:a upplagan. Berkley, US: Apress
- Melewar, T. C., Karaosmanoglu, E., Paterson, D. (2005). Corporate identity: concept, components and contribution. *Journal of Management*. Vol 31, Nr 1. s. 59-81
- Microsoft (2009) *Microsoft SQL Server 2008: Spatial Data*  
<http://www.microsoft.com/sqlserver/2008/en/us/spatial-data.aspx> (Besökt 2009-05-20)
- Moore, G. (1999) *Crossing the Chasm – Marketing and Selling Technology Products to Mainstream Customers*, 2:a upplagan. Oxford: Capstone Publishing Limited
- Nov, O. & Ye, C. (2008) Personality and technology acceptance: Personal innovativeness in IT, openness and resistance to change. *Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences*. New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers
- OGC (2006b) *OpenGIS® Implementation Specification for Geographic information - Simple feature access - Part 2: SQL option*. Version: 1.2.0 (2006-10-05)  
<http://www.opengeospatial.org/standards/sfs> (Besökt 2009-04-20)

OGC (2009a) *Compliant Products*.

<http://www.opengeospatial.org/resource/products/compliant> (Besökt 2009-04-22)

OGC (2009b) *FAQs - OGC Process*.

<http://www.opengeospatial.org/ogc/faq/process/#6> (Besökt: 2009-04-21)

Oracle (2009) *Oracle Timeline*

<http://www.oracle.com/timeline/index.html> (Besökt: 2009-05-20)

Ottersten, I. & Berndtsson, J. (2002) *Användbarhet i praktiken*. Lund: Studentlitteratur

Ritchie, C. (1998) *Relational Database Principles*. London: Letts Educational

Schäder, G. (2006) *Prissättning*. Stockholm: Bonnier Utbildning

Simon, D., Gómez, M., McLaughlin, E. & Wittink, D. (2009) Employee Attitudes, Customer Satisfaction, and Sales Performance: Assessing the Linkages in US Grocery Stores. *Manarigal and Decision Economics*. Vol. 30 Nr. 1 s. 27-41.

Sommerville, I. (2006) *Software Engineering*, 8:e upplagan Harlow: Addison Wesley

Sweco (2009) *Geografisk IT*.

<http://www.sweco.se/sv/Sweden/Verksamhet/Geografisk-IT/> (Besökt 2009-04-14)

Söderlund, M. (2005) *Mätningar och mått i marknadsundersökarens värld*. Solna: Liber AB

Treffner, J., Gajland, D.(2001) *Varumärket som värdeskapare*. Stockholm: Ekerlids förlag

Tsai, S. (2008) Corporate marketing management and corporate-identity building. *Marketing intelligence & planning*. Vol. 26, Nr. 6, s. 621-633.

Westcott, A.S. (2001) Modeling corporate identity: a concept explication and theoretical explanation. *Corporate Communication: An International Journal* Vol. 6 Nr. 4 s. 173-182

Wikipedia (2009) *Likert Scale*

[http://en.wikipedia.org/wiki/Likert\\_scale](http://en.wikipedia.org/wiki/Likert_scale) (Besökt 2009-05-21)