

**UNIVERSITETET I OSLO**

**Avdeling for Forvaltningsinformatikk**

## **Fra geodata og GIS til GII**

**Fra geodata og Geografiske Informasjonssystem(GIS) til Geografisk  
Informasjonsinfrastruktur(GII)**

**Hovedfagsoppgave  
Ingrid Sundbø**

**Juni 2005**



## Forord

Denne hovedfagsoppgaven er skrevet ved Avdeling for forvaltningsinformatikk (AFIN), Universitetet i Oslo. Arbeidet med oppgaven har pågått over noen år, da jeg samtidig har hatt min undervisningsstilling ved Institutt for økonomi og informatikk, Høgskolen i Telemark. Våren 2005 har jeg hatt permisjon noen måneder, for å få skrevet ferdig oppgaven, dvs. bestemt å sette strek for arbeidet.

Arbeidet med oppgaven har vært en mer lærerik og utviklende prosess enn jeg hadde tenkt meg. Jeg har arbeidet med tema og teorier som jeg både kjenner og som er nye, samtidig som jeg har beveget meg fra å være konsulent til å bli akademiker. Jeg har fått flere perspektiv og lært å forholde meg til forskningsteori og metoder. Fra å være en forskende praktiker, har jeg blitt litt mer praktiserende samfunnsviter. Det har vært en interessant prosess, til tider slitsom, men også mye moro.

Jeg har vært så heldig å ha gode og engasjerte fagpersoner på AFIN som veiledere, som jeg vil takke for all hjelp og støtte. Arbeidet startet for flere år siden, men et personvernrelatert problemområde med fokus på personrelatert geografisk informasjon i saksbehandling og mulig interessekonflikter. Den alltid engasjerte og inspirerende fagansvarlige på AFIN, professor dr. juris Dag Wiese Schartum, var da min veileder. Arbeidet stoppet opp i et år, og da jeg tok det opp igjen endret jeg fokus med vekt mot informatikk og organisasjon. Veileder for denne hovedfagsoppgaven, slik den fremstår i dag, har vært førsteamanuensis Arild Jansen. Arild har tålmodig veiledet meg i arbeidet, og hele tiden gitt meg god tilbakemelding og gode råd, så vel faglig som til arbeidsmåte. Han har lest og konstruktivt korrigert arbeidet mitt hele tiden på en svært inspirerende måte. Hjertelig takk. Jeg vil også rette en takk til de ansatte i Skien kommune, som velvillig har svart på alle mine spørsmål, og skaffet meg empirisk materiale av mange slag til bruk i oppgaven.

En takk også til familien min, og spesielt min gode mann, som har holdt ut med en til tider stresset og lite oppmerksom person de siste årene. Han har hele tiden støttet og oppmuntret meg. Jeg er sikker på at det er flere enn meg som er glad for å sette strek for et arbeid, og gå videre til andre oppgaver.

Bø i Telemark  
Juni 2005  
Ingrid Sundbø

# Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse .....	1
Figurer .....	2
1 Innledning.....	4
1.1 Bakgrunn .....	5
1.2 Problemstilling .....	7
1.3 Teoribruk og arbeidsmåte.....	8
1.4 Målsetting og avgrensing .....	9
1.5 Oversikt over oppgaven .....	11
2 Informasjonssystem(IS) og Informasjonsinfrastruktur(II) .....	12
2.1 Informasjon og data.....	12
2.2 Informasjonssystem(IS) .....	15
2.3 Infrastruktur.....	18
2.4 Informasjonsinfrastruktur(II) .....	19
2.5 Installert base.....	23
2.6 Kultivering .....	26
3 Metode og opplegg.....	30
3.1 Kort om forskningsteori .....	31
3.2 Forvaltningsinformatikkens paradigme.....	31
3.3 Metodevalg.....	34
3.4 Prinsipper for IS-feltstudier.....	36
3.5 Undersøkelsesopplegg og datainnsamling .....	39
4 Geografiske informasjonssystem(GIS) .....	44
4.1 GIS .....	45
4.2 GIS versus kart .....	46
4.3 Geodata.....	48
4.4 Geografisk informasjonsteknologi(GIT).....	51
4.5 GIS programvare .....	53
4.6 Forskning og utvikling .....	56
4.7 Standardisering.....	57
4.8 Geodatakvalitet.....	64
4.9 Konseptet GIS – Infrastrukturen GII.....	67
5 Rammevilkår for GIS, geodata og II .....	71
5.1 Norge digitalt.....	73
5.2 Høykom .....	75
5.3 Forvaltningspolitikk .....	76
5.4 Lovpålagte forvaltningsoppgaver og data .....	77
5.5 Juridiske rammevilkår .....	81
5.6 Lovgivning, grunndata og datakvalitet.....	84
6 GIS og geodata i casekommunen .....	87
6.1 Interkommunale samarbeid .....	88
6.2 GIS og geodata på kommunens Internettsider og servicetorg.....	89
6.3 Kommunens organisering .....	92
6.4 Strategier og planer .....	97
6.5 Geodataprojektet.....	101
6.6 Teknisk infrastruktur, maskin- og programvare.....	103
6.7 Forvaltning av data.....	106
6.8 Drift av systemer .....	110

6.9	Tilrettelegging av GIS og geodata i avdelingene/enhetene.....	111
7	Brakerundersøkelser av GIS og geodata i kommunen.....	113
7.1	Brakerundersøkelser om GIS og geodata 2003.....	113
7.2	Brakerundersøkelser om GIS og geodata 2004.....	117
7.3	Samlet vurdering av erfaring og bruk av GIS og geodata.....	125
8	Fra geodata og GIS til geografisk informasjoninfrastruktur(GII) .....	129
8.1	GII i casekommunen .....	130
8.2	Krav til basis teknisk/teknologisk infrastruktur .....	133
8.3	Krav til basis geodata .....	135
8.4	Krav til samordning og organisering.....	137
8.5	Kultivering .....	139
8.6	Kvalitet.....	141
9	Avslutning .....	146
9.1	GII funn og anbefaling .....	146
9.2	GII fra forvaltningsnivå til forvaltningsprosess .....	149
9.3	GII og idealer .....	150
9.4	GII i praksis.....	152
	Kilder og referanser.....	155
	Ord og termer .....	161

## Figurer

Figur 1:	Lagdeling av infrastrukturer (Hanseth 2003) .....	22
Figur 2:	Inkompatible infrastrukturer kobles sammen via gateways (Hanseth 2003) .....	23
Figur 3:	Standards reinforcements mechanism (Grindley 1995 i Hanseth og Monteiro 1998). .....	26
Figur 4:	Concepts for technological development (Hanseth og Monteiro 1998).....	29
Figur 5:	Informasjon i geodatabaser (koter, elver, veger etc) er lagret ordnet etter temaer ("kartfolier"). (Bernhardsen 2000) .....	46
Figur 6:	Geografisk informasjonsteknologi i praksis(Bernhardsen 2000). .....	48
Figur 7:	Virkeligheten kan kodes i raster eller vektorsystemet. (Bernhardsen 2000).....	49
Figur 8:	Standardisering av geodata (Borrebeck 2004) .....	59
Figur 9:	Datatilgang i Norge Digitalt (Kyrkjeeide 2004).....	74
Figur 10:	Geodata i infrastrukturen geoNorge(Gylland 2004).....	75
Figur 11:	Tjenester i portalen www.geonorge.no(Kyrkjeeide 2004) .....	76
Figur 12:	Lover som berøres i Standard Geografisk informasjon(www.statkart.no).....	80
Figur 13:	Figuren er hentet fra OpenGIS Web Map Server, og viser noe av kompleksiteten ved interoperabilitet.....	87
Figur 14:	Inngangsbildet for Internettkartet på Skien kommunes internetsider(www.skien.kommune.no). .....	91
Figur 15:	Organisasjonskart for Skien kommune(Plan- og styringsdokumenter, Skien kommune).....	93
Figur 16:	Geodata-relatert programvare i Skien kommune tilrettelagt for alle avdelinger fra 2003(Geodataprojektet 2004). .....	106
Figur 17:	Fordeling på fagråde/avdeling for saksbehandlere/ansatte 2003(Skien 2003).....	114
Figur 18:	Antall svar i % (100%=82) for bruk av programvare i Skien kommune 2003(Skien 2003).....	115

Figur 19: Fordeling på fagråde/avdeling for interne saksbehandlere/ansatte 2004(Geodataprojektet 2004) (*herav 70 fagansvarlige/saksbehandlere og 28 administrative ledere).....	119
Figur 20: Antall svar i % (100%=98) for bruk av programvare blant saksbehandlere/ansatte i kommunene i Geodataprojektet(inkl. Skien) 2004. (Geodataprojektet 2004) .....	119
Figur 21: Viktigste faktorer for bedre utnyttelse av geodata blant interne saksbehandlere(Geodataprojektet 2004).....	121
Figur 22: Viktigste faktorer for mer effektiv geodatabruk for de enkelte kategorier av saksbehandlere(Geodataprojektet 2004).....	122
Figur 23: Kvalitetsegenskaper ved geodata, - interne saksbehandlere(Geodataprojektet 2004) .....	123
Figur 24: Saksbehandlernes karakteristikk av geodatavirksomheten i Skien(Geodataprojektet 2004).....	127
Figur 25: Samlet karakteristikk av seks forhold v/geodatavirksomhetene(Geodataprojektet 2004).....	128
Figur 26: Elementer i en geografisk infrastruktur (Kyrkjeeide 2004) .....	136

# 1 Innledning

Kart og kunnskap om kartografi, geografi og data som kan relateres til geografi, finnes langt tilbake i historien, og fagområdet fremtrer med kompetanse og anerkjennelse. Det kan oppfattes maskulint, og nyter respekt på mange områder i samfunnet. Kart som medium for fremvisning av informasjon, er et svært kraftig medium, og har nærmest noe magisk ved seg. Kartfag har tradisjonelt vært et område som har krevd møysommelig arbeid, og tegning og fremstilling av kart som kunst å regne, beskyttet av Åndsverkloven. Informasjonsteknologi i form av geografiske informasjonssystemer, kalt GIS, åpner for nye bruksområder, og muliggjør store endringer i arbeidet med geografirelaterte data, såkalt geodata. Våren 2003 kom St.meld.nr.30 (2002-2003): ”Norge digitalt- et felles fundament for verdiskapning” fra Miljøverndepartementet:

*Norge er langt fremme når det gjelder teknologi, og det har i mange år vært drevet et målbevisst arbeid for å etablere en geografisk infrastruktur som skal kunne tilfredsstillere brukernes behov. Infrastrukturen går under navnet Norge digitalt (...). Norge digitalt er en viktig del av regjeringens IT-politikk.*

(MD 2003)

GIS er informasjonssystemer(IS) som muliggjør effektiv innsamling, organisering og tilgang på geografisk informasjon, og er verktøy hvor brukeren kan analysere, visualisere og presentere denne informasjonen på forskjellige måter avhengig av formål. I tillegg til maskinvare, programvare og godt strukturerte data, som danner basis i GIS, kreves en hensiktsmessig organisering og kompetanse i organisasjonen som skal gjøre bruk av GIS. En slik forståelse av GIS som et konsept, hvor de ulike delene er avhengig av hverandre og i stadig utvikling, vil være avgjørende for at GIS-teknologien skal kunne bli et nyttig verktøy for den enkelte bruker og organisasjon.

Denne hovedfagsoppgaven omhandler geografiske informasjonssystem(GIS) og geografirelaterte data(geodata), og hvordan GIS og geodata kan danne en informasjonsbase og en felles informasjonsinfrastruktur for kommunal virksomhet. Overordnet spørsmål er hvilke utfordringer og krav er knyttet til utvikling, bruk og videreutvikling av GIS og geodata i offentlig kommunal forvaltning

## **1.1 Bakgrunn**

Geografiske Informasjonssystem(GIS) er etter hver blitt et sentralt verktøy for forvaltning og næringsliv. På en rekke sektorer og forvaltningsnivå har imidlertid bruken av GIS og geodata vært mindre enn ønskelig. Hovedfokus for bruk av GIS og geodata innenfor kommunal forvaltning er fremdeles eiendom- og byggesaksbehandling, arealplanlegging og tradisjonelle kommunaltekniske oppgaver som vann, avløp og renovasjon.

En stor del av kommunal saksbehandling og tjenesteyting omhandler geografirelaterte data, såkalte geodata. Erfaringstall fra kommunene viser at så mye som opptil halvparten av all saksbehandling er avhengig av kart og /eller andre former for geodata (Nyhus 2002). Dette peker i retning av at GIS-teknologi og geodata er en ressurs som bør kunne deles av mange ulike brukergrupper og anvendelser. Kvalitet, nøyaktighet og tilgjengelighet for data og system er sentrale egenskaper for å kunne benytte denne ressursen som en felles basis.

GIS er IS som kan handtere geodata, dvs.geografi-relaterte data, data som har koordinater. Utvikling, tilrettelegging og bruk av GIS har de samme utfordringer som andre IS, men geografiske data blir som oftest store datamengder, og dette stiller særlige krav til infrastrukturen. Det spesielle og geniale med GIS er muligheten til å presentere de samme geografirelaterte data på ulike måter avhengig av problemstilling. Denne fleksibiliteten i GIS gjør det mulig å benytte disse geografiske data som en felles ressurs, som basis for mange ulike brukergrupper og formål. Å finne frem til måter å tilrettelegge, forvalte og videreutvikle forholdene slik at GIS og geodata blir en felles ressurs, en informasjonsinfrastruktur, er noe av kjernen i denne oppgaven.

Informasjonsinfrastruktur(II) er et begrep som er blitt mer og mer brukt for å beskrive integrerte løsninger basert på utviklingen mot konvergens (sammensmeltning) av informasjonsteknologi og kommunikasjonsteknologi. Begrepet kom særlig i bruk etter Clinton/Gore rapporten "US plan for National Information Infrastructure(NII)" fra 1994. Den Europeiske Union(EU) baserer seg på disse planene i den tilsvarende Bangemann rapporten (Bangemann et. al, 1994).

I 1994 kom den såkalte Steine-rapporten fra en tverrdepartemental arbeidsgruppe, ledet av Vidar O. Steine fra Administrasjonsdepartementet, om status for IT i det offentlige i Norge. Denne rapporten, ”Den IT-baserte informasjonsinfrastrukturen i Norge - status og utfordringer”, var en kartlegging av dagens IT-bruk og pågående utviklingstiltak på IT-området i staten (Steine 1994). Arbeidsgruppen presiserer at denne rapporten har en annen karakter enn de nevnte fra USA og EU, men rapporten benytter begrepet informasjonsinfrastruktur om ”... *elementer som er knyttet til infrastrukturen i et IT-basert informasjonssamfunn. Dette omfatter naturligvis de fysiske nettene som tradisjonelt er hovedelementet i infrastrukturbegrepet. Men det fokuseres også på det som kalles informasjonsinfrastruktur; det vil si hvorledes organiseringen av informasjonen som foreligger på ulike plasser i samfunnet og spillereglene omkring informasjonen legger til rette for enkel kommunikasjon og informasjonsflyt i forhold til enkeltmennesket og på tvers av alle typer organisatoriske grenser.*” (Steine 1994)

Begrepene informasjon og infrastruktur er den sentrale delen av EUs forslag til direktiv om en infrastruktur for geografisk informasjon i Europa; INSPIRE – Infrastructure for Spatial Information in Europe (MD 2004):

*Forslaget fokuserer på behovene innenfor miljøpolitikken, men kan som en enhver generell geografisk infrastruktur også utnyttes innenfor andre sektorer. INSPIRE skal sikre tilgang til offentlig forvaltet geografisk informasjon over hele Europa. INSPIRE føyer seg i utgangspunktet godt til gjeldende norsk politikk på området, jf. St. meld. nr. 30 (2002-2003) “Norge digitalt” et felles fundament for verdiskaping (MD 2004).*

Tilsvarende INSPIRE, er første versjon av internettportalen [www.geonorge.no](http://www.geonorge.no) etablert i Norge, som infrastruktur for geodata og fagdata i offentlig forvaltning.

GIS er allerede tatt i bruk av mange kommuner, både av enkelkommuner og i interkommunale samarbeid, og systemløsninger og omfang er høyst varierende (SSB 2003). Infrastruktur, systemer og data er organisert og tilrettelagt på ulike måter. GIS kan benyttes til å belyse ulike problemstillinger og sees i sammenheng med ulike fagområder og tema, og med ulike perspektiv. Bruk av teknologi i forvaltningen kan tjene som et nyttig hjelpemiddel til virksomheten, men det stiller også de som skal bruke teknologien overfor mange nye situasjoner. Ny teknologi er en muliggjører i den forstand at den påvirker en organisasjon til å



kunne endre måten den utfører sin virksomhet på. Samtidig påvirker organisasjonen teknologien ved å stille stadig nye krav.

I ulike IT-politiske dokumenter fra departementer og forskningsorganisasjoner, skisseres situasjonsbilder for e-forvaltning og e-demokrati, og initiativ og virkemidler skal være katalysatorer, og prosjekter og utredninger er i gang (<http://odin.dep.no/mod>). ”Strategi for IKT i offentlig sektor 2003-2005” (AAD 2003) og ”Arkitektur for elektronisk samhandling i offentlig sektor” (AAD 2004) er sentrale dokument blant flere. Oppnevningen av et eget Moderniseringsdepartement, skal samle aktiviteter og statlig initiativ, med ett fokus - modernisering. Samtidig er det et stadig økende krav til effektivitet og service også hverdagen for kommuneorganisasjonen, både internt i organisasjonen, og eksternt mot kundene. Disse ytringer er ment som et sammenvevd bakteppe for et delområde av offentlig forvaltning, GIS og geodata.

## **1.2 Problemstilling**

Temaet i denne oppgaven omhandler tilrettelegging, anvendelse og utvikling av GIS og geodata i offentlig lokalforvaltning. Problemstillingen bygger på en oppfatning om at GIS kan utgjøre en felles ressurs som kan deles av mange i kommunen. Gjennom å fungere som en infrastruktur kan denne ressursen utgjøre en basis for ulike brukergrupper og ulike typer anvendelse og organisasjonsformer. En infrastruktur bestående av GIS, geografiske data og integrerte applikasjoner vil etter hvert kunne få preg av en informasjonsinfrastruktur(II). I teorier om II, vil II framstå som et perspektiv med et sett av karakteristika som må være oppfylt (Hanseth 2003). II-perspektivet stiller nye krav og utfordringer til hvordan tilrettelegging og vedlikehold av denne basis skjer. Organisering og ansvarsforhold i forhold til en slik infrastruktur, vil dermed også bli berørt. Denne teorien inneholder begrep som er sentrale for problemstillingen i denne oppgaven; ”installert base” som litt forenklet sagt er teknologisk og organisatorisk forutsetninger og forhold, og ”kultivering” som omfatter drift, vedlikehold og videreutvikling.

Oppgaven har som hovedmål å finne ut:

*Hvilke krav og utfordringer er knyttet til utvikling, innføring, tilrettelegging, drift, forvaltning, vedlikehold og videreutvikling av geografisk informasjonssystem (GIS) og geodata i offentlig kommunal forvaltning?*

*Hvilke krav og utfordringer er knyttet til at GIS og geodata skal kunne utgjøre en geografisk informasjonsinfrastruktur(GII)?*

Problemstillingene over vil forsøkes belyst ved å ta utgangspunkt i noen delspørsmål:

- Hvilke krav stilles til teknisk infrastruktur?
- Hvilke krav stilles til informasjonens infrastruktur?
- Hvilke krav stilles til organisering, ansvarsområder og oppgavefordeling?
- Hva innebærer rammebetingelser for organisering, tilrettelegging og forvaltning?

For å belyse disse problemstillingene gjennom konkrete eksempler benyttes en casestudie av temaet i Skien kommune. Skien kommune har en teknisk infrastruktur tilrettelagt for alle avdelinger i kommunen, og tilgjengeliggjort GIS ved ulike GIS-verktøy og geodatasett i denne infrastrukturen. Disse forhold gjør at kommunen allerede har skaffet seg ulike erfaringer og kjennskap til GIS i en infrastruktur utover de tradisjonelt geodatafaglige enheter som kommunalteknisk- og oppmålingssektor. De kommunale forholdene for GIS er under stadig utvikling, og samtidig forholder kommunen seg til interkommunale samarbeid og statlig infrastruktur.

### **1.3 Teoribruk og arbeidsmåte**

Utvikling, tilrettelegging, innføring og bruk, og videreutvikling av GIS i forvaltningen har mange aspekt. I utgangspunktet betraktes GIS som et teknologikonsept for effektivisering av saksbehandling, tjenesteyting og service. Fokus var rettet mot holdning og vilje til å ta i bruk GIS, kunnskaps- og kompetansebehov og utnyttelse av GIS ved all kommunal virksomhet. Intensjonen var å søke å få et bilde av hvilke organisasjons- og personalutviklingsfaktorer som syntes viktige for å øke bruk av GIS. Dette fokus forutsatte en tilrettelagt infrastruktur med integrerte systemer og felles databaser til benyttelse som basis ressurser i ulike kommunale oppgaver. Etter litt undersøkelse for å skaffe et bedre bilde av bruk og utbredelse av GIS i kommunene, ligger nok større forskningsgrunnlag for dette litt frem i tid.

I stedet vies mer av oppmerksomheten og undersøkelsen mot utvikling, tilrettelegging og forvaltning av GIS, infrastruktur og nettverk. Dette behandles i hht. begrepet

informasjonsinfrastruktur(II), et teoretisk perspektiv som utvider det tradisjonelle synet på hva som er inkludert i et IS(Hanseth og Monteiro 1998). En viktig forutsetning for analysen av II i en kommune, vil være å beskrive teknisk og organisatorisk forhold som basis utgangspunkt for videreutvikling. Dette beskrives i teorien med begrepet ”installert base”, dvs. samlingen av de tekniske og organisatoriske forhold og forutsetninger som et GIS, system og data, skal fungere i. Å ta utgangspunkt i installert base i kommunen, peker på viktigheten av å ta hensyn til det som allerede eksisterer i organisasjonen, både tekniske og organisatoriske elementer. Denne status vil dermed utgjøre en plattform, som forvaltning, endringer og utvikling må ta utgangspunkt i. Kultivering utvider fokus ved forvaltning og videreutvikling til nettopp å ta utgangspunkt i installert base, dvs. det som til enhver tid er eksisterende teknologiske og organisatoriske forhold.

For å analysere GIS og geodata i Skien kommune i hht. II-teorien, vil det være nødvendig å beskrive de enkelte tekniske og organisatoriske elementene, for så vurdere om forholdene er eller hvordan de kan bli en II. En beskrivelse av eksisterende forhold må belyse teknisk og organisatorisk tilrettelegging, drift og bruk av GIS i kommunen, og de ulike systemene, databaser og infrastruktur, som danner utgangspunktet for å beskrive GIS som en geografisk II. Det vil med andre ord si å forsøke å kartlegge hva som er ”installert base” i Skien kommune. De eksisterende organisatorisk og teknologisk forhold for GIS og geodata i kommunen danner utgangspunkt for å vurdere om forholdene oppfyller krav til å utgjøre en II etter de karakteristika som teorien om II oppstiller. Ved å vurdere kommunens installerte base opp mot krav til en II, vil det være mulig å påvise mangler mellom installert base i kommunen og en fullverdig II, i hht. teorien. Ved analyse av eventuelle mangler, sammenholdt med kommunens planer og ønsker, er det mulig å skissere tiltak for hva som skal til for at forholdene for GIS og geodata kan utgjøre en geografisk II. Til slutt rettes fokus mot kultivering, dvs. vedlikehold, videreutvikling og videreføring av denne GII. Avslutningsvis skissere krav og utfordringer ved dette tema for interkommunale samarbeid, og for nasjonalt nivå mhp.tilrettelegging sentralt og til pasning lokalt.

#### **1.4 Målsetting og avgrensing**

Kommunen har et ønske om å utnytte GIS og geodata som felles goder. I den fasen kommunen er pr. dato, er det gjennomført flere kartlegginger av bruk av geografirelaterte systemer og data i avdelingene. Dette gir mulighet til å supplere II-perspektivet med faktorer som kan være betydningsfulle for reell bruk av verdiene i en II. I neste omgang vil disse

faktorer kunne taes med som viktige for videre utvikling og tilrettelegging av felles systemer og data, mao. inkluderes ved kultivering av en GII.

Moderniseringsdepartementet har i løpet av høsten 2004 startet arbeidet mot nasjonal geografisk informasjonsinfrastruktur, og nåværende moderniseringsminister Morten A. Meyer åpnet 1.november 2004 [www.geonorge.no](http://www.geonorge.no)-portalen på Internet:

*Statens kartverk drifter geoNorge Portalen på vegne av og i samarbeid med partene i Norge Digitalt. Hensikten med portalen er å gi god og sikker tilgang til geografisk stedfestet informasjon i Norge. Vårt mål er å holde informasjonen ajour, korrekt og nøyaktig. Innrapporterte feil og mangler vil bli forsøkt rettet. GeoNorge Portalen er en avansert og komplisert teknisk sammensatt løsning. Det er et vårt mål å minimalisere feil og avbrudd forårsaket av tekniske årsaker.*

(<http://www.geonorge.no/>)

Statlige initiativ på geodataområdet er noe famlende og i oppstartsfasen, men det er mange aktiviteter på gang i tilknytning til e-forvaltningen, for eksempel elektroniske signaturer (<http://odin.dep.no/mod>). Disse statlige initiativ blir å betrakte som viktige rammebetingelser for geodataområdet, og de påvirker og muliggjør ulike lokale løsninger. Kommunen har pågående prosjekter for å undersøke og utrede muligheten av interkommunale samarbeid på geodataområdet. Slike initiativ og sammen med statlige aktiviteter og prosjekter tas med i drøftingen av krav og utfordringer for geodataområdet lokalt i casekommunen.

Målsetningen med denne oppgaven er å gi et bilde av virkeligheten for GIS og geodata i en kommune. Teknologi og organisasjon sees i sammenheng i en hverdag, med stadige prosjekter, kommunalt, regionalt og statlig, og endringer i rammebetingelser. Oppgaven er ikke en kartlegging eller en dybdestudie av temaet og problemstillingen, og har ikke til hensikt å frembringe signifikante data. Ønsket er å gi et bilde av en situasjon utfra problemstillingen, drøfte denne mot utvalgt eksisterende teori, og kunne gi et bidrag til mønstre og temaer som trenger mer forskning og utvikling. Oppgaven har også ambisjon om å påpeke noen anbefalinger for videreutvikling for geodataområdet i offentlig kommunal forvaltning.

## **1.5 Oversikt over oppgaven**

**Kapittel 2** beskriver teori om informasjonsinfrastruktur(II) som utgjør noe av det teoretiske rammeverk for temaet og problemstillingen. Grunnleggende begrep og perspektiv på teknologi forklares for å bygge opp argumentasjon og berede grunnen for det nye II-perspektivet.

**Kapittel 3** redegjør om forskningsteori, vitenskaplig metode og undersøkelsesopplegg. En kort fremstilling av utvalgte sitater fra gjøres for en forankring i forvaltningsinformatikkens emneområde. Anbefalt prinsipp for feltstudier av informasjonssystemer og datainnsamling beskrives.

**Kapittel 4** beskriver geografiske informasjonssystem(GIS) og geodata, som en spesialisering av informasjonssystem og data. Det gjøres rede for egenskaper og karakteristika for GIS og geodata som er tema og gjenstand for undersøkelse. Teknologien som muliggjør GIS og sentrale standardiserings- og kvalitetsaspekt omtales. Til slutt gjøres en kort sammenlikning av GIS-konseptet og II-teorien, på jakt etter en mulig geografisk II.

**Kapittel 5** inneholder utvalgte beskrivelser av sentrale rammebetingelser for GIS, geodata og geografisk informasjonsinfrastruktur.

**Kapittel 6** beskriver studieobjektet. Casekommunen karakteriseres med de sentrale ved trekk teknisk og organisatorisk beskrivelse av forhold og ressurser, ansvar og tilrettelegging av GIS og geodata i kommuneorganisasjonen. Casekommunens installert base.

**Kapittel 7** beskriver, gjengir og kommenterer sentrale funn fra to brukerundersøkelser om GIS og geodata i casekommunen.

**Kapittel 8** beskriver GIS og geodata i lys av teorien om II. Utfra empirisk materiale fra casekommunen og rammebetingelsene, er målet å skissere hvordan GIS og geodata kan utgjøre en geografisk II.

**Kapittel 9** gir avsluttende bemerkninger. Ved å oppsummere sentrale funn, sammen med dagsaktuelle teknologitrender og forvaltningspolitikk, knyttes noen anbefalinger til videre arbeid og forskning for geografisk II.

## **2 Informasjonssystem(IS) og Informasjonsinfrastruktur(II)**

Teori om såkalt informasjonsinfrastruktur utgjør noe av det teoretiske rammeverk for denne oppgaven. Utgangspunkt for bruk av begrepet og teorien som beskriver forståelsen av hva som karakteriserer en informasjonsinfrastruktur er under utvikling og gjenstand for stadig raffinering og videreutvikling. I det følgende forsøkes å gi en introduksjon og et sammendrag av denne teorien.

Begrepet informasjonsinfrastruktur(II) er et sammensatt ord som består av informasjon og infrastruktur. Innledningsvis vil en beskrivelse av en noen sentrale begrep, ha til hensikt å danne grunnlag for teorien om informasjonsinfrastrukturer. Beskrivelser av egenskaper og karakteristikk ved informasjonssystem(IS) vil være sammenlikningsgrunnlag for å karakterisere informasjonsinfrastrukturer, og forklare hvordan II skiller seg fra IS. En klargjøring av begrepet IS vil tjene to formål i denne oppgaven. For det første er beskrivelse av IS ment som grunnlag for å beskrive begrepet II. For det andre oppfattes GIS som en spesiell type IS, som kan behandle geografifestede data, og beskrivelse av IS danner basis for beskrivelse av GIS og geografiske informasjonsinfrastrukturer(GII).

### **2.1 Informasjon og data**

I mange sammenhenger er det ikke så viktig å ha presise definisjoner på begreper som anvendes, bare sender og mottaker har samme forståelse av betydningen. I andre situasjoner kreves en klar definisjon av begrepet. Informasjon og data er to slike begreper som i dagligtale bruker om hverandre. I tradisjonell systemutviklingsteori er det vanlig å definere begrepene, og i tillegg stille dem opp i en lagdeling, et forståelseshierarki:

- Data er tegn, tall, bokstaver, symbol, signal, uten mening, bærer av informasjon
- Informasjon er data som gir mening, kunnskap som formidles
- Kunnskap er informasjon som gir tillegg til/ ny viten

(Andersen 1996, Gottschalk 2004)

Det er vanlig å skille kunnskap fra data og informasjon, ved at kunnskap er ”noe som personer har”, eller ”knowledge is what a knower knows, there is no knowledge without someone knowing it” (Gottschalk 2004). Et ytterligere lag i hierarkiet er ofte benevnt visdom som er kunnskap koblet til læring, innsikt og dømmekraft, eller kunnskap til å handle effektivt, inkludert det å vite når en ikke bør handle (Gottschalk 2004). Visdom er muligheten til å anvende kunnskap til å løse problemer (Decker 2001). Ved å gå oppover i hierarkiet blir data til informasjon når ”den gir mening for noen”, og ved å gå nedover i hierarkiet blir kunnskap til informasjon ”når den kommuniseres fra en person til en annen” (Gottschalk 2004). Data lagres i databaser, som muliggjør strukturert lagring og gjenfinning.

Databasesystemer (DBMS) har ulike mekanismer for å administrere datalagring og holde dataene konsistente, dvs. innbyrdes logisk korrekte. Dataene presenteres som informasjon i informasjonssystemer, og en tradisjonell oppfatning beskriver at informasjon kan være gjenstand for fem ulike behandlingsmåter; innsamling, bearbeiding, lagring, overføring og presentasjon.

### **Geodata**

Dersom data inkluderer geografisk bestemmelse, kalles de geodata, og ved tolkning blir geodata til geografisk informasjon. Det spesielle med geodata, er at stedfestingskomponenten kan benyttes som en koblingsnøkkel til et kart, og geodata kan presenteres ved kartet som bakgrunn. Geodata som beskriver en spesiell type informasjon, f.eks arealbruk, kalles gjerne geodatasett eller temalag, som stammer fra tradisjonelle kartlag eller kartfolier. Lagdelingen i temalag er en av de sentrale egenskapene i GIS og geodata, og fleksibiliteten utnyttes i GIS-verktøy ved å presentere flere temalag på hverandre. Stedfestingskomponenten benyttes som koblingsnøkkel mellom ulike typer geodata (sett) eller temalag, og sammenkobling og presentasjon på kartbakgrunnen kan gi grunnlag for ny informasjon. F.eks sammenkobling av befolkningsgeodata av barn i grunnskolealder og geodata om skolekretser gir verdifull informasjon til planlegging og ressursfordeling mellom skoler og skolepolitikk.

Fremstillingen på en kartbakgrunn kan benyttes i skoleadministrasjon og som del av saksdokumenter for politisk behandling. Andre eksempel ved samstilling av data i GIS kan være verneinteresser i relasjon til utbyggingsinteresser i et område, planlagte boliger i relasjon til vegnett, eller folks helse i et område i sammenheng med miljøbelastning i området.

## **Metadata**

På tilsvarende måte som skillet mellom data og informasjon, skilles det mellom datasystem og informasjonssystem. Et datasystem er begrenset til å behandle data uten hensyn til dataenes mening i en bestemt sammenheng. Et datafelt i en database kan inneholde f.eks verdien ”40”, og datasystemet kan behandle denne verdien utfra at det er et tall som kan behandles matematisk. Informasjonssystemet som benytter feltet trenger beskrivelse som forteller hva verdier i dette feltet betyr, og f.eks betyr dette 40 grader nord. Denne informasjonen om dataene er kritisk for å kunne gjøre bruk av dataene, og kalles metadata eller data om data. For å lagre data strukturert, lages en datamodell, som er en formalisert beskrivelse av den del av virkeligheten som de reelle dataene representerer. Ulike datamodelleringsteknikker benyttes til å lage datamodeller. Datamodellen blir beskrivelse av strukturen og egenskaper til dataene og utgjør en sentral del av metadata. Metadata lagres oftest i databasen slik som de reelle dataene. For geodatabruk, og spesielt for samstilling og bruk av data på ulike problemstillinger, er metadata en svært viktig informasjon for å vurdere om dataene kan benyttes. I metadata inngår viktige beskrivelser hva slags type data det er, om de er egnet til en aktuell bruk og om det er begrensninger i tilgang eller bruk av dataene. Generelt er standardisering og standarder for metadata sentralt for bruk av data. Hovedhensikt med standarder for metadata er å beskrive de strukturer som kan benyttes for å beskrive dataene.

## **IRF**

Informasjon, inkl geografisk informasjon, er ofte omtalt som ressurs i en virksomhet, og denne ressursen må forvaltes. Forvaltning av informasjonsressurser i offentlig forvaltning er et tema som vies stor oppmerksomhet, særlig fordi IT sees som et virkemiddel til å oppnå god ressursutnyttelse. Informasjonsforvaltning kalles gjerne informasjonsressursforvaltning (IRF), som signaliserer at informasjonen oppfattes som en ressurs, se f.eks om IRF i beskrivelsen av KOSTRA-modellen (<http://odin.dep.no/krd/norsk/tema/kommune/kostra/016005-990550/dok-bn.html#E16E6>). Hvor åpne og omfattende informasjonsressursene betraktes, bestemmes av grensedragning mellom ulike domener som informasjonsressursene gjelder for. Et domene kan f.eks være en del av en virksomhet, f.eks et bestemt saksbehandlingsområde, eller hele virksomheten. Et IRF-perspektiv medfører at den totale informasjonsmengden som finnes i en virksomhet behandles og forvaltes som en viktig ressurs. Geografisk informasjonsressursforvaltning er et viktig argument i perspektivet ved informasjonsinfrastrukturer, da en av hovedkravene til slike er åpne, felles ressurser.



I teorien om informasjonsinfrastrukturer utgjør informasjonsressursene en av de sentrale delene. Et II-perspektiv vil utvide informasjonens domeneområde. Dette vil samtidig initiere andre utfordringer og krav til informasjonen, da hensikten med et slikt perspektiv er at informasjonen skal kunne inngå i en større sammenheng enn ved et tradisjonelt systemperspektiv.

## **2.2 Informasjonssystem(IS)**

Informasjon som behandles på en bestemt, strukturert måte kalles informasjonssystemer. Fra et tradisjonelt systemutviklingsperspektiv opptales egenskaper til et IS, ved å peke på karakteristiske trekk:

- Et IS er en menneskelig konstruksjon
- Et IS er knyttet til en bestemt arbeidsoppgave
- Et IS formidler informasjon fra visse personer til visse personer
- Et IS tar imot informasjon av ulike slag
- Et IS utfører forskjellige typer behandling av informasjon
- Behandling av informasjon i et IS kan være manuell og maskinell

(Andersen 1996)

Et vanlig skille mellom manuell og maskinell behandling er å reservere maskinell behandling til IT-basert behandling i IT-baserte informasjonssystem(IS), og som ofte er den underforståtte betydningen av IS i dag. Et IS kan deles begrepsmessig inn i en formalisert og en ikke-formalisert del, hvor det for den formaliserte delen foreligger definerte regler og rutiner for informasjonsbehandlingen, som kan beskrives i algoritmer og datastrukturer i et IT-basert IS. Begrepet system beskrives vanligvis ved at det finnes et mønster, en orden eller en sammenheng, ofte i motsetning til noe som er uorganisert. Et informasjonssystem er et system eller mønster for behandling av informasjon. En vanlig definisjon av et IS i et databehandlingsperspektiv, sier at *et informasjonssystem(IS) er et system for innsamling, bearbeiding, lagring, overføring og presentasjon av informasjon*(Andersen 1996).

GIS er spesielle IS som kan behandle geografi-festede data. Begrepene GIS og IS blir i dagligtale ofte bruk i betydningen av IT-baserte verktøy for behandling av (geografisk) informasjon. Det antas mer vanlig å kreve denne øvelsen i begrepsavklaringer i vitenskaplig korrekt behandling, i praksis betyr det mindre, men det er imidlertid viktig dersom forskeren,

konsulenten og brukeren har svært ulik forståelse av samme begrep. I GIS-teori omtales GIS som et konsept, i kommunal virksomhet omtales GIS som IT-verktøy.

Dersom en betrakter hensikten med et IS, kalles det gjerne et systemperspektiv, hvor et IS betraktes ved en samling informasjonsmengder og informasjonsprosesser i et visst avhengighetsforhold. Begrepet system henspeiler tradisjonelt på en avgrensning, hvor systemet har et sitt eget ”domene”, og alt utenfor utgjør systemets omgivelser. Dette skal vise seg som en sentral egenskap ved IS i lys av infrastrukturtankegang. Eks på en definisjon av IS i et systemperspektiv: *Et system er en del av verden som vi velger å se på som en enhet, adskilt fra verden i en periode. Enheten består av en samling komponenter, men hver komponent består av egenskaper som vi anser som relevant, og av handlinger som kan involvere den selv og andre komponenter.* (Nygaard/ NR 1987)

Ved å betrakte et IS utfra sin anvendelse i arbeidsoppgaver i en virksomhet, antas et virksomhetsperspektiv på IS, og arbeidsoppgaver kalles virksomhetsprosesser.

Virksomhetsprosess er en strukturert, målbar samling av aktiviteter eller gjøremål som er utformet i den hensikt å produsere et kjent resultat (produkt eller tjeneste) for en intern eller ekstern kunde (marked). Virksomhetsprosessen har en start og en slutt, anvender en eller flere innsatsfaktorer og skaper et resultat som har verdi for kunden (markedet).

(Christensen, Grønland, Methlie, 1999, s18) Ved å anlegge et perspektiv som tar utgangspunkt i virksomhetsprosesser, dvs. en prosesstankegang, beveges tankegangen bort fra de lukkede IS og mot å se på hele eller deler av en virksomhets IS- og IT-portefølge sin understøttelse av prosessene. Dette synes å passe godt på veien mot teorien om informasjonsinfrastruktur, og kursen legger til rette for endring i fokus og tankgang.

Moderniseringsminister Meyer omtale modernisering ved at forvaltningen må over i en prosesstankegang, en må bort fra forvaltningsnivå og over til å fokusere på forvaltningsprosesser (Meyer 2005).

I utgangspunktet kan et IS inkludere både manuelle og maskinelle deler, dvs. også ha en menneskelig komponent. IS kan defineres som: *The collection of people, machines, data and methods organized to accomplish specific functions and to solve specific problems* (Beekman 2002). Hensikten med en slik definisjon er å få frem at, selv om et IS kan være sammensatt av ulike programvare-, maskin- og nettverkskomponenter og benytte ulike teknologier, så er et IS i utgangspunktet etablert for å omhandle og støtte spesielle arbeidsoppgaver for bestemte

personer. Tradisjonelle informasjonssystemer (IS) er gjerne lukkede systemer, laget for et bestemt område (domene), bygget ut fra en kjerne, et hovedprogram som styrer systemet sentralt. Et IS bygges ofte ved egne standarder, og der hvor gjeldende standarder eksisterende, benyttes disse gjerne ved tilpasninger og dialekter. Et IS har vanligvis et avgrenset formål, dvs. det har en bestemt hensikt, og er utviklet for bestemte oppgaver og bestemte brukere. Da verden forandrer seg, medfører det at et IS har stadige endringsbehov og begrenset levetid; det trenger videreutvikling av funksjonalitet, foreldet teknologisk plattform gjør det vanskelig å drifte, eller det blir rett og slett avleggs. Et IS er ”lukket” i den forstand at det har et såkalt domeneområde, og ved å definere og avgrense systemets domene, innebærer det å klargjøre grensene mot systemets omgivelser, og dermed klarlegge hva som ikke er en del av systemet.

Utvikling av IS starter gjerne fra ”scratch”, med å spesifisere og analysere brukerbehov i form av informasjonsbehov og funksjonaliteter for domenet til det fremtidige IS. I systemutviklingsmetodikk finnes en rekke modeller, metoder og verktøy til hjelp i arbeidet med å analysere og utforme det nye systemet (Andersen 1996, Sommerville 2001, Larman 2004, Jacobsen, Grady, Booch 1999, m.fl.). Utviklingen er gjerne topp-styrt og gjennomføres ved et prosjekt, dvs. med prosjektleder og deltakere, start- og sluttidspunkt og eget budsjett. Det er riktignok flere metoder og variasjon i måten å gjennomføre et systemutviklingsprosjekt på, men fremdeles innføres enkelte nyutviklede systemer ved en ”revolusjon”, dvs. hele systemet innføres og settes i drift på en gang. Som en revolusjon, i ordets rette forstand, kan denne formen for innføring av systemer medføre store rystelser og ringvirkninger i brukerorganisasjonen.

Definisjon av IS påpeker at selv om et IS kan være sammensatt av ulike programvare-, maskin- og nettverkskomponenter og benytte ulike teknologier, så er et IS i utgangspunktet etablert for å støtte spesielle arbeidsoppgaver for bestemte personer (Beeckman 2002). Dette er en særegenhet ved IS som kan virke begrensende på utvikling i retning av en informasjonsinfrastruktur (II). Avgrensning i oppgaver, område og hensikt for et IS, belyser noe av skillet mellom IS-perspektiv og II-perspektiv. I fra forvaltningsinformatikkens emneområde er en analogi til dette f.eks lovreguleringer som hjemler en strukturert gjenfinnbar datalagring. Loven krever at hensikt og bruk av dataene er begrenset til beskrevne formål og bruksområde. Problemer oppstår der dataene benyttes på andre måter enn beskrevet i utgangspunktet, da oppgaver som dataene var ment for er endret, men lovreguleringsaktiviteten har ikke fulgt med i samme takt. Dette er kjernen ved tradisjonelle IS, og leder samtidig til den antagelse at

problemer oppstår når IS skal sees i et II-perspektiv, da systemet kan brukes på andre måter enn tiltenkt i utgangpunktet, dvs. de arbeidsoppgaver det ble laget for. Ved å betrakte IS som mulig ressurser i et videre perspektiv, stilles det nye utfordringer og krav systemene.

### **2.3 Infrastruktur**

Det finnes flere måter å beskrive og karakteriserer begrepet infrastruktur på. I Webster's online dictionary beskrives "infrastructure" som:

“The underlying foundation or basic framework (as of a system or organization); the permanent installations required for military purposes; the system of public works of a country, state, or region; also: the resources (as personnel, buildings, or equipment) required for an activity”

Det finnes ulike typer infrastrukturer. Med begrepet infrastruktur tenker vi tradisjonelt først og fremst på fysiske infrastrukturer som vei, jernbane, vann, strøm, avfallshåndtering, mv. Tradisjonelle infrastrukturer er også nasjonale kommunikasjonsnettverk, slike som TV, radio, telefon og mobilnett, og kunnskaps- og informasjonskanaler som utdannings- og forskningsinstitusjoner og bibliotek.

Sammensmeltning av informasjons- og kommunikasjonsteknologier har muliggjort ulike elektroniske(digitale) infrastrukturer. I de senere år er det kommet til et nytt sett av infrastrukturer og en ny måte å beskrive og omtale infrastrukturer; de elektroniske eller digitale infrastrukturer. Informasjons- og kommunikasjonsteknologi har også medført en endring i tradisjonelle infrastrukturer, slik at de fremtrer på en ny måte. Vi har fått nasjonale infrastrukturer via Internet og WWW, servicefunksjoner som PKI(PublicKeyInfrastructure) og informasjons infrastrukturer som elektroniske betalingssystemer, skolenett, helsenett, banker, e-handel og transport, for å nevne noen.

Informasjonsteknologi omfatter vanligvis maskinvare, programvare og nettverk, og kalles gjerne teknologisk infrastruktur. Ved å inkludere data lagret på digital form, ved databaser mv, kan vi snakke om informasjonsteknologisk infrastruktur. Infrastrukturen tjener som teknologisk "veinett" for informasjonen, eller kommunikasjonsnettverk for applikasjoner. Applikasjoner eller programvare i et IS beskrives gjerne ved former for arkitektur, som enten

kan vise logiske oppbygging eller være skjematisk bilde av fysisk implementasjon. En vanlig lagdeling av arkitekturen i applikasjoner i et IS, består av en oppdeling i komponentene brukergrensesnitt, applikasjonslogikk og database. En tradisjonell oppfatning er at infrastrukturen består i å sikre kommunikasjon mellom de enkelte arkitekturkomponentene. I det videre, skal vi se at infrastrukturbegrepet gis en utvidet betydning, ved å omfatte ulike tekniske og organisatoriske ressurses som felles basis for forskjellige brukere og oppgaver.

## **2.4 Informasjonsinfrastruktur(II)**

De foregående avsnitt gir en kort gjennomgang av tradisjonelle begreper og måter å benytte informasjonsteknologi(IT). Det er ment som et grunnlag for å introdusere et nytt perspektiv for bruk og utnyttelse av IT for informasjonssamfunnet, informasjonsinfrastrukturer.

I dagens informasjonssamfunn flyter kommunikasjonsteknologi og informasjonsteknologi sammen, Internet er kommunikasjonskanal for uendelig mye og webgrensesnitt er et naturlig grensesnitt for flere og flere applikasjoner. Det gir en pekepinn på at tradisjonelle ”lukkede” IS, som er laget for bestemte oppgaver og bestemte brukere er en noe foreldet måte å bygge videre ut fasilitetene i informasjonssamfunnet på. Infrastrukturbegrepet har allerede fått en utvidet betydning, til å være en samling informasjonsmengder og informasjonsressurser for ulike oppgaver og brukere. Fra å snakke om informasjonssystemer, tvinger det seg fram informasjonsinfrastrukturer(Hanseth 2003). Spørsmålet blir hvordan informasjonsinfrastrukturer skal beskrives, hvordan de skal karakteriseres, hva skal de omfatte, og hvordan de skal utvikles, forvaltes og foredles som strukturer og anvendelige ressurser.

I de foregående avsnitt er det forsøkt å få frem det manglende samsvar mellom gjeldende II-konsepter og den måten som informasjonssamfunnet fungerer på i dag. Karakteristiske trekk ved IS kan virke som begrensninger for den måten vi organiserer arbeid og bruk av IS i dag, med økende krav til integrasjon av systemer og utnyttelse over organisatorisk grenser. I dette bildet fremkommer et forslag til løsning, nemlig teorien om informasjonsinfrastrukturer(II). Teorien om II foreslår å erstatte begrepet system, med begrepet infrastruktur, og samtidig få tilgang på tradisjonelle karakteristika som synes å være bedre i samsvar med virkeligheten for teknologiske løsning i dag. I stedet for informasjons-system, vil vi snakke om informasjons-infrastruktur, som samtidig vil kreve håndtering av andre utfordringer og krav til bruk og

utvikling, enn det som gjelder IS. Selv om det introduseres et nytt begrep, II, vil det være behov for tradisjonelle IS for avgrensede oppgaver og brukergrupper.

Hvilke egenskaper og karakteristika har en II? Teorier sier at for å kunne sies å være en informasjonsinfrastruktur, må den oppfylle noen krav. I analysen av infrastrukturer pekes det på sentrale egenskaper/karakteristika ved at en informasjonsinfrastruktur(II) er:

- en *ressurs* som er *åpen og felles* som kan *deles av mange*
- *felles tilgjengelig* på en *konsistent* måte for alle potensielle brukere
- *tilretteleggende og muliggjørende* (enabling), ved å kunne utgjøre en *basis* for alle brukergrupper, ulike typer anvendelser og organisasjonsformer
- *standardisert* grensesnitt
- *varig, stabil* over tid, og økonomisk stabil, ved å kunne møte behov blant mange
- *heterogen* med mange ulike komponenter, en *sosio-teknisk* konstruksjon
- hele tiden *under utvikling*
- fungerer som en *integrert del* av en organisasjons praksis, er usynlig og blir tatt for gitt slik den først blir synlig ved sammenbrudd, dvs ikke fungerer eller ikke er tilgjengelig

(Hanseth 2003)

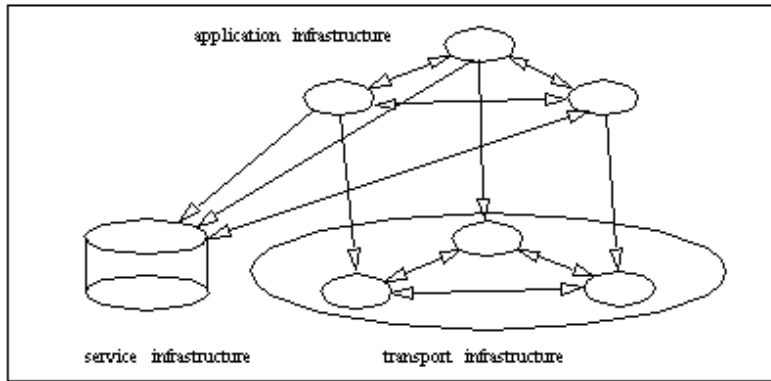
Det vil fremdeles være behov for tradisjonelle IS for særlige avgrensede oppgaver og brukere. Infrastrukturkonseptet vil utfra sine karakteristika påvirke, redefinere og kreve utvidelse av deler av de strategier og metoder som er kjent for utvikling av IS. Systemer må betraktes som deler av infrastrukturer, og utvikling av systemer må dermed foregå i en videre sammenheng, som element i en informasjonsinfrastruktur. Det er ikke dermed sagt at alle IS som er deler i en II skal være åpne og felles tilgjengelige for alle, men fremstå i henhold til noen karakteristika for de brukergrupper som er aktuelle.

Den mest markante forskjellen består i at en II er generell og har et bredt formål, ved å utgjøre en åpen og felles basis for ulike anvendelser og brukere, mens et IS tradisjonelt er utviklet for bestemte oppgaver og brukere. Skillet mellom II og IS er imidlertid ikke helt skarpt. Store IS med mange brukere, distribuerte IS og interorganisatoriske IS kan gjerne fremstå som og oppfylle karakteristika som en II. Dermed vil det alltid være nyanser ved de ulike kjennetegn som medfører at ulikhetene ikke er absolutte.

En infrastruktur bygger, som oftest, på det som eksisterer fra før, kalt installert base. Dette trekk ved infrastrukturer vil også bero på en definisjon av at det finnes noe fra før, eller om infrastrukturen faktisk utvikles fra "scratch"(Aanestad 2002). IS som er dedikert fagsystemer, utvikles gjerne som fra bunnen av, hvor aktiviteter som spesifiserer hva systemet skal gjøre for hvem er sentrale. I dagens komponentbasert systemutviklingsaktiviteter, er det muligens like vanlig å bygge ut systemer som eksisterer fra før, eller å "fase" eksisterende system over på ny teknologisk plattform. Utvikling av en infrastruktur vil oftest komme i stand ved brukerbehov og grupper som vil initiere endringer eller utvidelser på basis av eksisterende base, og utviklingen vil ha karakter av utprøving og trinnvis, evolusjonær tilpasning. Det vil være nødvendig strategi for at evolusjonsprosessen skal være mest mulig kontrollerbar, og en betingelse for at uforutsette negative effekter skal kunne holdes på et begrenset nivå.

Utviklingen skjer gradvis. En svært tradisjonell systemutvikling er ofte styrt ovenfra ved en analytisk og intellektuell tilnærning, gjerne etter en valgt metodikk. Mange nyutviklede løsninger innføres ved en revolusjonær strategi, dvs. at hele systemet settes i drift på en gang. Ved systemutviklingsprosjekt i dag benyttes imidlertid oftere iterativ og inkrementell utvikling med basis i utviklingsmodellen Unified Process(UP), eller såkalte lettvekts utviklingsmodeller som Extreme Programming(XP) som også anbefaler utvikling av systemer litt etter litt ([www-306.ibm.com/software/rational/](http://www-306.ibm.com/software/rational/)) ([www.xprogramming.com](http://www.xprogramming.com)). Utvikling i et II-perspektivet trenger imidlertid et utvidet rammeverk, da II jfr. sine karakteristika, skal favne videre enn tradisjonelle IS, men grensene er ikke absolutte og teoriene er i utvikling sammen med virkeligheten.

En II fremstilles gjerne ved en lagdeling, som også er et bilde på fleksibiliteten og styrken ved infrastrukturen. Ved å skille mellom ulike lag, vil en kunne dele opp store infrastrukturer i del-infrastrukturer. Teorien skiller mellom tre lag; transportlag, applikasjonslag, servicelag



**Figur 1: Lagdeling av infrastrukturer (Hanseth 2003)**

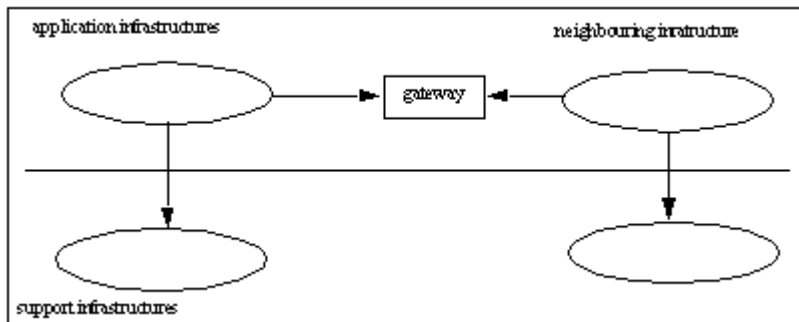
Transportlaget er infrastrukturer for kommunikasjonen og transport mellom forskjellige deler av infrastrukturen. Applikasjonslaget er infrastrukturer som tilbyr tjenester og funksjonaliteter til infrastrukturen. Servicelaget er infrastrukturer som sørger for spesielle felles tilleggsfunksjonaliteter og tjenester som andre elementer i infrastrukturen kan benytte seg av. Disse lagene kan igjen deles opp i underliggende deler, ved behov for å gjøre ulike problemstillinger og deler av infrastrukturen mer oversiktlige. Som nevnt under geodatadelen tidligere i kapittelet er lagdelingen i temalag eller datalag, en av de sentrale egenskapene i GIS og geodata. Lagdeling av geodatasett(tema) i et datalag, muliggjør at ulike GIS-verktøy i et applikasjonslag kan behandle og presentere ulike geodatasett for forskjellige problemstillinger. Slik lagdeling er en grunnleggende egenskap i GIS, ved organisering og oppdeling i geodatasett, GIS-verktøy, kommunikasjonsverktøy og mellomvare.

Standardiserte grensesnitt og standard protokoller er basis for II-perspektivet, og for å bygge sammen infrastrukturer som i utgangspunktet ikke ”går så godt samme” benyttes såkalte gateways, som er infrastrukturelementer som fungerer som ”broer ” mellom forskjellige deler med ulike infrastrukturelementer. Gateways er komponenter som kan få, i utgangspunktet, inkompatible løsninger til å fungere samme. I GIS-løsninger kan et eksempel på slike ”broer” være oversettelsesprogram mellom programsystem som benytter det norske dataformatet SOSI, til bruk i AutoCad-program som benytter dataformatet DXF, eller ArcInfo som bruker Shape-formatet. Utfra standardiseringsarbeidet kan flere slike ”broer” etter hvert bli overflødige, og integrasjon mellom systemer enklere. Se f.eks GeNorge-prosjekt hos Norkart (<http://www.norkart.no/wip4/detail.epl?id=48754&cat=1067&q=konvertering>).

Infrastrukturer som er linket sammen med en gateway, kalles nabo-infrastrukturer. IS kan benytte høyst ulike standarder og protokoller, og tillegg kan de gjerne ha sine spesielle egne



versjoner, særlig kan dette være tilfelle hos store virksomheter som kunne ha en egen håndbok for sine metoder og standarder.



**Figur 2: Inkompatible infrastrukturer kobles sammen via gateways (Hanseth 2003)**

Informasjonsinfrastruktur er i sin natur en heterogen og sosio-teknisk konstruksjon. Den er heterogen i forstand at den vil måtte omfatte mange ulike typer av komponenter. I tillegg til de teknologiske komponentene, omfatter en II også en mengde ikke-teknologiske komponenter, slik som person- og organisasjonskomponenter og sosio-kulturelle komponenter. Applikasjoner kan ikke fungere hvis ikke de brukes, noen må ha brukerstøtte for teknologiske komponenter, regler og rutiner hos organisasjoner/personer bestemmer hvordan komponenter skal benyttes, dvs praksis i organisasjonen. Dette er alle eksempel på sosio-tekniske konstruksjoner. En II må betraktes mer som en levende organisme enn teknisk installasjon (Hanseth 2003). Samtidig utgjør omfanget av en slik (alt) omfattende infrastruktur noe av hovedutfordringen for bruk, drift og videreutvikling av informasjonsinfrastrukturen, som i teorien kalles kultivering.

Etter en gjennomgang av sentrale karakteristika for en II, viser det at perspektivet ved II må favne videre og annerledes enn det som er vanlige problemområder ved IS. For å handtere og få til en vellykket II, vil det bli behov for andre og flere metoder og verktøy, og flere hensyn å ta for å handtere en II, enn det som finnes og benyttes av utviklingsmetodikk og metoder ved et IS-perspektiv.

## **2.5 Installert base**

En infrastruktur bygger på det som eksisterer fra før, og dermed vil en infrastrukturer aldri bygges på ”bar ” bakke. Noe eksisterer allerede. Det som eksisterer vil på ulike måter virke

inn på fremtidige, mulige endringer og utviklingsretninger infrastrukturen vil kunne gjennomgå. Den informasjonsinfrastruktur(II) som til enhver tid eksisterer, kalles i teorien for ”installert base”(Hanseth 2003).

En informasjonsinfrastruktur er et heterogent ”nettverk” av tekniske, organisatoriske, menneskelige og sosiologiske komponenter. Den installerte basen omfatter en mengde elementer som på ulike måter samvirker og bestemmer hvordan infrastrukturen skal fungere.

Installert base vil kunne omfatte:

- Nettverk, utstyr- og programvarer
- Leverandører, vedlikehold- og driftspersonell
- Prosedyrer, rutiner og arbeidspraksis
- Protokoller, standarder og standardiseringsorganer
- Kunnskap, kompetanse og erfaringer
- Dokumentasjoner
- Dataordbok, metadata
- Lovverk og reguleringer
- Eksisterende IS
- Sosio-kultur og tradisjon
- Brukere

Et grunnleggende krav til en II er at den alltid er *åpen og tilgjengelig*. Den er *en integrert del av praksis* og samtidig *hele tiden under utvikling*. Det medfører utfordringer for ulike endringer i infrastrukturen, og stiller krav til strategiene som velges for endringer og nye tilskudd til infrastrukturen.

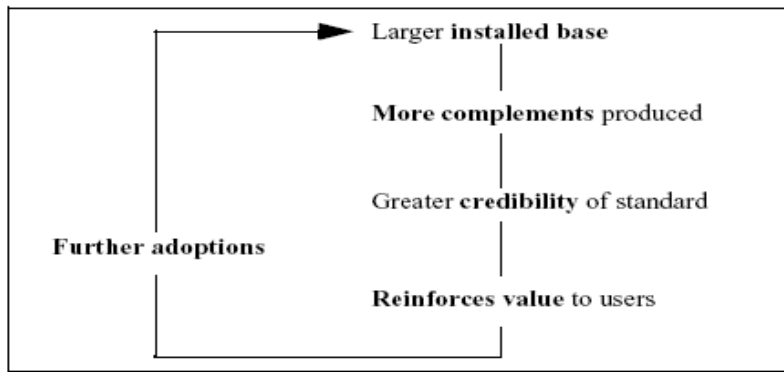
En viss standardisering er en forutsetning for en II, men for store krav om standardisering kan være en begrensning for vekst og utvikling. Lagdeling og modularisering av infrastrukturen, og standardisering på lag eller deler av infrastrukturen, vil øke fleksibiliteten slik at standarder på enkelte lag eller deler kan endres uten den totale II blir berørt.

Listen over er ikke ment å være uttømmende for hva som inngår i en II, og elementene er svært forskjellige i form og type. Elementene spiller forskjellige roller i infrastrukturen, og har ulike typer hensikt og formål. Intensjonen bak f.eks lovreguleringer, programsystemer og

standarder beskriver hvilken funksjon de er ment å ha. Problemer oppstår når elementene benyttes på andre måter enn det som er intensjonen i utgangspunktet. Teknologiske løsninger vil antakelig være ”lettere” å endre enn rutiner og arbeidspraksis. Utfordringen er å få svært ulike deler av en informasjonsinfrastruktur til å ”spille sammen”, slik at infrastrukturen oppfattes og videreutvikler seg som en nyttig ”konstruksjon”.

En informasjonsinfrastruktur utvikles over lang tid, som andre infrastrukturer. Utvikling av infrastrukturen bygger på den infrastruktur som til enhver tid eksisterer fra før, installert base. Nye infrastruktur-elementer utvikles som utvidelser eller forbedringer av eksisterende infrastruktur, og nye eller forbedrede elementer må dermed passe sammen med det som finnes fra før. Dette er et av de sentrale karakteristika ved informasjons-infrastrukturer, og det som klart skiller II fra IS. Den eksisterende informasjonsinfrastruktur, installert base, vil ha stor innvirkning på videreutvikling, og vil være styrende og begrensende på utvikling av hele informasjonsinfrastrukturen.

Ved utvikling av installert base vil denne vokse, og etter hvert vil veksten og utviklingen bli en selv-drevet og selv-forsterkende prosess. Vellykket utvikling av infrastrukturen vil innebære å utvikle infrastrukturen til et volum slik at den selv-forsterkende videreutviklingsprosess starter, deretter vil utfordringen være å klare å styre denne selv-drevne utvikling i hensiktsmessig retning. Det kan være vanskelig å ha kontroll, og det kan oppstå uventede sideeffekter. Dette likner ikke på noe av det som er tilfellet med tradisjonelle IS, selv om mangel på endringer gjør at IS som er laget for et bestemt formål benyttes på andre måter enn det som var hensikten. Av dette må følge at utfordringer og krav til å kunne handtere og styre utviklingen av slike informasjonsinfrastrukturer, krever strategier som kan handtere mange motstridene eller sammenfallende hensyn. En strategi som søker å dele opp en II i sub-infrastrukturer, og avgrense og på den måten kontrollere utviklingen skritt for skritt, synes umiddelbart nødvendig. Evolusjonær utvikling og pilot-installasjon i en begrenset del av infrastrukturen anbefales (Hanseth og Monteiro 1998).



**Figur 3:Standards reinforcements mechanism (Grindley 1995 i Hanseth og Monteiro 1998).**

Det omfang av elementer som til sammen utgjør en II, viser at slike infrastrukturer er mangeartede konstruksjoner. Det er ulike teorier om hvordan slike infrastrukturer kan oppfattes som levende organisme(r), som tar sine egne initiativ til videreutvikling, og hvordan mer eller mindre heldige, utilsiktede effekter kan oppstå i kjølevannet av utviklingen (Hanseth 2003). Strategier for å starte slike selv-drevne prosesser, og styre utviklingen ved å styre retningen på den selv-drevne og selv-forsterkende prosess, kalles "kultivering" (Hanseth og Monteiro 1998).

## **2.6 Kultivering**

Teori om informasjonsinfrastruktur beskriver sosio-tekniske konstruksjoner som levende organismer, som påvirkes, vedlikeholdes og utvikles, men som også har sitt eget liv når den blir "voksen" nok. Denne samling av samvirkende forhold kalles kultivering (Hanseth og Monteiro 1998). Ved å omtale en II som en konstruksjon, erkjennes et starttidspunkt for når II kan sies å ha oppstått. Kultivering skal favne vidt og dekke alle sider ved livet til en II. Det kan konkretiseres ved begreper som; utvikling, tilrettelegging, innføring, bruk, drift, vedlikehold, forvaltning, praksis, rutiner, organisering, videreutvikling og kvalitetsikring. I tradisjonell utviklingsterminologi brukes begrepet livssyklus om bruk av teknologiløsninger fra vugge til grav (noen faktisk helt fra "unntfangelse", jfr. Livssyklusmodellen (Andersen, 1994). Dette er gjerne typisk sekvensielle faseinndelte utviklingsmodeller. Ved kultivering av en II finnes liten mening i å definere faser i tradisjonell forstand, men livssyklusperspektivet kan være fruktbart i den forstand at det signaliserer en "evig runddans", ved elementer i ulike former som lever, nye kommer til, enten som tilskudd eller som avløsning for foreldede.

Kultivering vil si, å til enhver tid ivareta mange parallelle aktiviteter og faser, for ulike deler an den installerte base. I en litt utvidet form, kan Spiralmodellen til Boehm(1988) benyttes som supplement til anbefalte kultiveringsstrategier, da det som særlig kjennetegner denne modellen er fokus på risiko og best mulig kontroll med risikofaktorene(Sommerville 2004).

Det foregår en konvergens mellom informasjonsteknologi og kommunikasjonsteknologi, og integrerte løsninger fremkommer som et resultat av dette(Hanseth og Monteiro, 1998).

Det foregår en tilsvarende prosess ved utvidelse og åpning av de tidligere lukkede informasjonssystemene. Eksterne brukere gis tilgang til proprietære informasjonssystemer og informasjonssystemer kan samhandle via telekommunikasjon. Sammensmelting av informasjons- og kommunikasjonsteknologi åpner for stadig nye muligheter for bruk og utnyttelse av teknologier. Samtidig som nye bruksområder og bruksmåter avdekkes og erfares, stiller vi som brukere stadig krav til funksjonalitet og kvalitet, og vil dermed påvirke utvikling av teknologiene. Nytteverdi omtales ved å forkaste ideen om ”det teknologiske imperativ”, dvs at teknologien ikke har en verdi i seg selv, men gjennom samspillet med mennesker, organisasjoner og oppgaver (Christensen, Grønland, Methlie, 1999). Kultivering av informasjonsinfrastrukturer, skal omfatte alle deler ved en slik heterogen sosio-teknisk konstruksjon, og det vil innebære et krav om å behandle ulike typer elementer i kultiveringsaktiviteter. En kan håpe at denne kompleksiteten vil utvikle seg slik at infrastrukturen selv vil øve påtrykk om å samordne ulike sosiologiske og teknologiske elementer ved sin utvikling. Slik vil de omtalte selvforsterkende og selvdrevne egenskapene ved II medvirke til at utvikling av infrastrukturen går i ”riktig” retning. Da en infrastruktur alltid bygger på det som eksisterer fra før, installert base, vil den installerte base vokse slik at en samordningsegenskap blir inkludert i konstruksjonen og blir et krav.

### **Kultiveringsstrategi**

Tradisjonelle IS kommer vanligvis ved planlagte systemutviklingsaktiviteter. Systemutvikling kan gjennomføres etter ulike teorier om faser, aktiviteter og inndeling av utviklingsarbeidet. Det finnes mange ulike systemutviklingsmodeller, metoder og teknikker å velge mellom, med større eller mindre ulikheter i omfang og detaljeringsanvisning for systemutviklingsarbeider. Ved tradisjonell systemutvikling er oppgaven å utvikle et informasjonssystem for et bestemt, avgrenset fagområde, et domene, bestemte oppgaver og for bestemte brukere. Nyanser i utviklingsstrategier til tross, de fleste utviklingsmetoder anbefaler aktivitetene spesifikasjon, analyse, utforming, realisering og innføring, fra ide til ferdig iverksatt informasjonssystem.

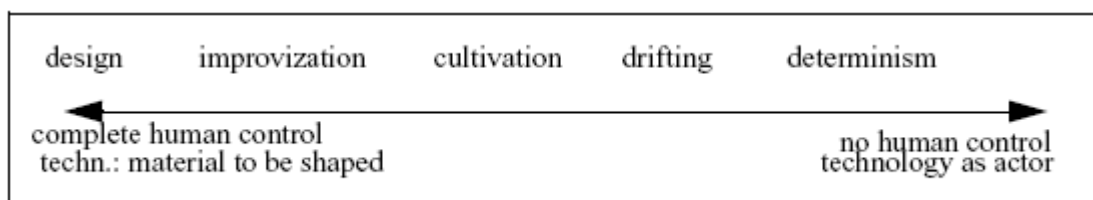
Et begrepsmessig skifte fra (informasjons-)system til (informasjons-)infrastruktur, vil måtte innebære endrede krav til egenskaper og funksjon. Egenart for II medfører at det må stilles krav til utviklingsmetodikk i form av flere hensyn som må vurderes ved forvaltning og utvikling. Et II-perspektiv innebærer en utvidelse av domeneområdet som krever flere hensyn og mer kompleks utvikling. Tradisjonell systemutviklingsmetodikk blir mangelfull, da denne oftest ikke har begreper og metoder for alle delene som en II-utvikling krever. Vi trenger et utvidet metodeverk å kunne plukke elementer og verktøy fra en utvidet verktøykasse.

Fra tradisjonell systemutvikling omtales ulike typer av strategier for utvikling. Strategier for metode er analytisk eller eksperimentell utvikling, leveransestrategi kan være evolusjonær eller revolusjonær, utviklingen kan være brukerdrevet eller ekspertdrevet, og samordning av person, system og organisasjon står som motpol mot ensidig teknologit utvikling. Ulike systemutviklingsmetodikker plasserer seg gjerne noe midt i mellom disse ytterpunkter av strategier. På tilsvarende måte kan strategier for kultivering beskrives.

Tidligere tradisjonell systemutvikling er ofte gjennomført ved prosjektbasert, top-down-utvikling, ved analytiske metoder, vekt på ekspertutvikling og innført ved revolusjon, dvs. hele systemet innføres. Ved systemutvikling i dag, har strategivalgene beveget seg over mot en mellomting ved brukermedvirkning, trinnvis, evolusjonær utvikling og eksperimentell utvikling av deler av systemene parallelt med analytiske metoder. Unified Prosess er et slikt rammeverk for systemutvikling, som kjennetegnes ved å være bruksmønstredrevet, iterativ og inkrementell, med basis i arkitektur (Jacobson, Booch, Rumbaugh 1999). Unified Prosess (UP) er etter hvert blitt en omforent utviklingsmodell og et rammeverk for utviklingsarbeid. Den omtales som drevet av bruksmønstre (usecase) som må spesifiseres av brukere, den er iterativ og inkrementell ved at en rekke aktiviteter gjentas for hver del (inkrement) som utvikles, slik at realiserbare deler bygges og testes ut, skritt for skritt. Modellen har basis i arkitekturkomponenter, noe som samsvarer godt med komponenter som til sammen utgjør II. Ved basis i en åpen arkitektur, vil videreutvikling og implementasjon av nye deler være enklere og mindre risikabelt enn ved spesielle, teknologiavhengige arkitekturer bestående av spesielle deler. I virkeligheten er gjerne arkitekturer mer kompleks og uensartede enn ønskelig er, og teorien om II erkjenner situasjonen ved å minne om at utvikling bygger på installert base.

En alfa-versjon av et nytt programsystem er godkjent ferdigstilt ved en akseptansetest. Ved kommersiell programvareutvikling er vi kjent med såkalt beta-versjoner, dvs. nye programsystemer som prøves ut hos en begrenset, utvalgt gruppe brukere før det distribueres ut til alle. Dette kan sammenliknes med det som anbefales for utviklingsstrategi eller kultiveringsstrategi for II. Utvikling av II anbefales mer mot den andre ytterligheten av strategier. Kontinuerlig i endring ved botton-up, evolusjonær utvikling med vekt på uttesting av nye inkrement i en begrenset del av infrastrukturen, før nyvinning introduseres fullstendig i infrastrukturen. Bootstrapping er et begrep som benyttes om denne strategien (Hanseth 2003). Begrepet er kjent fra hvordan oppstart av en PC fungerer, ved et lite program i et begrenset område som starter andre deler, for til slutt fullstendig ”utrulling” til full drift.

Når installert base når et visst volum, hevder teorien at den vil gli inn i en selvforsterkende og selvdrevet utviklingsprosess. Kultivering vil dreie seg mye om å styre denne prosessen. I studier av gruppevaresystem, fant Ciborra at teknologien hadde tilbøyelighet til å utvikle seg på måter som ikke var tilsiktet når den ble tatt i bruk, og kaller dette fenomenet ”drifting”, dvs at utviklingen driver seg selv (Hanseth og Monteiro 1998). Dette trekk av II, gjør at deler av utviklingen ligger utenfor kontroll av de som skal kultivere infrastrukturen, og følgende kan bli små eller store overraskelser i form av såkalte utilsiktede sideeffekter.



**Figur 4: Concepts for technological development (Hanseth og Monteiro 1998)**

En utvikling av II bygger på installert base. Avhengig hvordan tidligere elementer er inkludert i infrastrukturen, vil det kunne skape vanskeligheter og begrensninger i mulighetene for ny teknologi og komponenter. Ved såkalte lock-ins, kan tidligere valg av spesielle teknologier låse utviklingen, slik at videreutvikling får begrensede valgmuligheter for andre teknologiske løsninger. Sti-avhengighet er en annen måte å betrakte begrensninger for videreutvikling av II, og dette begrepet henspiller også på kompatibilitet med tidligere valg. Utfordringene er mange ved komplekse konstruksjoner som II.

### **Samordning**

Et karakteristika ved informasjonsinfrastrukturer innebærer at de omtales som sosio-tekniske konstruksjoner. Det setter fokus på nødvendigheten av at kultivering av II må favne person- og organisasjonsmessige deler like mye som tekniske deler. Det kreves samordning av teknologi, person og organisasjon.

Et sosio-teknisk perspektiv på implementering av IT er illustrert ved Leavitts diamant (Christensen, Grønland, Methlie 1998). I følge Leavitt er det en hovedoppgave for en ledelse å opprettholde likevekt mellom de fire komponentene person, organisasjon, oppgaver og teknologi. Ved dimensjonen personer og organisasjonstrukturer foregår organisasjonsutvikling(OU), og ved dimensjonen oppgaver og teknologi foregår systemutvikling(SU). Vellykket implementasjon av IT-løsninger innebærer samordning av SU og OU.

Ved kultivering av sosio-tekniske infrastrukturer, slik som II omtales, vil Leavitts diamant tjene som rammeverk for kultiveringsarbeidet. I endrings- og utviklingsarbeid vil det av og til være nødvendig å akseptere noe ubalanse, og ubalanse vil kunne virke som varslingsmekanisme for hvor innsatsen må økes. Uten å dokumentere påstanden, er det vanligvis mer kostbart å reparere mangler, enn å forsøke å unngå at mangler oppstår. I hht. teori om II vil uforutsette og utilsiktede effekter kunne oppstå, når II blir ”stor” nok til å få en selvforsterkende og selvdrevet utvikling. Dermed vil innsatsen måtte rettes mot de deler som trengs for å oppnå balanse.

## **3 Metode og opplegg**

Dette kapittel er en redegjørelse for metodiske tilnærminger i oppgaven, kort om vurdering forskerrolle og undersøkelsesopplegget som skal skaffe empiri. Først gis en kort forklaring på forståelse av det som kan oppfattes som to hovedleire for forskningsteoretisk ståsted, som må anses som rammer i forhold til metodiske valg. I et forsøk på å sikre oppgavens forankring i forvaltningsinformatikken som forskningsområde, redegjøres kort for noen hovedpunkter som kan anses som et slags forvaltningsinformatisk paradigme.



### **3.1 Kort om forskningsteori**

Forskning blir av en av de mest kjente vitenskapsteoretikere, Karl Popper, definert som *undersøkelse av om empiriske observasjoner avviker fra uttrykte ideer/teorier* (Popper 1981). Metoden blir for han en fremgangsmåte som benyttes for å samle inn opplysninger som bestyrker eller avkrefter de antagelser man hadde. Videre kjennetegnes vitenskaplig virksomhet ved at en er villig til å sette sine tanker eller ideer på prøve, altså våre teorier om virkeligheten må være i prøvbar form. Det betyr at de skal kunne gjendrives av virkeligheten, dvs kriteriet om falsifiserbarhet. (Halvorsen 1993). Denne hypotetisk-deduktive, eller også kalt deduktiv-logiske tenkemåte, tilhører den vitenskapsteoretiske retning kalt positivisme. Positivismen har sitt grunnlag i naturvitenskapen, som også er den positivistiske samfunnsvitenskaps forbilde. Positivismen innebærer en bekjennelse om at vitenskapen er nøytral og verdifri. Som for naturvitenskapene, er målet for den positivistisk orienterte samfunnsvitenskap å komme fram til årsaksforklaringer. I tråd men vekten på sansbare fenomen og hypotetisk-deduktiv metode finnes ønske om å kvantifisere dataene, og bruk av matematikk og statistikk i analyse av data blir sett på som det ideelle.

Et alternativ til positivismen er hermeneutikken eller tolkingslæren. Forståelse og fortolkning av meningsinnhold er det sentrale. Den hermeneutiske samfunnsforsker hevder at sosiale fenomen ikke kan studeres på samme måte som naturfenomen, og sentrale premiss tilkjenner gir mennesker som subjektive meningsbærere med formålsrettet adferd. En sentral regel i hermeneutikken er at helheten må forstås ut fra dens deler, og delene ut fra helheten. Regelen kalles den "hermeneutiske sirkel" (Lyngdal og Rønning 1983). Hermeneutikken kan sies å innebære en mer induktiv tilnærming, dvs å foreta observasjoner uten en spesiell teori, men også hermeneutikken understreker forutsetningen om en før-teori som går på virkeligheten som helhet. For å studere og få forståelse av et sosialt fenomen legges her vekten på kvalitative metoder.

### **3.2 Forvaltningsinformatikkens paradigme**

Fagområdet forvaltningsinformatikk hovedfag er resultatet av et interfakultært samarbeid mellom Det juridiske fakultet, Det matematisk-naturvitenskapelige fakultetet, Det samfunnsvitenskapelige fakultetet og Det historisk-filosofiske fakultetet. Det spesielle for fagområdet forvaltningsinformatikk, er at rettslige, samfunnsvitenskapelige og informatiske

aspekter ved informasjonsteknologien ses i sammenheng ved å kombinere teori fra disse fagområder sammen med empiri og virkelighetsnære situasjoner. Det innebærer at faget er spesielt opptatt av de samfunnsvitenskaplige virkninger bruk av informasjonsteknologi har på rettslige forhold rundt forvaltningens virksomhet, særlig uttalt ved personvern og rettssikkerhet. Forvaltningsinformatikken som fagområde er beskrevet av fagets grunnlegger og leder professor dr juris Dag Wiese Schartum (Schartum 1994). I denne artikkel forankres faget ved noen presiseringer om emnet. I ”*første presisering om emnet; bekjennelse til et verdigrunnlag*” heter det:

*”Det er neppe mulig å forholde seg verdinøytral til de endringer som pågår i dagens forvaltning. Forvaltningsinformatikken bør heller ikke forsøke å innta nøytrale holdninger. Mens det i dag er vanlig å legge avgjørende vekt på effektivitet og kostnadseffektivitet, bør forvaltningsinformatikken se det som sin oppgave å supplere dette med en vektlegging av rettsstatlige verdier, særlig konkretisert ved hjelp av teorier om rettssikkerhet og personvern.”*  
(Schartum 1994)

Forståelselære eller hermeneutikk bygger på ideen om at sosiale fenomen ikke forklares objektivt, men kan forstås på ulike måter utfra subjektivt verdigrunnlag. Slike verdigrunnlag blir i forvaltningsinformatikken gjerne omtalt som idealer, og hvor ulike mekanismer medvirker til å realisere slike idealer, mens andre fenomen virker negativt i forhold til idealene. I ”*Annen presisering av emnet; en ambisjon om et helhetlig blikk på forvaltningsorganisasjoner*” heter det:

*”Etter min mening bør forvaltningsinformatikken ha som formål å overskride sektorgrenser og grensene mellom myndighetsnivåer og myndighetshierarkier. Særlig siden begynnelsen av 1980-årene har det vært en sterk påvirkning fra privat sektor til offentlig sektor. Jeg ser management-tilnærmingen til offentlig sektor som et interessant supplement til det rettsstatlige perspektivet...”*  
(Schartum 1994)

Denne andre presisering kan vi se en understreking av at forskningsprosessen aldri begynner fullstendig forutsetningsløst. Utgangspunktet er alltid en før-teori som strukturerer virkeligheten for forskeren, og finnes nedfelt i tradisjonelle tenkemåter, virkelighetsoppfatninger og dagliglivets språk (Lyngdal og Rønning 1983).

I ”*tredje presisering av emnet; en ambisjon om at faget bør være empirisk orientert og virkelighetsnært*” blir det ”... *lagt vekt på å beskrive aktuell utvikling og bruk av fellessystemer og fagsystemer i offentlig og privat forvaltning, herunder den informasjonsflyt som bruken av slike programsystemer innebærer.*”

(Schartum 1994)

Hermeneutikk er ikke en metode, men den måten vi forstår sosiokulturelle fenomen på (Lyngdal og Rønning 1983). Det kan oppfattes å ligge en anbefaling om vekt på kvalitative metoder for å studere sosiale fenomen av den typen som beskrives i denne presisering. Kvantitative metoder kan benyttes til å fokusere det kvalitative forskningsarbeidet, slik at mønstre som kan fremkomme i et kvantitativt materiale, kan gåes dypere inn i ved for eksempel intervju eller observasjon.

Kan vi se antydningen av et *forvaltningsinformatisk paradigme*? Beskrivelsene av fagområdet sammen med den praksis som etter hvert er med på å befeste forskningsområdet, bl.a. ved forvaltningsinformatiske arbeider publisert på [www.uio.afin.no](http://www.uio.afin.no), bygger opp under paradigmebegrepet. Innenfor forvaltningsinformatikken hersker det, etter hvert, noen dominerende arbeids- og tenkemåter, bl.a. representert ved publikasjoner og arbeider som er tilgjengeliggjort på avdelingens internettsider ([www.afin.uio.no](http://www.afin.uio.no)). Begrepet paradigme stammer fra vitenskapsteoretikeren Thomas S. Kuhn, og beskrives som ”*en vitenskaps grunnleggende oppfattelse av hva som skal studeres, hvilke spørsmål som skal stilles, hvordan de skal stilles og hvilke regler som skal overholdes ved tolkningen av de innhentede svarene*” (Kalleberg 1982, s30). Beskrivelser av fagets emnemessige innhold (Schartum 1994), den obligatoriske videreutvikling fagområdet har nedfelt ved sitt krav til aktualitet i ”*tredje presisering av emnet*” og de forvaltningsinformatiske forskningsarbeider som er blitt til siden oppstarten i 1994.

Innenfor det jeg velger å kalle forvaltningsinformatikkens paradigme, finnes flere forklaringsmodeller, hvor vekten oppfattes å ligge på forståelsesmodeller, dvs belyse fenomener innenfra. Alternativt er kausalforklaringer opptatt av å finne årsakene til at bestemte fenomener oppstår, dvs en utvendig forklaring av samspillet mellom enkelthandlinger (Elster 1979 i Halvorsen 1993). I forvaltningsinformatikken er et av perspektivene for forskningen å søke og forklare informasjonsteknologiens virkning på

samfunnet og enkeltmennesket, samtidig som forklaringene skal være verdiforankret i idealene rettsikkerhet og personvern. Forvaltningsinformatikken har på ingen måte dermed tatt et teknologideterministisk ståsted, da forskningen også skal søke å analysere hvordan juridiske og samfunnsmessige forhold virker inn på utvikling og bruk av IKT. Halvorsen påpeker videre at forståelsesmodeller forsøker å se et fenomen utfra de handlendes synsvinkel. Dette siste synes å peke mot forvaltningsinformatikkens emnemessige beskrivelse om at *”teoretiske drøftelser bør i stor grad være koplet opp mot kunnskap/erfaringer vedrørende saksforhold fra praktisk forvaltning”* (Schartum 1994), og som påpeker viktigheten av å belyse fenomener innenfra.

Et siste punkt som kan nevnes kort, gjelder perspektivet vi ser virkeligheten med. Perspektivet kan være bestemt av fagtradisjoner og moteretninger innen faget, men også farget av egne erfaringer og sosiokulturell bakgrunn. Det er ikke sikkert at vi alltid er nok bevisst på det brillesett vi ser virkeligheten gjennom, men brillesettet bestemmer mye av hva slags virkelighet vi oppdager. Et kvinneperspektiv på problemstillinger rundt anvendelse og utvikling av IT i forvaltningen, ville kunne gi et interessant supplement til forklaringsmodellene.

### **3.3 Metodevalg**

Metodelære gir råd om hvorledes forskeren kan samle inn og analysere data. Vilhelm Aubert beskriver en metode som flg:

*”En metode er en fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme fram til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener dette formålet, hører med til arsenalet av metoder”* (Hellevik 1980).

Utfra forvaltningsinformatikkens flerfaglig basis sammen med faglig begrunnelse for tema og undersøkelse, kan det benyttes metoder og teorier fra de respektive fagområder, dvs. informatisk, samfunnsfaglig og juridisk metode. I denne oppgaven benyttes samfunnsvitenskaplig metode i hovedsak, og det benyttes både kvantitative og kvalitative data. De kvantitative data vil benyttes for å sortere, gruppere og forsøke å finne mønstre i materialet, slik at kvalitativ undersøkelse kan fokuseres mot disse antydninger av strukturer, og forhåpentlig få en bedre basis for fortolkning. Denne form for å kombinere kvalitative og kvantitative metoder kalles i metodelitteraturen for metodetriangulering. Uttrykket

triangulering er lånt fra landmåling, og opprinnelig betydning er å utfra to punkter i naturen bestemme et tredje punkt. GIS har sitt utgangspunkt og grunnlag i kart og landmåling, så i en GIS-oppgave kan en litt spøkefullt velge å se det som en forpliktelse å benytte metodetriangulering i forskningsarbeidet. For å studere virkninger og bruk av GIS, anses det som en fordel å kombinere metodene på den måten at en først kartlegger noe om utbredelse og bruk, for deretter å følge opp med kvalitativ metode for å få en utdypning og nyansering av de kvantitative data.

Ved en kvantitativ kartlegging av bruk og utbredelse av GIS, kan det imidlertid være store feilkilder i resultatene, som i neste omgang gir et ustøtt fundament å bygge videre kvalitative undersøkelser, analyser, konklusjoner og anbefalinger på. I alle fagområder finnes en egen terminologi, og i utforming av spørreskjema om et fagområde, kan det være vanskelig å sikre at ”avsender” og ”mottaker” har samme begrepsapparat og samme forståelse for formuleringene. Dette retter fokus mot nødvendigheten av grundig arbeid i utforming av spørreskjema, og grundig arbeid ved behandling og analyse av resultatene. Det er nødvendig å skaffe opplysninger som kan gi en form for kontroll av at resultatene gir et riktig bilde av en situasjon. Størrelser som antall og svarprosent er selvsagt avgjørende for holdbarheten i et materiale. Bruk av IT og GIS spesielt, kan i så måte ennå fremstå for mange som lite tilgjengelig ved sin spesielle terminologi. GIS-faglige personer og teknologer, i videste forstand, må være seg dette bevisst, men på den annen side er dette like viktig for alle fagpersoner fra ulike felt.

Resultatene i en kvantitativ studie kan tilkjenne ulike mønstre og sammenhenger. I en kvalitativ studie kan en ta tak i slike avtegninger som synes interessante for problemstillingen, og gå mer i dybden ved f eks intervju av utvalgte personer. Utvelgelse av intervjuobjekter, gjennomføring av intervju og behandling av det kvalitative materialet må også gjøres med omhu og vidsyn. Det er med andre ord nok av fallgruver for at forskningsarbeid og resultater blir lite troverdige, og det er nødvendig å være bevisst på flest mulige hensyn og perspektiv ved ulike deler av et forskningsarbeid.

### **Før-forståelse**

Forskerrollen og problematisering rundt den har Repstad beskrevet som ”den slitsomme selvrefleksjon” (Repstad 2002). Å bli bevisst sine forutinntatte holdninger og forståelser av det området en vil undersøke er en nødvendighet. Hvilken forståelse, holdning og antagelse

en legger for dagen, vil bidra til nødvendig bevisstgjøring av forskerrollen. Hvordan møtet med undersøkelsesobjektet blir og hvilke resultater, en får ut av metodene en benytter er avhengig av hvor godt en har analysert sin rolle og forutinntatthet. Før-forståelsen finnes igjen i mange former, og den preger handlemåte og språk under forskningsarbeid. Karakteriseringer av undersøkelsesobjektet, som har sitt utspring i før-forståelsen, vil prege måten å stille spørsmål på så vel som tolkning og forståelse av svar. Dette gir grunnlag for både misforståelse og ”rett” forståelse i starten av forskningsarbeidet. På samme måte som forskeren må bli klar over sin før-forståelse av undersøkelsesobjektet, vil undersøkelsesobjektet også ha en før-forståelse av en forsker. På ulike måter vil dette være med å påvirke et hvert samspill mellom dem, og komme særlig til uttrykk ved kvalitativ undersøkelse. Forskeren søker den ”rette” forståelse, men resultatet av forskningen vil farges av den før-forståelsen som eksisterte når forskningsarbeidet tok til.

I media og samfunnet generelt vedlikeholdes et bilde av at offentlig kommunal forvaltning fremdeles skal oppfattes som spesiell og akterutseilt i forhold til privat sektor, særlig mhp nye organisasjonsoppskrifter (Røvik 1996) og nye teknologikonsept. Kommuneorganisasjonen har sin egen organisasjonskultur, og det kan finnes kulturforskjeller mellom sektorene internt i en kommuneorganisasjon. Kommunale oppgaver og tjenesteyting har lang tradisjon i å være en ”sikker” arbeidsplass, og hvor krav til effektiv utnyttelse av ressurser og krav om endringer i takt med tiden, har presset seg på ved at omverden, politikerne og den enkelte borger stiller nye krav til virksomheten og den service som forventes. Det finnes (fremdeles) kvinnedominerte enheter som helse og omsorg, mannsdominerte som teknisk og blandingsenheter, og denne kjønnsmessige forskjellen har betydning for bruk av teknologi som GIS.

### **3.4 Prinsipper for IS-feltstudier**

Noe av hensikten med å fremstille en kort beskrivelse av forvaltningsinformatikkens forskningsområde, er å skape bakgrunn for å plassere oppgaven inn i forskningsområdet, men også befestet en overordnet rettesnor for arbeidet. Anvendelse av GIS og geodata i offentlig forvaltning anses å falle godt inn i rammen for forvaltningsinformatikkens profil og emnemessige innhold, jfr. ”... modernisere offentlig og privat forvaltningen ved hjelp av informasjonsteknologi i kombinasjon med omorganisering eller med slik teknologi alene” i Schartums artikkel om Forvaltningsinformatikk hovedfag (Schartum, 1994). I fagets

beskrivelse, hvor en flerfaglig basis, med krav om å kombinere informatisk, samfunnsfaglig og juridisk teori med empiri og virkelighetsnære situasjoner, vil studie og drøftelse av bruk av GIS og geodata til kommunal virksomhet og tjenesteyting ha alle disse elementene i seg.

Valg av forskningsmetoder og teoribruk skal være faglig begrunnet, men det er likefult vanskelige valg, da mange valgmuligheter kan gi fleksibilitet og inspirerer til kreativitet, samtidig som det øker utfordringene ved avgrensning og problemformulering av oppgaven, og krever bevissthet rundt valgte teoriers styrker og svakheter.

Forståelselæren er ikke en metode, men et syn på hvordan vi skal danne oss et bilde av et fenomen (Lyngdal og Rønning 1983). Det sentrale prinsipp, ”den hermeneutiske sirkel”, som sier at helheten må forstås ut fra dens deler, og delene ut fra helheten, gir et overordnet prinsipp for forskningsarbeidet. Klein og Myers gir et forslag til ”*prinsipper for fortolkede felt-studier*” i IS-forskning, som er utledet fra antropologi, fenomenologi og hermeneutikk, og spesielt med ”den hermeneutiske sirkel” som overordnet prinsipp.

*“We believe that it is better to have some principles than none at all, since the absence of any criteria increases the risk that interpretive work will continue to be judged inappropriately.”*  
(Klein og Myers 1999)

De foreslåtte prinsipper for ”*conducting and evaluating interpretive field studies in information systems*” oppsummeres i artikkelen ved:

- *The Fundamental Principle of the Hermeneutic Circle*
- *The Principle of Contextualization*
- *The Principle of Interaction Between the Researcher and the Subjects*
- *The Principle of Abstraction and Generalization*
- *The Principle of Dialogical Reasoning*
- *The Principle of Multiple Interpretations*
- *The Principle of Suspicion*

(Klein og Myers 1999)

Første prinsipp om ”den hermeneutiske sirkel”, blir betraktet som overordnet alle andre prinsipp. Det innebærer et foreslag om at all menneskelig forståelse oppnås ved å veksle mellom å uavhengig vurdere de enkelte delene og den helhet som delene til sammen utgjør. I mange deler av oppgaven vil forståelse oppnås ved å veksle mellom helhet og del for eksempel, kommuneorganisasjon og kommuneansatt, overordnede (nasjonale) rammebetingelser og lokale (kommunale) forhold, infrastruktur og system. Det helt sentrale i oppgaven er perspektiv om en II i henhold til en teoretisk fremstilling. For å oppnå forståelse i henhold til II-perspektivet, ligger et krav om å betrakte ”installert base” som en helhet, som utgjøres av et sett av gjeldende tekniske og organisatoriske forhold, samtidig er deler som skal utgjøre denne helhet, gjenstand for undersøkelse hver for seg. En II er også en helhet som omfatter alle deler og all aktivitet i og rundt denne, vedrørende utvikling, innføring, tilrettelegging, drift, forvaltning, videreutvikling, dvs. ”kultivering”, samtidig som det vil være aktuelt å studere de nevnte aktiviteter og evt. ytterligere oppdelinger som enkeltdeler.

Andre prinsipp innebærer en kritisk holdning til den sosiale og historiske bakgrunn som forskningsområdet bærer med seg, og hvordan dette har samvirket til den situasjonen som er gjenstand for undersøkelse. Selv om denne oppgaven ikke går så detaljert inn på intervjuer og observasjon, argumenteres kort for at forhistorie, før-forståelse og kontekst for forskningsområdet er viktig for bevisstgjøring omkring ulike spørsmål.

Det tredje prinsipp innebærer et en påminnelse om bevisst holdning til hvordan forskningsmateriale og empiri fremskaffes, og hvilke situasjoner og informanter som bidrar til denne empiri. Under forskningsarbeidet vil empirisk materiale som fremkommer bidra til en stadig bedre forståelse, og forhåpentligvis justere før-forståelsen i riktig retning. I arbeid med oppgaven er også eksempel på at leverandører av empirisk materiale ikke har vært betraktet som informanter i utgangspunktet, men har blitt det etter som krav om empiri er kommet klarere frem.

Det fjerde prinsipp foreslår at data som fremkommer og tolkes i lys av første og andre prinsipp, bør relateres til teoretiske og generelle konsept som beskriver den menneskelige forståelse sin natur og sosiale aspekt. Igjen minnes det om å være bevisst på kontekst og helhet/del, og ved å støtte seg til antatte retningslinjer utfra et paradigme perspektiv kan tolkningene søke å abstrahere og generalisere utfra funn i empirien. I denne sammenheng vil det ikke være målsetning om å komme frem til generaliseringer, men å kunne antyde slike.



Det femte prinsipp gir nok en vinkling til anbefalingen om å veksle mellom ny viten fra tolkning av funn, og teoretisk beskrivelser fra før-forståelse og eksisterende forskningsresultater. Det innebærer å være spesielt var og følsom for eventuelle motsigelser mellom teoretiske antagelser og tolkning av aktuelle funn. I denne oppgaven vil det være en begrenset hensikt og mulighet til å kunne avdekke slike avvik eller motsigelser, da forskningsområdet behandles noe overfladisk, men arbeidet krever likevel bevissthet omkring prinsippet.

Det sjette prinsipp anbefaler å utvise forståelse for ulike tolkninger, og variasjoner over det samme tema fra ulike informanter, og dermed ulike funn. Bevissthet omkring egen rolle og forventning, sammen med bakgrunn, situasjon, og skjult agenda, vil kunne gi ulike utsagn. Disse vanskelige hensyn vil alltid følge forskning, men vil i liten grad bli problematisert i denne casestudie.

Det sjuende prinsipp innebærer at forskeren i utgangspunktet er kritisk og mistenksom til empiri. Det innebærer å være på vakt mot mulige skjevheter i fremstillingen av tema fra informantene. I denne sammenheng er det nyttig og nødvendig å forsøke å få verifisert et bilde av temaet fra flere synsvinkler, og ved flere typer data. I oppgaven vil sekundærdata fra brukerundersøkelser sammenholdt med brukerutsagn i intervjuer være eksempel på flere innganger til samme tema.

Ved å knytte disse ovenfor nevnt prinsipp kort sammen med tema og omfang av denne oppgaven, vil prinsippene fungere som guide for forskningsarbeidet. De foreslåtte forskningsprinsipper for “fortolkningsstudier” i IS-forskning kan være nærliggende å foreslå (videre) som nyttige prinsipper for forvaltningsinformatisk forskning.

### **3.5 Undersøkelsesopplegg og datainnsamling**

Undersøkelsesopplegget skal fremskaffe empiri for analyse, fortolkning og behandling i tilknytning til valgt teori. Teoretisk rammeverk for oppgaven hentes i hovedsak fra teknologi- og organisasjonsområdet. Metodevalget innbefatter både kvantitativ og kvalitativ samfunnsvitenskaplig metode, og på dokument- og litteraturstudier. Juridiske metoder

benyttes kun i den hensikt å skaffe en oversikt over gjeldende lover og reguleringer som hjemler kommunal virksomhet, spesielt på GIS- og geodata-området.

Feilkilder og mangelfulle data redegjøres for integrert i analysen av dataene(funn). Her gis en kort karakteristikk av undersøkelsesenheten og kontakten med denne. En utfyllende beskrivelse av systemtekniske og organisatoriske forhold ved undersøkelsesenheten og GIS- og geodata-løsninger gjøres i kapitlet om bruk av GIS i casekommunen senere.

### **Undersøkelsesenhet**

Til studien av GIS og geodata i offentlig lokalforvaltning har jeg valgt ut en kommune som undersøkelsesenhet. Etter litt undersøkelse og sammenlikning av noen alternative kommuner, synes denne kommunen å ha status og rammebetingelser for bruk av GIS og geodata som gjør det mulig å kunne få et bilde av anvendelsen og problemstillinger rundt denne. Med rammebetingelser menes her hvordan informasjonssystemer, databaser og infrastruktur for bruk er lagt til rette for ulike brukergrupper i kommunen.

Den valgte kommunen er en av de større kommunene i Norge både i folketall og utstrekning. Dermed har den et volum på sin aktivitet kommunale virksomhet som spenner over mange avdelinger og enheter av ikke ubetydelig størrelse. Kommunen har også et utstrakt samarbeid med nabokommuner, for bl.a. å sikre best mulig lik og forutsigbar saksbehandling hos de deltakende kommunene. Kommunen samarbeider også med Fylkeskommunen i sin geodata-løsning for kart og geodata på Internet. De fleste av kommunens avdelinger har tilrettelagt for GIS- og geodata-bruk, dermed har flere svært ulike brukergrupper høstet visse erfaringer med bruken. Kommunen deltar i ulike regionale og interkommunale samarbeidsavtaler og prosjekt som er interessant for drøftelser av problemstillingen.

### **Kontaktperson**

Den viktigste kontakten med kommunen har hele tiden vært kommunens oppnevnte GIS-koordinator. Dialogen har vært god helt fra første stund, og gjennom denne personen har jeg fått orientering om GIS- og geodataaktiviteten i kommunen. Skriftlig materiale som beskriver ulike deler av aktiviteten i form av rutinebeskrivelser, strategidokumenter, handlingsplaner og rapporter har jeg fått fra GIS-koordinatoren. En god del av beskrivelser og dokumenter er hentet på kommunenes internettsider. Som nevnt etter en del sammenlikning av kommuner, tok jeg telefonkontakt med GIS-koordinatoren første gang sommeren 2003. Deretter har det

vært flere telefonintervju/samtaler for å oppklare saker som jeg har satt meg inn i etter hvert. Kontakt med og opplysninger og materiale er i hovedsak skaffet gjennom geodata-faglige.

Ved å velge ut et studieobjekt, en casestudie, vil en som nevnt kunne gi en mer intensiv beskrivelse av et fenomen (Halvorsen 1993), men en kan ikke foreta generaliseringer. Som redegjort for i valg av metode, er hovedsiktemålet å bidra til en bedre forståelse av studiefeltet. Valget av denne kommunen som studieobjekt er kommet på bakgrunn av at den anses til å ha et nødvendig volum på sin kommunale organisasjon, og en slik infrastruktur for GIS og geodata at det kan høstes erfaringer fra GIS-løsningene. De kommuner som er vurdert i søken etter studieobjekt har alle ulike løsninger for det som er synlig GIS- og geodata-aktivitet, spesielt internettløsninger. Dokumenter som ligger åpne på Internet som strategiplaner og evt. geodataplaner, vil benyttes som referanse til andre sin valg og løsninger.

### **Spørreundersøkelser**

I løpet av kontakten med casekommunens GIS-koordinator utover høsten 2003, gjennomførte kommunens Geodataavdeling, som var egen avd. frem til 2004, en intranett-basert brukerundersøkelse til avdelingene i kommunen. Brukerundersøkelsen var ment som en kartlegging av bruken av ulike GIS-, geodata- og saksbehandlingssystem, som benytter en standard kobling mellom saker og grunnlagsdata som geodata.

I regi av Geodataprojektet, et samarbeidsprosjekt med tanke på fremtidig interkommunalt samarbeid i Grenland, ble det i 2004 gjennomført en tilsvarende undersøkelse. Svarprosenten i denne er noe mindre enn den førstnevnte. Disse brukerundersøkelsene benyttes for å danne et bilde av krav og utfordringer ved GIS og geodata.

Data fra disse brukerundersøkelsene utgjør sekundærdata, dvs. de er samlet inn av andre. All innsamling av empirisk materiale må benyttes med aktsomhet. Det må stilles krav til innsamlede data og bruken av dem, og validitet og reliabilitet er to viktige begrep i denne sammenheng. Med validitet menes om dataene er gyldige eller relevante for problemstillingen de er ment å belyse, og reliabilitet skal angi pålitelighet i målingene, dvs at dataene er egnet til å belyse en vitenskaplig problemstilling (Halvorsen 1984). For å kunne benytte sekundærdata, er det nødvendig å skaffe kjennskap til detaljer om hvordan data er samlet inn, hensikten med innsamlingen og hvem som er innsamler og bestiller av dataene og resultatene. Slike opplysninger har casekommunen velvillig skaffet til arbeidet med oppgaven.

Det er imidlertid viktig å påpeke at hensikten med å diskutere disse undersøkelser og funn, ikke er å komme frem til noe tidslinjestudie med signifikante data om bruk av GIS og geodata. Det er ikke mulig med disse undersøkelsene, av flere grunner, og heller ikke intensjonen. En mer utfyllende redegjørelse for disse spørreundersøkelser og de funn som ble fremskaffet, gjøres sammen med drøftingen.

### **Dokument- og litteraturstudier**

Kommunens Internett-sider inneholder en mengde gjeldende plan- og strategidokumenter, serviceerklæringer, tjenestebeskrivelser og informasjon og organisering, rapportering, prosjekter og kompetansetiltak. Mange av disse beskrivelsene danner sammen med orientering fra GIS-koordinatoren basis for beskrivelse av casekommunen.

Primærkontakten med kommunen, GIS-koordinatoren, har skaffet ulike dokumenter som beskriver deler av GIS- og geodataaktiviteten, bruk og drift, organisering og prosjekter.

Disse dokumenter har ulik verdi med hensyn på troverdighet og relevans, og de beskriver forhold som har endret seg i forhold til dagens situasjon. Intensjonen er å forholde seg kritisk til de ulike skriftelige kildene, og forsøke å få en kvalitetssikring av opplysningene som gjelder konkrete beskrivelser hos kommunen selv.

Litteratur på GIS- og geodataområdet, fra norske og internasjonale miljø, som benyttes til å gi en fremstilling av hva GIS og geodata er, vurderes opp mot hverandre. GIS-kompetanse i eget arbeidsmiljø ved instituttet på Høgskolen i Telemark benyttes som informanter til denne delen av oppgaven. Ulike personer har ulik bakgrunnskompetanse i tillegg till GIS, og det benyttes for å gi forskjellige eksemplifiseringer av anvendelsen av GIS.

Fagområdet GIS har i mange forsknings- og utviklingsmiljø sin tilhørighet og samlokalisering med kartfag, geografi og natur- og miljøfag. Gjerne er GIS også ofte sett sammen med matematikk og informatikk som verktøyfag for området. Internasjonalt er situasjonen liknende, men det finnes eksempler på GIS i tilknytning til ”social sciences”. Det er imidlertid sistnevnte tilknytning jeg har tatt utgangspunkt i.

## **Intervjuer**

Intensjonen fra starten av arbeidet var å intervju ansatte i ulike fagavdelinger med hensyn på reell bruk og erfaring med tilgjengelig GIS-infrastruktur avgrenset til personer med roller og ansvar tilknyttet saksbehandlingsprosessen, dataforvaltningen og kommunens servicesenter. Informanter var tenkt valgt ut ved å benytte GIS-koordinatoren sine anbefalinger om startpersoner, for deretter å bli anbefalt de neste intervjuobjekter fra disse igjen. Denne formen for utvelgelse av informanter, kaller Repstad for ”snøballprinsippet”, og påpeker faren ved at personer kan ha tendens til å anbefale andre personer med liknede syn som de selv (Repstad 2002). Strukturert intervju, ville kunne gitt en mer inngående kvalitativ studie av utvalgte avdelinger i casekommunen. I løpet av kontakten med casekommunen og arbeidet med oppgaven, har ulike brukerundersøkelser blitt gjennomført i kommunen. Disse undersøkelser har dreiet seg om tilsvarende tema som for denne oppgaven, og jeg har som nevnt fått tilgang på opplysninger om gjennomføringen og resultatene fra begge undersøkelser. Den kvantitative delen av de nevnte spørreundersøkelser kartlegger en del om bruk og erfaring med GIS. Den kvalitative delen innholdt en mengde ytringer og utsagn fra ulike brukere, og dette materialet sammen med intervjuer av to geodatafaglige informanter i kommunen har utgjort den kvalitative delen av empiri.

## **Datainnsamling**

Under arbeidet med oppgaven, er det fremskaffet ulike typer empirisk materialet. I løpet av tidsperioden som er brukt, er det gjennomført prosjekter i casekommunen som har fremskaffet mye av de data jeg i utgangpunktet var i gang med å forberede innsamling av. Det omfatter både kvantitative og kvalitative data som jeg har fått full tilgang til.

Fra starten av, ble det opprettet god kommunikasjon med casekommunen, spesielt ved GIS-ansvarlig i kommunen. I de innledende samtale, skisserte jeg hvordan jeg tenkt meg å undersøke tema og, på det tidspunkt, den overordnede problemstilling. Geodataenheten viste stor interesse, og nærmest foranlediget og initiert av mine spørsmål, gjennomførte Geodataenheten en internettbasert spørreundersøkelse til alle avdelinger/enheter i kommunen, vedrørende den tilrettelagte infrastruktur for kart-, GIS- og geodata-bruk. Jeg fikk tilgang til beskrivelsen av hensikt, omfang og gjennomføring av undersøkelsen, samt spørsmålene og datamaterialet som fremkom. Tilsvarende undersøkelse, med noen tillegg, ble gjennomført året etter. Denne undersøkelsen er også gitt full innsikt i bakgrunn, hensikt, gjennomføring og spørsmålstilling, samt resultatmaterialet. Tilgang på et stort empirisk materiale fra disse

undersøkelsene medførte at jeg endret noen av planene for datainnsamling jeg opprinnelig hadde.

Empiri fra spørreundersøkelser, dokumenter og litteratur fra kommunen, tilsendt på epost/post, dokumenter og beskrivelser tilgjengelig på kommunens nettsider, samt telefonintervju, har i hovedsak utgjort empiri for oppgaven. Også geodatafaglig miljø og aktiviteter på instituttet hvor jeg er tilsatt på Høgskolen i Telemark, er benyttet i arbeidet.

### **Svakheter og feilkilder**

Arbeidet mitt kan være preget av mye kontakt med Geodataenheten i casekommunen, spesielt et par medarbeidere. Men jeg har forsøkt å være bevisst på mest mulig saklig tolkninger og sammenholdt flere datakilder. Mine egne antagelser og forventninger til tema og case er i så måte like kritisk faktor ved tolkninger. Målet med studien har vært å danne et bilde av en situasjon. Svakheter og feilkilder, som ensidige kilder og for liten representativitet ved delene av grunnlagsmaterialet, er forsøkt å behandle nyansert. Jeg burde ha arbeidet mer med analyse av datamaterialet, og beskrevet mine tolkninger av resultatene bedre. Vekten i oppgaven er blitt litt for mye teoretiske analyse, i stedet for gode begrunnelser fra empirien. Dette er en svakhet i oppgaven som helhet. Det har imidlertid ikke vært meningen å generalisere ut fra funn, men kun antyde sammenhenger som krever mer undersøkelse.

## **4 Geografiske informasjonssystem(GIS)**

I dette kapitlet gis en overordnet fremstilling av begrepene geografisk informasjon og geografisk informasjonssystem(GIS), hvilke hovedbestanddelene et GIS består av, teknologien som anvendes og arkitekturen med de ulike bestanddelene. GIS kan betraktes ofte som et konsept, en ide eller modell, som kan benyttes på ulike fagområder. Dette perspektivet på GIS avsluttes ved en beskrivelse av GIS som en mulig felles basis ressurs, en geografisk informasjonsinfrastruktur(GII).

*Ved beslutningstaking og informasjonsformidling er det viktig å kunne dokumentere virkeligheten eller å beskrive nåværende og framtidige situasjoner på en best mulig måte. Når beskrivelsen av virkeligheten er knyttet til geografisk beliggenhet, åpner det seg nye muligheter for bedre innsikt og forståelse. Ved bruk av edb-teknologi kan "verden" i dag legges inn i datamaskiner, for videre bearbeiding og presentasjon. På denne måten bringes*

*en forenklet virkelighet fram på dataskjermene og inn på skrivebordene i offentlig og private virksomheter.* (Bernhardsen 2000, s 13)

## 4.1 GIS

Spesielle edb-baserte informasjonssystemer for behandling av stedfestet informasjon som kan organisere og lagre informasjon, søke fram og presentere den og utføre beregninger, koblinger og analyser, betegnes ofte som geografiske informasjonssystem, forkortet til GIS. Det er imidlertid ved økende brukserfaring med GIS, etter hvert enighet om nødvendigheten av å inkludere og vektlegge persons-/organisasjonskomponent og kompetanse/strukturerte data i definisjonen av GIS. Det finnes flere forsøk på å definere GIS:

*”A geographic information system (GIS) is an organized collection of computer hardware, software, geographic data, and personell designed to efficiently capture, store, update manipulate, analyze and display all forms of geographically referenced information.”*

(Environmental System Research Institute(ESRI) 1994)

*”A system of hardware, software, data, people, organizations and institutional agreements for collecting, storing, analysing and disseminating information about areas of the earth.”*

(Chrisman 1997, s5)

*”edb-systemer som fungerer som et hjelpemiddel for utdrag og sammenstilling av geografisk informasjon fra geografiske data.”* (Bernhardsen 2000, s16)

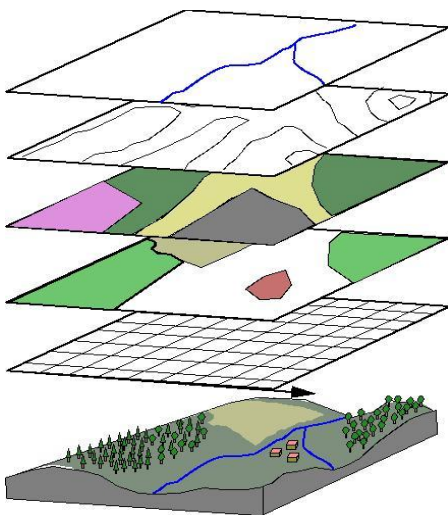
Mange ulike definisjoner viser forskjellig måte å betrakte GIS på avhengig av anvendelse og fokus. Hos Borrough & McDonnell finnes det eksempel på klassifisering av GIS-definisjoner i kategoriene verktøy-baserte definisjoner, database definisjoner og organisasjon-baserte definisjoner (Borrough and McDonnell 1998, s 11). Yue-Hong Chou refererer til en subsidiær definisjon for GIS, som beskriver GIS som *”a computer system that stores and links geographically referenced data with graphic map production, analysis and modeling”* (Chou 1998, s 2).

Definisjon av et IS tidligere konkluderte med at tradisjonelle IS er utviklet for å understøtte og løse bestemte oppgaver. Ved litt løs beskrivelse av GIS, sier vi at GIS er IS som kan

behandle geodata. Flere definisjoner av GIS, fra flere forfattere som referert over, viser at det er ikke vanlig å inkludere i definisjonen av GIS at det har sin hensikt i tilknytning til bestemte oppgaver. Det betyr at GIS betraktes som mer generelle IS for behandling av geodata, og hvor behandlingsmåten velges av aktuell problemstilling. Ved denne måten å betrakte GIS på, er visse karakteristika for GIS som en geografisk informasjonsinfrastruktur(II) allerede til stede, ”ved å kunne utgjøre en basis for ulike brukergrupper, ulike typer anvendelser.” Det kan se ut som om GIS-tankegang allerede er i ferd med å passe inn i et II-perspektiv.

## 4.2 GIS versus kart

Geografiske data betegnes med fellesbetegnelsen geodata, som er stedfestet informasjon med objektidentifikasjon, stedfestingsopplysninger og evt. andre egenskaper. Geografiske data er en representasjon av geografisk informasjon. Den klassiske eller tradisjonelle måten å vise geografiske data på er på kart, hvor geografisk informasjon beskrives i form av grafiske symboler, streker og farger. Kartet både forvalter og presenterer geografisk informasjon. Den største forskjellen mellom kart og GIS, er at på kartet er lagring og presentasjon samme sak, mens i GIS er lagring og presentasjon adskilt. I GIS kan de samme dataene behandles, sammenstilles og presenteres på mange ulike måter avhengig av den problemstilling vi vil belyse.



**Figur 5: Informasjon i geodatabaser (koter, elver, vegger etc) er lagret ordnet etter temaer ("kartfolier"). (Bernhardsen 2000)**

I fig.5 gis et bilde av hvordan de ulike temalag i GIS kan grupperes, og på mange måter sammenliknes med kartfolier med ulike temainnhold. Ved en sammenlikning med fig.1 i

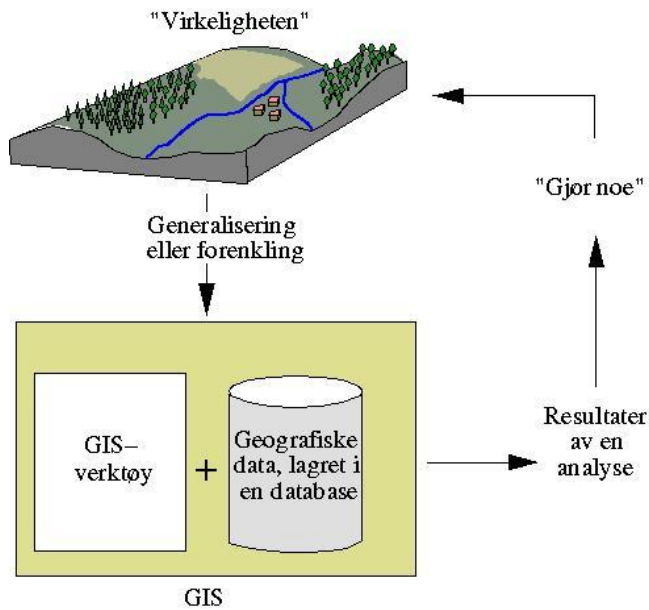


kapittel 2.4 om informasjonsinfrastruktur, synes lagdelingen i GIS å passe sammen med lagdeling i II. En mer inngående sammenlikning mellom GIS og II gjøres senere i oppgaven, spesielt i kapittel 8.

I alle informasjonssystemer er det nødvendig å gjøre forenklinger og generaliseringer for å komme frem til en modell av den del av virkeligheten som et informasjonssystem skal representere og støtte. Modellene må alltid kunne beskrive den del av virkeligheten de er ment å representere ”best mulig”, og mest mulig entydig. Når vi skal lage et kart, må vi lage en ”modell” av den virkeligheten kartet skal representere, vi må bestemme oss for hvilke objekter og egenskaper som skal være med, og på hvilke symboler som skal benyttes for å representere disse. Modellen blir en forenkling av virkeligheten, som kalles en ”datamodell”.

Datamodellen for det klassiske kartet beskrives med tegnforklaringer til kartet, og dermed forvaltes og presenteres den geografiske informasjonen ved det samme stykke papir. Her ligger den grunnleggende forskjellen mellom kart og GIS. Når vi skal benytte GIS, lager vi en datamodell, dvs. en beskrivelse av alle typer geografiske objekter og egenskaper som GIS skal ha informasjon om og hvilken informasjon systemet skal ha om hver enkelt type. Dette siste kalles i datamodellerings-teorien for ”metadata”, dvs. data om data. Datamodellering kan således sies å ha grunnlag i Platons idelære, om at ideer er uforgjengelige, men forekomster av ideene kan ødelegges eller forgå. Metadata er ideer som, når de er etablert, beskriver hvordan data er karakterisert ved egenskaper og sammenhenger. De ”reelle” data utgjøres av forekomster fra den del av virkeligheten som metadata beskriver.

Datamodellen benyttes så for å lage en database, hvor alle virkelige forekomster av geografisk informasjon og geografiske egenskaper kan lagres iht. typebeskrivelsene i datamodellen. Dermed kan vi forvalte informasjonen ved hjelp av datamodellen i databasen, og vi kan presentere informasjonen på ulike måter uavhengig av lagringsmåte, på grunnlag av de geografiske data som finnes lagret i databasen til enhver tid.



Figur 6: Geografisk informasjonsteknologi i praksis(Bernhardsen 2000).

### 4.3 Geodata

GIS er IS som kan behandle stedfestede data. Litt upresist sagt, er det nødvendig med to typer data:

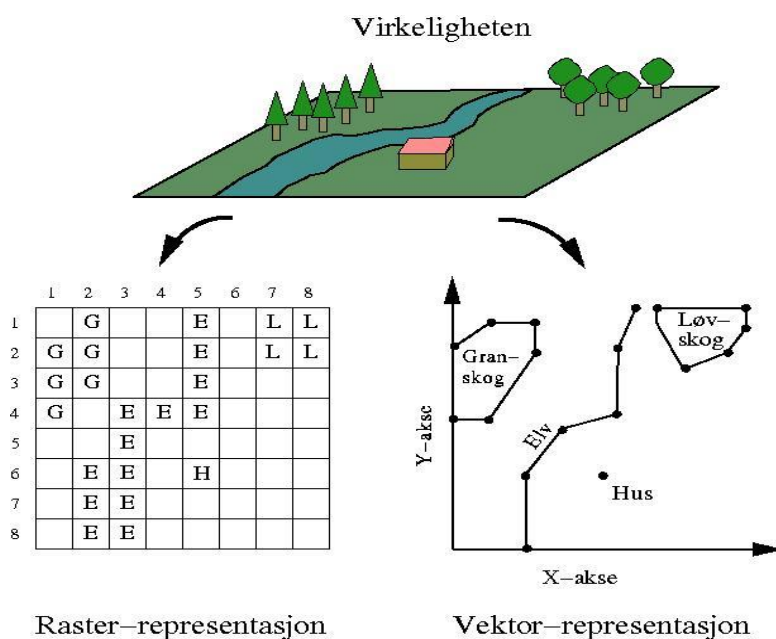
- Kartdata
- Egenskapsdata (stedfestede)

Kartdataene beskriver terrenget. Et hvert punkt på et kart kan presenteres med koordinater i et aksesystem, vanligvis nord-koordinat x og øst-koordinat y. I tillegg kan et hvert punkt gis høydeegenskap, gjerne angitt ved koordinat z. Hvert punkt kan gis et nummer og en kode, slik at et hvert punkt som representerer et objekt i virkeligheten, får en identitet. En beskrivelse av hvordan punktene er ordnet og inngår i sammenhenger, eller står i forhold til hverandre, kalles geometri- og topologi-data.

Egenskapsdata er data som inneholder som navnet tilsier, egenskaper eller beskrivelser av ulike karakterer. I tillegg må egenskapsdata ha en stedfestingsdel, for å entydig bestemme hvilket punkt på kartet egenskapsbeskrivelsen gjelder for, og som benyttes som kobling mot kartdataene i GIS.

### Vektor eller raster

I en type systemer blir kartdataene lagret og behandlet slik de ser ut på et tradisjonelt kart, dvs. alle kartobjekter består av sammenhengende streker: høydekurver, eiendomsgrenser, mv. Matematisk sett er en strek eller et linjestykke en vektor i det fler-dimensjonale rom. Slike systemer betegnes vektor-baserte system. En annen type system lagrer og behandler dataene som enkelt-punkt i et raster(rutenett). En linje i et slikt system vil bestå av mange separate punkt. Et punkt i et rastersystem kalles vanligvis "pixel" (engelsk: picture element). Kartdatabasen vil bestå av et heldekkende rastersystem hvor hvert pixel er angitt med linje- og kolonnennummer. Pixelene kan transformeres til et koordinatsystem. Slike systemer betegnes raster-baserte system.



**Figur 7: Virkeligheten kan kodes i raster eller vektorsystemet. (Bernhardsen 2000)**

Fig.7 viser hvordan virkeligheten kan kodes og behandles i GIS, ved raster- eller vektor-format. Rastersystemet har en enkel struktur siden den bare kjenner en type geometrisk objekt, nemlig et kvadrat. Vektorsystemet opererer med tre prinsipielle geometriske objekt, nemlig punkter, linjer og flater (Bernhardsen 2000). Kartdata og egenskapsdata lagres vanligvis adskilt, dag dette er med på å øke fleksibiliteten til systemene. Det finnes en mengde modellerings- og beskrivelsesteknikker som kan benyttes for utforming av datamodeller for geodata. Utbredte metoder er ER<sup>1</sup>, NIAM<sup>2</sup>, ORM<sup>3</sup>, UML<sup>4</sup>, m.fl. Det

<sup>1</sup> ER-metoden (Peter Pin-Shan Chen, 1976, The Entity-Relationship Modell – Toward a unified view of data) beskriver virkeligheten med entiteter og relasjoner. ER-modellen kalles konseptuell datamodell og er uavhengig

avgjørende er ikke hvilken metode som velges, men det viktige er en enighet om en metode/beskrivelsesteknikk som alle som skal forstå datamodellen behersker.

De nevnte modelleringsteknikker er godt egnet til å beskrive egenskapsdata, eller ved tradisjonell terminologi; temakartdata. Modellering av geodata, spesielt kartdataene, krever et noe utvidet begrepsapparat for å være kunne være egnet til å beskrive stedfestingsdata, koordinater, topologi og geometri. Det anbefales å benytte UML- Unified Modelling Language til modellering av geografiske data i fremtiden ([www.statkart.no/standard/sosi](http://www.statkart.no/standard/sosi)).

### **Geodata kilder**

Datatilfanget i et GIS vil kunne stamme fra en rekke kilder. En integrering av alle typer stedfestet informasjon krever svært gode funksjoner for datafangst og kvalitetskontroll.

Generelt kan følgende datakilder skisseres:

- Direkte fra landmåling (koordinatfestede punkter)
- Vektorbasert digitalisering fra eksisterende kart
- Vektorisering basert på en klassifisering av et rasterbilde
- Scanning av kart, tegninger, figurer, fotografier, flybilder o.l.
- Flybilder (digitale rasterdata) fra satellitt eller fly
- Tabelldata fra eksisterende databaser/arkiver
- Tekstbehandlingssystemer, flate filer
- Video
- Analog og digital fotogrammetri

Datainnsamling og -tilrettelegging av den grafiske informasjonen er som regel en kostbar prosess ved innføring av GIS. En rasjonell datafangst stiller store krav til bruker og programvare. Dette skyldes at originalmaterialet ofte er ustrukturert med mye feil. Dessuten vil det grafiske kartgrunnlaget ofte stamme fra ulike kilder med ulike krav til nøyaktighet.

---

av fysisk implementasjon. Entiteter er et eller annet fra virkeligheten som ønskes informasjon om, egenskaper til en entitet kalles attributter. Entiteter er passive elementer.

<sup>2</sup> NIAM-metoden (Nijssen Information Analysis Method) utviklet av professor Sjur Nijssen ved Control Data Holland ca. 1970. Grunntanken ved denne metoden er utgangspunkt i naturlig språk, setninger, og bryte disse ned til informasjonsmodell bestående av elementære utsagn, av begrep og roller.

<sup>3</sup> ORM (Object Role Modell) beskrevet i Halphin (1995) er en videreutvikling av NIAM.

<sup>4</sup> UML (Unified Modelling Language) beskrevet i (Jacobsen, Rumbaugh, Booch, 2004) er en objektorientert beskrivelsesteknikk som etter hvert utgjør en anbefalt standard. Virkeligheten modelleres ved objekter og relasjoner, og objekter er aktive elementer, har en adferd, dvs. de kan utføre databehandling.

Inputfunksjonen i et GIS overlapper med programvare for digital kartproduksjon. På dette feltet finnes spesial programvare for digitalisering, scanning, grafisk editering og lagring av kartdata. Disse programmene kan som regel ikke kalles GIS fordi de ikke har analysemuligheter koblet til en underliggende databasestruktur for grafiske data og egenskapsdata. Framtidige GIS vil sannsynligvis bli så gode på input-siden slik at behovet for preprosessering vil bli mindre (Bernhardsen 2000).

### **Geomatikk**

Geomatikk er i dag den vitenskaplige betegnelsen for stedfesting av dataobjekter og forholdet mellom stedfestede objekter og fenomener, og er en fellesbetegnelse for flere fagfelt. Felles for fagfeltene er at de omhandler romlig stedfestet informasjon. Den offisielle definisjonen er: *Geomatikk er en vitenskapelig betegnelse som omfatter innsamling, prosessering, analyse, lagring, distribusjon, presentasjon og anvendelse av romlig stedfestet informasjon.*

Geomatikk inkluderer, men er ikke avgrenset til, tradisjonelle fagområder som landmåling, kartografi og GIS, geodesi, hydrografi, fotogrammetri og fjernmåling.

([www.geomatikk.ntnu.no/multifak/omGeomatikk/](http://www.geomatikk.ntnu.no/multifak/omGeomatikk/))

Geomatikerene fremskaffer data som danner grunnlag for planlegging og tildels drift av samfunnet vi bor i. Det er vesentlig for oss alle at disse dataene er riktige. Derfor er nøyaktighet, nøytralitet, saklighet og kvalitetssikring viktige elementer i geomatikerenes hverdag. Alle som eier en eiendom har et såkalt målebrev som angir form, areal og koordinater på alle grensepunktene for eiendommen. Det er geomatikk når huset blir stukket ut på tomte, og når det ferdige huset med veier og nedgravde ledninger og kabler blir kartlagt og lagt inn i en digital database. Det er geomatikk når eiendomsregisteret blir sammenholdt med hvem som betaler kommunale avgifter, og de som ikke betaler blir funnet. Det er geomatikk når værmeldingen på TV blir vist på kartgrunnlag som vi "flyr" over. Det er geomatikk når vi fra satellittbilder påviser oljesøl i havet eller skader på skogen.

(HiG geomatikk)

## **4.4 Geografisk informasjonsteknologi(GIT)**

Det finnes mange måter å presentere arkitekturen i et GIS, men hovedkomponentene som utgjør basis for behandling av geografiske data må være med i alle GIS. Et GIS kan sees som en samling av:

- maskinvare-komponenter
- programvare-komponenter
- funksjons-komponenter

Disse komponenter karakteriserer et GIS, og utgjør arkitekturen. Måten komponentene er laget på, og hva som tilbys er forskjellig fra system til system. Et bestemt GIS, slik det tilbys fra leverandør, kalles et GIS-produkt, og disse finnes de mange av.

Maskinvare-komponenter for GIS omfatter vanligvis standard-maskinvare; sentral-enhet, in-enheter for etablering av data, lagrings-enheter og ut-enheter for ulike presentasjoner og bruk av data. Enkelte enheter er spesielle for GIS. Det kreves kraftige maskiner for GIS med full-skala-funksjonalitet, og UNIX-baserte systemer holdt lenge stand. Etter hvert kan PC-baserte systemer konkurrere. Av spesielle in-enheter behøves skanner og digitaliseringsbord for å konvertere analoge data til digitale data. Andre spesielle in-enheter er data-giver for fotogrammetri-instrument og tilkobling til landmålingsinstrument. Ut-enheter kan omfatte skjerm og skriver, og i tillegg plotter for å generere papirkopi av kart og diagrammer. Et hovedkrav til lagringsmedium er at de må ha stor kapasitet. Kommunikasjons-enheter omfatter standard nettverk, men kommunikasjon med geodata og GIS krever gjerne høyhastighetsnett/bredbånd for å få godt utnyttelsesmulighet, da geodata som oftest utgjør store datamengder.

Programvare for behandling av geografiske data omfatter gjerne to gjensidig avhengige hoveddeler; automatisert kartografi og databasesystem. Kartografi, læren om å lage kart, automatiseres ved GIS-programvaren, og data som benyttes til å lage kart struktureres, lagres og administreres i databasesystemet. Av programvare-komponentene utgjør data-strukturer, strukturerte data å arbeide med, på mange måter kjernen i GIS. En fil-konvertere kan oversette mellom ulike format. Det trengs videre drivere for in/ut-enheter som kan oversetter mellom programvare-instruksjoner og maskinvare-instruksjoner. Data-generering kan konvertere hendelser fra in-enheter til grafikk for lagring som data-strukturer, mens grafikk-genereringen kan konverterer data til grafikk for ulike ut-enheter. Grafisk brukergrensesnitt er nødvendig for kommunikasjon mot bruker/operatør, mens database-grensesnitt er nødvendig for kommunikasjon mot databasen. Applikasjonslogikk (funksjonalitet) omfatter alle funksjoner som kan utføres på data-strukturen enten mot bruker/operatør via grafisk brukergrensesnitt, eller mot data-strukturen via applikasjons-grensesnitt.

Funksjonskomponenter for GIS omfatter funksjonalitet for data-produksjon, dvs. etablering av data-struktur, manipulerings-/forvaltning-funksjonalitet for konsistenssjekk og feilretting i data-struktur, analyse-funksjonalitet for beregninger og samstilling av data-struktur, presentasjons-funksjonalitet for produksjon av grafiske produkt, og lagrings-funksjonalitet for permanent datalagring. Kart kvalitet er en egen del, og har sine spesielle kvalitetsbegreper.

Disse basiskomponentene for behandling av geodata, utgjør til sammen den tekniske infrastrukturen i GIS. For at GIS skal kunne fungere som en geografisk informasjonsinfrastruktur, vil den samme tekniske infrastrukturen være grunnleggende basiskomponenter. II-perspektivet forutsetter krav om at infrastrukturen skal være stabil, standardisert, tilretteleggende og muliggjørende for felles bruk av ressursene i infrastrukturen, og det forutsetter robust og pålitelig teknisk infrastruktur. Funksjonskomponentene i GIS skal kunne benyttes som felles tilgjengelige ressurser og fremstå på en konsistent måte for ulike brukere. Standardisering er en forutsetning for samhandling(interoperabilitet) i infrastrukturen.

#### **4.5 GIS programvare**

GIS-programvare kan kategoriseres på ulike måter avhengig av den funksjonalitet som programsystemene omfatter og kan tilby. Noen kan tilpasses og "skreddersys" for spesielle behov. I senere tid er tilpassning og såkalt komponentbasert utvikling av programsystemer mer regel enn unntak. Dette har sin bakgrunn i flere deler av teknologiutviklingen, hvor programtekniske løsninger og konsept gjør "skreddersøm" like enkel som standardprodukter, forskjellen beror på å justere parametere. Konkurransen om kunder og markedsandeler er dermed også i endring, da mange kan tilby liknende produkter dreier konkurranseevnen vekten over på mer-verdi for kunden, service og gode løsninger/tilpasninger. Dette er arenaen for leverandørene, og disse krav skal de levere løsninger for.

GIS-programvare endrer karakter i tråd med krav fra kundene, og private kunder er sterke premissleverandører til utviklingen. I strategiutvikling og teorier om konkurransearenaer, skifter fokus i dag fra interne til eksterne forhold (Porter i Haraldsen 2001). I dag konkurrerer leverandører om kunder som har mer fokus på bruk av teknologi og programvareløsninger for å nå strategiske målsetninger. Utviklingen har kommet videre slik at det stilles spørsmål om IT kan benyttes strategisk, og senest høsten 2004 kom "*IT doesn't matter*" som var den

provoserende tittelen på Nicholas G. Carrs artikkel i Harvard Business Review. Carr hevdet at siden IT er blitt noe som alle virksomheter har, utgjør det ikke lenger et konkurransefortrinn, men heller en risikabel utgiftspost. Dataforeningen har utkommet med et hjelpemiddel til gode strategiprosesser, kalt ”*IT Matters*”(Dataforeningen 2005). Denne skal være et hjelpemiddel for virksomhetens anskaffelse, bruk og drift av IS og IT som en integrert del av virksomhetens strategi. Teorier om strategisk IT er oftest koblet til ikke-offentlige virksomheter. Hensikten med dette utgangspunkt, er å trekke opp noen linjer i IT-utviklingen som også vil prege det offentliges tilrettelegging, bruk og satsning av IT. Leverandører av teknologi- og programvareløsninger konkurrerer om kunder både innenfor private virksomheter og offentlige virksomheter, slik som kommuner. Ved krav til offentlig kommunal forvaltning om effektivitet, ressursutnyttelse, tjenesteutvikling og service, endrer kommunene rolle som oppdragsgivere, og likner etter hvert på private organisasjoner.

GIS-leverandører, som andre programvareleverandører, forsøkte tidligere å binde kunder til seg, ved proprietære systemer og spesielle, interne dataformater, for på denne måten å gjøre terskel for å gå over til en annen programvareleverandør høy. Slike situasjoner omtales i teorien om II i kapittel 2 som ”lock-ins”. Ulike formater og systemer som ikke kunne kommunisere resulterte i behov for en mengde konverteringsfunksjonalitet, tilsvarende begrepet ”gateways” i kapittel 2.

Leverandører utvikler programsystemer, komponenter og mellomvare, men disse blir i tillegg en slags verktøykasse for leverandører i samarbeid med oppdragsgivere i arbeid med å tilpasse og levere best løsning for kunden. Åpen kildekode, eller deler av kildekoden, muliggjør tilpassning til spesielle behov, men samtidig stiller det andre krav til tilrettelegging, utvikling og vedlikehold av løsninger. Ulike former for kompetanse er nødvendig. Valg mellom leverandører og løsninger blir derfor også et spørsmål om organisering og drift av løsningene, intern kompetanseoppbygging, interkommunale/regionale samarbeid eller outsourcing.

Produkter og leverandører har sin utviklingsfilosofi som kommer til kjenne på mange måter, noen mer synlig enn andre. Faglig bakgrunn i utviklingsmiljøet og intensjon med programvareløsningen kan på ulike måter gjøre løsningen tilgjengelig eller mindre tilgjengelig for brukergrupper som har en annen faglig basisbakgrunn, men som skal kunne gjøre nytte av fellessystemer og data. GIS utvikling har vokst ut fra kart- og geofagmiljø, og



inn på andre arenaer og fagområder. Dermed er flere brukere av geodata og GIS-løsninger og med på å stille endrede krav til funksjonalitet, grensesnitt og data.

Programsystemer fra leverandørene har mer og mer fokus på arbeidsprosesser enn arbeidsstrukturer og eksisterende organisering. Videreutvikling går i retning av prosesstankegang, og av å identifisere arbeidsprosesser, ”input” og ”output”, og prosesseierskap, og således har fokus på oppgaver i stedet for roller og organisering. Slik sett blir programvareleverandører en premissleverandør til kunder som tar i bruk deres programvare, og de tilbudte programvareløsninger blir en muliggjørere og en katalysator for organisasjonsmessige endringer. Eksempel på nyutvikling er Norkarts nye meldingssystem, som beskrives kort som:

*Et nytt meldingssystem for håndtering av alle typer henvendelser har sett dagens lys. Systemet vil dekke både behovet for intern kommunikasjon knyttet til den daglige saksbehandlingen og behovet for kommunikasjon med publikum. Meldingssystemet er et viktig element i selskapenes strategi for å videreføre utviklingen av arbeidsprosess orientert programvare, hvor meldingene vil styre hvilke arbeidsprosesser som er nødvendig i saksbehandlingen. Selskapene har også som ambisjon, i sammen med leverandørene av sakssystemene, å utvikle en standard for slike meldinger som vil gjøre det mulig å nyttiggjøre seg meldingene på tvers av ulike programsystemer.*

([www.norkart.no](http://www.norkart.no))

Etter hvert er det flere og flere eksempler på samarbeidsprosjekter med oppdragsgivere i videreutvikling av programvareløsninger for GIS og geodata, og slike samarbeider og resultater benytter leverandørene i sin markedsføring og sine presentasjoner på Internett. I Norge er det flere store leverandører av programvareløsninger for GIS og geodata. Norkart AS, Geodata AS, Norconsult Informasjonssystemer AS, Geoservice AS, Statens Kartverk, m.fl., og også markedsledende internasjonale programvareløsninger tilbys, f.eks fra amerikanske Intergraphs GeoMedia-produkter eller Esris ArcInfo, ArcView, MapObjects, mv.

Det tilbys en mengde ulike løsninger fra ulike leverandører på GIS- og geodataområdet. I tillegg har mange ”ordinære” leverandører av programvare etter hvert løsninger for integrasjon eller samhandling med GIS- og geotaløsninger. Saksbehandlingssystemer som

Kontor200 fra IBM eller Forum WinSak integreres med GIS- og geodataprogramvare ved GEOLOK-standard, og databaseleverandører har utviklet løsninger spesielt egnet for håndtering og representasjon av kart- og geodata. Det er i det hele tatt mange aktører i leverandørspesket, og det gjøres intet forsøk på å presenteres noe liste over GIS- og geodataprogramvare og leverandører annet enn det som er naturlig i henhold til casestudien.

Leverandører og GIS- og geodataprogramvare må oppfylle krav til funksjonalitet som har hjemmel i ulike lover som regulerer forvaltningen og særlige deler av den. En kort redegjørelse for slike forhold gjøres i tilknytning til rammebetingelser for GIS og geodata.

#### **4.6 Forskning og utvikling**

I Norge har kart, GIS og geodata oftest samhörighet med miljøer for geografi, natur-, miljø- og landskapsfag, kartlegging, og noe teknologi. I for eksempel USA og Canada, er det like naturlig å se GIS og geodata i relasjon til bl.a. samfunnsfag, ofte kalt "social sciences". GIS-begrepet ble første gang brukt i Canada i 1964 (Bernhardsen 1989).

Kartfaglige miljø ved de store universitetene startet tidlig med GIS og geodataproblematikk, både FoU og kurstilbud. Universitetet for miljø- og biovitenskap, tidl. Norges Landbrukshøgskole, tilbydde det første kurset innenfor fagområdet GIS i 1988 i form av et kurs i digital kartografi ([www.nlh.no/institutt/ikf/gis/undervisning/gis-didaktikk.html](http://www.nlh.no/institutt/ikf/gis/undervisning/gis-didaktikk.html)). Tidlig på banen var også Norges naturvitenskaplige universitet. Ulike forskningsinstitutter har prosjekter relatert til forskjellig bruk av GIS og geodata. I Norge finnes en mengde institusjoner som universitetene, høyskolene og private organisasjoner for tilbyr utdanning og kurs innen GIS- og geodatafagområdet. Ved å søke på Internett etter GIS-miljø og utdanning, finner man en mengde institusjoner, og ved å gå inn på institusjonenes presentasjoner på Internett finne man fyldige beskrivelser og stoff relatert til GIS-faget. Norges Forskningsråd har god oversikt og link til ulike institusjoner ([www.forskningsradet.no](http://www.forskningsradet.no)).

Miljøer ved private organisasjoner var tidlig ute med FoU-virksomhet og teknologiutvikling, og bidro tidlig i EU-finansierte prosjekt. Miljøer med internasjonale kontakter på bakgrunn av organisasjonenes globale organisering, og lisensavtaler med internasjonale firma som tidlig var ute med GIS-løsninger og programvare, har vært og er viktige bidragsytere til GIS og

geodata i Norge. En markant person inne GIS-området, Tor Bernhardsen ved firmaet Asplan Viak AS, skrev en lærebok om GIS allerede i 1989 (Bernhardsen 1989).

Norges Forskningsråd har hatt ulike program og prosjekter enten direkte eller indirekte relatert til GIS og geodata. Høykom-programmet er et eksempel på dette, hvor spesielt prosjekter relatert til satsning på høyhastighets-kommunikasjonsnettverk står på dagsorden. Høyhastighetskommunikasjon og bredbånd er viktige forutsetninger for infrastrukturens mulighet til å tilby geodatatjenester, da geodata som oftest utgjør enorme datamengder, sammenliknet med andre typer data. Høykom er ikke et forskningsprogram, men *”et program for å prøve ut, implementere og eventuelt tilpasse kjent teknologi slik at nye anvendelser i offentlig sektor muliggjøres”* ([www.hoykom.no](http://www.hoykom.no)). Særlig spydspiss-prosjekter av fått status som Høykom fyrårn-prosjekter, og et av de viktige bidrag er bl.a den nasjonale infrastrukturen for geodata, realisert ved portalen [www.geonorge.no](http://www.geonorge.no). Program for omstilling og innovasjon i offentlig sektor er et eksempel på en annen vinkling på GIS- og geodataproblematikk, under navnet FIFOS-programmet. Eksempel fra prosjekter i FIFO-programmet er forprosjektet *”Geodataforvaltning i offentlig sektor”* ([www.forskningsradet.no](http://www.forskningsradet.no)).

Internasjonale organisasjoner og firma, som f.eks ESRI, Intergraph, Autodesk, mfl. spiller sentral rolle i FoU for GIS, og er viktige medspillere i standardiseringsarbeidet. I Europa er det knyttet forventning til INSPIRE - Infrastructure for Spatial Information in Europe, som er EU's initiativ til infrastruktur for geodatatjenester. Infrastrukturen tjener som mal for norsk satsning på infrastrukturer ([www.geonorge.no](http://www.geonorge.no)).

Standardisering er en viktig del av utviklingen på GIS- og geodataområdet, og Norge, ved Statens kartverk, deltar aktivt i nasjonalt og internasjonalt standardiseringsarbeid ([www.statkart.no](http://www.statkart.no), [www.iso.org](http://www.iso.org), [www.cenorm.be](http://www.cenorm.be)).

## **4.7 Standardisering**

Effektiv bruk av geografisk informasjon er avhengig av ensartet forståelse av dataene. Det grunnleggende er at dataprodusent og sluttbruker kan tolke og forstå dataene på samme måte. En standard sørger for definisjon av datastrukturer, datainnhold og regler som vil:

- Øke felles forståelse av de geografiske data
- Eliminere de tekniske problemer knyttet til utveksling av data mellom ulike GIS
- Øke mulighetene for integrasjon og kombinasjon av data

(Bernhardsen 2000)

Standardisering kan foregå på ulike nivåer, både nasjonalt og internasjonalt nivå.

Internasjonalt standardiseringsarbeid omfatter gjerne IT-basert standarder som f.eks beskrivelsesspråk for dataene, spørrespråk, syntaks for dataoverføring, og GIS-standarder som er uavhengig av bruksområder, f.eks geometri, topologi, kvalitet, metadata. Typisk nasjonale standardiseringsoppgaver befatter seg med spesielle bruksområder, f.eks eiendomsforvaltning, ledningskartlegging, veier, grunnkart, arealplanlegging, og lignende.

Standarder relatert til og for geografisk informasjon finnes i store mengder, både nasjonale og internasjonale. Det er ikke meningen her å gi et fullstendig bilde av standarder og standardiseringsarbeidet, men peke på noen sentrale standarder og noen sentrale aktører i standardiseringsarbeidet.

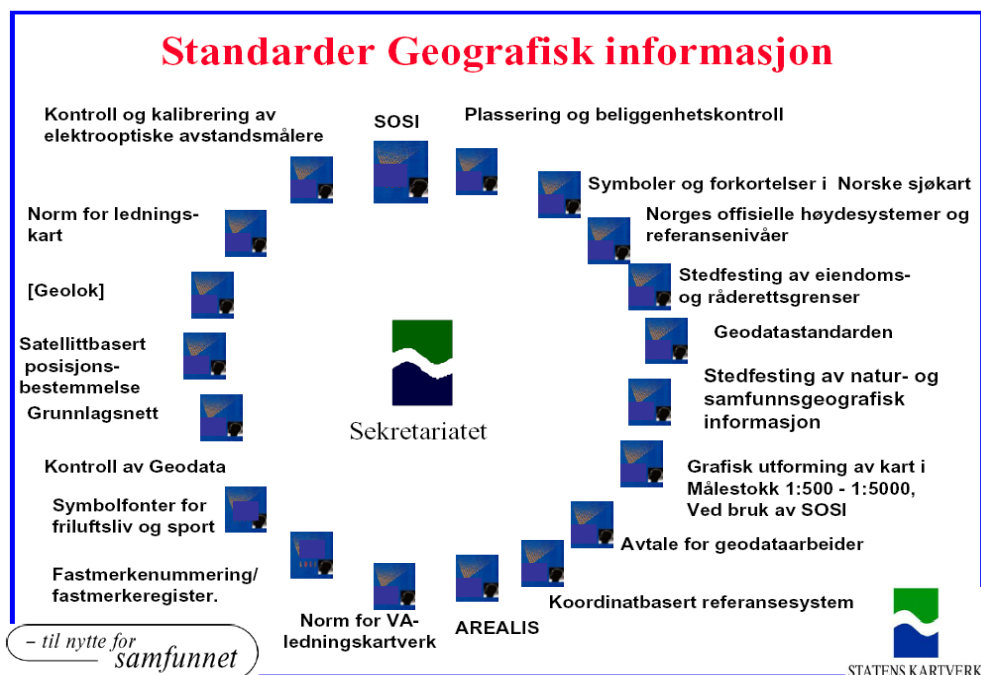
### **Standardiseringsarbeid**

Det er et omfattende internasjonalt arbeid på dette området. I 1992 ble det vedtatt å etablere en komite for standardisering av geodata under den europeiske standardiseringskomiteen, Comite Europeen de Normalisation (CEN), og komiteen fikk tittelen ”CEN/TC-287 – Geographic information”. I 1994 ble det tatt tilsvarende initiativ innen den verdensomfattende standardiserings-organisasjonen, International Standardization Organisation (ISO), og denne komiteen fikk navnet ”ISO/TC-211”. Norge har en sentral plass i dette arbeidet ved at sekretariat og ledelse er ivaretatt av Statens Kartverk, for tiden ledet av Olaf Østensen ([www.isotc211.org](http://www.isotc211.org)). CEN-komiteen befatter seg mest med tradisjonelle aspekter for geografisk informasjon som geometri, topologi, referansesystemer, metadata og overføring/koding. ISO-komiteen befatter seg i tillegg med beskrivelse av tjenesteinnhold knyttet til geografisk informasjon som grensesnitt og lignende. Forholdet mellom ISO- og CEN-komiteene er regulert i avtale slik at standardiseringsarbeid skal ende opp i felles standard (Bernhardsen 2000).

I de senere årene har internasjonale aktører på teknologiområdet som maskin- og programvareleverandører, databaseleverandører og GIS-leverandører og andre etablert ”Open

GIS Consortium”(OGC). OGC arbeider blant annet med å utvikle åpne løsninger knyttet til IT-basert behandling av geografisk informasjon. Målsettingen er å utvikle nødvendig grensesnitt for å oppnå flyttbarhet mellom systemer og integrasjon av data. OGC har vesentlig innflytelse på arbeidet inne CEN og ISO på grunn av selskapenes betydelige posisjon i markedet ([www.opengis.org](http://www.opengis.org)).

Geografi strekker seg over kommunegrenser og landegrenser, og standardisering for geografisk informasjon er et stort og viktig område for å kunne utnytte teknologi og geodata. Norge er aktivt med i standardiseringsarbeidet. Dokumentet ”Kart og Geodata” fra Statens Kartverk gir en god beskrivelse av en mengde definisjoner, forkortelser og standarder (Statens Kartverk 2003), i tillegg ligger alle gjeldende standarder tilgjengelig via internettsidene til Statens Kartverk. Internettsidene har dokumentasjoner av alle typer standarder for geografisk informasjon og behandling, og oversikt over det pågående standardiseringsarbeidet både nasjonalt og internasjonalt. Kartverket har beskrivelser og termer og ordforklaringer for geodataområdet, beskrivelser av alle gjeldende standarder i tillegg til at de er tilgjengelig via en egen interaktiv CD på Internett ([www.statkart.no](http://www.statkart.no)). Sidene lister også opp referanse til alle norske lover som er berørt i standardene, med referanse til LOVDATA.



Figur 8: Standardisering av geodata (Borrebeck 2004)

## **SOSI-standarden**

I Norge har den såkalte SOSI-standarden en spesiell plass som nasjonal standard for geografisk informasjon. SOSI-Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon, utviklet av Statens Kartverk. SOSI-standarden ble første gang utgitt i 1987 (Versjon 1.0). Standarden revideres og utvikles kontinuerlig. Det foretas en tilnærming til internasjonale standarder som er under utvikling. Utgivelse av neste versjon vil avhenge av brukernes behov, samt takten på utvikling av internasjonale standarder ([www.statkart.no](http://www.statkart.no)).

SOSI-standarden omhandler teknikk for datadefinisjoner av geografisk informasjon, herunder standardiserte beskrivelser av geometri og topologi, datakvalitet, koordinatsystemer, metadata i form av informasjon om eier, opplesning på data, områdeavgrensning osv. Den omfatter også konkrete databeskrivelser for ulike datatyper eller anvendelsesområder, noe som utgjør en vesentlig del av omfanget.

I utgangspunktet er selve det formelle formatet ikke bundet til geodata, og slett ikke bare til koordinatdata. Det er et helt generelt format som kan tenkes brukt i en rekke sammenhenger, f.eks. til å representere økonomiske og statistiske data like gjerne som geodata. Dette er i seg selv et nødvendig utgangspunkt for geodata favner i dag svært vidt, f.eks. fra administrative data og persondata i GAB til koordinatdata for høydekurver i topografiske kart. Det er således ikke lett å si hvilke egenskaper geodata-begrepet vil omfatte til enhver tid. Likevel er det som defineres et standardformat for digitale geodata, og det skyldes at standardelementer og konvensjoner som er pålagt formatet, bare sikter inn på denne spesielle sektor.

SOSI-formatet vil kunne brukes på forskjellige måter, som rent utvekslingsformat, som rådataformat eller som permanent lagringsformat, og det er opp til hva den enkelte bruker finner formålstjenlig. Bruken som utvekslingsformat i generell forstand er en hovedsak.

SOSI-standarden gir en så presis og entydig definisjon av formatet som mulig.

For det første er det nødvendig for å unngå diskusjonen om et gitt sett av data er på SOSI-format eller ikke, for det andre er det klart at dersom en har digitale data ønsker en også å benytte forskjellig programvare for å behandle disse. Det er da nødvendig å vite presist hvilken form dataene har (<http://www.statkart.no/standard/sosi/html/sosi.htm>).

## **Geodatastandarden**

Denne standarden har navnet "Kvalitetssikring av oppmåling, kartlegging og geodata" (Geodatastandarden), og beskriver både forvaltningsmessige ansvarsforhold og spesifikasjoner for offentlige geodatatjenester/-produkter på lokalt (kommunalt) nivå. Ansvar for offentlig geodatavirksomhet fastsettes normalt gjennom politiske og administrative vedtak. Det samme gjelder overordnede krav og prioriteringer (rammevilkår). Disse forhold hører derfor ikke hjemme i Geodatastandarden, som er en teknisk standard som skal gi retningslinjer som sikrer at tjenester og produkter har en tjenlig og dokumentert kvalitet uavhengig av hvem som måtte være ansvarlig for oppgavene. Geodatastandarden er en av flere standarder på geodataområdet. Den angir prinsipper og regler som de andre standardene benytter seg av. Standarden er søkt tilpasset NS-EN ISO 9000-serien; Systemer for kvalitetsstyring, og den skal kunne være et hjelpemiddel ved sertifisering av geodatavirksomheter i forhold til ISOs sertifiseringsregler. Hensikten med Geodatastandarden er å spesifisere og sikre kvalitet og dermed legge til rette for bruk, vedlikehold og forvaltning av den samfunnsmessige ressursen som geodata representerer. Standarden angir hvordan kvaliteten til geodata og geodatatjenester skal beskrives og rapporteres. Standarden kan brukes til å beskrive hvor godt et produkt tilfredsstiller kvalitetskravene i en produktspesifikasjon og til å vurdere om et produkt har tilstrekkelig kvalitet til en aktuell anvendelse. Standarden kan også benyttes til å beskrive generelle kvalitetsbehov. De konkrete kvalitetskravene finner man imidlertid i de andre standardene som bygger på prinsippene i Geodatastandarden. Geodatastandarden omhandler stedfestet informasjon som brukes til offentlige og private formål. Standarden legger vekt på kvalitetssikring av målinger, beregninger, tjenester og produkter; herunder krav til styringssystem, faglig kompetanse, kontrollvirksomhet og dokumentasjon. Geodatastandarden, sammen med de andre standardene som refererer til denne, spesifiserer kvalitetskrav for de oppgaver og tjenester den omfatter. Det anbefales at standarden gjøres bindende ved kommunale vedtak, ved etatsvise vedtak eller gjennom kontrakt/avtale.([www.statkart.no](http://www.statkart.no))

## **Geolok-standarden**

Et sentralt virkemiddel for økt bruk av geodata i saksbehandling er Geolok-standarden. Geolok er en standard for integrasjon av sak- / arkivsystemer (SAK), geografiske informasjonssystemer (GIS) og grunneiendom-/adresse- og bygningsregisteret (GAB). Standarden gjør det mulig for SAK-, GIS- og GAB-systemer å utveksle informasjon på en åpen og leverandøruavhengig måte, noe som f.eks vil kunne gjøre arbeidet innen plan- og

byggesaksbehandling mer effektivt. Standarden er ofte omtalt ved begrepet SAK/GAB/GIS, og vedlikeholdes og videreutvikles ved Geolok-foreningen([www.geolok.no](http://www.geolok.no)). Standarden inneholder en referansemodell for fremtidige integrerte informasjonssystemer i lokal forvaltning. Referansemodellen identifiserer og beskriver de viktigste systemkomponenter som eksisterer i et kommunalt informasjonssystem og hvordan disse komponentene spiller sammen. Standarden er et resultat av et nært samarbeid mellom kommunene, Sintef og fem systemleverandører; IBM, Norgit, Norkart, Pumatec og SNI. Referansemodellen er inspirert av utviklingen innen distribuerte informasjonssystemer og beskriver hvordan informasjonssystemene antas å utvikle seg på lang sikt, basert på moderne klient / tjener arkitektur. Modellen berører viktige områder i organisasjonen, som oppgavestøtte for den enkelte bruker, arbeidsflytstøtte for samarbeid på tvers i organisasjonen og tjenester for å aksessere, vedlikeholde, presentere og etablere felles informasjon som f.eks. administrativ, geografisk, tematisk og juridisk informasjon. På lang sikt er det ønskelig at systemleverandørene kan endre sine systemer slik at de blir i henhold til referansemodellen. (<http://www.statkart.no/IPS/filestore/cd2003/std/geolok/geolok.htm>)

### **Stedfesting**

Geodata er stedfestet data, dvs data som er stedfestet ved koordinater. Stedfestingsdataene kan omfatte både posisjonsdata og geometriske beskrivelsesdata. Koordinatene må referere til fastlagte punkter i naturen, gitt ved et geodetisk referansenett. Formater på data må være beskrevet i henhold til kjente standarder for å kunne benyttes sammen. I tillegg har teknologisk utstyr og programvare behov for å vite hvilket format data som behandles har, da det opereres med flere standarder, flere referansesystem og ulike programinterne dataformat.

Geodesi er læren om jordens størrelse og form og er en vitenskapelig form for landmåling.

Geodesivirksomheten i Statens kartverk skal etablere og vedlikeholde fundamentet for all geografisk informasjon, navigasjon og posisjonsbestemmelse. En geodetisk, koordinatbasert referanseramme er grunnlag for å kunne oppgi entydige koordinater til et punkt.

Referanserammer blir tilgjengeliggjort gjennom lokale, regionale eller globale nett med koordinatgitte fastmerker. Fastmerkene er markert i terrenget med metallbolter som vanligvis er satt ned i fast fjell ([www.statkart.no](http://www.statkart.no)). Det geodetiske grunnlaget av stor viktighet for all kartlegging og stedfesting av data.



All kartlegging bygger på et koordinatbasert referansesystem. Til det trengs både et datum og et koordinatsystem. Datum er en modell av jorden som kan benyttes for geodetiske beregninger. Et datum inneholder alle elementer som er nødvendig for å plassere et punkt på jordens overflate (Bernhardsen 2000). Vi kan ha ulike typer datum. I Norge finnes flere aktuelle datum, men det anbefales overgang til at EUREF89 benyttes i alle digitale registre, digitale kartdata og andre geodata. EUREF89 står for European Reference Frame 1989, og er offisiell europeisk geodetisk referanseramme. Den ble tilgjengelig i Norge i 1997 gjennom det som kalles Stamnett, et overordnet nasjonalt geodetisk referansenett, som består av ca 1000 fastmerker i Norges hovedland ([www.statkart.no](http://www.statkart.no)).

Norges hovedkartserie i målestokk 1:50000, N50, bruker EUREF89 som referanseramme. Statens Kartverket har i samråd med andre nasjonale faginstanser, besluttet at all fremtidig offentlig kart- og oppmålingsvirksomhet bør foregå i referanserammen EUREF89 ([www.statkart.no](http://www.statkart.no)). En annen sentral referanseramme er WGS84, World Geodetic System 1984. WGS84 er et koordinatbasert referansesystem utviklet av forsvarsdepartementet i USA. GPS-satellittene opererer i WGS84. ([www.statkart.no](http://www.statkart.no)).

### **GIS og geodata på Internett**

Teknologisk utvikling dreier seg på mange områder mot løsninger som er tilrettelagt for Internett og web. Slik er det også for GIS- og geodataområdet. I lang tid har vi sett kart på Internett og funksjonaliteten til systemene som tilbys på ”nett” øker stadig.

Programvarearkitektur velges slik at grensesnitt blir mest mulig effektivt, og prosessering av data skjer nær dataene, slik det er mest hensiktsmessig for belastningen i nettverket. Etter hvert som kapasiteten i nettverket øker for store deler av samfunnet, muliggjør dette flere tjenester og funksjonaliteter enkelt tilgjengelig på nettet. Enkle eksempler på slike applikasjoner er f.eks ruteplanleggeren ”Visveg” ([www.visveg.no](http://www.visveg.no)). Mange kommuner og interkommunale samarbeid tilbyr kart med varierende tilleggfunksjonalitet på Internett. Hos f.eks leverandørene Norkart, Geodata og Norkonsult finnes linker til mange kommuner og kommunesamarbeid hvor oppdrag om Internettløsninger er utført ([www.norkart.no](http://www.norkart.no), [www.geodata.no](http://www.geodata.no), [www.nois.no](http://www.nois.no)).

Dataformater og standardisering har stor innvirkning på GIS og geodata på Internett.

GML – Geography Markup Language er en internasjonal standard for utveksling av geodata over nett, et format som egner seg for Internett. GML er en dialekt av beskrivelsesspråket XML-Extensible Markup Language. GML-standarden er lansert og utvikles av Open GIS Consortium([www.opengis.org](http://www.opengis.org)), og vil etter hvert bli implementert i alle større kartsystemer. GML er en grammatikk, og inneholder en rekke elementer for å beskrive geografiske data, slik som objekter (objekttyper) med tilhørende egenskaper, assosiasjoner mellom objekter, geometri, topologi, koordinatreferansesystem, etc. Den norske infrastrukturen ”Norge Digitalt” og den europeiske infrastrukturen INSPIRE for geodata, anbefaler GML som standard for overføring og utveksling. Den norske SOSI-standard har arbeid gående for å konvertere SOSI-formatet mot internasjonal standard(<http://www.statkart.no/standard/sosi/html/internasjonalt.htm>).

WMS og WFS er to viktige internasjonale standarder for geodata på Internett. Fremvising av kart som følger OGC-standardene Web Map Service (WMS) og Web Feature Service (WFS). Web Feature Service er en standard som beskriver hvordan ulike kartobjekter av vektordata skal beskrives og presenteres på et kart i en nettleser, og Web Map Service er tilsvarende standard for rasterdata. Disse standardene er såkalte plattformuavhengige, og dette øker fleksibiliteten til systemer som benytter standardene.

Bruk av standarder skal kunne muliggjøre åpne løsninger og samhandling mellom systemer. Høyt ambisjonsnivå for standardisering kan også virke begrensende på utnyttelse av teknologi, da brukerne kan bli handlingslammet i påvente av standardiseringsarbeid. Det kan være en utfordring å velge grad av standardisering. Teorien om informasjonsinfrastrukturer, redegjort for i tidligere kapittel, antyder løsning for dette med å foreslå å implementere og bygge sammen løsninger som ikke er kompatible ved ”gateways” eller oversettere mellom ulike standarder.

#### **4.8 Geodatakvalitet**

I tradisjonelt kartfagmiljø, i GIS-verden og samfunnet generelt finnes begrepet ”å få kartet til å stemme med terrenget”. Betydningen kan tolkes på mange måter for ulike formål, men innebærer et kvalitetsmål på kartet og de data som skal innpasses på kartet. Formuleringen forutsetter og påpeker først og fremst et kvalitetsmål på kartet, dvs at kartdataene er av høy kvalitet. Dersom kartdataene ikke gir et riktig bilde av virkeligheten, vil begrepet egentlig få den motsatt betydning ”å få terrenget til å passe med kartet”, en kritisk målsetning ved et

uriktig kart. I offentlig forvaltning, som skal ivareta befolkningens rettsikkerhet og personvern like mye som den er myndighetsutøver overfor enkeltmenneske, blir kvalitetsbegrepet avgjørende viktig. Kvalitetsbegrepet favner imidlertid svært vidt, og det kan være vanskelig å finne gode indikatorer for å måle kvalitet.

Grunnleggende prinsipp for standardisering av geodata er kvaliteten på dataene. Kvaliteten bør angi:

- Geometrisk nøyaktighet/stedfestingsnøyaktighet
- Egenskapsnøyaktighet
- Aktualitet/ajourhold
- Fullstendighet
- Oppløsning
- Logisk konsistens
- Opprinnelse
- Tilgjengelighet

(Bernhardsen 2000)

Geometrisk nøyaktighet eller stedfestingsnøyaktighet er et mål for objektenes angitte beliggenhet i forhold til den eksakte beliggenhet i terrenget relatert til et felles koordinatsystem. For analoge kart er denne nøyaktigheten knyttet til målestokk for kartet. For digitale data er imidlertid dataene lagret i målestokk 1:1, og de kan presenteres i en fritt valgt "målestokk"(Bernhardsen 2000). Ved GIS verdsettes nettopp denne fleksibiliteten ved å presentere ulike typer data på forskjellig måte avhengig av problemstilling, men samtidig kan en komme i skade for å benytte data som er nøyaktige nok for et formål, men som er for unøyaktige for et annet. Geometrisk nøyaktighet omfatter også usikkerhet, oppløsning og pålitelighet. Oppløsning er knyttet til presisjonen til det anvendte måleinstrument eller målemetode. For GIS-brukere er det nødvendig å vite hva slags nøyaktighet som gjelder. Data i et GIS har ofte ulike opprinnelse, datakilde og datainnsamlingsmetode. Ideelt sett burde data tildeles en slags nøyaktighetskode utfra f.eks kartmålestokk, flybildemålestokk, målt i marka, borddigitalisert, og lignende.

I GIS blir egenskapsnøyaktighet for geodata like viktig som nøyaktigheten for de geometriske data. Også denne kvalitetsindikatoren omfatter usikkerhet, oppløsning og pålitelighet. Dersom

egenskapsdata er av kvalitativ type, vil det kunne være tvilstilfeller ved typeklassifisering. De målbare(kvantitative) egenskapsdata, som skal passe inn i klassefiseringer, forutsetter at klassene er fullstendig definert. F.eks vil et bolighus kunne bli plassert i gruppen industribygg dersom det ikke er helt klart definerte forskjeller. Egenskapsdata har til nå ofte vært gjenstand for manuell behandling, dvs. innlegging av data fra manuelle register til GIS, med de unøyaktigheter som vil kunne forekomme ved det(Bernhardsen 2000).

Aktualitet/ajourhold for datasett er svært viktig i GIS, da det benyttes data fra ulike kilder. Indikatoren oppgis gjerne ved en dato, evt. signatur. Krav til ajourhold varierer selvsagt med objekttype, dvs. hva data beskriver, og bruksområde. Hvordan denne kvalitetsindikatoren er tilgjengelig og presenteres for brukeren i GIS vil virke inn på hvordan brukeren kan ta denne viktige verdien med i betraktning. Særlig viktig blir dette dersom dataene inngår i et beslutningsgrunnlag som gjelder retter og plikter for personer.

Fullstendighet sier noe om hvor godt en objekttype er dekket, f.eks om alle bygninger i det aktuelle området er registrert i forhold til spesifikasjonen. Oppløsning beskriver tettheten på observasjonene, slik at liten oppløsning vil innebære mindre komplette data. Disse to kvalitetsindikatorne henger derfor nøye sammen.

Logisk konsistens i dataene må tilfredsstillende krav til de relasjoner mellom objekter som er definert i datamodellen, dvs. på bakgrunn av de oppgavene dataene skal benyttes til. Logisk konsistens må ivaretas ved kontrollrutiner under datainnlegging og funksjoner i programmene. Logisk konsistens gjelder innbyrdes i kartdataene, men også mellom kartdata og egenskapsdata, som kobles sammen ved identifikatorer. I GAB-(grunneiendom-, adresse-, bygnings-)registeret er en identifikator for en forekomst i registeret et GBFS-nummer(grunneiendomsnr, bruksnr, festnr, seksjonsnr), som benyttes som koblinger. Ved kobling av geometri og egenskaper bør det være kontrollrutiner som gir beskjed dersom det finnes objekter/forekomster som ikke er blitt koblet til geometri.

Opprinnelse omfatter beskrivelse av utgangsmaterialet, dato, opprinnelig bruksområde, datafangstmetode, dataprodusent og bearbeidingsmetode. Det er ikke nok å kjenne den originale datakilden, men også hvordan dataene er samlet inn.

Tilgjengelighet beskriver hvor dataene finnes, hvem som har opphavsrett, og hvilke betingelser og begrensninger som gjelder for ervervelse og bruk av dataene.

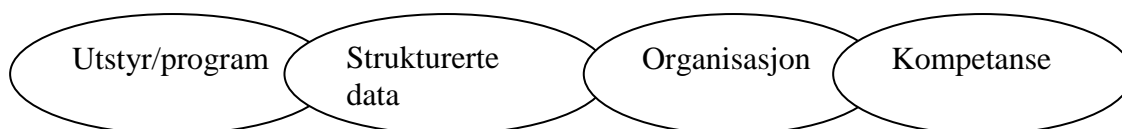
SOSI-standarden har angivelse av disse elementene. Det finnes imidlertid en mengde ulike standarder og interne formater fra ulike aktører i geodatamarkedet. I den senere tid er standardformater som muliggjør benyttelse og presentasjon på Internett fått fokus, og dette er en sterk samlende kraft i standardiseringsarbeidet. Uansett standarder og beskrivelser så vil det alltid måtte tas i betraktning mulige feilkilder, vurdert opp mot den aktuelle oppgave som skal utføres ved GIS og geodataene.

#### **4.9 Konseptet GIS – Infrastrukturen GI**

Konseptet GIS kan betraktes på flere måter, og kan omfatte ulike deler avhengig av perspektiv og anvendelse. En slags definisjon i tråd med et utvidet perspektiv på GIS, beskriver GIS som ”læren om å bringe mange fagdisipliner sammen” (Bernhardsen 1992). Ved å sammenholde dette perspektivet på GIS med teorien om informasjonsinfrastruktur(II), vil det være mulig å få frem om GIS oppfyller krav til å kunne fremstå som en II, evt. hva som mangler.

##### **GIS-kjeden som geografisk informasjonsinfrastruktur**

Mange av dagens GIS kan benytte data fra svært ulike kilder, som digitale kartdata, digitale billedata, videobilder og ulike edb-baserte registre eller databaser, dvs. at vi kan få et helt annet grensesnitt til allerede tilgjengelige data. Her ligger mye av styrken til et GIS, og det er dette som muliggjør anvendelse av GIS til mange formål. Bernhardsen påpeker at ”det ikke er mulig å kjøpe et stykke GIS”(Bernhardsen 2000, s15), og presenterer GIS-kjeden:



GIS kan ikke ensidig sees som et eget fagområde, men mer som en verktøykasse til å bringe mange fagdisipliner sammen. Alle delene av GIS-kjeden må vies oppmerksomhet, og brukeren må være i fokus ved utviklingen og anvendelsen av GIS. For en bruker er det i

prinsippet uinteressant hvilken teknologi som velges, dvs. hvilke GIS-programmer og utstyr i form av maskinvare, nettverk, databasesystemer, mv, som utgjør alternativene. For teknologien som er tilgjengelig, er det dermed ryddigere å snakke om geografisk informasjonsteknologi(GIT) i stedet for GIS. GIT kan sammenliknes med de tekniske elementene i en II. En II skal være integrert del av praksis, og bli tatt for gitt, slik at den først blir synlig ved sammenbrudd, dvs at den ikke fungerer eller er tilgjengelig. Velfungerende tekniske deler i infrastrukturen er en forutsetning for kravet om å være integrert og fremstå transperant for brukeren, slik en velfungerende GIT er en forutsetning for GIS-konseptet. En II skal være en åpen og felles tilgjengelig, stabil, pålitelig konstruksjon, og dette forutsette en robust teknisk infrastruktur, på samme måte som robust GIT er en forutsetning for ulike anvendelser av GIS. GIS- og geodataressurser som tilgjengeliggjøres i et nettverk vil fremstå felles tilgjengelig på en konsistent måte, og de er tilretteleggende og muliggjørende og er mulig basis for brukere og anvendelser på forskjellige fagområder. F.eks kan GIS brukes av kommunehelsetjenesten til å vise geografiske forurensningsdata sammen med geodata om helseproblemer i et område for helsefaglige spørsmål, eller samme GIS-verktøy og forurensningsdata kan brukes av politikerne som ønsker å se på badevannskvalitet. GIS-kjeden illustrerer GIS som et sosio-teknisk konsept tilsvarende kravet til en II. GIS-konseptet utgjøres av tekniske, menneskelige, organisatoriske og sosio-kulturelle deler. GIS-konseptet er heterogent, langs flere dimensjoner, da mange forskjellige tekniske og ikke-tekniske komponenter inngår. F.eks kan geodata være i form av databaser, ortofoto, videobilder, GIS-programvare med forskjellig funksjonalitet, personer med ulike roller og kompetanse, mv.

Databasesystem(DBMS), hvor de strukturerte data som oftest lagres, kan organisere og vedlikeholde data på ulike måter. Databasesystemene har mekanismer for å sikre dataene best mulig behandling i henhold til beskrevne krav og regler, og i tillegg mekanismer for å sikre konsistens i dataene. Ulike fysiske og logiske organiseringer av databaser skal i utgangspunktet være irrelevant for en bruker, og dermed er transperans et krav. Databaser kan være sentrale, desentralisert eller distribuerte, men fysisk lagringsstruktur er likegyldig ved behandling av dataene, da gjelder kun sikker kvalitetsmessig tilgjengelighet til data. Disse egenskaper ved GIS, samsvarer med krav om åpne, felles tilgjengelige og konsistente ressurser i en II. På samme måte som at ulike geodatasett skal kunne benyttes av ulike brukere til forskjellige oppgaver, er kravet om at ressursene i en II skal kunne utgjøre en felles basis for forskjellige brukere og ulike anvendelser. GIS- og geodataressurser

Strukturerte data er en svært viktig del av GIS som konsept. Beskrivelser av geodata, både kart- og egenskapsdata, må være på en kjent og forståelig form, i henhold til valgte standarder og de metadata som skal til for å benytte dem. Datamodellering, og beskrivelsesteknikker for å lage modell av virkeligheten, benyttes slik at alle som behersker valgt beskrivelsesteknikk kan lese og forstå modellen, og dermed også de reelle dataene som er lagret i henhold til modellen. Datamodell og metadata beskrivelser er sentrale for alle typer data og dataanvendelser. I en II er standardisering et sentralt krav, spesielt mhp. samhandling (interoperabilitet) og utnyttelse av ressursene. Krav om bruk av standarder for å muliggjøre utveksling, tolkning og bruk av data, er et like sentralt krav i GIS-konseptet som i II-perspektivet.

Organisasjonen som definerer rammebetingelser, sammenhenger, regler og rutiner for hvordan GIS- og geodata skal kunne benyttes og behandles, utgjør en kritisk suksessfaktor for vellykket og nyttig bruk av GIS- og geodata. Organisering og ledelse, ansvarlighet og involvering er viktige stikkord for hvor stor vekt som legges på å sette mål og midler bak aktuelle strategier for GIS og geodata. Organisasjonskultur, eller rettere sagt kulturer som eksisterer i ulike tradisjonelle fagområder i kommunal forvaltning, har selvsagt ulike holdninger og synspunkter på sin rolle som de tar med seg i alle sammenhenger. En II er i natur beskrevet som en sosio-teknisk konstruksjon, og slik sett samsvarende med GIS-kjedens inkludering av organisasjon- og personkomponent som en sentral del av et GIS.

Ulike typer kompetanse er nødvendig i en organisasjon, men manglende nødvendig kompetanse vil hemme positive erfaringer med nye muligheter som GIS og geodatabruk vil utgjøre for ulike faggrupperinger i kommuneorganisasjonen. Nødvendig opplæring og bekjentgjøring av mulighetene som ligger i nye konsept som GIS, tilrettelagt ved applikasjoner og data, bør gå parallelt med tilrettelegging av teknologi. Dette gjelder på mange områder, og er nærmest å betrakte som selvfølgeligheter, men synes like mye mot likevel. En II skal fungere som en integrert del av praksis. På samme måte beskrives kritiske faktorer ved et vellykket GIS, til at organisasjon, personer og kompetanse må være. Dette synes å samsvare med utfordringene ved å få II til å fungere som en integrert del av praksis, for å fremstå som en velfungerende II.

GIS-konseptet kan sees som en ide, en typebeskrivelse. Faktiske forhold for GIS og geodata i f.eks en kommune, vil være en forekomst av en situasjon, og et eksempel på slik konseptet vil

kunne fremtre i virkeligheten. Forholdene vil hele tiden være under utvikling som en geografisk II, ved at flere blir aktører i infrastrukturen. Forskjellig praksis, arbeidsmåter og rutiner blir en del av infrastrukturen ettersom aktiviteten og aktørene øker i omfang.

Lagdeling i informasjonsinfrastrukturen, ved oppdeling i sub-infrastrukturer, er en måte å gjøre infrastrukturen mer oversiktlig. I GIS er lagdeling et grunnleggende og kjent begrep, da geodatasett som oftest omtales som lag (tilsv. kartfolier). Både konseptuelt og fysisk organisering i GIS omtales ved lagdeling, f.eks applikasjonslag, databaselag, datalag (datasett). Forskjellige GIS-forhold, som geografiske II, kan være basert på ulike applikasjoner, versjoner og standarder, men kan kobles sammen ved gateways. F.eks forskjellige forhold av kommunale GIS (geografiske II), kan spille sammen i interkommunale løsninger ved slike oversettere (gateways) som muliggjør utveksling, og felles bruk av ressurser mellom i utgangspunktet inkompatible forhold.

Ut fra beskrivelsen og sammenlikningen over, kan det synes som om konseptet GIS kan ha sammenfallende karakteristikker med II-teorien, og et GIS kan fungere som en geografisk II. En forekomst av et GIS-konsept, f.eks GIS-situasjonen i Skien kommune, kan med et slikt perspektiv koblet til II-teorien, kunne fremstå som en geografisk II. Alle GIS-implementasjoner kan ikke utgjøre en II, men dersom en implementasjon tilrettelegger GIS som felles ressurser for ulike brukere og oppgaver, vil GIS kunne fungere som en II. En gjennomgang av hvilke krav som må være oppfylt for at GIS-konseptet kan fremstå som en geografisk, gjøres i kapittel 8.

### **Installert base og kultivering**

Et sentralt utgangspunkt for utvikling av en geografisk II, er at all utvikling bygger på installert base dvs. alle eksisterende sosio-tekniske forhold hvor infrastrukturen skal fungere. Disse forhold er, som II-teorien beskriver, heterogene langs mange dimensjoner (Hanseth 2003). F.eks består GIS av mange ulike teknologiløsninger i ulike versjoner og med forskjellige standarder. Som nevnt over, er et grunnleggende begrep i GIS, lagdeling. Ved kultivering av en geografisk II, anbefaler II-teorien å utnytte denne lagdelingen, ved å konsentrere utviklingsaktivitet i infrastrukturen lagvis. Ved f.eks å skifte til ny standard på et lag av gangen, vil endringen i infrastrukturen bli mer håndterbar, og vil berøre mindre deler av infrastrukturen. Dersom utvikling fører til komponenter som er inkompatible med andre eksisterende deler av infrastrukturen, kan sammenkobling og integrasjon med resten av



infrastrukturen avhjelpest ved gateways. Lagdeling og elementer i GIS-konseptet passe på denne måten godt inne i strategien for kultivering som anbefaler nettopp bootstrapping og gateways(Hanseth 2003).

Også ved tradisjonell systemutvikling deles informasjonssystemet opp i sub-systemer, utfra fundamentalprinsippet(Andersen 1996) som er anvendt strategi for å gjøre komplekse forhold såkalt overblikkbare. II-perspektivet innebærer erkjennelse om en kompleks, heterogen og sosio-teknisk konstruksjon. Ved å dele opp infrastrukturer i sub-infrastrukturer, kan en oppnå en men oversiktlig situasjon, og sub-infrastrukturene kalles ”lag”. Denne lagdelingen korresponderer til tradisjonell lagdeling av applikasjoner og infrastruktur, men i II-perspektivet oppfattes alt som infrastrukturer, elle sub-infrastrukturer. Da II er i sin natur komplekse, vil det alltid være fare for at avhengigheter mellom sub-infrastrukturer ikke er klarlagt. Endringer i og utvikling av deler av en II, kan medføre ikke klarlagte og utilsiktede effekter i andre deler av II. Som det er gjort rede for tidligere anbefaler teorien om II, en bootstrapping-strategi ved endringer, nyvinninger og utvikling av slike komplekse forhold ved en II(Hanseth og Monteiro 1998).

GIS-kjeden kan betraktes som en skisse av et konsept som krever mange hensyn ved tilrettelegging, bruk og utvikling. II-perspektivet innebærer en teori som omfatter alle disse hensyn, og dermed synes i utgangspunktet å kunne passe godt sammen med GIS-konseptet. Den videre behandling i oppgaven, skal forsøke å sammenholde brukerundersøkelser og annet materiale fra casekommunen med II-perspektivet, for å se om GIS i casekommunen er et eksempel på og kan fungere som en geografisk II.

## **5 Rammevilkår for GIS, geodata og II**

Rammevilkår for GIS og geodata finnes i mange former, og utgjøres av bl.a. lover, regler, standarder, avtaler, prosjekter, portaler, teknologi-, organisasjon- og personalutvikling. Mange aktører bidrar til ulike deler av rammevilkårene for kommunene. Staten bidrar på mange områder, både politisk, ved meldinger og utredninger, men også tilretteleggende ved ulike program, prosjekt og infrastrukturer. Den juridiske delen av statsapparatet gir mange føringer, da spesielt geodataområdet er gjenstand for regulering i en mengde lover og forskrifter. Staten gir viktige rammer ved program i Norges Forskningsråd. Statens forlengede arm, Statens Kartverk, er den mest sentrale aktør og samhandlingpart for kommunene,

samtidig som Kartverket spiller aktiv rolle i internasjonalt standardiseringsarbeid ([www.statkart.no](http://www.statkart.no)). Kommunens sentralforbund er en sentral aktør for kommunene ved omstilling med IKT generelt([www.ks.no](http://www.ks.no)).

Rapport fra utredningsutvalg i Norges forskningsråd(NFR), ”Virksomhetsforankret FoU for innovasjon i offentlig sektor – programforslag”, fra desember 2003, gir en oversikt over initiativer i reformpolitikk og -program. Vedlegg 7, utarbeidet av Statskonsult om ”Innovasjon og omstilling i offentlig sektor - kartlegging av relevante tiltak” gir oversikt over virkemidler og programmer(NFR 2004).

Offentlig sektor står overfor store utfordringer i årene fremover. Det stilles stadig større krav til offentlig tjenesteproduksjon, og samtidig preges aktiviteten og tilbudet i offentlig sektor av knappe ressurser. Potensialet ved alternativ ressursbruk i offentlig sektor vil derfor stå sentralt i fremtiden. Samordning av stedfestet informasjon innenfor og mellom offentlig forvaltning blir antatt å være et virkemiddel som kan bidra til kvalitativt bedre og mer kostnadseffektiv tjenesteproduksjon og planlegging i kommunesektoren([www.geonorge.no](http://www.geonorge.no)).

Metoder, teknikker og teorier fra personal-, organisasjons- og systemutvikling(PSO) i privat sektor benyttes til å oppnå bedre og mer effektive offentlig forvaltningsvirksomhet. Fokus på virksomhetsprosesser og prosesseierskap er kjent fra privat sektor. Moderniseringsminister Morten A. Meyer vil over på prosesstankegang, og ønsker fokus på forvaltningsprosesser og oppgaver i stedet for forvaltningsnivå og organisering(Meyer 2005). Teknologi er en muliggjør ved prosesstankegang. Lokalforvaltningen kan benytte metoder som modellering av virksomhetsprosesser og prosessutvikling til f.eks å omstrukturere saksbehandling. GIS-verktøy og geodata tilgjengelig i en infrastruktur, kan f.eks endre en byggesaksbehandling både i tid og arbeidsoppgaver ved at mye av saksbehandlingen kan gjøres ved et møte på servicekontoret(Nyhus 2002). Ved større byggesaker kan f.eks tilgjengelige ortofoto/skråfoto gjøre det unødvendig å foreta synfaring i felt, som er både tid- og ressurskrevende.

Det kan imidlertid synes som om visse karakteristika skiller offentlige og private organisasjoner, særlig mhp. kultur, tradisjon, kompetanse og incitament til å nyttegjøre seg nye organiseringer og teknologier. Det være problematisk å for en kommune å benytte seg av de til enhver tid gjeldende teorier for organisering og tilhørende erfaringer fra det private organisasjonsområdet. Konsepter og teorier om organisasjoner kalles av enkelte

organisasjonsforskere for organisasjonsoppskrifter(Røvik 1998). Ved økt bruk av GIS, ut over geografiske miljø, vil brukere være av mange typer i ulike roller og ikke minst ha forskjellig bakgrunn og kompetanse. GIS-kjeden påpeker behovet for kompetanse som en kritisk faktor for hvor vellykket GIS-satsningen skal bli. Arbeid med behandling av kart og geodata, oppmåling, byggesaker og planlegging har tradisjonelt tilhørt en sterk teknisk sektor med tung kompetanse på fagområdet. Det meste av kommunal fakturering har også sitt grunnlag fra geodata. Utnyttelse av felles geodata vil kunne føre til endringer i arbeidsinnhold, arbeidsrutiner og ansvarsområder. Bevissthet omkring særegenhet og tradisjon i offentlig forvaltning handling og behovet for ulike typer kompetanse, vil kunne lette endringsprosesser både for organisasjonen og den enkelte medarbeider. Samordning av system-, person og organisasjonsutvikling er sentralt ved innføring av teknologi, da det gir grunnlag for usikkerhet mhp endringer i arbeidsrutiner og jobbinnhold. Anerkjennelse av fagkompetansen de kommuneansatte besitter, kan være en nøkkelfaktor i møtet med ny teknologi og kompetansebehov.

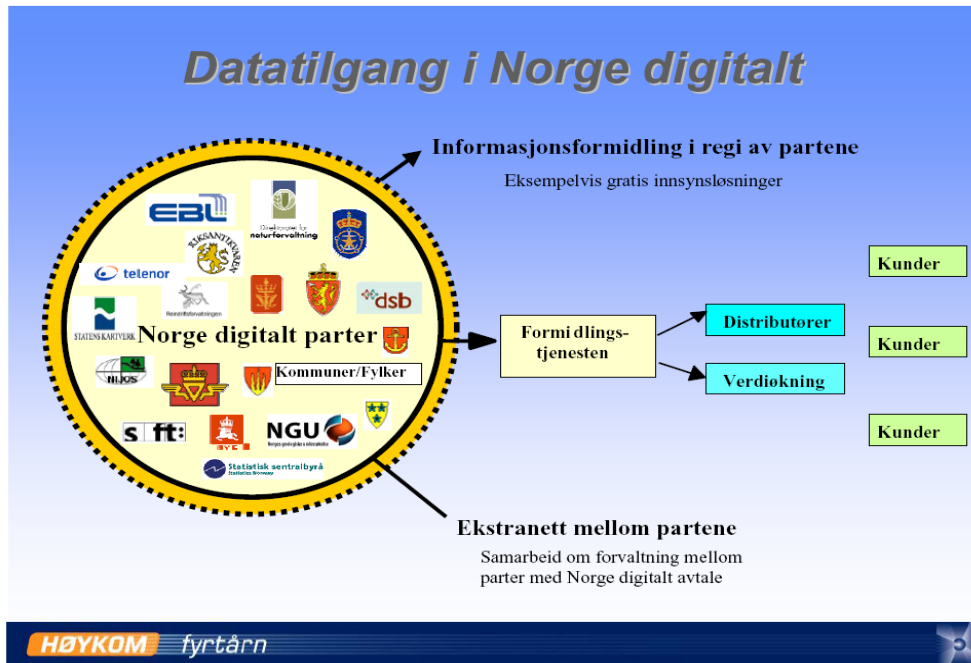
Geografirelaterte data og behandling av oppgaver i tilknytning til disse er regulert i flere lover og forskrifter. Disse reguleringer gir føringer for utnyttelsen av GIS, men samtidig beskrives også klare lovpålagte oppgaver og ansvarsområder. Geografiske områder strekker seg over kommune- og landegrenser, og behov for samordning og standarder er stort. Internasjonalt er GIS etter hvert et viktig hjelpemiddel.

## **5.1 Norge digitalt**

Våren 2003 kom St.meld.nr.30 (2002-2003):”Norge digitalt- et felles fundament for verdiskaping” fra Miljøverndepartementet. Infrastrukturen Norge Digitalt går nå under navnet geoNorge og er realisert i første versjon ved internettportalen, [www.geonorge.no](http://www.geonorge.no).

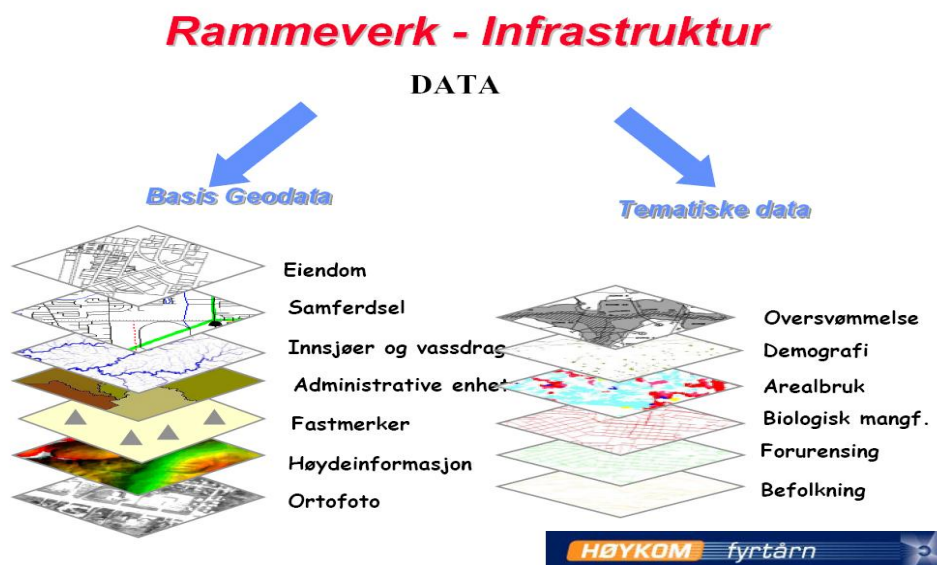
*Kart er et viktig hjelpemiddel på en rekke samfunnsområder. Moderne teknologi åpner nye muligheter og setter nye krav. Med digitale geodata øker verdien av informasjonen bak kartet. Alle land trenger et tilfang av grunnleggende geodata som er tilgjengelig for hele samfunnet, både offentlig sektor, privat næringsliv og den enkelte innbygger. For næringslivet ligger det muligheter for betydelig verdiskaping ved å utvikle tjenester på grunnlag av geodata. For offentlig sektor er geodata et viktig redskap både i arbeidet med samfunnssikkerhet og i forvaltningen av arealer, naturressurser, kulturminner, mv.*

Norge er langt fremme når det gjelder teknologi, og det har i mange år vært drevet et målbevisst arbeid for å etablere en geografisk infrastruktur som skal kunne tilfredsstillere brukernes behov. Infrastrukturen går under navnet Norge digitalt (...). Norge digitalt er en viktig del av regjeringens IT-politikk. (MD 2003)



Figur 9: Datatilgang i Norge Digitalt (Kyrkjeide 2004)

En mengde aktører samarbeider om å tilrettelegge for stadig flere og mer fullstendige datasett, som skal kunne aksesseres gjennom portalen direkte fra sin originale kilde. Tilrettelegging av denne infrastrukturen vil sikre kvaliteten på dataene, spesielt oppdaterthet, da ferskeste data kan nås til en hver tid, og lokale kopier av dataene unngås.



**Figur 10: Geodata i infrastrukturen geoNorge(Gylland 2004)**

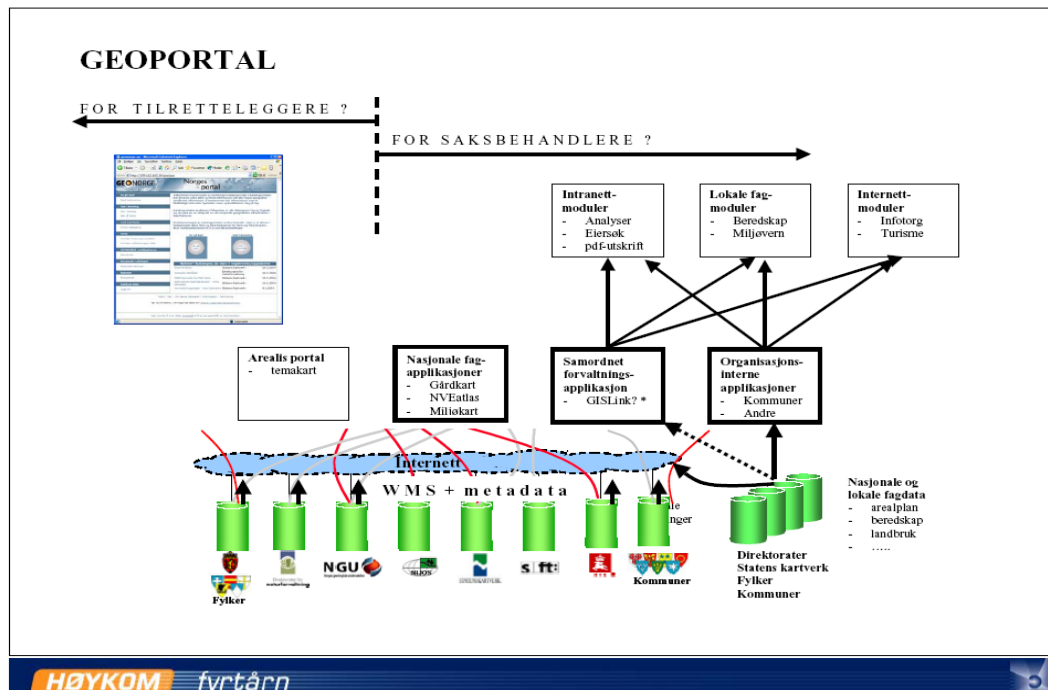
I geoNorge-portalen skal Statens kartverk tilgjengeliggjøre de geodatasett som den forvalter, slik at det blir tilgjengelig for lokalforvaltningen. Staten ønsker å spisse Kartverkets rolle som hovedaktør for sikring av tilgang på basis geodata, også kalt grunndata, som felles goder. De kommersielle delene av Kartverkets virksomhet ønskes satt ut til private aktører, jfr. St.meld.nr. 30(2002-2003): Norge Digitalt.

## 5.2 Høykom

En svært sentral aktør blant rammebetingelsene for kommunenes teknologiutvikling og særlig for geodataområdet, har vært og er Høykom-programmet i regi av Norges Forskningsråd, etablert i 1999. I framlegg til statsbudsjett for 2005 har Regjeringen foreslått å forlenge Høykom-programmet for 3 nye år (2005-2007). Høykom er ikke et FoU-program, men et program for å prøve ut, implementere og eventuelt tilpasse kjent teknologi slik at nye anvendelser i offentlig sektor muliggjøres. Selv om altså Høykom er administrert av Forskningsrådet, har det lite med forskning å gjøre. Høykom er gitt som et oppdrag til Forskningsrådet, av Moderniseringsdepartementet og Utdannings- og forskningsdepartementet i perioden 2002-2005 ([www.hoykom.no](http://www.hoykom.no)).

Spesielle satsningsområde og prosjekter under Høykom gis status "Fyrårn". Bidrag fra flere fyrårn-prosjekt, vil direkte eller indirekte utgjøre rammebetingelser for GIS og geodata i

kommunal offentlig forvaltning. Et av de viktige bidrag fra et Høykom-prosjektene er etableringen av geoNorge-portalen, [www.geonorge.no](http://www.geonorge.no). En mengde institusjoner samarbeider om portalen, dens innhold og videre utvikling.



Figur 11: Tjenester i portalen [www.geonorge.no](http://www.geonorge.no) (Kyrkjedeide 2004)

Mange aktører bidrar til sammen i geoNorge-portalen. Høykom fyrstårn-satsningen på portalens videre utvikling har fått ny bevilgning for 2005. Staten Kartverk har fått ytterligere 500 000 kr til videreutvikling av portalen fra Høykom ([www.statkart.no](http://www.statkart.no)).

### 5.3 Forvaltningspolitikk

Satsningen på det offentlige skifter med politiske svingninger og skiftende regjeringer og ledere. I 2004 ble Moderniseringsdepartementet (MOD) opprettet, og moderniseringsminister Morten A. Meyer ble tilsatt. Moderniseringsministeren har som motto "å gjøre hverdagen enklere for innbyggere og næringsliv" (MOD 2005). Høsten 2004 åpnet ministeren, geoNorge-portalen, og i starten av 2005 godkjente regjeringen et pålegg om bruk av *pki* (public key infrastructure). Gjennom dette direktivet pålegges alle offentlige statlige etater og organisasjoner å benytte statsråd Meyers nye sikkerhetsportal. Portalen blir en felles tjeneste som skal benyttes for alle offentlige digitale tjenester. Kommune-Norge består av 432

selvstendige juridiske enheter og vårt demokratiske system tillater ikke tilsvarende direktiver overfor dem. Men oppfordringen overfor kommunesektoren om å benytte portalen er klar. Meningen er at kommunene skal kunne konsentrere seg om å legge til rette for digitale tjenester. Sikkerhetsportalen skal ivareta den nødvendige sikkerheten, avhengig av tjenestenes innhold og krav (Computerworld 04.03.05).

Et utvalg av viktige dokumenter, prosjekter, aktiviteter og instanser som gir retning og rammebetingelser for kommunal forvaltning, og særlig for geodataområdet:

- Moderniseringsdepartementet: St.meld.nr. 30(2002-2003): Norge digitalt
- Arbeids og administrasjonsdepartementet:
  - Utredning 2003: Strategi for IKT i offentlig sektor
  - Utredning 2004: Arkitektur for elektronisk samhandling i offentlig sektor
  - Utredning 2003: IT-arkitektur for digital forvaltning
- Norges Forskningsråd: FIFOS-prosjekt 2003: Geodataforvaltning i offentlig sektor
- Nærings- og Handelsdepartementet: Enorge 2005 - regjeringens overordnede IT-politikk for de kommende årene
- geoNorge-portalen
- INSPIRE – Infrastructure for Spatial Information in Europe, EUs initiativ til infrastruktur for geodata i EU

Virkemidler fra staten til kommuneøkonomien er viktige rammebetingelser for reformer i forvaltningen. Fra 1.juni 2005 fjernes et betydelig økonomisk bidrag, en ”gulrot” til kommunesammenslåing og interkommunalt samarbeid. Drøftinger av denne typen er ikke tema i denne oppgaven, men de økonomiske forhold utgjør rammer for kommunal organisering, ansvar og roller.

#### **5.4 Lovpålagte forvaltningsoppgaver og data**

Geodataområdet må forholde seg til en mengde lover og reguleringer. I tillegg har geodatabruk i kommunal forvaltning grenseflater mot øvrig lovgivning som regulerer forvaltningen og utøvelse av forvaltningsoppgaver, saksbehandling, tjenesteyting og service. GIS og geodata som et aktivitetsfelt i offentlig sektor kan sies å ha en kjerne bestående av noen sentrale aktører og de aktiviteter disse aktørene utfører. Både aktører og aktiviteter er omsluttet av institusjonelle rammeverk som både identifiseres gjennom de organisatoriske

forhold som eksisterer mellom aktørene, og de lover, regler og overordnede styringssignaler som strukturerer disse relasjonene. I tillegg er flere av relasjonene også strukturert gjennom avtaler mellom aktørene.

### **Geovekst**

Geovekst er samarbeid om etablering og vedlikehold av de mest nøyaktige kartdata i Norge. Dette er en viktig del i etableringen av "Norge digitalt". De sentrale Geovekst-partene er kommuner, Statens vegvesen, Energiforsyningens Fellesorganisasjon, Kommunenes Sentralforbund, Statens kartverk, Telenor og Landbruksdepartementet. Formålet med geodatasamarbeidet Geovekst er å sørge for at geografisk informasjon samles inn én gang og ajourholdes av én etat, men brukes av mange etater. Avtalen om dette ble inngått i 1992. Av viktige produkt fra dette arbeidet er FKB-felles kartbasedata. Geovekst-data skal tilgjengeliggjøres via geoNorge-portalen ([www.statkart.no/geovekst](http://www.statkart.no/geovekst)). FKB inneholder de mest detaljerte og nøyaktige kartdata som etableres, og egner seg for bruk i målestokkområdet 1:500 til 1:20 000 ([www.statkart.no/IPS/filestore/Geovekst/Produktark/Prodark\\_FKB.pdf](http://www.statkart.no/IPS/filestore/Geovekst/Produktark/Prodark_FKB.pdf)).

### **Arealis**

Arealis er et nasjonalt prosjekt med målsetting å gjøre areal-, ressurs- og planinformasjon lettere tilgjengelig i kommuner og fylker. Arealis arbeider for å gjøre areal- og planinformasjon tilgjengelig i kommuner og fylker. Hovedmålsettingen for Arealis er å formidle informasjon om arealverdier til kommuner og fylkesetater, særlig til brukere som planleggere og politikere. På denne måten vil Arealis bidra til en bedre planprosess. Dette er data som i dag ofte er vanskelig tilgjengelig i interne arkiv. En bedre tilgjengelighet av informasjon om ulike interesser presentert på en tydelig måte vil kunne føre til at konflikter identifiseres tidligere i planprosessen, noe som vil forbedre og effektivisere saksbehandling innen areal- og ressursforvaltning. Et slikt system vil også kunne skape grunnlag for innsyn for politikere og allmennhet - gjennom en "døgnåpen forvaltning" og ulike servicekontorer ([www.statkart.no/arealis](http://www.statkart.no/arealis)).

Et prosjekt i regi av Statens kartverk, kalt Matrikkelprosjektet, er under utvikling. Matrikkelen vil være et nytt eiendomsregister i Norge og erstatte dagens GAB (grunneiendoms, adresse og bygningsregister) og DEK (digitalt eiendomskart). Digitalt EiendomsKartverk skal kunne gi det geografiske bildet av det offisielle grunneiendomsregisteret (G-delen i GAB). Innføring av det nye matrikkelsystemet vil medføre at



eiendomskart og eiendomsopplysninger blir samlet og forvaltet i ett integrert system(www.statkart.no).

I Norge er det lokal kommunal forvaltning som er hovedansvarlige for registrering og vedlikehold av generell stedfestet informasjon iht. bl.a. Plan- og bygningsloven og Delingsloven. Kommunene må forholde seg til en rekke brukere i kommunesamfunnet, som bl.a. enkeltpersoner, lag og foreninger, eiendomsmeglere og utviklere, entreprenører, og til et bredt spekter av statlige organer med oppgaver innen geodataforvaltning. Det har over det siste tiåret vært en betydelig aktivitet på feltet og utvalget av aktører, prosjekter og aktiviteter er omfattende. Delingsloven er sentral for offentlig lokalforvaltning, og den beskriver kommunale oppgaver og myndighet.

*“Kommunen har ansvaret for å holde kart- og delingsforretninger etter kapittel 2 og 3, jfr. § 1-2, første og andre avsnitt i loven. Kommunen har også ansvaret for registrering av eiendommer etter reglene i kapittel 4. Kommunen har rett og plikt til å utøve myndighet etter en rekke bestemmelser i loven. Eksempelvis så skal kommunen treffe beslutninger om grenser for grunneiendom og festegrunn ved kartforretninger, etter nærmere regler gitt i § 2-1 til 2-5 i loven. Kommunene treffer også beslutning om fradeling av en eiendom etter regler i kapittel 3. Kommunen fastsetter også gebyrer for tjenester etter loven med hjemmel i § 5-2. ”*

(Sletnes 2003)

Statens Kartverk har utarbeidet en omfattende veileder for etablering av interkommunale geodatasamarbeid (Larsen 2002). Flere interkommunale samarbeidsprosjekter er i gang rundt om i landet, slike som Grenlandssamarbeidet, og det er utstrakt samarbeid mellom kommuner, programvareleverandører og private geodataprodusenter og brukere. Geodatavirksomheten i Norge er et felt med en lang rekke aktører med vesentlige forskjeller i oppgaver, struktur og regelverk. Disse aktørene inngår i både avgrensede og mer permanente samarbeid i prosjekter som dels overlapper hverandre, dels supplerer hverandre og dels står i et konkurranseforhold (Norut 2003).

Statens kartverk er sentral aktør ved gjennomføring av lovpålagt oppgaver, enten som hovedansvarlig for forvaltning av geodata av ulike typer, etter hvert tilgjengeliggjort via geoNorge-portalen, eller nasjonal ansvarlig instans i standardiseringsarbeidet. For å sikre at alle brukere får umiddelbar tilgang til nye versjoner av standarder og programvare, legges nå

Standarder Geografisk informasjon ut på Internett, fritt tilgjengelig for alle([www.statkart.no](http://www.statkart.no)).

- Delingsloven – Kommunens plikt til å føre GAB-register og holde delingsforretning
- Plan- og bygningsloven
- Jordskifteloven
- Eierseksjonsloven
- Signalloven
- Vegloven
- Stadnavnloven
- Forurensningsloven
- Naturvernloven
- Kulturminneloven
- Servituttloven
- Forvaltningsloven
- Offentlighetsloven
- Arkivloven
- Arbeidsmiljøloven
- Personopplysningsloven
- Åndsverksloven

**Figur 12: Lover som berøres i Standard Geografisk informasjon([www.statkart.no](http://www.statkart.no))**

For kommunal virksomhet gjelder også andre lover bl.a. Kommuneloven, Tjenestemannsloven, Tinglysningsloven, andre særlover.

### **Overordnet forvaltningsansvar for kart og geodata**

Miljøverndepartementet har det forvaltningsmessige hovedansvar for all kart og oppmålingsvirksomhet. Fra 01.01.86 ble all kart og geodatavirksomhet samlet i en organisasjon, Statens Kartverk. Statens Kartverk har ansvar for det geodetiske grunnlaget for hele landet, og har det faglige ansvaret for GAB-registeret og Økonomisk kartverk. Bindeleddet mellom kommunene og staten er fylkeskartkontorene som er underlagt Statens kartverk. Fylkeskartkontorene er veiledningsinstans for kommunene i faglige spørsmål, i tillegg til å ha delegert fag- og produksjonsansvar for GAB og Økonomisk kartverk, og være koordinator for GEOVEKST-samarbeidet. Kommunene er tillagt ansvar for en rekke lovpålagte oppgaver relatert til geodata. Disse oppgaver framkommer i Plan- og bygningsloven, Delingsloven, Lov om eierseksjonering, Lov om stadnamn, Konesjonsloven

og Signalloven. I ny lov om Eiendomsregistrering og arbeid med ny Matrikkel, vil det bli stilt enda strengere krav til kommunenes virksomhet med tanke på kompetanse og datakvalitet.

Dette viser at kart og geodata på den ene siden skal danne basis for mange typer anvendelse og bruksområder, og på den andre siden være underlagt en mengde ulike lover og regler. Dette understreker at II-perspektivet er relevant og at den installerte base er svært kompleks.

## **5.5 Juridiske rammevilkår**

Innledningsvis ble det i et av delspørsmålene til problemstillingen pekt på juridiske rammebetingelser for organisering, tilrettelegging og forvaltning. I forrige avsnitt ble det referert utvalgte deler og en omfattende liste med lover og forskrifter som regulerer geodataområdet juridisk. Deler av regelverket omfatter både statlig, regional og lokal offentlig forvaltning.

Statens tilrettelegging av en geografisk informasjonsinfrastruktur ved internettportalen GeoNorge, tilrettelegger og muliggjør ulike lokale løsninger for organisering, utnyttelse, bruk og utvikling av geodatatenester i kommunene. Ved at staten tilrettelegger forholdene sentralt, kan kommunene lokalt konsentrere sin virksomhet om lovpålagt forvaltningsvirksomhet, tjenesteutvikling og service. Dette vil være en GII, tilrettelagt sentralt, for bruk lokalt. Som tidligere redegjort for, blir som oftest geodata store datamengder, og en hovedforutsetning for at den nasjonale geografiske informasjonsinfrastrukturen skal kunne fungere, vil være pålitelig nettverk med høyhastighetskommunikasjon for at disse store (geo)datamengdene skal utgjøre felles tilgjengelige ressurser for ulike brukere til forskjellige formål.

Geodatavirksomhet er som nevnt juridisk regulert ved et omfattende lov- og regelverk. Under Høykom er det produsert en rapport som på bakgrunn av erfaringer med Høykom-prosjekter, ser nærmere på juridiske barrierer for høyhastighetskommunikasjon i offentlig sektor. Rapporten gir en overblikk over de lov- og regelverk som kan være til hinder for anvendelser i det offentlige. Resultater fra arbeidet viser at hovedområdene hvor lovverket kan være til hinder, er innen de immateriellrettslige regler, personvernlovgivning og en del institusjonelle regelverk. Simonsen Føyen Advokatfirma er faglig ansvarlig for hovedinnholdet i rapporten (Føyen 2004). Følgende fremstilling er basert på et utvalgt sammendrag av rapporten.

De juridiske barrierer for spredning av høyhastighetskommunikasjonsanvendelser i offentlig sektor er også omtalt med forslag om tiltak for løsninger. Det for eksempel forslag om å utarbeide sjekklister og rutiner, forenklinger og avklaringer i regelverk, samt forslag til informasjon og opplæring. De foreslåtte endringer av åndsverksloven i forbindelse med implementeringen av EUs opphavsrettsdirektiv er at nye former for digital utnyttelse vil bli henvist til ordninger med avtalelisens. Det vil si at rettighetshaverorganisasjonene vil forvalte lisensordninger knyttet til bruk basert på forhandlinger med brukergrupper eller organisasjoner. På dette området er det forslag om å utvikle sjekklister eller rutinebeskrivelser for å sikre at nødvendig klarering mot rettighetshaverne finner sted. Det bør også tilbys kurs og gis informasjon om hvor man kan finne juridisk ekspertise(Føyen 2004).

I regelverk om personvern er det en rekke krav til hvordan behandling av personopplysninger skal innrettes uten at dette innebærer noen absolutte hindringer. Det fremholdes som viktig å ha kunnskap om regelverkets krav slik at man fra oppstart innretter sin virksomhet på mest hensiktsmessige måte. Bestemmelser om meldeplikt og konsesjonsplikt, krav til informasjonssikkerhet og internkontroll samt forpliktelser med hensyn til å gi informasjon og innsyn til de registrerte, er slike forhold som det fremholdes viktig å ha kunnskap om. Uavhengig av om en behandling av personopplysninger skjer ved bruk av høyhastighetskommunikasjon eller ikke, er løsningen her å ha sjekklister og rutiner som sikrer at disse kravene oppfylles. Et godt dokumentert internkontrollsystem er både et krav i henhold til regelverket men også et hensiktsmessig hjelpemiddel for å bidra til at regelverket om personvern etterleves(Føyen 2004).

Ved høyhastighetskommunikasjonsløsninger som bidrar til økt samhandling og informasjonsflyt i forvaltningen, vil taushetspliktbestemmelsene være den største barrieren. Forslag til løsning er at samarbeidet etableres som et eget rettssubjekt, f.eks et interkommunalt foretak, som da blir å betrakte som ett forvaltningsorgan. Dermed vil de hindringene for samarbeid ved høyhastighetskommunikasjon som ligger nedfelt i forvaltningsloven § 13 b nr 5 kan unngås(Føyen 2004).

Arkivloven stiller krav om arkivering og journalføring av all kommunikasjon. Dårlige systemer, manglende opplæring, manglende eller utilstrekkelige internkontrollrutiner etc. kan være årsak til at lovens krav i mange tilfeller ikke overholdes for elektronisk kommunikasjon.

Ved innføring av høyhastighetskommunikasjonsløsninger er det viktig at det enkelte forvaltningsorgan sikrer seg et internt system for elektronisk journalføring som sørger for at ingen ting kan sendes ut, mottas eller slettes uten at det er registrert og man har sikre rutiner for arkivering(Føyen 2004).

Lov om elektronisk signatur har som formål å tilrettelegge for en sikker og effektiv bruk av elektronisk signatur. Etter advokatfirmaets oppfatning vil selve abstraksjonsnivået og kompleksiteten i anvendelse av de lovbestemte mekanismene kunne utgjøre en barriere mot at det etableres løsninger som baserer seg på bruk av elektronisk signatur(Føyen 2004).

Det finnes en rekke bestemmelser om sikkerhet i lov- og forskriftsverk som gjør bildet svært komplekst og komplisert. Det er i konkrete tilfelle svært vanskelig å finne ut av hvilke regler et bestemt prosjekt skal forholde seg til, og hvem som er rette myndighet. For etablering av høyhastighetskommunikasjonsprosjekter vil det være vanskelig å orientere seg i konglomeratet av regelverk, ansvarsområder og konkrete krev til etablering av tilfredsstillende informasjonssikkerhet. På dette området er det etter vår oppfatning et klart behov for bedre informasjon om gjeldende regelverk(Føyen 2004).

Bestemmelsene om redaktøransvar medfører spesielle problemstillinger i forbindelse med høyhastighetskommunikasjonsprosjekter som tar sikte på å gjøre skriftlig materiale tilgjengelig for eksempel på en nettside som bør avklares nærmere. Det oppfattes å være fornuftig å utvikle en sjekklister, prosessflytdiagram eller lignende som hjelpemiddel for å overholde regelverket og ta høyde for de særskilte problemstillingene som erfaringsmessig dukker opp ved større IT-anskaffelser(Føyen 2004).

I rapporten er det vist til en mengde utredninger og offentlige dokumenter, bl.a St.meld.nr. 30 (2002-2003) ”Norge digitalt”, og eNorge dokumentene forprosjektrapporten Arkitektur for elektronisk samhandling i offentlig sektor og Strategier og tiltak for mer samordning på IT-området. Dokumentene er omtalt i tidligere avsnitt, og sentrale i oppgaven.

Statens kartverks spiller en dobbeltrolle på geodataområdet i dag. Kartverket har monopolsituasjon for produksjon av nasjonale kartserier og databaser, samtidig med konkurranserettet virksomhet i salg av spesialkartprodukter og konsulenttenester. I henhold til St.meld.nr 30(2002-2003) ”Norge digitalt”, ønskes en tydeliggjøring av forvaltningsrollen

til Statens Kartverk. Konkurransetsatte oppgaver legger ut for salg til private aktører og hovedfokus for kartverket skal være forvaltning og formidling gjennom infrastrukturen ”Norge digitalt”.

## **5.6 Lovgivning, grunndata og datakvalitet**

I lover som hjemler oppretting, lagring og bruk av data, fremtrer jusen i form av kvalitetskrav, da det er loven som beskriver og dermed definerer dataelementene. Juridisk sett blir datakvalitet først og fremst et spørsmål om lovteksten er tolket riktig ved opprettelse og bruk av et datalager. Dette er nært knyttet til forvaltningsinformatikkens kjerneområde

Av og til passer ikke de juridiske definisjonene da de er for lite fleksible, og veien er kort til at data brukes på andre måter enn de var beskrevet for. Dette illustrerer den vanskelige oppgaven til både lovgiver og lovtolker, og begrensninger i lovverket kan føre til at data brukes på andre måter enn det loven var ment å regulere. Ulike former for praksis, rutiner og lokale definisjoner av dataelementer i bruk av datasystem, kan være en av de vanskeligste oppgavene ved standardisering og gjenbruk av data. Særlig for streben etter å kunne operere med felles grunndata, som skal kunne brukes til ulike formål, er dette viktig. En kunne tenke seg en gjennomgang av lover som definere inntektsbegrepet, og forsøke å harmonisere og lage en felles entydig definisjon i lov. Likevel kan ulik praksis og lokale arbeidsmåter føre til at forskjeller oppstår. Lovgivningsprosesser tar tid, dermed er faren for at midlertidige definisjoner og løsninger blir gjeldende og etter hvert vanskelige å endre, de nedfelles i praksis (Schartum og Jansen 2004). Ambisjoner om felles grunndata og hvilke som skal inngå, vil være en vanskelig og tidkrevende prosess. Potensialet for utvalgte, tilgjengeliggjorte grunndata beskrives av mange som så stort, at positive forventning og effekter må overskygge problemene som må løses for å få dette til.

### **Geodata som grunndata**

I forprosjektrapporten fra AAD om Arkitektur for elektronisk samhandling i offentlig sektor, 24.06.04, kommer med strategier og tiltak for mer samordning på IT-området. Rapporten tar opp diskusjon om felles grunndata, og mener med dette data som direkte eller indirekte inngår i en rekke sammenhenger, ikke minst elektronisk tjenesteproduksjon i offentlig sektor.

Forvaltningens omfattende registre er bygget opp for å ivareta gitte formål, utviklet over lang tid, og forvaltes av ulike instanser. Enhetsregisteret, folkeregisteret, arbeidsgiver-

/arbeidstaker- registeret, GAB-registeret, tinglysningsregisteret er eksempel på registre som benyttes av mange i og utenfor offentlige sektor. GAB har stedfestede data og er et mye brukt register i GIS. Etter hvert som det foretas stedfesting av data i andre av forvaltningens sentrale register, vil disse kunne benyttes i GIS.

Mange registre finnes i ulike kopier rundt i virksomheter, med de klare farer for dårlig kvalitet og lite oppdaterte data. Lokale definisjoner av datainnhold og ulike tilpasninger og praksis i ulike virksomheter oppstår utfra virksomhetenes egen behov. Det kan derfor synes som en lang vei å gå for å få til en samordning og standardisering av ulike registre med tanke på å utgjøre felles informasjonsressurser. Det vil utfra et vedlikeholdsperpektiv være ønskelig at informasjonsressursene vedlikeholdes av dem som har nærhet og kjennskap til informasjonen i dataene. Uthenting av data kan da organiseres gjennom ett nettsted, internettportalen geoNorge. Dette vil sikre bedre kvalitet på data og mer effektiv administrasjon av registrene.

Teknisk infrastruktur muliggjør tilrettelegging for slike felles informasjonsressurser som felles grunndata kan utgjøre. Teknologien finnes, nettverket må bygges videre ut der hvor det er for liten kapasitet. Fra et teknologisk perspektiv er det mulig å se for seg, snarlig etablering av felles grunndata. Det som krever arbeid er å velge ut hvilke data som kan være i en slik felles infrastruktur, og hvordan de skal defineres entydig.

Geodata som grunndata tilbys allerede ved den geografiske informasjonsinfrastrukturen Norge Digitalt, realisert ved Internett-portalen GeoNorge-portal. Gjennom denne portalen skal alle sentrale basis geodatasett og tematiske datasett fra Statens Kartverk og en mengde andre aktører tilrettelegges for forvaltning og uthenting fra originalkilde. Dataene kan forvaltes og kvalitetssikring av på av de som har ansvar for oppdatering, forvaltning og drift.

Ortofoto, som er målestokkriktig flyfoto, dvs. et vertikalfoto som etter dataprosessering har fått kjent og konstant målestokk, vil også kunne tilbys gjennom portalen. Bilder har sin egen portal, [www.norgeibilder.no](http://www.norgeibilder.no). Demografiske data er andre typer grunndata som er svært aktuelle data i GIS-sammenheng for kommunal virksomhet.

Geodata som grunndata fra GeoNorge-portalens vurderes ikke særlig betydningsfullt foreløpig.

Med referanse til casekommunen, har for eksempel ikke GeoNorge-portalen den store betydningen for kommunen, kommunen må kjører egne løp(Kart og Landbruk, intervju, Jan 2005).

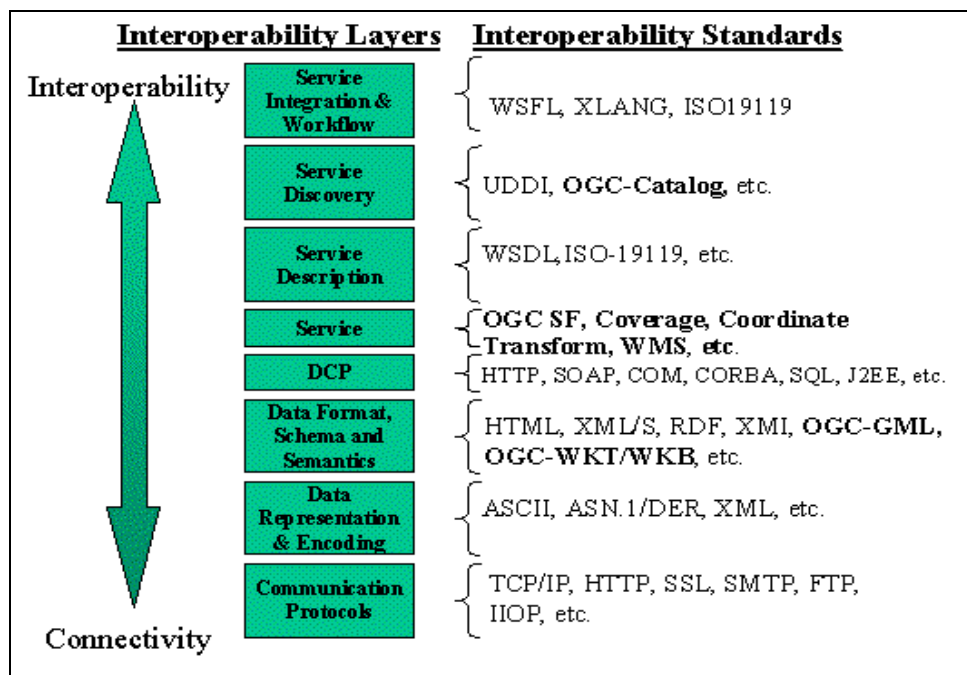
### **Interoperabilitet**

Interoperabilitet utgjør kjernen i elektronisk samhandling, og det er like aktuelt for alle deler av forvaltningen som skal samhandle, sentralt eller lokalt. Samhandling eller interoperabilitet er et nødvendig for at IT-systemer med tilhørende forvaltningsprosesser har evne til å utveksle data og dele informasjon og kunnskap. EU(Den Europeiske Union) deler interoperabilitet i ulike nivå, selv om grensene ikke er absolutte mellom nivåene.

Organisatorisk interoperabilitet dreier seg om samordning av arbeidsprosesser og endring av organisatoriske forhold nødvendig for ønsket samhandling. Semantisk interoperabilitet definerer begreper og samordner betydningen av data og etablerer metadatamodeller. Teknisk interoperabilitet beskriver samspill mellom tekniske løsninger. (AAD 2004)

Fifos-rapport om ”Geodataforvaltning i offentlig sektor” refererer figuren ”Interoperability layers and standards” fra OpenGIS Web Map Server Cookbook. Denne figuren viser noe av kompleksiteten på dette viktige området.(Norut 2003) På service-laget og oppover i modellen finner vi tjenester og ressurser som tilrettelegges i en infrastruktur. Fra service-laget og nedover i modellen beskrives teknisk interoperabilitet.





**Figur 13:** Figuren er hentet fra OpenGIS Web Map Server, og viser noe av kompleksiteten ved interoperabilitet.

Interoperabilitet er et omfattende område, og internasjonal forskning og utvikling av standarder og grensesnittspesifikasjoner for samhandling vil være avgjørende for forvaltning og distribusjon av geografisk informasjon og samhandling mellom geografiske informasjonssystemer ([www.isotc211.org](http://www.isotc211.org) og [www.opengeospatial.org](http://www.opengeospatial.org)). Gjennom FoU-prosjekter tester Sintef anvendeligheten av utvalgte internasjonale standarder og grensesnittspesifikasjoner. Riktig utnyttelse av standardene, i tråd med en nasjonal infrastruktur, vil kunne medføre effektivitets- og kostnadsbesparelser ved etablering og bruk av nye tjenester, og komme til nytte for offentlig forvaltning, private firmaer og den alminnelige borger ([http://www.sintef.no/content/page1\\_\\_\\_3183.aspx](http://www.sintef.no/content/page1___3183.aspx)).

## 6 GIS og geodata i casekommunen

Dette kapitlet karakteriserer og beskriver casekommunen Skien, og sentrale teknisk- og organisatorisk forhold og forutsetninger for GIS og geodata i kommuneorganisasjonen. Studieobjektet i denne oppgaven, Skien kommune, er med litt over 50000 innbyggere (pr. 1/1-03) landets 11. største kommune og den største i Telemark fylke. Da fylkesadministrasjonen også holder til i Skien, omtaler kommunen seg som Telemarks hovedstad. Kommunens areal, ca 800 km<sup>2</sup>, består av en blanding av skog og vann, landbruksareal, by-, bolig- og industriområder. Disse faktaopplysninger om kommunen, og mange flere, finnes på

kommunens internettsider, [www.skien.kommune.no](http://www.skien.kommune.no). Kommunen omtaler seg som ”Skien, den gode møteplass”, som indikerer en målsetning om å være en (bruker-)vennlig kommune.

### **Installert base i Skien kommune**

Teorien i informasjonsinfrastruktur(II) oppstiller et grunnleggende begrep, installert base. For temaet i denne oppgaven, omfatter installert base i Skien kommune, alle tekniske og organisatoriske forhold og forutsetning for GIS og geodata i kommunen. Teorien påpeker at enhver utvikling bygger på installert base. I Skien kommune vil installert base utgjøres av organisering, roller, ansvar, planer, strategier, avtaler, regler og rutiner, og praksis ved måten å utføre sin forvaltningsvirksomhet på, sammen med tekniske forhold som maskinvare, programvare, nettverk, databaser og andre informasjonsressurser. Disse forhold utgjør grunnlaget for en heterogen, sosio-teknisk konstruksjon, og kan fungere som en informasjonsinfrastruktur. De påfølgende beskrivelser relatert til GIS og geodata i dette kapittel, vil være beskrivelse av installert base i Skien.

## **6.1 Interkommunale samarbeid**

Skien kommune samarbeider med nabokommuner på flere måter, og har også ulike samarbeidsprosjekter med regionale myndigheter og lokalt næringsliv. Kommunen nyter godt av formaliserte avtaler om samarbeid på flere områder, f.eks på nettverksområdet, og det er til enhver tid stor prosjektbasert aktivitet i regi av kommunene i Grenlands-regionen, som de liker å kalle seg.

### **Grenlandssamarbeidet**

Det er etablert et interkommunalt samarbeid mellom kommunene Bamble, Drangedal, Kragerø, Porsgrunn, Siljan og Skien kommuner kalt "Grenlandssamarbeidet". Samarbeidet er organisert som et prosjekt der kommunestyrene i de samarbeidende kommunene er prosjekteier. Kommunene ønsker å satse på det interkommunale samarbeidet som et strategisk virkemiddel for oppgaveløsning og kommuneutvikling. Samarbeidet har egne internettsider, [www.grenlandssamarbeidet.no](http://www.grenlandssamarbeidet.no). I følge nettsidene er en handlingsplan for 2004 vedtatt. Ulike prosjekter er i gang i regi av dette samarbeidet, bl.a. interkommunalt samarbeid om IKT-løsninger, innkjøpssamarbeid og felles geodataløsninger. Mer informasjon er tilgjengelig på Grenlandssamarbeidets egne internettsider, [www.grenlandssamarbeidet.no](http://www.grenlandssamarbeidet.no).

### **Grenlandstandarden**

Et samarbeidsforhold er formalisert ved Grenlandstandarden. Grenlandsstandarden er et resultat av samarbeidet mellom kommunene Skien, Siljan, Porsgrunn, Bamle, Kragerø og de regionale myndighetene Statens vegvesen Telemark, Telemark fylkeskommune, Fylkesmannen i Telemark samt næringssselskapet Vekst i Grenland. Grenlandsstandarden skal sikre og legge til rette for en enhetlig og forutsigbar saksbehandling av alle typer plan- og byggesaker. Grenlandsstandarden definerer felles praksis i Grenlandssamarbeidet. Mer informasjon er tilgjengelig på Grenlandstandardens egne internettsider, [www.grenlandstandarden.no](http://www.grenlandstandarden.no).

### **Kommunenett Grenland**

Kommunenett Grenland(KNG) er et samarbeid som omfatter Skien, Porsgrunn og Bamble, med Drangedal, Kragerø og Siljan som observatører. Samarbeidet ble etablert for å kunne hente ut synergieffekter kommunene imellom og for å kunne stå sterkere overfor eksterne leverandører. I prosjektet "IKT-samarbeid" foreslår styringsgruppen i KNG å etablere en felles driftsorganisasjon på IT-/telefoniområdet i kommunenett Grenland, organisert i henhold til kommunelovens § 27. Ordfører- og rådmannkollegiet ser det også som et mål å få til felles IT-løsninger for Grenland, der alle samarbeidskommunene deltar. Felles drift forventes å gi en mer rasjonell drift og reduserte kostnader. Kommunene bruker stadig mer penger til konsulentutgifter fordi løsningene blir mer kompliserte. Det er derfor økt ønske om å kunne ha mer spisskompetanse internt. Forslaget om felles driftsenhet fremmes for politisk behandling våren 2005, med forslag om gjennomføringsprosjekt i 2005. Resultatet av behandlingen vil være avgjørende rammebetingelser for GIS/geodata-området.

## **6.2 GIS og geodata på kommunens Internettsider og servicetorg**

Kommunens internettsider ble i sin første versjon, lansert 7.juni 2001. Kommunen hadde hatt et intranett siden 2.april samme år, samtidig med åpning av kommunalt servicekontor.

Internett- og intranettløsningen kom i stand ved et interkommunalt samarbeidsprosjekt, det såkalte "I-nettprosjektet", som beskrives i en pressemelding på nettsiden til kommunen ([www.skien.kommune.no](http://www.skien.kommune.no)). Kommunens internettsider har vært gjenstand for flere utvidelser siden første fase og lanseringen i 2001. Kommunens internettsider, [www.skien.kommune.no](http://www.skien.kommune.no), er pr. i dag, godt organisert, og inneholder en mengde informasjon fra faktaopplysninger til

løpende aktiviteter. Det finnes linker til en mengde tilleggsinformasjon og mulighet for kommunikasjon med innbyggere og andre.

De ulike delene av kommuneorganisasjonen, fagavdelinger og enheter, har informasjon på respektive internettsider om de ulike avdelinger/enheters størrelse, ansvarsområde og roller, med noe varierende men god beskrivelse. Egne internettsider for beskrivelser og dokumentasjon for tjenestetilbudet i kommunen.

Servicekontoret har tilrettelagt for utstrakt geodatabruk, og tjenester som eiendomskart og nabovarsel, saksbehandles mens kunder er på kontoret, og tidlig ble dette godt mottatt. Ved en prøveordning, for å få i gang bruk av tilrettelagte geodata-tjenester, har en geodata-faglig vært til stede et par dager i uken. Allerede høsten 2002, i et oppslag om ”Effektiv betjening av kunder” på kommunens internettsider, het det bl.a:

*Ca. 45 % av henvendelsene til servicetorget i Skien kommune er spørsmål relatert til teknisk etat. De fleste av disse henvendelsene er kart-relatert og en god del av henvendelsene er knyttet til bygge- og delingssaker, saker som tradisjonelt har vært arbeidskrevende forespørslers. Betjeningen på Servicesenteret vil kunne starte denne prosessen allerede når kunden henvender seg i skranken. I samtalens løp vil GIS/LINE Automatic produsere dokumenter med kart, nabo opplysninger, reguleringsbestemmelser, målebrev, GAB-data med mere, slik at kunden kan få med seg alle relevante dokumenter for sin delings- eller byggesak når han forlater servicetorget.*

(Nyhus 2002)

I 2003 lanserte kommunen første versjon av digitale kart over Grenland på Internett. Dette var et samarbeidsprosjekt i regi av Kommunenett Grenland som består av kommunene Skien, Porsgrunn, Bamble og Telemark Fylkeskommune. Geodata AS er konsulent og leverandør av teknologi og programvare til løsning. På Internett-siden med nettnyheten om dette, heter det:

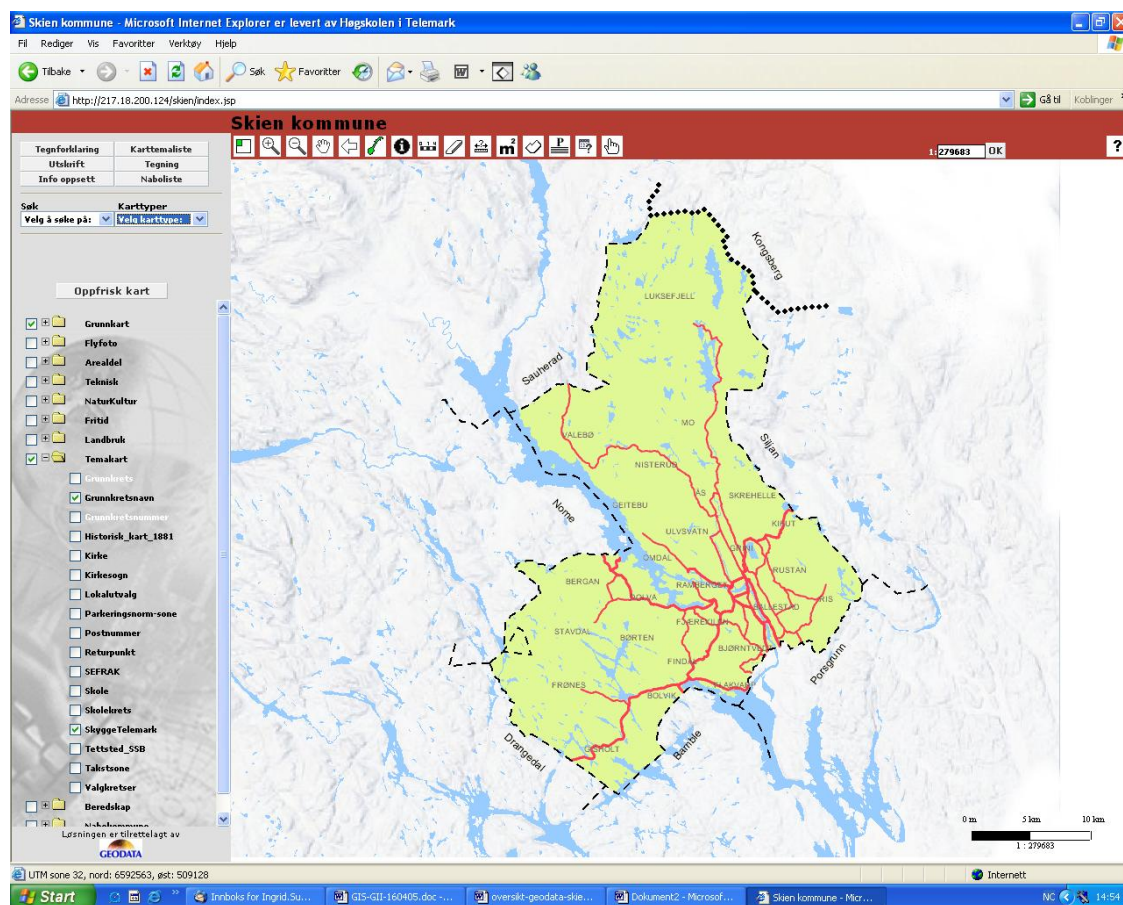
*Innbyggerne i Grenland har nå anledning til å se oversiktskart, detaljkart og flyfoto her på Internett. Et helt nytt system med elektroniske kart er utviklet. Det er kommunene Porsgrunn, Skien og Bamble som sammen med Telemark fylkeskommune som har jobbet sammen om dette prosjektet. Vi håper publikum vil sette pris på og benytte seg av tilbudet. Grenlands innbyggere har nå en unik mulighet; via Internett er det mulig å se oversiktskart, detaljkart og*

flyfoto. Et kartverktøy på hjemmesidene til Fylkeskommunen, Skien-, Porsgrunn- og Bamble kommune gir innbyggerne gode muligheter til å orientere seg ved ulike behov. Kartet har delvis ulikt innhold i de fire etatene, men programvare kjøres i fellesskap. Kommunene har i årenes løp bygget opp detaljert kartverk for svært store pengesummer. Med dette får innbyggerne innsyn i dette digitale kart-arkivet. Arkivet er delt inn i temamessige "datasett" som inneholder vannkontur, koter, veikanter, bygg, fornminner, ledninger etc.

(<http://www.skien.kommune.no/ITF->

[SKI/add/kngnyheter.nsf/.XAppWPLookupNewsByUniversalID/324CE34A6493242AC1256D4E002D66E3!OpenDocument](http://www.skien.kommune.no/ITF-SKI/add/kngnyheter.nsf/.XAppWPLookupNewsByUniversalID/324CE34A6493242AC1256D4E002D66E3!OpenDocument))

På internettsidene finnes link til kart med noe geografisk informasjon på Internett. I dette GIS kan en gjøre enkle søk i kartet etter skoler, barnehager og adresser/grunneiendommer, og GIS-funksjoner som zoom inn/ut og panorering(forskyve), med visning av et utvalg av temainformasjon er godt mulig. Internettkartet og løsningen er videreutviklet med flere funksjonaliteter og kartdata tilgjengelig. Pr. april 2005 ser inngangsbildet slikt ut:



Figur 14: Inngangsbildet for Internettkartet på Skien kommunes internettsider([www.skien.kommune.no](http://www.skien.kommune.no)).

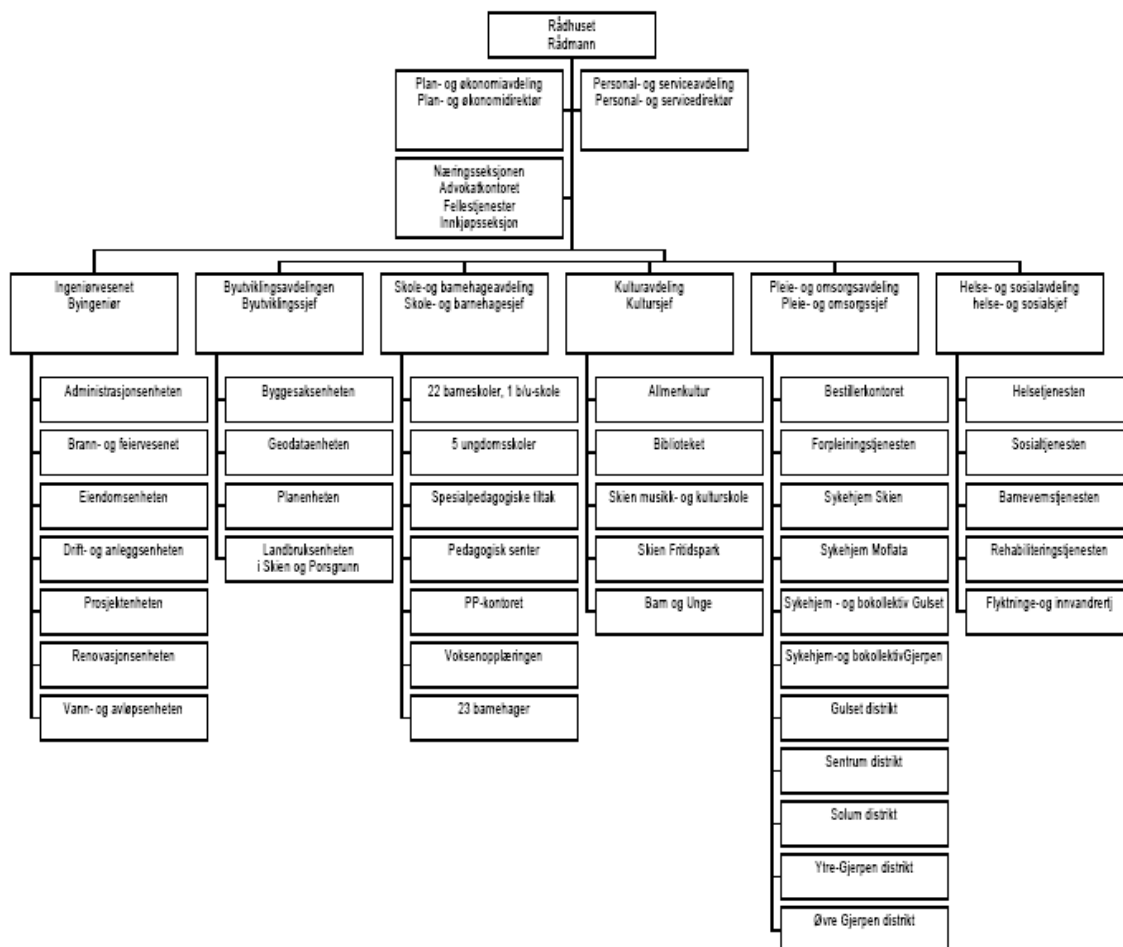
### **6.3 Kommunens organisering**

Kommuneadministrasjonen holder til i Rådhuset, og i bygget vis a vis ligger kommunens servicesenter med de tekniske avdelinger i etasjene over. Kommuneadministrasjonen er lokalisert i nærheten av Telemarks fylkesadministrasjonen.

Kommunens øverste administrative leder er Rådmannen, og kommunen er inndelt i 6 fagavdelinger som hver ledes av en fagsjef. Fagavdelinger er Byutvikling, Ingeniørvesenet, Kulturavdelingen, Skole og barnehage, Pleie og Omsorg, Helse og sosial. I tillegg har Rådmannen de 2 stabsavdelingene; Personal og service, Plan og økonomi. Lederne av disse 8 avdelingene utgjør administrasjonssjefens ledergruppe. I tillegg til fag- og stabsavdelinger er Næringsseksjonen, Advokatkontoret, Innkjøpseksjonen og Fellestjenester direkte underlagt Rådmannen. Hver fagavdeling er oppdelt i enheter og arbeidsplasser.

Under ”Viktige dokumenter” på kommunens nettsider under plan- og styringsdokumenter, finnes beskrivelser av kommunens fakta, organisasjon, mål og strategier, og handlingsplaner.(Skien kommune, plan- og styringsdokumenter)

I Organisasjon-dokumentet finnes figuren under som viser organisasjonen.



**Figur 15: Organisasjonskart for Skien kommune(Plan- og styringsdokumenter, Skien kommune)**

I Organisasjon-dokumentet beskrives noen viktige prinsipp for organisasjonsmønstre. Kommunen har 3 beslutningsnivå: strategisk, administrativt og operativt. En slik klassisk inndeling, også kalt organisasjonspyramide, er anvendelig på funksjonelle organisasjonsmønstre, organisasjonsformer som passer i stabile omgivelser (Anthony 1965 i Christensen m.fl. 1994). Deler av en kommunes daglige drift og rutiner kan sies å utgjøre stabile forhold, men andre deler av virksomhet og tjenesteyting stilles overfor stadig skiftende krav. En hovedutfordring for kommunene ligger nettopp i dette spennet mellom økende krav til effektivitet og ressursutnyttelse i daglige gjøremål og krav om endringskompetans, omstilling, utvikling og bedre kvalitet og service. Prinsipper for organisasjonsmønstre med hensikt å være et best mulig middel til å nå målene:

3 beslutningsnivåer: strategisk – administrativt – operativt

- to-sidig: administrativt og politisk/demokratisk

- delegert ansvar, ”lavest mulige nivå” - handlingsdyktig organisasjon
- Stab-støtte:
  - o Stab: Saksbehandling/ledelse.
  - o Støtte: Hjelp, veiledning, faglig og metodisk kompetanse
- demokratiske beslutningsnivåene skal ha tilsvarende administrative nivåer
- organisasjonen skal ha horisontal og vertikal styrke og fleksibilitet
- brukerorientert, forutsigbar og rasjonell tjenesteproduksjon - ”god nok”

(www.skien.kommune.no)

I følge tall fra Kostra for 2003, har Skien kommune 2915 årsverk i avdelingene, hvorav 49 årsverk finnes i Byutviklingsavdeling og 7 årsverk i IT-enheten. Kostra-tallene for de siste 3 år, viser en nedgang i årsverk som skyldes en bevisst strategi for reduksjon i administrative stillinger.

### **Geodataenhet, Kart- og Landbruksenhet**

Frem til 2004 hadde kommunen en egen Geodataenhet under Byutviklingsavdelingen. En ansatt i Geodataenheten hadde rolle som GIS-koordinator. Fra 2004 er avdeling Byutvikling omorganisert ved at Geodataenheten deles inn i kart/GIS og målebrev, og legger disse under allerede eksisterende enheter. Kart/GIS-delen legges inn under Landbruksenheten og betegnes Kart- og Landbruksenheten, mens målebrev legges inn under Byggesaksenheten og betegnes Byggesak- og målebrevsenheten. Omorganiseringen skjer fra 22/11-04 og er av midlertidig karakter fram til 1/1-06. Innen denne dato vil avdelingen ta stilling til videre framtidig organisering, heter det på kommunenes internettsider.

Blant noe av ansvarsområdet beskrevet på internettsidene til Kart- og Landbruksenheten, har enheten ansvaret for å sikre et godt og oppdatert kartverk, holde kartverket ajour, og kan tilby historiske kart, ortofoto, skråfoto og temakart. Enheten driver et interkommunalt landbrukskontor for Skien og Porsgrunn kommuner, og forvalter et utall av lovsaker med tilhørende forskrifter (konesjonsloven, odelsloven, jordloven, skogbruksloven, viltloven, innlandsfiskeloven mv.). De fleste vedtak i enkeltsaker fattes administrativt, mens noen saker avgjøres politisk i de to kommunene. Saker som vedrører næringsutvikling i landbruket behandles av enheten, og avgjøres av Innovasjon Norge (tidligere SND). Søknader som vedrører drift av landbrukseiendommer (eksempelvis produksjonstilskudd, endra



jordarbeiding mm) behandles av enheten og videresendes Fylkesmannen i Telemark for videre behandling. Enheten har ansvaret for å sikre et godt og oppdatert kartverk, og holder kartverket ajour og har ansvaret for GIS-satsningen i Skien kommune.

([www.skien.kommune.no](http://www.skien.kommune.no))

### **IT-enhet**

Tradisjonen tro er kommunens IT-enhet organisert sammen med økonomi, under Plan- og økonomiavdelingen som er en del av det sentrale stabs- og støtteapparatet for administrasjonssjefen, rådmannen. IT-enheten er lokalisert i Rådhuset og har 7 ansatte og 2 lærlinger. IT-enheten skal være:

- Skien kommunes faglige og strategiske kompetansesentral innen det IT fagområdet
- stabil og funksjonell koordinator og driftsoperatør for all IT-virksomhet i kommunen, slik at tjenesteproduksjon i alle ledd kan opprettholdes med maksimal oppetid og driftsservice
- de ansattes pålitelige samarbeidspartner innen alle IT-relaterte arbeidsoppgaver
- Informasjonssikkerhets arbeid i tråd med datatilsynets regler og vedtatt sikkerhetspolitikk for Skien kommune
- bidragsyter til god internopplæring innenfor IT-faglig område, i tråd med avdelingens anførte behov og opplæringsplaner

([www.skien.kommune.no](http://www.skien.kommune.no))

### **Samarbeid og konflikt**

Kart og Landbruksenheten(tidl. Geodataenhet) har ansvaret for GIS-satsningen i kommunen. GIS-koordinator er fremdeles en rolle i enheten, og i tillegg er det utnevnt en tilsvarende kart-koordinator. Ved flere samtaler med GIS-koordinatoren, er det kommet klart frem, at disse koordinatorene ikke har spesielt tildelte ressurser eller myndighet, men bærer mer preg av rådgiverroller. Det er ikke spesielle beskrivelser av tjenesteinnhold til rollen eller ressurser, personellmessige eller økonomiske, satt av til en GIS-satsning. GIS-aktivitet avhenger dermed av lokalt initiativ og bruk av ”eksisterende” ressurser internt i enheten. Dette bygger opp under perspektivet som en kan kalle ”det kommunale dilemma”, dvs. spennet mellom krav om mer effektivitet og bedre ressursutnyttelse i daglig drift og rutiner på den ene side, og flere og bedre tjenester og utvikling/kompetanseheving på den andre side.

Som det fremgår av sine målsetninger, skal IT-enheten være kommunens kompetansesentral ved spørsmål om strategisk bruk av IT, samtidig som den skal være bærebjelke i all IT-virksomhet i kommunen, fra drift til brukerstøtte. Organisasjoner med en slik IT-virksomheten, kan sies å ha en tradisjonell sentralisert IT-funksjon, hvor IT-sjefen rapportere til økonomisjef (Gottschalk 2004). IT-enheten skal støtte og sikre all IT-bruk i henhold til målsettingene, og med dette forsøker den å være den naturlige drivkraft bak omstilling og utvikling ved å foreslå nye strategier og IT-løsninger. I denne organisering har ikke IT-enheten makt men rådgiverrolle, selv om den er den organisatoriske enheten som skal ha kompetanse til å implementere ny teknologi.

I dette bildet skal GIS og geodata tilrettelegges, forvaltes, vedlikeholdes og videreutvikles. Ansvar- og rollefordelinger mellom IT-enheten og Kart og Landbruksenheten er uklar. GIS-koordinator er utnevnt som ansvarlig for GIS-satsningen, samtidig skal IT-enheten være ”den naturlige drivkraft bak omstilling og utvikling”. GIS-satsning gjelder i hht. GIS-konseptet, eller infrastrukturen GIS, tekniske og organisatoriske elementer. Ansvar for drift av teknisk infrastruktur ligger hos IT-enheten, men de programsystemer som er karakterisert som GIS-verktøy er det Kart og Landbruk som har ansvar for. Integrasjon mellom programvare er uklar, likeså er opplæring og kompetanseoverføring. IT-enheten skal stå for opplæring og være ansattes kompetansesentral ved IT-faglig aktivitet, men GIS-satsningen er i sin helhet lagt til Kart og Landbruk. Her ligger mange kilder til handlingslammelse og konflikter ved IT-relaterte aktiviteter. En forstudierapport til GIS-strategi fra 2000 peker på manglende kommunikasjon og samarbeidsrutiner for IT-enhet og GIS/geodata ved Kart- og landbruksenheten. Beskrivelser som avdekker uklare ansvarsområder, sees tydelig ved:

*Internett/Intranett. Skal teknisk (dvs. IT, min anm.) begynne å forberede seg på hva og hvordan ”vår” informasjon skal presenteres i en fremtidig hjemmeside? (GIS-strategi 2000)*

Om forholdet mellom GIS/geodata-faglige og IT-faglige:

*”Vi vet ikke så mye om hverandre”. (Kart og Landbruk, intervju, Jan 2005)*

Ved arbeid og aktiviteter i tilknytning til GIS, vil det være nødvendig med en klargjøring av roller og ansvar for ulike deler som omfattes av GIS. Avklaring av ansvar for oppgaver og oppgavefordelingen, vil være en viktig forutsetning for et nødvendig godt samarbeid om

daglig drift og videreutvikling av GIS i kommunen. Slike klargjøringer hindrer konfliktsituasjoner mellom personer og organiseringer. For at GIS og geodataressursene skal kunne fungere i et infrastrukturperspektiv er ansvarsområder nødvendig å klargjøre om infrastrukturen skal ha mulighet til å oppfylle krav om å bli en integrert del av praksis.

## **6.4 Strategier og planer**

Skien kommune har en egen internettside for ”Viktige dokumenter” liggende lett tilgjengelig for allmennheten. Her finnes kommunens strategidokumenter, plan- og styringsdokumenter sammen med meldninger, reglementer og avtaledokumenter. Under ”Styrings- og rapporteringssystem i Skien kommune” klargjøres nivå og organisering av planarbeid i kommunen. Plan og styringssystemet i Skien bygges opp av 5 elementer; Kommuneplan for Skiensamfunnet, Strategisk dokument for Skien kommune som bedrift, Virksomhetsplaner for den enkelte avdeling, Prosjekter, Meldinger.([www.skien.kommune.no](http://www.skien.kommune.no))

Under ”Plan- og styringsdokumenter” på kommunens hjemmeside finnes en samling dokumenter som til sammen utgjør kommuneplanen, som er det øverste element i plansystemet i Skien kommune. Dokumentsamlingen ”Mål- og strategidokument 2004-2007” består av; Mål- og strategidokument, Fakta om Skien, Organisasjon, Handlingsprogram Verbaldel.([www.skien.kommune.no](http://www.skien.kommune.no))

I Mål- og strategidokument gis det klart uttrykk for at kommunen satser aktivt på interkommunale samarbeid for å løse viktig oppgaver med daglig drift og videreutvikling av kommunale tjenestene. Det satses sterkt på samarbeid i ”stor Grenland”, som utgjøres av Skien og 5 nabokommuner. Et av hovedsatsningsområdene i strategisk dokument for 2004 er å styrke Grenlandsregionen ved å kartlegge aktuelle interkommunale samarbeidsprosjekter og utarbeide en framtidsplan for mulige samarbeidsoppgaver. Det nevnes spesielt igangsatte prosjekter som IT-prosjektet ”Felles IKT-plattform i Grenland”, og GIS-prosjektet ”Geodata”, om geodatasamarbeid i nedre Telemark. Strategisk dokument omtaler satsning på *brukerfokus*. Det listes opp tiltak for å nå målene som å utvikle en *profesjonell og lærende kommunal organisasjon*, vektlegge *tjeneste- og kompetanseutvikling*, *datateknologi*, *tekniske hjelpemidler og prosjektarbeid*. Dokumentet Handlingsprogram Verbaldel beskriver de ulike avdelinger og enheters handlingsprogram tilknyttet strategiene. ([www.skien.kommune.no](http://www.skien.kommune.no))

## **IT-strategi**

Skien kommune har ingen egen IT-strategi, men kommunens overordnede strategidokument har flettet inn formuleringer om IT og bedre utnyttelse av IT. Dette er en anbefalt løsning i henhold til strategi- og ledelsesforskning, hvor flere påpeker at IT-strategien bør være en del av en virksomhets(kommunes) overordnede strategidokumenter (Gottschalk 2004). Alle mål- og strategiformuleringer må følges opp med konkrete handlingsplaner og prosjekter med tilhørende økonomi, ressurser og tidsplaner. De IT-relaterte strategidelene utgjør imidlertid liten plass i kommunens overordnede strategidokumenter. Til gjengjeld er IT- og GIS-relaterte prosjekt som allerede er igangsatt, nevnt eksplisitt i mål- og strategidokumentet. IT-enheter er organisert under Plan- og økonomiavdelingen, og i handlingsprogrammet for denne er det klart uttrykt satsning på IT, som skulle tilsi en forståelse for viktigheten av området. Samtidig uttrykkes klar fokus på å utnytte stordriftsfordeler ved interkommunalt samarbeid og Kommunenett Grenland AS(KNG). I handlingsplanen, direkte tilknyttet kommunens overordnede satsningsområder, legges vekt på samarbeid med KNG:

- *Mest mulig felles IT-drift i KNG*
- *Mest mulig felles avtaler i KNG(leide samband, antivirus programvare, diverse serviceavtaler)*
- *For å utnytte it nettverket optimalt, må vi sikre en stabil drift og tilfredsstillende oppetid*

([www.skien.kommune.no](http://www.skien.kommune.no))

Videre listes tiltak for IT-området som økt lagringskapasitet, forbedret infrastruktur(switch), utbedring av datarom, Internettutvikling og datasikkerhet. Det er mao tegn til satsning på IT i kommunen samtidig som det er ønske om best mulig utnyttelse av IT-samarbeid i Grenland.

## **GIS-strategi**

Mange kommuner velger å utarbeide såkalte geodataplaner. Geodataplaner er dokumenter som skal beskrive fundament og rammeverk for geodatavirksomhet i en kommune. Planen skal angi status for området, mål for geodataområdet både mhp. fremtidig ajourhold av geodata, etablering og bruk av GIS, og gi en oversikt over alle oppgaver som organisasjonen har i forhold til kart og oppmåling, kartbaser og registre, og hvilke utstyr, programvarer, ressurser og kompetanse som trengs. En geodataplan er således et grunnlag for politisk beslutning og budsjettering. Skien kommune har ikke utarbeidet en Geodataplan, men har

nedfelt mye av sin GIS/geodatastrategi og planer i kommunens overordnede plan- og styringsdokumenter.

I Handlingsprogram for Byutviklingsavdelingen, som huser geodata-området i kommunen, er det uttrykt klare mål om ”brukerfokus” og ”økt bruk av geografiske informasjonssystemer”. I avdelingens bidrag til de overordnede satsingsområder heter det i programmet, bl.a.:

- *Sammen med de øvrige kommunene i Grenland skal Skien innen 01.07.04 anbefale fremtidige organisasjonsformer for geodatatjenestene i Grenland*
- *Innen 31.12.04 skal geodataenheten ha bidratt til at en effektiv og økt bruk av geografiske informasjonssystemer er tilrettelagt i organisasjonen*

Som handlingsprogrammet sier, er det ved årsskiftet 2004/2005 tilrettelagt for GIS og geodatabruk i alle avdelinger i kommunen. Arbeidet hadde pågått en stund, og allerede i 2003 gjennomførte den tidl. Geodataenheten en internettbasert brukerundersøkelse i kommunen, for å få tilbakemelding om de tilrettede mulighetene ved internettkart, intranettkart med utvidet funksjonalitet, og flere GIS og geodata programsystemer. Hensikten med å spørre brukere om erfaringer og kommentarer, var ledd i enhetens mål om å tilrettelegge for økt bruk av GIS og geodata i kommunal saksbehandling og tjenesteyting.

I 2000 ble det laget en forstudierapport ”GIS-strategi for Skien kommune” i den tidligere Geodataenheten. Denne beskrev noe om potensialet for GIS, gav en nåsituasjonsanalyse av GIS og geodata i Skien kommune, og skisserte hovedutfordringer for GIS-satsningen.

I forstudierapporten beskrives status med bl.a.:

- *Et utbredt og oppdatert digitalt kartverk*
- *Brukbare databaser*
- *Gradvis tilegnet oss kompetanse over tid*
- *Det er en del uavklarte organisatoriske spørsmål – uoversiktlige ansvarsforhold*
- *Bruker utenfor avdelingene Byutvikling og Ingeniørvesen er minimal*

Det ble videre pekt på utfordringer på datasiden:

- *Utarbeide geodataplan/kartplan*
- *Kvalitetsikring og dokumentasjon av datasett*
- *Øke kvaliteten på eksisterende datasett/kart*
- *Sikre full konsistens mellom kart og GAB*
- *Tilpasning til omverden for utveksling av data*

Forstudiet beskriver allerede ”i dag” har geodataseksjonen gode kunnskaper om databaseoppbygging, men mangler rutiner for oppfølging/vedlikeholde for å sikre god kvalitet. Det påpekes at de øvrige avdelinger og enheter i kommunen har liten eller ingen kompetanse på GIS og geodata. Utfordringer for GIS-kompetanse er derfor:

- *Kommunikasjon på tvers av organisasjonen må bedres*
- *Bedre struktur på kompetanseoppbygging – utarbeides en opplæringsplan*

I tillegg til nevnte utfordringer, anbefaler forstudie fokus for videre arbeid og antyder samtidig noen kjente svakheter ved organisasjoners satsning og strategisk bruk av teknologiske muligheter ved utsagn som:

*Det må rettes informasjon mot kommunens toppledelse slik at vi ”får de med på lag”.*  
(GIS-strategi 2000)

Utsagnet peker til teorier om teknologiledelse, har mange forklaringer og grenseflater mot personal- og organisasjonsfag, og er kjent ved tradisjonell deling mellom toppledelse og IT-lederen (Gottschalk 2004). I ledelseslitteratur brukes begrepene ceo (chef executive officer) og cio (chef information officer). En slik mangel på forankring i virksomheters toppledelse for IT-faglig ledelse, kan være en parallell til den manglende involvering og forpliktelse som GIS-faglig ledelse opplever overfor kommuneledelsen. GIS-koordinator blir et gissel, uten myndighet eller ressurser til GIS-satsningen, og kommuneledelsen får et alibi i GIS-satsningen.

Forstudiet ble fulgt opp av dokumentet ”GIS-strategi Skien kommune”. Strategien tar utgangspunkt i forstudiet og går videre mot målformulering, gjennomføring, kritiske faktorer, organisering, roller, ansvar og handlingsprogram frem til 2003. Målet for arbeidet beskrives

enkelt til ”å øke anvendelsen av geodata”. For at målet skal nås må arbeidet være forankret hos ledelsen. (GIS-strategi 2000). GIS-strategien foreslår en organisering ved en GIS-koordinator, en GIS-gruppe av GIS-faglige og en ressurs-gruppe som skal favne hele kommuneorganisasjonen. Det listes opp kritiske suksessfaktorer som bl.a.:

- *Involvering fra hele organisasjonen*
- *Forankring hos ledelsen*
- *Manglende kompetanse*

(GIS-strategi 2000)

Om satsning på GIS og geodata i Skien kommune uttales:

*I strategisk dokument er det en beskrevet målsetting om "brukerfokus" og "økt bruk av geografisk informasjonssystemer". Dette sikrer en forståelse av at området er viktig, men om det av den grunn sikrer tilstrekkelige ressurser er vel mer tvilsomt.*

(Kart og Landbruksenheten, epost 20.10.04)

Fra kommunens side legges det store forventninger til interkommunalt samarbeid på IT- og geodata-området. Prosjekter om geodatasamarbeid og felles IT-drift er eksempler på det. Den fremtidige aktiviteten relatert til GIS/geodata vil derfor måtte forholde seg til ”to verdener”, en kommunal og en interkommunal. Pågående kommunale og interkommunale prosjekter og formaliserte samarbeid, parallelt med daglig drift og virksomhet internt i en kommune vil være en normalsituasjon. I tillegg vil rammevilkår i regi av sentrale forvaltningsorgan være styrende for strategisk satsning, handlingsprogram og aktivitet på geodataområdet.

## **6.5 Geodataprojektet**

I 2003-2004 ble det, ved de seks kommunene i Grenlandssamarbeidet gjennomført forprosjektet ”Interkommunalt geodatasamarbeid i nedre Telemark”, med mandat å finne fram til løsninger som kan gi ”bedre og / eller billigere geodatatjenester gjennom samarbeid og/ eller nye organisatoriske enheter på tvers av kommunegrensene.”

(www.grenlandssamarbeidet.no)

I prosjektplanen beskrives generell bakgrunn for prosjektet:

- *stadig mer presset kommuneøkonomi, kommunene vil ha billigere geodatatenester*
- *brukere og beslutningstakere ønsker bedre geodatatenester (høyere kvalitet, raskere leveranser, bredere spekter)*
- *uløste / dårlig utførte oppgaver*
- *lite fagmiljø / manglende kompetanse på enkelte fagområder (bremser videreutvikling)*
- *etablering og drift av døgnåpen, digital forvaltning*

(Geodataprojektet 2004)

Den mest kritiske suksessfaktoren for omfang og framdrift i samarbeidet er vurdert å være en forbedret IT infrastruktur mellom alle seks kommunene. Optimal løsning innebærer at Drangedal, Kragerø og Siljan blir en del av det felles intranett som i dag er etablert mellom Bamble, Porsgrunn og Skien i Kommunenet Grenland. Prosjektet anbefaler en trinnvis etablering og utvidelse av samarbeidet over 3-4 år:

*Trinn 1: Forbedre infrastrukturen gjennom etablering av felles geodatabaser*

*Trinn 2: Inngå kjøpsavtaler (vertskommunesamarbeid) for prioriterte samarbeidoppgaver*

*Trinn 3: Etablere et sentralisert samarbeidsorgan*

(Geodataprojektet 2004)

I forprosjektrapporten antas geodatabaser å gi grunnlag for utstrakt standardisering mellom kommunene ved at alle geodata fra samarbeidskommunene blir samlet ett sted, og at alle parter benytter samme programvare ved forvaltning og presentasjon av disse dataene. Teknologien er allerede tatt i bruk i flere andre regioner i landet, og felles geodatabaser vil åpne mulighetene for etablering av nye elektroniske tjenester på andre kommunale virksomhetsområder også. Prosjektet mener at her ligger det et betydelig potensiale for effektivisering, og realisering av disse mulighetene vil kreve et nært samarbeid med plan-, byggesak- og IT-avdelingene i kommunene. Geodatabaser vil også gi et bedre grunnlag for å gjennomføre interkommunale prosjekter på andre fagområder (landbruk, VAR etc.).

(Geodataprojektet 2004)

Felles geodatabaser vil kreve at en teknisk infrastruktur er på plass. Infrastruktur omfatter nett, maskinvare, programsystemer og ikke minst organisering av drift og forvaltning av



infrastrukturen. Kjøpsavtaler slik at kommunene kan spesialisere seg og selger tjenester til hverandre vil være en viktig del av et evt. formaliserte samarbeid. Avtale, organisering og ansvar for drift og forvaltning av geodatabaser vil utgjøre en kritisk faktor og sentral del av slikt avtaleverk. Formell organisering kan være et interkommunalt foretak etter Kommunelovens §27 eller et interkommunalt selskap. Et sentralisert geodatakontor anses som lite kostnadseffektivt fordi avstanden til de viktigste interne brukerne da vil øke, og mangel på digitale arkiv vil gjøre saksbehandlingen lite effektiv. Forprosjektet skal gi en samlet beskrivelse av aktuelle og ønskelige samarbeidsoppgaver innen geodatafeltet, og dermed skaffe beslutningsgrunnlag til oppstart av et hovedprosjekt for gjennomføring og etablering av formelt interkommunalt geodatasamarbeid. Prosjektplanen for forprosjektet skisserer visjoner/formål for et hovedprosjekt:

- *Ensartede, mer effektive og pålitelige geodatatjenester til eksterne brukere (private og offentlige), til kommuneadministrasjonen og til de politiske organer i alle 6 kommuner*
  - *Bruker skal oppleve mer effektiv kommunal saksbehandling og bedre kvalitetsikring av beslutningene som følge av utvidet bruk av geodata i kommunens saksbehandlingssystemer*
  - *Bedre informasjon til - og dialog med innbyggerne*
  - *Det nye geodatasamarbeidet skal være en attraktiv arbeidsplass preget av effektiv informasjonsteknologi, rasjonelle arbeidsrutiner og høy kompetanse blant arbeiderne*
- (Geodataprojektet 2004)

Rapporten fra forprosjektet med resultater og anbefalinger er våren 2005 til behandling i de respektive kommuner. Avhengig av behandlingsutfall, er oppstart av et hovedprosjekt for gjennomføring planlagt å starte i juni 2005. Lista legges høyt for satsing på GIS og geodata, og står i kontrast til den litt avmaktige rolle som geodata-faglige har beskrevet for interne forhold i kommunen. Gjennomføringsprosjekt vil ha ressurser, økonomiske og personellmessige, dedikert prosjektet ved planer og avtaler. Rammebetingelsene for GIS- og geodatafeltet i kommunen vil dermed endres betraktelig.

## **6.6 Teknisk infrastruktur, maskin- og programvare**

I det følgende gis en beskrivelse av tekniske/teknologiske program-, maskin- og nettressurser og basis informasjon fra **en oversikt geodatafeltet** i Skien kommune pr. 01.01.04.

Basisinformasjon for Skien kommune basert på tall fra SSB for 2003(Geodataprojektet 2004):

- Skien kommunen et areal på 779 km<sup>2</sup> og ca 50.000 innbygger.
- Skien kommune bruker EUREF89 som referansesystem for kart- og geodata.
- Skien kommune har i drift både Internettkart og Intranettkart, som er tilrettelagt for alle avdelinger og enheter, inkl. Servicesenteret.
- Kommunen har ikke egen Geodataplan.

Organisasjon, bemanning og kompetanse for geodataområdet i Skien kommune i 2003 (Geodataprojektet 2004):

- 13 årsverk totalt på Geodata- / Kart-avd. / el. tilsvarende
- Ingen årsverk på merkantile tjenester
- 3 årsverk på NTNU- / NLH- / Universitetsnivå
- 10 årsverk på Ingeniør-nivå eller tilsvarende
- Stikkord for særskilt type kompetanse kommunen besitter:  
GPS, SQL-spørring, analyser, SOSI, arealplan, reg.planer, temakart, KommuneGAB, husplasseringer, kart- og delingsforretninger, adressering

Geodatatjenester i Skien kommune, antall geodatasaker i 2003 (Geodataprojektet 2004):

- 145 rekvirerte kart- og delingssaker, journalførte målebrev og grensepåvisninger
- 50 saker i restanse etter ca ½ år i ordinær kø, ferdig godkjent og registrert på geodataavd.
- 9.627 gebyr pr. sak/ kart- og delingsforretning/grensepåvisning, ekskl. tinglysningsgebyr
- 56 husplasseringssaker

Geodata-maskinvare i Skien kommune pr. 01.01.04, utenom ordinære PC'er (Geodataprojektet 2004):

- 9 Landmålingsutstyrsenheter
- 2 Plottere
- 2 Scannere

## Nettverk

Nettverk for Skien kommune pr. 01.01.04 (Geodataprojektet 2004):

- Intern nettverk ved kabeltype Twisted par, hastighet 10/100 Mbit
- Ekstern nettverk ved kabeltype Fiber med hastighet 100 Mbit
- Skien kommunes nettverk er direkte koblet til Kommunenett Grenland (endring mulig i 2004)

Kommunene Bamble, Porsgrunn og Skien har fra 1997 hatt et IT-samarbeid organisert gjennom Kommunenett Grenland (KNG). Vinteren 2003/2004 ble infrastrukturen mellom nevnte kommuner forbedret, slik at de i dag er direkte knyttet sammen i et ”ekstranett” via 100 Mbit fiberoptisk kabel. Videre har kommunene felles servere stående i Skien hvor man blant annet har installert felles e-post system, saksbehandlersystem, samt en felles innsynsløsning for geodata på intranett. Hastigheten på dagens KNG-nettverk kan uten store inngrep økes til 1 Gbit. Fra server i Skien går det 34 Mbit linje ut mot internett. Denne kan oppgraderes til 100 mbit uten store omkostninger. Infrastruktur i form av nettverk er mao.godt tilrettelagt for store datamengder som geodatabruk fører med seg.

## Programvare

Skien kommune har fra 2003, tilrettelagt geodata-relatert programvare for bruk av geodatabrukere på alle avdelinger (Geodataprojektet 2004). Tabellen under viser en oversikt over programvare og hvilket bruksområde de er egnet for.

Program	Ant. lisens m/ support	Bruksområde				Vedlikeh. Pr. år (1.000kr)	Kommentarer
		Web	Innsyn	Forvaltn.	Analyse		
ArcInfo	0						
ArcView	6				X	46	
ArcGIS	0		X	X	X		
ArcIMS	1	X	X			14	Felles for Bamble, Skien, Skien og Telemark FK
GisLine Kart	Fri			X			
GisLine Eiendom	Fri			X			
GisLine Arealplan	1			X			

V/G Ledning	0					
V/G Innsyn	120		X			167
GAB-Innsyn	120		X			
V/G Land	Fri			X		
V/G-Trans	1					
V/G-Raster	1					
V/G-Gateregister	1					
WebGAB-klient	Fri					
KommuneGAB	Fri			X		6
GAB Ajour	1					På GAB-server
Oracle	1					8
Gemini Landmåling	0					Kost.fritt fra SK
FYSAK	2					
Kontor 2000	Fri			X		Saksbehandl.syst
WinSak						Saksbehandl.syst
Access	10-15					
Dokindeks						
Komtek E-skatt	10					7,3
Gemini VA	15					73
PA-KIS						”
Sum vedlikeholds- kostnader						321,3

**Figur 16: Geodata-relatert programvare i Skien kommune tilrettelagt for alle avdelinger fra 2003(Geodataprojektet 2004).**

Integrasjon av kart- og geodata i saksbehandlingssystemene Winsak og Kontor2000 er i henhold til GEOLOK-standarden.

## **6.7 Forvaltning av data**

Geodetisk referansesystem for stedfestet informasjon i Skien har frem til mars 2003 vært NGO1948-nett beregnet manuelt i 1960. Mange aktører på geodataområdet i Norge har benyttet versjoner av dette referansesystem som Statens Kartverk, CPOS, programvare, GPS.

Nytt offisielt geodetisk referansesystem i Grenland, Euref89, ble innført i mars 2004. Kommunene Siljan, Skien, Porsgrunn og Bamble har sammen med Statens vegvesen, Skagerak Nett AS, Statens kartverk, Telenor Networks AS, Fylkesmannen i Telemark og Telemark fylkeskommune valgt å innføre Euref89 som ny offisiell geodetisk referanse. Hensikten er å få en felles referanse (koordinatsystem) for all stedfestet informasjon. Dette vil forenkle forvaltning av stedfestet informasjon (geodata), ikke minst på tvers av kommunegrensene. Etter innføringen av Euref89 vil alle store oppmålingsaktører, politi, taxi, turgåere, transportnæring (flåtestyring) og historielag bruke lik referanse på stedfestet informasjon. Dette vil gi grobunn for spennende samarbeid og nytenkning ved å utnytte den store informasjonsmengden som ligger i stedfestet informasjon (Geodataprosjektet 2004).

### **Forvaltning for kart og geodata i Skien**

I forsøk på å danne et bilde av situasjonen og forhold for GIS og geodata i Skien kommune har ansatte i den tidl. Geodataenheten skaffet god informasjon. I en epost fra ansatt i Kart- og Landbruksenheten (tidl. Geodataenheten), 20.10.2004, om forvaltning av data i Skien kommune beskrives situasjonen slik:

*Skien kommune har rundt 130 ulike datasett med geografisk informasjon som er mer eller mindre tilgjengelige for interne og eksterne brukere. Datasettene forvaltes i quadri-format, som er et proprietært lagringsformat for VG-programsystemene. Datasettene kan imidlertid eksporteres til andre formater som SOSI, "Gemini" og Shape.*

*Til forvaltning av geografiske data benyttes i all hovedsak GIS/LINE. Enkelte ledningsdatasett forvaltes i Gemini-programvaren. De aller fleste brukerne av innsyns-verktøy mot geografisk informasjon internt i kommunen benytter VG-Innsyn. Det er omtrent 110 lisenser spredt rundt i Skien kommune for dette verktøyet der funksjonaliteten er utviklet over lang tid. Det er et veldig kraftig innsynsverktøy der 67 av kommunens viktigste datasett er tilgjengelig sammen med gode koblinger mot GAB og befolkningsdata. Skien kommune har også en karttjeneste tilgjengelig på kommunens internettsider.*

*Utvalgte brukere (rundt 10 stk) har også tilgang til mer avanserte GIS-verkøy som for å kjøre analyser og sammenstillinger. Dette er verktøy som ArcGIS og VG-Analyse. Tanken er vel at disse skal dekke spesielle oppgaver ved behov.*

*Ansvar for å holde datasettene oppdaterte er også hovedsakelig lagt til denne enheten med noen unntak for reguleringsplaner, og ledningsnett.*

*Noen av datasettene beskriver fysiske forhold som vegkant, bygniner, vannkontur o.l, Andre datasett beskriver "usynlige" forhold som eiendomsgrenser og andre arealmessige inndelinger. Andre datasett inneholder mest egenskaper knyttet til fysiske objekter så som GAB som inneholder informasjon om Grunneiendom, Adresse og Bygning. Oppdatering av dataene skjer ved ulike rutiner:*

- *Noen av datasettene inngår i en såkalt Geovekst-avtale med andre organisasjoner der geografiske data spiller en viktig rolle. Dette er organisasjoner som andre kommuner, Statens kartverk, Statens vegvesen, NSB o.l. Disse oppdateres regelmessig ved konstruksjon fra flybilder.*
- *Noen datasett som eiendomsgrenser blir holdt løpende à jour av kommunen ved landmåling.*
- *Noen datasett holdes oppdatert ved krav om registrering av endringer f.eks så som GAB. Datasett som er relativt endringsbestandige oppdateres ulikt og i ujevne intervaller.*

(Kart og Landbruksenheten, epost 20.10.04)

Skien kommune er originaldata-vert for flg. datasett:

abas, adressepunkt, arealbruk, anlegg, bygg, eiendom, jernbane, kyst og vann, ledning, lufthavn, markslag, natur, terreng, vegsituasjon, Tiltaksbase, og noen av datasettene i Arealis.  
(Geodataprojektet 2004)

### **Eksisterende datasett**

I det flg. presenteres en sammenfatning av eksisterende datasett, dekningsgrad og fullstendighet i Skien kommune pr 01.01.04.

FKB står for felles kartbase og for FKB-data forutsettes i utgangspunktet sømløse datasett, der koding er i samsvar med SOSI-ver. 3.3 eller nyere. FKB er en samling strukturerte datasett som utgjør en viktig del av grunnkartet i et område og består av vektordata. Det er spesifisert FKB-standarder (FKB-A, FKB-B1, FKB-B2, FKB-C1, FKB-C2 og FKB D) som skal dekke behovet for felles kartdatabase i ulike områdetyper. Detaljinnhold og

stedfestingsnøyaktighet til FKB varierer i de ulike standardene, med størst detaljering og stedfestingsnøyaktighet i A- og minst i D-standard. Enkelte av datasettene i FKB er koblet med og/eller avledet fra andre datasett. Datasettene i FKB er normalt leveransen i et Geovekstprosjekt.([www.statkart.no/IPS/filestore/Geovekst/Produktark/Prodark\\_FKB.pdf](http://www.statkart.no/IPS/filestore/Geovekst/Produktark/Prodark_FKB.pdf))

#### Basiskart:

0 km<sup>2</sup> dekning av kommunens areal med FKB-A data

147 km<sup>2</sup> og 19 % dekning av kommunens areal med FKB-B (B1/B2)data

137 km<sup>2</sup> og 17 % dekning av kommunens areal med FKB-B (1 ekv.)data

632 km<sup>2</sup> og 81 % dekning av kommunens areal med FKB-C (C1/C2)data

434 km<sup>2</sup> og 56 % dekning av kommunens areal med FKB-C (5 ekv.)data

0 km<sup>2</sup> dekning av kommunens areal med FKB-D data

100 % dekning av kommunens areal med DEK (Digitalt Eiendomskart)

570 km<sup>2</sup> og 73 % dekning av kommunens areal med DMK(Digitalt marklagskart)

#### GAB (grunneiendom-, adresse- og bygningsregister), miljødata, plandata:

- 99 % fullstendighet i B-delen i GAB
- 2 miljødatasett under Arealis
- 27 miljødatasett under andre
- 14 detalj-/reguleringsplaner behandlet pr. år
- Detaljplaner, 348 på rasterform (scannet) og 90 vektorisert
- Oversiktsplaner

#### Rasterdata:

- Ortofoto; dekning 150 km<sup>2</sup> – og 19 % av kommunens areal
- Skråbilder: dekning 32 km<sup>2</sup> og 4 % av kommunens areal
- Raster ØK: dekning 570 km<sup>2</sup> og 73 % av kommunens areal
- Scannede målebrev
- 912 Historiske kart på rasterform

Andre typer kart / registre er adressekart, turkart, andre typer temakart, diverse plott, stedsnavn-base og metadata. Detaljerte lister og beskrivelser finnes hos Kart- og Landbruksenheten i Skien kommune([www.skien.kommune.no](http://www.skien.kommune.no)) En viktig forutsetning for

analysen av en II i kommunen, vil være å beskrive teknisk og organisatorisk forhold som basis utgangspunkt for videreutvikling. Dette beskrives i teorien med begrepet ”installert base”, dvs. samlingen av de tekniske og organisatoriske forhold som et GIS, system og data, skal fungere i..

### **Avtalemessige forpliktelser**

Skien kommune har flg. FDV-avtaler(forvaltnings- og drifts- og vedlikeholdsavtaler), pr 01.01.04:

- FKB-data.
- VBASE - Vegnett
- ELVEG - Vegnett med informasjon om kjørerestriksjoner
- GAB driftsavtale - Salg av GAB-data til Statens kartverk
- Infoland - Eiendomsmeglerdata
- CPOS - Posisjoneringstjeneste som kjøpes fra Statens kartverk
- Deltar i GIS-samarbeidet i Telemark

For en oversikt over datasett som Skien kommune besitter, FDV-rolle(forvaltning, drift og vedlikehold) finnes i statusrapporten fra Geodataprojektet([www.grenlandssamarbeidet.no](http://www.grenlandssamarbeidet.no)). Eksisterende datasett og forvaltningsansvar utgjør grunnleggende komponenter i den tiltattelagte infrastrukturen i kommunen. De samme komponenter vil kunne utgjøre felles ressurser i en geografisk informasjonsinfrastruktur senere i oppgaven.

## **6.8 Drift av systemer**

IT-enheten har bl.a. som mål å være ”... *koordinator og driftsoperatør for all IT-virksomhet i Skien kommune*”, det medfører en rolle som svært viktig medspiller for all utvikling, bruk/drift og videreutvikling i kommunenes GIS- og geodata-virksomhet. Samtidig må det være gode kommunikasjonsrutiner til fagavdelingen som har ansvar for GIS og geodata, og ikke minst mellom IT-enheten og GIS-koodinatoren.

I en epost fra ansatt i Kart- og Landbruksenheten(tidl. Geodataenheten), 20.10.2004, om forvaltning av data i Skien kommune beskrives situasjonen slik:



*”Det er Geodataenheten som har hovedansvaret for programsystemene som faller inn under paraplyen geografiske informasjonssystem.”*

(Kart og Landbruksenheten, epost 20.10.04)

IT-enheten har ansvar for drift av teknisk infrastruktur, maskiner og programvare utenom den nevnte ”GIS-paraplyen”, og hvilke programvare som menes er gjennomgått ved en oversikt over teknisk infrastruktur i kommunen. Saksbehandlingsprogramvare er i en særstilling, da kobling av sak/gab/gis etter GEOLOK-standarden, gjør at programmene nevnes i GIS-porteføljen, men uten å benytte denne delen fremstår programvaren som et generelt saksbehandlingsprogramsystem.

Kommunale geodatavirksomheter er ”tunge” bruker av IT, da slike data utgjør store datamengder. Stabile kommunikasjonslinjer med høy kapasitet og stabilt driftsmiljø utgjør viktige forutsetninger for geodatabruk/-tjenester, samtidig som det gir fleksibilitet til lokalisering av den enkelte type tjeneste. IT-faglige vil derfor alltid ha en sentral rolle ved geodatavirksomhet.

I praksis er deler av en såkalt IT-funksjon desentralisert, ved at geodatavirksomhet gjøres av geodatafaglige, jfr. Kart- og Landbruksenhetens(tidl. Geodataenhetens) ansvarsområde, og deltakelse i samarbeidsprosjekt skjer fra fagavdelinger. Kommunikasjon med beslutningstakere er likevel den mest avgjørende rammebetingelse for IT-virksomheten. Rutiner og ansvarsforhold for geodatavirksomheten i kommunen utgjør en viktig del av praksis for infrastrukturen i dag. I et II-perspektiv vil kultivering av en II, og mulighetene for å utvikle en velfungerende infrastruktur, kunne lide ved uklare ansvarsforhold og rutiner for drift av systemer og data.

## **6.9 Tilrettelegging av GIS og geodata i avdelingene/enhetene**

Ved gjennomgang av teknisk infrastruktur viser det seg at Skien kommune har en godt utbygd infrastruktur i form av nettverk, og er godt rustet for store datamengder som geodatabruk fører med seg.

I infrastrukturen er ulike typer programvare og data tilgjengelig for alle interne saksbehandlere og ansatte i kommunen. For GIS og geodata spesielt, er det tilrettelagt for bruk av:

- Internett-/intranettkart – grunnkart-, temakart og ortofoto
- V/G-Innsyn - innsynsverktøy
- Gemini – landmålingsverktøy
- Arcview – analyse og innsynsverktøy
- GAB – innsynsverktøy i grunneiendom-, adresse og bygningsregisteret
- Autocad – DAK-verktøy(dataassistert konstruksjon)
- Kontor2000 – saksbehandlingsverktøy
- Komtek – verktøy for kommunalteknikk(vann, avløp og ledningsnett)

Saksbehandling og tjenesteyting i alle avdelinger og enheter kan benytte tilbudet. Spesielt har det vært viktig å tilby GIS- og geodataressursene på kommunens Servicesenter. Henvendelser til Servicesenteret viser at det er stort behov for å tilrettelegging av geografi-relaterte ressurser. Som tidligere omtalt viste en oversikt over henvendelser til Servicesenteret at ca. 45 % av henvendelsene i 2002 var spørsmål relatert til teknisk etat. De fleste henvendelsene var kart-relatert, og en god del var knyttet til bygge- og delingssaker som tradisjonelt har vært arbeidskrevende forespørsler(Nyhus 2002).

Tilrettelegging for avdelinger/enheter slik at GIS og geodata skal kunne benyttes til saksbehandling, tjenesteyting og service, for både saksbehandlere og ledere synes teknisk på plass. Tilhørende opplæring og markedsføring av tilbudet i infrastrukturen ser ut til å mangle. Med tanke på at GIS og geodata skal kunne fungere som en informasjonsinfrastruktur(II), kan manglende opplæring og bekjentgjøring av tilrettelagte tilbud, virke negativt inn på muligheten for utviklingen mot en II. Spesielt kravet om å fungere som en ”integret del av praksis” i II-teorien vil ikke være oppfylt. Volumet på aktører i infrastrukturen vil begrense mulighetene til infrastrukturen om å vokse inn i en selv-drevet og selv-forsterkende utviklingsprosess.

I de følgende kapitler vil brukerundersøkelser sammen med forhold redegjort for i dette kapittel, danne grunnlag for å se om GIS og geodata fungerer/kan fungere som en informasjonsinfrastruktur(II) i Skien kommune i henhold til II-teorien i kapittel 2.

## **7 Brukerundersøkelser av GIS og geodata i kommunen**

Skien kommune hadde høsten 2003 tilrettelagt for GIS- og geodatabruk for alle avdelinger i kommunen. Internettkart og et intranettkart med utvidet funksjonalitet til intern saksbehandling var tilgjengelig, en rekke GIS og geodatabehandlingsprogramvare og i tillegg i noen grad kobling mellom saksbehandlingssystem og kart/GIS ved GEOLOK-standarden.

Høsten 2003 gjennomførte Geodataenheten en internettbasert brukerundersøkelse om erfaringer med tilrettelagte ressurser for GIS og geodatabruk. I Skien kommunes deltakelse i forprosjektet ”Interkommunalt geodatasamarbeid i nedre Telemark” i 2004, ble det gjennomført ny brukerundersøkelse om GIS og geodata høsten 2004. Forprosjektrapporten ligger tilgjengelig på internettsidene til Grenlandssamarbeidet, dokumenterer arbeid og resultater fra forprosjektet([www.grenlandssamarbeidet.no](http://www.grenlandssamarbeidet.no)). Kartlegging av hyppighet i bruk av systemer i undersøkelsen benyttet samme inndeling og skala på svaralternativer som undersøkelsen fra 2003, men hadde en del tilleggsspørsmål.

Brukerundersøkelsene benyttes for å danne et bilde av gjeldende forhold, erfaringer og bruk ved GIS og geodata i kommuneorganisasjonen. Kartlegging av hvor hyppig utvalgte programsystem brukes og kommentarer og fritekst gir til sammen et variert oversiktsbilde av utbredelsen og erfaringen med systemene og infrastrukturen.

Det empiriske materialet fra undersøkelsene tjener som sekundærdata for problemstillingen i denne oppgaven, og svakheter og usikkerheter ved resultatmaterialet blir ytterligere forsterket, da det er begrenset hvor grundig kritisk behandling resultatene har fått. Det har aldri vært meningen å benytte disse undersøkelser og resultatmaterialet på statisk signifikante måter, men som et av flere empiriske bidrag til å danne et grunnlag for vurdering av tema opp mot valgt teori.

### **7.1 Brukerundersøkelser om GIS og geodata 2003**

Brukerundersøkelsen som ble gjennomført i 2003 for alle saksbehandlere og ansatte i Skien kommunen vedr. tilrettelagte GIS og geodata-programmer, var internettbasert, og spørreskjemaet ble presentert ved en internettside.

*Hensikten var å se bruken av Geodataenheten sine tjenester. Hvis bruken neste år (ny undersøkelse?) viser en annen tendens enn den vi "tror", har vi mulighet til å spisse innsatset eller gjøre det rette. (Geodataenheten epost 27.10.03)*

Svarprosenten var på 82 %, og resultatene ble samlet og analysert i en MS-Access-database. Identifikasjon ble angitt kun ved avdelingstilknytning. Spørsmål om bruken ble gradert etter en skala fra 0-5, med betydningen; 0=vet ikke, 1=aldri, 2=skjelden, 3=månedlig, 4=ukentlig, 5=daglig. I tillegg ble det gitt åpne spørsmålskolonner for å skrive kommentarer til erfaringer for de ulike systemer, kolonner for ris og ros til geodataavdelingen, og en kolonne for "nyttig". Denne brukerundersøkelsen ble sendt til 100 ansatte i ulike avdelinger, og 82 svar kom tilbake til enheten. Med høy svarprosenten(82 %), kan undersøkelsen betraktes som en kartlegging av skjematisk bruk av systemene. Muligheten for kommentarer og fritekst gir interessante bidrag i materialet. Totalt for saksbehandlere/ansatte kommunen, fordelte svarene seg slik etter fagområde/avdeling:

<b>Fagområde/avdeling</b>	<b>Ant.svar 2003</b>	<b>Ant.svar 2003 i %</b>
Byutvikling	16	19,5
Helse og sosial	14	17,1
Ingeniørvesenet	10	12,2
Kulturavdelingen	5	6,1
Personal og Service	2	2,4
Plan og Økonomi	2	2,4
Pleie og omsorg	7	8,5
Skole og barnehage	13	15,9
ukjent	14	17,1
<b>Totalt</b>	<b>82</b>	<b>100</b>

**Figur 17: Fordeling på fagråde/avdeling for saksbehandlere/ansatte 2003(Skien 2003)**

I det følgende gis et sammendrag av resultater som anses sentrale for problemstillingen i oppgaven.

### **Bruk av GIS-programvare.**

Undersøkelsen inneholdt en kartlegging av hyppigheten ved bruk av ulike programsystem. Tabellen under viser en oppsummering av resultat for programvare som ble undersøkt.

Programvarebruk i 2003	Vet ikke%	Aldri %	Sjelden %	Månedlig %	Ukentlig %	Daglig %	Tot %
Inter/intranetkart	7,3	44,0	36,6	3,7	6,1	2,4	100
V/G-innsyn	9,8	39,0	13,4	6,1	8,5	23,2	100
GAB	9,8	53,7	4,9	3,7	6,1	22,0	100
Autocad	13,4	81,7	3,7	0	0	1,2	100
Arcview	14,6	80,5	3,7	0	0	1,2	100
Kontor2000	6,1	34,1	3,7	11,0	15,9	29,3	100
Gemini	14,6	76,8	3,7	1,2	0	3,7	100
Komtek	12,2	70,7	6,1	1,2	3,7	6,1	100

**Figur 18: Antall svar i % (100%=82) for bruk av programvare i Skien kommune 2003(Skien 2003).**

Resultatene viste at V/G-innsyn, GAB og Kontor2000 er de systemer som hyppigst er brukt, da disse også er mer generelle typer GIS-programvare for enkle funksjoner og innsyn i geodata-forhold, og generell saksbehandling. V/G-innsyn brukes til sammen ”ukentlig/daglig” av 26 av totalt 82 interne saksbehandlere/ ansatte(ca.32 %). Mer overraskende er muligens at ”kart på nett” har sin største brukergruppe i kategorien ”aldri/sjelden” med ca. 80 % av saksbehandlere/ ansatte, da Inter/intranetkart er et generelt innsynsverktøy. GAB har også en stor gruppe i kategorien ”aldri” med ca. 54 %. Kontor2000 skårer naturlig nok høyest med ”ukentlig/daglig” bruk hos ca. 45 % av svarene, Kontor2000 er imidlertid generelt saksbehandlingverktøy i tillegg til at det har geodatakobling ved GEOLOK-standard.. Resultater for saksbehandlere/ansattes bruk av øvrige programsystemer, viste beskjeden bruk. Det er muligens som forventet, da de øvrige programsystem er av mer fagspesifikk karakter. En fremstilling av resultatene fordelt på avdeling/enheter i kommunen er ikke presentert her, men kan produseres utfra resultatmaterialet. Da problemstillingen i oppgaven retter fokus mot utfordringer og krav til GIS og geodata som en geografisk informasjonsinfrastruktur, er forskjeller mellom fagavdelingenes bruk ikke problematisert mer. Detaljer for bruk finnes hos rapport fra den tidl. Geodataenheten.

### **Kommentarer fra ansatte i Skien i undersøkelsen 2003.**

Spørreskjema i 2003 hadde felter hvor brukerne ble oppfordret til å komme med kommentarer, ris og ros til geodatavirkosomhetene, samt forslag til forbedringer i tjenestetilbudet. Under flg noen av kommentarene, sortert på fagområde/avdeling.

#### Byutvikling

- *Det er bra, men er ofte tekniske feil hos meg som blir en barriere for bruk, ofte finner jeg ikke noen som kan hjelpe, så har jeg ikke tid til å vente og lete opp, da bruker jeg andre løsninger i stedet*
- *Må bli bedre til å markedsføre muligheter*
- *Befolkningsdata ville være nyttig*
- *Dere har tilrettelagt for lett tilgang til masse data som oppleves positivt*
- *Bør bli enda flinkere på å markedsføre alle de muligheter som ligger i innsynsverktøy*

#### Helse og sosial

- *Tar gjerne noe på mail f.esk. om hva jeg kan bruke/ ha nytte av av de overnevnte muligheter*
- *De fleste av de andre mulighetene kjenner jeg lite eller ikke til*

#### Ingeniørvesenet

- *VG-innsyn fungerer meget bra nå. Bruk av ortofoto som bakgrunn har medført langt bedre forståelse for kartene for folk som vi utfører tjenester for. Kjempebra*
- *Sen oppdatering på grunnkartdata - mangler mulighet for lagmal på brukernivå - Bildeutskriftfiler for store*

#### Kulturavdelingen

- *Har for liten kunnskap om de forskjellige mulighetene og derfor liten eller ingen bruk*
- *Synes som om dere har et virkelig godt tilbud og har lagt forholdene godt tilrette for at dette kan brukes mye og være til stor hjelp for vår del i saksbehandling*
- *Vet ikke hva dere driver med bortsett fra kart og sånn. Litt for lite info ut til potensielle brukere kanskje*

#### Personal og Service

- *Bedre kopling mellom internettkart og gab*

#### Skole og barnehage

- *Vet ingen ting om dette*
- *Har liten kjennskap til hva det spørres om*

- *Kunne tenkt meg at internettkartet vistest med skolekretsgrenser da hadde jeg sluppet å gå inn på VGinnsyn som er et tungt program å kjøre Tar lang tid å laste*
- *Må få opplæring i bruk og muligheter*
- *Savner informasjon og opplæring i bruk og muligheter*

### **Vurdering av kommentarer.**

Flere brukere etterlyser opplæring og markedsføring av tilrettelagte muligheter. Mange avdekker at de ikke vet noe særlig om hva dette er, langt mindre hvordan det kan være til nytte for dem i deres faglige gjøremål. Som ventet gjelder disse kommentarene brukere i ikke-geofaglige områder. Men også programteknisk deler kan forbedres. En kan anta at ajourhold av data vil få mer fokus med økende bruk.

Resultater ved enheten Pleie og omsorg viser beskjeden bruk og ingen kommentarer. Det er mer forventet enn at Plan og økonomi heller ikke har den store bruken eller kommentarer. Det er imidlertid svært få svar ved denne avdelingen.

### **Svakheter ved undersøkelsen 2003.**

Ambisjonen til den tidl. Geodata-avdelingen som gjennomførte undersøkelsen, var ikke å lage en representativ undersøkelse, men snarere å få nyttige innspill fra brukerne til det videre arbeidet med å utvide og forbedre tjenestetilbudet innenfor geodata. Flg. punkter må tas i betraktning ved vurdering av resultatene:

- Kort tid til erfaringsbakgrunn med tilbudte programsystem
- Ingen opplæring/markedsføring av muligheter ved tilbudet
- Brukerundersøkelsen var for noen 1. gangs kjennskap til at tilbudet eksisterte

## **7.2 Brukerundersøkelser om GIS og geodata 2004**

Mens undersøkelsen 2003 omfattet bare Skien kommune, omfattet brukerundersøkelsen i 2004 de deltakende nabokommunene; Skien, Porsgrunn, Siljan, Bamble, Kragerø og Drangedal.

Pr. 01.01.04 hadde bare to av seks kommuner geodataplaner som var blitt politisk behandlet. Alle kommunene hadde etablert servicetorg. I løpet av 2004 skal alle kommuner ha fått

etablert EUREF89 som geodetisk referansesystem. Kommunenes utstyr for GPS-målinger er ikke standardisert. Programvare til forvaltning og lokal visning av geodata er nå i hovedsak levert fra én og samme leverandør, selv om også systemer fra andre leverandører er i bruk i flere av kommunene. Tre av kommunene har innsynsløsning for geodata via intra-/internett. Tre av kommunene har KommuneGAB, mens de tre andre benytter RiksGAB. Det er store variasjoner mellom kommunene når det gjelder typer av geodatasett og deres dekningsgrad, avhengig av blant annet kommunenes bruttoareal og befolkningstetthet. Alle kommunene er med i Geovekst, men vedlikeholdsansvaret for de ulike datasettene er ikke like omfattende for alle kommunene. Statusoversikten viser at det er store forskjeller mellom kommunene mht. antall årsverk og ressurser på geodatafeltet. Alle seks kommunene har imidlertid et rimelig bra tilbud av aktiviteter og tjenester på fagområdet, men forskjellene mellom kommunene gjør det rimelig å anta at ønsker og prioriteringer ifm. et mulig framtidig samarbeid, som var bakgrunnen for brukerundersøkelsen, vil være forskjellige.

Brukerundersøkelsen ble sendt pr. epost til kommunale saksbehandlere/ ansatte internt i kommunene, politikere, eksterne konsulenter og privatpersoner. I tillegg til epost ble undersøkelsen sendt i papirutgave pr. post til et utvalg privatpersoner. Undersøkelsen ble gjennomført ved bruk av programmet *EasySurvey*. Resultater ble behandlet i *EasySurvey* og *NSDSTAT*.

Undersøkelsen omfattet 4 grupper; gruppe1 – interne saksbehandlere/ansatte, gruppe2 – politikere, gruppe3 – eksterne konsulenter, gruppe4 – private kunder. I denne oppgaven er det fokusert på resultatene fra gruppe1-interne saksbehandlere/ansatte i hovedsak. For alle kommunene samlet, ble undersøkelsen sendt pr. epost til 241 saksbehandlere/ ansatte, og 98 svar kom tilbake til prosjektet. Av de 98 svarene fra gruppen saksbehandlere/ ansatte, kom 47 av svarene fra Skien, hvorav 34 saksbehandlere og 13 ledere. Skien kommunes saksbehandlere/ ansatte bidro til bortimot 50 % av svarene. Det vil si at svar fra Skien kommunes saksbehandlere/ ansatte har stor vekt i resultatene. Totalt for interne saksbehandlere/ansatte i alle 6 kommunene fordelte svarene seg slik etter fagområde/avdeling:



<b>Fagområde/avdeling</b>	<b>Ant. svar 2004</b>	<b>Ant. svar 2004 i %</b>
Administrasjon	9	9,2
Byggesak	15	15,3
Eiendomsforvaltning	3	3,1
Helse og sosial / pleie og omsorg	6	6,1
Kultur	4	4,1
Landbruk	7	7,1
Miljøvern	3	3,0
Plan	17	17,3
Servicetorg	8	8,2
Skole / barnehage	3	3,1
Teknisk drift	20	20,4
Annet (uspesifisert)	3	3,1
<b>Totalt</b>	<b>98*</b>	<b>100</b>

**Figur 19: Fordeling på fagområde/avdeling for interne saksbehandlere/ansatte 2004(Geodataprojektet 2004)**  
(\*herav 70 fagansvarlige/saksbehandlere og 28 administrative ledere)

I det følgende gis et sammendrag av resultater som anses sentrale for problemstillingen i oppgaven. Fullstendig sluttrapport og detaljer om delundersøkelsene finnes på [www.grenlandssamarbeidet.no](http://www.grenlandssamarbeidet.no) under prosjekt Geodata.

### **Bruk av GIS-programvare.**

Undersøkelsen inneholdt en kartlegging av hyppigheten ved bruk av ulike programsystem. Tabellen under viser en oppsummering av resultat for programvare som ble undersøkt.

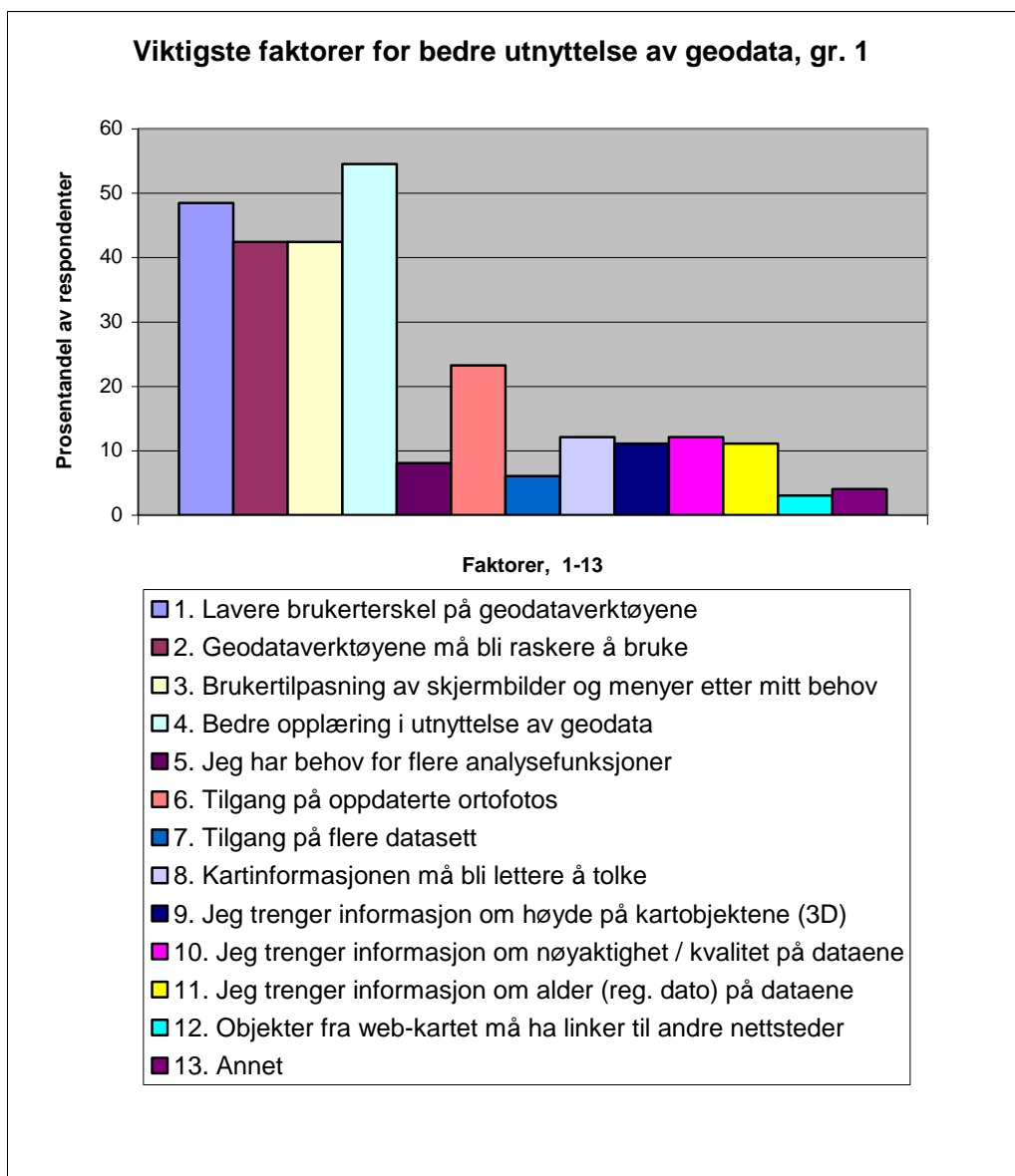
Programvarebruk i 2004	Aldri %	Få g/år %	Månedlig %	Ukentlig %	Daglig %	Total %
Inter-/intranettkart	13,3	46,9	20,4	13,3	7,1	100
V/G-innsyn	38,8	9,2	5,1	18,4	29,6	100
GIS/LINE	78,6	7,1	6,1	5,1	4,1	100
DAK-verktøy	88,8	4,1	3,1	3,0	2,0	100
Arcview	65,3	13,3	4,1	9,2	9,2	100
Arcinfor	81,6	13,3	3,1	1,0	2,0	100
Gemini	82,7	5,1	2,0	3,1	8,1	100
Annet(uspesifisert)	74,5	8,1	9,1	7,1	2,0	100

**Figur 20: Antall svar i % (100%=98) for bruk av programvare blant saksbehandlere/ansatte i kommunene i Geodataprojektet(inkl. Skien) 2004. (Geodataprojektet 2004)**

Ikke overraskende viste resultatene at Inter-/intranettkart og V/G-innsyn er de systemer som hyppigst er brukt, da disse også er mer generelle typer GIS-programvare for enkle funksjoner og innsyn i geodata-forhold. V/G-innsyn brukes til sammen "ukentlig/daglig" av 47 av totalt 98 interne saksbehandlere/ ansatte(ca.48 %). Mer overraskende er muligens at "kart på nett" har sin største brukergruppe i kategorien "få ganger/år" med ca. 47 % av interne saksbehandlere/ ansatte. Resultatet hos gruppen saksbehandlere/ ansatte for bruk av øvrige programsystemer viste beskjeden bruk. På samme måte som for undersøkelsen i Skien i 2003, kan en anta at det skyldes at de øvrige programsystem er mer geofagspesifikke. Detaljer for bruk finnes i delundersøkelsesrapport fra prosjekt Geodata, tilgjengelig på [www.grenlandssamarbeidet.no](http://www.grenlandssamarbeidet.no).

### **Brukernes ønsker og behov.**

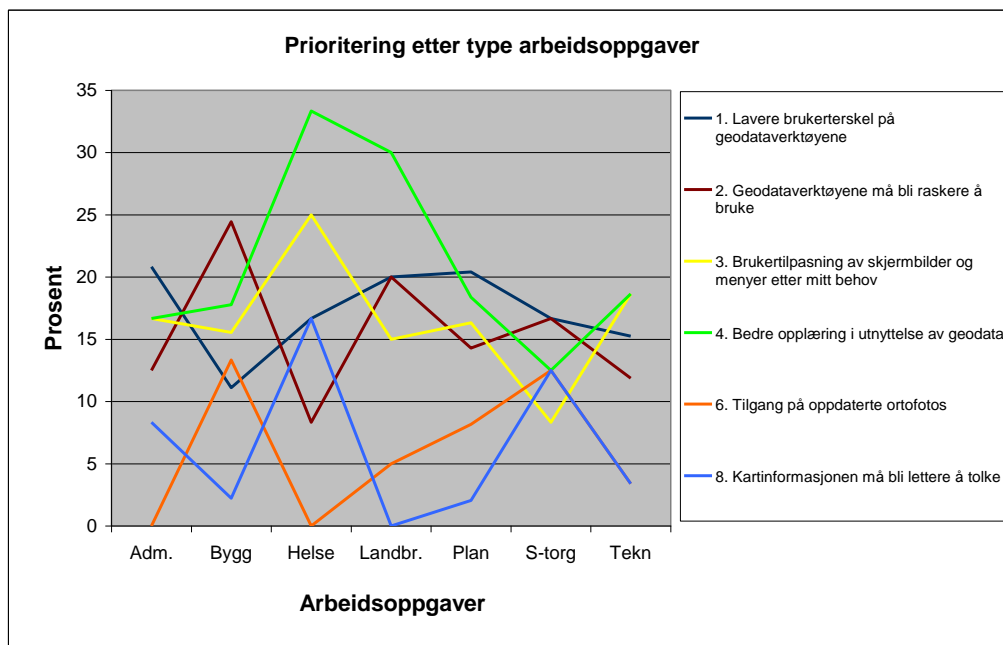
Brukerne ble bedt om å velge de tre viktigste av totalt 13 faktorer på en liste over mulige tiltak for å øke utnyttelsen av geodata i deres arbeid. Listen over alternativer var satt opp på forhånd. Nedenfor er prioriteringene for gruppe 1 – interne saksbehandlere/ansatte presentert.



**Figur 21: Viktigste faktorer for bedre utnyttelse av geodata blant interne saksbehandlere(Geodataprojektet 2004).**

”Bedre opplæring i utnyttelse av geodata” skårer høyest blant faktorer som vurderes viktig for økt bruk av GIS og geodata. Dette indikerer at ulike fagområder i kommuneorganisasjonen har svært ulike kunnskaper og kjennskap til hva GIS og geodata er og hva det kan gjøre for dem i deres arbeid. En rekke krav til godt tilrettelagte systemer og data, og kvalitetsikring på ulike måter følger blant de neste viktig faktorer. Det hjelper imidlertid lite med godt tilrettelagt infrastruktur dersom kunnskaper og hva som finnes og hvordan det kan benyttes mangler.

Blant saksbehandlerne ble det sett på om det er noen forskjeller i prioriteringer ut fra type arbeidsoppgaver. For oversiktens skyld ble det utelatt de fem alternativene som hadde lavest score (mindre enn 10 % oppslutning).



**Figur 22: Viktigste faktorer for mer effektiv geodatabruk for de enkelte kategorier av saksbehandlere(Geodataprojektet 2004)**

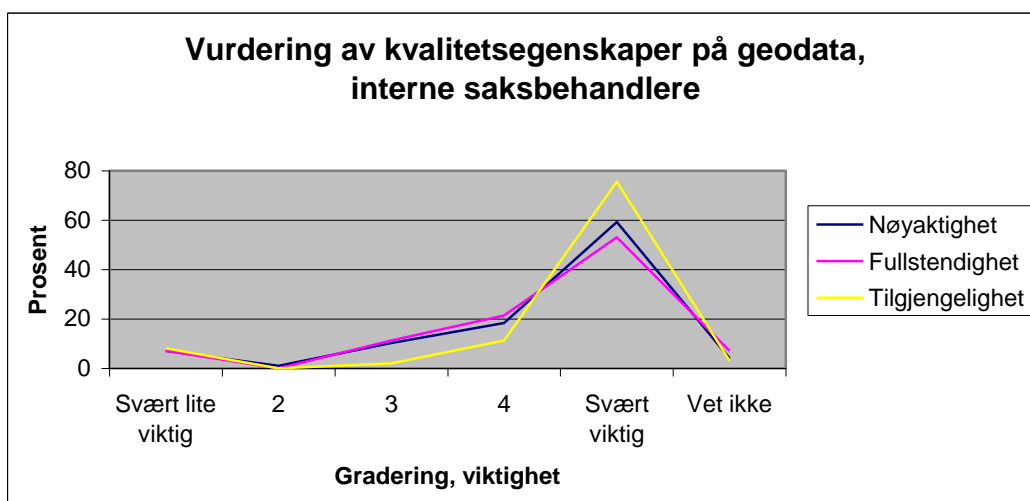
De ulike faggrupperinger av saksbehandlere/ansattes prioriteringer gir et sammensatt bilde for ulike tiltak som synes aktuelle for å øke bruken av GIS og geodata. Selv om datamaterialet ikke er veldig stort, vil en kunne ta prioriteringen som et uttrykk for hva som er viktig for å øke bruken i ulike faggrupperinger. Nærmere undersøkelse ville kunne supplere fagområdenes prioriteringer, slik at en kunne ta resultatene som representative for fagområdene.

Helsefaglig etat etterlyser bedre opplæring i utnyttelse av geodata, samt tilpasning av brukergrensesnitt og bedre forklaringer på kartinformasjonen. Byggfaglige etterlyser tilgang på ortofoto, som henspiller på den virksomheten de er satt til å utføre. Det er kjent at gode ortofoto endrer en saksbehandling av en byggesak dramatisk. Gode ortofoto kan i tillegg redusere behov for befaring i felt, som er både tidkrevende og ressusekrevende. Servicetorget etterlyser bedre mulighet til å tolke kartinformasjonen. Særlig viktig blir dette da satsningen på at Servicetorget skal ta mye av saksbehandlingen ved besøket på Servictorget/ servicesenteret.

Her er et klart forbedringspotensiale, spørsmålet blir da hvem som skal ha ansvar for forbedringstiltak. Kommentarene fra brukerne viser at de er godt tilfreds med geodatafaglige i den kontakten de har. Noe av kjernen i arbeidet med å tilrettelegge for bedre utnyttelse av geodata, vil være vilje til, ikke bare oppnevne såkalte GIS-ansvarlig, men sette av ressurser i form av tid og økonomi til å gjennomføre etterlyste forbedringstiltak.

### Gradering av kvalitetsegenskaper ved geodata

Interne saksbehandlere/ansatte ble bedt om å vurdere viktigheten av tre sentrale kvalitetsegenskaper ved geodata; *nøyaktighet*, *fullstendighet* og *tilgjengelighet*. Resultatene går fram av tabellen nedenfor. En nærmere undersøkelse viste at saksbehandlerne prioriterte tilgjengelighet absolutt høyest (på topp hos 80 %).



**Figur 23: Kvalitetsegenskaper ved geodata, - interne saksbehandlere(Geodataprojektet 2004)**

Resultatene for kvalitetsegenskaper på geodata fra saksbehandler/ansatt-gruppen, viser at tilgjengelighet vurderes høyest, men i prioritering mellom disse viktige egenskapene, er resultatet ikke oppsiktsvekkende. Tilgjengelighet kan sees som en forutsetning for i det hele tatt å vurdere fullstendighet og nøyaktighet.

### **Kommentarer fra ansatte i Skien i undersøkelsen 2004.**

Alle undersøkelsene hadde et felt hvor brukerne ble oppfordret til å komme med kommentarer, ris og ros til geodatavirksomheter, samt forslag til forbedringer i tjenestetilbudet. Under flg. noen av kommentarene.

- *Arbeider i størst grad med drift/saksbehandling, men er svært avhengig av karttjenestene mer som informasjon. Jeg er svært fornøyd med de mulighetene som ligger der.*
- *Er svært fornøyd med den tjenesten som geodataavdelingen leverer; Hyggelige, imøtekommende folk som tar innspill som en utfordring og gjør sitt beste for at jeg skal være fornøyd - Helhetsinntrykket er svært bra.*
- *Felles ortofoto og kart på internett for Porsgrunn og Skien må da være enkelt å få til. Det må være enklere å skaffe data til planarbeid som strekker seg kommunegrensen. Nå skal vi snart revidere arealdelen sammen! Folk som ikke bruker gode tjenester nok må få mer veiledning om muligheter. (skråfoto mm) Alle nødvendige datasett som benyttes i planleggingen må ligge ett sted. Det kan ikke være noe i VG-innsyn og noe på intranettet. Det blir bare rot. Men det er flott at folk kan se på kart og ortofoto på nettet! Må markedsføres mer.*
- *Info som ligger på internett/intranett må også være tilgjengelig fra VG-innsyn. Dette er et verktøy vi bruker nærmest daglig og det blir uoversiktlig når ting blir lagt på forskjellige steder. Det er vanskelig for den vanlige bruker å vite om hvilke muligheter som finnes for å ta ut info og kjøre analyser.*

(Geodataprojektet 2004)

### **Vurdering av kommentarer.**

Flere brukere etterlyste større grad av standardisering når det gjelder innsynsløsninger. Det oppleves rotete og uoversiktlig når ulike datasett kan være tilgjengelig via flere ulike applikasjoner, og kanskje med ulike ajourholdsdatoer. Et argument for viktigheten av interkommunale samarbeid er ønske om sømløse datasett over kommunegrensene. Ønsket kommer fra både interne saksbehandlere og eksterne konsulenter. Bedre informasjon om hvilke datasett som er tilgjengelig, opplæring i bruken av disse dataene og enklere / mer brukervennlige programverktøy er også gjengangere i de direkte kommentarene.

### **Svakheter ved undersøkelsen 2004.**

Ambisjonen til Geodataprojektet var ikke å lage en representativ undersøkelse, men snarere å få nyttige innspill fra brukerne til det videre arbeidet med å utvide og forbedre tjenestetilbudet innenfor geodata. Flg. punkter må tas i betraktning ved vurdering av resultatene:

- Enkelte svar tyder på at en ikke alltid har truffet med riktig nivå på spørsmålene eller at brukerne ikke er klar over hvor og hvordan geodatatjenester er tilgjengelig. For eksempel svarer enkelte at de har hentet kartinformasjon fra Internett selv om de aktuelle kommunene ikke har et slikt tilbud!
- Stor ”vet ikke”- prosent blant saksbehandlere, og flere gir uttrykk for at de har liten eller ingen innsikt i fagområdet ut over den ene tjenesten som de fikk levert ”tilfeldigvis” i 2003.
- Svaralternativene i undersøkelsen kan ha blitt tolket annerledes av brukerne enn det som var intensjonen. F.eks ”bedre opplæring i utnyttelse av geodata” kan tenkes å omfatte både mer informasjon om hvilke datasett som er tilgjengelig, innholdet i dataene (egenskaper), hvordan geodata kan utnyttes i andre fagapplikasjoner etc.
- Svarprosent ble ca 40 %. Et annet spørsmål er hvorvidt de brukerne som har svart er representative for den gruppa de tilhører. I så fall vil selv et lite antall respondenter kunne gi en rimelig korrekt beskrivelse av de faktiske forhold.

### **7.3 Samlet vurdering av erfaring og bruk av GIS og geodata**

I det følgende gis en kort gjennomgang av hovedtrekk og sentrale funn i undersøkelsene fra 2003 og 2004 av interne saksbehandlere. Det er ikke tenkt å direkte sammenlikne undersøkelsene og trekke ut nøyaktige data for analyser, da undersøkelsene ikke er nøyaktig sammenliknbare verken i form, gjennomføring, hensikt eller omfang. I det flg. vil en sammenstilling av liknende data, benyttes for å få bedre belegg for å trekke noen konklusjoner. Det må tas i betraktning at også ulike interne forhold i kommunen ikke er helt de samme i de to undersøkelsene, og i tillegg må resultater og svar tolkes i henhold til noe ulike forhold, både teknisk og organisatorisk i de undersøkte kommuner. På litt overfladisk måte sammenholdes resultater, med øvrige forhold som er blitt kjent, for å kunne peke på innsatsfaktorer som kan synes viktig for utnyttelsen av GIS og geodata i en infrastruktur.

### **Sammenlikning av brukerundersøkelsene i 2003 og 2004**

Brukerundersøkelsene er ikke basert på identiske spørreskjema, men resultatene kan sammenholdes på noen områder for antyde en utvikling. Undersøkelsen i 2003 omfattet bare Skien kommune, som har tilrettelagt for alle de undersøkte programsystemer i alle enheter i kommunen. Undersøkelsen i 2004 omfattet Skien kommune og 5 nabokommuner, som har store ulikheter i tilrettelegging for de undersøkte programsystemer. Skien kommune utgjorde ca. 50 % av svarene i 2004-undersøkelsen. For programsystemer som inngår i begge undersøkelsene, viser resultatene liten endring i de fleste programsystem i 2003 og 2004. Bruk av Inter-/intranettkart og V/G-Innsyn viser imidlertid økt bruk i 2004. Disse to verktøy er typiske innsynsverktøy til geodata, og enklere å ta i bruk for ikke-geodatafaglige. Kart på Internett er også etter hvert kjent for flere og flere, ved kartverktøy i Telefonkatalogen online og ruteplanleggeren VisVeg.

### **Prioriteringer av hva som er viktige forutsetninger for å benytte geodata.**

For å gi et innspill til arbeid og tiltak for å tilrettelegge geografisk infrastruktur, gjengis de høyest prioriterte faktorer for økte utnyttelse av geodata for alle 4 gruppene i brukerundersøkelsene til Geodataprojektet. Brukerne ble bedt om å velge viktigste av totalt 13 faktorer på en liste over mulige tiltak for å øke utnyttelsen av geodata. Listen var satt opp på forhånd.

Prioriteringer i gruppe 1 - Interne saksbehandlere:

- Bedre opplæring i bruk av geodata
- Lavere brukerterskel på de programverktøyene som benyttes
- Bedre tilpasning av programverktøyene til eget behov
- Kortere responstid (raskere programvare, raskere datatilgang)

Prioriteringer i gruppe 2 - Politikere:

- Bedre opplæring i utnyttelse av geodata
- Hyppigere oppdatering av kartdata
- Enklere tegnforklaring på kart og planer

Prioriteringer i gruppe 3 - Eksterne konsulenter:

- Bedre tilbud av ferske ortofoto



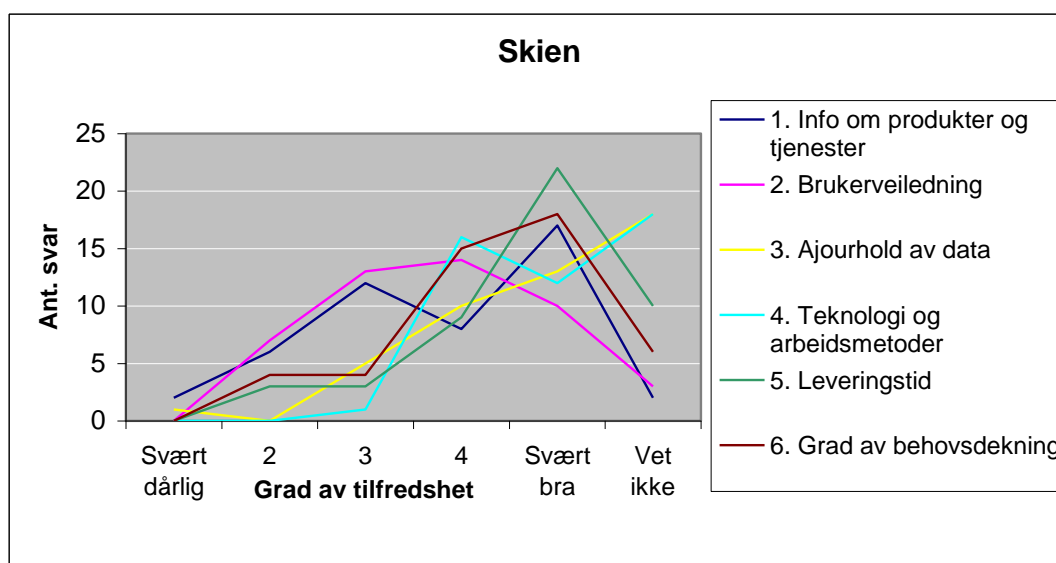
- Lavere priser ved kjøp av data
- Informasjon om kvalitet / nøyaktighet på digitale data
- Informasjon om kartobjektene høyde (3D)

Prioriteringer i gruppe 4 - Private kunder:

- Lavere priser / gebyrer på geodatatjenester
- Tilgang på oppdaterte (ferske) data
- Bedre informasjon tjenester og produkter som kan leveres

### Karakterisering av geodatavirkosmhetene.

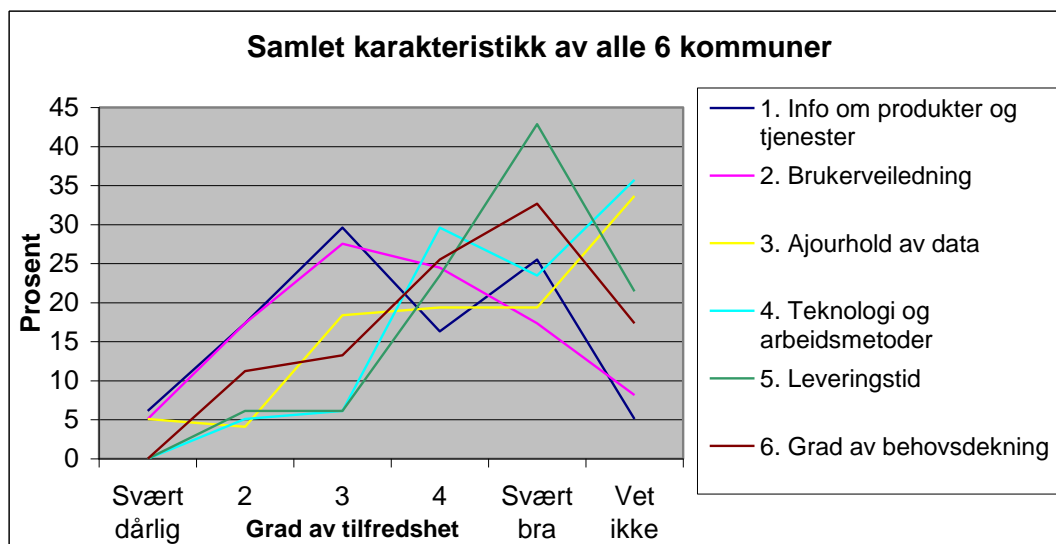
For en sammenlikning med andre kommuner, ble det i "Geodataprojektet" fremstilt en samlet karakteristikk av geodatavirkosmhetene i alle kommunene, i tillegg til enkeltvis fremstillinger pr kommune og pr. brukergruppe. Brukerne ble bedt om å vurdere kommunenes geodatavirkosmheter etter en skala fra 1 til 5, der 5 uttrykker svært bra / svært tilfreds.



Figur 24: Saksbehandlerne karakteristikk av geodatavirkosmheten i Skien(Geodataprojektet 2004).

Ut fra diagrammet over har geodatavirkosmheten i Skien et forbedringspotensiale overfor saksbehandlere/ansatte når det gjelder informasjon om produkter og tjenester, brukerveiledning og ajourholdstakt på geodata. Dette stemmer godt overens med de kommentarer om kom frem i undersøkelsen i 2003, med ønsker om opplæring og veiledning. Ikke-geodatafaglige brukere, dvs. bruker i andre fagområder/avdelinger som skole, kultur,

helse, pleie, etterlyser informasjon og opplæring i hva geodata kan benyttes til for de respektive fagområder. Ajourhold på data vurderes noe variert, og datamaterialet gir ikke grunnlag for å peke på spesielle sammenhenger. Visse tegn kan imidlertid tyde på at økt bruk av geodata medvirker til å vurdere ajourhold av geodata høyt.



**Figur 25: Samlet karakteristikk av seks forhold v/geodatavirkosmhetene(Geodataprojektet 2004).**

Når det gjelder eventuelle forskjeller mellom kommunene, har 3-4 av kommunene så få svar at resultatene blir svært usikre. Til tross for visse ulikheter i organisatoriske og tekniske forhold for GIS og geodata i de undersøkte kommuner, stemmer karakteristikkene mellom Skien og den samlede oversikten for alle kommunene mhp. tilfredshet, godt overens.

### **Konsekvenser for videre arbeid med infrastruktur.**

Undersøkelsene i Skien kommune viser et klart forbedringspotensiale på bl.a. følgende punkter:

- Bedre opplæring i utnyttelse av geodata for interne saksbehandlere og politikere
- Bedre tilpasning av fagapplikasjonene etter brukernes behov
- Hyppigere ajourhold av dataene
- Økt tilgjengelighet av data
- Synliggjøre andre egenskaper (kvalitet / nøyaktighet, alder etc.) i kartdataene for brukerne
- Økt standardisering av tjenestene mellom kommunene
- Utvidet tilbud av oppdaterte ortofoto

Det kan synes som om en del av den fagkompetansen som geodatamedarbeiderne sitter inne med ikke blir formidlet videre til saksbehandlere i tilstrekkelig grad. Ulike tiltak kan skisseres for å bedre kompetanseoverføring, f.eks å holde jevnlig brukerkonferanser. I de neste kapitler foretas en gjennomgang av de undersøket forholdene for GIS og geodata i Skien kommune i lys av II-teorien i kapittel 2. På bakgrunn av resultatene i undersøkelsene sammenholdt med krav i II-teorien, vil det være mulig å se om Skien kommune kan sies å ha en geografisk informasjonsinfrastruktur, evt. hva som mangler, og hvilke tiltak som kan settes inn.

## 8 Fra geodata og GIS til geografisk informasjonsinfrastruktur(GII)

I beskrivelsen av teorien om informasjonsinfrastruktur(II), ble det referert noen karakteristika som sier at infrastrukturen bl.a skal være felles, åpen, tilgjengelig, kan deles av mange og kan utgjøre en basis for mange brukergrupper, organisasjonsformer og anvendelser.

Infrastrukturen skal fungere som en integrert del av en organisasjons praksis og tas for gitt, slik den først blir synlig hvis den ikke fungerer eller ikke er tilgjengelig. På tilsvarende måte som visjonen bak modernisering av offentlig sektor om at *brukerne skal ikke vite hvordan forvaltningen er organisert for å for full tilgang til offentlige tjenester*, skal ikke brukere av teknologiløsninger behøve å vite hvordan løsningene er bygget, for å kunne benytte funksjonalitet og få tilgang til data (Norstella 2004). Dette er like aktuell problemstilling for interne brukere/saksbehandlere, som for eksterne brukere/innbyggere i en kommune.

Teknologiutviklingen generelt beskrives gjerne ved generasjoner av teknologi, fra de tidligste generasjoners enkle, karakterbaserte grensesnitt til dagens høynivåbaserte multimediegrensesnitt. Det har ført oss som brukere fra å behøve vite hvor og hvordan vi skal kunne få tak i data, til kun behøve å tenke på hva vi ønsker data om.

I beskrivelsen av GIS foran, ble det pekt på at GIS har karakter av å være generelle IS, dvs. IS som kan brukes på forskjellige fagområder avhengig av de data som behandles. GIS er IS som kan behandle geodata. Ulike typer geodata kan geografi-festes og gis koordinater. Persondata kan bli geodata ved at dataene stedfestes til f.eks bostedsadresse. Forurensningsdata og sykdomsdata kan stedfestes til de geografiske områder hvor de er registrert. I et GIS-verktøy kan f.eks kobling av forurensnings- og sykdomsdata tydeliggjøre sammenhenger å gi

grunnlag for helsefaglige spørsmål. Skoleplanlegging er et annet eksempel, hvor geografifestede persondata om personer i grunnskolealder kan behandles i GIS-verktøy koblet til skoler og skolekretser for skoleplanlegging. Kulturminne og arealplanlegging er et annet eksempel. Dette gir grunnlag for å betrakte GIS-applikasjoner som fagsystemer avhengig av de typer fagdata som behandles i en bestemt problemstilling, dvs. som hhv. helsefaglig-, skolefaglige-, eller kulturfaglige system, som eksemplifisert over. Det som er felles for de ulike typer fagdatabehandling er at dataene er stedfestede og applikasjonen behandler dem på kartbakgrunn. Denne fremstillingen av GIS passer for GIS-verktøy som brukes til å få innsyn i ulike forhold i virkeligheten ved at de illustreres og presenteres på et kart. Kartbakgrunnen tjener som medium for presentasjon av problemstillinger. Koblingen til kartet som medium for presentasjon i form av stedfestingsdata, utgjør et viktig tillegg til den informasjon som ligger i de fagdata som presenteres. Ved å betrakte geodata på denne måten, synliggjøres styrken i GIS, ved muligheten til nye (tilleggs-)problemstillinger ved dataene, nettopp ved stedfestingsdelen. I GIS-verktøy fremkommer nytten av stedfestingskomponenten i geodata, ved muligheten til å koble ulike typer egenskapsdata på bakgrunn av sin geografiske utbredelse (som å legge temakartfolier på hverandre), og ny informasjon fremkommer som et resultat. Dette er noe av grunnen til at GIS-verktøy kan benyttes av ulike fagmiljø til ulike problemstillinger. GIS-konseptet kan synes til en viss grad sammenliknbare med beskrivelsen av II, ved sin sosio-tekniske natur og utfra at ressursene skal kunne danne basis for ulike brukere og fagområder.

### **8.1 *GII i casekommunen***

Hvordan passer II-perspektivet på GIS og geodata inn i de forhold som gjelder i Skien kommune. Ved å ta utgangspunkt i karakteristika for informasjonsinfrastrukturer(II) i kapittel 2, tjener disse som en sjekkeliste for oppsummering av GIS og geodata i Skien kommune mhp om forholdene kan sies å være en geografisk II.

Utfra kartlegging av særlig teknisk infrastruktur i casekommunen, kan tilrettelagte forhold for GIS og geodata betraktes som felles ressurser, åpent, tilgjengelig for ansatte ved en god teknisk infrastruktur av nettverk, maskinvare og programvare. Ressursene kan deles av mange, da alle ansatte i kommunen har tilgjengelig de samme felles GIS-programmer på en konsistent måte. Forholdene må sies å være tilretteleggende og muliggjørende, da GIS-program og databaser kan utgjøre en basis for alle brukergrupper, ulike typer anvendelser og

organisasjonsformer. Alle avdelinger, enheter og saksbehandlere har tilgang til den samme II. De samme ressurser kan benyttes i ulike etater i organisasjonen. F.eks kan byggesaksbehandling benytte samme GIS- og dataressurser ved Servicesenteret som ved Byggesaksenheten, og saksbehandlingen kan utføres begge steder (Nyhus 2003). Et og samme GIS-verktøy kan f.eks benyttes med geodata om personers alders sammensetning for planlegging av hjemmehjelp i Pleie- og Omsorgsavdeling, eller for planlegging av skoleressursfordeling i Skole- og barnehageavdelingen. Brukerundersøkelsene i casekommunen viser likevel svært varierende bruk og utnyttelse av tilrettelagte ressurser, og ved brukercommentarene synliggjøres mangel på informasjon og kunnskap om ressursene. Faktisk praksis i casekommunen som fremkommer i brukerundersøkelsene, gir en pekepinn på mangler ved karakteristika som må være oppfylt for at forholdene skal kunne kalles en II.

Tilrettelegging av GIS og geodata i Skien benytter standardiserte grensesnitt for applikasjoner og løsninger, og tilpasninger gjelder kun omfang av funksjonalitet som er tilrettelagt for i gjeldende versjoner. Infrastrukturen er en varig og stabil konstruksjon, og strategiske beslutninger i kommunen ligger til grunn for infrastrukturen slik den fremtrer. Standarder for applikasjoner og data i dag, er imidlertid ikke noe garanti for å være sikret fremtidig interoperabilitet ved utvikling og implementasjon av nye komponenter i infrastrukturen. Nasjonalt og internasjonalt standardiseringsarbeid vil påvirke kommunens valgmuligheter. GIS-leverandører kan bidra til utskifting av standarder, ved å tilby komponenter som gjør det mulig å koble nye (standard) komponenter med eksisterende (standard) komponenter i kommunenes infrastruktur. Dersom ikke utviklingen går i slik retning, vil kommunene få såkalte "lock-ins"-situasjoner, ved at kostnadene ved overgang til andre systemer og leverandører, med andre standarder, blir for store.

Informasjonsinfrastrukturen er heterogen med mange ulike komponenter som til sammen utgjør den felles ressursen; ulike tekniske maskin- og programvaredeler, organisatoriske og personmessige deler, regler og arbeidsmåter. Den er en sosio-teknisk konstruksjon, da spesielt introduksjonen av geodatabruk i ikke-geofaglige enheter, påpeker den nødvendige rolle i brukestøtte og opplæring som geofaglige må bistå andre fagområder med i bruk av GIS og geodata.

En omfattende konstruksjon som den geografiske informasjonsinfrastrukturen er hele tiden under utvikling, ved nye komponenter som implementeres, nye bruksområder og brukere, og

nye versjoner av komponenter med utvidet funksjonalitet. Utviklingen skjer både ved planlagte aktiviteter, erfaring og bruk av ressursene, og ved utilsiktede anvendelser som igjen avstedkommer nye krav til ressursen. Utvikling og implementasjon av nye programsystem eller nye versjoner må passes inn i det som eksisterer fra før, installert base. Dersom det velges å introdusere nye elementer som ikke er kompatible med det eksisterende, må det bygges sammen ved gateways, dvs. komponenter som fungerer som tolker og oversettere, slik at i utgangspunktet inkompatible dele kan ”snakke sammen”. Eks. på gateways hos Skien kommune kan være oversettere mellom Norkarts V/G-systemer med quadri-format og Esri ArcInfo med shape-format. Utviklingen har allerede i dag gitt en enklere integrasjon ved nye GIS/LINE-system(www.norkart.no). Bruk av gateways bør med fordel sees som tidsavgrensede overgangsløsninger, slik at de blir overflødige når utviklingen gir kompatible komponenter. Kommersielle GIS-leverandører, markedskrefter og standardisering drar ikke alltid i samme retning, slik at gateways kan forbli varige løsninger over tid. For en kommune i dag, byr det på store kostnader ved å skift fra f.eks Esri ArcInfo/Arcview-produkter og over til WinMap-produkter fra NOIS(Norconsult Informasjonssystem).

Ved brukerundersøkelsene i Skien kommune kan det ikke finnes grunnlag for å si at en GII fungerer som en integrert del av en organisasjons praksis. Den blir tatt for gitt, slik den først blir synlig ved sammenbrudd, dvs. når den ikke fungerer eller ikke er tilgjengelig, kun for en liten gruppe, de geodatafaglige selv. Brukerundersøkelsene tyder på at den geografiske II ikke fungerer integrert i hele kommuneorganisasjonens gjøremål. Den er ukjent for en stor gruppe potensielle brukere, og i tillegg er det ukjent for mange brukere hvordan ressursen kan benyttes til ulike oppgaver, eller at den i det hele tatt oppfattes som en ressurs. Dette vises klart ved de mange kommentarer om mangel på opplæring kunnskaper om geodatabruk fra brukerundersøkelsene.

Skien kommune har, i hht krav til en II, forhold for GIS og geodata som jeg velger å kalle en 1. generasjons GII, da krav til tilrettelegging, innhold og omfang synes oppfylt. For at en GII skal kunne fylle kravet om å være en integrert del av praksis, kreves en viss tid til adopsjon og medfølgende endring hos potensielle brukere og organisasjonsformer. Avgjørende for prosessen er markedsføring av muligheter, kompetanseoverføring, opplæring og involvering i tilretteleggingsprosessen. Med bakgrunn i ulike strategier for innføring av teknologiløsninger, gir ulike fremgangsmåter litt forskjellige forløp frem til målet om ”brukerfokus” og ”økt bruk av geografisk informasjonssystemer” uttalt i kommunens strategidokumenter.

Den nødvendige samordning av person, organisasjon, oppgaver og teknologi er kjent fra teori om bruk av teknologi og teknologiledelse. Rammeverk for bruk av teknologi, hvor anbefaling om å koble teknologiløsningen med personer og oppgaver i en organisasjon for å skape verdier, viser seg nødvendig (Christensen, Grønland, Methlie 1998). En fremstilling av behov for samordning av systemutvikling (SU) og organisasjonsutvikling (OU), finnes i Leavitts Diamant. Modellen synliggjør de to viktige dimensjonene SU og OU, hvor SU kobler teknologi med oppgaver, og OU kobler person i organiseringer. Prosesstankegang krever fokus på prosesser som teknologiløsninger skal støtte, og målet er å være uavhengig organisering. Leavitts diamant vil kunne være en nyttig modell, da den fremhever OU-dimensjonen som likeverdig viktig ved vellykket implementasjon av teknologi. Utvikling mot en fullstendig GII, som en integrert del av praksis i Skien kommune, vil kreve innsats i OU-dimensjon, spesielt for de deler av organisasjonen som ikke er fortrolig med geodata, og ikke har forutsetning til å nyttegjøre seg av tilrettelagt GII.

## **8.2 Krav til basis teknisk/teknologisk infrastruktur**

En velfungerende geografisk informasjonsinfrastruktur forutsetter basis i en stabil, pålitelig teknisk/teknologisk infrastruktur. Disse krav til basis nettverk, kommunikasjon, maskinvare, programvare (GIS) inkl. databasesystemer vil være bestemmende for om det kan omtales og fungere som en informasjonsinfrastruktur. Det er liten nytte i etablering av ulike typer geodatabaser og ressurser i infrastrukturen, dersom teknologien ikke er tilstrekkelig robust.

Bredbånd og høyhastighetskommunikasjon er en muliggjørere for utnyttelse av store datamengder til ulike formål, som en av de viktige egenskapskrav ved II. Utviklingen av informasjonsinfrastrukturen bygger på installert base, og det "som eksisterer fra før" gir føringer for videre utvikling. Det kan dreie seg om teknologisk plattform og teknologivalg for løsninger, og tidligere valg kan være begrensende for fremtidige valgmuligheter. Dette omtales som "lock-ins", og beskriver situasjonen som å være låst til tidligere teknologier og leverandører på en slik måte at det er vanskelig å velge annen teknologi eller annen leverandør. Langt tilbake i IT-historien, har IT-bedrifter tatt sin død av en slik strategi, som f.eks Norsk Data, med sine spesielle Nord-maskiner, Sintran-systemer og Sibas-databaser. I dagens teknologi- og leverandørvelde, med alt fra Microsoft til Linux, ser det ut til at åpen teknologisk plattform og plattformuavhengige løsninger får flere og flere tilhengere.

Internasjonalt standardiseringsarbeid for åpnere standarder, gir interoperabilitet og mulighet for samhandling mellom systemer og løsninger. Kunder vil kunne velge mellom teknologier og leverandører, og konkurransen mellom teknologileverandører dreier seg mer om å tilby beste løsnings- og servicepakke. Leverandører av GIS-programvare har hatt en mengde ulike programsystemer med ulike teknologier og interne formater. Disse tilbyr etter hvert programvare som bygger på etablerte standarder, som er muliggjørere for samhandling og integrerte løsninger. Løsninger for interoperabilitet er bestemmende for integrasjon mellom ulike komponenter i geografiske informasjonsinfrastrukturer, slik at GII kan fungere som heterogene infrastrukturer i hht. teoribeskrivelsen om II i kapittel 2.

### **Datasikkerhet**

Tekniske løsninger for felles bruk av dataressurser krever gjerne særskilte tiltak for at sikkerhet skal ivaretas. Databasesystemer har oftest ulike strategier og mekanismer for sikker og autorisert behandling av data. Særlige krav gjelder dersom data skal kunne både leses og oppdateres fra samme kilde. Konflikter kan avhjelpest ved ulike låsmekanismer i databasene som sikrer konsistens i dataene. Det finnes imidlertid ulike strategier i tillegg, særlig ved databaser som behandles på Internett. En sikker løsning i et oppdateringsperspektiv, er å operere med to databaser som er speil av hverandre. Den ene database benyttes til oppdatering, og den andre er et speilbilde av oppdateringsdatabasen, og benyttes som lesedatabase på Internett for de som skal ha tak i data. Lesedatabasen holdes ajour ved replikering av oppdaterte data fra oppdateringsdatabasen. Ved en slik løsning unngås konfliktsituasjoner ved oppdatering og lesning, men samtidig oppstår en liten forsinkelse for å lese ajourholdte data. Slike lesedatabaser kan også være utviklet spesielt for å være raske til å hente ut data, også kalt IO-databaser. I tillegg kommer også mekanismer for autorisering og autentisering.

Tekniske krav vil gjelde på liknende måte om en infrastruktur omfatter kommunale, interkommunale eller nasjonale ressurser. Internettet bryr seg ikke om hvor nodene i nettet geografisk er plassert.



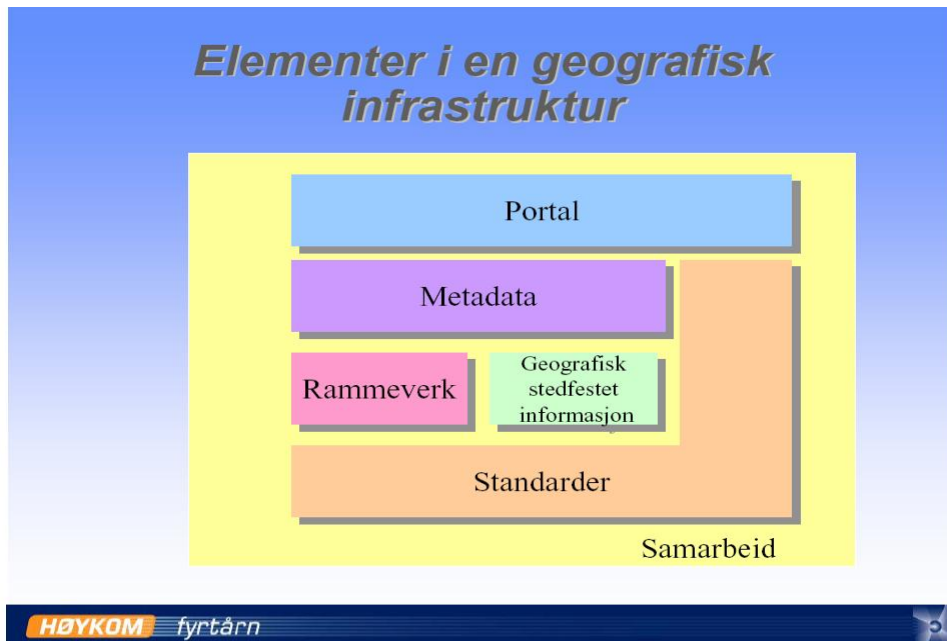
### **8.3 Krav til basis geodata**

Basis geodata utgjøres av de geodatasett som er nødvendige dataressurser i en infrastruktur. En GII skal kunne fungere åpen, felles tilgjengelig, konsistent, standardisert og kunne utgjøre basis for ulike brukere og oppgaver. Krav til tilgjengelighet er en forutsetning, men det hjelper lite med tilgjengeliggjorte dataressurser, dersom ikke data er beskrevet slik at format og metadata kan forstås av potensielle brukere. Som redegjort for er metadata, data om data, kritisk informasjon for å forstå, vurdere kvalitet og type, og evt. kunne benytte dataene til en oppgave. Bruk av standarder for datamodell og andre metadata, vil være et krav ved tilrettelegging av data og tilgjengeliggjøring i en GII. Fra geodatahold er etablering av geodata som oftest en svært stor og omfattende jobb. Bruk av standarder ved etablering av data, blir en kvalitetsikring og muliggjør felles bruk i en GII, dvs. det muliggjør interoperabilitet. Kommuner har mao. en stor jobb å gjøre med geodata i en kommunal GII. Ved interkommunale samarbeid kan arbeidet fordeles både mhp etablering, kvalitetsikring og tilgjengeliggjøring av geodata i interkommunal GII. Det finnes imidlertid flere standarder, så standardisering og enighet om felles standarder på nasjonalt og internasjonalt hold, er avgjørende både for lokal tilrettelegging og bruk, og grunnlaget for nasjonal en GII.

Geografiske informasjonsinfrastrukturer som kan forutsette en robust teknisk/teknologisk infrastruktur, vil muliggjøre kvalitetsheving av geodataressursene i infrastrukturen. Bruker skal kunne aksessere standardiserte data og tilhørende metadata fra original datakilde ved behov, og unngå lokale kopier av data og aggregeringer(kartbilder). En nasjonal geografisk informasjonsinfrastruktur, geodata-portelen GeoNorge, har dette til hensikt, jfr. St.meld.nr. 30(2002-2003):Norge Digitalt.

Det er som oftest nødvendig å kunne benytte data som foreligger i ulike format, og bruk av internasjonale standarder for overføring og visning av data må brukes der det er mulig. Internasjonalt standardiseringsarbeid er en viktig premissleverandør i dette bildet. Det anbefales ikke å lagre og aggregerte data og kartbilder. Data må aksesserer fra kilden, slik at tilgang til mest oppdaterte og kvalitetsikrede data sikres best mulig. Statlig statsning på å tilrettelegge for god teknisk infrastruktur, som bredbånd og kraftige nettverk, og innholdsmessig infrastruktur ved portaler for datakildene, blir den viktige muliggjørere i dette bildet. Ved slike konstruksjoner legges mulighetene godt til rette for ulike løsninger. En kan f.eks tenke seg at data skal kunne ligge distribuert hos den som har ansvar for dataene, og kartbilder skal kunne genereres etter behov. Konkret anbefales bruk av den internasjonale

standarden WMS-Web Map Server ([www.opengis.org](http://www.opengis.org)), som benyttes i ulike nasjonale prosjekt og spesielt geoNorge-portalen.



**Figur 26: Elementer i en geografisk infrastruktur (Kyrkjeide 2004)**

Figuren over viser hvordan Statens Kartverk, som har ansvar for den nasjonale geografiske informasjonsinfrastrukturen, geoNorge-portalen, fremstiller elementene i infrastrukturen. Ikke bare beskriver det infrastrukturen sentralt, men det gir anbefaling for hvordan andre instanser bør kombinere de samme elementene. Elementene som omfattes i fig.25, er alle komponenter som behandles som grunnleggende ressurser i en GII; geodata, rammeverk, standarder, metadata, og en felles portal. Portal-overbygningen kan være den kommunale infrastrukturen eller den nasjonale GeoNorge-portalen. Det er viktig å merke seg at ”limet” mellom disse komponentene er samarbeid, som en forutsetning for funksjonen til de øvrige komponentene. Figuren er en slags konkretisering av deler av II-perspektivet og teorien om kultivering av en heterogen og sosio-teknisk konstruksjon.

I henhold til St.meld.nr 30(2002-2003): Norge Digitalt, skiller vi mellom basis geodata (referansedata) og tematiske geodata (fagdata). Basis geodata er data som en rekke brukere har behov for til mange ulike forhold, f.eks hovedkartserie for norskekysten, topografiske hovedkartserie for Norge, kommunenes tekniske kart og grunneiendoms-, adresse- og bygningsregisteret(GAB). Til basis geodata hører også data som gir grunnlag for nøyaktig posisjonsbestemmelse. Basis geodata er derfor nødvendig bakgrunn for behandling og

presentasjon av alle andre former for geodata. Tematiske geodata omfatter en lang rekke forhold som naturressurser, befolkning, miljøtilstand, kulturminner, arealbruk, mv.

Utvalg og etablering av såkalte grunndata, som skal kunne brukes av mange til ulike formål, er et omfattende arbeid. De store nasjonale registrene for geodata og ikke-geografifestede data, vil kunne tilrettelegges grunndata. Fagspesifikke data, med ulike definisjoner og forskjellig lokal praksis, krever et større arbeid for å kunne spille rollen som grunndata. Spørsmål kan også stilles hvorvidt det er hensiktsmessig å geografi-feste opplysningene.

For kommunal GII, vil særlig FKB-data, dvs. felles kartbase, utgjøre en sentral del av basis geodata og et viktig grunnlag for mange brukere og formål. Disse data skal utgjøre de viktigste og mest detaljerte geografiske grunndata, og alle kommuner har forvaltningsansvar for sine data. I casekommunen er fokus rettet mot FKB og viktigheten av å etablere en FKB for de samarbeidende kommunene i Grenlandssamarbeidet fremheves i samarbeidsprosjektet om geodata(Geodataprojektet 2004).

#### **8.4 Krav til samordning og organisering**

I begrepet GIS er det mye teknologi, men i konseptet GIS anses organisasjon, kompetanse og strukturerte data, like viktig som teknologien i form av utstyr og program(Bernhardsen 2000). GIS-konseptet blir langt på veg sammenfallende med GII, og fokus på at en "ikke kan kjøpe et stykke GIS", kan like gjerne brukes som beskrivelse av "et stykke GII.

Flere brukere i casekommunen etterlyser markedsføring og opplæring ved muligheten i GIS og geodata. Noen brukere i kommunen kommenterte at ved spørsmål i brukerundersøkelsen, var første gang de fikk høre om tilrettelegging for GIS og geodata, langt mindre hva GIS og geodata kunne gjøre for dem. Brukerundersøkelsen ble en indirekte bekjentgjøring og markedsføring av GIS og geodata. Dette peker på viktigheten av samordning av person, organisasjon og teknologi, samtidig som det understreker infrastrukturens sosio-tekniske avhengighetsforhold. Organisasjonsoppskrifter(Røvik 1999) i tiden er endringskompetanse. Å få til en lærende organisasjon vil som minimum kreve at de berørte involveres i endringer og utvikling, og får informasjon som tydeliggjør egenverdi.

GIS og geodata kan oppfattes som ganske uforståelig og lite egnet til å støtte virksomhet i enhetenes svært forskjellige oppgaver. Personell i ulike enheter kan være nysgjerrige på

nyutvikling og nyttig teknologibruk, men i en presset hverdag, taper kompetanseheving og person- og organisasjonsutvikling i kamp med daglige rutiner og drift.

GIS, geodata, kart- og planarbeid kan fortone seg som et noe utilgjengelige områder for mange i andre enheter. Det må skapes rammebetingelser for å muliggjøre økt bruk av GIS. Kommuneledelsen må ha det overordnede ansvar for disse rammebetingelsene, slik at det legger til rette for endringer i form av faktiske ressurser, spesielt personell og økonomi. og legge geodata og andre data i et informasjonsforvaltningsperspektiv og bruk av felles data, og la dette komme til uttrykk ved planer, tiltak og ressurser. Det er viktig å ta hensyn til at mange kan føle seg truet av nye teknologikonsept. Noe av nøkkelen til å lykkes med innføring og bruk av de nye teknologiske mulighetene, er å få frem verdien av den avgjørende viktige fagkompetansen som ansatte i ulike organiseringer besitter. Denne fagkompetansen må utnyttes og verdsettes ved utvikling og innføring av ny teknologi i kommunen. Dette er kjent problemstilling ved generell IT-problematikk og IT-politiske dokumenter i Norge har omtalte dette, f.eks:

*”For arbeidsgruppen har det vært et viktig poeng at selv den beste organisering og de beste systemer for informasjonsflyt i seg selv ikke gir noen garanti for befolkningens, næringslivets og offentlig sektors aktive anvendelse av mulighetene som det IT-baserte informasjonssamfunnet gir. Graden av anvendelse vil også sterkt påvirkes av supplerende forhold slik som befolkningens kompetanse og holdninger, de juridiske ordningene omkring informasjon m.v. (pkt. 2.4).” (Steine 1994)*

Dette peker i retning av at samordning mellom oppgaver, teknologi, person og organisasjon ved utnyttelse og utvikling av teknologibaserte forhold, forutsettes inkludert i konseptene GIS og GII. Det teknologiske imperativ (Grønland, Methlie, Christensen 1999), som hevder at teknologi har en verdi i seg selv, er etter hvert en forkastet ide. Det er først når teknologi kobles sammen med oppgaver, mennesker og organisasjoner for å støtte oppgavene at verdi skapes, heter det. Samtidig genereres nye problemstillinger av ulik karakter i møte med ny teknologi. Teknologi er en muliggjørere for å identifisere og utvikle effektive virksomhetsprosesser. En utbredt modell for utvikling av organisasjon/mennesker og oppgaver/teknologi er den såkalte ”Leavitts diamant”, illustrere sammenhengen mellom disse elementene.

Geodatafaglige uttrykker også klart at vi må få ”ledelsen med på lag”. Et tilsvarende bilde fremkommer ved gjeldende situasjon i en kommune hentet fra Geoforum 2005. Her gir en oppsummering av foredragsholder fra Rauma kommune om ”markedsføring av geodata/GIS internt i egen kommuneorganisasjon” flg. bilde:

*”Siden delingsloven ble innført i 1980, har kommunene rapportert data til GAB. Fra ca. 1990 har kommunene deltatt i anskaffelse av digitale kartdata (GEOVEKST). GAB og digitale kart er basiselementer for rasjonell og effektiv drift av en kommune. Det er noe ”de fleste” er enige om. Likevel sliter oppmålingsingeniøren med å få kommuneledelsen til å investere i systemer/rutiner som utnytter de mulighetene som GAB og kartdata gir. Samtidig er oppmålingsingeniøren svært utsatt når det skjer nedbemanning. Det er ofte skole/helse det skal satses på. Dette er situasjonen i mange småkommuner der oppmålingsavdelingen ofte har nok med å avholde kartforretninger (målebrev) som gir inntekter, og yte service til publikum og kollegaer. I Rauma kommune (7500 innbyggere) er en i ferd med å få ledelsen til å forstå at det faktisk ikke er bare oppmålingsavdelingen som har bruk for GAB og kartdata.”*  
([http://geoforum.no/GeoForum2005/sammendrag/SesjonF-Markedsfoering-av\\_geodata\\_Meyer\\_Arvid.doc](http://geoforum.no/GeoForum2005/sammendrag/SesjonF-Markedsfoering-av_geodata_Meyer_Arvid.doc))

Dette kan sees som tegn på at liknende situasjoner finnes i flere kommuner, og organisasjoner generelt. Med mål om å fungere som en informasjonsinfrastruktur(II), vil utvikling av både tekniske og organisatoriske elementer være et krav. Samordning mellom elementene som utgjør teknologi og organisasjon, kan synes som nødvendig og fornuftig strategi for å få til en velfungerende II.

## **8.5 Kultivering**

I teori om informasjonsinfrastrukturer blir disse oppfattet som ”levende” organismer, og all virksomhet i tilknytning til organismens liv og utvikling blir kalt for kultivering(Hanseth 2003). Teorien tilkjenner II-organismen også en viss form for autonom utvikling, ref. kultivering av en heterogen sosio-teknisk konstruksjon som i tillegg kan ”driver” ut av kurs av seg selv, til ukjent farvann. Kultivering omfatter alle deler av en IIs forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling, i tillegg til de antatte autonome deler. Utfordringer og krav til kultivering av II, vil måtte omfatte mange ulike typer av aktiviteter og tiltak for de mange delene som utgjør en II.

Som omtalt tidligere, i avsnittet om II, anbefaler teorien ulike strategier for kultivering; bootstrapping-strategier for utvikling, og bruk av ”gateways” for å komme ut av situasjoner med ”lock-ins”. For en GII vil lagdelingen og standardisering på lag i infrastrukturen være sentralt. De forskjellige lag som utgjør geodataressursene i infrastrukturen, er i utgangspunktet organisert i lag utfra type og tema. Standarder for datalag og metadata, og standarder for GIS-applikasjonslag, muliggjør interoperabilitet i infrastrukturen, dvs. mulighet for samhandling, utveksling og utnyttelse av felles ressurser. Etter hvert som standardiseringsarbeid og enighet om bruk av felles standarder kommer på plass, vil implementasjon av nye standarder kunne gjennomføres på et lag av gangen, og kobles til de elementer som eksisterer ved ”gateways”. Litt etter litt vil ”gateways” forhåpentligvis bli overflødige, ved at flere lag i infrastrukturen blir kompatible.

Kultivering skal favne alle aktiviteter ved tilrettelegging, drift, bruk, vedlikehold og videreutvikling av GII, som en sosio-teknisk konstruksjon. Brukerkommentarer fra undersøkelsene i casekommunen understreker behov for samordning av tekniske og organisatoriske, sosio-kulturelle deler, ved å påpeke behov for informasjon, opplæring, kompetanseoverføring, mv. Ved å betrakte GIS-konseptet som en GII, innebærer II-perspektivet en nyttig teori, som i form av egenskapskrav som ”sosio-teknisk” og ”integreert del av praksis” understreker behovet for å inkludere ikke-tekniske deler for å utvikle en velfungerende GII.

Kultiveringsaktiviteter som nevnt over, er en del av arbeid og utvikling i en kommunal GII. Liknende problemstilling gjelder ved begrensede interkommunale samarbeid. Ved samarbeid mellom flere kommune kan det imidlertid oppnås stordriftsfordeler, ved at flere aktører kan dele på ansvar for aktivitet og ressurser i infrastrukturen, jfr. kjøpsavtaler om tjeneste i Geodataprojektet som Skien kommune deltar i (Geodataprojektet 2004). Ved nasjonal tilrettelagt GII, vil kultiveringsarbeidet lokalt bli enklere, ved at mange av de oppgaver som kommuner og lokale samarbeid har ivaretatt kan organiseres og aksesserer som felles ressurser gjennom en nasjonal infrastruktur.

### **Tilrettelegging sentralt, bruk og forvaltning lokalt**

For lokal offentlig forvaltning, viser uttalelse fra casekommunen, at geodatafaglige i kommunen i dag har liten tro på bruk av felles geografiske (grunn)data tilgjengeliggjort i nasjonal GII, gjennom GeoNorge-portalen. Som en geodatafaglig uttalte det så ”må vi ordne

oss selv lokalt, vi kan ikke vente på GeoNorge”(geodatafaglig 2004). Nasjonal GII er i en tidlig etableringsfase, og på bakgrunn av ambisjonen om utvikling, er det grunn til at kommuner og interkommunale samarbeid vil kunne ha forventning til infrastrukturen ([www.geonorge.no](http://www.geonorge.no)).

En velfungerende nasjonal GII vil kunne tilby andre forvaltningsnivå/instanser et innhold og tilbud av dataressurser som f.eks kommunene trenger til sin virksomhet, men som de ikke selv har forvaltning-, drift- og vedlikeholdsansvar for. Ved en god tilrettelegging av nasjonal GII, vil kommuner og evt. interkommunale samarbeid kunne forvente at kvalitetsikrede geodataressurser av ulike typer kan hentes over nettet, via GeoNorge-portalen, ved behov. Kultivering av lokal og evt. interkommunal GII vil dermed kunne fokusere aktivitetene på lokale GIS-løsninger og lovpålagte geodataforvaltningsoppgaver. Det unngås oppbevaring av kopier av ulike eksterne datakildesett ved at kvalitetsikrede geodata kan hentes fra originalen, og lokalt kvalitetsarbeid kan konsentreres om datasett som kommunene lokalt har FDV-ansvar for. En viktig presisering i denne sammenheng, er at den nasjonale GII *ikke* skal være en sentral forvalter av geodataressurser. GeoNorge-portalen skal tilby en felles portal for mange typer brukere, og bestå av beskrivelser og linker til originaldataressurser hos originaldataforvaltere lokalisert i ulike instanser rundt om i landet.

## **8.6 Kvalitet**

Kvalitetsdefinisjoner og indikatorer for å måle kvalitet er vanskelig og viktig. Kvalitet er et ideal i den forstand at det er et overordnet mål for forvaltningen, både intern kvalitet og ekstern kvalitet. I teknologiterminologi finnes mange beskrivelser for kvalitet, bl.a. begrepene datakvalitet, informasjonskvalitet, systemkvalitet, i tillegg er begreper som kartkvalitet og nøyaktighet, mv. Ved informasjonsinfrastruktur-perspektiv i kommunal forvaltning, vil høyt kvalitetsnivå være nødvendig for at infrastrukturen skal eksistere. I tråd med karakteristika for en II, skal infrastrukturen kunne forventes å være i god forfatning til enhver tid, jfr. åpen, felles, tilgjengelig, mv. Kvalitetsikring blir dermed en hovedaktivitet i kultivering av installert base. Behandlingen av kvalitet i dette avsnittet har ikke til hensikt å være en fullstendig fremstilling, da kvalitet kan beskrives på uendelig mange måter utfra ulike perspektiv. I avsnittene som følger, er hensikten å trekke frem noen kvalitetsbeskrivelser som antas å være sentrale i teknologiskapte muligheter ved (geografiske) II.

Kvalitet blir ikke viktigere i informasjonsinfrastrukturer enn i informasjonssystemer, kvalitet er alltid kritisk, men i II blir kvalitet mer synlig og den inngår i flere sammenhenger, jfr. krav om å være åpen, felles tilgjengelig og basis for flere formål. Informasjonsinfrastrukturer har gode hensikter, men II kan også lide ved ”gode hensikters tyranni”. Ideen om II baserer seg på felles utnyttelse av felles goder på en konsistent måte, men samtidig minner teorien om at slike mange-artede konstruksjoner har tilbøyelighet til å ”drive” av sted på egenhånd, utenfor kontroll(Hanseth 2003). Utfordringene ved kvalitetsikring i II er mange, og de vil kreve større innsats jo mer omfattende og mangfoldig infrastrukturen blir.

Standarder og standardiseringsarbeid er viktig del av kvalitetsikringen for geodata. Pålitelighet i forhold til en standard, dvs. kvalitet, skal sikres gjennom såkalte FDV-avtaler(forvaltning, drift, vedlikehold) som følge av eierskap for geodata. Standarder uttrykker hva som forventes av et system, kvalitet uttrykker i hvilken grad standarden er oppfylt, avvik mellom standard og kvalitet blir dermed et uttrykk for redusert kvalitet. Statens kartverks representant uttalte i et foredrag, at det er 3 ting som kan få et system til å virke: standarder, standarder, standarder(Bø 2004). Samtidig må ikke påvente av standardisering medføre handlingslammelse, og løsninger ved hjelp av ”gateways” bør benyttes. Kvalitetsindikatorer utvikles stadig, ved pågående standardiseringsarbeid, og programsystemer som skal sikre kvalitet på geodata/kartdata må være en del av infrastrukturen. Eks på slike kontrollprogram er SOSI-kontroll, som kontrollerer data på SOSI-format opp mot SOSI-standard. Det er muligens unødvendig å påpeke at skal kvalitet i henhold til standarder sikres, må standardene følges.

Kvalitet i en kompleks konstruksjon som en II, har mange former og uttrykk. Kvalitet for en geografisk II, utgjøres av summen av kvaliteten på alle komponenter som til sammen utgjør i infrastrukturen sammen med kvalitet knyttet til aktiviteten i infrastrukturen. Kvalitetskrav for komponenter i geografisk II, kan beskrives ved (geo-)datakvalitet, informasjonskvalitet, systemkvalitet, infrastrukturkvalitet, i tillegg kommer kvalitetskrav til funksjon og aktivitet i infrastrukturen, f.eks brukskvalitet. Det er mange måter å beskrive innholdet i disse begrepene på. I teori fra forvaltningsinformatikken, er det gjort ulike fremstillinger disse kvalitetsbegrep, og redegjørelsen for innhold i disse tre begrep, baserer seg delvis på disse fremstillinger (Schartum 1999, Bygrave 1996), sammen med brukskvalitet fra forskning ved Sintef ([www.sintef.no/ikt](http://www.sintef.no/ikt)).



Datakvalitet kan beskrives ved delbegreper som medfører ulike tiltak for å sikre dataene:

- Validitet utgjøres av presisjon mellom dataelementet og det korresponderende objekt i virkeligheten, også kalt RWO(real world object), sammen med hvor fullstendig og korrekt opplysningen beskriver RWO(Bygrave 1996).
- Oppdaterthet sikrer at data er nyest mulig.
- Integritet sikrer autorisert databehandling.
- Konsistens sikrer logisk korrekthet.
- Fortolkbarhet sikrer at elementet er representert slik at det kan behandles.
- Identifiserbarhet sikrer tilknytningen til riktig RWO.

Informasjonskvalitet utgjøres først og fremst av muligheten til å tolke data til informasjon.

Informasjonskvalitet vil sikres ved:

- Relevans som beror på subjektiv vurdering og (juridisk)tolkning av hvor egnet informasjonen er til en gitt situasjon.
- Fullstendighet sikrer at informasjon medvirker til å dekke informasjonsbehovet innenfor problemområdet.

Systemkvalitet vil i denne sammenheng dreie seg om teknologiløsninger og kvalitetskrav til disse, som kan beskrives ved fl.:

- Tilgjengelighet er et mål på at systemet er i drift og mulig å benytte for brukere.
- Pålitelighet beskriver stabiliteten til systemet, både hyppighet av driftstans og feilsituasjoner som gjør at det opererer feil.
- Dekningsgrad sier noe om hvor dekkende det er for den bruksituasjon det har, dvs. om oppgaven blir fullstendig utført.
- Håndterbarhet er myntet på hvor robust systemet er i forhold til sårbarhet for den teknologien som er forventet å kunne benytte seg av.

Disse kvalitetsbegrep støtter forskjellige delene av egenskaper og karakteristika ved (geografisk) informasjonsinfrastruktur, vil kunne betraktes som kvalitetskrav, rettet mot hvordan infrastrukturen skal fungere i hht. egenskapene:

- Infrastrukturen skal være en ressurs som er åpen og felles som kan deles av mange.  
Datakvalitet og informasjonskvalitet er sentrale kvalitetskrav, og det avhenger av om

standarder eksisterer og er benyttet på riktig måte. Avvik fra standarder vil være mål på svekket kvalitet.

- II skal være felles tilgjengelig på en konsistent måte for alle potensielle brukere. Systemkvalitet, vil måtte utvides begrepsmessig til infrastrukturkvalitet, og kan beskrives ved begrepene i systemkvalitet over. Pålitelighet og tilgjengelighet er forutsetninger for å vurdere andre kvalitetsbegrep. Krav om konsistens stiller krav til interoperabilitet og applikasjongs-grensesnitt i denne betydningen, mer enn den tradisjonelle betydningen av innbyrdes logisk korrekthet for dataene.
- At infrastrukturen skal være tilretteleggende og muliggjørende, og kunne utgjøre en basis for alle brukergrupper, ulike typer anvendelser og organisasjonsformer stiller mange kvalitetskrav til alle ressursene som tilbys gjennom infrastrukturen. Først og fremst må brukere kunne stole på kvalitet ved ressursene i infrastrukturen, dernest må ressursene være mulig å benytte, og til sist må potensielle brukere ha kunnskap og kompetanse til å utnytte ressursene og påvirke infrastrukturen.
- Standardisert grensesnitt er et begrep som gir kvalitetskrav til flere deler av en II. Interoperabilitet er som nevnt tidligere bestemmende for ulike deler av infrastrukturen. I tillegg til standardisering for interoperabilitet, er brukevennlighet for ressursene i infrastrukturen avgjørende for bruksomfang.
- En II er hele tiden under utvikling og utviklingen bygger på det som eksisterer fra før. Samtidig skal en II være varig, stabil over tid, og kunne møte ulike behov blant mange brukere. Disse hensyn kan synes å stå i et motsetningsforhold, og vil kreve kvalitetsikring av data, informasjon og system, i tillegg til prosjekt- og utviklingskvalitet. Kvalitetsmessige gode forhold må dekke opp balanse mellom å holde infrastrukturen i kvalitetsmessig god og stabil forfatning, samtidig som kvalitetsikring ved utvikling av infrastrukturen må kontrolleres best mulig.
- Krav om kvalitetsmessig samordning av tekniske, organisatoriske og personalmessige deler ved utvikling av en mange-artede konstruksjon støtter opp under egenskapene til II som en sosio-teknisk konstruksjon, dvs heterogen med mange ulike komponenter. Data-, informasjon- og system/infrastrukturkvalitet må dele fokus med kvalitetsmessig kompetanseheving i organisasjonen. Verdiene ved å tilrettelegge II, skapes ikke før tilrettelagte muligheter tas i bruk.
- Data-, informasjon- og system/infrastrukturkvalitet er forutsetninger som kan sies å utgjøre basis forutsetninger for II-kvalitet. II skal fungere som en integrert del av en

organisasjons praksis, og blir tatt for gitt slik den først blir synlig ved sammenbrudd, dvs ikke fungerer eller ikke er tilgjengelig. For at II skal kunne bli en integrert del av praksis, må den fremstå med god brukskvalitet, samtidig som det i neste omgang vil kunne skape avhengigheter mellom delene i infrastrukturen, og begrense eller muliggjøre videreutvikling.

Brukskvalitet vil kunne være en sentral egenskap ved velfungerende geografiske informasjonsinfrastrukturer. Brukskvalitet favner vidt og dreier seg om mer enn et godt brukergrensesnitt for applikasjoner. Brukskvalitet kan defineres ved krav som å kunne:

- være lett å lære
- være lett å bruke
- være lett å huske
- være effektivt og formålstjenlig i praktisk bruk
- redusere sannsynligheten for at brukeren gjør kritiske feil
- oppleves som tilfredsstillende og nyttig av brukeren

Forskning og utvikling ved det såkalte Brukskvalitetslaboratoriet ved Sintef har funnet at god brukskvalitet kan føre til reduserte utviklingskostnader og tidbruk, økt produktivitet, reduserte vedlikeholdskostnader, redusert behov for opplæring og støtte, redusert stress og misnøye som gir brukerne bedre opplevelse av systemer og økt produktivitet til brukerne og effektivitet til organisasjoner([www.sintef.no/ikt](http://www.sintef.no/ikt)). Dette synes som god beskrivelse av velfungerende informasjonsinfrastrukturer.

GII-kvalitet vil være sammenfallende med II-kvalitet, men spesifikke kvalitetskrav til geodata kommer i tillegg. I tidligere beskrivelse av GIS og geodata, ble det gjengitt og redegjort for kvalitetsbegrep for geodata, og disse er godt dekket inn ved kvalitetsbeskrivelsene av data-, informasjon, og systemkvalitet, selv om geografikomponenten i GII krever at kvalitetsbegrep for geodata inkluderes som opphav, geometrisk nøyaktighet, egenskapsnøyaktighet(RWO), ajourhold, fullstendighet og logisk konsistens.

I lokal, kommunal utnyttelse og bruk av ressursene i (G)II, må kommunale saksbehandlere kunne stole på kvaliteten til infrastrukturen totalt og kvaliteten til alle elementer i infrastrukturen. Geodata er data relatert til geografi, og i de fleste tilfeller for geodatabruk i

kommunal offentlig forvaltning, knytter geografibeskrivelsen behandlingen til eier av dette geografiske området. Data, inkl. geodata, i infrastrukturen, må kunne inngå som beslutningsgrunnlag for forvaltningens myndighetsutøvelse. Beslutningsgrunnlaget må kunne gi rettsriktig og personvernmessig korrekt behandling. En (G)II vil være en kvalitetsikring for alle typer data, og vil kunne gi en kvalitetsheving spesielt på geodata.

Geodata er som nevnt ofte store og omfattende datamengder. En mengde lokale kopier av databaser finner rundt om i offentlige og private organisasjoner. Kopier har liten holdbarhet, med de følgene det får for den bruken dataene er tiltenkt. Ved en nasjonal tilrettelagt (G)II, vil GeoNorge-portalen være katalog over alle tilgjengelige data, direkte fra original kilde. Kilden skal være den instans som har såkalte FDV-ansvar (forvaltning, drift, vedlikehold). På den måten vil databasene som tilgjengeliggjøres i infrastrukturen inneholde best mulig oppdaterte og ajourholdte data.

## **9 Avslutning**

I problemstillingen innledningsvis i oppgaven ble det stilt spørsmål om GIS og geodata kunne utgjøre en geografisk informasjonsinfrastruktur (GII), underforstått at et GII-perspektiv vil kunne gi bedre forhold for bruk, drift og utvikling av GIS og geodata. I noen avsluttende kommentarer oppsummeres sentrale funn og anbefalinger for å få til en velfungerende GII, sammen med tilleggsbemerkninger i lys av forvaltningsinformatikkens emnemessige beskrivelser.

### **9.1 GII funn og anbefaling**

Ved undersøkelse av krav og utfordringer knyttet til utvikling, innføring, tilrettelegging, drift, forvaltning, vedlikehold og videreutvikling av GIS og geodata i offentlig kommunal forvaltning, kom det frem noen hovedtrekk utfra teknologisk og organisatorisk forhold i casekommunen. Disse trekk er gjennomgått og beskrevet i lys av situasjonen i casekommunen. Undersøkelse av hva som utgjør installert base i casekommunen Skien, summen av alle sosio-tekniske forhold for GIS og geodata, gav grunnlag for å si at kommunen har en slags geografisk informasjonsinfrastruktur (GII). En GII skal kunne være en ”integret del av praksis”, men det ble ikke gjort funn som tyder på at infrastrukturen fungerer slik i casekommunen Skien, så kommunen har et stykke igjen til en fungerende GII.

For en velfungerende GII, stiller først og fremst krav til at infrastrukturen kan forventes å være tilgjengelig til enhver tid, samtidig som den har et volum på bruk og utnyttelse, slik at den for brukere og brukergrupper fungerer som en integrert del av praksis. Det er imidlertid noen utfordringer og krav til at en GII skal fungere i hht. teorien, som kom klart frem ved brukerkommentarer i casekommunen:

- Opplæring og markedsføring
- Kvalitetsikring
- Ledelsen med på lag
- Høyhastighetskommunikasjon

Opplæring og markedsføring er hovedbudskap i mange kommentarer fra brukerne i brukerundersøkelsene fra casekommunen. Det er grunn til å tro at det alltid vil være nødvendig. For det første er det sentralt med god opplæring og brukerservicetjenster for å for god effekt av investeringen ved å tilrettelegge infrastrukturer i forvaltningen. For det andre er det kjent fra mange erfaringer med presentasjon og tilbud over et nettverk, spesielt Internett, at ressursene i nettet markedsfører ikke seg selv.

Kvalitetsikring av alle tilbudte ressurser i infrastrukturen er sentralt, for dersom tilbudte ressurser skal kunne benyttes, må en kunne stole på tilstrekkelig kvalitet. Tilstrekkelig kvalitet ved geodata, er beskrevet i standarder og lovreguleringer. Informasjonsressursene som tilgjengeliggjøres i infrastrukturen må fylle mange kvalitetskriterier og være robuste for bruk i mange situasjoner, jfr. karakteristika for II. Kravet om mest mulig oppdaterte, pålitelige og fullstendige data, er overordnet. GII vil bidra til kvalitetsikring, ved at data hentes fra originalkilde hos den som har forvaltningsansvar for dataene via GeoNorge-portalen, når det er behov for dem, dermed unngås ulike kopier av datamengder som raskt ”går ut på dato”.

Å få ledelsen med på lag nevnes som sentralt både i intervju og GIS-strategi i casekommunen. Ønske om ledelsesengasjement er ikke bare knyttet til forhold i tilknytning til GIS, men uten ledelsesbeslutninger om ressurser til GIS-satsning, taper geodatautvikling i forhold til kommunale velferdsoppgaver og daglige drift og rutiner.

Ved gjennomgang av krav til teknisk infrastruktur, er det kravet til pålitelig nettverk med kraftige linjer og god kapasitet som utmerker seg, da geodata utgjør store datamengder.

Teknisk brukerstøtte og problemløsning må ha beredskap som er innstilt på 24t-drift for infrastrukturen, da dette er en forutsetning for en GII.

Tilsvarende utfordringer er kommet frem på et arbeidsseminar i regi av prosjektet ”Geodataforvaltning i offentlig sektor” for kommuner i Troms og Finnmark. Flg. utfordringer for GIS og geodata kom frem fra casekommunene:

1. Manglende kompetanse
2. De digitale geodata er mangelfulle
3. Mangel på ressurser
4. Ledelsesutfordringer

(Norut 2003)

Som et verktøy for kommunen til å fokusere innsats mot områder som kunne fremme aktivitetene i en GII, kan hjelpemiddel som Capability Maturity Model (CMM) benyttes (Carnegi Mellon University, SEI om CMM). I tillegg til å være et rammeverk for kontinuerlig forbedring, er CMM også en evalueringsmodell, egnet til å vurdere/fastsette modenheten til en organisasjon. CMM er et velprøvd og etablert rammeverk, og denne modellen beskriver nivåer for modenhet til å ta i bruk teknologi i organisasjonen. I denne sammenheng ville kommunen kunne se på anbefalinger i beskrivelsene av ulike modenhetsnivå som bidrag til anbefalinger og påpekninger om ”veien videre”, råd og forslag til tiltak for å få til en velfungerende informasjonsinfrastruktur.

Senest i et foredrag med Moderniseringsminister Morten A. Meyer i april 2005, sier ministeren at et viktig virkemiddel for å få til integrerte løsninger, er å komme over i en prosesstankegang(Meyer 2005). Dette samsvarer med II-perspektivet og teorien om II. Krav til organisering, ansvar- og oppgavefordeling vil være svært viktig i den forstand at de må klarlegges for kultivering av infrastrukturen. For tilbud av ressurser i en GII, skal det imidlertid være fullstendig transparens, og brukere skal ikke behøve kjennskap til fysisk organisering eller ansvarsforhold for ressursene i infrastrukturen. Å identifisere forvaltningsprosesser, og la en prosess av gangen være domenet for en utviklingsaktivitet, vil kunne være en strategi for avgrensning av aktiviteter i kultivering til deler av II. Prosesstankegangen er i så måte i tråd med både mottoet for modernisering av offentlig sektor(Meyer 2005), og anbefalt kultiveringstrategi ”bootstrapping”(Hanseth 2003).

Hvordan juridiske rammebetingelser for organisering, tilrettelegging, forvaltning kan være rammevilkår for utnyttelse av felles goder i en GII ble behandlet i tidligere kapittel. Det ble referert noen utfordringer og tiltak. En ambisjon om å holde ajour lovverk for teknologiskapte muligheter som en GII er, vil være lite hensiktsmessig. Lovgivningsprosesser tar tid og i mellomtiden er verden forandret og mandatet for lovarbeidet kan være lite dekkende for gjeldende situasjon. Lovreguleringer bør derfor være rammelover, som gir prinsipper for temaene de skal regulere. Mer dynamiske reguleringer må gi detaljregulering der det menes å være påkrevet.

## **9.2 GII fra forvaltningsnivå til forvaltningsprosess**

I et foredrag av moderniseringsminister Meyer i Bø 08.04.05, uttalte ministeren tydelig at staten må "bort fra å snakke om forvaltningsnivå og over i en prosesstankegang, hvor forvaltningsprosesser ofte går på tvers av ulike tradisjonelle forvaltningsnivå(Meyer 2005). Fokus på forvaltningsprosesser vil dermed være med på å gi de samme krav og utfordringer til forvaltningens tradisjonelle inndeling i statlig, fylkeskommunal og kommunal forvaltning. Slik som prosesser er beskrevet tidligere, til å ha noen innsatsfaktorer og produsere et resultat for noen, og dermed blir fokus på best mulig fungerende prosess eller forvaltningsoppgave, i stedet for fokus på "hvem som er ansvarlig for hva".

Dersom staten skal ha en sentral rolle som tilrettelegger for geodatabruk, hvor geoNorge-portalen skal betjene kommunal forvaltning med høykvalitets geodata, må det på plass juridiske avtaler om ansvar og eierskap til dataene. Arbeidet og ambisjonsnivå for grunndata som felles ressurser, vil få betydning for organisering og forvaltningsansvar.

Informasjonsinfrastrukturer skal utfra sine tidligere beskrevne karakteristika, være tilretteleggende og muliggjørende. Som sosio-tekniske muliggjørere gir ressursene, i kraft av å være felles ressurser til bruk som basis for ulike oppgaver eller forvaltningsprosesser, støtte til å identifisere forvaltningsprosesser, og dermed sette fokus på forvaltningsprosessen i stedet for organiseringen av forvaltningen. Informasjonsinfrastrukturer, hvor ideen er å gå fra lukkede systemer til åpne infrastrukturer, samsvarer med moderniseringsministerens ønske om prosesstankegang. II vil være ressurs for ulike oppgaver/forvaltningsprosesser uavhengig av organisering/forvaltningsnivå. Moderniseringsministerens motto om å "flytte ressurser til områder som skaper verdi for borgerne" ved hjelp av teknologi ved å effektivisere internt, synes som et godt argument for å få til velfungerende II. I fra teori om II utgjøres installert

base av de til enhver til gjeldende tekniske og organisatoriske forhold som inngår og medvirker for å drive den daglige virksomhet. I den virtuelle verden av nettverk, er transparens et nødvendig begrep. Det skal være irrelevant for en kommunal saksbehandler eller bruker av geodata hvor programsystemer, data og databaser er lokalisert. Det som betyr noe for en bruker, er at infrastrukturen er tilgjengelig med det tilbud som forventes.

I forhold til interkommunal, regional og nasjonal informasjonsinfrastruktur, kan data ”hentes” fra mange kilder og sammenstilles på mange steder. En presentasjon eller et kartbilde i et GIS-verktøy kan utgjøres av datasett fra ulike kilder via en GII. Hvor vidt GII favner, vil avhenge av hvilke aktører og ressurser som utgjør infrastrukturen. En kommunal GII skal fungere for kommunen, en interkommunal GII skal fungere og ha aktører og ressurser hos flere kommuner, og en nasjonal GII skal mange ulike deltakere, komponenter og ressurser fra hele nasjonen. En hovedmålsetting med en nasjonal GII, er å tilgjengeliggjøre kvalitetsikrede geodata til alle som måtte ha behov for slike(www.geonorge.no). Juridisk eierskap og oppdateringsansvar for data blir det sentrale, også kalt FDV(forvaltning, drift, vedlikehold)-ansvar i geodatasammenheng. Slikt ansvar bestemmer hvem som er originaldataforvalter eller kilde. En GII skal tilgjengeliggjøre kvalitetsikrede data fra disse kildene. Ved slik funksjon vil en velfungerende nasjonal geografisk II kunne sikre bedre kvalitet på geodata. Ved nasjonal tilrettelegging kan lokale organisasjoner, kommunale eller interkommunale, konsentrere seg om tilrettelegging for å nytte seg av nasjonal infrastruktur.

Det er viktig med god forståelse av hva som er ”installert base”, og teorien rundt begrepet må konkretiseres for å bli forstått. Hva som inngår i en kommunes installerte base, hva den omfatter og hvor evt. avgrensninger mot omverden går, blir et definisjonsspørsmål. En visjon kan være å se på lokale (inter-) kommunale informasjonsinfrastrukturer som sub-infrastrukturer i en nasjonal II.

### **9.3 GII og idealer**

Problemområdet for denne oppgaven har indirekte vært preget av ”modernisering av offentlig sektor”, ved bruk GIS og geodata for bedre og flere tjenester til flere brukere. Brukere i oppgaven har imidlertid primært vært saksbehandlere og ansatte internt i forvaltningen. Spørsmål om grunnlagsdata og beskrivelser har vært rettet mot effektivitet og service for forvaltningen selv, kommunen. En sentral del av forvaltningsinformatikkens emneområde og ansvar, er å supplere dette med en vektlegging av rettsstatlige verdier, særlig konkretisert ved



rettsikkerhet og personvern(Schartum 1994). Idealer for forvaltningen kan av og til være i konflikt med hverandre, f.eks ved at fokus på effektivitet og service kan true rettsikkerhet og personvern. Slike eksempel kan komme til uttrykk ved økende krav til kostnadseffektiv forvaltning samtidig som omfattende rutiner og regler må følges for å sikre kvalitet på beslutningsgrunnlag og rettsriktig utøvelse av myndighet. I kamp om knappe ressurser, har visse idealer en tendens til å bli prioritert lavere enn andre, og en kan ha inntrykk av at rettsikkerhet og personvern lades negativt ved oppfatning om unødvendig merarbeid. Juridiske tema har i denne oppgaven vært omtalt kun som rammebetingelser, bestemmende for ulike deler av forvaltningen av GIS og geodata.

Oppgaven har ikke hatt fokus på idealer eller verdier som omhandler rettsikkerhet og personvern. Jeg mener det avslutningsvis i en forvaltningsinformatisk oppgave, kan være på sin plass å knytte temaet til antagelse om innvirkning på de nevnte idealer. På bakgrunn av redegjørelsen om GII i forrige kapittel, kan det synes som om en velfungerende GII gir en positiv styrking av disse idealenes stilling. Spesielt viktig blir tilgang på ajourholdte og fullstendige originaldata som evt. beslutningsgrunnlag. For personvernet, og spesielt for krav om opplysthet og innsyn i opplysninger om seg selv, vil en kunne håpe at en nasjonal GII vil være med på å gjøre bildet mer oversiktlig, da målet til en nasjonal GII er at data skal lagres og vedlikeholdes et sted, hos den som har forvaltningsansvaret. Oppdaterte originaldata hentes fra kilden ved behov, uten nødvendig lagring av kopi. I tillegg vil en kunne tro at en GII bidrar til økt synliggjøring krav til kvalitetsdata, da de samme data skal benyttes av mange brukere og organisasjoner.

Slike verdier for forvaltningen, som demokrati, service, rettsikkerhet og personvern, uttrykkes gjerne som idealer, selv om det som oftest angir en minimumsstandard for forvaltningens virksomhet ved de krav som må oppfylles. Uten å blande inn en diskusjon om ”den selvbetjente forvaltning”( Schartum 1994, s 32-47), kan begrepet brukes om en velfungerende nasjonal GII, som vil muliggjøre at ”forvaltningen betjener seg selv”. Her er områder som krever mye forsknings- og utviklingsarbeid. Spørsmål som synes spesielt interessante og utfordrende i geodatasammenheng er hvordan geodata er persondata. Ulike geografifestede opplysninger blir geodata som kan knyttes til personer ved at de f.eks har eiendomsforhold til denne geografien. Krav til gode metadata blir svært svært synlig i persondatasammenheng.

Kart og geografisk presentasjon gir mulighet til å belyse problemstillinger på en svært illustrativ og oversiktlig måte. Samtidig er kart et kraftig medium for formidling og presentasjon av informasjon. Å fremstille forhold på et kart, gir intuitiv illustrasjon av forhold som ikke er lett å se utfra f.eks en tabell-fremstilling. I tillegg kommer interessekonflikter svært tydelig frem i GIS, ved muligheten til å koble mange ulike typer data sammen i et kartbilde, ved bruk av sin geografikomponent som koblingsnøkkel. Ved GIS på Internett, kan f.eks grunneiere få eksponert sin eiendom og sin bebyggelse på en enkel måte for allmennheten, som kan oppleves både til nytte og byrde for noen. Mye forskning er nødvendig for å utvikle grunnlag for å kunne gjøre etisk gode valg ved situasjoner som gir rom for interessekonflikter og konflikt mellom omtalte idealer for forvaltningens virksomhet.

#### **9.4 GII i praksis**

Rapporten ”IT i praksis - Strategi, trender og erfaringer i norske virksomheter” presenterer analysen av IT-anvendelsen i de 500 største private og offentlige virksomhetene i Norge (Rambøll 2005). Resultater i denne, og spesielt fra de offentlige virksomheter som er undersøkt, bygger opp under viktige argumenter i norsk IT-politikk. På Dataforeningens internettsider om IT i praksis-rapporten kan leses flg(<http://dataforeningen.no/article/587>):

*Hele 85 prosent av it-ledere i offentlig sektor opplever at deres ledere mangler it-kompetanse og er en bremsekloss for digital forvaltning. Moderniseringsarbeidet kan bli langdrygt og tungt når toppledelsen ikke skjønner hvordan it kan bidra til effektivisering og utvidelse av tjenestetilbudet.*

Geodatafaglige i casekommunen i denne oppgaven uttrykker at ledelsen må på banen, og de får støtte i dette fra Dataforeningens undersøkelse, nevnt ovenfor. Men som fagpersoner må teknologer påta seg et ansvar for å tydeliggjøre og synliggjøre teknologiens muligheter, som hjelp til å få ledelsen med på lag og i stand å fatte de ”rette” beslutninger. Som nevnt tidligere skal sjekkelisten ”IT Matters” være et hjelpemiddel til virksomheters anskaffelse, bruk og drift av IT-løsninger som en integrert del av virksomhetens strategi (Dataforeningen 2005). Den skal være til hjelp for ledere som ønsker en bevisst vurdering av IT i strategisk arbeid og IT-ansvarlige som ønsker å være aktive bidragsytere i strategiarbeidet. Geografisk informasjonsteknologi er kun en spesialisering av IT ved strategiarbeid og valg av løsninger.

Forskning og teoriutvikling skal danne grunnlag for endringer og utvikling i virkeligheten. Teoriene som utvikles må gjøres operative slik at de kan nyttegjøres i praksis. Dette er også noe av hovedutfordringen til II-teorien. Ved å bryte den ned mot teknikker og oppskrifter som kan forstås og brukes på virkelige problem, og virke som utviklende problemløsning i praksis. Da blir forskningen også anvendbar og teoriene kan testes ut i praksis. Forskning på bruk av teoriene kan føres tilbake til teorien, og medføre justeringer og videreutvikling av teoriene, slik at de blir mer virkelighetsnære, mulig å operasjonalisere og reelt brukbare. Oppgaven har tatt utgangspunkt i teorien om II i Hanseths versjon (Hanseth 2003), og gjort en spesialisering av denne i en GII. Teorien har elementer av umodenhet, spesielt ved kultivering og strategier for slike. I denne teorien betraktes alt infrastrukturelementer, også de mennesker som samvirker, og utgjør deler av de sosio-organisatoriske elementene i en infrastruktur. En interessant egenskap for mennesker, men også en uberegnelig egenskap, er menneskers kognitive og lærende evner. Mennesker har også tilbøyelighet til å ”drive av sted”, jfr. begrepet i II-teorien. Dette utgjør et vanskelig men sentralt område ved II-perspektivet, da det forutsetter et totalsyn på II og hvor infrastrukturer og sub-infrastrukturer, rekursivt skal oppfylle de samme egenskapskrav.

### **Nytten av II, perspektiv og teori**

Innledningsvis i oppgaven ble det referert til potensialet for tilgjengeliggjøring og økt bruk av GIS og geodata. Nasjonal geografisk informasjonsinfrastruktur, GeoNorge-portalen, er etablert og i utvikling. Teknologien er tilgjengelig. Hva som utgjør flaskehalsen for disse gode hensikter og muligheter, er det ulike meninger om. Mennesker er lærende individer, som til enhver tid trenger informasjon. Informasjon og opplæring for å samvirke med og nyttegjøre seg av teknologi, synes som en viktig del av nøkkelen til vellykket utnyttelse av teknologien. Hvor velfungerende en tilrettelagt geografisk informasjonsinfrastruktur vil kunne bli i en kommune, vil bero på hvor godt infrastrukturens kultiveres, og derved evner å foredle de tekniske så vel som de sosio-organisatoriske delene. Fremtidig forskning vil vise om så er tilfelle.

Oppgaven har tatt utgangspunkt i teori om informasjonsinfrastrukturer (II) beskrevet av Hanseth (Hanseth 2003). Perspektivet på teknologi som denne teorien innebærer, har uten tvil vært nyttig for en forståelse av ”tilrettelegging og økt bruk av GIS og geodata” og funksjon som en geografisk II. Perspektivet i teorien har satt fokus på viktigheten av å se teknologiske, organisatorisk og sosio-kulturelle elementer i en helhet, og hvordan ulike elementer spiller

avgjørende roller i denne helheten. Ikke minst teknologiens muligheter i forhold til organisasjoners praksis og rutiner, fremheves ved kravet om at en fungerende II skal være en integrert del av praksis. Dette gir en økt forståelse for hvordan teknologi og organisasjon samvirker, og hvordan muligheter og begrensninger har et avgjørende grunnlag i dette samspillet. Helhetstankegangen i II-perspektivet forsterkes ved begrepet ”kultivering”, og beskrivelsen og erkjennelsen av at tilrettelegging, bruk og utvikling må handtere alle deler av heterogene og sosio-kulturelle konstruksjoner.

II-perspektivet erkjenner at eksisterende forhold, ved begrepet ”installert base”, innebærer grunnleggende forutsetninger ved videreutvikling. Eksisterende forhold omfatter tilrettelegging, bruk og utvikling av teknologi, oppgaver, person og organisasjon. II-perspektivet bidrar til bevisstgjøring omkring eksisterende innarbeidet praksis ved bruk av teknologiløsninger og tidligere valg av teknologi, som vil muliggjøre eller begrense fremtidig utvikling. Binding til tidligere valg som begrenser valgmuligheter ved utvikling og implementasjon av nye teknologiløsninger, kalles ”lock-ins”. Kostnadene ved å velge fremtidige teknologier som ikke er kompatible med installert base, vil være bestemmende på videreutviklingen. Problemstilling omkring å etablere teknologiløsninger som gjør det mer eller mindre vanskelig å bygge ut og videreutvikle en løsning, er ikke noe nytt. Det nye er at II innebærer en teori om slike innelåsningssituasjoner, ved å navngi og behandle temaet. F.eks er det vanlig ved tradisjonelle systemutviklingsprosjekt, at spesifisering og analyse foregår på logiske nivå lengst mulig, dvs. mest mulig uavhengig av teknologi og fysisk implementasjon. Teknologisk avhengighet kommer med et stykke ut i utforming mot realisering og programmering. Hensikten er å lage teknologiløsninger som er mest mulig åpne, ideelle og mulig å videreutvikle. II-perspektivet og teorien behandler og fremhever de evt. muligheter eller begrensninger som teknologiavhengighet kan føre til, og forsterker advarsler om ”lock-ins”, ved krav om å oppfylle viktige egenskaper som åpenhet og standardisering.

Bruk og erfaring fra denne oppgaven har gitt meg forståelse av at II som perspektiv og teori tilfører tradisjonell utviklingsmetodikk og teori, manglende tema, begreper og bidrag. Jeg tror II-perspektiv og teori vil kunne vise seg nyttige og nødvendige ved tilrettelegging, bruk og utvikling av teknologi i samspill med organisasjon, person, kultur og tradisjon på mange områder i fremtiden. Perspektivet bereder grunnen for interessant teoriutvikling og forskning.

## Kilder og referanser

Geodataenheten, epost 23.10.03

Geodataenheten, epost 27.10.03

Geodataenheten, epost 20.09.04

Kart og Landbruksenheten, epost 20.10.04

Kart og Landbruk, intervju, Jan 2005

AAD 2003:

Arbeids- og administrasjonsdepartementet: Strategi 2003-2005, Strategi for IKT offentlig sektor, AAD, 2003

AAD 2004:

Arbeids- og administrasjonsdepartementet: Forprosjektrapport, Arkitektur for elektronisk samhandling i offentlig sektor, AAD, 2003

Aanestad 2002:

Aanestad, Margunn: Phd-thesis 2002, url: [heim.ifi.uio.no/~margunn/Thesis.html](http://heim.ifi.uio.no/~margunn/Thesis.html)

Bernardsen 2000:

Bernardsen, Tor: Geografiske Informasjonssystemer, Vett & Viten AS, Nesbru, 2000.

Bourrogh and McDonnell 1998:

Borough, Peter A., McDonnell, Rachael A.: Principles of Geographic Information Systems, Oxford University Press, New York, 1998.

Bygrave 1996:

Bygrave, Lee A.: Ensuring Right Information on the Right Person(s): Legal Controls of the Quality of Personal Information, Forvaltningsinformatisk notatserie nr. 3/96, Universitetet i Oslo, 1996.

Bø 2004:

Foredrag av Tore Bø, Statens Kartverk på seminar i regi av GIS-samarbeidet i Bø november 2004, url: [www.gis-samarbeidet.no](http://www.gis-samarbeidet.no)

Carnegi Mellon University, SEI om CMM:

<http://www.sei.cmu.edu/cmm/cmms/transition.html>

Chou 1997:

Chou, You-Hong: Exploring Spatial Analysis in Geographic Information Systems, OnWord Press, Santa Fe, 1997.

Chrisman 1997:

Chrisman, Nicholas: Exploring Geographic Information Systems, Wiley & Sons Inc.,USA, 1997.

Christensen, Grønland, Methlie 1999:

Gunnar E. Christensen, Stein Erik Grønland, Leif B. Methlie: Informasjonsteknologi Strategi, Organisasjon, Styling, 3. utgave, Cappelen Akademisk Forlag, 1999

Dataforeningen 2005:

Den Norske dataforening: "IT Matters", Den Norske Dataforening, 2005

Føyen 2004:

Simonsen Føyen Advokatfirma: Høykom-rapport nr. 407: Juridiske barrierer for bredbåndsanvendelser i offentlig sektor - erfaringer fra Høykom-prosjekter, 2004, url: <http://www.hoyvis.no/archive/H%D8YKOM-dokumenter/Juridiske-barrierer-hoykomrapport-2004.pdf>

Norut 2003:

Norut: FIFOS Forprosjektrapport " Geodataforvaltning i offentlig sektor", Norges forskningsråd, 2003

Geodataprojektet 2004:

Sluttrapport: Interkommunalt Geodatasamarbeid i Nedre Telemark, Grenlandsamarbeidet 2004

Gottschalk 2004:

Gottschalk, Petter: Informasjonsledelse, Fra strategi til gevinstrealisering, 2.utg, Universitetsforlaget, 2004

Gylland 2004:

Foredrag av Sigurd Gylland, Statens Kartverk på seminar i regi av GIS-samarbeidet i Bø november 2004, url: [www.gis-samarbeidet.no](http://www.gis-samarbeidet.no)

Halvorsen 1993:

Knut Halvorsen: Å forske på samfunnet, en innføring i samfunnsvitenskaplig metode, 3. utgave, Bedriftsøkonomens Forlag 1993.

Hanseth 2003:

Hanseth, Ole: From systems and tools to networks and infrastructures – from design to cultivation. Towards a theory of ICT solutions and its design methodology implications”, 2003, url: [heim.ifi.uio.no/~oleha/publications/ib\\_ISR\\_3rd\\_resubm2.html](http://heim.ifi.uio.no/~oleha/publications/ib_ISR_3rd_resubm2.html)

Hellevik 1980:

Ottar Hellevik: Forskningsmetode i sosiologi og statsvitenskap, 4.utg, Universitetsforlaget 1980.

HiG geomatikk: <http://www2.hig.no/at/geomatikk/>

Rambøll 2005:

Rambøll Management Norge AS, Den norske dataforeningen: IT i praksis, Rambøll, 2005

Jacobson, Booch, Rumbaugh 1999:

I. Jacobson, G. Booch, J. Rumbaugh: The Unified Software Development Process, Addison-Wesley, 1999

Jacobson, Booch, Rumbaugh 2004:

I. Jacobson, G. Booch, J. Rumbaugh: The Unified Modeling Language Reference Manual, Pearson Education, 2004

Klein og Myers 1999:

Klein, Heinz K. og Myers, Michael D.: A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems, *MIS Quarterly*, Vol. 23, No.1, pp 67-94, March 1999

Kyrkjeeide 2004:

Foredrag av Kåre Kyrkjeeide, Statens Kartverk på seminar i regi av GIS-samarbeidet i Bø november 2004, url: [www.gis-samarbeidet.no](http://www.gis-samarbeidet.no)

Larner 1996:

Larner, Andrew: Balancing rights in data – elementary, the legal and institutional restrictions upon the handling of digital land-related data, *Innovations I GIS*, Taylor & Francis, 1996.

Larsen 2002:

Larsen, Jan Martin: Veileder for interkommunalt geodatasamarbeid, Statens Kartverk, 2002, url:[http://go.kvasir.sol.no/n/http://www.statkart.no/IPS/filestore/Profil/Interkommunalt\\_geodatasamarbeid/veileder](http://go.kvasir.sol.no/n/http://www.statkart.no/IPS/filestore/Profil/Interkommunalt_geodatasamarbeid/veileder)

Lafferty 1983

Lafferty, William M.: Deltakelse og demokrati, I: Bergh (red.) *Deltakerdemokratiet* (1983)

Lyngdal og Rønning 1983:

Lars Erik Lyngdal og Rolf Rønning: *Vitenskapskritikk*, Universitetsforlaget 1983.

Meyer 2005:

Foredrag av Moderniseringsministeren i Bø, 08.04.05: Modernisering og omstilling av offentlig sektor, url: <http://odin.dep.no/mod/norsk/aktuelt/taler/minister/050001-090046/dok-bn.html>

MD 2003:

Miljøverndepartementet 2003: St.meld.nr.30 (2002-2003): ”Norge digitalt- et felles fundament for verdiskapning”

MD 2004:



Miljøverndepartementets internettsider:

<http://odin.dep.no/md/norsk/samarbeid/europeisk/eusaker/radsfase/022041-210020/dok-bn.html>

MOD 2005:

Moderniseringsdepartementet internettsider: <http://odin.dep.no/mod/norsk/dep/bn.html>

NFR 2004:

Norges forskningsråd: Virksomhetsforankret FoU for innovasjon i offentlig sektor – programforslag”, desember 2003 url:

[www.forskningsradet.no/CSSStorage/Flex\\_attachment/VIOS-rapport.pdf.pdf](http://www.forskningsradet.no/CSSStorage/Flex_attachment/VIOS-rapport.pdf.pdf)

Norstella 2004:

Norstella Foundation: IT-arkitektur for digital forvaltning, juni 2004,

url:<http://www.norstella.no/getfile.php/106240.177/SLUTTRAPPORT++++++BRØNNØYS>  
UNDREGISTRENE.doc

NOU 1997:19:

NOU 1997:19 ”Et bedre personvern”

Nygaard 1987:

Kristen Nygaard, Norsk Regnesentral, Forelesningsnotat i Systemering, Høgskolen i Telemark, 1987

Nyhus 2002

<http://www.skien.kommune.no/C12569F5004FCDB3/0/A159C04ED44E5030C1256C1C00411B71>

Repstad 2002:

Pål Repstad: Mellom nærhet og distanse, Universitetsforlaget 2002.

Røvik 1998:

Røvik, Kjell Arne: Moderne organisasjoner, Fagbokforlaget, 1998

Schartum 1994, s 32-47:

Schartum, Dag Wiese: Den selvbetjente forvaltning, Om saksutredning ved behandling av enkeltsaker i masseforvaltningen, I: Nordisk Administrativt tidsskrift, nr 1/94, s 32-47.

Schartum 1994:

Schartum, Dag Wiese: Forvaltningsinformatikk hovedfag, Hva er det og hva kan det bli?  
Forvaltningsinformatisk notatserie nr 2 1994

Schartum 1998:

Schartum, Dag Wiese: Access to Government-Held Information. Challenges and Possibilities,  
I: The Journal of Information, Law and Technology (JILT) 1998.

Schartum 1999:

Schartum, Dag Wiese: Forelesningnotat fra kurset FIN1-3 Personvern og el. behandling av personopplysninger, 1999

Schartum 2004:

Schartum, Dag Wiese: Forvaltningsinformatikk i 10 år Forvaltningsinformatisk notatserie nr 7  
2004

Schartum og Jansen 2004:

9/04 Dag Wiese Schartum og Arild Jansen

Høring - Forprosjektrapport om arkitektur for elektronisk samhandling i offentlig sektor

url: <http://www.afin.uio.no/forskning/notater/AFIN->

Horingsuttalelse%20til%20Aad%20vedr%20samordning%20av%20grunndata.pdf

Sletnes 2003:

Sletnes, Ingun: Juridiske rammebetingelser for interkommunalt samarbeid om særlovsoppgaver, HiO-rapport 2003, no. 12.

Sommerville 2004:

Sommerville, Ian: Software Engineering 7<sup>th</sup> ed, Addison Wesley, 2004

SSB 2003:

## Statistikk GIS-system og kart

Statens Kartverk 2003

[http://www.statkart.no/IPS/filestore/Standardisering/Kart\\_og\\_geodata\\_19122003.pdf](http://www.statkart.no/IPS/filestore/Standardisering/Kart_og_geodata_19122003.pdf)

Steine 1994:

[http://odin.dep.no/odin/norsk/dok/andre\\_dok/handlingsplaner/099005-990184/dok-bu.html](http://odin.dep.no/odin/norsk/dok/andre_dok/handlingsplaner/099005-990184/dok-bu.html)

## Ord og termer

God ordliste finnes kan bygge på ”kart og geodata”-dokumentet på [www.statkart.no](http://www.statkart.no) under standardisering. Tror de fleste begrep som er nødvendig å beskrive i denne oppgaven er forklart der de er brukt. Men her er en liste som forklarer de viktigste.

AREALIS	Nasjonalt opplegg for å standardisere, samordne og nyttiggjøre areal-, ressurs- og planinformasjon
CPOS	Posisjoneringstjeneste basert på GPS som skal gi nøyaktighet på cm-nivå. Leveres av Statens kartverk.
DEK	Digitalt EiendomsKartverk Skal kunne gi det geografiske bildet av det offisielle grunneiendomsregisteret (G-delen i GAB)
DMK	Digitalt MarkslagsKartverk
Ekstranett	Lukket intranett mellom for eksempel flere kommuner
FDV	Forvaltning, Drift og Vedlikehold av ulike sett med geodata
FKB	Felles KartBase, - samling av standardiserte, temavise datasett. Seks ulike standarder med ulikt innhold og ulik detaljeringsgrad.

GAB	Register over Grunneiendommer, Adresser og Bygninger i kommunene.
Geodata	Fellesbetegnelse på all stedfestet informasjon, så som kartdata, plandata, digitale flybilder og ortofotos m.v.
GIS	Geografisk Informasjons System
Geodatabase	Database spesielt laget for geografisk informasjon. Kan inneholde både vektordata (punkt, linjer, flater, tekst) og rasterdata (bilder)
OGC	Open GIS Consortium, internasjonal organisasjon som arbeider for åpne og standardiserte brukergrensesnitt mellom programvare for geografiske informasjonssystemer og beslektede fagområder
Ortofoto	Målestokkriktig flyfoto, dvs. et vertikalfoto som etter dataprosessering har fått kjent og konstant målestokk
SOSI	Standard utvekslingsformat for geodata i Norge. Forkortelse for Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon
WFS	Web Feature Service – standard som beskriver hvordan ulike kartobjekter skal beskrives og presenteres på et kart i en nettleser (vektordata)
WMS	Web Map Service, - standard som beskriver hvordan kart skal beskrives og presenteres i en nettleser (rasterdata)