

**MEDISINSK INFORMASJON I GEOGRAFISKE
INFORMASJONSSYSTEMER**



KRIGSSKOLEN

**HOVEDOPPGAVERAPPORT FOR
BACHELORGRAD I INGENIØRFAG MED
FORDYPNING I MILITÆR GEOGRAFI**

Tor Håvard Sekse

Anders Kroken

Joachim Høiby

Kull Haugland 12-15

07.04.2015

Hovedveileder: Halvard Bjerke

Veileder: Harald Wiik

KRIGSSKOLEN**UGRADERT**

Norwegian Military Academy

P O Box 42

NO-0517 OSLO, NORWAY

REPORT DOCUMENTATION PAGE

| | |
|--|--|
| TITTEL: <i>MEDISINSK INFORMASJON I GEOGRAFISKE INFORMASJONSSYSTEMER</i> | |
| UTFØRT VED: <i>KRIGSSKOLEN</i> | RAPPORTNR: |
| OPPDRAKSGIVER: <i>FORSVARETS SANITET V/OBERST PER LAUSUND - VETERINÆRINSPEKTØR</i> | |
| PROSJEKTDELTAKERE: <i>TOR HÅVARD SEKSE ANDERS KROKEN JOACHIM HØIBY</i> | PROSJEKTPERIODE: <i>FRA: 26.1.2015 TIL: 7.4.2015</i> |
| VEILEDERE: INTERN VEILEDER: <i>HØGSKOLELEKTOR HALVARD BJERKE (KRIGSSKOLEN)</i> EKSTERN VEILEDER: <i>MAJOR HARALD WIIK (FORSVARETS SANITET)</i> | ANTALL SIDER: <i>HOVEDDOKUMENT: 68 VEDLEGG: 9 TOTALT: 77</i> |
| EKSTRAKT: <i>OPPGAVENS BAKGRUNN ER INTERESSEN FORSVARETS SANITET (FSAN) HAR VIST FOR Å TA I BRUK GEOGRAFISKE INFORMASJONSSYSTEMER (GIS).</i> <i>I OPPGAVEN BELYSES MULIGHETENE OG POTENSIALET GIS HAR I FSAN GJENNOM FIRE FAKTORER I GIS-HJULET.</i> <i>OPPGAVEN BASERER SEG PÅ INTERVJUER OG TEORI OM FAGFELTET. DET ER I TILLEGG KONSTRUERT FLERE ANALYSER FOR Å EKSEMPLIFISERE.</i> <i>DET KONKLUDERES MED AT VERDIEN AV IMPLEMENTERING AV GIS HELT KLART VIL OVERSTIGE RESSURSSINNSATSEN.</i> | |
| GRADERING: UGRADERT | |
| OMSLAGSBILDE: <i>VÅPENSKJOLD KRIGSSKOLEN</i> | |
| GODKJENT: | |
| <i>LINDERUD:</i> _____ | _____ |
| <i>DATO</i> | <i>VEILEDER</i> |



FORORD

Denne bacheloroppgaven er skrevet som en avsluttende oppgave ved Krigsskolens ingeniørlinje, en treårig utdanning som gir graden bachelor som byggingeniør med fordypning i militær geografi (MilGeo). Oppgaven utgjør 20 studiepoeng og er skrevet i 6. semester.

Oppgaven omhandler bruk av geografiske informasjonssystemer (GIS) implementert hos vår oppdragsgiver Forsvarets sanitet (FSAN), i deres arbeid med medisinsk informasjon. Oppgavens utfordringer og oppdragsgivers engasjement var avgjørende for valget av oppgave. Arbeidet har vært lærerikt og spennende, samtidig som det har gitt oss innblikk i et område vi kan nyttiggjøre oss av senere i karrieren.

Gruppen er sammensatt av tre kadetter hvor militærfaglig bakgrunn i hovedsak ligger utenfor det medisinske fagområdet. Med flere års operativ erfaring, inklusive internasjonale operasjoner, er det allikevel en god forståelse for viktigheten av presise og tidsriktige medisinske vurderinger.

Vi ønsker å takke alle som har bidratt til prosessen med utviklingen av denne oppgaven. Først og fremst ønsker vi å takke vår oppdragsgiver FSAN som lot oss gjennomføre denne oppgaven. De har vært gode pådrivere og støttespillere gjennom hele prosessen. Takk til Veterinærinspektør Oberst Per Lausund, veterinær major Harald Wiik og lege major Fredrik Thorn. En stor takk rettes også til alle som har stilt opp som informanter og rådgivere: Geodata v/Morten Grude, Forsvarets høgskole v/kontreadmiral Louise Dedichen, Statoil v/Håvard og Forsvarets Spesialkommando (FSK) v/Espen.

En siste takk går til våre veiledere, høgskolelektor Halvard Bjerke, major Anders Haavik-Nilsen og major Harald Wiik.

Oslo 7.april 2015

Tor Håvard Sekse

Anders Kroken

Joachim Høiby

SAMMENDRAG

Hæren og Forsvarets Militærgeografiske Tjeneste (FMGT) representerer i dag de største miljøene for geografiske informasjonssystemer (GIS) i Forsvaret. Etersom den teknologiske utviklingen har resultert i en lavere brukerterskel blir implementeringen i organisasjoner uten tilsvarende kompetanse oftere aktualisert. Forsvarets sanitet (FSAN) driver innsamling, organisering, analyse og presentasjon av medisinsk informasjon. Som en del av denne arbeidsprosessen har vi valgt å se nærmere på mulighetene for å integrere GIS, og kommet frem til følgende problemstilling:

Hvordan kan GIS benyttes innen innsamling, organisering, analyse og presentasjon av medisinsk relatert informasjon for å øke verdien og utnyttelsen av denne?

Empiriens grunnlag ligger i intervjuer med personell i FSAN, Geodata og ved å gjøre dokumentstudier. Hvert ledd i GIS-hjulet betraktes, og det benyttes stabsstudiemetodikk og praktiske eksempler i gjennomgangen.

Prosessen for FSANs arbeid følger en syklus som danner grunnlaget for hvordan vi betrakter bruken av GIS.

Vår analyse av FSAN viser at dagens situasjon, i et geografisk perspektiv, fremstår lite strukturert når det kommer til innsamling, organisering og analyse. Det mangler også pålitelige og effektive grafiske presentasjonsmuligheter.

Bruk av GIS vil effektivisere arbeidet. Informasjon som samles inn ved bruk av denne teknologien vil kunne lagres, organiseres og deles mye mer effektivt enn dagens situasjon muliggjør. Det finnes systemer som kan nyttes til analyseformål uten betydelige forkunnskaper i GIS, men ved å samarbeide med teknisk GIS-personell vil det være mulig å øke analysekompleksiteten. Ved å ansette en militærgeograf eller inngå et større samarbeid med en slik kapasitet i Forsvaret vil en effekt kunne oppnås. Bruken av GIS vil muliggjøre en visuell fremstilling av situasjonen, og kan fungere som et substitutt til skriftlige og muntlige publikasjoner og presentasjoner for å øke verdi og utnyttelse av data.

Gevinsten synes helt klart å overstige ressursinnsatsen, og vi anbefaler at det gjøres en konseptutvikling for implementering av konkrete tekniske løsninger og programvare som ivaretar alle ledd i arbeidsprosessen.



INNHALDSFORTEGNELSE

| | |
|---|------|
| Forord..... | ii |
| Sammendrag | iii |
| Innholdsfortegnelse..... | iv |
| Eksempelliste | vi |
| Figurliste | vii |
| Ordforklaring | viii |
| Forkortelser | x |
| 1. Innledning..... | 1 |
| 1.1. Bakgrunn..... | 2 |
| 1.2. Problemstilling..... | 3 |
| 1.2.1. Identifisering og begrensing av problemstillingen..... | 3 |
| 1.3. Avgrensninger..... | 4 |
| 1.4. Hvordan oppgaven leses | 5 |
| 2. Metode | 6 |
| 2.1. Empiri | 7 |
| 2.1.1. Intervju | 7 |
| 2.1.2. Dokumentstudier | 7 |
| 2.1.3. Stabsstudiemetodikk..... | 7 |
| 2.2. Metodekritikk..... | 8 |
| 2.3. Kildekritikk..... | 8 |
| 3. Teori..... | 9 |
| 3.1. Forsvarets sanitet | 9 |
| 3.1.1. Oppdrag og leveranser | 10 |
| 3.2. Andre avdelinger og organisasjoner | 11 |
| 3.2.1. Forsvarets Militærgeografiske Tjeneste | 11 |
| 3.2.2. Geodata..... | 11 |
| 3.2.3. National Geospatial-Intelligence Agency | 11 |
| 3.2.4. Centers for Disease Control and Prevention | 11 |
| 3.3. Hva er GIS?..... | 12 |
| 3.3.1. Menneskelig kunnskap og erfaring | 12 |
| 3.3.2. Geografiske data..... | 14 |
| 3.3.3. Program- og maskinvare | 15 |
| 3.4. GIS-hjulet..... | 18 |
| 3.4.1. Innsamling..... | 19 |
| 3.4.2. Organisering | 21 |
| 3.4.3. Analyse..... | 21 |
| 3.4.4. Presentasjon..... | 25 |
| 3.5. Hvorfor bruke GIS? | 26 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4. | Drøfting..... | 28 |
| 4.1. | Innsamling..... | 28 |
| 4.1.1. | Bakgrunn | 28 |
| 4.1.2. | Drøfting | 29 |
| 4.1.3. | Delkonklusjon | 31 |
| 4.2. | Organisering..... | 32 |
| 4.2.1. | Bakgrunn | 32 |
| 4.2.2. | Drøfting | 32 |
| 4.2.3. | Delkonklusjon | 34 |
| 4.3. | Analyse | 35 |
| 4.3.1. | Bakgrunn | 35 |
| 4.3.2. | Drøfting | 37 |
| 4.3.1. | Delkonklusjon | 41 |
| 4.4. | Presentasjon | 42 |
| 4.4.1. | Bakgrunn | 42 |
| 4.4.2. | Drøfting | 43 |
| 4.4.1. | Delkonklusjon | 45 |
| 5. | Konklusjon..... | 46 |
| 5.1. | Skisse over GIS implementert i FSANs struktur | 47 |
| 6. | Veien videre..... | 48 |
| 7. | Fremtiden..... | 49 |
| 8. | Referanser og litteratur | 50 |
| 9. | Informanter | 55 |
| | Vedlegg A - Ebola kart | 57 |
| | Vedlegg B - Intervjuguide | 59 |
| | Innledning | 59 |
| | Temaliste med hjelpespørsmål og stikkord..... | 60 |
| | Innsamling | 60 |
| | Organsiering | 60 |
| | Analyser..... | 61 |
| | Presentasjon | 61 |
| | Vedlegg C - Prosjektskisse | 63 |
| | Innledning | 64 |
| | Problemstilling..... | 64 |
| | Metode | 64 |
| | Forankring..... | 64 |
| | Avgrensninger og ressursbruk | 65 |
| | Ressursbruk..... | 65 |



EKSEMPELLISTE

| | |
|--|----|
| Eksempel 1 - Hot Spot analyse | 23 |
| Eksempel 2 - Innsamling | 30 |
| Eksempel 3 - Risikoanalyse for malaria | 36 |
| Eksempel 4 - Sammenligning av GeoTime og Time Slider | 38 |
| Eksempel 5 - Nettverks analyse | 40 |
| Eksempel 6 - Presentasjonseksempel ArcGIS Explorer | 44 |

FIGURLISTE

| | |
|--|----|
| Figur 1 - FSANs avdelingsmerke | 9 |
| Figur 2 - Presentasjon av antall koleradødsfall..... | 13 |
| Figur 3 - Tetthetsanalyse av koleratilfeller | 13 |
| Figur 4 - Modell som viser digitaliseringen av virkeligheten (Nez Perce Tribe, 2009) ... | 15 |
| Figur 5 - GIS-hjulet for FSAN, bakgrunnsbilde fra esri.com | 18 |
| Figur 6 - NGA (NGA, 2015)..... | 20 |
| Figur 7 - Kernel density analyse | 22 |
| Figur 8 - Intersectanalyse..... | 24 |
| Figur 9 - Time Slider analyseverktøy (ArcGIS resources, 2012) | 25 |
| Figur 10 - Skjermdump fra smarttelefon | 30 |
| Figur 11 - Skjermdump for smarttelefon | 30 |
| Figur 12 - Skjermdump fra ArcGIS Online | 36 |
| Figur 13 - Skjermdumper fra GeoTime | 39 |
| Figur 14 - Skjermdumper fra ArcMap (TimeSlider) | 39 |
| Figur 15 - Nettverksanalyse, eksport fra ArcMap | 40 |
| Figur 16 - Skjermdumper fra ArcGIS Explorer | 44 |
| Figur 17 - Skisse over GIS-implementering i FSAN..... | 47 |
| Figur 18 - Veien videre, Afghanistan 2011 (Foto: PRT Meymaneh) | 48 |
| Figur 19 - Informanter | 55 |
| Figur 20 - Ebola risikokart (FSAN, 2015) | 57 |
| Figur 21 - GIS-hjulet (Krigsskolen, 2013)..... | 59 |



ORDFORKLARING

| Begrep | Forklaring |
|---------------------|--|
| ArcGIS Desktop | En GIS-programvarepakke som inkluderer ArcMap, ArcCatalog, ArcGlobe og ArcScene. Kunnskap til bruk av programvaren er en del av Krigsskolens pensum i MilGeo. |
| Attributt | Tilleggsinformasjon tilknyttet et geografisk punkt, linje eller polygon gjennom en unik ID (ESRI, 2006, s. 11). Også referert til som egenskap. |
| Biotop | Levested, sted hvor levende organismer holder til (Stenset, 2009). |
| Cognitive computing | Cognitive computing er et begrep brukt om fremtidens systemer som har til hensikt å penetrere store kvalitative mengder med data og bistå menneskelige eksperter i deres avgjørelser (IBM Research, u.d.). |
| Datasett | Samling av en type data relatert til samme geografiske referansesystem. |
| Fagmyndighet | Myndighet til å initiere, godkjenne, beslutte, utgi regelverk, sertifisere, autorisere og kontrollere faglige forhold innen et tildelt ansvarsområde (Forsvaret, 2009). |
| Feature class | I ArcGIS er dette en samling av geografiske data med samme geometritype (punkt, linje eller polygon), samme egenskaper og samme geografiske referansesystem (ESRI, 2006, s. 76). |
| Georeferere | Synkronisere geografiske data med et kjent koordinatsystem slik at dataene kan vises og bli brukt i analyser med andre geografiske data (ESRI, 2006, s. 89). |
| GNSS | Global Navigation Satellite System – Samlebetegnelse på alle navigasjonssatelittsystemer. Blant annet, GPS (amerikansk), GLONASS (russisk), GALILEO (europeisk) og Compass (kinesisk) (Forsell, 2009). |
| Microsoft Office | En programvarepakke som inneholder flere programmer tilpasset kontorbruk. Blant annet Word, Excel, PowerPoint, Outlook og Publisher. Forsvaret har lisens på programvarepakken for sine datamaskiner. |

| | |
|------------------|--|
| Militærgeograf | «En spesialist som bruker kunnskap innen kartografi, geodesi, matematikk, fotogrammetri, fjernmåling og avansert GIS-teknologi for å lokalisere, identifisere og formidle «hva» og «hvor» om hvilket som helst objekt – naturlig eller menneskeskapt – som kan bli knyttet til en spesifikk lokalisering på jorden» (Hærens våpenskole, 2013, s. 7). |
| Shapefil | Et lagringsformat for vektordata der lokasjon, form og egenskaper lagres (ESRI, 2006, s. 191). |
| Skylagring | Skalerbart kjøp av prosessorkraft, lagrings- og databearbeidingskapasitet hos ekstern part med leveranse over eksterne nettverk. Også kalt cloud computing (Datatilsynet, 2011). |
| Stand-alone | En selvstendig og individuelt opererende elektronisk enhet (Webopedia, 2015). |
| Vitirual reality | En kunstig verden som består av bilder og lyder skapt av en datamaskin, og som endres som et resultat av handlingene til personen som opplever det (Mirriam-Webster, 2011). |



FORKORTELSER

| Forkortelse | Forklaring |
|-------------|---|
| CDC | Centers for Disease Control and Prevention |
| CGIS | Canadian Geographic Information System |
| DIF | Driftsenhet i Forsvaret |
| ESRI | Environmental Systems Research Institute |
| E-tjenesten | Etterretningstjenesten |
| FFSS | Forsvarets Felles Sanitets Styrker |
| FisB | Forsvarets informasjonssystem Basis |
| FMGT | Forsvarets Militærgeografiske Tjeneste |
| FOH | Fellesoperativt hovedkvarter |
| FSAN | Forsvarets sanitet |
| FSJ | Forsvarssjefen |
| FSK | Forsvarets Spesialkommando |
| GEOINT | Geospatial Intelligence/Geografisk Etterretning |
| GIS | Geografisk Informasjonssystem |
| INTOPS | Internasjonale operasjoner |
| MilGeo | Fagfeltet militær geografi |
| MINUSMA | Multidimensional Integrated Stabilization Mission in Mali |
| NGA | National Geospatial-Intelligence Agency |
| NorSIS | Norsk Senter for Informasjonssikring |
| NSM | Nasjonal Sikkerhets Myndighet |
| RSS | Rich Site Summary |
| SanRek | Sanitetsrekognosering |
| WHO | World Health Organization |

1. INNLEDNING

En tidlig aprilmorgen 2006 går en lokal afghansk arbeider til jobb ved kjøkkenet i militærleiren utenfor Mazar-e Sharif i Nord-Afghanistan. Mannen bærer med seg sykdommen Shigella sonnei. Etter noen dager er det ikke flere ledige sengeposter på sykestua. Stormpanservognene må kjøres ut av garasjehallen, og feltsenger slås opp. Ute i solsteken har soldater besvimt på vei til toalettet, og sykepleiere er selv blant de smittede. Antibiotika og sykepleiere må flys inn fra utlandet, og den hurtige reaksjonsstyrken fra Telemark Bataljon som skal kunne komme allierte soldater til unnsetning er sterkt redusert.

(Hans, 2015)

Forsvarets sanitet har i oppgave å forebygge og hindre slike situasjoner, og eksempelet understreker sårbarheten til en militær avdeling.



1.1. BAKGRUNN

«Mens tradisjonell sanitetstjeneste i hovedsak har vært rettet mot skader forårsaket av høyintensiv strid, er i dag eksponering for smittsomme sykdommer, til dels eksotiske tropiske sådanne, en like stor utfordring for soldatenes helse og Forsvarets stridsevne» (Fagseminar om Ebola, 2014).

I dagens verdensbilde hvor globalisering øker flyten av mennesker på tvers av landegrenser og sykdomsbildet ikke lenger er geografisk avgrenset, øker behovet for forståelse av medisinsk informasjon. Geografiske informasjonssystemer (GIS) blir i Forsvarets organisasjon benyttet i en rekke analysefelt, og utgjør en viktig del av etterretningsdisiplinen geografisk etterretning (GEOINT). Ved å se på fremtidens komplekse helseproblematikk, Forsvarets sanitets (FSAN) arbeidsfelt og kapasiteten til GIS, søker vi å belyse en mulig nytteeffekt av dette.

Bruken av GIS fikk først fotfeste i statlige etater og ressursforvaltningen, og har etter hvert også spredt seg langt utover dette (ESRI, 2006, s. forord). Nasjonal etterretning, helsevesen, politi, forsvar og offentlige etater samarbeider i økende grad. Dette er blant annet et resultat av terroren 22. juli, globalisering av kriminalitet og nye globale helsetrusler som Ebola. USA har vært et foregangsland innenfor fagfeltet. Amerikanske Centers for Disease Control and Prevention (CDC) skriver:

«GIS encompass the scientific and technological tools that analyze and integrate data to create maps and other illustrations of information which can be used to make planning decisions» (CDC, 2012).

CDC skriver videre:

«GIS helps us analyze spatially-referenced data and make well-informed decisions based on the association between the data and the geography» (CDC, u.d.).

1.2. PROBLEMSTILLING

Med utgangspunkt i problemområdet militær geografi (MilGeo) i FSAN er oppgavens problemstilling:

Hvordan kan GIS benyttes innen innsamling, organisering, analyse og presentasjon av medisinsk relatert informasjon for å øke verdien og utnyttelsen av denne?

Det har under utarbeidelsen av problemstilling blitt vektlagt bruk av kjente løsninger og kompetanse innen MilGeo på et utvidet eller nytt fagområde.

For å komme frem til en god problemstilling var det viktig å ha en god dialog internt i gruppa med en grundig forventningsavklaring. Gjennom en slik prosess kom vi frem til en rekke momenter vi ville ta hensyn til i valg av oppgave. Problemstillingen skulle være tidsaktuell, samt noe vår oppdragsgiver og kollegaer i Forsvaret kunne ha reell nytte av. Da MilGeo er et fagfelt i Forsvaret som er gjenstand for utvikling, ønsket vi at oppgaven skulle gjenspeile dette. Tilnærmingen er anbefalt i «Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode» (Asbjørn Johannessen, 2010, s. 67). For å øke sannsynligheten for at arbeidet nyttiggjøres i etterkant har vi prioritert forankring på et høyere nivå i organisasjonen, slik at informasjon om oppgaven kan nå frem til relevante beslutningstagere. Det er lagt vekt på å unngå teknisk vinkling for å sikre at oppgaven er lettere å forstå for ikke-teknisk personell.

1.2.1. IDENTIFISERING OG BEGRENŚING AV PROBLEMSTILLINGEN

«En metode er å ta kontakt med mennesker som beskjeftiger seg med det område du skal forske på, og be dem foreslå noen spennende vinklinger for fremtidige undersøkelser» (Asbjørn Johannessen, 2010, s. 65).

Høsten 2014 tok vi forbindelse med en militærgeograf i Forsvarets Spesialkommando (FSK) som jobber med fagfeltet operativt i den daglige tjenesten. Gjennom dialog med dette fagmiljøet, fikk vi et interessant tips om at FSAN er i en fase hvor de ser på mulighetene for å implementere GIS som en del av sin virksomhet. Vi fulgte dette videre opp og kom i forbindelse med veterinær Harald Wiik. Dette resulterte i en innledende samtale i Linderud Leir den 28.10.14, for å kartlegge mulighetene rundt et oppgavesamarbeid. Interessen i FSAN var meget positiv, og det var flere interessante mulige retninger å spisse problemstillingen inn mot.



I samråd med Harald Wiik og militærgeograf FSK, kom vi med bakgrunn i våre tidligere avklaringer frem til dagens problemstilling.

I løpet av januar 2015 ble denne problemstillingen også løftet opp til fagmøte hos FSAN. Der ønsket veterinærinspektør oberst Lausund gruppen velkommen til å gjennomføre arbeidet hos dem.

1.3. AVGRENSNINGER

Oppgaven skal ikke ta sikte på å levere noe ferdig teknisk produkt eller løsning, men heller fremheve mulighetene og se på konseptet medisinsk informasjon og bruk av GIS. Utvikling av funksjonelle løsninger medfører et langt større arbeidsomfang enn hva vi har mulighet for innen oppgavens rammer. Dette beskrives i veien videre (6) mot slutten av oppgaven. I oppgaven konsentrerer vi oss om å belyse muligheter GIS løsninger gir med enkelte analyser, som innspill til den videre utviklingen av fagområdet.

Oppgaven er i sin helhet ugradert og dette får konsekvenser for hvor konkret den vil være. Prosedyrer, taktikk, doktriner og informasjon vil bli utelatt dersom det ansees å være gradert. Detaljgrad i operasjonskonsepter vil heller ikke bli omtalt i sin helhet. Dette hensynet tas for å skjerme avdelingen og dens handlemåter.

I starten av bachelorperioden kom det tidlig frem at det vil være flere etiske utfordringer i segmentet medisinsk etterretning. Spesielt lagring av personopplysninger ved innsamling av medisinsk informasjon. Hvordan dette skal gjøres lovmessig på riktig måte for å skjerme identitet, etterkomme krav til bruk av genfer kors, etc, vil ikke omtales i denne oppgaven.

Det finnes en rekke ulike GIS-programmer. Vi har valgt å avgrense oss til programmene Uncharted GeoTime, ESRI ArcGIS Explorer, Collector, Desktop og Online.

1.4. HVORDAN OPPGAVEN LESES

Oppgaven er skrevet slik at personell uten GIS-faglig kompetanse skal kunne lese og forstå den. Det har vært en målsetting at leser skal kunne danne seg et overblikk ved kun å sette seg inn i hoveddel (1-6), men for å få full forståelse er innsikt i hele oppgaven nødvendig.

Først presenteres en innledning (1) med en avsluttende problemstilling, deretter hvilken metode (2) som er valgt for å kunne svare på problemstillingen. Etter metodekapittelet følger teoridelen (3) av oppgaven som skal sørge for at oppgaven har et teoretisk og empirisk grunnlag for drøfting. Drøftingen (4) danner flere delkonklusjoner som sammenfattes i konklusjonen (5) hvor problemstillingen blir besvart. Til slutt presenteres veien videre (6), etterfulgt av fremtiden (7).



2. METODE

«Å bruke en metode betyr å følge en bestemt vei mot et mål» (Asbjørn Johannessen, 2010, s. 29).

Samfunnsvitenskapelige undersøkelser dreier seg om å samle inn, analysere og tolke data. Det er to ulike typer metode, kvalitativ og kvantitativ. Kvalitativ metode forholder seg til data i form av tekster, lyd og bilde og legger vekt på tolkning av dataene. Kvantitativ metode ser på fenomener og utbredelse av disse (Asbjørn Johannessen, 2010, s. 99). En kvalitativ undersøkelse krever ikke et stort antall respondenter, slik en kvantitativ undersøkelse ville gjort, og egner seg til bruk i undersøkelser av et ukjent tema (Jacobsen, 2011, ss. 87-101). «Språk og handling har en meningsdimensjon som krever kvalifisert og reflektiv fortolkning for å utvikles til vitenskapelig kunnskap [...] Kvantitative forskningsmetoder forholder seg til kvantifiserbare størrelser som systematiseres ved hjelp av ulike former for statistisk metode» (De nasjonale Forskningsetiske komiteene, 2010).

Fagområdet som undersøkes er komplekst og til en viss grad ukjent, derfor har vi valgt å benytte kvalitativ metode. Dette muliggjør at en dyptgående undersøkelse vil øke vår forståelse av medisinske informasjon, og øke muligheten til å utnytte dette i GIS. Den kvalitative prosessen gir også mulighet til å gjøre endringer i problemstillingen, slik at metoden vi har valgt kan være med på å forme den endelige problemstillingen (Jacobsen, 2011, ss. 68-86). Dette kan være hensiktsmessig da vi har begrenset med forkunnskaper når det kommer til medisinsk informasjon.

2.1. EMPIRI

Vårt empiriske grunnlag baserer seg på intervjuer og dokumentstudier. Intervjuene ble benyttet til kartlegging av interessenter og til å definere klare rammer for oppgaven. Respondentene ble brukt som sparringspartnere på områder de selv er eksperter, for at vi skal kunne kartlegge ulike innslagspunkt for GIS.

2.1.1. INTERVJU

Under intervjuprosessen valgte vi et åpent intervju (Jacobsen, 2011, ss. 87-101). For skaffe oss innsikt i temaet strukturerte vi intervjuet på en slik måte at objektet fikk frihet til å uttrykke seg, uten at intervjuet ble avsporet fra tema (Asbjørn Johannessen, 2010, ss. 136-138). Vi benyttet en temaliste som sørget for at intervjuet hadde en gjennomgående rød tråd. Intervjuguiden er vedlagt som vedlegg B. Temalisten var lik i begge intervjuer, men var åpen nok til at vi kunne vektlegge ulike områder.

Under gjennomføring av intervjuene hadde gruppe medlemmene definerte roller; intervjuer, sekretær og observatør. Vi benyttet båndopptaker for å sikre informasjonen og unngå uklarheter i etterkant. På denne måten ble den faglige integriteten ivarettatt. Lydloggen er tilgjengelig på forespørsel.

2.1.2. DOKUMENTSTUDIER

Empirien er hentet fra e-post, møtereferat, tidligere master- og bacheloroppgaver, GIS-bøker og nettsidene til Environmental Systems Research Institute (ESRI). Dette har vært viktig empiri for å dokumentere dagens situasjon i FSAN. Samtidig gjorde dokumentstudiene det lettere for oss å identifisere hvordan vi skulle gripe an problemstillingen. Studiene har også vært nyttige kilder til teorien som legger grunnlaget for GIS.

2.1.3. STABSSTUDIEMETODIKK

Drøftingen av oppgaven er strukturert som en stabsstudie. Dette innebærer at enkeltemner isoleres, og omtales gjennom tre ledd: bakgrunn, drøfting og konklusjon (Krigsskolen).



2.2. METODEKRITIKK

Metodekritikken utdyper svakheter ved den valgte metoden, gjennomføringen av undersøkelser og andre faktorer som påvirker konklusjonene i oppgaven.

Objektivitet i oppgaven er et utfordringsområde fordi vår GIS-faglige bakgrunn og subjektive meninger kan påvirke konklusjonene. Dersom utvalget av informanter er for lite, vil utvalget kunne gi et feilaktig inntrykk av situasjonen. I vår oppgave har vi nyttet to hovedinformanter, og for å ivareta oppgavens integritet har vi vært nøye med å hente inn troverdig tilleggsinformasjon i litteratur og media.

Vår kunnskap om det medisinske fagfeltet er lav. Dette kan resultere i feiltolkning av intervjuobjekter og innsamlet informasjon. Intervjuer utgjør den primære innsamlingen om det medisinske fagfeltet. Tolkninger av intervjuer kan divergere med virkeligheten og svekke oppgavens integritet. I de tilfeller vi har vært usikre har vi tatt forbindelse med intervjuobjektet og oppklart usikkerheten (Asbjørn Johannessen, 2010, s. 232).

Bruk av stabsstudiemetodikken gjør at ulike faktorer blir drøftet isolert. Dette kan føre til at viktige sammenhenger blir oversett. For å unngå dette tilstreber vi å holde en rød tråd gjennom de isolerte drøftingene, og henvise til leddene før og etter.

Ettersom oppgaven er ugradert, kommer ikke utfordringer ved bruk av graderte plattformer frem i oppgaven.

2.3. KILDEKRITIKK

Intervjuobjektene er spesialister innenfor sitt fagfelt, og informantene kan gjenspeile en subjektiv fremstilling av besvarelsen. Dette kan være for å påvirke oppgaven i retning av fagfelt og interesseområde. Ved å gjennomføre intervju av to personer med ulikt fagfelt og samme arbeidsområde har vi forsøkt å omgå denne problemstillingen.

Det ble også gjennomført intervju med representant fra Geodata, som er en kommersiell aktør og leverandør til Forsvaret. Det vil i dette tilfellet være naturlig å gjøre en vurdering opp mot det faktum at kommersielle aktører har et salgsmål for egne produkter, og betrakte informasjonen objektivt.

3. TEORI

Et teoretisk kapittel er lagt til grunn for å danne en plattform for videre drøfting. Kapittelet tar for seg avdelingen som skal undersøkes samt teori om GIS. Hensikten er å bygge en forståelse hos leseren, og utrede viktige konsept og momenter.

3.1. FORSVARETS SANITET



FIGUR 1 - FSANS AVDELINGSMERKE

For å kunne besvare problemstillingen må vi legge til grunn en teoretisk del om FSAN. Hensikten er å presentere avdelingen: organisering, rolle og oppdrag.

FSAN er organisert som en driftsenhet i Forsvaret (DIF) direkte underlagt forsvarssjefen (FSJ). Som alle avdelinger i Forsvaret er det fellesoperativt hovedkvarter (FOH) som leder og gir oppdrag til avdelingen. Sjef FSAN, kontreadmiral Jan Sommerfelt Pettersen, rapporterer til FOH og FSJ.

FSAN er i dag fagmyndighet for alle helse- og veterinærtjenester i Forsvaret, og er driftsansvarlig for alle helsetjenester. Dette betyr at avdelingen har myndighet til å initiere, godkjenne, beslutte, utgi regelverk, sertifisere, autorisere og kontrollere faglige forhold innen et tildelt ansvarsområde (Forsvaret, 2009).

Avdelingen er organisert i fire underavdelinger:

1. **Forsvarets felles sanitetsstyrker (FFSS)** har som hovedoppgave å levere operative sanitetskapasiteter til støtte for hele Forsvarets organisasjon i fred, krise og krig, nasjonalt og internasjonalt.
2. **Militærmedisinsk avdeling** er fagansvarlig for medisinske tjenester i Forsvaret og besitter kompetanse til å utvikle og implementere forskningsbasert medisin.
3. **Veterinærinspektoratet** har ansvar for utvikling av prosedyrer og bestemmelser for matbeskyttelse, avdelingshygiene, dyrehelse og dyrevelferd i Forsvaret.
4. **Stab FSAN** støtter avdelingens plan- og driftsarbeid.



3.1.1. OPPDRAG OG LEVERANSER

FSAN er som oftest representert i internasjonale operasjoner (INTOPS) hvor norske styrker befinner seg. FFSS hadde tidligere et eget kontor kalt Sanitetsrekognosering (SanRek) som kunne være en del av forpartiet og rekognoseringsstyrkene. SanRek drev da primært innsamling av medisinsk informasjon. Dermed kunne deployerende styrke iverksette tiltak for å redusere risiko mot sykdom og helsetrusler før avreise. I dag fungerer dette i praksis på en tilsvarende måte, der veterinærer, leger og andre sanitetselementer drar til operasjonsområdet og bistår med innsamling av medisinsk og helsefaglig informasjon.

Det er en ambisjon at helse- og veterinærtjenesten hver uke presenterer dagsaktuelle problemstillinger for sjefssjiktet i FSAN. Dette for å holde avdelingen oppdatert og best mulig forberedt på potensielle helseutfordringer. Dette kan inkludere medisinske farer i inn- og utland, oppdateringer på utvalgte geografiske områder, og temaer som inngår i avdelingens oppdrag. Deler av denne presentasjonen blir gitt videre til sjef FSAN for å øke hans beslutningsgrunnlag og helhetsforståelse, samt videre å kunne understøtte FOH og FSJ. Denne praksisen bidrar også til økt situasjonsforståelse i avdelingen.

Når styrker som står på kort beredskap skal deployere til nye områder, bistår FSAN med medisinsk informasjon om området. Etersom tiden er knapp og styrkene ofte drar på kort varsel, skal FSAN kunne bistå hurtig med kvalifiserte predikasjoner og generell relevant informasjon. FSAN tilstreber å ha et økt fokus på områder som i fremtiden kan bli dagsaktuelle, for å kunne levere presise analyser når behovet oppstår, og være forut for sin tid.

3.2. ANDRE AVDELINGER OG ORGANISASJONER

Foruten om FSAN er flere avdelinger og organisasjoner nevnt i oppgaven, disse presenteres kort her.

3.2.1. FORSVARETS MILITÆERGEOGRAFISKE TJENESTE

FMGT leverer geografisk informasjon og tjenester primært til norske styrker i inn- og utland. De er fagmyndighet og forvalter av kart og geografisk informasjon i Forsvaret. FMGT er organisatorisk underlagt Etterretningstjenesten (E-tjenesten).

3.2.2. GEODATA

Geodata er et norsk IT-selskap som primært retter seg mot bedriftsmarkedet. Leveransene er i hovedsak relatert til geografisk informasjonsforståelse. De hjelper kundene med å se nye sammenhenger, og forstå nåtidens utfordringer ved hjelp av GIS (Geodata, 2015).

3.2.3. NATIONAL GEOSPATIAL-INTELLIGENCE AGENCY

NGA er en etterretningsorganisasjon som er underlagt det amerikanske forsvarsdepartementet. De er fagmyndighet innen GEOINT. NGA er en stor aktør innen GIS og frigjør betydelige mengder ugradert data som er i allmennhetens interesse (NGA, 2015).

3.2.4. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION

CDC er underlagt Department of Health and Human Services. De har hovedansvar for Amerikas helsesikkerhet. CDC driver overvåkning, innsamling og analyse av helsetrusler som kan påvirke deres statsborgere nasjonalt og internasjonalt (CDC, 2015).



3.3. HVA ER GIS?

Oppgavens problemstillingen forutsetter et teoretisk grunnlag om GIS. I dette kapittelet gis det en definisjon av GIS, og hvilke faktorer som ligger til grunn.

«Et GIS er samlingen av kartsystemer, geografiske data, rutiner og menneskelig kunnskap og erfaring som gjør det mulig å fremstille, analysere og presentere geografien rundt oss ved hjelp av teknologi» (Knut Grinderud, 2008, s. 34).

Definisjonen ovenfor forteller at oppbygningen av GIS består av tre faktorer. Menneskelig kunnskap og erfaring, geografiske data og ulike program- og maskinvare. Disse faktorene utredes og eksemplifiseres her.

3.3.1. MENNESKELIG KUNNSKAP OG ERFARING

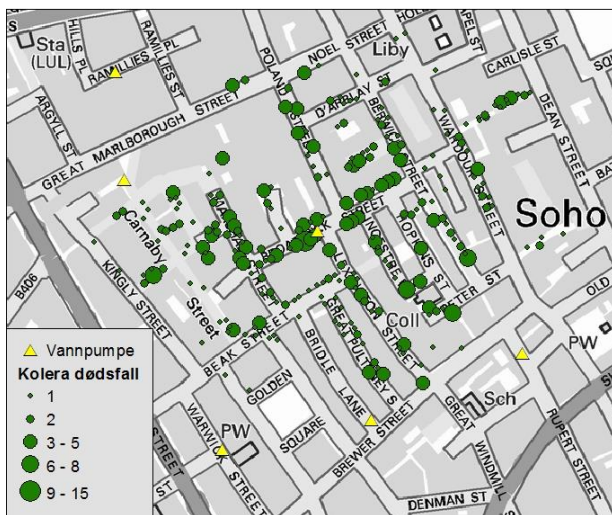
Menneskelig kunnskap og erfaring omfatter en teknisk og analytisk kompetanse med evner til å benytte seg av teknologien, være kritisk og ivareta systemets integritet. Den historiske utviklingen viser hvordan menneskelig kunnskap og erfaring har vært med på å forme ulike GIS.

HISTORISK UTVIKLING AV GIS

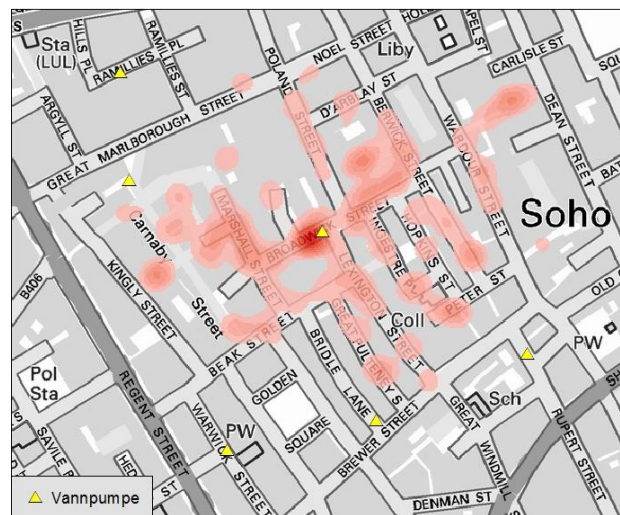
I 1962 ble det første operative GIS løsningen utviklet av Federal Department of Forestry and Rural Development i Canada. Dr. Roger Tomilson ledet utviklingen av systemet som ble kalt Canada Geographic Information System (CGIS). Systemet ble brukt til å lagre, analysere og behandle data for å kartlegge skogbruk, arealbruk, jordsmonn, landbruk, dyre- og fugleliv i målestokken 1:50 000. Etter utviklingen av dette systemet ble Tomilson regnet som grunnleggeren av GIS (Strømsholm, u.d.).

Selv om dr. Tomilson trolig var den første til å ta i bruk begrepet GIS, har analysearbeid med bakgrunn i geografisk informasjon vært brukt siden tidlig på 1800-tallet. I 1832 publiserte den franske geografen Charles Picquet rapporten «Rapport sur la marché et les effets du choléra dans Paris et le département de la Seine» (BNF Gallica, 1832). I rapporten presenterte Picquet hvert av de 48 distriktene i Paris med forskjellige fargekoder. Fargekodene representerte antall dødsfall forårsaket av kolera per 1000 innbyggere. Dette regnes som den første publikasjon hvor geografisk informasjon ble benyttet for å illustrere helsefaglig statistikk på en enkel og forståelig måte.

I 1854 tok dr. John Snow fagfeltet til et nytt nivå. Gjennom strukturert bruk av geografisk informasjon klarte han å finne sammenhengen mellom kolerasmitte og vannkilde. Dr. Snow oppdaget ved å benytte statistikk og kart at en vannpumpe var kilden til kolerautbruddet i Soho, London. Snow plottet bopelen til de som døde av kolera samt de lokale vannpumpestasjonene inn i et kart, vist i figur 2. Når dette arbeidet var gjort, var det innlysende hvilken Pumpe som var infisert og var kilden til kolerautbruddet. Ulike matematiske beregninger bekreftet også smitekilden. I figur 3 er dette vist gjennom en tetthetsanalyse. I løpet av høsten 1854 ble vannpumpen på Broad Street fjernet og koleraepidemien avtok umiddelbart.



FIGUR 2 - PRESENTASJON AV ANTALL KOLERADØDSFALL



FIGUR 3 - TETHETSANALYSE AV KOLERATILFELLER

Tidlig på 1980-tallet startet utbredelsen av kommersielle bedrifter som så potensialet i utvikling av GIS programvare. I dag er ESRI ledende med over 40% markedsandel (Directions Magazine, 2011). Utbredelsen av internett og tilgjengeliggjørelse av en rekke gratis GIS løsninger, har bidratt til en økning i bruk og forståelse av geografisk informasjon.

Gjennom den senere tids teknologiske utvikling av fagfeltet har løsningene endret seg fra å være spesialistløsninger med høy brukerterskel, til løsninger med grensesnitt de fleste IT-brukere i dag kjenner. Resultatet av denne utviklingen er økt tilgang til nye rimelige kommersielle GIS løsninger i markedet.

Metoden dr. Snow og Tomilson benyttet, brukes fortsatt til overvåkning og analyse av helserelatert statistikk. I 2009 herjet svineinfluensapandemien hele kloden, og helsemyndighetene i Saudi-Arabia fryktet det verste da pilgrimmene skulle til Mekka. Det ble forventet rundt 2,5 millioner besøkende



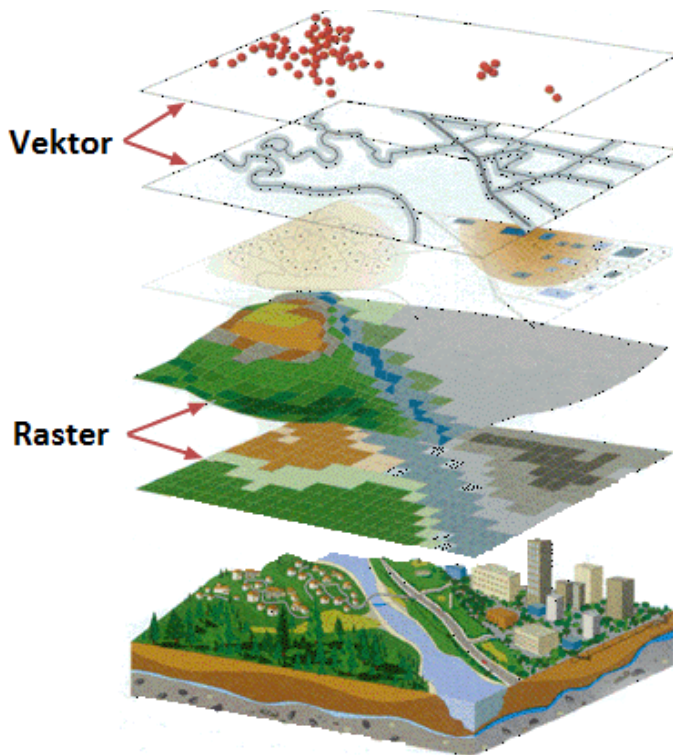
til Kaba i løpet av pilgrimsmåned. Med en så stor tetthet av mennesker fra over 160 land over flere uker, var smittefarens signifikant. Helsemyndighetene i Saudi-Arabia inngikk et samarbeid med CDC for å kartlegge hvor smittebærerne kom fra, slik at de kunne gjøre nødvendige tiltak for å redusere smitterisikoen. De benyttet et sanntids overvåkningssystem hvor medisinsk personell registrerte sykdomstilfeller i en applikasjon på mobiltelefon. Funnene ble sendt tilbake til CDC hvor analyser og predikeringer ble gjennomført. Helsemyndighetene i Saudi-Arabia kunne dermed iverksette tiltak for å hindre smittefare umiddelbart. Dette gjorde at smitten av svineinfluensaen ble redusert i forhold til hva de initiale beregningene hadde tatt høyde for (ESRI video, 2011).

3.3.2. GEOGRAFISKE DATA

Geografiske data er informasjon om områder på jordens overflate, kunnskap om hvor noe er og kunnskap om hva som er i en gitt lokasjon. Det kjennetegnes av at det kan være svært detaljert, ofte er statisk og krever mye lagringsplass. Geografiske data består av geometri og tilhørende egenskaper som skal fremstille en svært kompleks virkelighet. For å imøtekomme kravene til presisjon gjøres derfor en rekke forenklinger for å digitalisere omgivelsene rundt oss.

Geometri kan kategoriseres som «punkter, linjer, kurver, flater og legemer, og deres beliggenhet, form og størrelse.» (Aubert, 2011) Denne informasjonen som presenteres digitalt deles igjen inn i to hovedkategorier som er illustrert i figur 4:

1. **Rasterdata:** En virkelighetsmodell hvor man legger et rutenett over terrenget og gir hver rute en tallverdi som beskriver terrenget i høyde eller omgivelsene i farge. Størrelsen på rutene (pikslar) avgjør dataens nøyaktighet. For å knytte flere egenskaper til en piksel, må flere lag bygges over hverandre. Dette gjør at rasterdata ofte tar stor lagringsplass.
2. **Vektordata:** Dette er i et matematisk perspektiv et rett linjestykke med en bestemt retning. Vektordata beskriver objekter med punkt, linje eller flate/polygon. De ulike objektene kan ha flere tilknyttede egenskaper, også kalt attributter.



FIGUR 4 - MODELL SOM VISER DIGITALISERINGEN AV VIRKELIGHETEN (NEZ PERCE TRIBE, 2009)

3.3.3. PROGRAM- OG MASKINVARE

Programvare og maskinvare er teknologi som skal samle, organisere og behandle geografisk informasjon. Dette kan være nettverk, datamaskiner, databaser og programvare.

Den teknologiske utviklingen av nettverkløsninger og datamaskiner med raskere overføringsevne og kraftigere prosessorkraft legger grunnlaget for arbeid med geografiske data.

Det finnes en rekke gode programmer, men for å begrense tidsbruken har vi valgt å fremheve de vi kjenner til som er mest relevante: Uncharted GeoTime, ESRI ArcGIS Explorer, Collector, Desktop og Online.



UNCHARTED™ GEOTIME

«We need a way to understand events in time and space simultaneously. GeoTime meets this need superbly» – Investigator (Oculus, 2014).

GeoTime er utviklet av Uncharted i Canada, og er et geografisk analyseprogram som gir mulighet til å visualisere stedfestede hendelser over tid. I stedet for å benytte en todimensjonal kartfremvisning som består av to akser, x og y hvor den geografiske informasjonene blir representert, har GeoTime tre akser. Den tredje akse er tid, og gir muligheten for 3D visualisering. Teknologien er patentert og dermed er visualiseringsmetoden kun tilgjengelige gjennom denne programvaren. Uncharted endret navn fra Oculus under vårt arbeid med oppgaven. Dette navnet er fortsatt ikke endret i firmaets internettadresser, og gammelt navn beholdes derfor i referanser.

GeoTime blir i dag benyttet av offentlige institusjoner i Sverige, Canada, USA, Spania, England og Norge (GeoTime, 2015). Det nyttes først og fremst av politietterforskere, men også av helseinstitusjoner som søker å finne sammenhenger og svar på helserelaterte spørsmål. I Norge bruker Kripos GeoTime til støtte i sin etterforskning (Politiet, 2015).

ESRI er med i utviklingen av GeoTime, og ArcGIS har en egen tilleggsfunksjon som gjør at programvarene kommuniserer (Oculus, u.d.; GeoTime, 2015).

Prisen på programvaren er 19 000,- NOK for en årlig stand-alone lisens (Purchase Geotime, 2014).

ESRI ARCGIS® EXPLORER

«Easily share data with people that are not GIS Experts» (ESRI, 2015).

ArcGIS Explorer er et lettvekts presentasjonsprogram fra ESRI som er gratis i bruk og nedlasting. Programmet gir brukeren tilgang til en rekke online bakgrunnskart. Det gir mulighet til å laste inn lokalt lagrede data i ulike formater, for å lage egne kartpresentasjoner. Der det er mulig å tilknytte foto, rapporter, videoer og annen informasjon i kartet. I tillegg finnes det noen begrensede analysefunksjoner som buffer og kalkulering av kjørerute.

| | |
|-------------------------------------|--------------|
| <input type="checkbox"/> | Innsamling |
| <input type="checkbox"/> | Organisering |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Analyse |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Presentasjon |

| | |
|-------------------------------------|--------------|
| <input type="checkbox"/> | Innsamling |
| <input type="checkbox"/> | Organisering |
| <input type="checkbox"/> | Analyse |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Presentasjon |

ESRI ARCGIS® COLLECTOR

ArcGIS Collector er et program som benyttes til innsamling av stedfestet informasjon ved å legge inn vektordata i kartet. Innsamlingsprosessen i ArcGIS Collector skjer i to trinn: tilrettelegging og innsamling. For å bruke ArcGIS Collector må det gjøres en tilrettelegging i ArcGIS Desktop. En slik tilrettelegging øker mulighetene for å tilknytte egenskaper til informasjonen. Innsamling gjøres på to måter:

- Bruk av egen plassering og GNSS i telefonen.
- Plassering av vektordata manuelt i kartet.

| | |
|-------------------------------------|--------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Innsamling |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Organisering |
| <input type="checkbox"/> | Analyse |
| <input type="checkbox"/> | Presentasjon |

ESRI ARCGIS® DESKTOP

ArcGIS Desktop er en programvarepakke levert av ESRI. Den består av flere forskjellige programmer som har ulike funksjoner. Dette er hovedprogramvaren til Forsvarets militærgeografer.

- ArcMap er hovedplattformen i ArcGIS hvor redigering av geografiske data, analyse og presentasjon er noen av mulighetene (ArcGIS Resource Center, 2012).
- ArcCatalog er et program for å organisere ulike geografiske data (ArcGIS Resource, 2010).
- ArcGlobe er et 3D analyseprogram som er designet for å arbeide med store datasett (ArcGIS Resources, 2013).
- ArcScene er et 3D analyseprogram som er designet for å arbeide med mindre og mer detaljerte datasett enn ArcGlobe håndterer (ArcGIS Resources, 2013).

| | |
|-------------------------------------|--------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Innsamling |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Organisering |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Analyse |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Presentasjon |

ESRI ARCGIS® ONLINE

ArcGIS Online er en nettskybasert plattform der medlemmer samarbeider om å bruke, opprette og dele kart. I tillegg kan brukeren utføre analyser gjennom ferdige applikasjoner (ArcGIS Online, 2015).

| | |
|-------------------------------------|--------------|
| <input type="checkbox"/> | Innsamling |
| <input type="checkbox"/> | Organisering |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Analyse |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Presentasjon |

3.4. GIS-HJULET

GIS-hjulet tar for seg innsamling, organisering, analyse og presentasjon av geografisk informasjon. I etterretningsmiljøet er en slik tankegang kjent som E-hjulet (Thorn, 2015). I intervju med Harald Wiik og Fredrik Thorn ble det klart at FSAN følger en tilsvarende prosess (Wiik, 2015). Med bakgrunn i dette og oppbygningen av GIS er arbeidsprosessen «GIS-hjulet for FSAN» utviklet. Dette er helt sentralt for oppbyggingen av vår bacheloroppgave, og vi har lagt denne prosessen til grunn for problemstillingen. I figur 5 er det gjort en visuell fremstilling av dette. Den viser at alle ledd i prosessen henger sammen, og er avhengige av hverandre.



FIGUR 5 - GIS-HJULET FOR FSAN, BAKGRUNNSBILDE FRA ESRI.COM

3.4.1. INNSAMLING

Innsamlingsleddet omfatter all innsamling av relevante data som legges til grunn i analysearbeidet. Alt ifra historisk informasjon om demografi, klima og kultur til levekår og samfunnssituasjon i dag. I GIS-hjulet består innsamlingen av geografiske data, som hovedsakelig anskaffes på tre ulike måter.

1. Manuell innsamling

Dette er førstehånds informasjon som brukeren selv henter inn ute i felt. Informasjonen stedfestes oftest ved bruk av GNSS.

2. Informasjonsutveksling

Gjennom samarbeid med allierte nasjoner og organisasjoner utveksles data. Dette kan være avtaler som er innledet av FSAN selv, eller informasjon som er tilgjengeliggjort over ulike kanaler. Dette er muliggjort ettersom arbeidsplattformer og filformat som benyttes i stor grad er de samme. I Forsvaret finnes også ulike fagmiljø som deler geografisk informasjon internt. FMGT og MilGeo i Ingeniørbataljonen er viktige bidragsytere til dette.

3. Åpne kilder

Åpne kilder, også kalt frie kilder, er informasjon som er allment tilgjengelig. Dette kan være aviser, bøker, internett og TV-sendinger (Wikipedia, 2013). For å begrense tidsbruken har vi i denne oppgaven snevret oss inn til følgende åpne kilder: RSS Feed, GeoRSS feed, HealthMap, ProMED-mail og NGA Ebola OpenData Download.

RSS FEED

Rich Site Summary (RSS) feed er et format som benyttes til å levere webinnhold til abonnenter. Dette kan være avisartikler, blogger, audiovisuelle artikler og tilsvarende. Internettbrukere som ønsker å motta oppdatert informasjon fra en nyhetskanal etc. kan abonnere og motta nye artikler fortløpende gjennom dette systemet (Attitude, u.d.). Epost kan være en mottakskanal.

GEORSS FEED

Dette er en videreutvikling av RSS feed, og har en tilknyttet geografisk lokasjon. Dette gjør det mulig å abonnere på publikasjoner basert på en valgt kategori innenfor et geografisk område. CDC og World Health Organization (WHO) er eksempler på organisasjoner som utgir publikasjoner i dette formatet (CDC, 2008). Hovedstedene i de forskjellige land blir ofte kreditert en hendelse som har skjedd et helt annet sted i landet, dermed kan nøyaktigheten i dataen variere.



HEALTHMAP

En webbasert organisasjon som benytter seg av GeoRSS feed teknologi for å monitorere, organisere, integrere, filtrere og visualisere helserelevant informasjon utgitt på dette formatet. Healthmap er en gratis åpen kilde hvor nyhetsartikler publiseres i et Google kart (Healthmap, 2015).

PROMED-MAIL

En webbasert organisasjon som samarbeider tett med HealthMap som publiserer helserelevant informasjon med fokus på spredningen av giftige substanser, mennesker og dyrehold (ProMED-mail, 2010).

NGA EBOLA OPEN DATA DOWNLOAD



NGA Ebola Open Data Download

FIGUR 6 - NGA (NGA, 2015)

NGA publiserer ugradert data som er innsamlet og ferdig tilpasset bruk i ESRI ArcGIS. Her finnes store mengder troverdige data, fritt tilgjengelig. Med Mali som et dagsaktuelt eksempel nevnes følgende dataset over området:

- Sykehus og helsestasjoner
- Helseinfrastruktur
- Flyktningleirer
- Havner
- Flyplasser
- Veier
- Terroristaktivitet
- Befolkningstall tilknyttet administrative områder
- Vannkilder og elver

NGA er en amerikansk etterretningsorganisasjon. Norge har sikkerhetssamarbeid med USA, og denne typen data vil gå under kategorien «innsamling fra allierte» og representere en høy grad av troverdighet (NGA, 2015).

3.4.2. ORGANISERING

Organisering av geografiske data skjer gjennom lagring og tilrettelegging. De geografiske dataene lagres i geodatabaser, mens tilrettelegging skjer ved hjelp av ulike programvare og GIS-kompetanse.

En geodatabase er en struktur som benyttes av GIS personell og MilGeo-offiseren for lagring av geografiske datasett. Slik data kan deles inn i tre kategorier (Zeiler, 2010, s. 8):

- «Raster dataset»: Sattelittbilder, flyfoto og andre cellebaserte datasett.
- «Feature Classes»: En tabell med en shapefil som inneholder et punkt, linje eller polygon, samt andre felt for beskrivende egenskaper.
- Tabeller som inneholder en samling av rader, hvor alle inneholder de samme felt.

Tilretteleggingen av geografiske data for å nytte disse i analyser varierer. Den omfatter kvalitetssikring og feilsøking av data, men dataene må av og til georefereres. Disse oppgavene løses gjennom automatiserte prosesser, eller av GIS-personell med kompetanse på dette.

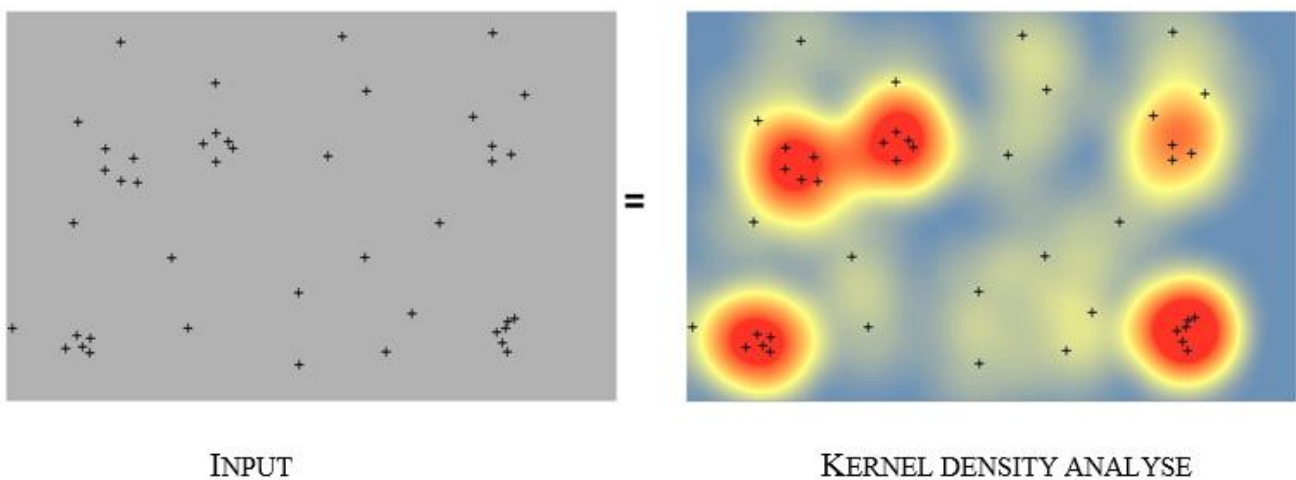
3.4.3. ANALYSE

Analyse er tredje ledd i GIS-hjulet, og har størst potensiale for kompleksitet. For å eksemplifisere mulighetene er det valgt ut tre ulike analysekategorier: tetthets-, nettverks- og overlagsanalyser. En forenklet oppsummering av disse analysene er gitt her. For en mer utdypende og matematisk forklaring viser vi leseren videre til ArcGIS Resources (ArcGIS Resources, 2015).

TETTHETSANALYSER

Tetthetsanalyser er analyser som viser hvor det er stor konsentrasjon av data. I denne oppgaven er Kernel Density og Hot Spot eksemplifisert.

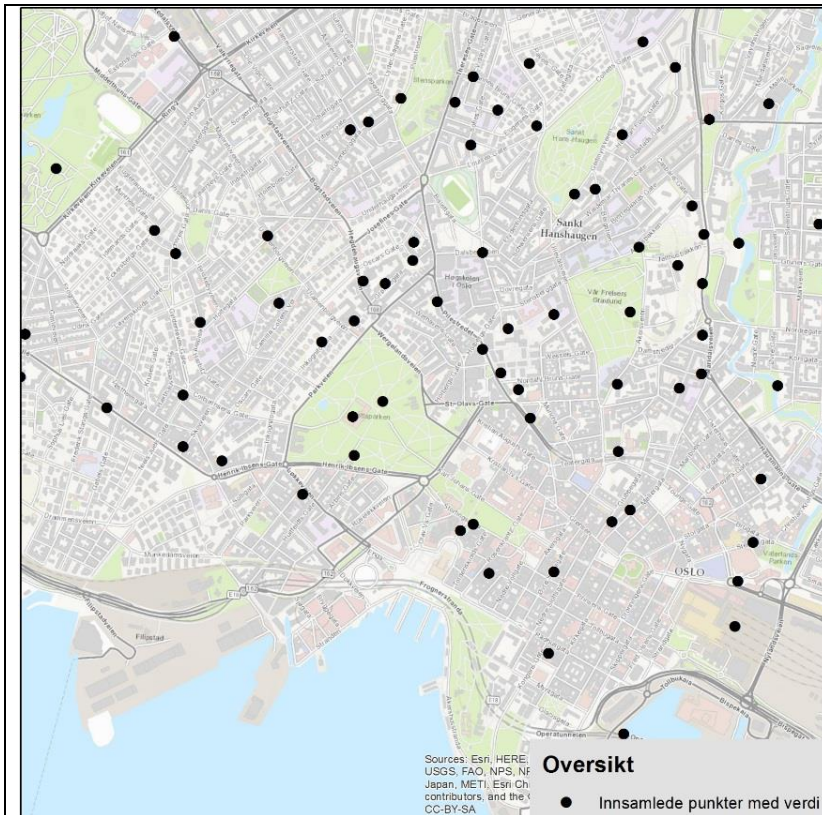
Kernel Density er en tetthetsanalyse som kalkulerer en verdi i et område basert på eksisterende punkter eller linjeverdier rundt. Funksjonen benytter en matematisk statistisk modell kjent som Kernel Density Estimation i fagmiljøet (ESRI, 2014). Resultatet er et raster som viser hvor det er størst tetthet av punkter og verdier. Dette kan sees i figur 7.



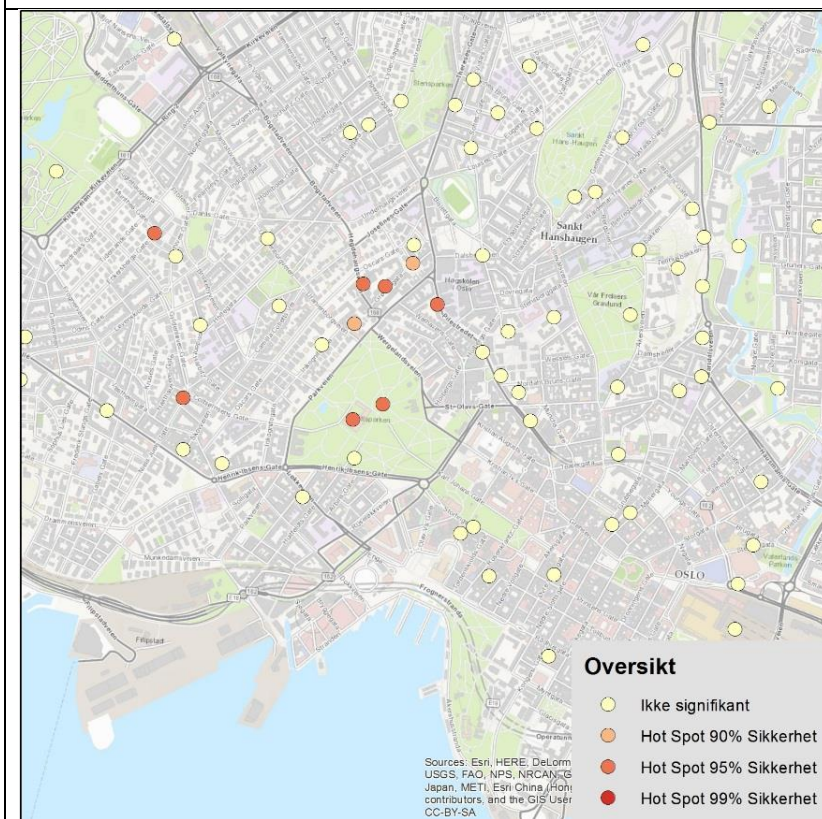
FIGUR 7 - KERNEL DENSITY ANALYSE

Hot Spot analyse finner de statistisk signifikante samlingene av punkter med høye verdier. Det bør være minst 30 punkter for å et pålitelig resultat. Analysen finner også de stedene hvor det er forekomst av punkter, men verdien av disse er lav (Cold spot) (ArcGIS Resources, 2013). I eksempel 1 er det fremstilt en Hot Spot analyse på en mengde hendelser.

EKSEMPEL 1 - HOT SPOT ANALYSE



Her vises en mengde hendelser innenfor et geografisk avgrenset område. Hvert punkt inneholder egenskapsdata med en gitt tallverdi. Dette kan eksempelvis være antall sykdomstilfeller i en husstand.



Dette utsnittet viser resultatet av en Hot Spot analyse. Basert på verdien i punktene og tettheten til punktene rundt, angir fargemerkingen et analyseresultat av hvor sikkert man kan anslå punktet som en Hot Spot. Dersom dette er en analyse over sykdomstilfeller i husstander, kan man gjøre videre analyser på de uthevede husstandene og se på deres relasjoner til omgivelsene for å lokalisere en smittekilde. Det er en slik analyse som ble gjort av dr. John Snow og er beskrevet i kapittel 3.3.1.

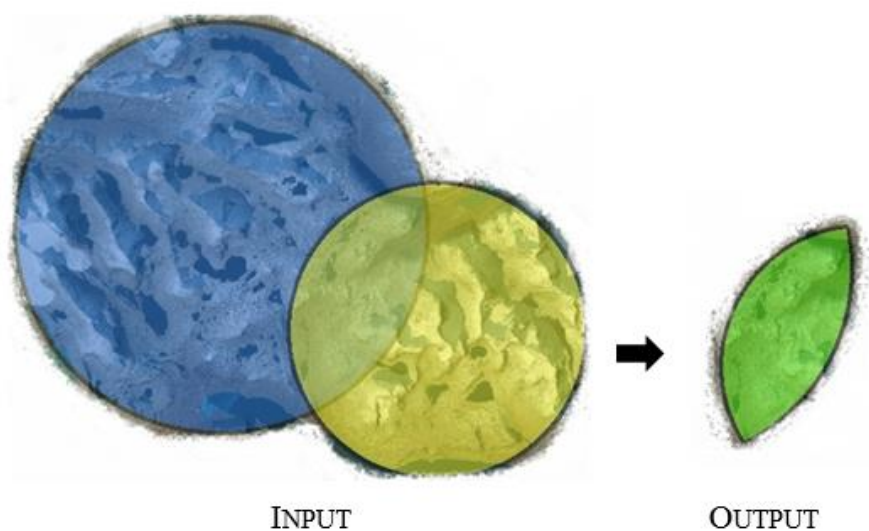
NETTVERKSANALYSER

Nettverksanalyser er en rekke analyser som baserer seg på data om infrastruktur, hovedsakelig veinettverk. I ArcGIS Desktop utfører verktøyboksen Network Analyst ulike nettverksanalyser. Den kan kalkulere beste logistikkløsning, kjøre-, og distribusjonsrute (ESRI, 2015).

OVERLAGSANALYSER

Overlagsanalyser kombinerer to eller flere lag med informasjon. Det finnes to typer overlagsanalyser, union og intersect. I denne oppgaven er intersect eksemplifisert.

En intersect tar utgangspunkt i mengden av utfall som er med i både A og B. Dette defineres i matematikken som snitt, og vises i figur 8 (ArcGIS Resources, 2014).



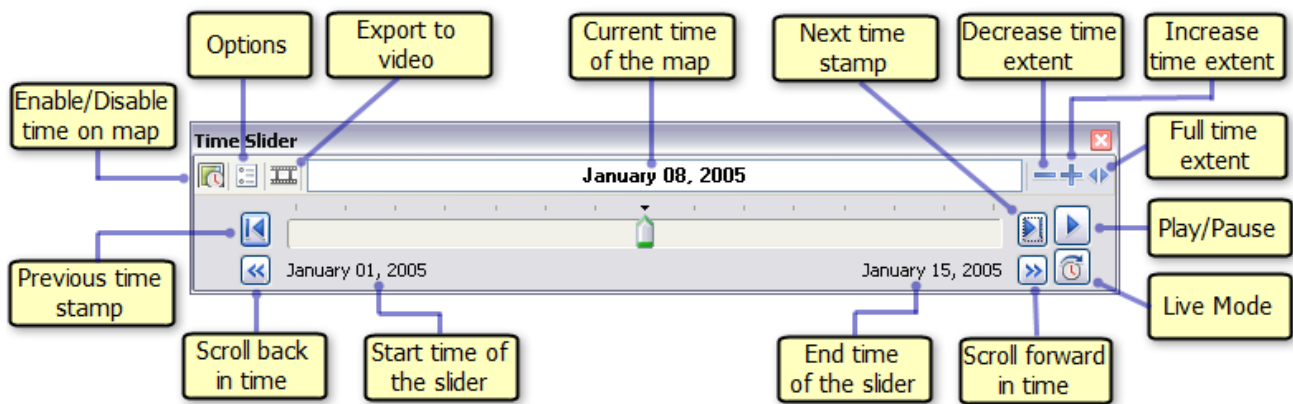
FIGUR 8 - INTERSECTANALYSE

3.4.4. PRESENTASJON

Presentasjon er det viktigste leddet i GIS-hjulet. Presentasjon av resultater fra analyser skal informere og gi beslutningsstøtte.

TIME SLIDER

Time Slider er et verktøy i ArcMap som presenterer hendelser og data i et tidsperspektiv. Visningen kan skje direkte i ArcGIS eller resultatet kan eksporteres som en videofil (ArcGIS resources, 2012). I figur 9 nevnes de ulike funksjonene til verktøyet.



FIGUR 9 - TIME SLIDER ANALYSEVERKTØY (ARC GIS RESOURCES, 2012)



3.5. HVORFOR BRUKE GIS?

«Almost everything that happens, happens somewhere. Knowing where something happens can be critically important» (Paul A. Longley, 2011).

Hensikten med dette avsnittet er å belyse fordeler ved å ta i bruk GIS. Nesten alle beslutninger som blir tatt er basert på, eller påvirket av geografiske fakta. Vi studerer sykdommer ved å identifisere områder og omgivelser som øker risikoen for utbredelsen av sykdommen (ESRI, 1992). Dette kan være vannveier, luftfuktighet, infrastruktur, ulike biotop, demografi o.l.

Flere bedrifter bruker GIS for å løse medisinske problemstillinger, her følger to eksempler fra USA:

CDC benytter GIS for å kartlegge, analysere og predikere sykdommer (CDC, 2014). Dette bidrar til at myndighetene får god beslutningsstøtte og kan iverksette nødvendige tiltak for å hindre eller bekjempe sykdommer.

Ved Baystate Medical Center i Massachusetts, har de ved hjelp av GIS utviklet en rutine for å kartlegge hvor, når, hvem og hvilke skader og sykdommer som inntreffer (Kolb, u.d.; Baystate Health, 2015).

Implementering av GIS har flere fordeler:

- GIS kan gi en forbedret visuell fremstilling av analyser slik at brukere uten ekspertiseinnsikt forstår analysen (Geofeatures, 2015).
- GIS hjelper oss å tolke og visualisere data på mange måter som avslører relasjoner, trender og mønstre (McClurg, 2010).
- Gjennom analyser på ulike data kan GIS hjelpe oss å se sammenhenger som i utgangspunktet ikke er så enkle å se (Geofeatures, 2015).
- Gjennom analyser av data over tid avdekker GIS forskjeller og dermed er det enklere å forutse og predikere hva som vil skje i fremtiden (Geofeatures, 2015).
- GIS kan tolke store datamengder, maskinvaren er det eneste som setter begrensninger (Geofeatures, 2015).

Bruk av GIS medfører også noen utfordringer. Det er viktig at man håndterer disse på en bevisst måte. Muligheten er tilstede for å fremstille resultater som fremstår mer troverdig enn hva den faktiske situasjonen er. Analysene blir heller ikke bedre enn nøyaktigheten i grunnlagsdataen (Geofeatures, 2015). GIS programvare er kostbart, men de siste årene har prisene for programmer blitt lavere samtidig som det stadig kommer gratisbaserte programmer. Kostnadene vil øke dersom behovet for kompleksitet i GIS øker. I Forsvaret finnes muligheter for å benytte intern og allerede anskaffet teknologi.



4. DRØFTING

Hvordan kan GIS benyttes innen innsamling, organisering, analyse og presentasjon av medisinsk relatert informasjon for å øke verdien og utnyttelsen av denne?

Vi tar utgangspunkt i GIS-hjulet og dets fire ledd for å besvare problemstillingen. Hvert ledd struktureres i en bakgrunn, drøfting og delkonklusjon. Bakgrunnen oppsummerer dagens situasjon hos FSAN. Drøftingen er argumentasjonsbasert, mens delkonklusjonene fungerer som et innslagspunkt mot den helhetlige og endelige oppgavekonklusjonen.

4.1. INNSAMLING

4.1.1. BAKGRUNN

FSAN benytter i hovedsak tre innsamlingsmetoder:

1. Innsamling i felt (sanitetsrekognosering)
2. Informasjonsbytte med andre nasjoner og organisasjoner
3. Åpne kilder

FSAN har flere muligheter for å gjennomføre feltinnhenting. Den mest pålitelige innsamlingen skjer i felt av både lege og veterinær. I de tilfeller FSAN ikke har muligheten til å sende begge elementer gjøres en samkjøring mellom disse i etterkant.

Norske styrker i INTOPS er ofte støttet av nasjonalt medisinsk element fra FSAN. Dette personellet besitter en førstehåndskunnskap om operasjonsområdet, og kan bidra til feltinnhenting. De internasjonale styrkene rapporterer sin aktivitet til FOH, det er imidlertid ingen presedens for å viderebringe informasjon til FSANs rekognoseringselement.

Informasjon kan også hentes inn ved å benytte bakkestyrker som rapporterer hendelser, lokasjon og detaljer tilbake til lege og veterinær. Dette er en metode FSAN kan benytte når de selv ikke kan være tilstede.

Det er ikke bare lokasjonen og type hendelse som er viktig, men også omgivelsene. Hva som betraktes som viktig informasjon kan variere fra hendelse til hendelse. Å registrere en hendelse på

sin geografiske lokasjon er enkelt, men registrering av tilleggsinformasjon er ofte kompetansekrevende og krever erfaring for å sortere ut hva som er nyttig informasjon.

ArcGIS Collector har gradvis blitt integrert som en del av feltinnhenting, men i tilfeller der den ikke lar seg bruke kan innsamling skje manuelt med penn og papir.

Bytte av informasjon mellom land og organisasjoner er den andre hovedkategorien innen innsamling (Thorn, 2015). Metoden, kvaliteten og nøyaktigheten til denne informasjonen vil variere med hvem bytte foretas med. Generelt vil informasjonen til disse være relativt pålitelig ettersom land og organisasjoner man samarbeider sees på som profesjonelle aktører. FSAN er i februar i gang å innlede et samarbeid med sin franske motpart, for deling av medisinsk informasjon tilpasset GIS (Wiik, 2015).

De viktigste åpne kildene FSAN bruker er www.promedmail.org og www.healthmap.org (Wiik, 2015). Disse benytter teknologien GeoRSS, og FSAN er kjent med at den geografiske nøyaktigheten ikke er pålitelig. Dette fører til merarbeid med å bekrefte lokasjoner for hendelser av interesse (Wiik, 2015).

4.1.2. DRØFTING

Den manuelle innhenting som gjøres av FSAN er den mest pålitelige. Dette muliggjør at informasjon kan tilrettelegges for fremtidig deling med samarbeidspartnere, og kan betraktes som helt pålitelig. Dagens måte å stedfeste hendelser ved hjelp av kart eller GNSS har en god nok nøyaktighet, og denne påstanden har bakgrunn i at informasjon som samles inn omhandler mennesker og natur. Dette er ofte informasjon som knyttes til områder med uklare grenser, og ikke stiller store krav til geografisk presisjon (Wiik, 2015).

Av den informasjonen som samles inn utgjør hendelsens geografiske lokasjon bare en liten del. Forbedringspotensialet hos FSAN ligger i hvordan punktene kartlegges med ulike egenskapsdata, og hvilke muligheter brukeren har for å tilføre denne informasjonen. Omfang av sykdom, inkubasjonstid, smittekilde, smitteårsak, smittetidspunkt, om sykdommen er sesongpreget eller utvikler resistens er viktig informasjon for analysearbeidet. Like viktig er det å kjenne til området hendelsen utspiller seg i (Utkilen, 2013, s. 25). Dette kan være data om infrastruktur, befolkningstetthet og plassering av fasiliteter som tiltrekker seg befolkning. I sammenheng med data om helsefasiliteters kompetanse, kapasitet og rekkevidde vil dette forenkle arbeidet med å forklare



spredning og kalkulere mottiltak for å hindre spredning. Slik informasjon er også viktig for kartlegging av det lokale helsevesenets evne til å håndtere situasjoner (Wiik, 2015; Thorn, 2015).

Dataegenskapenes nøyaktighet avhenger av kunnskapene til personellet som driver innsamling. Kompleksiteten i programvaren for FSAN bør derfor tilpasses personell med medisinskfaglig kompetanse. «If you need to do some sort of field study to collect your data, you will want to be sure to develop a clear protocol for taking data and follow it consistently» (Kathryn Keranen, 2012, s. xix). En innsamling bør tilrettelegges i forkant, og her kan bruk av GIS-spesialister bidra. Man bør med andre ord tilpasse innsamling etter hvem og hva som samles inn.

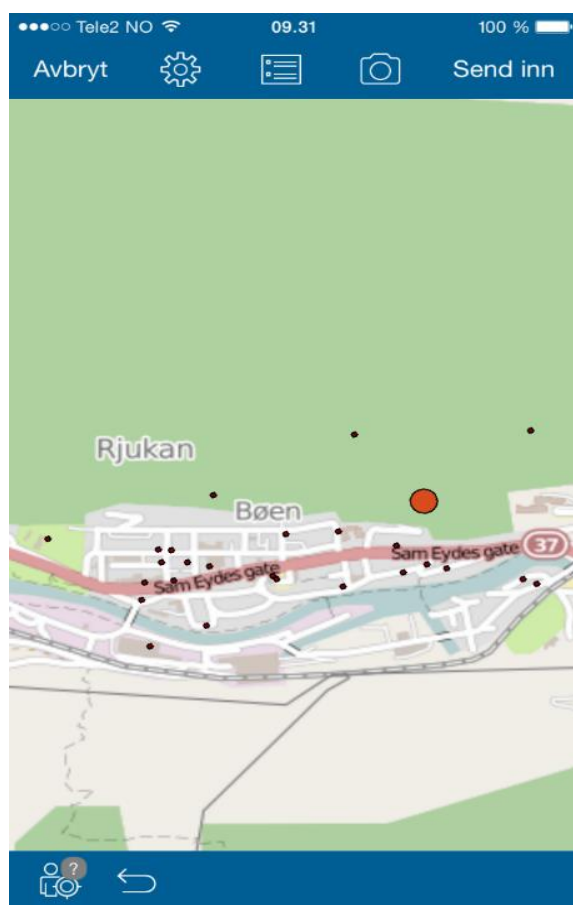
EKSEMPEL 2 - INNSAMLING

Figur 10 viser brukergrensesnittet for ArcGIS Collector ved en innsamling av punktdata.

Egenskapsdata som tilknyttes punktet kan varieres, og i dette tilfellet vises plassering, dato, type og størrelse. Både bilder, tekst og tall kan tilknyttes egenskapsdataen. Figur 11 viser oversiktskart hvor lokasjon er basert på innsamlingsenhetens GNSS eller manuelt valgt plassering.



FIGUR 10 - SKJERMDUMP FRA SMARTTELEFON



FIGUR 11 - SKJERMDUMP FOR SMARTTELEFON

4.1.3. DELKONKLUSJON

Innsamling av geografisk informasjon ved bruk av GIS vil når det er tilrettelagt, ha klare fordeler for videre utnyttelse. Tilrettelegging, struktur og gode rutiner vil være avgjørende for det videre arbeidet med dataene. Muligheten for å gjøre analyser øker når detaljgraden i innsamlingen øker. En utfordring ved bruk av GIS, er at implementeringen kan være ressurskrevende i form av tid, menneskelig kunnskap og økonomi.



4.2. ORGANISERING

4.2.1. BAKGRUNN

Hos FSAN finnes det i dag få rutiner for organisering av informasjon til bruk i analyser (Wiik, 2015). Noe data finnes analogt i notater, skjemaer, presentasjoner og kart. Mye av grunnen til dette er at overføring til en digital struktur er tid- og kompetansekrevende. En del informasjon finnes også i digitale strukturer i tilknytning til de plattformene som har vært benyttet i arbeidet. Herunder kan man nevne Forsvarets informasjonssystem Basis (FisB) lagringsområde på Forsvarets servere, bærbare datamaskiner, ugraderte systemer og skylagring hos Geodata.

I intervju med Harald Wiik 27. januar fremkom utilfredshet med dagens situasjon. Manuell innsamling, arbeid over flere elektroniske plattformer og usikkerhet rundt lagringsstruktur for GIS vanskeliggjør dette arbeidet (Wiik, 2015).

I arbeidet med medisinsk informasjon fremkommer behovet for å lagre rådata, bearbeidet informasjon og ferdige analyser. Innenfor det medisinske fagfeltet er det spesielt viktig at innsamlet data også finnes som urørt rådata (Wiik, 2015). Dette for å kunne forsikre kredibiliteten på fremtidige analyser og garantere analytikeren en urørt datakilde. Ferdige analyser beholdes for å ha prosessert informasjon tilgjengelig i fremtiden, og unngå unødig dobbeltarbeid.

4.2.2. DRØFTING

FSAN jobber stadig med å utvide sin kunnskapsbank ved å tilføre relevant kunnskap fra dagsaktuelle områder og land. I dagens globale situasjon hvor Forsvaret på kort varsel kan bli forespurt om å stille bidrag til nye land, er det svært viktig at data som tidligere er innhentet og analysert er lett tilgjengelig når det behøves. For å få til dette er det viktig å ha gode og ryddige, lett tilgjengelige strukturer for lagring av arbeid.

Avhengig av hvilken grad GIS benyttes i, vil det være ulike behov og muligheter for lagring i geodatabaser. Dersom rådata er samlet inn ved bruk av et GIS, eksempelvis ArcGIS Collector, eller i en annen GIS programvare hvor informasjon merkes direkte i kartet vil det lagres som en feature class. Dette kan da benyttes i GIS programvare uten videre tilrettelegging, og gjøre deling av lagret data enkelt. Slik rådata kan også samles inn geografisk referert i eksempelvis et Excel regneark, men vil da kreve en større grad av forståelse og programvare for å nyttiggjøre dette. For å jobbe med

geodatabaser behøves egen programvare og kompetanse, eksempelvis ArcCatalog. Dette er noe FMGT er fagmyndighet for og besitter (Etterretningstjenesten, 2015). Denne type tjeneste leveres også gjennom ArcGIS Collector. I forbindelse med denne applikasjonen sendes data over ugradert nett og skylagres. Her kan man også få tilgang til den innsamlede dataen, og enkelt hente den ut til et analyse eller delingsformål.

Lagring av data som ikke er tilrettelagt for GIS (bilder, dokumenter, analyser, etc) er filtyper som kan leses av standard programvare på de fleste datamaskiner, og kan lagres i lokal filstruktur ihht. avdelingen og Forsvarets rutiner. Ferdige GIS produkter som presentasjoner og rapporter inngår i denne kategorien. Ved å lage et helhetlig system for lagring av dette kan det enkelt og effektivt hentes ved behov. Det er i avdelingen behov for å kunne lagre både ugradert og gradert informasjon. Forsvaret har egne retningslinjer for lagring av gradert data, og dette kommer ikke til å bli omtalt videre i denne ugraderte bacheloroppgaven. Videre innslagspunkt for informasjon om dette vil være nasjonal sikkerhets myndighet (NSM).

For å implementere GIS og gjøre analyser er det et viktig prinsipp å beholde rådataen urørt og analysene sporbare. For en organisasjon som FSAN som er fagmyndighet blir dette ifølge Harald Wiik ekstra viktig. En slik informasjonssikring kan gjøres gjennom sikkerhetskopier. Det finnes en rekke ulike årsaker til at informasjon kan gå tapt. Dette kan være alt fra brukerfeil, sabotasje til brann og teknisk svikt. FSAN må selv vurdere hvilken informasjon som skal sikres, samt på hvilket nivå. Dette kan eksempelvis være viktig innsamlet rådata og data som ikke lett kan erstattes. For å kunne gi noen anbefalinger om sikring av data, henviser vi til veiledning fra Norsk senter for informasjonssikring (NorSiS). Dette er et uavhengig organ underlagt Justis og beredskapsdepartementet, og er spesialister på fagfeltet (Norsk senter for informasjonssikring, 2013).



4.2.3. DELKONKLUSJON

Dagens situasjon rundt lagring av innhentet informasjon med geografisk tilknytning fremstår relativt ustrukturert i FSAN. Det finnes ulike muligheter for å implementere gode rutiner for lagring og organisering av innsamlet GIS data og informasjon. Avgjørende faktorer vil være enkelhet, styrt tilgjengelighet og sikker tilgang. Ved etablering av felles lagringsplattformer i FSAN, med en ryddig strukturell oppbygging, vil faktorene kunne tilfredsstilles. Spesielt gjelder dette lagring av rapporter, skriftlige dokumenter, og produkter annet enn geografisk rådata. For lagring av rådata finnes en eksisterende løsning hvor sivile servere eid av Geodata er benyttet. FMGT er forvalter av geografisk informasjon i Forsvaret og lagrer/forvalter data tilrettelagt for GIS. De anbefales involvert ved en større konseptutvikling, spesielt hvis behandling av gradert informasjon berøres.

For en avdeling som FSAN uten noen tilsatt militærgeograf vil det være viktig at en konseptutvikling relatert til organisering gjøres lett håndterbar med tilgjengelig brukerstøtte. Ved å ha en gjennomgående ryddig og tilgjengelig struktur for organisering av GIS relatert data, vil de største fordelene være at informasjonen er raskt tilgjengelig for bruker som har behov for denne. Enten det er for å gjøre en analyse, holde en presentasjon, eller dele data med samarbeidspartnere.

4.3. ANALYSE

4.3.1. BAKGRUNN

FSAN skal med bakgrunn i sin fagmyndighet publisere faktabasert helse relatert informasjon og analyser. Slike publikasjoner ansees som troverdig data så FSAN bør utvise forsiktighet med predikasjoner og påstander. Allikevel har FSAN et ansvar for å komme med anbefalinger og generelle retningslinjer der hvor informasjonsgrunnlaget er svakt. I disse tilfellene fremkommer spesielt behovet for grundig analyse (Wiik, 2015).

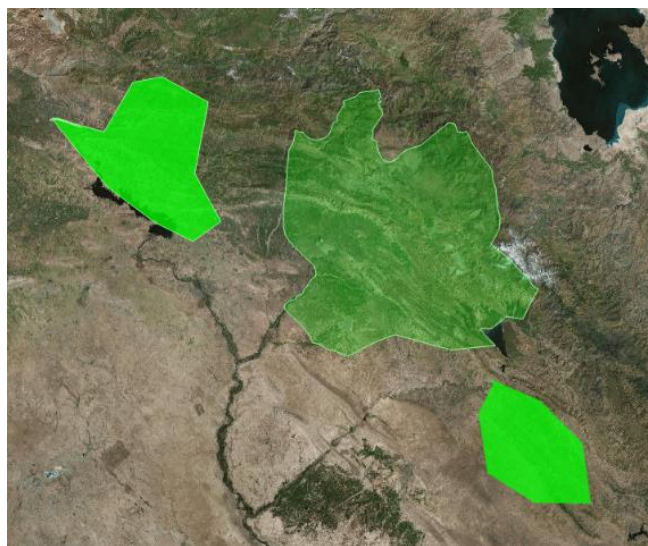
Analyser gjøres med bakgrunn i tre rammefaktorer, og analysens kvalitet avhenger av tilstedeværelse av disse faktorene (Thorn, 2015).

1. Faglig kunnskap hos lege eller veterinær.
2. Innsamlet faktabasert data.
3. Generell informasjon om situasjon og område, trender og historikk.

Analyser gjøres i dag med bakgrunn i områder hvor norske soldater befinner seg, eller som kan bli aktuelle operasjonsområder. Analysene kan basere seg på variasjon fra sykdommer og smittefare til farlige dyr og insekter. Eksempler på dette kan være analyser av risikoområde for malaria, spredning av ebola og forekomst av giftige slanger (Wiik, 2015; Thorn, 2015). Her følger et eksempel på en slik analyse.

EKSEMPEL 3 - RISIKOANALYSE FOR MALARIA

En type analyse som kan gjøres er risikoanalyse for malaria. FSAN samler inn og analyserer data om malariahendelser i et operasjonsområde. For å gjøre dette må det foreligge troverdige innsamlinger og en generell forståelse av området. Eksempelvis hvilke helseklinikker som gir troverdige opplysninger, myggens levevilkår og gjeldende geografiske forhold. Faktiske tall og sykdomstilfeller må samles inn. En lege eller veterinær vil kunne analysere disse faktorene, og predikere den helhetlige situasjonen. Figur 12 viser en enkel presentasjon gjort av Harald Wiik.

**FIGUR 12 - SKJERMDUMP FRA ARCGIS ONLINE**

Konklusjoner fra analysearbeidet kan resultere i konkrete tiltak som sanitærrutiner, vaksinasjon og medisiner, medisinsk utrustning av personell, instruksjoner for omgang med mennesker og dyr, etc.

I intervju med Major Harald Wiik den 27. januar (Wiik, 2015) fremkom noen analyser. Dette var analyser som tok for seg spredning av sykdommer over tid, i sammenheng med demografi, infrastruktur og klima.

4.3.2. DRØFTING

For å se på analysesiden av GIS er det viktig å se på den helhetlige prosessen. GIS-hjulet viser at analyse gjøres med bakgrunn i innsamlet og organisert data. En strukturert, ryddig og tilpasset innsamling og lagring er med andre ord en nøkkelfaktor for et solid analysegrunnlag.

Ved å implementere GIS kan en rekke ulike faktorer håndteres samtidig og bidra til mer avanserte analyser enn det som tradisjonelt sett gjøres uten disse systemene. Med riktig data tilgjengelig åpnes muligheten til å kombinere innsamlet data med statistikk, geografi og demografi i et tidsperspektiv. Ved å betrakte situasjonen på en slik tredimensjonal måte kan analysen avsløre trender som ikke nødvendigvis er synlige med det blotte øyet. Eksempelet hvor kolerakilden i London ble påvist på 1800 tallet viste gårsdagens analysekapasitet. Ved å betrakte eksempelet fra Mekka 3.3.1 gis et inntrykk av hva den teknologiske utviklingen har muliggjort i dag. Oberst Per Lausund skriver i epost at det foreligger et behov for fremstilling av stedfestede hendelser i et tidsperspektiv (Lausund, 2015). Programvaren Uncharted GeoTime og ArcMap verktøyet Time Slider kan håndtere denne typen informasjon og visualisere en utvikling og spredning over tid. En slik visualisering vil kunne være et verdifullt bidrag inn i FSANs analyse og vurdering av situasjonen.



EKSEMPEL 4 - SAMMENLIGNING AV GEOTIME OG TIME SLIDER

Bildeseriene viser fremstilling av hendelser i et tidsperspektiv. På venstre side vises resultater i en tredimensjonal fremstilling med GeoTime. Til høyre vises hendelser i en todimensjonal fremvisning med Time Slider. Bildene viser geografisk refererte hendelser over et tidsintervall fra 2006 til 2012. Hendelsene vil på samme måte kunne eksporteres som en videofil til bruk for både analyse og presentasjon.

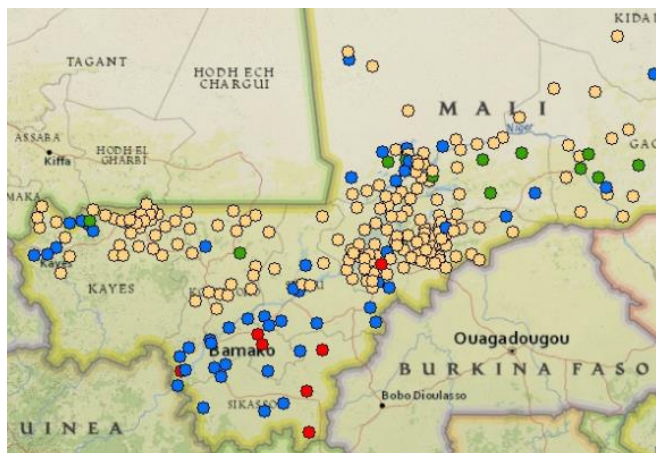
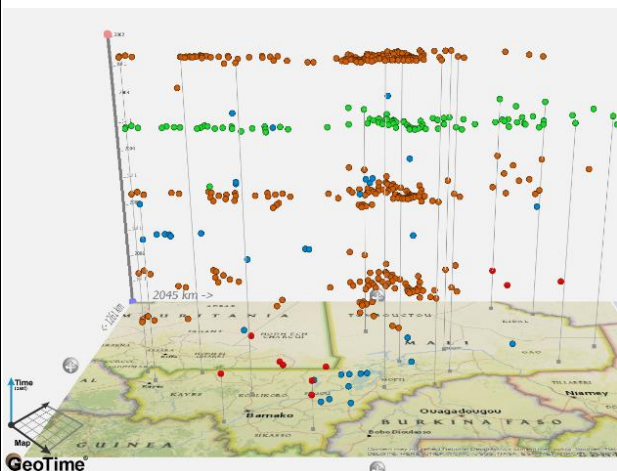
Tredimensjonal fremstilling ved bruk av GeoTime tillater en mer presis og detaljert fremvisning av hendelsesmønstre, og styrker muligheten til å analysere og presentere innsamlet data.

GeoTime

Time Slider

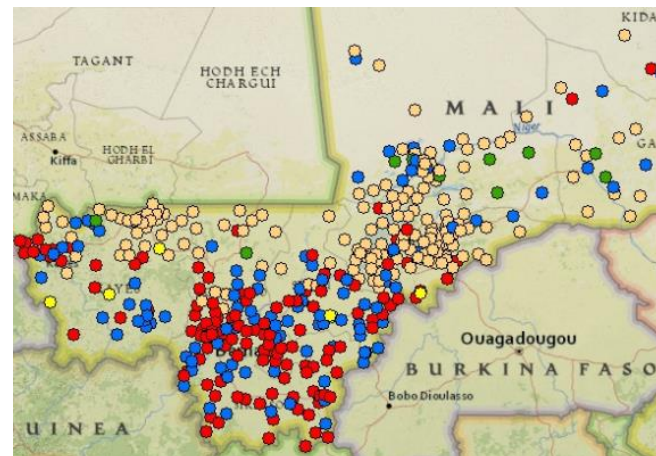
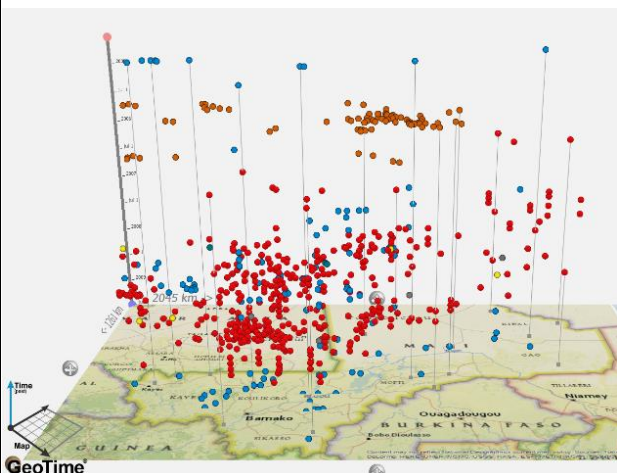
2006

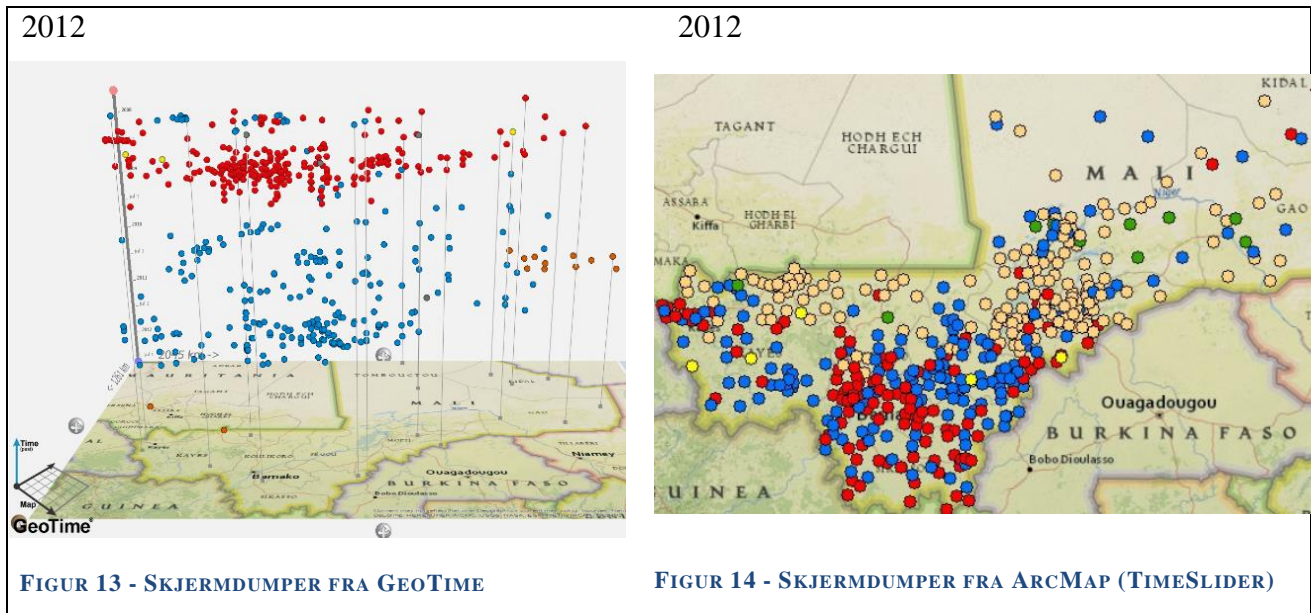
2006



2009

2009





Ved bruk av avanserte GIS løsninger som for eksempel ESRI ArcMap muliggjøres bruken av analyser som benytter matematiske utregninger. Eksempelvis kan kriterier som gir sykdommer gode vekst og spredningsvilkår legges til grunn for å utheve risikoområder. Ved å kombinere fuktige områder med husdyrhold, riktig temperatur og høydesone, kan det gjøres et anslag over hvor mygg vil ha gode levevilkår. I malariautsatte områder kan derfor bruken av GIS fremheve de mest risikofylte stedene og gi presise lokale vurderinger. Slike analyser kan gjennom riktig presentasjon være en bevisstgjøring for operasjonelle styrker, og resultere i økt årvåkenhet i felt.

For å benytte GIS til analyser behøves teknisk innsikt, riktige verktøy og et solid datagrunnlag. Det er blitt vanlig å inkludere militærgeograf blant norske styrker i utlandet, og denne kapasiteten kan være en bidragsyter i dette arbeidet. Veterinær Harald Wiik har i samarbeid med militærgeograf i United Nations Multidimensional Integrated Stabilization Mission in Mali (MINUSMA) utviklet en ren kartframstilling av ebola-situasjonen i Bamako, publisert på papirkart (Wiik, 2015). Se vedlegg A.

GIS kan være tidkrevende å nyttiggjøre til analyser dersom datagrunnlaget ikke er tilstede eller tilrettelagt. Kvaliteten i analysene avhenger av rammefaktorene som er nevnt i bakgrunn 4.3.1. I tillegg til dette må de riktige tekniske verktøyene og den tekniske kompetansen være tilstede.

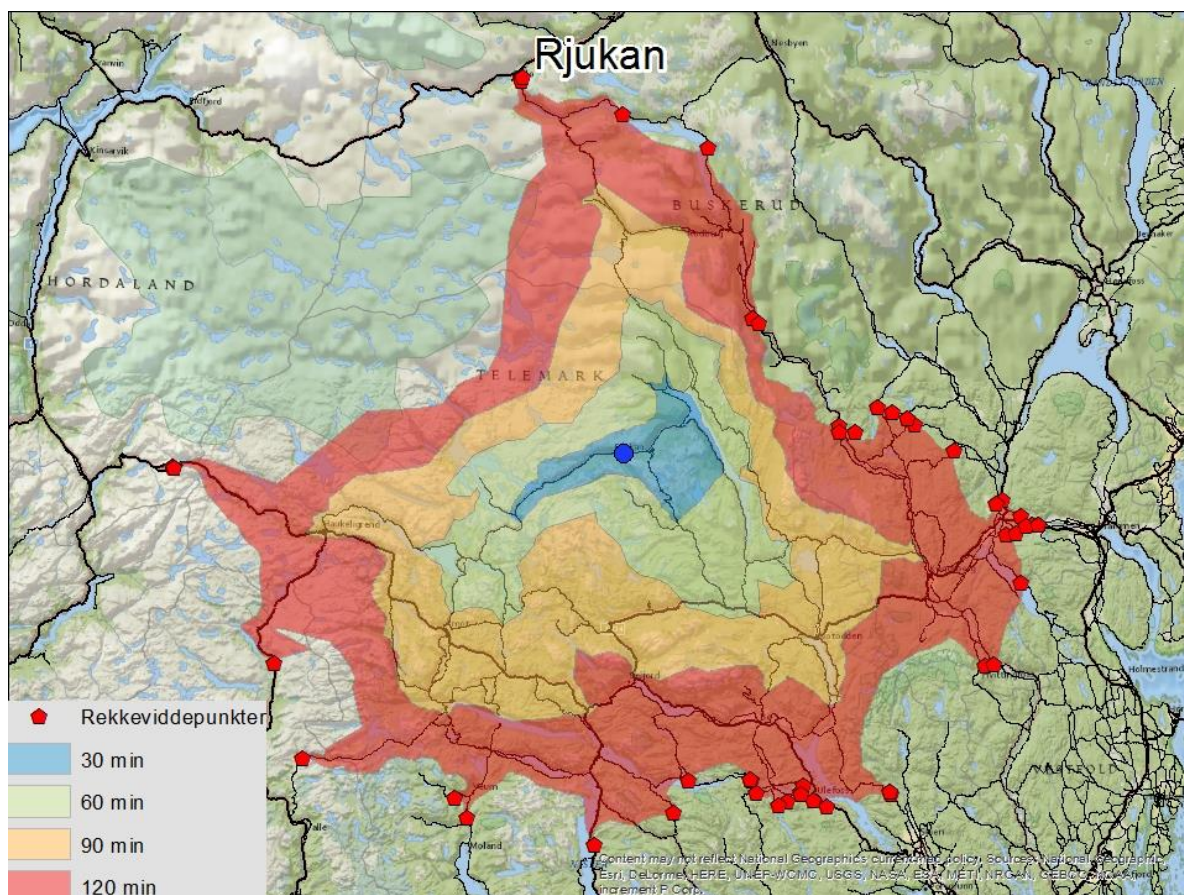
Ved å samarbeide med militærgeograf vil kompleksiteten av GIS-analyser kunne forbedres betraktelig. For å belyse hvilke muligheter veterinær og lege har i samarbeid med militærgeograf,

kan vi se på analyser som vil bidra til å øke verdien og utnyttelsen av innsamlet informasjon. Tetthets-, overlags- og nettverksanalyser er eksempler på slike avanserte analyser. Disse analysene kan avsløre trender og mønstre som ikke kommer frem ved bare å studere dataene.

EKSEMPEL 5 - NETTVERKS ANALYSE

Analysen i figur 15 viser distansen et kjøretøy tilbakelegger innen et gitt tidsrom. Ved å legge veinettet og hastighetsbegrensninger til grunn, foretar programvaren ArcMap en utregning av distanse et kjøretøy kan tilbakelegge. Røde figurer viser lengste mulige punkt som kan nåes, og blått punkt i senter viser selve utgangspunktet.

Dette eksempelet er laget med bakgrunn i norsk grunnlagsdata. I andre land kan komplette vegnett med egenskapsdata om fartsgrenser mangle, og i slike tilfeller må analytikerens selv anslå bevegelseshastighet. Tilsvarende analyser kan også gjøres for forflytning til fots, og samme vurderinger om bevegelseshastighet må da gjøres.



FIGUR 15 - NETTVERKSANALYSE, EKSPORT FRA ARCMAP

4.3.1. DELKONKLUSJON

For å benytte GIS til analyse er det en forutsetning at datagrunnlaget er tilpasset og organisert. Med god struktur på innsamlet medisinsk informasjon, en ryddig tilrettelegging og medisinskfaglig innsikt, finnes det en rekke analysemuligheter ved bruk av GIS. Innsamlet data, statistikk, geografi, demografi, infrastruktur, logistikk og tidsperspektiv kan kombineres for å gjøre analyser og fremheve mønster det blotte øyet ikke kan se. Den største utfordringen ved bruk av GIS til medisinske analyser er avanserte brukergrensesnitt og behov for teknisk innsikt. Dette vil være en styrende faktor for graden av kompleksitet i analysene. Ved å implementere GIS i et brukervennlig grensesnitt kan enkle analyser av medisinsk informasjon gjøres, og styrke den helhetlige leveransen fra FSAN.



4.4. PRESENTASJON

4.4.1. BAKGRUNN

Som fagmyndighet er en av de viktigste oppgavene til FSAN å videreformidle de faglige vurderingene og fakta med høy integritet til resten av Forsvaret. Dette presenteres på en rekke ulike format og gjennom forskjellige kanaler. Presentasjoner er en viktig kommunikasjonskanal mellom FSAN og resten av organisasjonen, og er ofte den eneste prosessen sluttbruker vil befattes med. Det er derfor svært viktig at informasjon og analyser publiseres og presenteres med høy presisjon, og at all informasjon er forståelig selv om denne holder et høyt helsefaglig nivå.

I dagens situasjon må FSAN forholde seg til ulike presentasjonsmetoder. I intervju med Harald Wiik fremkommer følgende:

- Faglige rapporter utgitt i papirformat.
- Microsoft PowerPoint presentasjoner.
- Grafiske fremstillinger på papir og webbaserte kart.
- Muntlig og skriftlig på forespørsel.
- Medisinskfaglige referanser og dokumentasjon.

Presentasjon av medisinsk informasjon i dokumenter og publikasjoner har lenge vært en viktig leveranse. Mye av informasjonen som publiseres er tilknyttet en geografisk plassering og inneholder en betydelig mengde tilleggsinformasjon. Harald Wiik bekrefter i intervju at visuelle fremstillinger ved bruk av kart gir en styrket presentasjonsmulighet sett i sammenheng med tradisjonelt rapportarbeid (Wiik, 2015; Lausund, 2015).

Ukentlig presenteres relevante problemstillinger for faggruppe i FSAN og Microsoft PowerPoint benyttes til dette. FSAN er også i utforskningsfasen i bruk av webbaserte kartløsninger for presentasjon. Her er ESRI ArcGIS online og ArcGIS Collector benyttet (Wiik, 2015). Det gjennomgående i organisasjonen er at alle de nevnte presentasjonsteknikkene kombineres, og ofte kommer i ulike format. Wiik fremholdt at graden av struktur i formidlingen ofte fremstår redusert. Dette er et resultat av manglende standardiserte tekniske rutiner, programvare og kompetanse.

4.4.2. DRØFTING

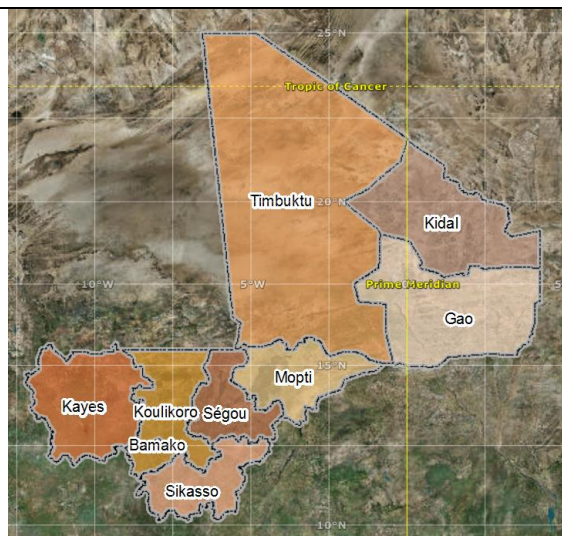
En utfordring for FSAN har vært å fremstille analyser og informasjon hvor flere egenskaper symboliseres samtidig. Med dette menes hendelser og punkter tilknyttet geografisk plassering, dato, tid og egenskaper. Wiik eksemplifiserte dette ved å ytre et ønske om å kunne fremstille geografiske hendelser i et tidsperspektiv hvor inkubasjonstid og smittetype fremkom. For å visuelt fremstille et sett hendelser i tidsperspektiv, er Uncharted GeoTime og Time Slider i ArcMap ulike alternativer. Uncharted GeoTime kan behandle disse faktorene og har mulighet for å eksportere informasjon og analyser i bilde, video, 3D, PowerPoint og digitalt ESRI format for presentasjonsformål. En bakside med Uncharted GeoTime er lisenskostnaden, som er relativt høy samtidig som denne programvaren fortsatt ikke tatt i bruk på generell basis i Forsvaret. Time Slider er et enklere verktøy enn GeoTime, som kan gjøre tilsvarende analyser i 2D. Eksempler på bruk av disse to programmene vises i Eksempel 2.

Ved å benytte webbaserte kartløsninger som ArcGIS Explorer vil enkel informasjon raskt kunne presenteres for et publikum. En presentasjon kan gis ved bruk av projektor, eller sendes elektronisk til en bestiller. Ved å sende dette elektronisk vil informasjonen kunne sees direkte i et interaktivt kart og være lesbart også for personell uten GIS bakgrunn. Her følger et eksempel på bruk av ArcGIS Explorer.

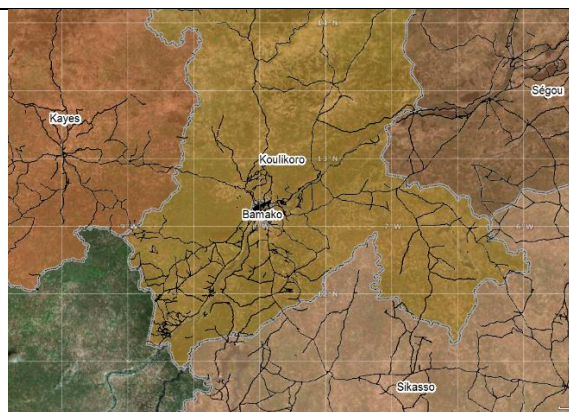


EKSEMPEL 6 - PRESENTASJONSEKSEMPEL ARCGIS EXPLORER

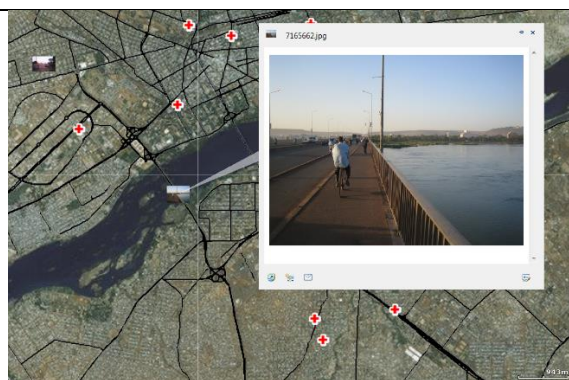
Eksempelet viser en serie av skjermdumper fra ArcGIS Explorer. Presentasjoner bygges opp av ulike lysbilder. Hvert enkelt lysbilde kan inneholde ulike typer informasjon fremvist i et interaktivt kart som kan panoreres og forstørres. Elementer som tekst og bilde kan også legges til, og gjør at publikum eller presentasjonsholder kan åpne dette.



Lysbildet viser administrativ inndeling av Mali. Vektordataen som her vises som et transparent overlegg kan tilrettelegges direkte i programvaren.



Utsnittet viser en forstørring av forrige lysbilde. I dette tilfellet er veier blitt synlige som et resultat av brukeren har økt oppløsningen på kartet. En slik tilrettelegging kan gjøres av militærgeograf i programvaren ArcGIS Desktop.



Et nytt lysbilde viser en oversikt over medisinske fasiliteter i hovedstaden Bamako. Ved å klikke på interaktive elementer i kartet kan bilder vises. Dette er en tilrettelegging av elementer som kan gjøres direkte i programvaren.

FIGUR 16 - SKJERMDUMPER FRA ARCGIS EXPLORER

GIS kan i stor grad bidra til å gjøre presentasjon av medisinsk informasjon mer lesbart og forståelig for mottakeren. I situasjoner hvor man ser på tilstedeværelse av helserisiko og tilknyttede hendelser, vil presentasjon i et kart være et viktig substitutt til skriftlige fagrapporter. I utenlandsoppdrag hvor norske styrker samarbeider med lokale sikkerhetsstyrker og har en språkbarriere, vil også visuelle fremstillinger av risiko i GIS være mulighet.

4.4.1. DELKONKLUSJON

GIS muliggjør en visuell fremstilling av situasjonen, og kan fungere som et substitutt til skriftlige og muntlige publikasjoner og presentasjoner.

Ved å implementere GeoTime eller Time Slider vil FSAN utvide muligheten for å lage visuelle presentasjoner som inneholder en kombinasjon av kart, punkter med egenskaper og hendelsesforløp i et tidsperspektiv. Dette kan eksporteres i videoformat og tilfredsstille veterinærinspektørens ønske om en slik presentasjonsmulighet.

Webbaserte kartløsninger som ArcGIS Explorer er en lett tilgjengelig mulighet for å hurtig fremstille hendelser i et kart. Det er mulig å nyttiggjøre uten forkunnskaper i GIS. Det er ikke mange andre muligheter ut over presentasjon av elementer i et kart. Det må allikevel sees på som et alternativ til bruk der hvor kompleksitet ikke behøves, eller tiden til disposisjon er begrenset.



5. KONKLUSJON

Hvordan kan GIS benyttes innen innsamling, organisering, analyse og presentasjon av medisinsk relatert informasjon for å øke verdien og utnyttelsen av denne?

GIS implementert i FSANs organisasjon vil gi en betydelig styrking av prosesser tilknyttet behandling av medisinsk informasjon. GIS oppnår sin høyeste nytteverdi når de brukes i alle ledd av GIS-hjulet. Ved å benytte GIS i en helhetlig sammenheng styrkes mulighetene til å levere presise vurderinger og presentasjoner som øker beslutningstagernes forståelse og faglige grunnlag. FSAN vil i samarbeid med militærgeograf kunne øke kompleksiteten på analyser og leveranser. Da gevinsten helt klart synes å overstige ressursinnsatsen anbefales en videre konseptutvikling.

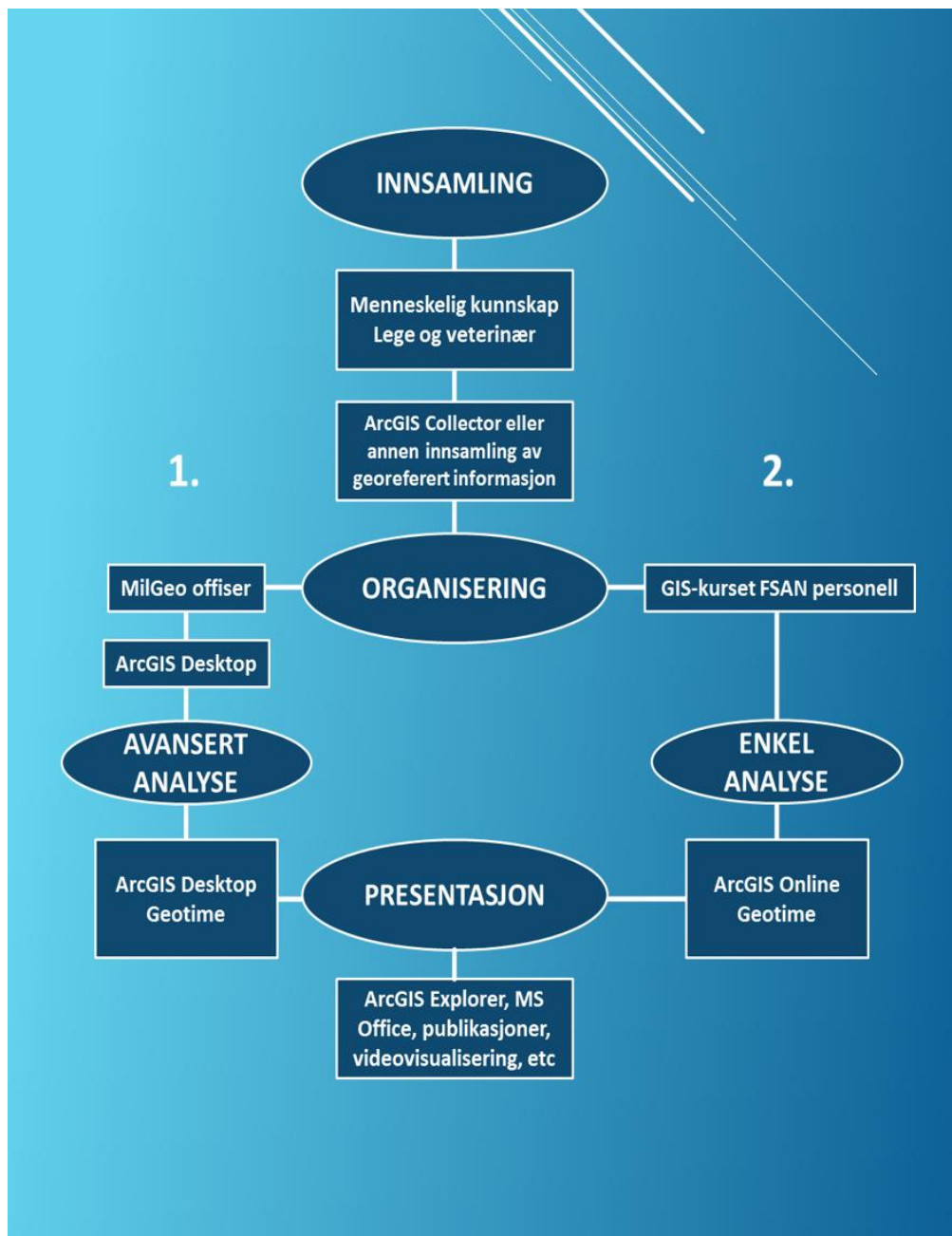
Under en slik utvikling bør ekstern kompetanse som Geodata og FMGT involveres, og eget personell kurses for å heve det faglige nivået. ArcGIS Collector, ArcGIS Explorer og Uncharted GeoTime er programvare som tilrådes videreført og implementert. Inngåelse av et samarbeid med, eller ansettelse av militærgeograf vil helt klart styrke FSANs leveranseevne.

5.1. SKISSE OVER GIS IMPLEMENTERT I FSANS STRUKTUR

Det skisseres to ulike løsninger for implementering av GIS:

1. Inkludere MilGeo offiserer i organisasjonen
2. Kurse eget personell

Skissen viser graden av kompleksitet innen organisering, analyse og presentasjon økes i alternativ 1.



FIGUR 17 - SKISSE OVER GIS-IMPLEMENTERING I FSAN



6. VEIEN VIDERE

I denne bacheloroppgaven har vi vist at det finnes en rekke bruksområder for GIS. Det naturlige videre vil være å se på implementering i FSAN-systemet. Starte en kartlegging av tilgjengelige ressurser, kompetanse og interesser. En belysende stabsstudie eller bacheloroppgave vil kunne bane vei for implementering og integrering av konkrete system anbefalt i vår oppgave. For å innføre slike systemer bør spesialister gå i dialog med lege og veterinær i FSAN for å utvikle tekniske løsninger som dekker deres behov for alle prosesser av GIS-hjulet.

Arbeidet med gradert materiale har vært en avgrensning i vår oppgave. I intervju med Fredrik Thorn kom det frem at en del informasjon som samles inn holdes unntatt offentligheten (Thorn, 2015). En grunn for dette er at aktører som deler informasjon skal skjermes fra lokale myndigheter. Det eksisterer også et behov for å muliggjøre arbeid med annen sensitiv informasjon. Arbeid med innsamling, organisering, lagring og analyse på ulike graderingsnivå bør derfor utredes. Vi anser dette for å være et prioritert arbeidsområde.



FIGUR 18 - VEIEN VIDERE, AFGHANISTAN 2011 (FOTO: PRT MEYMANEH)

7. FREMTIDEN

Hensikten med å se inn i fremtiden er å poengtere at mulighetene for utnyttelse av GIS og verdien av dette innen FSAN forventes å øke vesentlig i fremtiden. Stadig økende prosessorkraft, forbedret programvare og økt tilgjengelighet til løpende oppdatert informasjon vil kontinuerlig øke potensialet. Dette vil gi utslag i fortløpende interaktiv informasjon, analyser, fremtidsprognoser samt hvordan informasjonen formidles.

Eksempler på dette kan være:

- Intelligente (lærende) løsninger som baserer seg på cognitiv computing som muliggjør sammenlignende bruk av store datamengder på nye områder.
- Virtual reality løsninger for forbedret brukergrensesnitt og presentasjonsmuligheter.
- Dynamisk/automatisert informasjonsinnhenting fra nettverksbasert deling med allierte etater og organisasjoner.

Fremtidens løsninger vil bygge på dagens teknologi, og innsamlet informasjon vil kunne nyttiggjøres igjen og igjen. Det anbefales derfor alltid å tenke langsiktig med fokus på gjenbruk av ubehandlet informasjon.



8. REFERANSER OG LITTERATUR

- ArcGIS Online. (2015). *Hva er ArcGIS Online?* Hentet mars 3, 2015 fra <http://doc.arcgis.com/no/arcgis-online/reference/what-is-agol.htm>
- ArcGIS Resource. (2010). *What is ArcCatalog?* Hentet februar 26, 2015 fra <http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/006m00000069000000.htm>
- ArcGIS Resource Center. (2012). *What is ArcMap?* Hentet februar 26, 2015 fra <http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/006600000001000000>
- ArcGIS resources. (2012). *Time Slider*. Hentet februar 25, 2015 fra <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/005z0000000z000000>
- ArcGIS Resources. (2013). *ArcGIS help 10.1 - How Hot Spot Analysis works*. Hentet februar 24, 2015 fra http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/How_Hot_Spot_Analysis_Getis_Ord_Gi_works/005p00000011000000/
- ArcGIS Resources. (2013). *ArcGlobe and ArcScene*. Hentet februar 26, 2015 fra <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/00q8000000sv000000>
- ArcGIS Resources. (2014). *ArcGIS Help 10.2.2 - Intersect*. Hentet februar 24, 2015 fra <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.2/index.html#/00080000000p000000>
- ArcGIS Resources. (2015). *ArcGIS Resources*. Hentet februar 24, 2015 fra <http://resources.arcgis.com/en/home/>
- Asbjørn Johannessen, P. A. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: abstrakt forlag.
- Attitude. (u.d.). *What is RSS?* Hentet februar 16, 2015 fra <http://www.whatisrss.com/>
- Aubert, K. E. (2011). *Store norske leksikon*. Hentet februar 18, 2015 fra <https://snl.no/geometri>
- Baystate Health. (2015). Hentet februar 3, 2015 fra <http://baystatehealth.com/Baystate>
- BNF Gallica. (1832). Hentet februar 12, 2015 fra <http://gallicalabs.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k842918/f353.image>

- CDC. (2006). *What is GIS?* Hentet februar 2, 2015 fra www.cdc.gov/gis/whatis.htm
- CDC. (2008). *RSS at CDC*. Hentet februar 16, 2015 fra <http://www2c.cdc.gov/podcasts/rss.asp>
- CDC. (2012). *Emergency Preparedness for Older Adults*. Hentet februar 2, 2015 fra www.cdc.gov/aging/emergency/planning_tools/mapping.htm
- CDC. (2014, Oktober 22). *CDC Organization*. Hentet februar 2, 2015 fra <http://www.cdc.gov/about/organization/cio.htm>
- CDC. (2015). *Centers for Disease Control and Prevention*. Hentet mars 5, 2015 fra <http://www.cdc.gov/>
- Datatilsynet. (2011). *Nettskylagring*. Hentet mars 23, 2015 fra <https://www.dataforeningen.no/getfile.php/1626777.1488.esawqdxcw/2011++Cloud+computing++Datatilsynet.pdf>
- De nasjonale Forskningsetiske komiteene. (2010, januar 15). *De nasjonale Forskningsetiske komiteene*. Hentet januar 28, 2015 fra <https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/medisin-og-helse/kvalitativ-forskning/1-kvalitative-og-kvantitative-forskningsmetoder--likheter-og-forskjeller/>
- Directions Magazine. (2011). (A. Schutzberg, Redaktør) Hentet februar 12, 2015 fra <http://www.directionsmag.com/entry/esri-has-40-of-gis-marketshare/215188>
- ESRI. (1992). *Understanding GIS--The Arc/Info method*. Hentet Februar 13, 2015 fra <http://www.ciesin.org/docs/005-331/005-331.html>
- ESRI. (2006). *A to Z GIS*. United States of America: esri press, edited by Tasha Wade & Shelly Sommer.
- ESRI. (2014). *ArcGIS resources help 10.2.2 - Kernel Density*. Hentet februar 23, 2015 fra <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.2/index.html#//009z0000000s000000>
- ESRI. (2015). *ArcGIS Explorer*. Hentet februar 9, 2015 fra <http://www.esri.com/software/arcgis/explorer-desktop>



ESRI. (2015). *ArcGIS Network Analyst*. Hentet februar 24, 2015 fra
<http://www.esri.com/software/arcgis/extensions/networkanalyst>

ESRI video. (2011). *Health and Human Services*. Hentet januar 23, 2015 fra
<http://www.esri.com/industries/health> alt. <http://video.esri.com/watch/2404/tracking-disease>

Forsell, B. (2009, oktober 26). *Store norske leksikon GNSS*. Hentet Februar 17, 2015 fra
<https://snl.no/GNSS>

Forsvaret. (2009). *Dirketiv for delegering av myndighet*. Oslo: Forsvaret. Hentet mars 4, 2015 fra
https://www.google.no/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CC0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fbfo.no%2Fimages%2Fuploads%2Fdokumenter%2F2009-12-10_Delegasjonsdirektivet_Hoveddokument.doc&ei=3ez2VKXuLsLaPJqygZgL&usq=AFQjCNG6Y48Rm-29GE2e1SEBhL

Forsvaret. (2014, november 26). Fagseminar om Ebola. Hentet Januar 30, 2015

Forsvaret. (2015). *Etterretningstjenesten*. Hentet februar 3, 2015 fra
<http://forsvaret.no/fakta/organisasjon/Etterretningstjenesten>

FSAN. (2015). GIS based MEDINTEL - presentasjon. FSAN - Harald Wiik.

Geodata. (2015). Hentet februar 17, 2015 fra <http://geodata.no/om-geodata/>

Geofutures. (2015). *Geofutures*. Hentet februar 2, 2015 fra <http://www.geofutures.com/what-is-gis/pros-and-cons-of-gis/>

GeoTime. (2014). *Purchase Geotime*. Hentet februar 9, 2015 fra <http://www.geotime.com/Buying-GeoTime.aspx>

GeoTime. (2015). *Customers*. Hentet februar 10, 2015 fra
[http://www.geotime.com/Product/GeoTime-\(1\)/Customers---Case-Studies.aspx](http://www.geotime.com/Product/GeoTime-(1)/Customers---Case-Studies.aspx)

GeoTime. (2015). *Partners*. Hentet februar 17, 2015 fra
<http://www.geotime.com/Company/Partners.aspx>

Hans. (2015). Erfaring QRF 1. FSK.

Healthmap. (2015). *About*. Hentet februar 17, 2015 fra <http://www.healthmap.org/site/about>

Hærens våpenskole. (2013, april 29). Utkast til Konsept for MilGeo i Hæren. Rena. Hentet Fra bachelor MilGeo i Marinen

IBM Research. (u.d.). Hentet mars 20, 2015 fra <http://www.research.ibm.com/cognitive-computing/index.shtml>

Jacobsen, D. I. (2011). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Høyskoleforlaget.

Kathryn Keranen, R. K. (2012). *Making Spatial Decisions Using GIS a Workbook*. Esri Press.

Knut Grinderud, H. R. (2008). *Geografiens språk i vår tidsalder*. Oslo: Tapir Akademisk Forlag.

Kolb, K. P. (u.d.). *ESRI understanding the world*. Hentet februar 3, 2015 fra Medical Center Improves Community Programs with GIS:
<http://www.esri.com/news/arcuser/0701/baystate.html>

Krigsskolen. (2013). Introduksjon til Geomatikk - leksjon. Oslo.

Krigsskolen. (u.d.). *Veiledning i oppgaveskriving*.

Lausund, P. (2015, februar). E-mail korrespondanse med veterinærinspektør Oberst Per Lausund.

McClurg, A. P. (2010). Professional Development: Teachers Use of GIS to Enhance Student Learning. *The Journal of Geography*, 79-87.

Miriam-Webster. (2011). Hentet mars 20, 2015 fra <http://www.merriam-webster.com/dictionary/virtual%20reality>

Nez Perce Tribe. (2009). *Geographic Information Systems*. Hentet januar 27, 2015 fra <http://www.nezpercegis.org/about.htm>

NGA. (2015). *National Geospatial-Intelligence Agency*. Hentet mars 6, 2015 fra <https://www.nga.mil/Pages/default.aspx>

NGA. (2015). *NGA Ebola Open Data Download*. Hentet februar 24, 2015 fra <http://ebolaopendata.nga.opendata.arcgis.com/>



Norsk senter for informasjonssikring. (2013). *NorSIS*. Hentet januar 27, 2015 fra <https://norsis.no/2013/12/sikkerhetskopiering/>

Oculus. (2014). *GeoTime*. Hentet februar 10, 2015 fra <http://www.geotime.com/files/2014-11-GT-General-Overview.aspx>

Oculus. (u.d.). *ArcGIS Compatibility*. Hentet februar 10, 2015 fra <http://www.oculusinfo.com/geotime-arcgis-compatibility/>

Paul A. Longley, M. F. (2011). *Geographic Information System & Science*. Wiley.

Politiet. (2015, februar 3). E-mail utveksling med Fredrik Hovden, politiet. Oslo.

ProMED-mail. (2010). *About ProMED-mail*. Hentet februar 17, 2015 fra <http://www.promedmail.org/aboutus/>

Stenset, N. C. (2009). *Store norske leksikon*. Hentet mars 3, 2015 fra <https://snl.no/biotop>

Strømsholm, B. (u.d.). *Ndla*. Hentet januar 30, 2015 fra Kort om Historien: <http://ndla.no/nb/node/10524?fag=2600>

Thorn, F. (2015, februar 20). GIS og medisinsk informasjon. (J. Høiby, Intervjuer)

Utkilen, T. (2013). *Sanitetsetterretning (Masteroppgave)*. Forsvarets Høgskole.

Webopedia. (2015). Hentet februar 18, 2015 fra http://www.webopedia.com/TERM/S/stand_alone.html

Wiik, H. (2015, januar 27). GIS og medisinsk informasjon. (T. H. Sekse, Intervjuer)

Wiik, H. (2015, februar 25). GIS-prat.

Wikipedia. (2013). *Frikildeetterretning*. Hentet mars 6, 2015 fra <http://no.wikipedia.org/wiki/Frikildeetterretning>

Zeiler, M. (2010). *Modeling Our World*. Redlands, California: Esri Press.

9. INFORMANTER

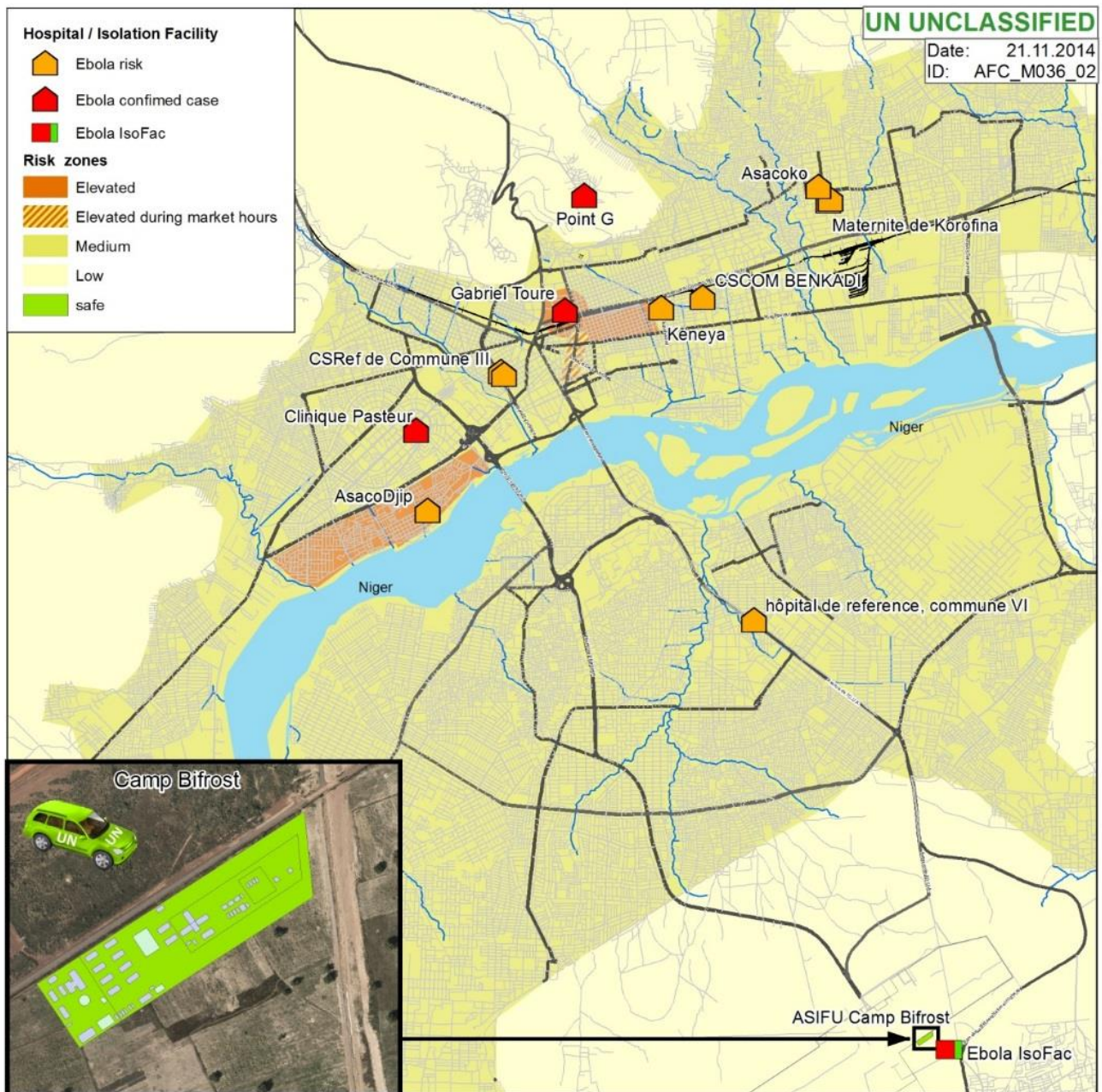
| Stilling | Navn | Avdeling | Dato/merknad |
|---------------------------------|--|------------------------------|---|
| Veterinær | Major Harald Wiik | FSAN | 28.10.2014, møte 15.01.2015, intervju E-post oktober 2014 – februar 2015 25.2.2015, møte |
| Vetrinærinspektøren i Forsvaret | Oberst Per Lausund | FSAN | E-post februar 2015 |
| Lege | Fredrik Thorn | FSAN | 20.2.2015, intervju |
| Rådgiver GIS | Morten Grude | Geodata | 17.2.2015, møte |
| GIS i politiet | Fredrik Hovden, Martin Wesche og Knut Nadrup | Politiet, plan og beredskap. | E-post februar 2015 |

FIGUR 19 - INFORMANTER



VEDLEGG A - EBOLA KART

Ebola risikokart, produsert i samarbeid mellom militærgeograf og veterinær i MINUSMA, Bamako, Mali, 2014.



FIGUR 20 - EBOLA RISIKOKART (FSAN, 2015)



VEDLEGG B - INTERVJUGUIDE

Intervjuguiden til hensikt å strukturere det åpne intervjuet. Dette blir gjort gjennom en kort innledning før intervjuet starter, og struktureres gjennom en temaliste.

INNLEDNING

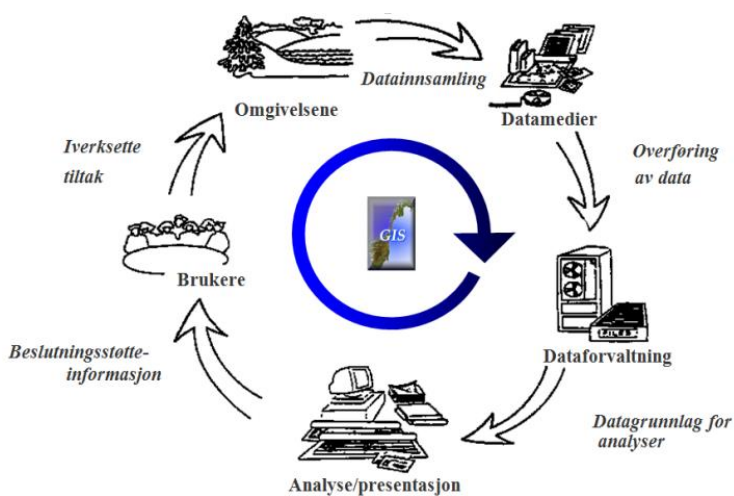
For at intervjuobjektet skal være kjent med problemstilling og intervjumetode blir dette presentert som en innledning til intervjuet.

Problemstilling:

Hvordan kan GIS benyttes innen innsamling, organisering, analyse og presentasjon av medisinsk relatert informasjon for å øke verdien og utnyttelsen av denne?

Det åpne intervjuet er valgt som intervjumetode for at intervjuobjektet skal få frihet til å uttrykke seg. For å unngå avsporinger er intervjuet strukturert i en temaliste med hjelpespørsmål. Temalisten tar utgangspunkt i GIS-hjulet, og fire tema er valgt.

- Innsamling
- Organisering
- Analyse
- Presentasjon



FIGUR 21 - GIS-HJULET (KRIGSSKOLEN, 2013)



TEMALISTE MED HJELPESPØRSMÅL OG STIKKORD

- Definer avdelingens oppdrag og din rolle.
 - Hvem rapportere dere til?
 - Hvem er oppdragsgiver?
 - Hvilke oppdrag trenger deres spesialkompetanse?
 - Når er dere med i operasjoner? (inn og utland)

INNSAMLING

- Hvordan og hvem samler inn data i dag?
 - Manuell innsamling
 - Åpne kilder
 - Andre aktører
- Hvilke type data samles inn?
 - Metadata
 - Sykdommer
 - Infrastruktur(helsesystemer)
- Hvilken plattform benyttes til innsamling?
 - ArcGIS Collector?
 - Hvordan fungerer denne for dere?
- Hvilke lag er interessante å ha med i produkter?
 - Oversiktskart
 - Demografi
 - Infrastruktur

ORGANSIERING

- Hvordan organiserer dere informasjonen i dag?
 - Struktur og oversikt
 - Online tjenester
 - ArcGIS online
 - Programvare
 - Elektronisk lagring
 - Sporbarhet

ANALYSER

- Hvilke analyser gjennomfører dere i dag?
- Hvilke analyser ser dere for dere å gjennomføre?
 - o Tetthetsanalyser
 - o Nettverksanalyser
 - o Overlagsanalyser
 - o Bufferanalyser
 - o Spredningsanalyser
 - o Andre analyser med bakgrunn i gitt oppdrag

PRESENTASJON

- Hvordan presenteres resultater i dag, og for hvem?
 - o Storymaps
 - o Powerpoint
 - o E-post
 - o GeoTime
 - o Papirkart
 - o Muntlig presentasjon
- Hvem er sluttbruker?
 - o Informasjon
 - o Kompleksitet
 - o Ansvar
 - o Beslutningsstøtte



VEDLEGG C - PROSJEKTSKISSE



KRIGSSKOLEN

KS-ING

PROSJEKTSKISSE FOR BACHELOR GRAD I
INGENIØR MED FORDYPNING I MILGEO

KONSEPTUTVIKLING FOR GIS VED MEDISINSK
INFORMASJON

Anders Kroken

Tor Håvard Sekse

Joachim Høyby

Haugland 12-15

12.1.2015

Hovedveileder: Halvard Bjerke

Veileder: Harald Wiik



INNLEDNING

Innledningsvis forhørte vi oss med fagmiljøet angående interessante problemstillinger. Gjennom militærgeograf i FSK fikk vi anbefalt temaet GIS (Geografiske informasjonssystemer) innenfor fagfeltet medisinsk etterretning.

Med utgangspunkt i dette tok vi forbindelse med Forsvarets sanitet ved Veterinærinspektoratet, kontor for dyrehelse og miljøvern. Deres ansvarsområde er blant annet «spredning av sykdommer over landegrenser». Her var interessen stor, og GIS for bruk til dette var allerede en aktuell problemstilling.

Gjennom dialog med FSAN og FSK kom vi frem til at det mest interessante og ønskelige var å se på et konsept for GIS i hele prosessen, fra innsamling til organisering, analyse og presentasjon.

PROBLEMSTILLING

Hvordan kan geografiske informasjonssystemer(GIS) benyttes til innsamling, organisering, analyse og presentasjon av medisinsk informasjon?

METODE

Metoden vi har valgt vil hovedsakelig være en kvalitativ metode. Dette fordi fagmiljøet i som undersøkes er komplekst og til en viss grad ukjent. Muligheten til å oppnå en tilstrekkelig mengde data for å gjennomføre en kvantitativ undersøkelse er ikke tilstede. Med bakgrunn i dette er det mest hensiktsmessig å bruke kvalitativ metode, der vi ser for oss å gjennomføre intervjuer med relevant fagpersonell. Den kvalitative metoden vil også være grundigere og vise potensiale til GIS innenfor medisinsk etterretning på en bedre måte.

FORANKRING

Oppgavens forankring og oppdragsgiver er FSAN, med major Harald Wiik som foreløpig kontaktperson. Laveste forankring er kontor for dyrehelse og miljøvern underlagt Veterinærinspektoratet. Kontaktpersonen vår mener dette arbeidet er meget interessant og jobber med forankring på et høyere nivå.

AVGRENSNINGER OG RESSURSBRUK

Oppgaven har ikke til hensikt å utvikle tekniske løsninger, men heller belyse mulighetene ved bruk av GIS. Likevel kommer GIS-analyser til å benyttes i den hensikt å eksemplifisere potensialet og bruken av GIS innenfor medisinsk etterretning.

RESSURSBRUK

| Beskrivelse | Kostnad | Merknad |
|----------------------|-----------------|--|
| Kjøring | kr 2 000 | KS blankbil. Kostnad realiseres ikke. |
| Programvarelisens | kr 3 300 | - |
| Faglitteratur | kr 1 000 | - |
| Uforutsette utgifter | kr 2 000 | - |
| SUM | kr 8 300 | - |