



BACHELOROPPGAVE I GEOMATIKK:

**AREALANALYSE AV
STI- OG LØYPENETTET I
HEMSEDAL KOMMUNE**

FORFATTER: KINGA BOBINSKA

Dato: 15.05.2013

SAMMENDRAG

Tittel:	<u>Arealanalyse av sti- og løypenettet i Hemsedal kommune</u>	Dato : 15.05.13
Deltaker/	<u>Kinga Bobinska</u>	
Veileder:	<u>Rune Strand Ødegård</u>	
Evt. oppdragsgiver:	<u>Hemsedal kommune</u>	
Stikkord/nøkkelord (3-5 stk)	<u>Arealanalyse, GIS, SOSI-standard</u>	
Antall sider: 90	Antall vedlegg: 32	Publiseringsavtale inngått: ja
<p>Kort beskrivelse av master/bacheloroppgaven:</p> <p>Målet med oppgaven er å analysere arealbruk og identifisere områder med konflikter knyttet til bruk av stier og skiløyper i Hemsedal kommune.</p> <p>Det vil først gjennomføres kartlegging av sti- og løypenettet i forhold til gjeldende SOSI-standard. Denne vil danne grunnlag for videre analyser, hvor det skal ved hjelp av overlay-analyser avdekkes potensielle konflikt områder. Konfliktene deles i to hovedgrupper: konflikt i forhold til bruk og konflikt i forhold til natur og miljø. Den siste er todelt og betrakter utvalgte konflikter i forhold til verneinteresser og videre i forhold til naturskader.</p> <p>Denne oppgaven vil også omfatte vurdering av dagens standard (SOSI) for det kartlagte sti- og løypenettet, samt en kvalitetsvurdering av inngangsdata, og hvordan denne kvaliteten påvirker resultatene av analysen.</p>		

ABSTRACT

Title:	Land use analysis of paths and ski-tracks in Hemsedal Municipality.	Date : 15.05.13
Participant/	Kinga Bobinska	
Supervisor:	Rune Strand Ødegård	
Employer:	Hemsedal kommune	
Keywords (3-5)	Land use analysis, GIS, SOSI-standard	
Number of pages: 90	Number of appendix: 32	Availability: open
<p>Short description of the bachelor thesis:</p> <p>The aim of the study is to analyze land use and to identify areas of conflict related to the use of paths and ski-tracks in Hemsedal Municipality.</p> <p>It will first be carried out mapping of path and ski-track network in relation to the current SOSI standard. This will form the basis for further analysis, where by using overlay analysis, potential areas of conflict will be revealed. Conflicts fall into two main groups: conflict in relation to the use and conflict in relation to the environment. The last one considers selected conflicts with conservation interests and further in relation to natural hazards.</p> <p>This thesis will also include evaluation of the current standard (SOSI) for the mapped path and ski-track network, as well as a quality evaluation of input data, and how this quality affects the results of the analysis.</p>		

FORORD

Denne oppgaven markerer slutten av bachelorstudium i Geomatikk ved Høgskolen i Gjøvik, avdeling for teknologi, økonomi og ledelse.

Oppgavens formål var å finne konfliktområder relaterte til sti- og løypenettet i Hemsedal kommune, samt diskutere kvalitetselementene til inngangsdata og standarden til det kartlagte nettet. Problemstillingen ble utarbeidet i samarbeid med Hemsedal kommune.

Jeg vil takke Hemsedal kommune for tilgang til data, et godt samarbeid og veiledning underveis i oppgaven. Jeg vil spesielt takke Ola Frogner for positiv innstilling til bacheloroppgaven, Alexander Brodahl Moxnes for veiledning i forhold til inngangsdata og bruk av programvare, samt Unni Bratland Mythe som har vært en god støttespiller gjennom hele prosjektet.

Takk til Rune Strand Ødegård min veileder ved Høgskolen i Gjøvik for veiledning, gode råd og oppfølging gjennom prosjektets gang.

Takk til Torbjørn Kravdal, studieprogramansvarlig ved Høgskolen i Gjøvik med hjelp og veiledning ved overgang til bachelorstudiet.

Takk til Erling Onstein ved Kartverket for lærerikt samtale om SOSI-standarder samt Berit Nordtug og Nils Ivar Nes for hjelp med definisjonsfiler til SOSI-kontroll.

Takk til Norkart AS ved Pål Gulbrandsen for tillatelse til å bruke bilder fra hjelpemeny og flytskjemaer til analysene i oppgaveteksten, samt Kjell Kruger Næss for avklaring ang. muligheter til overlay-analyser i GISLINE.

Jeg vil også takke min samboer Ola Anderdal, som har oppmuntret og støttet meg gjennom hele studiet.



Kinga Bobinska

Hemsedal 15.mai 2013

Innhold

SAMMENDRAG	2
ABSTRACT	3
FORORD	4
Forkortelser	11
1 INNLEDNING	12
1.1 Om oppgaven	12
1.2 Mål med oppgaven	13
1.2.1 Studentmål	13
1.3 Problemstilling	13
1.4 Analyseområde	14
1.5 Deltakere	15
1.5.1 Student	15
1.5.2 Veileder	15
1.5.3 Oppdragsgiver	15
2 PROGRAMVARE	16
2.1 GISLINE	16
2.2 SOSI-kontroll og SOSI-vis	17
2.3 KML Validator	17
3 KILDER	18
4 TEORI	19
4.1 Data- og filformater	19
4.1.1 SOSI	19
4.1.2 KML	20
4.1.3 Quadri	20
4.2 Geografisk analyse	21
4.2.1 Topologi	21

4.2.2 Spørringer.....	24
4.2.3 Buffer.....	24
4.2.4 Overlay	25
4.2.5 Lengde og areal	26
4.3 Kvalitet i en geografisk analyse.....	27
4.3.1 Stedfestingsnøyaktighet.....	27
4.3.2 Egenskapsnøyaktighet.....	28
4.3.3 Logisk konsistens	28
4.3.4 Fullstendighet.....	29
5 KARTLEGGING.....	30
5.1 Metode.....	31
5.1.1 Kvalitetsvurdering av inngangsdata	31
5.1.2 Bearbeiding av inngangsdata	40
5.2 Resultatanalyse	47
5.3 Presentasjon av resultater	52
6 AREALANALYSER.....	53
6.1 Metode.....	53
6.1.1. Konflikt i forhold til bruk	57
6.1.2 Konflikt i forhold til natur og miljø	64
6.2 Resultatanalyse	80
6.3 Presentasjon av resultater	86
7 KONKLUSJON	87
7.1 Egenevaluering.....	87
8 LITTERATURLISTE	88
9 VEDLEGG.....	91
10 KARTVEDLEGG	91

11 DATAVEDLEGG.....	92
---------------------	----

Antall ord i oppgaveteksten: 16 079

Tabelliste

Tabell 1 - Definerings av egenskap - "spesialFotrute"	46
Tabell 2 - Definerings av egenskap - "ruteVanskelighetsgrad".....	46
Tabell 3 - Vedlegg	91
Tabell 4 - Kartvedlegg.....	91
Tabell 5 - Datavedlegg.....	92

Figurliste

Figur 1 - Plassering av analyseområde	14
Figur 2 - Punkter, linjer og flater i en vektordatamodel	22
Figur 3 - To linjer uten knutepunkt (til venstre) og med etablert knutepunkt (til høyre)	23
Figur 4 - Overlappende linjer (øvre figur) og etablering av knutepunkt for å fjerne doble linjer (nedre figur)	23
Figur 5 - Buffersoner.....	24
Figur 6 - Mulige vektor overlays.....	25
Figur 7 - Overlay - Snitt.....	26
Figur 8 - Metode for beregning av lengde og areal i vektorbasert GIS.....	26
Figur 9 - Oversiktsmodellen	30
Figur 10 - GPS-logg med preparerte langrennsløyper	32
Figur 11 - GPS-logg med Topp20-stier	34

Figur 12 - GPS-logg med sykkelstier	34
Figur 13 - Eksempel på overskytende objekter i GPS-loggen.....	35
Figur 14 - Sommerstier	36
Figur 15 - Vinterløyper	36
Figur 16 - Eksempel på en kort sti	42
Figur 17 - GPS-logg og veg-flate fra 0618_Veg (øvre figur) og med senterlinje fra 0618_Vegnett (nedre figur).....	43
Figur 18 - Topologifeil - hakk i linje	44
Figur 19 - Topologifeil - gap i linje	45
Figur 20- Eksempel på visualisering av egenskap "nøyaktighet" på objekttype «Fotrute» – buffersone 15meter	48
Figur 21 - Eksempel på fotruter med overlappende forløp	49
Figur 22 - Angivelse av rutenummer på delstrekninger av ruter	50
Figur 23 - Manglende objekter i 0618_Veg.....	52
Figur 24 - Eksempel på flytskjema i en analyse i GISLINE	53
Figur 25 - Resultat av utvalg - helt eller delvis innenfor	53
Figur 26 - Sammenheng mellom rutebredde og bufferbredde	54
Figur 27 - Resultat av "Slå sammen" og "Union"	55
Figur 28 - Metode brukt for å få buffersoner.....	55
Figur 29 - Overlappende buffersoner.....	56
Figur 30 - Konflikt: Fotrute-Sykelrute	57
Figur 31 - Konflikt: Veg-Fotrute.....	58
Figur 32 - Konflikt: Veg - Sykelrute	59

Figur 33 - Kombinasjon av Konflikter: Veg-Sykkelrute med TrafikkertVeg-Sykkelrute.....	60
Figur 34 - Skiløype krysser veg	61
Figur 35 - Deler av skiløype med samme forløp som veg	61
Figur 36 - Eksempel på flytskjema.....	63
Figur 37 - Hesteridning og mulige konfliktområder	64
Figur 38 - Eksempel - mulig konflikt på fulldyrka jord.....	66
Figur 39 - Eksempel - mulig konflikt på jordbruksareal.....	67
Figur 40 – Eksempel på mulig konflikt for områder med viltlevende dyr	69
Figur 41 - Flytskjema til analysen beskrevet i pkt. 1-3 på fotruter	71
Figur 42 - Eksempel på utslag av mulige konfliktområder langs skiløyper	71
Figur 43 - Konfliktstrekninger av fotruter i forhold til INON soner	73
Figur 44 - Skiløyper som går over to INON soner.....	74
Figur 45 - Eksempel på mulige konflikter langs fotruter i forhold til grove data.....	76
Figur 46 - Flateavgrensningfeil - pilen peker på flatepunkt	77
Figur 47 - Resultat av Snøskredkonflikt-analyse	78
Figur 48 - Utslag på vannkonflikt mot skiløype	80
Figur 49 - Eksempel på feil i analyser	81
Figur 50 - Mulig innvirkning av nøyaktighet på analyseresultat	82
Figur 51 - Resultat av analysen i forhold til visualisering av nøyaktighet	83
Figur 52 - Mulig feil grunnet grove data.....	83
Figur 53 - Forklaring til problemet med stedfestingsnøyaktighet	84
Figur 54 - "0"resultat og konsekvensene i et flytskjema.....	85

Forkortelser

- **DNT** – Den Norske Turistforening
- **DXF** – Drawing Exchange Format
- **FKB** – Felles KartdataBase
- **GIS** – Geografiske InformasjonsSystemer
- **HIG** – Høgskolen i Gjøvik
- **KML** – Keyhole Markup Language
- **KOF** – Koordinat- og Oppmålingsformat for Feltbruk
- **NGI** – Norges Geotekniske Institutt
- **NGU** – Norges Geologiske Undersøkelse
- **OGC** – Open Geospatial Consortium
- **SOSI** – Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon
- **SSB** – Statistisk Sentralbyrå
- **WFS** – Web Feature Service
- **WMS** – Web Map Service
- **XML** – Extensible Markup Language

1 INNLEDNING

Det var et ønske fra min side å jobbe med geografisk analyse både på grunn av min sterke interesse for dette temaet og fordi det er et veldig relevant tema for fremtiden. Jeg tror analyser av denne type vil bli brukt mer og mer i årene som kommer og jeg ønsker derfor å opparbeide meg kompetanse på dette område.

Jeg har bodd i Hemsedal i flere år og blitt kjent med omkringliggende natur og hvordan denne er påvirket av turisme. Det ble derfor naturlig for meg å drøfte muligheter rundt geografisk analyse med Hemsedal kommune. Kommunen var veldig positiv til denne idèen og etter hvert kom det forslag til gjennomføring av arealanalyser som kunne bidra i utarbeiding av sti- og løypeplanen for kommunen.

Arealanalysen blir en geografisk analyse og arbeid forbundet med oppgaven skal bidra til at sti- og løypeplanen får en mer kompleks karakter.

1.1 Om oppgaven

Samling og kvalitetsvurdering av inngangsdata blir en viktig del av oppgaven. Ufullstendige inngangsdata og kvaliteten til disse kan i stor grad påvirke resultatene til analysene. Kartlegging av sti- og løypenettet skal realiseres i SOSI-formatet: SOSI standard – generell objektkatalog versjon 4.1, Fagområde: Friluftsliv. SOSI er et datautvekslingsformat og bruk av denne i oppgaven gir datasettet større anvendelighetsverdi.

Arealanalysen skal gå ut på å finne konfliktområder. Konflikt aspektene er delt i to hovedgrupper: Konflikt i forhold til bruk og konflikt i forhold til natur og miljø. Den siste betrakter utvalgte konflikter i forhold til verneinteresser og videre i forhold til naturskader.

Konflikt i forhold til bruk skal avdekke områder og de strekninger av stier, hvor deres forskjellig bruk forårsaker konfliktsituasjoner relaterte til sikkerheten, hvor det kan vise seg å være nødvendig å redusere uønsket bruk og evt. slitasje.

Miljø og naturrelaterte konflikter vil forekomme der stier og løyper er anlagt i områder med spesielt viktighet i forhold til for eksempel arealbruk, der spesielle tiltak vil være nødvendige for å bevare viktige elementer av omkringliggende miljø. Samt områder hvor det er fare for

forekomst av naturfenomener som skred og steinras, og hvor tiltak som hever sikkerheten til de som ferdes i stiene og løypene også vil være nødvendig.

1.2 Mål med oppgaven

Målet med oppgaven er å analysere arealbruken og avdekke eventuelle konfliktområder knyttet til bruk av sti- og løypenettet i Hemsedal kommune. Oppgaven skal også inneholde en kvalitetsvurdering av inngangsdata, og hvordan denne kvaliteten påvirker resultatene i analysen. For å kunne utføre analysene er det nødvendig å kartlegge sti- og løypenettet og det blir i dette tilfellet foretatt diskusjon over gjeldende standard (SOSI) for det kartlagte nettet.

Resultatene fra analysen vil kunne brukes som grunnlag for tiltak for å unngå konflikter når det gjelder arealbruk, verneinteresser og sikkerhet.

Målet med analysene er å avdekke konfliktområder. Forslag til tiltak inngår ikke i oppgaven. Det er samtidig viktig å understreke at oppgaven er en viktig del av planen, men at det ikke er ment å utarbeide hele planen.

1.2.1 Studentmål

Deltakelse i planarbeid i Hemsedal kommune, hvor registrering, systematisering, analysering og forvaltning av stedfestet informasjon er nødvendig for utarbeidelse av planen og videre dets forhold til andre elementer av omkringliggende miljø, muliggjør utvikling av min kompetanse innen geomatikk og særlig spesialisering innen GIS i forhold til arealanalyse, men også innen arealplanlegging.

Det er av stor interesse at oppdragsgiver skal være fornøyd med min innsats og at analysene kan gjennomføres på nytt ved hjelp av utarbeidet flytskjemaer man bygger opp ved etablering av analyser i GISLINE – programvaren brukt av kommunen.

1.3 Problemstilling

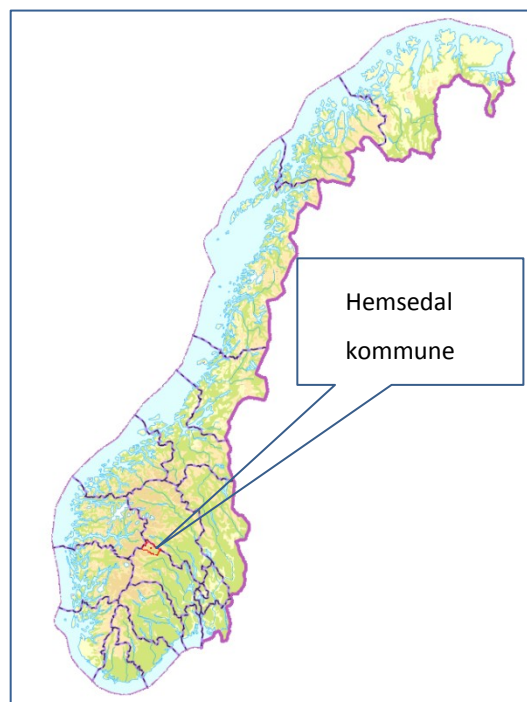
«Arealanalysen skal gå ut på å finne konfliktområder. Konfliktspektene er delt i to hovedgrupper: konflikt i forhold til bruk og konflikt i forhold til natur og miljø, hvorav den siste betrakter utvalgte konflikter i forhold til verneinteresser og videre i forhold til naturskader.»

1.4 Analyseområde

Hemsedal kommune er en av 6 kommuner i Hallingdal og ligger lengst nord i Hallingdal, i Buskerud fylke. Kommunen grenser til Gol og Ål i Buskerud, Vang, Vestre Slidre og Nord-Aurdal i Oppland, og til Lærdal i Sogn og Fjordane. Administrasjonssenteret befinner seg i tettstedet Hemsedal - Trøim. Det totale arealet i kommunen er 753 km² hvor av ca. 80 prosent av arealet ligger over 900 moh. Laveste punkt ligger på ca. 550 moh. og tilsvarer Hemsils (elv) nivå på østligdel av kommunens grense (Hemsedal kommune 2013).

Kommunen er i stadig vekst og dette byr på mange utfordringer som for eksempel økende folketall, utvikling i reiselivsnæring og kraftig landbruk i forhold til store naturverdier som burde bevares.

Turismen er en viktig del av næringsvirksomheten i Hemsedal. Det er stor satsing på vinterturisme med 2 alpinanlegg: Hemsedal Skisenter og Solsiden og mange tilrettelagte dal- og høgfjellslangrennsløyper. De siste årene har det vært stor økning innen langrennsinteresse og det er stadig utviklet nye langrennsløyper. Sommerturisme er også bra utvikla med mange varierende i vanskelighetsgrad fot- og sykkelturner. Flere av disse fortsetter over kommune sine grenser til Valdres, Ål og Golsfjellet.



Figur 1 - Plassering av analyseområde

Kilde: WMS-tjeneste fra SK_Open Norgeskart
© Kartverket

1.5 Deltakere

Deltakende personer ved prosjektgjennomføring:

1.5.1 Student

Jeg heter Kinga Bobinska er 38 år og kommer fra Toruń i Polen. I 1999 hadde jeg avsluttet mine 5-årige studier ved Nicolaus Copernicus University i Torun, Polen med hovedfag i natur- og landskapsgeografi. I 2009 begynte jeg på to 1-års studier ved Høgskolen i Gjøvik: GIS og Landmåling og høsten 2012 begynte jeg å jobbe med bacheloroppgaven.



1.5.2 Veileder

Rune Strand Ødegård er førsteamanuensis ved Høgskolen i Gjøvik. Han arbeider i seksjon for Geomatikk, avdeling for teknologi, økonomi og ledelse.



1.5.3 Oppdragsgiver

Hemsedal kommune (2011) hadde 251 ansatte og investeringer på 24,4 millioner kr. Næringslivet i kommunen er i hovedsak landbruk og turisme og tjenesteproduksjon er kumulert innen følgende områder: kultur, oppvekst, helse og teknisk drift. Visjonen for kommune sin utvikling er «Ta vare på Hemsedal - vekst og utvikling bygd på natur, kultur og livskvalitet.»



2 PROGRAMVARE

2.1 GISLINE

Til gjennomføring av oppgaven ble det valgt GISLINE programvaren, utviklet av Norkart AS som spesialisierer seg i GIS og kommunetekniske løsninger.

GISLINE har mange innebygde funksjoner for forvaltning av vektordata som bl.a. redigering, digitalisering, topologidanning eller konvertering mellom forskjellige dataformater t.d. SOSI, KML, DXF eller KOF. Programmet gjør det også mulig å gjennomføre «baseoperasjoner» som gjør endringer på hele basen. Dette er særlig nyttig ved databaser med store mengder av data.

GISLINE Applikasjonsbygger er et verktøy som muliggjør oppbygging av en ny applikasjon med de modulene og innstillingene man ønsker, slik at det er mulig å knytte sammen flere moduler etter ønske og behov. Det ble derfor bygd opp egen applikasjon som inneholder de nødvendige modulene. Den som er viktig å nevne på grunn av sin viktighet til, oppgaven er GISLINE Analyse. Modulen bruker analysebygger for å bygge opp analysene i form av flytskjemaer (Norkart, 2013). Dette gir muligheten til å bygge analysene trinn for trinn og kunne samtidig gjenbruke de i andre analyser eller bruke de på et seinere tidspunkt. I dette tilfellet har det vesentlig betydning, siden planen, hvor oppgaven skal være en viktig del, skal rulleres. På den måten blir det mulig for kommunen å bruke analysene på nytt selv om innhold i og selve inngangsdata skulle endre seg.

Det er også viktig å påpeke at programvaren har velutviklede funksjoner for topologi og flatedanning samt tilpasning til SOSI-standarden og flere funksjoner som «passer på» at forvaltning av data i databasene foregår i samsvar med gjeldende SOSI-standard og versjon.

Det ble brukt GISLINE versjon 5.1.0

2.2 SOSI-kontroll og SOSI-vis

De andre programmene brukt i oppgaven er SOSI-vis for visualisering av resultatene til SOSI-kontroll, og SOSI-kontroll som utfører kvalitetskontroll av definisjonsfilene i SOSI. Begge to utviklet av Kartverket (2013a). Kontrollen utført på SOSI-filer sjekker konsistensregler dvs. om elementene som egenskap, format, topologi og geometri er i samsvar med reglene som gjelder for datasettet.

Det ble brukt SOSI-kontroll versjon 45B.

2.3 KML Validator

Siden en del av inngangsdata var i KML-formatet var det nødvendig å kunne kvalitetsvurdere de. KML Validator er en online basert service som gir mulighet til å validere KML-filer i forhold til KML 2.2 spesifikasjon. Validator ble utviklet av Galdos Systems Inc. (2013) – skaperen til GML og deltakeren i gruppen som utviklet KML 2.2 Spesifikasjon til Open Geospatial Consortium.

Det ble brukt KML Validator versjon 0.10.0.

3 KILDER

Det ble foretatt litteratursøk i forhold til valgt problemstilling. Utover generelle bøker som vedgår teori rund GIS og geografisk analyse, samt gjeldende standarder, ble det ikke funnet noen faglige arbeider som betrakter analysetyper gjennomført i denne oppgave.

Det var utført en interessant studie for å utvikle metode til vurdering av areal og landskap hvor Hemsedal og Øvre Buskerud var brukt som eksempel metode (Lykkja, Øyen og Rekdal 1991). Denne beskriver likevel kartlegging og evaluering av arealinteresser og landskapsområder knyttet til reiselivet og betrakter problematikken fra en annen synsvinkel en det som er ment i denne oppgave.

4 TEORI

Denne delen vil dreie seg om teorien som ligger i grunn for oppgaven. Siden kartlegging av stier og løyper skal realiseres i SOSI-formatet, er det naturlig å beskrive dets hovedegenskaper. Det skal også beskrives andre dataformater brukte i oppgaven. Videre skal det forsøkes å forklare hva en geografisk analyse er, og beskrive de analysene som var viktige for oppgaven. Det vil også bli gjort gjennomgang av kvalitetselementene til en geografisk analyse som kan ha betydning til analysens resultater.

4.1 Data- og filformater

I denne bacheloroppgaven ble det brukt tre forskjellige data/filformater og det blir i påfølgende underkapitler beskrevet deres hovedtrekk og egenskapene.

4.1.1 SOSI

SOSI er en norsk standard for geografisk informasjon, utarbeidet av Kartverket (2013b). Standarden består av 3 deler. Del 1 inneholder generelle prinsipper for bl.a. SOSI generell objektkatalog, metadata og UML-modellering. SOSI del 2 – Generell objektkatalog spesifiserer objekttyper og egenskaper som er generelle f.eks. Friluftsliv eller Plan og er grunnlaget for del 3 – Produktspesifikasjoner med detaljert beskrivelse av datasettene f.eks. FKB eller Arealis.

Datafangsten må realiseres i en plattform som gir mulighet for datautveksling f.eks SOSI-formatet hvor det i tilfellet må tas hensyn til SOSI-standardens. Ønsket kartlegging av stier og løyper er dekket av fagområde: Friluftsliv under SOSI del 2 og denne ble brukt i oppgaven.

SOSI-formatet har sin spesifikke struktur. Hode - begynnelsen til SOSI-filen inneholder informasjon om bl.a. tegnsett, koordinatsystem, SOSI-nivå, område og SOSI-versjon. Hode kan inneholde også annet informasjon t.d. dato og kvalitet m.m. Etter hode kommer informasjon om punkter og linjer med koordinater og annet informasjon som bl.a. objekttype, kvalitet, datafangstdato eller registreringsversjon.

SOSI-nivå er en angivelse på hvordan objektene er knyttet sammen, og ifølge SOSI-standardens burde alle data ha enten nivå 3 eller 4 (Geovekst, 1997).

Datasettene med nivå 3 har etablert konneksitet mellom linjer og kurver som henger sammen, mens i nivå 4 kommer i tillegg sammenheng mellom linjer og flater linjene er avgrensning til. Knyttepunktene kalles noder og i SOSI-formatet er spesifisert med egenskap «..KP»

4.1.2 KML

KML er XML basert data format brukt for definering og visning av geografiske data i såkalte «Earth browsers» som f.eks. Google Earth (Wernecke 2009).

KML ble etablert av Keyhole Inc. og har igjennom tiden blitt til en internasjonal standard – OpenGIS KML 2.2 Encoding Standard under kontroll av Open Geospatial Consortium. Den er samtidig komplementær med andre OGS sine standarder som GML, WFS eller WMS (OGC 2008). En KML-fil vil alltid bestå av en XML-deklarasjon:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>  
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2"
```

og en <Placemark> element som inneholder tre underelementer såkalte «child elementer». Disse er: <name>, <description> og en geometri element som består av koordinatene som videre bestemmer elementets form. Følgende elementene tilhører til geometri elementene: <Point>, <LineString>, <LinearRing> og <Polygon> (Wernecke 2009).

KML-fil kan inneholde flere elementer utover de nevnte, men rekkefølgen til dem, samt struktur som går ut på hvilke elementer er lovlige som «child» elementene i de spesifikke «parent» elementene er vesentlig og presisert i standarden.

4.1.3 Quadri

GISLINE programvaren benyttet i oppgaven bruker Quadri filformatet, utviklet av Vianova Systems AS, for indeksering av geografiske data (Quadri, 2012). Quadribasen består av følgende filer: GDD (datafil), GDH (datafil – hovedrecord), GDI (indeksfil) og GDN (nøkkelfil) og GDO (objektkatalog).

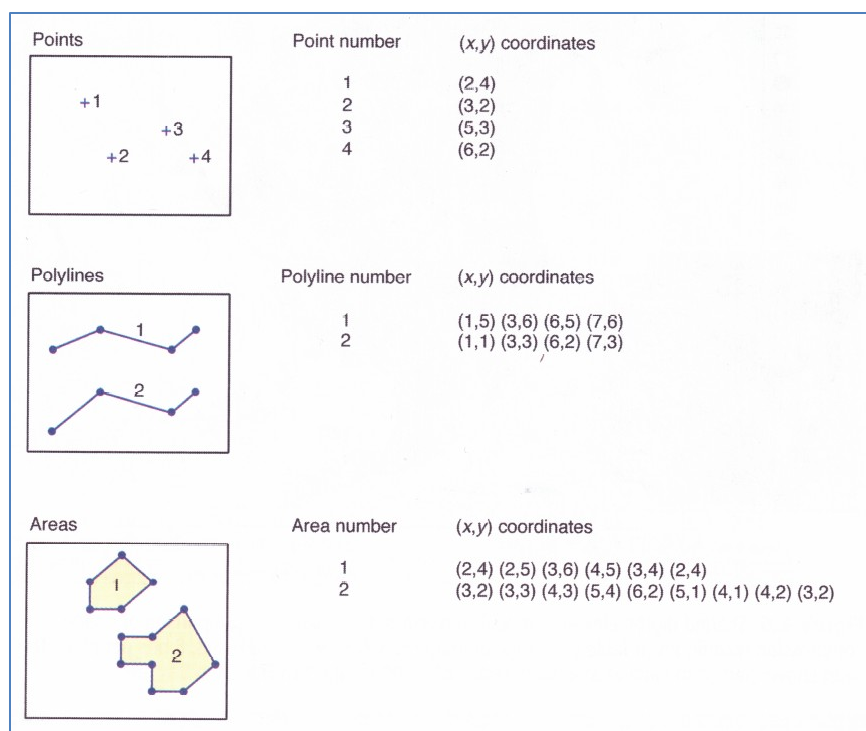
4.2 Geografisk analyse

Geografisk analyse omfatter analyser som knytter sammen fenomener på jordoverflaten med de spesifikke egenskapene til deres plassering og kan omfatte fenomener som strekker seg over et område og over en tidsperiode (Smith, Goodchild og Longley 2010). Geografisk analyse er samtidig en beskrivelse av et bredt spekter av teknikker som utføres på nevnte fenomener. Arealanalysen i oppgaven faller in under geografisk analyse og i de neste underkapitlene blir de teknikkene som ble brukt i denne bacheloroppgaven beskrevet. I tillegg, siden alle operasjoner i kartbasen i oppgaven utføres på vektorbaserte data blir temaet topologi diskutert. Beskrivelse av analysene gjelder også kun analysene som utføres på vektorbaserte data.

4.2.1 Topologi

Topologi er ikke en geografisk analyse siden den omhandler geometri av vektordata, men er svært viktig for å kunne utføre analysene. Topologi går ut på å beskrive de geometriske (kvalitative) relasjonene mellom objektene dvs. hvordan de henger sammen og dets hovedtrekk ligger i det at geometriske relasjonene til objekter med etablert topologi skal ikke kunne forstyrres av endringer til plassering av objektene forårsaket av f.eks. transformasjoner mellom koordinatsystemene eller endringer av målestokk (Heywood, Cornelius og Carver 2006).

Som oftest, etter datafangsten og digitalisering av forskjellige fenomener, inneholder kartbasen elementer som punkter, linjer og polylinjer uten at sammenheng mellom disse er etablert, dvs. uten topologi. Utover punkter og linjer i vektordata finnes det også flater/polygoner (Longley et al. 2011). Disse består av linjer evt. polylinjer som er deres avgrensning og et flatepunkt som vanligvis inneholder egenskapene til flaten. Etablering av flater krever allikevel etablering av sammenhengen mellom objektene dvs. topologi. Etablering av topologi er dermed avgjørende for å kunne bruke data videre til for eks. analyser. Figur 2 viser punkter, linjer og flater ved hjelp av en vektor datamodell.

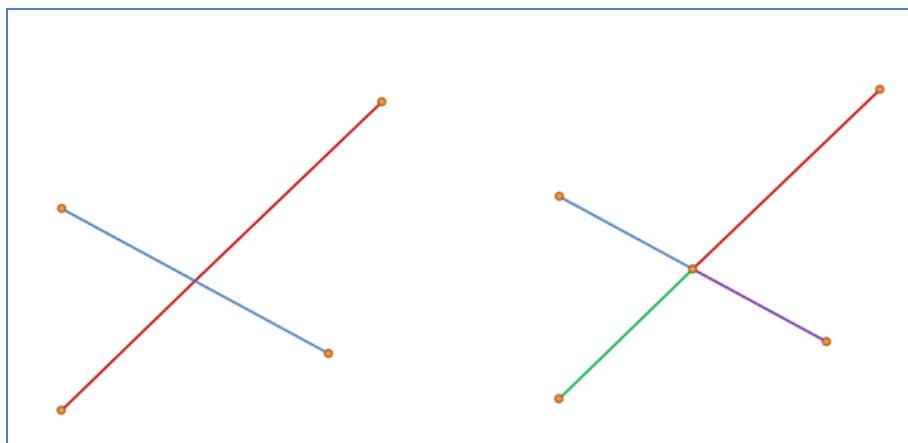


Figur 2 - Punkter, linjer og flater i en vektordatamodel

Kilde: (Longley et al. 2011, s214). Med tillatelse fra Global Rights Dept., John Wiley & Sons, Inc.

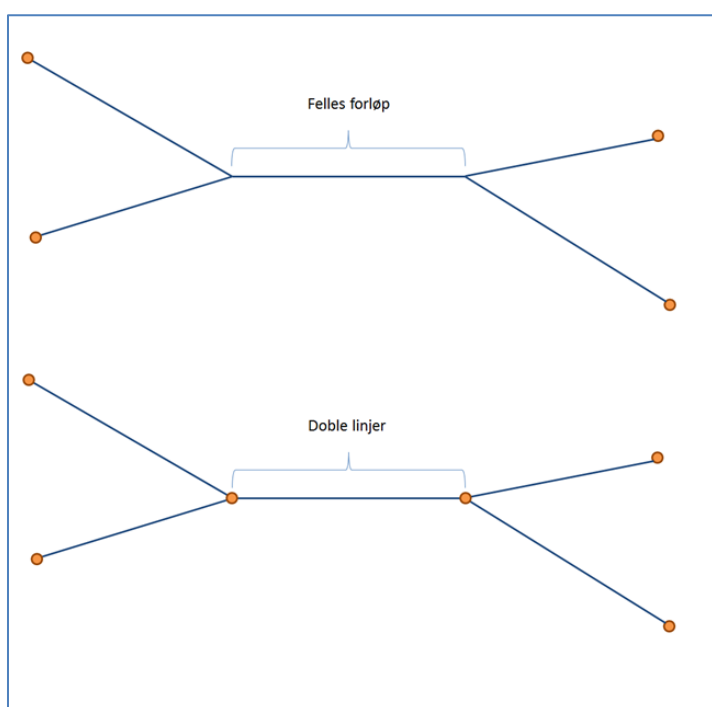
Topologietablering er en krevende prosess siden det blir gjort endringer i basen for å etablere sammenheng mellom objektene dvs. splitte linjer og fjerne doble linjer. Videre kan det utføres andre topologi relaterte kommandoer som f.eks. flatedanning og deretter etablering av øyer og hull i flater.

Splitting av linjer – har sted der to linjer av samme type dvs. med samme formål f.eks. fotrute krysser hverandre. Etter digitalisering ligger linjer ofte «opp på hverandre. Splitting av dem gjør at de får et felles punkt i krysningpunktet – knutepunkt og at de på den måten henger sammen som vist på figur 3.



Figur 3 - To linjer uten knutepunkt (til venstre) og med etablert knutepunkt (til høyre)

Fjerning av doble linjer – er nødvendig der linjer med samme formål ligger dobbelt. Doble linje kan oppstå ved bl.a. digitalisering av f.eks. skiløyper med overlappende forløp, hvor en del av begge polylinjer har felles forløp. Her er det viktig å nevne at splitting av linjer må ha sted først, for å etablere knutepunkt, deretter er det mulig å slette dobbel linje (Figur 4). Feil i datafangsten eller linjer som skulle vært slettet, men fortsatt er med i databasen, kan også komme fram som doble linje.



Figur 4 - Overlappende linjer (øvre figur) og etablering av knutepunkt for å fjerne doble linjer (nedre figur)


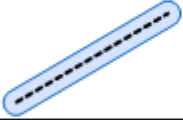
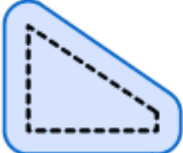
4.2.2 Spørringer

Spørringer muliggjør henting av data fra hele databasen eller med andre ord å gjøre utvalg av kartobjektene.

Det finnes to typer spørringer: om egenskapene til objektene og om plassering. Den første typen gjelder såkalte «aspatial queries» dvs. hverken spørsmål eller svar inneholder antydning til plassering. Spørring om plassering vil dermed være «spatial query» siden svaret inneholder informasjon som muliggjør plassering på kartet (Heywood, Cornelius og Carver 2006).

4.2.3 Buffer

Buffer er en sone etablert rundt enten et punkt, en linje, en flate eller et sett av disse (Heywood, Cornelius og Carver 2006). En sone med en bestemt bufferbredde er en flate. Figur 5 viser buffersoner etablert rundt tre forskjellige elementer.

Buffer		
	Punkt	Genererer buffer rundt punkt, input bufferbredde (radius)
	Linje	Buffer rundt linje, input bufferbredde. Ved linjeende avsluttes bufferen med en halvsirkel med radius lik bufferbredden
	Polygon	Lager buffer rundt en flate/polygon. Lovlig med negativ bufferbredde.

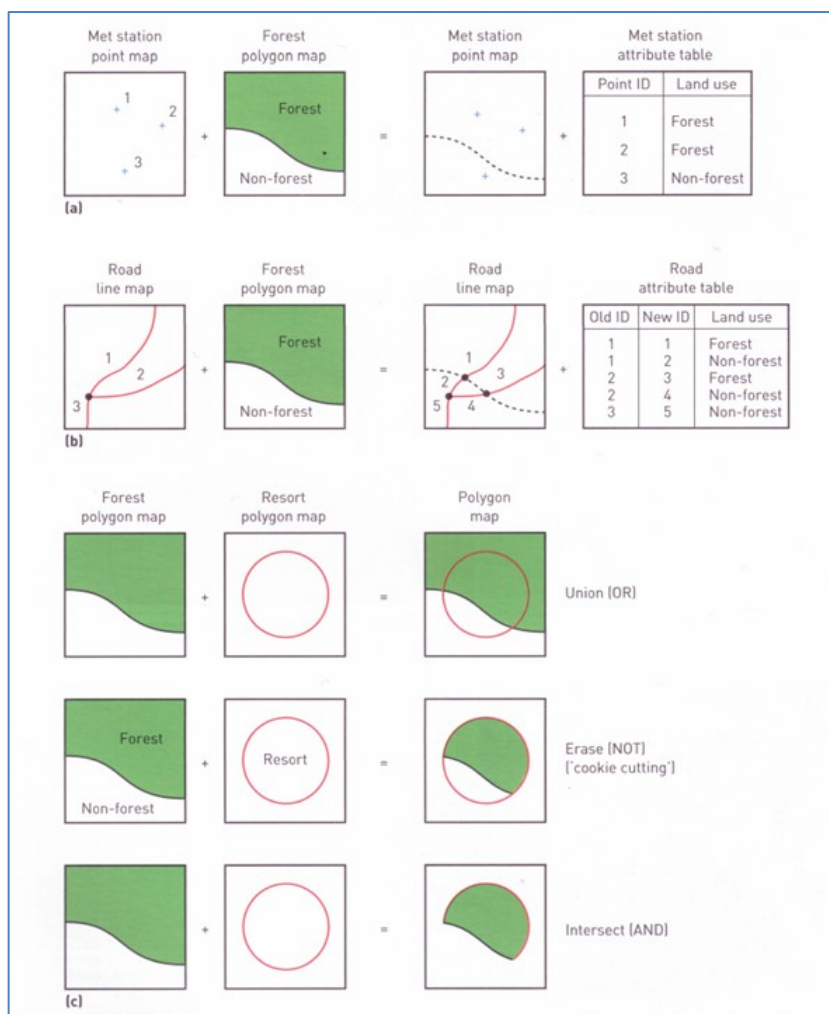
Figur 5 - Buffersoner

Kilde: Hjelpemeny til GISLINE. Med tillatelse fra Norkart AS.

Etter å ha kjørt bufferanalysen på et sett av f.eks. linjer som ligger tett på hverandre, blir det ofte etablert en del overlappende soner og disse burde slås sammen slik at de blir en sammenhengende flate.

4.2.4 Overlay

Overlay-analyser utføres på forskjellige datasett som dekker samme området ved å legge de «oppå hverandre». Det finnes tre hovedtyper av overlay-analyser og disse avhenger direkte av hvilke elementene som skal kombineres: punkt i polygon, linje i polygon og polygon – polygon (Figur 6).



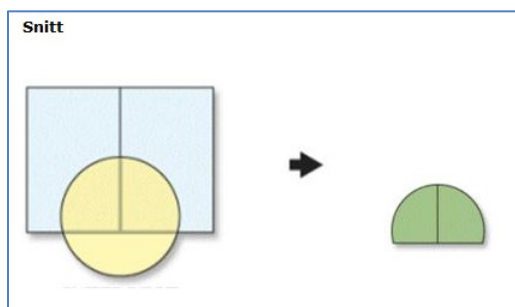
Figur 6 - Mulige vektor overlays

Kilde: (Heywood, Cornelius og Carver 2006, s.184). Med tillatelse fra Pearson Education Limited.

I den type analyse er topologi, beskrevet i pkt 4.2.1, svært viktig siden analysen konstruerer nye data og ufullstendig topologi kan føre til feil i resultatet, pga. at programmet kan mistolke eller ikke være i stand til å gjenkjenne objekter med f.eks. feil i flater eller linjer som

ikke møtes i knutepunkter. Brukt programvaren gir mulighet til å utføre 3 typer overlay-analyser: «Snitt», «Union» og «Difference».

Av disse er «Snitt» mest aktuelt for oppgaven siden konfliktområder forekommer der konfliktrelaterte elementer overlapper dvs. har felles areal med stier og løyper. Resultatet av «Snitt» er det som er felles i datasettene analysen utføres på (Figur 7).



Figur 7 - Overlay - Snitt

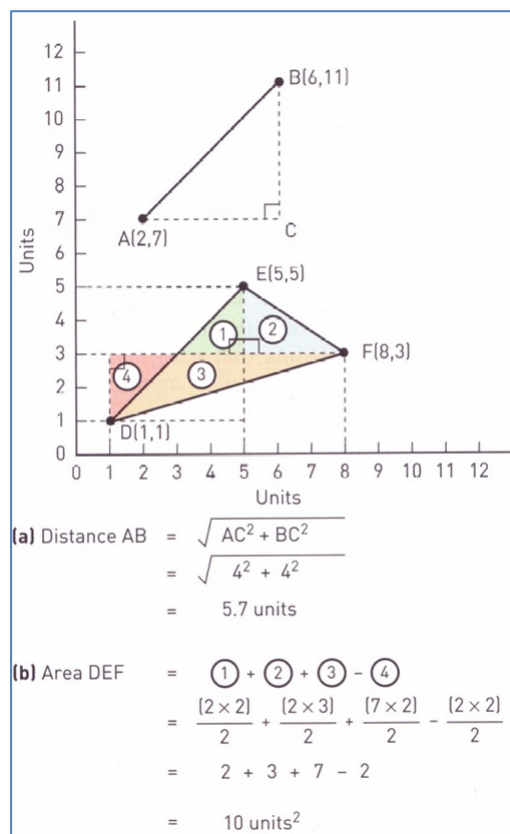
Kilde: Hjelpemeny til GISLINE. Med tillatelse fra Norkart AS.

4.2.5 Lengde og areal

I GIS som betrakter vektordata er lengder og areal beregnet med Pytagoras formel: $a^2 + b^2 = c^2$ som går ut på at «i en rettvinklet trekant er summen av kvadratene på katetene lik kvadratet på hypotenusen» (Pythagoras 2013). Formelen kan skrives om: $a^2 + b^2 = c^2 \Rightarrow c = \sqrt{a^2 + b^2}$. Arealer derimot beregnes ved å summere arealer av figurer som blir dannet ved å oppdele rektangler (Heywood, Cornelius og Carver 2006). Figur 8 viser beregning av både lengder og arealer.

Figur 8 - Metode for beregning av lengde og areal i vektorbasert GIS

Kilde: (Heywood, Cornelius og Carver 2006, s.175). Med tillatelse fra Pearson Education Limited.



4.3 Kvalitet i en geografisk analyse

Siden en geografisk analyse utføres på stedfestet informasjon i et bestemt/avgrenset område, er resultatet av analysene direkte avhengig av plassering og omfang (størrelse, rekkevidde, utstrekning) til elementene som inngår i analysen. Endringene i både plasseringen og omfanget til de elementene vil derfor forårsake endring i analyse resultatene (Smith, Goodchild og Longley 2010).

I denne sammenheng kan endringer forstås som endringer over tid. Dette setter fokus på viktigheten til bl.a. plassering av analyseelementene. Siden plassering spiller en viktig rolle på resultatene av analysene, ville nøyaktigheten til plassering – stedfestingsnøyaktighet være et svært viktig aspekt.

Et annet viktig moment i tillegg til stedfestingsnøyaktigheten ville være hvor fullstendig informasjon er, og dette innebærer fullstendighet til både elementenes eksistens i datasettet og egenskapene til hver enkelt av analyserte elementene.

”Uncertainty can exist both in the positions of the boundaries of zones and in its attributes” (Longley et al. 2011, s.153)

”Kvalitetsikring av oppmåling, kartlegging og geodata” bedre kjent som Geodatastandarden (Statens kartverk 2001) beskriver kvalitetskravene til geodata og presiserer følgende kvalitetselementene:

4.3.1 Stedfestingsnøyaktighet

Etter Geostandarden (Statens kartverk 2001, s.18) er stedfesting: ”fastlegging av et objekts geografiske beliggenhet på et gitt tidspunkt og med en foreskrevet presisjon.” Dette er med andre ord antydning til hvor nøye/presis beliggenheten til objektene er beskrevet, og angis ofte som en avstand mellom objektets antatt sanne beliggenhet og mulig avvik. Kvalitetsopplysninger i SOSI-filen dekker stedfestingsnøyaktighet.

Standarden «Satellittbasert posisjonsbestemmelse» (Statens kartverk 2009) beskriver derimot metoder for satellittbasert posisjonsbestemmelse med tabelloversikt over hvilken nøyaktighet man oppnår med de forskjellige målemetodene.

4.3.2 Egenskapsnøyaktighet

Geostandarden presiserer at en egenskap er «navngitt kjennetegn eller karakteristikk av et objekt» (Statens kartverk 2001, s.10). Egenskapsnøyaktighet vil i utgangspunktet være et uttrykk for samsvar mellom virkeligheten og egenskapsverdier som finnes i datasettet på objektene.

Det finnes både kvantitative og kvalitative egenskapsdata, og nøyaktigheten til disse karakteriseres nokså annerledes. **Kvantitative metoder** betrakter det som er målbart (kvantifiserbart) (Kvantitativ metode, 2013).

Kvalitative metoder vil derimot gjelde de elementene som ikke er mulig å kvantifisere og rangere.

4.3.3 Logisk konsistens

Logisk konsistens beskriver logiske regler i spesifikasjonene, sammenheng mellom dem og det som finnes i datasettet (Statens kartverk 2001). Ved kontroll for logisk konsistens gjelder følgende:

Egenskapskonsistens – sjekker om verdier til egenskapene er lovlige og om det forekommer påkrevde verdier på objektene. Ifølge standarden er det krav til 0% brudd på egenskapsreglene.

Formatkonsistens – er nært knyttet til dataformatkravene og sjekker om datasettet inneholder data som er i samsvar med dem. Ifølge standarden er det også her krav til 0% brudd på reglene.

Topologisk konsistens – kontrollerer om topologi oppfyller regler i forhold til geometrimodellen og beskrives ved hjelp av følgende kvalitetsmål: ulovlige løse ender, lenkekryssing, manglende sammenheng i linjenettverk, feil ved flatedanning og manglende flatekonsistens. Også her presiserer Geostandarden (Statens kartverk 2001) at vanlig krav til topologisk konsistens er 0% feil. Det er samtidig viktig å påpeke at løse ender ikke alltid vil være ulovlige og for noen produkter som f. eks fotruter eller skiløyper vil være lovlige siden disse kan ende uten å måtte knyttes til andre. Fotruter ender f.eks. på fjelltoppene og trenger ikke å fortsette videre.

Geometrisk konsistens – gjelder kontroll til definerte geometriske regler.

Konsistens mellom datasett – beskriver samsvar mellom de forskjellige datasettene. I forhold til oppgaven vil f. eks. konsistens mellom datasett kunne beskrives ved å sammenligne etablert datasett med stier og løyper med FKB-datasett «Veg», siden begge to inneholder stier.

SOSI-kontroll utfører kontroll av konsistensregler for SOSI-formatet.

4.3.4 Fullstendighet

Etter standarden er fullstendighet «et uttrykk for i hvilken grad spesifiserte deler av et produkt finnes i det aktuelle datasettet» (Statens kartverk 2001, s.11). Standarden nevner også delementene som:

Manglende objekter – er objekter som burde være med i datasettet, men er allikevel ikke med. I forbindelse med kartlegging av stier og løyper vil det være de rutene som f.eks. er merket og brukt som fotrute, men pga. manglende datafangst ikke finnes i datasettet.

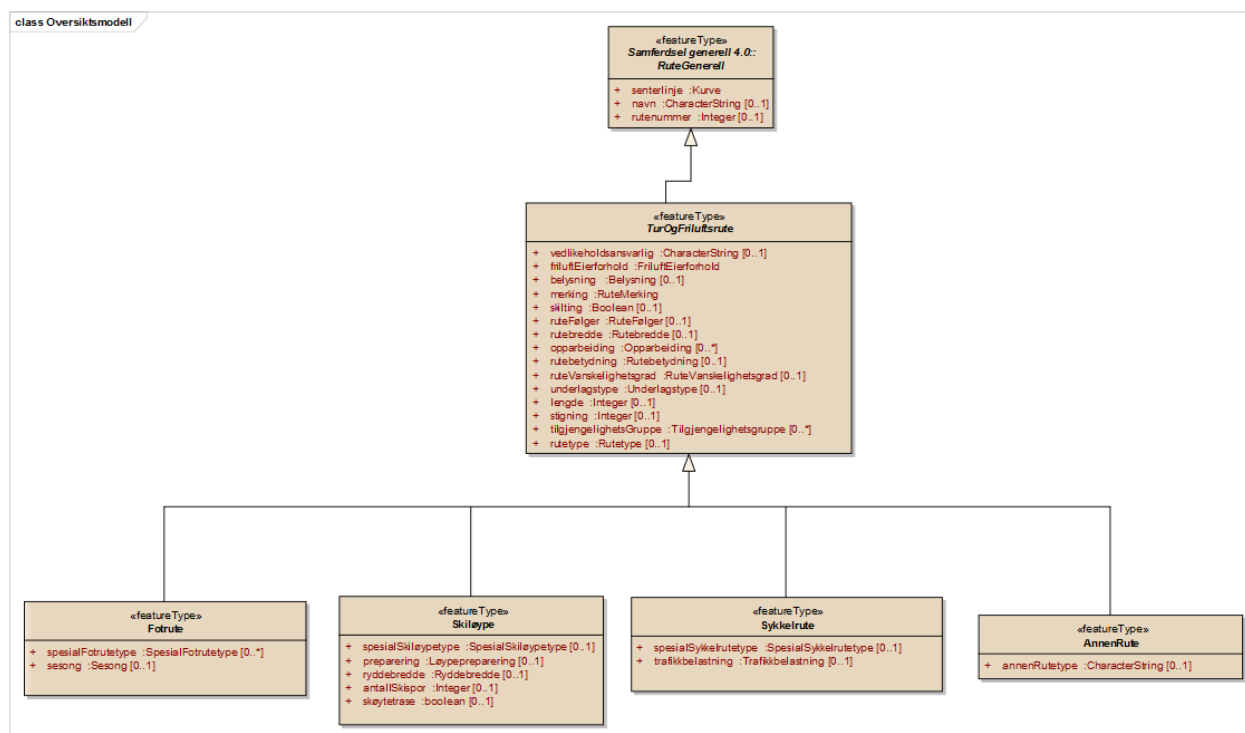
Overskyttende objekter – er objekter som finnes i datasettet men ikke i virkeligheten. Feilregistrering eller ikke oppdaterte datasett kan være årsaken til feil.

Manglende egenskaper – er egenskaper som skal være med, men som mangler.

Geostandarden beskriver også **Datasettets historikk og tidligere bruk** og **Tilgjengelighet og leveringstid** som kvalitetselementene. Av disse vil Datasettets historikk ha betydning til kartbasen med stier og løyper, siden denne skal inneholde informasjonen om opprinnelse, kildematerialer eller tidspunkt for kartlegging.

5 KARTLEGGING

Som nevnt tidligere ble, kartlegging av stier og løyper realisert i SOSI-formatet og fagområde «Friluftsliv» lagt til grunn. Formålet med dette fagområdet er å dekke kartlegging av ruter og løyper, samt friluftsområder og beskrive hvordan de skal spesifiseres (Statens kartverk 2012a). Den siste versjonen på tidspunktet for oppgaveskriving og kartlegging for fagområde - Friluftsliv er versjon 4.1. Fagområdet er delt opp i to deler: «FriluftslivOmråder» og «TurOgFriluftsrute». Del 2 – «TurOgFriluftsrute» er aktuell for oppgaven. Denne presiserer hvordan objekttypene skal kodes riktig i SOSI-formatet og hvilke egenskaper som er tillatt evt. påkrevd. Figur 9 viser oversiktsmodellen. Alle ruter er fordelt i fire typer: «Fotrute», «Skiløype», «Sykkelrute» og «AnnenRute». Disse har en del felles egenskaper, men hver av dem har også egenskapene som er lovlig kun for de respektive objekttypene.



Figur 9 - Oversiktsmodellen

Kilde: (Statens kartverk 2012, s.31). Med tillatelse fra Kartverket.

5.1 Metode

Arbeid med kartlegging begynte med samling av data og informasjon. Følgende inngangsdata ble samlet: GPS-logg med preparerte langrennsløyper: *SkiTrac-31* (KML-fil), GPS-logg med Topp20¹ stier: (21 KML-filer), GPS-logg med sykkelstier (19 KML-filer), sommerstier: *Sommerstier* (SOSI-fil), vinterløyper: *Vinterløyper* (SOSI-fil) og FKB-data: *0618_Vegg* (SOSI-fil), FKB-Vegnett: *0618_Vegnett* (SOSI-fil). Alle filene er vedlagt oppgaven.

5.1.1 Kvalitetsvurdering av inngangsdata

Kvaliteten til inngangsdata kan ha stor betydning for kartlegging. Noen kvalitetselementer vil ha større og noen mindre innvirkning på resultat. Ved datasett som *0618_Veg* og *0618_Vegnett* med store mengder av data og forskjellige objekttyper, er det nødvendig å sile ut de objektene og objekttypene som kan hjelpe i kartlegging av stier og løyper. *0618_Veg* f.eks. inneholder objekter som stier og traktorveger. Siden stier noen ganger følger traktorveger og disse også er brukt som sykkelstier vil både stier og traktorveger være viktige for oppgaven. *0618_Vegnett* inneholder veg senterlinjer og siden sykkelstier ofte følger veger vil også denne objekttypen være vesentlig for oppgaven.

GPS-loggene inneholder derimot loggene til konkrete ruter og derfor svært få overskytende objekter i forhold til objekter som ønskes å kartlegges. Samtidig finnes det i loggene objektene med plassering som strekker seg utover kommunen sine grenser og disse må i etterkant «klippes» slik at det endelige datasettet inneholder kun data innenfor kommunen sine grenser.

Nøyaktigheten til loggene kan derimot være lavere enn i FKB-data og det er derfor viktig å kunne sammenligne de ved bearbeiding av inngangsdata. For å kunne gjøre dette er det viktig å se nærmere på kvaliteten og innhold i tilgjengelige data.

¹ Hemsedal Topp20 er et opplegg med merket og skiltet fjelltopper i forskjellige vanskelighetsgrader.

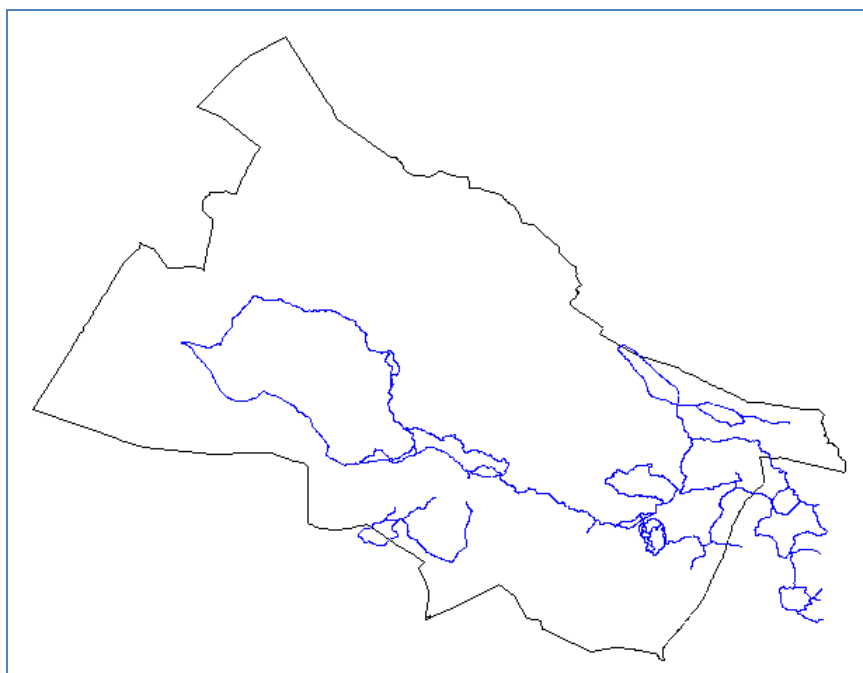
GPS-logg med preparerte langrennsløyper

Datafangst ble utført av TracTrac Norge for Hemsedal Utmarksservice AS² og data ble mottatt i KML-format.

Stedfestingsnøyaktighet

TracTrac Norge opplyser på sine nettsider at teknologien de bruker er en GPS/GSM-enhet montert i løypemaskinen og at den fastlegger sin geografiske posisjon ved hjelp av signaler fra GPS-satellitter (TracTrac 2013).

Standarden «Satellittbasert Posisjonsbestemmelse» presiserer enkeltpunktbestemmelse i sanntid. Ved metoder som benytter kodemåling, f.eks. en enkelt håndholdt mottaker gir nøyaktighet i grunnriss på 15 meter eller bedre (Statens kartverk 2009).



Figur 10 - GPS-logg med preparerte langrennsløyper

² Hemsedal Utmarksservice AS er en nemd for kommunen, grunneierne og turistnæringen og har ansvaret for å anlegge og vedlikeholde skiløyper og turstier.

Egenskapsnøyaktighet

Objektene i KML-filen inneholder svært få egenskaper som har betydning for kartlegging. Formålet med denne GPS-loggen er å ha oppdatert informasjon om preparerte løyper og f.eks. informasjon om når en løype sist var preparert er ikke relevant for kartlegging og er heller ikke blant tillatte egenskaper innen fagområde – Friluftsliv.

Logisk konsistens

Det ble utført validering i KML Validator. Validering viser at de fleste feilene har sammenheng med at det er feil i deklarasjonen i forhold til spesifikasjonen OGC KML 2.2. Det er også to feil som er relatert til geometri. For å kunne bearbeide data ble filen konvertert ved hjelp av GISLINE sitt konverteringsverktøy til SOSI, hvor alle objekter får objekttype 1. Siden objekttypen ikke er riktig i forhold til SOSI-standardene, er det ikke mulig å utføre SOSI-kontroll for å sjekke konsistensregler. Etter konvertering arver SOSI-filen egenskapene fra KML-filen som er i strid med SOSI-standardene, f.eks. «..kml_id kml_1».

Fullstendighet

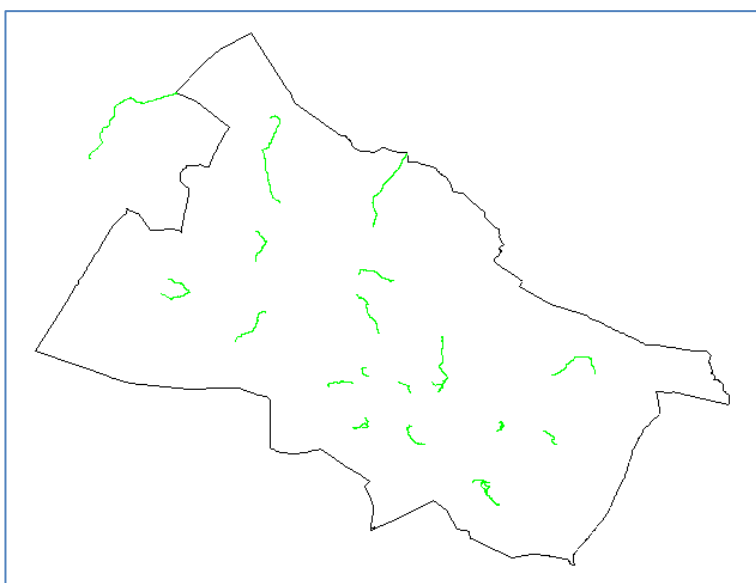
Ved gjennomgang av løyper fra GPS-logg ble det oppdaget at ikke alle løyper er med. Grunnen til dette er at loggen inneholder koordinater til kun de løypene hvor Hemsedal Utmarksservice har ansvar for preparering. Det finnes også overskytende objekter i filen. Grunnen til det er at sporing ikke slås av når løypemaskinen forflytter seg mellom 2 områder med løyper.

Datasettets historikk

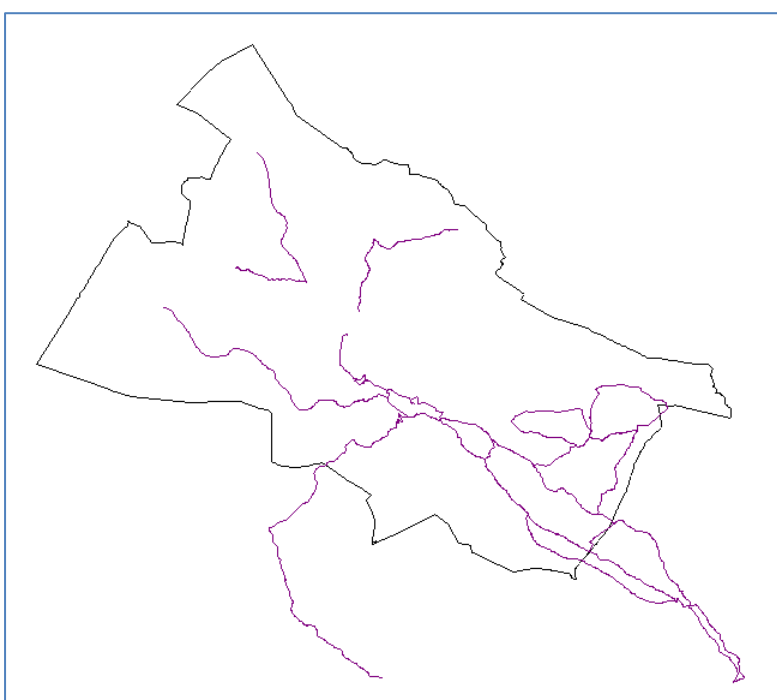
Som nevnt tidligere er GPS-loggen produsert av TracTrac Norge for Hemsedal Utmarksservice AS ved såkalt LIVE-tracking av løypemaskiner. Filen inneholder koordinater til skiløyper samlet ved preparering av løyper utført 14. februar 2013.

GPS-logg med topp20- og sykkelstier

Datafangsten ble utført av Hemsedal Turistkontor og data ble lastet ned fra www.wandermap.net, hvor de blir publisert av turistkontoret. Det finnes også tur- og sykkelstier lagt ut av andre på dette nettstedet. Det ble likevel konstatert at kun de som ble lagt ut av Hemsedal Turistkontor skal bruke, kvaliteten eller historikken til de andre ikke kan garanteres. Data ble lastet ned som KML-filer: 21 filer med sommerstier og 19 filer med sykkelstier. Figur 11 og 12 viser henholdsvis GPS-logg med Topp20-stier og GPS-logg med sykkelstier.



Figur 11 - GPS-logg med Topp20-stier



Figur 12 - GPS-logg med sykkelstier

Stedsfestingsnøyaktighet

Det ble brukt håndholdt GPS til registrering og også her ble «Satellittbasert Posisjonsbestemmelse» standarden (Statens kartverk 2009) tatt som utgangspunkt for presisering av nøyaktigheten. Metoder som benytter kodemåling (enkelt håndholdt mottaker) angis nøyaktighet i grunnriss til 15 meter eller bedre.

Egenskapsnøyaktighet

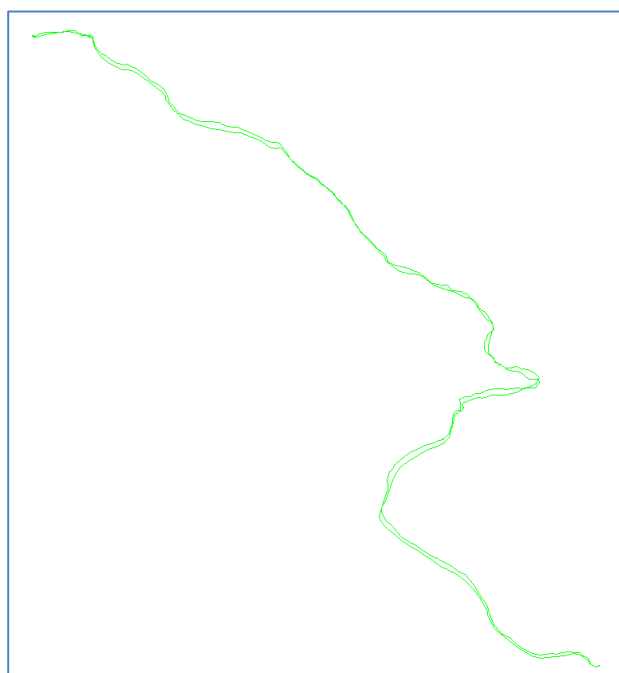
Hver av KML-filene er utformet på samme måte og inneholder i beskrivelsen egenskaper som lengde, min. og max. høyde. Siden disse egenskapene avhenger av nøyaktighet, vil de derfor bli beheftet med feil som konsekvens av avvik ved måling med enkelt håndholdt mottaker.

Logisk konsistens

Resultatet fra KML validering viser samme type feil på alle KML-filene. Disse gjelder brudd på konsistensregler i forhold til OGC KML spesifikasjon. I likhet til loggen med preparerte skiløyper ble filene konvertert til SOSI for å kunne bli videre bearbeidet. Siden alle objekter får objekttype 1, var det heller ikke her mulig å utføre SOSI-kontroll for å sjekke konsistensregler i forhold til SOSI-standardene. Også her arver SOSI-filene egenskapene fra KML-filen ved konvertering som er i strid med SOSI-standardene.

Fullstendighet

I noen av KML-filene forekommer overskytende objekter. Disse er dannet ved å logge spor begge veier, f.eks. fra start til topp og ned til utgangspunkt igjen. På den måten ligger det to nærliggende, noen ganger overlappende objekter på samme rute (Figur 13).



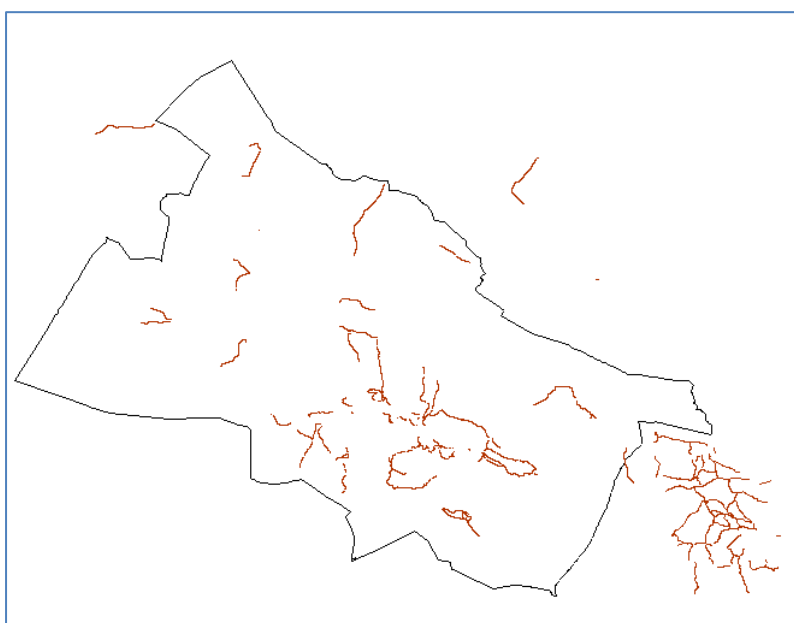
Figur 13 - Eksempel på overskytende objekter i GPS-loggen

Datsettets historikk

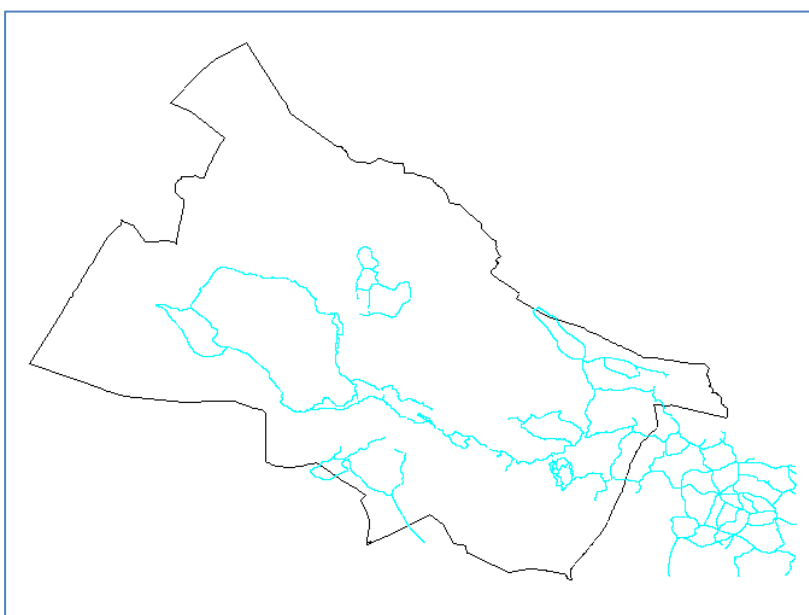
Filene inneholder informasjon om når de ble lastet ned, men ikke når GPS-loggen ble tatt. Ved konsultasjon med turistkontoret fikk jeg opplyst at datafangsten fant sted i løpet av sommeren 2012.

Sommerstier og vinterløyper

Sommerstier og vinterløyper er datasettene kommunen disponerer igjennom en samarbeidsavtale med Orienteringsgruppa og foreligger i SOSI-formatet (Sommerstier.sos, Vinterløyper.sos)



Figur 14 - Sommerstier



Figur 15 - Vinterløyper

Stedsfestingsnøyaktighet

Filene inneholder ikke informasjon om nøyaktigheten. Ut ifra informasjonen jeg har fått fra kommunen inneholder filene følgende: datafangsten fra håndholdt GPS, noen objekter er tegnet inn fra turistkontoret og av løypekjørere, noen er hentet inn fra flybilder og noen er hentet fra o-kart.

Data fra GPS registrering vil etter standarden for satellittbasert posisjonsbestemmelse (Statens kartverk 2009) ha nøyaktighet i grunnriss på 15 meter eller bedre. Nøyaktighet til andre objekter er ikke presisert. Siden det ikke finnes informasjon i datasettene om hvilke av objektene som er registrert med GPS, er det derfor ikke mulig å plukke opp de som er registrert med den metoden. I praksis betyr dette at nøyaktigheten til alle objektene er uviss.

Egenskapsnøyaktighet

Filene inneholder ikke egenskaper som kan brukes til å sette egenskapsverdier på objektene som ønskes å kartlegge. Egenskapene til objektene inneholder derimot informasjon om visuell utforming av linjer.

Logisk konsistens

Etter innholdet i SOSI-filen kan det legges merke til egenskaper av objektene som er i strid med SOSI-standardene, men som tyder på at filen er resultatet av konvertering fra en DXF-fil, f.eks. «..autocad_lineweight – 1».

Alle objektene ligger med objekttype 1 som umuliggjør gjennomføring av SOSI-kontroll for å sjekke konsistensregler.

Fullstendighet

Etter gjennomgang av objektene i datasettene kan det konstateres at de inneholder overskytende objekter, samt at det mangler objekter som burde være med.

Datasettets historikk

Som nevnt under beskrivelsen av stedfestingsnøyaktigheten har datasettene flere forskjellige kilder og registrering ble foretatt de siste 10 årene.

0618_Veg

0618_Veg er en del av Felles Kartdatabase og er dekket av produktspesifikasjon for FKB – versjon 4.02 for FKB-Veg (Statens kartverk 2013a).

Det ble gjennomført SOSI-kontroll for å sjekke konsistensregler. Kontrollen viser også kombinasjoner av målemetoder og oppnådd nøyaktighet.

Stedsfestingsnøyaktighet

Da det gjelder nøyaktighet varierer den fra 0,05 meter til 50,0 meter. I følge Kartverket (2013c) vil nøyaktigheten til FKB-data ligge mellom +/- 0,2 meter til 2 meter avhengig av objekttype og datafangstmetode. Det er likevel en del objekter i datasettet med nøyaktighet lavere enn 2 meter og disse er stort sett objekter hvor målemetoden var f.eks.: «Frihåndstegning: Direkte innlagt på skjerm», «Digitalisert fra ortofoto», «Stereoinstrument» og gjelder i stor grad stier – dvs. objektene som har stor betydning for oppgaven.

Egenskapsnøyaktighet

Datasettet inneholder en enorm mengde data og det er derfor vanskelig å vurdere egenskapsnøyaktighet til alle objektene. Egenskapsnøyaktighet er allikevel vesentlig for kartlegging. FKB-data er antatt å være primærdatasettene, dvs. at de ikke er avledet av andre og det er derfor antatt i oppgaven at objektene inneholder de egenskapene som er påkrevde. Deres nøyaktighet derimot er som sagt vanskelig å vurdere.

Logisk konsistens

SOSI-kontrollen viser 62 grupper med følgende feil: «..REGISTRERINGSVERSJON - En egenskap har for lang tekst», 6 grupper med feil: «...VEGNUMMER mangler», 9 grupper med feil: «..REGISTRERINGSVERSJON mangler» og 7 grupper med feil: «Dobbel geometri funnet». Blant disse vil dobbeltgeometri feil ha betydning for oppgaven. Kontrollen viser også advarsler. Disse er ikke feil men antydning til at noe kan være feil. Det forekommer f.eks. 20931 blinde noder. Siden veier og stier kan ende uten å fortsette i noe annet, er disse tillat. Det kan allikevel hende at noen blinde noder ikke burde være det, og dette burde sees nøye på ved bearbeiding av data.

Fullstendighet

Det er også vanskelig å vurdere fullstendigheten til data for hele datasettet. Denne problematikken vil bli diskutert nærmere under bearbeiding av data og gjennomføring av analysene rettet mot kartlegging av stier og evt. løyper.

Datasettets historikk

SOSI-filen inneholder bl.a. informasjon om produktspesifikasjon (FKB-Veg 4.02) og tidspunkt for uttrekk (2013-03-12 13:04:21)

0618_Vegnett

0618_Vegnett er i likhet med 0618_Veg en del av Felles Kartdatabase og er dekket av produktspesifikasjon for FKB – versjon 4.02 for FKB-Vegnett (Statens kartverk 2012b). Det ble gjennomført SOSI-kontroll for å sjekke konsistensregler. Kontrollen viser også kombinasjoner av målemetoder og oppnådd nøyaktighet.

Stedsfestingsnøyaktighet

Også i dette tilfellet burde nøyaktigheten ligge mellom +/- 0,2 meter til 2 meter, siden det er FKB-data. SOSI-kontrollen viser at nøyaktigheten varierer fra 0,05 meter til 5,0 meter.

Egenskapsnøyaktighet

Datasettet inneholder betydelig mindre datamengde i forhold til 0618_Veg men det er likevel vanskelig å vurdere egenskapsnøyaktighet til alle objektene.

Logisk konsistens

SOSI-kontrollen viser bare en feil: «Ulovlig informasjon i hode(.HODE): ..DATAUTTAKSDATO». Det forekommer blinde noder som kontrollen viser i advarsler.

Fullstendighet

Det er også ved dette datasettet vanskelig å vurdere fullstendigheten til data.

Datasettets historikk

SOSI-filen inneholder bl.a. informasjon om produktspesifikasjon (FKB-Vegnett 4.02), eier og produsent (Statens vegvesen) samt datauttaksdato (2013.02.28). Datauttaksdato slo ut som feil ved SOSI-kontrollen.

Det ble avholdt møter med Hemsedal Turistkontor og Hemsedal Utmarksservice samt lokalkjente folk for å samle informasjon om bl.a. merking og skilting av stier og løyper.

Ut ifra tilgjengelige data og informasjon ble det stedfestet at det var aktuelt å bruke 3 objekttyper: «Fotrute», «Sykkelrute» og «Skiløype». I påfølgende underkapitler blir kartlegging av disse beskrevet.

5.1.2 Bearbeiding av inngangsdata

Det ble opprettet en Quadribase – TurOgFriluftsrurer. Ved opprettelse av ny Quadribase i GISLINE må det bl.a. angis SOSI-versjon og produktspesifikasjon om den finnes. I neste steg velges det respektiv objektkatalog. Disse valgene setter rammer for videre jobb med basen og programmet brukes til å «passe på» at operasjonene er utført i henhold til de respektive valgene og at dette stemmer i forhold til SOSI-versjon og objektkatalog, evt. produktspesifikasjon. I GISLINE finnes det forhåndsdefinert objektkatalog som dekker fagområde: Friluftsliv.

Det ble tatt vurdering av kommunen ang. hvilke egenskaper utover de som er obligatoriske («objekttype», «merking» og «friluftEierforhold») som skal være med. Siden store mengder data i databasen er krevende å vedlikeholde ble det lagt vekt på de egenskapene som er viktige for kommunen og analysene, og som samtidig ikke endrer seg ofte over kort tid.

Standarden dekker veldig bedt spekter av muligheter med forskjellige egenskaper, som gir også mulighet til å tilpasse informasjonen etter behov.

Fotrute

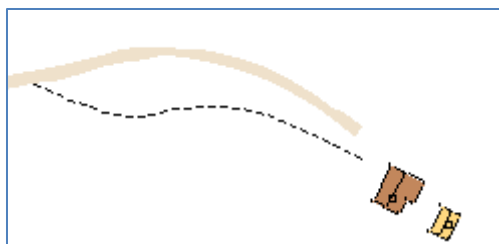
Som nevnt i forrige kapitel inneholder 0618_Veg objekttype «Sti» (TEMA: 7414). I motsetning til GPS-loggene som bare dekker de stiene og turene som er merket, inneholder 0618_Veg alle stier også de som er umerket. I de fleste tilfellene er også kvaliteten til objektene høyere enn 15 meter. Det ble derfor bestemt at stier fra FKB-data (0618_Veg) blir tatt som utgangspunkt for kartlegging. Som nevnt tidligere opererer GISLINE i Quadribaser. Det ble derfor i første omgang eksportert alle stier til SOSI, fra Quadribasen 0618_Veg. Det ble brukt utvalgsmulighet ved eksport til SOSI: utvalg på tema: «UTVALG *\$LTEMA = 7414». Deretter ble SOSI-filen med alle stier importert in i Quadribase - TurOgFriluftsrurer. Fagområde – Friluftsliv definerer objekttype: «Fotrute» (TEMA: 7426). Alle stier fra veg-basen

ble derfor konvertert til objekttype «Fotrute» og egenskap «merking», som forteller om det er merking langs stien, ble satt til «Ikke merket». Disse objektene ble bearbeidet videre for å angi andre egenskaper og «plukke opp» de stiene som er merket. 0618_Veg inneholder egenskapen «merking» men siden den informasjonen ikke alltid stemmer med dagens situasjon (egenskapsnøyaktighet), ble det valgt å angi verdi «ikke merket» på alle objektene og jobbe ut ifra dette.

Litt om begrepene: Sti og Fotrute

Fotrute er definert som «rute for menneskelig ferdsel til fots» etter standarden for fagområde: Friluftsliv (Statens kartverk 2012a), mens **Sti** i FKB-Veg, er definert som «tydelig tråkk i terrenget som er markert gjennom års bruk eller tilrettelagt for ferdsel til fots» etter fagområde: Samferdsel generell – SOSI Del 2 (Statens kartverk 2006a). Hvorvidt de begrepene stemmer overens er i min mening litt uklart. Selve standarden for Fagområde: Friluftsliv presiserer i målsetning at denne versjonen av standarden dekker bl.a. «[...]kartlegging av **stier**, **ruter**, løyper **fotruter**, skiløyper[...]»(Statens kartverk 2012a, s.8). Videre i bruksområder står følgende: «Sammen med Markaveilederen gir fagområde også en beskrivelse av hvordan ulike **ruter**, **stier** og løyper skal spesifiseres. Fagområdet- Friluftsliv består av to deler: «FriluftsOmråder» og «TurOgFriliftsruter». «TurOgFriliftsruter» er relevant for oppgaven og består av følgende objekttyper: «Fotrute», «Skiløpe», «Sykkelrute» og «AnnenRute», men ikke «Sti».

Overnevnte gir opphav til en del spørsmål som f.eks. Er en sti det samme som fotrute? Er alle stier fotruter? Hva er en sti i forhold til en fotrute? I standarden savner jeg en mer presis beskrivelsen av begrepene og hvorvidt en sti er en fotrute. Siden det står i standarden at kartlegging gjelder bl.a. stier og fotruter kunne man tro at de er noe annet. Valgmulighetene blant objekttypene er derimot færre enn de som er listet i målsetning. Blant egenskapene er det mulig å presisere «ruteFølger» og etter standarden angår denne egenskapen «type trase som hoveddelen rute eller turen følger». Her kommer et nytt begrep – turen. I rutefølger er det mulig å velge bl.a. «utydelig sti» og «sti». Som vist på figur 16 går det en sti til hytte. Den er 76,5 meter lang. Er det en fotrute som følger sti og noe som ikke er fotrute. Burde denne være med i basen? Er en kort sti mellom to nærliggende hytter en fotrute?



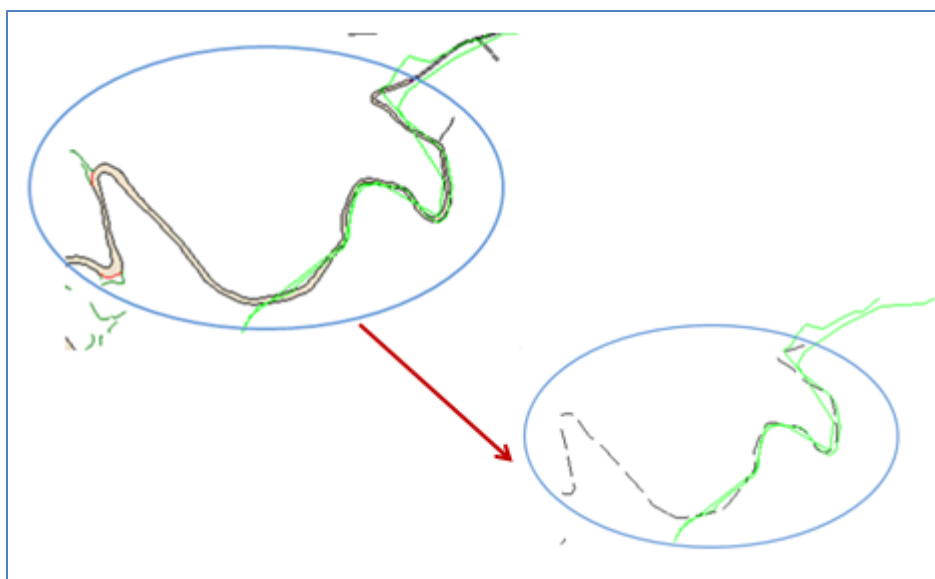
Figur 16 - Eksempel på en kort sti

Om det er slik at ikke alle stier er fotruter, så burde det kanskje være tillatt å ha også objekttype «Sti» i fagområde: Friluftsliv.

Etter min mening trengs det en bedre presisering av hva en sti, rute, og fotrute evt. tur er. Dette ville ha gjort det lettere å forholde seg til standarden og ikke minst gjort slik at alle forstod den likt, siden uklårheter kan lede til feil.

I denne oppgaven ble alle stier fra veg-basen tatt med til videre bearbeiding. Og ved hjelp av GPS-loggene, turkart, brosjyrer og konsultasjoner med lokalkjente ble det funnet ut hvilke av disse er merket og forvaltet og deretter ble de angitt de respektive egenskapene. I noen tilfeller hadde GPS-loggene bedre stedfestingsnøyaktighet enn objektene i basen med nøyaktighet på 50 meter hvor målemetoden var «direkte innlagt på skjerm» og i disse tilfellene ble objektene i basen «byttet ut» med de loggene eller bare deler av dem, som hadde bedre kvalitet. I enkelte tilfeller var GPS-loggene, samt data fra Sommerstier (SOSI-fil), de eneste data på noen fotruter. I disse tilfellene hvor Sommerstier.sos ble brukt, vart stedfestingsnøyaktigheten satt til 50 meter fordi nøyaktigheten er vanskelig å presisere og målemetode til «Målemetode ukjent». Der det fantes ortofoto (dekker ikke hele kommunen) var disse takk til betraktning. Ved strekninger hvor GPS-logg er tatt som grunnlag ble nøyaktigheten satt til 15 meter og målemetode til «GPS kodemåling, enkeltmåling».

Strekninger som følger traktorveger (TEMA: 7402) ble ved hjelp av utvalg på både objekttype og geografisk utvalg eksportert fra veg-basen til SOSI og deretter til TurOgFriluftsruter-basen. Siden veger (TEMA: 7002) ligger i veg-basen som flater, ble i de tilfellene hvor stiene følger veger (ikke traktorveger), 0618_Vegnett med senterlinjer tatt som grunnlag som vist på figur 17. Objektene må etter importen konverteres til objekttype «Fotrute».



Figur 17 - GPS-logg og veg-flate fra 0618_Veg (øvre figur) og med senterlinje fra 0618_Vegnett (nedre figur)

Sykkelrute

De fleste sykkelrutene (TEMA: 7427) følger enten veg eller traktorveg. I likhet med metoden brukt ved kartlegging av fotruter ble strekninger som følger veger og traktorveger eksportert fra Quadrbasene med FKB-data til SOSI og deretter importert til TurOgFriluftsruter-basen, hvor objekttypene ble konvertert til «Sykkelrute» (TEMA: 7427), og det ble videre jobbet med egenskapene. GPS-loggene ble stort sett brukt for å finne plasseringen til rutene.

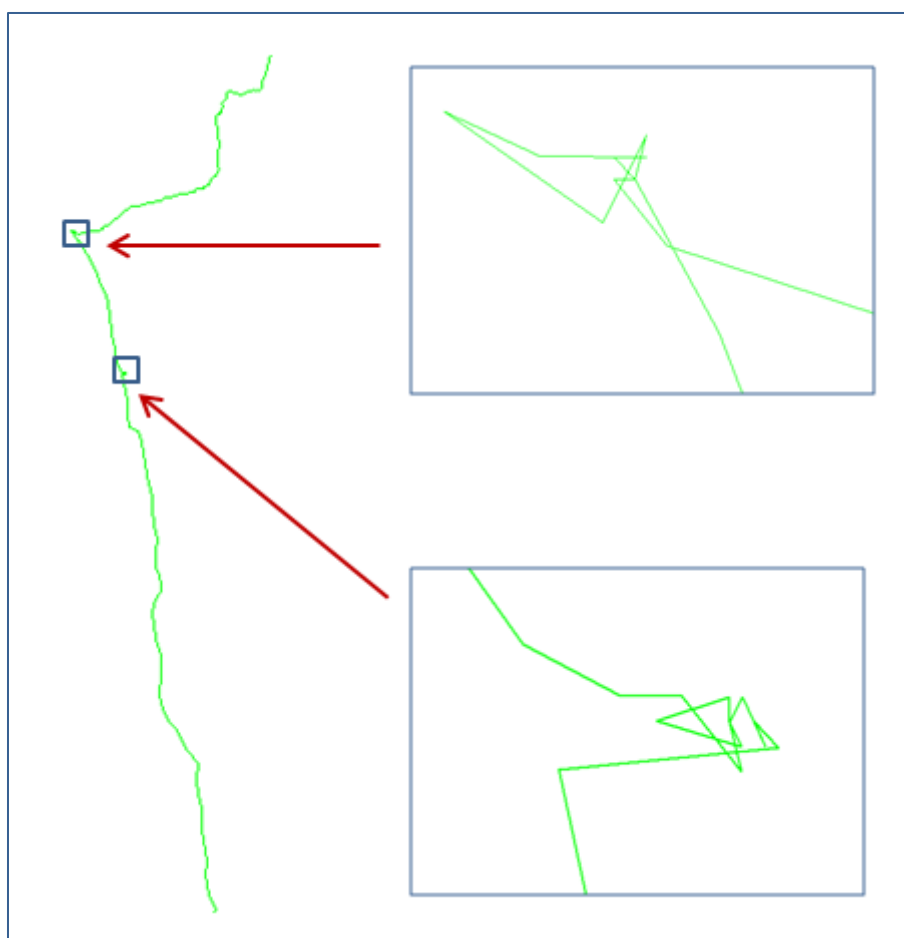
Skiløype

Når det gjelder skiløyper, har det ikke vært gjort mye endringer eller rettelser av forløpet i forhold til spor-loggen og nesten alle skiløyper ligger med nøyaktigheten på 15 meter og målemetode – «GPS Kodemåling, enkeltmåling». Siden mange av løyper er vanskelig å gjenkjenne på bærmark er det vanskelig å stedfeste de med bedre nøyaktighet. Det er heller ikke 100% sikkert at løypemaskin kjører helt likt hver vinter. Etter konsultasjon med ansvarlig for løypepreparering ble det likevel gjort noen endringer der skiløyper følger veger, slik at linjene ble snappet til veger. Enkelte steder måtte også noen overskytende strekninger slettes.

Topologi

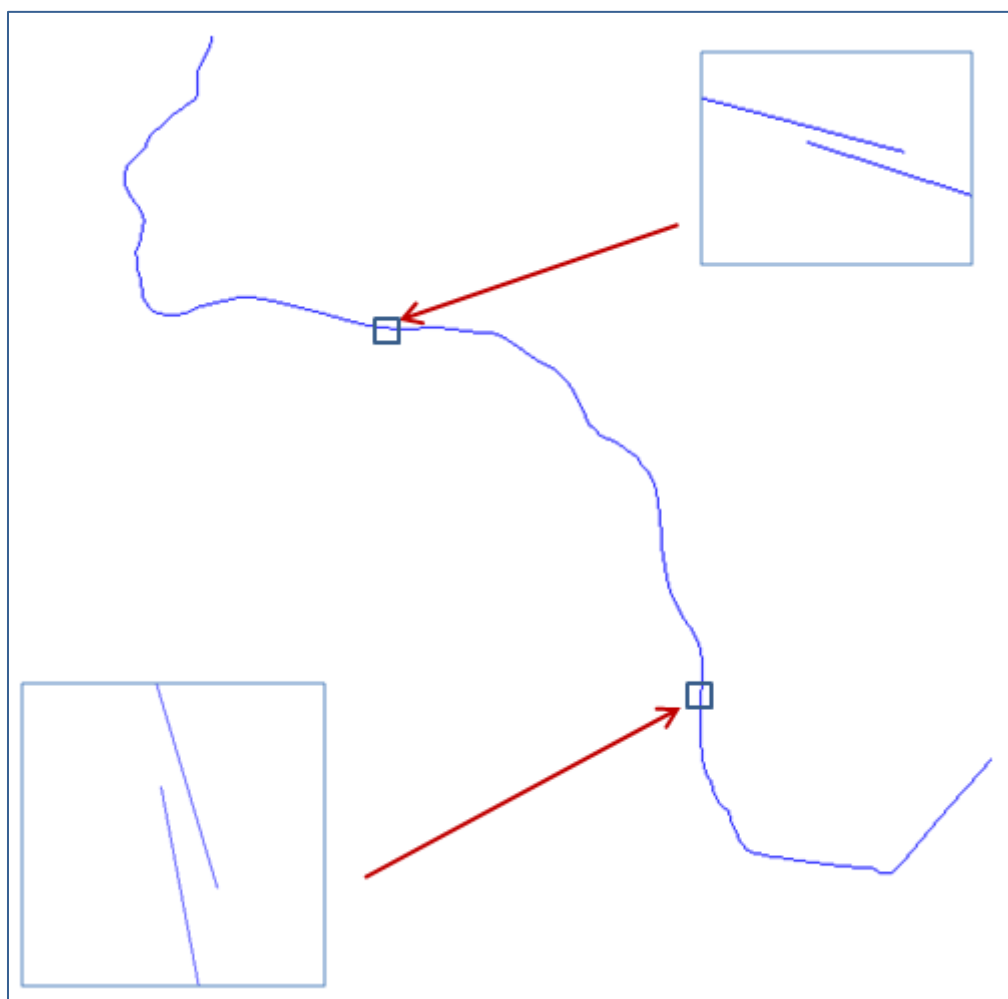
Etter å ha kartlagt fotruter, sykkelruter og skiløyper ble det jobbet videre med topologi. GISLINE sin innebygde funksjon for «flate – topologigenerering» gir mulighet til å utføre topologi sjekk først for å kunne se potensielle feilene i datastrukturen. Feilene i basen gjaldt stort sett: hakk i linje, gap mellom linjer, ikke splittet linje, dobbeltlinje, dobbelpunkt i linje og blinde noder. Feilene fra topologisjekk ble sett nærmere på. Ved dobbeltinger blir f. eks. en av linjene slettet, men det finnes en risiko for at en av de to som skulle være i datasettet blir slettet. Det er derfor viktig å sjekke feilene, siden «topologi etablering» gjør endringer på objekter.

Som vist på figur 18 inneholder GPS-loggene (både Topp-20 og sykkelstier) såkalte hakk som måtte fjernes.



Figur 18 - Topologifeil - hakk i linje

I spor-loggen med skiløyper derimot fantes det f. eks. mange gap i linjer (Figur 19). Linjene måtte slås sammen.



Figur 19 - Topologifeil - gap i linje

Ved topologietablering ble det også dannet kryssningspunkter – knutepunkter. En del blinde noder var reelle feil og måtte rettes på. Til slutt ble data klipt til kommune sine administrative grenser.

GISLINE har en funksjon «QMS - sjekk base» som gjør det mulig å kontrollere basen i forhold til geometri og egenskaper. Egenskapssjekk går ut på å sjekke: lovlige verdier, obligatoriske egenskaper, gjentatte egenskaper og ukjente egenskaper. Denne funksjonen er veldig nyttig før man eksporterer basen til SOSI for å utføre SOSI-kontroll. QMS-sjekk viste feil forårsaket stort sett av egenskapsarving ved konvertering fra KML- eller DXF-formatet som beskrevet i pkt 5.1.1 (kvalitetsvurdering av inngangsdata), samt eksport/import fra FKB-baser hvor en

del egenskaper er lovlige i forhold til FKB-Veg og FKB-Vegnett produktspesifikasjonene, men ikke tillat i fagområde: Friluftsliv som f.eks.:«Vegkategori», «Vegstatus» eller «Vegnummer».

Ikke tillate egenskaper ble dermed slettet ved hjelp av baseoperasjoner som kjøres på hele basen. Basen ble deretter eksportert til SOSI-fil og det ble utført SOSI-kontroll (Vedleg G). Kontrollen viste feil: «Ikke tilslag på objekttype» på absolutt alle objekttypene jeg hadde i basen dvs. alle objektene. Etter gjennomgang av standarden fant jeg ikke ut hvorfor jeg fikk feilen. Objekttypene var definert riktig. For å avklare situasjonen tok jeg kontakt med Kartverket. Og etter gjennomgang av brukte koder, og bruk av store og små bokstaver i koder, var det fortsatt uklart hva som forårsaket feilen. Jeg ble spurt om å sende SOSI-filen over. Det viste seg at det var feil i en av definisjonsfilene i SOSI-kontroll og objekttypene for tur- og friluftsruter var ikke definert i definisjonsfilen. Jeg fikk også tilsend ny definisjonsfil fra Kartverket, slik at jeg kunne utføre kontroll.

Etter å kjøre kontroll med den nye def-filen fikk jeg utslag på noen egenskaper. Der fant jeg derimot feil i objektkatalogen til GISLINE, slik at det som egentlig skal passe på at man "koder" riktig gjorde at egenskapene var definert med feil kode. Eksempler:

Tabell 1 - Definerings av egenskap - "spesialFotrute"

Kodenavn	Kode i Standarden	Kode i Objektkatalog - GISLINE
Natursti	NT	NA
Kultursti	KT	KU
Historisk ferdselsrute	HF	HI
Trimløype	TR	-

Tabell 2 - Definerings av egenskap - "ruteVanskelighetsgrad"

Kodenavn	Kode i Standarden	Kode i Objektkatalog - GISLINE
Enkel	G	Lett
Middels	B	Middels
Krevende	R	Krevende
Meget krevende	S	-
Ikke gradert	I	-

Feilene ble rettet og etter å ha kjørt SOSI-kontrollen på nytt – fikk SOSI-filen ingen feil. Kontrollen viser noen advarsler:

- «blind node» - denne er tillat i dette datasettet, men det ble likevel tatt en gjennomgang av alle for å se om det kan være feil.
- «3d måling uten høyde» disse forekommer der målemetoden tyder på at det burde også være høydekoordinat f.eks. ved målemetode – «Stereoinstrument». Noen objekter arvet høyder fra FKB-basene. Høydekoordinater slår ut i advarsler.
- «Lik gruppeinformasjon med gruppe» viser de strekningene som evt. kan slå sammen, siden de har like egenskaper.

Filen inneholder 4775 objekter med 142450 koordinater, hvorav 4186 med objekttype – «Fotroute», 478 med objekttype «Sykkelrute» og 112 med objekttype «Skiløype».

SOSI-nivå er satt til 3, siden det ikke forekommer flater i basen.

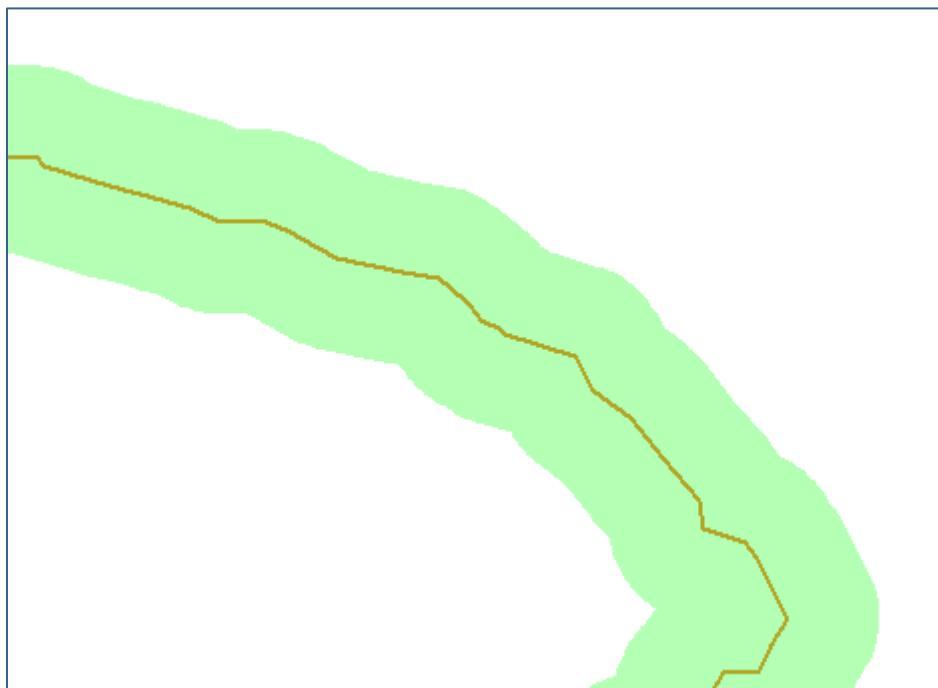
5.2 Resultatanalyse

Siden databasen med de kartlagte objektene skal brukes videre i analyser er stedfestingsnøyaktighet veldig viktig. Det var derfor lagt stor vekt på å beholde opprinnelig nøyaktighet til de objektene som ble tatt som utgangspunkt. Dette forårsaker likevel en situasjon hvor alle ruter og løyper består av mange linjer (delstrekninger), med egne sære kombinasjoner av målemetode og nøyaktighet. Stor mengde av linjer gjør det vanskelig å vedlikeholde data. Om en av egenskapene på en bestemt rute skulle endres, måtte endringene gjøres på alle linjer som inngår i ruten. Løsningen her kunne være å slå de sammen på bekostning av en viktig egenskap – nøyaktighet. I dette tilfelle burde sammenslått strekning av ruten få lavest nøyaktighet som forekommer blant sammenslåtte delstrekninger. Som sagt er denne egenskapen viktig for analysene og sammenslåing ble ikke foretatt. Siden datasettet skal brukes av kommunen er det kommunen som må ta stilling til det og bestemme hvor viktig nøyaktighets angivelse er til det formålet vil bruke datasettet. Sammenslåing kan utføres massivt ved hjelp av baseoperasjoner, men det er viktig å være klar over at prosessen er irreversibel. I tillegg til sære kombinasjoner av nøyaktigheten har alle dellenkene forskjellige kombinasjoner av andre egenskaper som f. eks. «ruteFølger». En bestemt rute kan f.eks. først følge en sti, videre en traktorveg og til slutt igjen en sti. Ved sammenslåing av delstrekninger/lenker med særegenskapene som forårsaker segmentering

av ruter og løyper vil derfor flere egenskaper enn nøyaktighet gå tapt. En løsning her ville kanskje være å muliggjøre såkalte lineare referanser, for å unngå segmentering av nettet, som foreslått i dokumentet: SOSI Lineare referanser 4.5 (Statens kartverk 2012c), slik at egenskapene ville være uavhengige av å gjelde hele delstrekningen dvs. fra knutepunkt til knutepunkt.

For å se på hvordan stedfestingsnøyaktigheten kan påvirke analysene, ble det foretatt visualisering av nøyaktigheten til objektene. Objektene ble bufret med verdien til «kvalitet – nøyaktighet». Buffersoner vil på den måten være soner hvor objektene evt. kan ligge. Figur 20 viser en fotrute med buffer 15meter. Jo lavere nøyaktighet, jo større vil buffersone med mulig plassering av objektene være. Vedlagt oppgaven kartvedlegg K1-K3 viser hvordan nøyaktighet til objektene i databasen varierer. Visualisering ble utført kun på de objektene som skal brukes videre i analyser.

GISLINE avrunder verdi til buffersoner og ved bufring med f.eks. 0,34m, blir tallet avrundet til 0,4m. De opprinnelige verdiene ble likevel beholdt i innholdsfortegnelsen på kartvedlegg for å kunne se hvilke verdier av nøyaktigheten forekommer i datasettet.



Figur 20- Eksempel på visualisering av egenskap "nøyaktighet" på objekttype «Fotrute» – buffersone 15meter

En av de viktige aspektene som burde diskuteres er egenskapsnøyaktighet og fullstendighet.

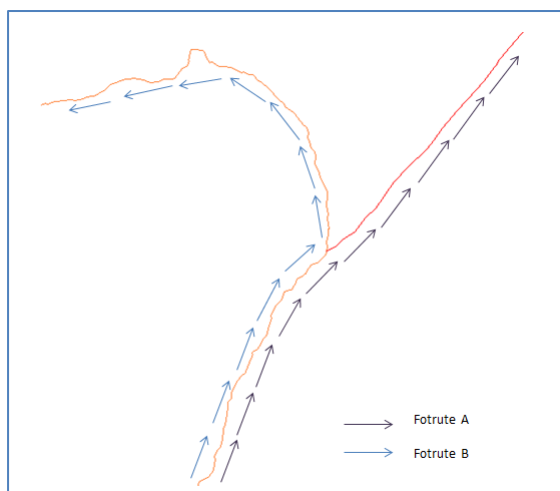
Egenskapsnøyaktighet

Som beskrevet i pkt. 4.3.2. uttrykker egenskapsnøyaktigheten hvorvidt egenskapsverdier fra datasettet stemmer med virkeligheten.

Blant egenskapene fra FKB-basen: 0618_Veg som har betydning for oppgaven utover egenskap «kvalitet» kunne også «merking» fra 0618_Veg være viktig, siden den er blant lovlige egenskaper i fagområde: Friluftsliv. I mange tilfeller måtte den likevel endres, pga. at det var misforhold med dagens situasjon. Alle fotruter som f.eks. inngår i Topp-20 opplegget er permanent merket (kode: PM) mens i 0618_Veg ligger de som «merket uspesifisert» (kode: JA) eller «Ikke merket» (kode: NEI).

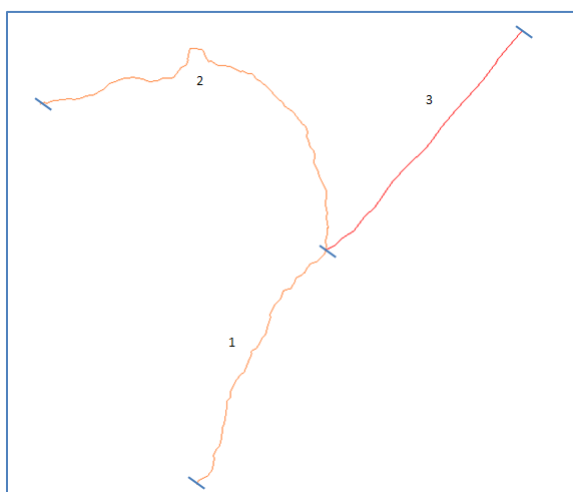
Det ble forsøkt å angi de riktige egenskapene til objektene, men siden ingen datasett er helt feilfritt og det er mange objekter i datasettet, er det dermed mulig at det forekommer noen feil. For å minimalisere og eliminere feilene ble det gjort utvalg på de forskjellige rutene for å se at alle egenskapene og feilene som ble avdekket, ble rettet.

Ved egenskapsnøyaktighet er det også viktig å nevne problematikken med egenskap «navn». Under kartlegging ble det avdekket at noen ruter har overlappende forløp som vist på figur 21. I følge standarden kan egenskapen forekomme maksimum 1 gang. Den er ikke påkrevet slik at man kan la være å gi rutene navn, men flere av fotruter, sykkelstier og skiløyper har navn som har vært brukt i flere år og er ofte en viktig egenskap, som gir flere assosiasjoner om hva ruten er.



Figur 21 - Eksempel på fotruter med overlappende forløp

Mulighet til å gi flere navn på noen strekninger kunne løse problemet. Det finnes også egenskap «rutenummer» og denne kunne ellers brukes til å gi delstrekninger av ruter «rutenummer» som vist på figur 22 og ha en skriftlig forklaring at f.eks. Fotrute A består av rutenummer 1 og 3. Denne metoden har allikevel en ulempe – beskrivelsen må følge datasettet og det er veldig ugunstig løsning. I tillegg tviler jeg på at egenskap «rutenummer» er ment å bruke til dette formålet. I min mening er navn en viktig egenskap, men om det skal gi misvisende informasjon er det bedre å ikke ha det.



Figur 22 - Angivelse av rutenummer på delstrekninger av ruter

I datasettet vedlagt oppgaven og brukt i analysene har de fleste objektene navn og rutenummer. Den informasjonen er per i dag ikke alltid i samsvar med de navn som brukes på rutene og løypene eller rettene sagt er bare delvis riktig siden to forskjellige ruter med overlappende forløp bare kan ha ett navn. Det var et ønske fra kommune sin side om å beholde navn. Disse ble derfor ikke fjernet men det ble ført logg av alle navn og rutenummer som inntil nå ble brukt, samt hvilke av de overlapper (Vedlegg F). Det ble bestemt å ikke fjerne hverken navn eller rutenummer, siden det ved eventuelt behov er lettere å endre de enn å begynne å navngi dem på nytt. Også dette kan gjøres ved bruk av baseoperasjoner, hvor disse kan fjernes massivt i en operasjon. Prosessen er irreversibel og navngiving må evt. begynnes på nytt. Det er også noe kommunen må ta stilling til. Både navn og rutenummer er egenskaper som ikke påvirker analysene og det ble derfor ikke lagt vekt på å løse dette problemet i denne oppgaven. Formålet med kartlegging i oppgaven var å kartlegge sti- og løypenett samt samle den informasjonen som kan brukes for å sette nødvendige

egenskapene på objektene som videre kunne brukes i analysene. Det ble allikevel lagt vekt på å lage et datasett som kommunen kan bruke videre og bygge på ved å tilføye nye og evt. endre egenskaper. Jeg var derfor veldig forsiktig med å gjøre massive endringer i datasettet. Hast er ingen god rådgiver og de av egenskapene som ikke direkte kan påvirke analysen men skaper diskusjon rundt standarden og videre mulighetene, ble derfor ikke løst i denne oppgaven. Kommunen har da tid til å bestemme selv hva som er mer gunstig i forhold til deres behov. Siden det ikke finnes liknende datasett i kommunen fra før er det kanskje nødvendig å bruke datasettet en stund for å gjøre seg opp en mening om hvordan problemet med f.eks. sammenslåing av linjer på bekostning av nøyaktighet og andre egenskaper kan løses. Problematikken er diskutert med oppdragsgiveren og det ble foreslått hvordan dette kan løses.

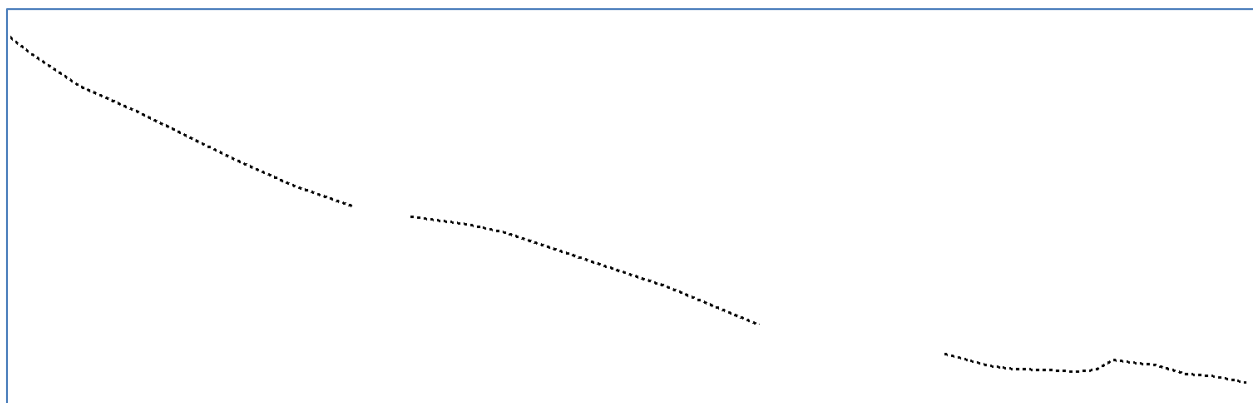
De kartlagte rutene og løypene danner per i dag en database med sti- og løypenettet, dvs. det som var ment å gjøres i denne oppgaven. Det er også mulig å lage et datasett som er avledet av denne hvor de forskjellige rutene sammenslås, slik at en rute er en sammenhengende linje fra der den begynner til der den slutter. Dette ville gjøre det mulig å gi de forskjellige rutene egne navn og rutene kunne dessuten ligge «oppå» hverandre på de strekningene de overlapper. På den måten ville det eksistere 2 datasett:

1. Sti- og løypenett (primær) – Kartvedlegg 4
2. Tur- og Friluftsruter (avledet) – Kartvedlegg 5

Fullstendighet

Når det gjelder fullstendighet er dette knyttet sammen med problematikken om hvorvidt begrepene sti og fotrute har samme betydning. Siden alle stier fra 0618_Veg ble importert in i TurOgFriluftsruter, ligger de som ikke er enten merket eller permanent merket som umerket «Fotrute». I Oppgaven ble det forsøkt å avdekke alle fotruter, sykkelruter og skiløyper som er forvaltet av kommunen, merker eller skiltet. Alle de som ble igjen ligger i basen som objekttype «Fotrute» med egenskapen «Ikke merket». Disse er ikke tatt videre med i analysene, men ble med hensyn værende i datasettet siden blant disse kanskje finnes noen som likevel er fotruter men per i dag foreligger det ikke informasjon om det. Disse er dermed en samling av stier kommunen kan jobbe med framover.

I 0618_Veg ble det også ved kartlegging avdekket manglende objekter, hvor det måtte brukes GPS-loggene f.eks. der målemetoden var basert på registrering fra ortofoto, slik at noe som i virkeligheten er en sammenhengende sti består av flere strekninger med ganske stor gap mellom dem (Figur 23).



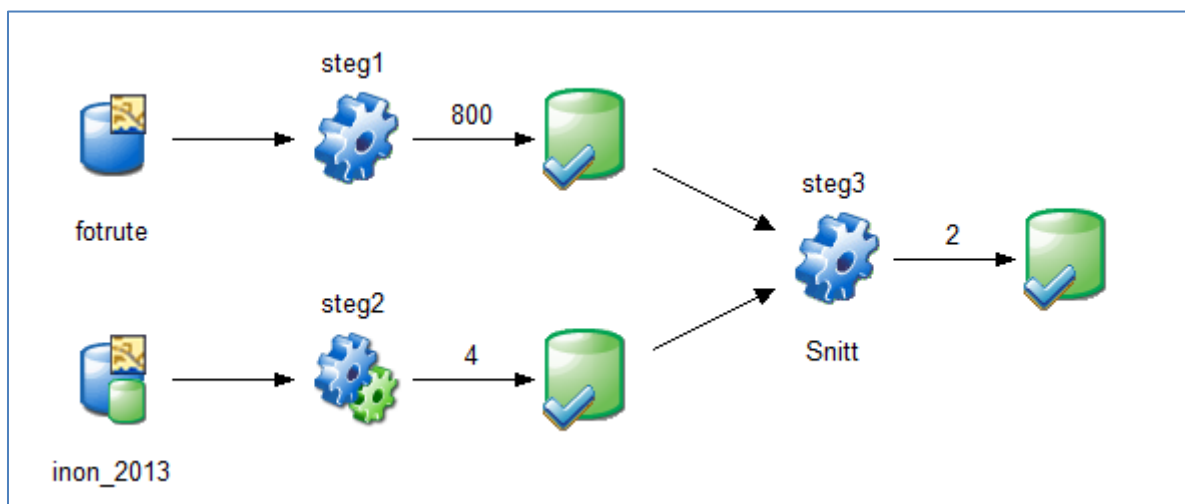
Figur 23 - Manglende objekter i 0618_Veg

5.3 Presentasjon av resultater

Det ble etablert utvalgsregler for å kunne lettere se på objekttypene med hensyn til objekttype og egenskap – «merking». TurOgFriluftsruter.sos er vedlagt oppgaven. Kartvedlegg K4 og K5 viser henholdsvis **Sti- og løypenett** og **Tur- og Filuftsruter**.

6 AREALANALYSER

Ved gjennomføring av analyser bygges det flytskjemaer. Hver analyse består av steg og lagres som XML-fil. Disse filene kan åpnes i GISLINE og analysene kan gjennomføres på nytt. Figur 24 viser et eksempel på overlay-analyse – «Snitt» som består av 3 steg.

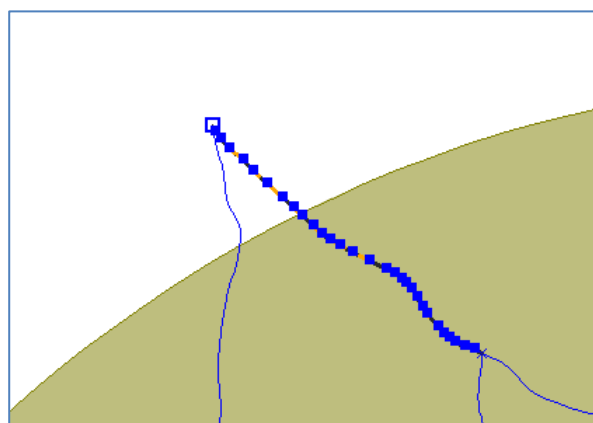


Figur 24 - Eksempel på flytskjema i en analyse i GISLINE

6.1 Metode

For å kunne utføre overlay-analyser i denne oppgaven, var det nødvendig å bufre de utvalgte objektene fra TurOgFriluftsruter databasen, siden geometritype til disse er kurve (linje) og overlay-analyser i GISLINE utføres kun på geometritype flate. Et alternativ ville være å bruke utvalg for å f.eks. finne alle fotruter (linjer) som ligger helt eller delvis innenfor en flate. Resultatet ville da være en hel lenke ikke bare det som er overlapp. Figur 25 viser et eksempel på «helt eller delvis innenfor» utvalg på en delstrekning/lenke.

Samme strekning ved utvalg – «helt innenfor» ville ha ikke kommet med i resultatet.



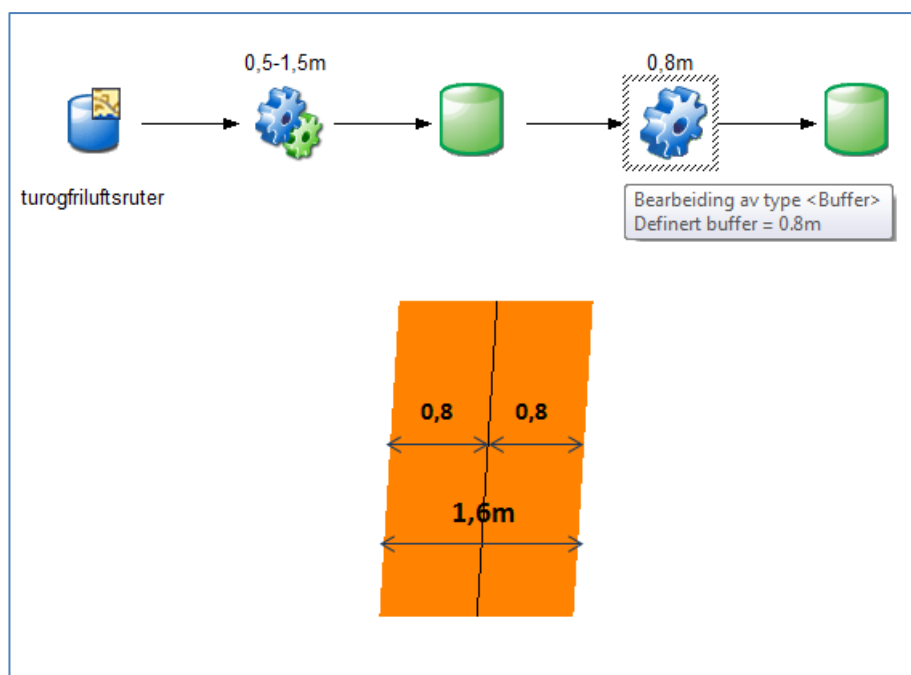
Figur 25 - Resultat av utvalg - helt eller delvis innenfor

Det ble derfor valgt å etablere flater på objekttype: «Fotrute», «Sykkelrute» og «Skiløype». Ved objekttype «Fotrute» ble det tatt med bare fotruter med egenskaper «Merket uspesifisert» og «Permanent merket». En av egenskapene på objekttypene er «rutebredde» og denne ble valgt som utgang for bufferverdi. Egenskapen er definert i følgende intervaller: 0,5-1,5m (buffer 0,75m), 1,5-3m (buffer 1,5m) og 3-6m (buffer 3m) og i tilfellet skiløyper hvor ruttebredde er over 6meter ble det valgt å bufre de med 5meter siden disse skiløypene har bredde på 10meter.

I steg i analysen defineres det betingelser som er en SQL-aktig uttrykk. Nedenfor er et eksempel på betingelser brukt på Quadribase – TurOgFriliftsruter for å gjøre utvalg på fotruter etter bestemt rutebredde.

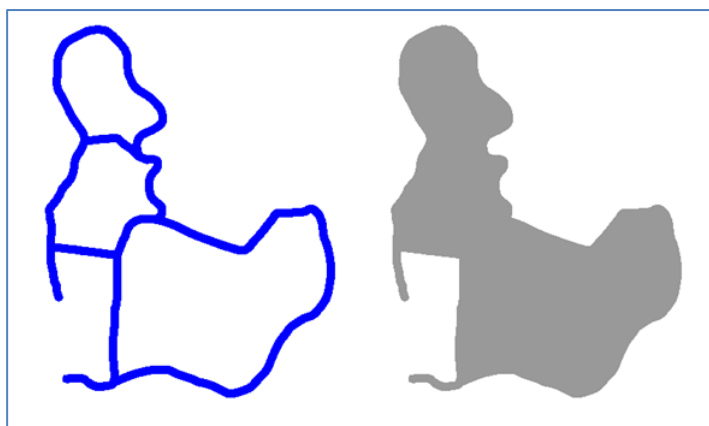
FOTRUTE.RUTEBREDDE == 1	For rutebredde 0,5-1,5m presiserer standarden kode 1
FOTRUTE.RUTEBREDDE == 2	For rutebredde 1,5-3m presiserer standarden kode 2
FOTRUTE.RUTEBREDDE == 3	For rutebredde 3-6m presiserer standarden kode 3

Neste steg var å bufre utvalgte fotruter. For å få ønsket bredde ble øvre verdi fra hvert intervall tatt som utgangsverdi. Ved bredde 1,5m skulle det bufres med 0,75m fordi det legges buffer av angitt verdi på hver side av linje. Som nevnt tidligere avrunder GISLINE bufferverdier som har to desimaler. I dette tilfellet ble 0,75m avrundet til 0,8m slik at bredden på buffersone ble 1,6meter (Figur 26).



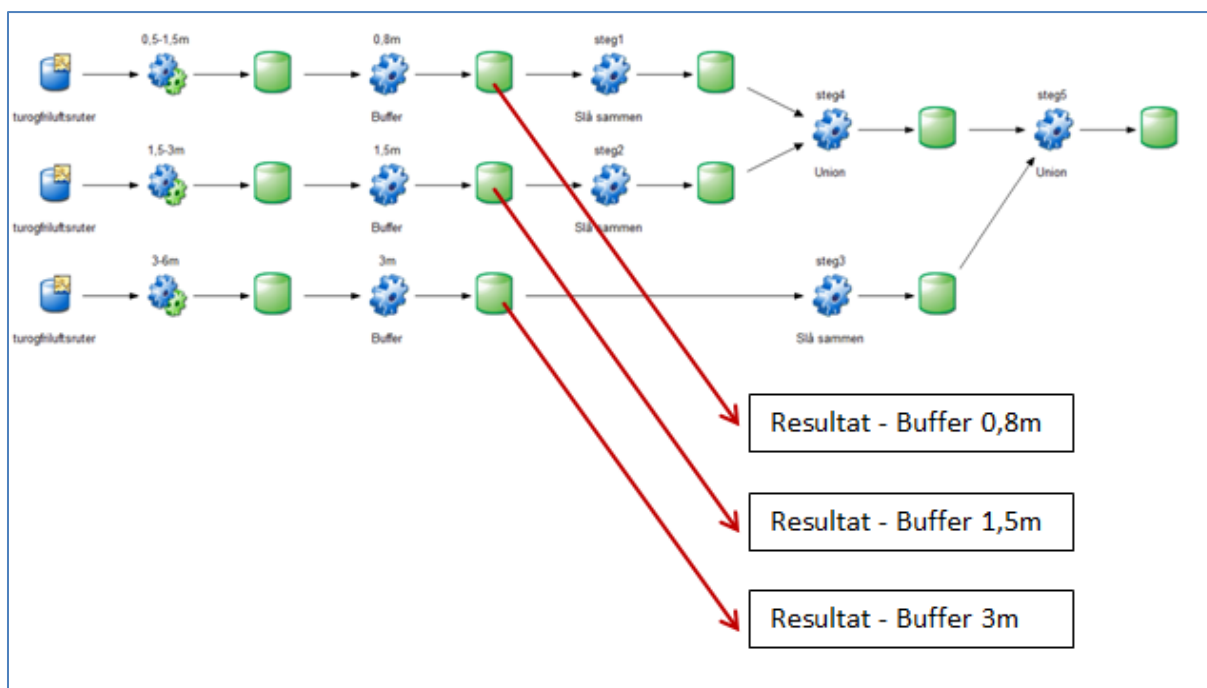
Figur 26 - Sammenheng mellom rutebredde og bufferbredde

Videre var det tenkt å bruke «Slå sammen» funksjon som gjør det mulig å slå sammen kartobjekter etter en bufferanalyse, og «Union» for å ende med en kartbase. Overlay-analyser krever likevel kartdata uten hull i flater. Etter å ha utført «Slå sammen» og «Union» og deretter eksportere resultatet til en Quadribase forsvinner hull i flater som vist på figur 27.

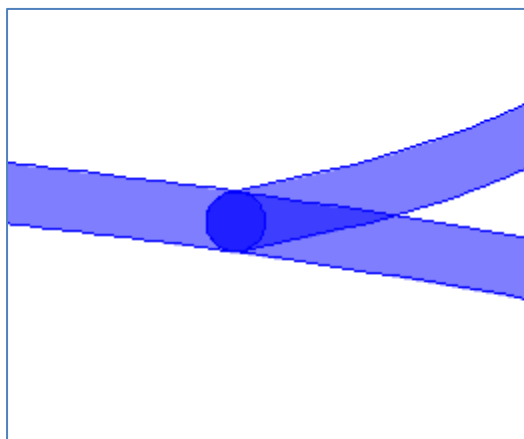


Figur 27 - Resultat av "Slå sammen" og "Union"

Det var tenkt å gjennomføre analysen som vist på figur 28, men siden det ikke var mulig å beholde hull i flater, ble det valgt å eksportere hver buffer resultat til en Quadribase, deretter eksportere til SOSI og videre importere igjen alle i en Quadribase. Samme prosedyre ble valgt til å etablere Quadribaser med flater på fotruter, sykkelruter og skiløyper.



Figur 28 - Metode brukt for å få bufferoner



Denne metoden forårsaker eksistens av overlappende buffersoner i hver Quadribase, men disse påvirker likevel ikke videre resultat av overlay-analyser.

Figur 29 - Overlappende buffersoner

Etter gjennomføring av analysen ble det oppdaget at noen strekninger ble ikke bufret og etter en nærmere inspeksjon av data ble det avdekket feil i topologi på strekningene, slik at linjene krysset seg selv. Det ble ikke oppdaget ved verken topologisjekk eller etablering, heller ikke i SOSI-kontroll. Feilene ble rettet og analysene gjennomført en gang til.

Det er viktig og understreke at fullstendigheten til data er vesentlig i denne analysen. Siden egenskapen «rutebredde» var tatt som utgangspunkt, ville mangel på denne kunne forårsake manglende objekter i resultatet. Rutebredde er også bare en tilnærming til den faktiske bredden, men ikke den reelle bredden (egenskapsnøyaktighet). Varierende stedfestingsnøyaktighet kan også i stor grad påvirke videre analyser siden konfliktene skal avdekkes skal stedfestes, dermed vil denne egenskapen ved lav nøyaktighet på. f.eks. 50 meter i noen tilfeller måtte kreve nærmere vurdering. Det ble derfor forsøkt å beholde egenskap – nøyaktighet av linjer på objektyper, slik at flatene arver denne. Dette gjør det mulig å vurdere resultatene bedre i forhold til stedfestingsnøyaktighet.

Med utgangspunkt i etablerte flater ble det gjennomført analyser for å avdekke potensielle konflikter. Disse kan grupperes i: Konflikter i forhold til bruk og konflikter i forhold til natur og miljø. Metoden og fremgangsmåten vil bli beskrevet i påfølgende kapittel.

Analysene utført for å etablere flater: fotrute-flater.xml, sykkelrute-flater.xml, skiløype-flater.xml

Kartvedlegg: K6 – Tur- og Friluftsruter (flater)

6.1.1. Konflikt i forhold til bruk

I denne gruppen blir samlet de konfliktene som går ut på at forskjellige brukergrupper skaper trafiksikkerhets diskusjon. Dette gjelder de strekninger av ruter og løyper som er f. eks. brukt både som fotrute og sykkelrute eller der sykkelruter følger veg.

Konflikt: Fotrute - Sykkelrute

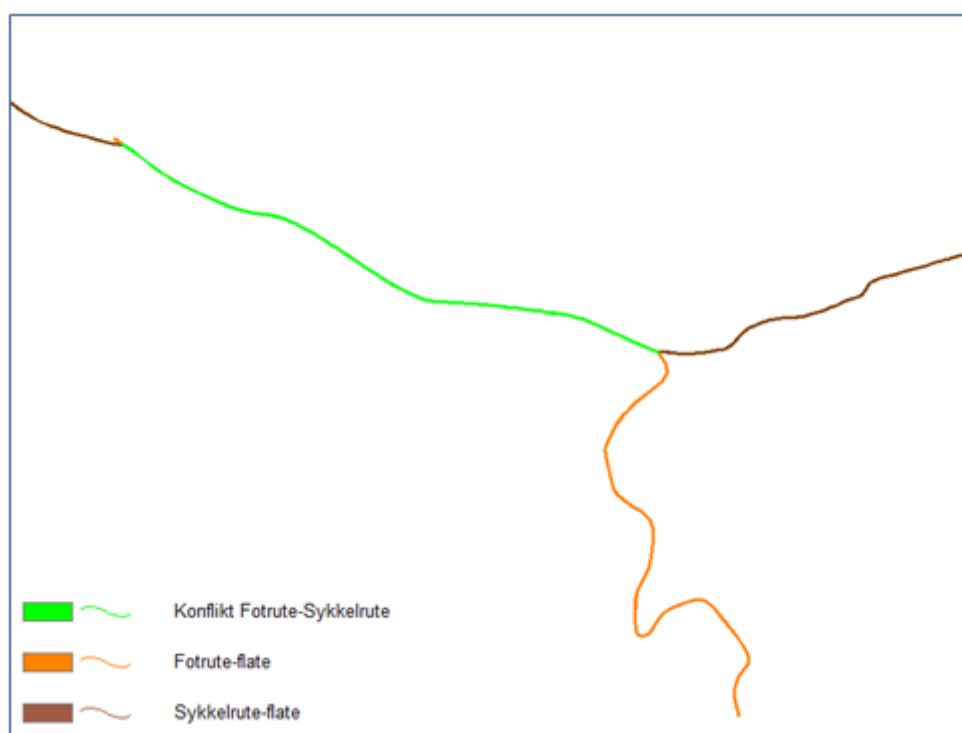
Analyse: sykkel-fotrute.xml

Kartvedlegg: K7 – Konflikt: Fotrute-Sykkelrute

Inngangsdata: Etablerte: Fotrute-flater og Sykkelrute-flater

Utvalg: Alle flater

Analysemetode: overlay - Snitt



Figur 30 - Konflikt: Fotrute-Sykkelrute

Som vist på figur 30 gir analysen utslag på de delene av ruter som har overlappende forløp. Det ble også gjennomført en analyse for å få fram fotruter som følger veg.

Konflikt: Veg - Fotrute

Analyse: del av analyse: vegkonflikt.xml

Kartvedlegg: K8 - Konflikt: Veg - Fotrute

Inngangsdata: Etablert Fotrute-flater og 0618_Veg. Kvalitetsvurdering til 0618_Veg var beskrevet ved kartlegging i kap. 5.1.1.

Utvalg: Alle flater fra Fotrute-flater og flater fra 0618_Veg (VEG.TEMA ==7002).

Analysemetode: overlay - Snitt



Figur 31 - Konflikt: Veg-Fotrute

Ved å sammenligne resultat av de to analysene ser man ganske fort at konfliktene fra begge to har i stor grad samme forløp. Dette kan være forårsaket av at sykkelruter som oftest følger vegger. Neste analysene skal derfor finne sykkelruter som følger veg.

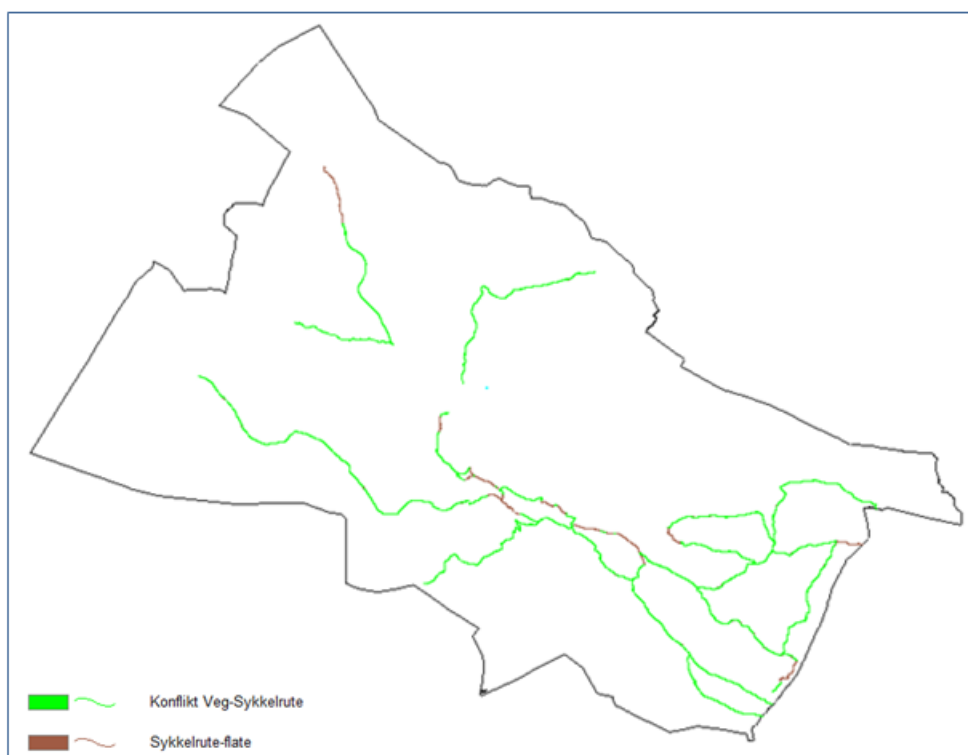
Konflikt: Veg - Sykkelerute

Analyse: del av analyse: vegkonflikt.xml

Inngangsdata: Etablert Sykkelerute-flater og 0618_Veg.

Utvalg: Alle flater fra Sykkelerute-flater og flater fra 0618_Veg (VEG.TEMA ==7002).

Analysemetode: overlay - Snitt



Figur 32 - Konflikt: Veg - Sykkelerute

Analysen bekrefter som, vist på figur 32, at de fleste sykkeleruter følger veg. Det ble derfor gjennomført en ytterligere analyse for å få fram de rutene som følger veg med stor trafikkbelastning.

Konflikt: TrafikkertVeg - Sykkelerute

Analyse: del av analyse: vegkonflikt.xml

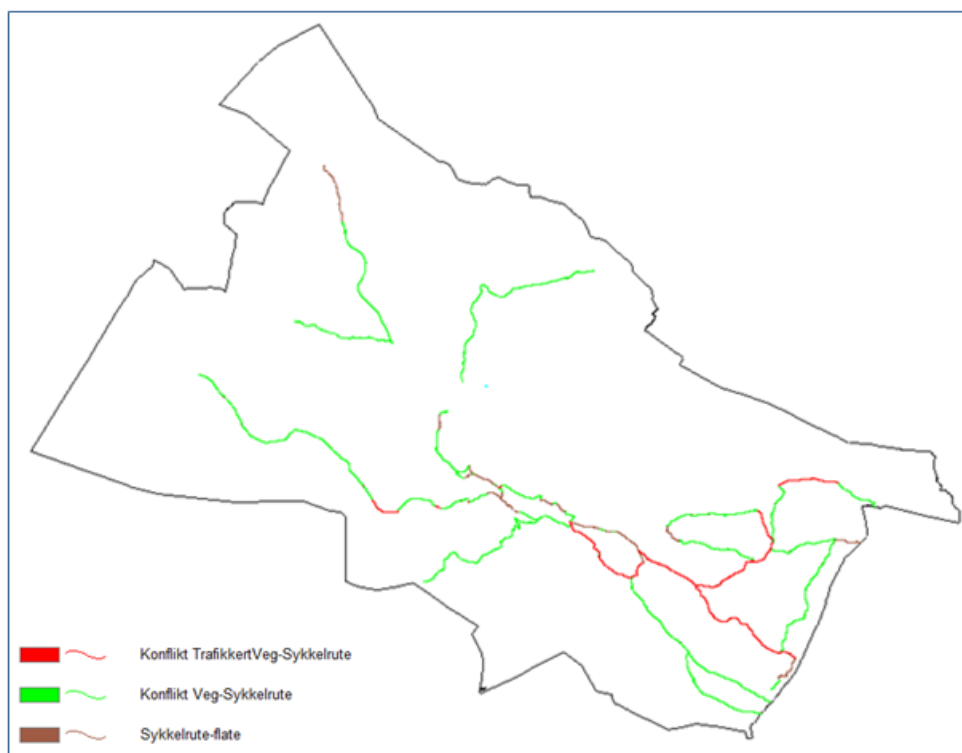
Inngangsdata: Etablerte Sykkelerute-flater og 0618_Veg.

Utvalg: Alle flater fra Sykkelerute-flater og flater fra 0618_Veg etter vegkategorier: Riksveg og Fylkesveg (VEG.NR:VEGKATEGORI == R OR VEG.VNR.VEGKATEGORI == F)

Analysemetode: overlay - Snitt

Siden resultatene av analyser kan presenteres med tegne- og utvalgsregler, er det også mulig å kombinere forskjellige resultater sammen som vist på figur 33 hvor det vises resultat av Veg-Sykkelerute og TrafikkertVeg-Sykkelerute konflikter.

Kartvedlegg: K9 – Konflikt: Veg – Sykkelerute



Figur 33 - Kombinasjon av Konflikter: Veg-Sykkelerute med TrafikkertVeg-Sykkelerute

Konflikt: Veg - Skiløype

Analyse: del av analyse: vegkonflikt.xml

Kartvedlegg: K10 – Konflikt: Veg - Skiløype

Da det gjelder skiløyper er det særlig stor fare da disse krysser veg, og spesielle tiltak som f. eks. skilting burde gjennomføres. Dessuten kan det også være problematisk i tilfeller der skiløyper følger veger som er brøyta, slik at brøyting ødelegger skispor.

Inngangsdata: Etablerte Skiløype-flater og 0618_Veg.

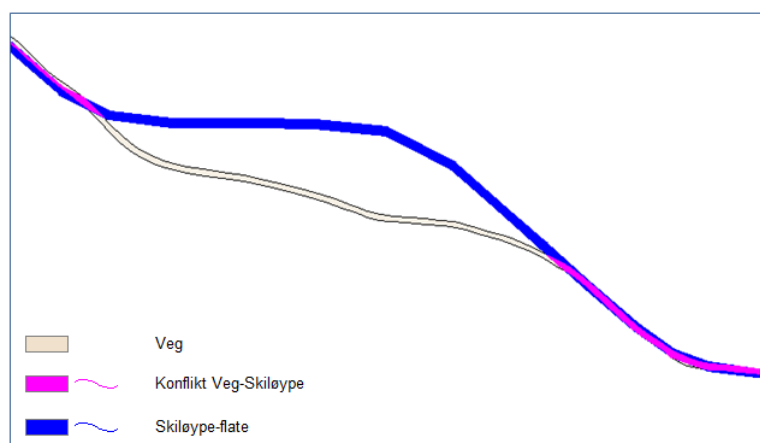
Utvalg: Alle flater fra Skiløype-flater og flater fra 0618_Veg (VEG.TEMA ==7002).

Analysemetode: overlay - Snitt

Analysen avdekker som antatt de stedene hvor skiløypene krysser veg som vist på figur 34 og de strekninger skiløypene har samme forløp som veg (Figur 35).



Figur 34 - Skiløype krysser veg



Figur 35 - Deler av skiløype med samme forløp som veg

Neste analyse er litt annerledes enn de forrige og det ble også brukt utvalg «Helt eller delvis innenfor» i tillegg til overlay-analyse. Her var det ønsket å avdekke de rutene og stiene som er brukt av kommersielle aktører innen hesteridning. Det foreligger ingen data over hvilke av rutene evt. stiene som blir brukt til dette formålet, men det er noen antydninger i hvilke områder. Intensiv bruk av ruter og stier til ridning, ved kommersiell ridning og større grupper av hester hever fare for større slitasje. For å kunne få de potensielle strekninger av stinettet som kan bli brukt til ridning, ble det valgt å bufre flatepunkt til bygg hvor 3 kommersielle aktører holder til med 1,5km og videre ved å gjøre utvalg på stier, ruter og veger som er helt eller delvis innenfor buffersoner. Det ble valgt å gjøre utvalg siden ridning ikke slutter der buffersoner slutter og det var mer hensiktsmessig å få hele strekninger av stier og ruter.

Konflikt: Hesteridning

Analyse: hestkonflikt.xml

Kartvedlegg: K11 – Hesteridning og mulige konfliktområder

Inngangsdata: 0618_Bygg, 0618_Veg og TurOgFriluftsruter (sti- og løypenett med geometritype linje - resultat av kartlegging)

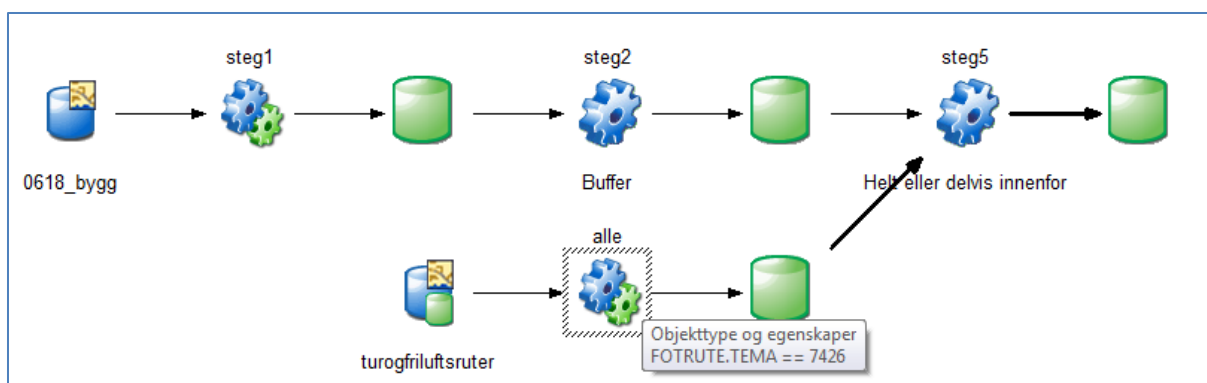
0618_Bygg

0618-BYGG Quadribase, ble eksportert til SOSI (08.05.2013) siden den er en "levende" base og oppdateres fortløpende i forhold til Matrikkelen. 0618_Bygg er dekket av produktspesifikasjon for FKB – Bygning (Statens kartverk 2013b).

Fra hele databasen ble det brukt bare tre punkter og kvalitetsvurdering av hele datasettet er derfor ikke gjennomført.

Følgende ble gjort:

- 1. Buffer 1,5km på utvalg** fra 0618_Bygg - valgt 3 punkt med bygnummer (BYGNING.BYGGNR == XXXXXXXXX OR BYGNING.BYGGNR == XXXXXXXXX OR BYGNING.BYGGNR == XXXXXXXXX). Siden «BYGGNR» er SSB sin nummerering ble det valgt å ikke oppgi de reelle numre i oppgaveteksten. Videre **utvalg** fra TurOgFriluftsruter på alle objekttyper med objekttype «Fotrute» (FOTRUTE.TEMA == 7426). Til slutt **utvalg:** «helt eller delvis innenfor» på første utvalg (Figur 36).



Figur 36 - Eksempel på flytskjema

Videre var det ønskelig å finne ut om noen av de permanentmerkede fotruter er innenfor bufferzoner.

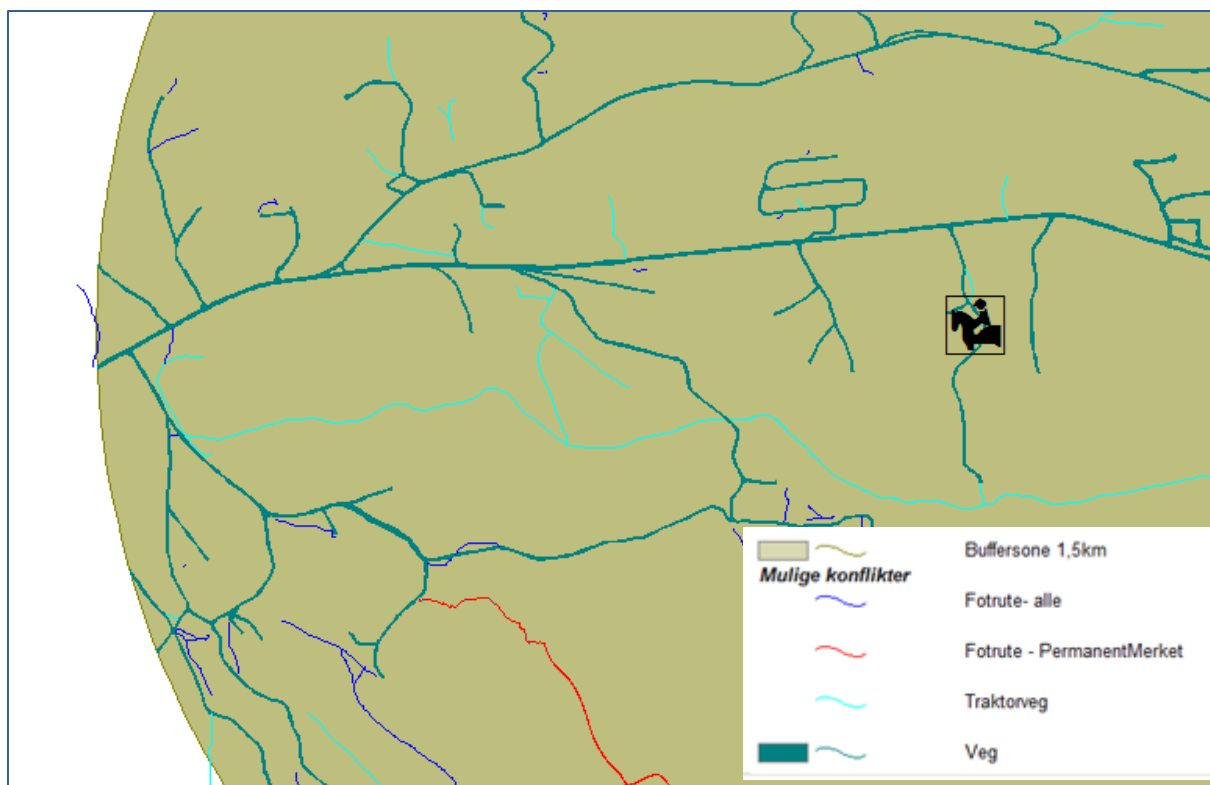
2. Buffer 1,5km på utvalg fra 0618_Bygg - valgt 3 punkt med byggsnummer. Videre **utvalg** fra TurOgFriluftsruter på kun objekttyper med egenskap «PM» - permanent merket (FOTRUTE.RUTEMERKING == PM). Til slutt **utvalg**: «helt eller delvis innenfor» på første utvalg.

Siden hesteriderne også kan bruke veger ble videre analyser utført. Den første gjelder traktorveger. Her kan hestene påføre slitasje.

3. Buffer 1,5km på utvalg fra 0618_Bygg - valgt 3 punkt med byggsnummer. Videre **utvalg** fra 0618_Veg på alle objekter med objekttype «Taktorveg» og geometritype - linje. Til slutt **utvalg**: «helt eller delvis innenfor» på første utvalg.

Siden for å komme til fotruter evt. stier og traktorveger, benytter hesteriderne vanlig veg og det kan skape trafiksikkerhetsproblemer. Det ble kjørt overlay-analyse for å få fram alle veger i bufferzoner.

4. Buffer 1,5km på utvalg fra 0618_Bygg - valgt 3 punkt med byggsnummer. Videre **utvalg** fra 0618_Veg på alle objekter med objekttype «Veg» og geometritype - flate. Til slutt **overlay – Snitt** på første utvalg.



Figur 37 - Hesteridning og mulige konfliktområder

6.1.2 Konflikt i forhold til natur og miljø

Denne gruppen av konflikter er todelt og betrakter utvalgte konflikter i forhold til verneinteresser og videre i forhold til naturskader.

Konflikter i forhold til verneinteresser

Analysene skal avdekke områder hvor det forekommer konflikter relaterte til bevaring av viktige elementer av omkringliggende miljø.

Første analysen skal avdekke de strekninger av ruter og løyper som går over områder med spesiell verdi i forhold til landbruk. Her ble det dannet to kategorier: **Jordbruksareal** og **Fulldyrka jord**. Jordbruksareal er mer omfattende og består av: fulldyrka jord, overflatedyrka jord og innmarksbeite.

Konflikt: Fulldyrka jord – Tur- og Friluftsruter

Analyse: fulldyrkajordkonflikt.xml

Kartvedlegg: K12 – Konflikt: Fulldyrka jord – Tur- og Friluftsrute.

Inngangsdata: Etablerte: Fotrute-flater, Sykkelrute_flater, Skiløype-flater og 0618_AR5.

0618_AR5

0618_AR5 inneholder «Arealressursflater» og tilhører Felles Kartdatabase dekket av produktspesifikasjon for FKB – versjon 4.01 for FKB-AR5 (Statens kartverk 2011a).

Det ble gjennomført SOSI-kontroll for å sjekke konsistensregler. Kontrollen viser også kombinasjoner av målemetoder og oppnådd nøyaktighet.

Stedsfestingsnøyaktighet

Da det gjelder nøyaktighet varierer den fra 0,19 meter til 18,0 meter (5 grupper) der målemetoden var «Digitalisert på skjerm fra scannet samkopi (raster)» eller «Frihåndstegning». Noen objekter mangler egenskap – nøyaktighet.

Egenskapsnøyaktighet

Datasettet inneholder enorm mengde med data og det er derfor vanskelig å vurdere egenskapsnøyaktighet til alle objektene. Denne har allikevel stor betydning for analyser.

Logisk konsistens

SOSI-kontrollen viser Feil: «Flateavgrensingsfeil. Avgrensingsobjektype som ikke er referert i noen flate» og «Dobbel geometri funnet». Flateavgrensingsfeil gjelder en linje som ikke er referert i en flate og siden analysene utføres på flater ville det ikke ha innvirkning på dem, bare om dette gjorde at selve flatene ikke var etablert pga. det. Dessuten forekommer feilene ved flater med «ARTYPE» 50 (Åpen fastmark) og grenser ikke med de flatene som er av spesielt interesse for analyser.

Fullstendighet

Det er også vanskelig å vurdere fullstendigheten til data for hele datasettet, men siden fullstendigheten uttrykker i hvor stor grad eksistens av objekter og egenskaper i datasettet

tilsvarende virkeligheten, ufullstendige data kan i stor grad påvirke analyser som og ikke gi utslag i områder der konflikter forekommer.

Datasettets historikk

SOSI-filen inneholder bl.a. informasjon om ORIGINALDATAVERT - "Skog og landskap, Statens kartverk og kommunen" og KOPIDATO - 20120110.

1. **Utvalg:** Alle flater fra Fotrute-flater og flater fra 0618_AR5 med egenskap «ARTYPE» 21 – fulldyrka jord(AREALRESSURSFLATE:ARTYPE ==21).

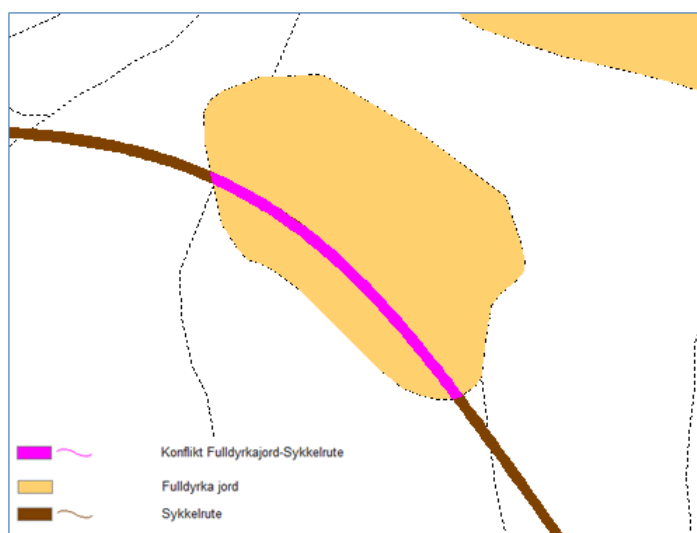
Analysemetode: overlay - Snitt

2. **Utvalg:** Alle flater fra Sykkellrute-flater og flater fra 0618_AR5 med egenskap «ARTYPE» 21 – fulldyrka jord(AREALRESSURSFLATE:ARTYPE ==21).

Analysemetode: overlay - Snitt

3. **Utvalg:** Alle flater fra Skiløype- flater og flater fra 0618_AR5 med egenskap «ARTYPE» 21 – fulldyrka jord(AREALRESSURSFLATE:ARTYPE ==21).

Analysemetode: overlay – Snitt



Figur 38 viser eksempel på resultat av beskrevet analyse som gir utslag om mulig konflikt på fulldyrket jord. Neste analyse omfatter flere typer av arealressursflater.

Figur 38 - Eksempel - mulig konflikt på fulldyrka jord

Konflikt: Jordbruksareal – Tur- og Friluftsruter

Analyse: jordbruksarealkonflikt.xml

Kartvedlegg: K13 – Konflikt: Jordbruksareal – Tur- og Friluftsrute.

Inngangsdata: Etablerte: Fotrute-flater, Sykkelrute-flater, Skiløype-flater og 0618_AR5.

1. Utvalg: Alle flater fra Fotrute-flater og flater fra 0618_AR5 med egenskaper: «Fulldyrka jord», «Overflatedyrka jord» og «Innmarksbeite» (AREALRESSURSFLATE:ARTYPE == 21 OR AREALRESSURSFLATE.ARTYPE == 22 OR AREALRESSURSFLATE.ARTYPE == 23).

Analysemetode: overlay - Snitt

2. Utvalg: Alle flater fra Sykkelrute-flater og flater fra 0618_AR5 med egenskaper: «Fulldyrka jord», «Overflatedyrka jord» og «Innmarksbeite» (AREALRESSURSFLATE:ARTYPE == 21 OR AREALRESSURSFLATE.ARTYPE == 22 OR AREALRESSURSFLATE.ARTYPE == 23).

Analysemetode: overlay - Snitt

3. Utvalg: Alle flater fra Skiløype-flater og flater fra 0618_AR5 med egenskaper: «Fulldyrka jord», «Overflatedyrka jord» og «Innmarksbeite» (AREALRESSURSFLATE:ARTYPE == 21 OR AREALRESSURSFLATE.ARTYPE == 22 OR AREALRESSURSFLATE.ARTYPE == 23).

Analysemetode: overlay - Snitt



Figur 39 - Eksempel - mulig konflikt på jordbruksareal

Neste analyse skal avdekke de strekninger av turer og løyper som går over områder hvor det ble registrert forekomster med viltlevende dyr – «Viltområde». Qadribasen kommunen disponerer inneholder artsdata og hver flate har tilhørende fakta-ark i naturbasen til Direktoratet for Naturforvaltning.

Konflikt: Artsdata – Tur- og Friluftsruter

Analyse: artsdatakonflikt.xml

Kartvedlegg: K14 – Konflikt: Artsdata – Tur- og Friluftsrute

Inngangsdata: Etablerte: Fotrute-flater, Sykkelrute-flater, Skiløype-flater og Artsdata

Artsdata

Quadribasen Artsdata_sti_ok ble eksportert til SOSI for å gjennomføre SOSI-kontroll. Filen inneholder informasjon om SOSI versjon - 3.4. SOSI-kontroll inneholder ikke definisjonsfiler til denne versjonen og kontrollen ble derfor ikke utført. GISLINE har en funksjon for QMS-sjekk hvor det kan sjekkes geometri og egenskaper. Denne viser ingen geometrifeil, men mange feil som gjelder egenskaper: «LINK», «BMARTREG» og «KOMM» som er ulovlige i forhold til valgt objektkatalog – objektkatalog34.gdo, Fagområde: BIOMA.

Stedsfestingsnøyaktighet

Avgrensningslinjer til flater ligger med nøyaktighet 15m og målemetode 82 «Direkte innlagt på skjerm».

Egenskapsnøyaktighet

Som tidligere nevnt har hver flate tilhørende link til naturbasen. Informasjon i naturbasen gjelder bl.a. ID, områdenavn, art/gruppe, verdi og registreringsdato.

Fullstendighet og Datasettets historikk

Filen inneholder ikke informasjon om oppdateringsdato og historikk.

1. Utvalg: Alle flater fra etablert Fotruter-flater og alle flater fra databasen Artsdata_sti_ok.

Analysemetode: overlay - Snitt

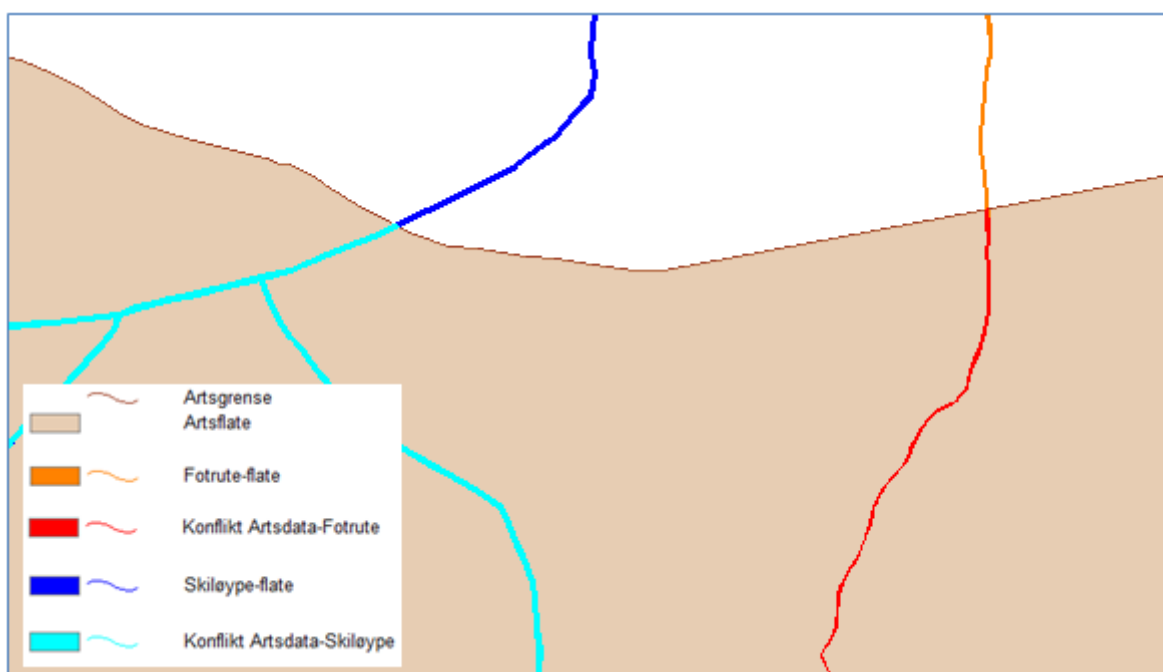
2. Utvalg: Alle flater fra etablert Sykkelruter-flater og alle flater fra databasen Artsdata_sti_ok.

Analysemetode: overlay - Snitt

3. Utvalg: Alle flater fra etablert Skiløyper-flater og alle flater fra databasen Artsdata_sti_ok.

Analysemetode: overlay - Snitt

Figur 40 viser eksempel på utslag av mulig konflikt for viltlevende dyr områder med fotrute og skiløype.



Figur 40 – Eksempel på mulig konflikt for områder med viltlevende dyr

Ruter og løyper som går over myrer er særlig utsatt for slitasje. Det ble derfor gjennomført analyse for å avdekke de mest sårbare strekningene. 0618_AR5 ble tatt som utgangspunkt men siden data i denne ikke er heldekkende ble også Arealdekke brukt på de områder 0618_AR5 ikke dekker, selv om disse data er grovere.

Konflikt: Myr – Tur- og Friluftsruter

Analyse: myrkonflikt.xml

Kartvedlegg: K15 – Konflikt: Myr – Tur- og Friluftsruter

Inngangsdata: Etablerte: Fotrute-flater, Sykkelrute-flater og Skiløype-flater samt 0618_AR5 og Arealdekke.

Kvalitet til 0618_AR5 ble vurdert ved analysen - fulldyrkajordkonflikt.

0618_Arealdekke

Arealdekke tilhører N50 Kartdata og er i følge Kartverket (2013d) tilpasset bruk i målestokk 1:25 000 til 1:100 000, dekker helle landet og nøyaktighet skal ligge mellom ± 2 til 50 meter avhengig av objekttype.

N50 Kartdata er dekket av produktspesifikasjon for N50 Kartdata siste versjon mars 2013 (Statens kartverk 2013c)

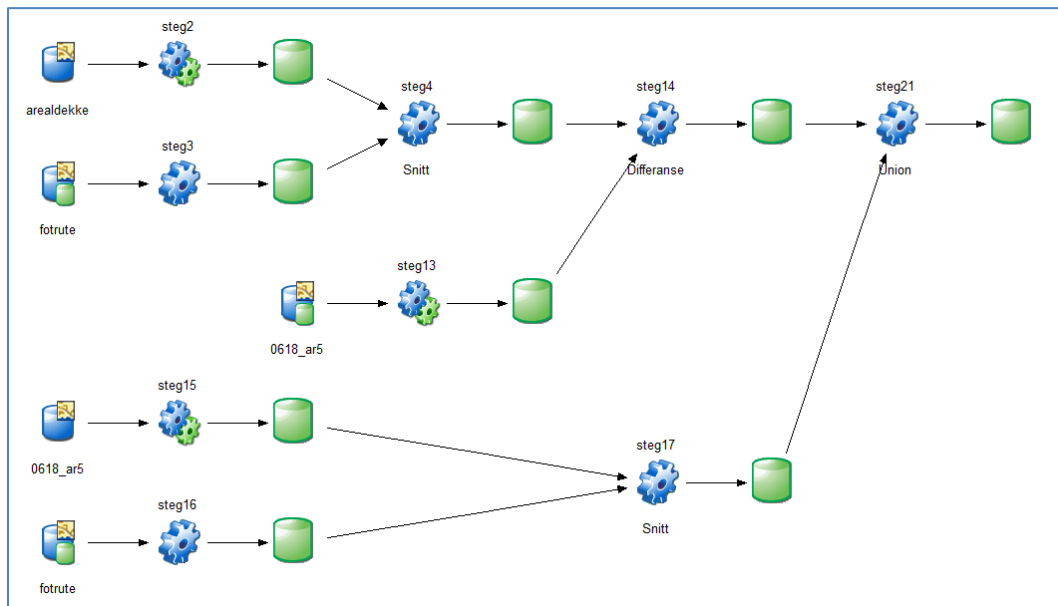
Det ble gjennomført QMS sjekk i GISLINE. Denne viser ingen geometrifeil og alle feilene gjelder ulovlige egenskaper i forhold til objektkatalog40.gdo

I denne analysen måtte det kombineres to separate databaser som skulle supplere hverandre. For å gjøre det ble følgende etapper utført:

1. **Overlay – Snitt** på **utvalg** av alle flater separat til hver av databasene: Fotrute-flater, Sykkelrute-flater og Skiløype-flater, med **utvalg** fra Arealdekke på flatetema «Myr» (MYR.TEMA == 4461).
2. **Utvalg** fra 0618_AR5 på alle arealressursflater – «Myr» og som i tillegg ikke er av type «Ikke kartlag» (AREALRESSURSFLATE.TEMA == 4205 AND AREALRESSURSFLATE.ARTYPE != 90). Dette utvalget ble ved hjelp av **Differanse** trukket fra resultatet i pkt.1. På den måten ble det kun igjen de konfliktområder fra 0618_Arealdekke som ikke overlappes med flater som er myr fra 0618_AR5.
3. Videre ble det gjort separat **utvalg** på alle flater til hver av databasene: Fotrute-flater, Sykkelrute-flater og Skiløype-flater, med samtidig **utvalg** fra 0618_AR5 på flater med «ARTYPE» - Myr (AREALRESSURSFLATE.ARTYPE == 60) og deretter separat **overlay – Snitt**

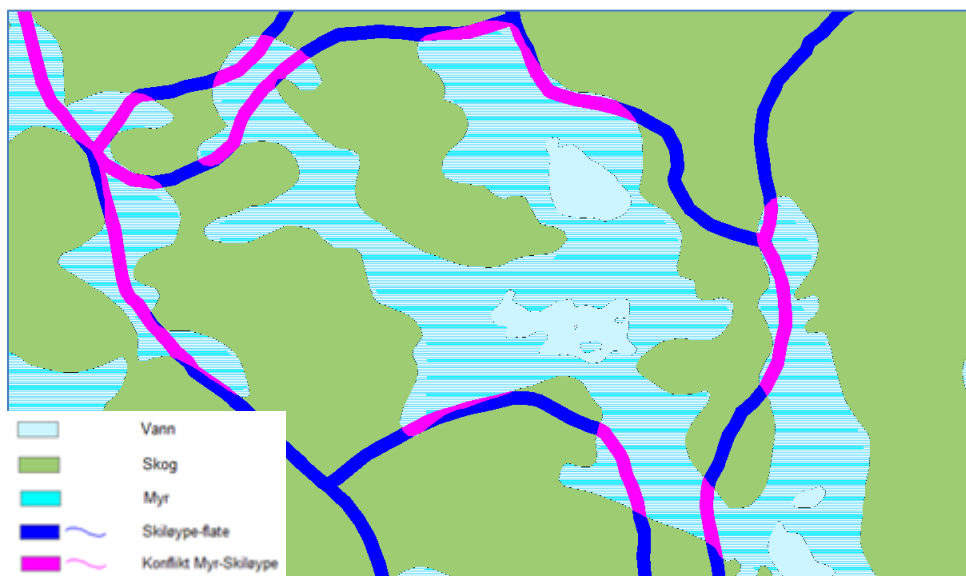
med utvalget på Fotrute-flater, Sykkellrute-flater og Skiløype-flater. Resultatetne ble slått sammen ved hjelp av **overlay - Union** med resultatene fra pkt.2.

Figur 41 viser flytskjema for etapper 1-3 for fotruter.



Figur 41 - Flytskjema til analysen beskrevet i pkt. 1-3 på fotruter

Figur 42 viser hvordan mulige konfliktområder langs skiløyper utformer seg i forhold til arealer dekket av myr.



Figur 42 - Eksempel på utslag av mulige konfliktområder langs skiløyper

Inngrepsfrie naturområder er områder som ligger en kilometer eller mer fra tekniske inngrep. Områdene er inndelt i soner basert på avstand til nærmeste inngrep (Direktoratet for Naturforvaltning 2013).

Villmarkspregede områder – områder som ligger fem kilometer eller mer fra tyngre tekniske inngrep.

Inngrepsfri sone 1 – områder som ligger mellom tre og fem kilometer fra tyngre tekniske inngrep.

Inngrepsfri sone 2 – områder som ligger mellom en og tre kilometer fra tyngre tekniske inngrep.

Inngrepsnære områder – områder som ligger mindre enn en kilometer fra tyngre tekniske inngrep.

Det er viktig å avdekke hvilke av tur- og friluftsruter krysser inngrepsfrie soner for å sette begrensninger til inngrep ved f.eks. tilrettelegging av stier og løyper som kan rangeres som teknisk inngrep.

Konflikt: INON – Tur- og Friluftsruter

Kartvedlegg: K16 – Konflikt: INON – Tur- og Friluftsruter

Inngangsdata: Etablerte: Fotrute-flater, Sykkelrute-flater, Skiløype-flater og INON_2013.

INON_2013

INON tema er dekket av SOSI standard – generell objektkatalog – versjon 4.0 Fagområde: Landskap (Statens kartverk 2006b). Det ble gjennomført SOSI-kontroll for å sjekke konsistensregler. Kontrollen viser ingen feil.

Målemetoden på objektene i databasen er «Beregnet», og nøyaktigheten til flateavgrensninger er stort sett 2m. Som utgang til beregning ble brukt FKB-data (opphav). Datafangsdato er satt til 12.03.2013 2013.

1. Analyse: inonkonflikt-sone1.xml

Utvalg: Separat utvalg på alle flater til hver av databasene: Fotrute-flater, Sykkelrute-flater og Skiløype-flater, med samtidig **utvalg** fra INON_2013 database på flater med egenskap INONSONE 1 (INONOMR:INONSONE == 1)

Analysemetode: overlay - Snitt

2. Analyse: inonkonflikt-sone2.xml

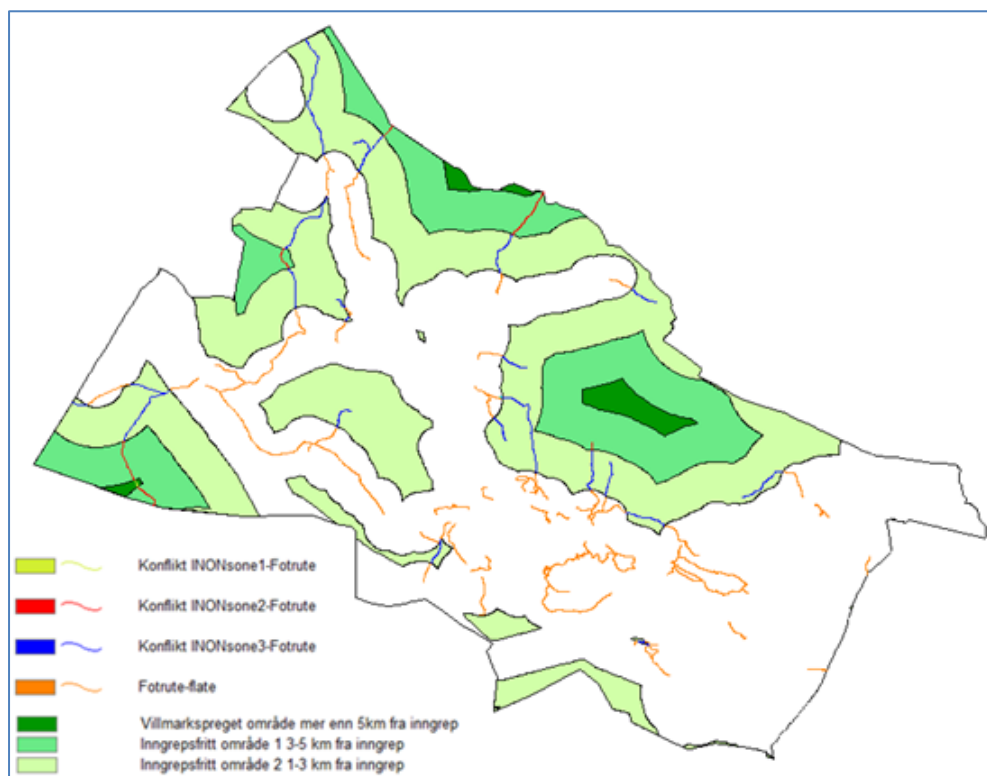
Utvalg: Separat utvalg på alle flater til hver av databasene: Fotrute-flater, Sykkelrute-flater og Skiløype-flater, med samtidig **utvalg** fra INON_2013 database på flater med egenskap INONSONE 2 (INONOMR.INONSONE == 2)

Analysemetode: overlay - Snitt

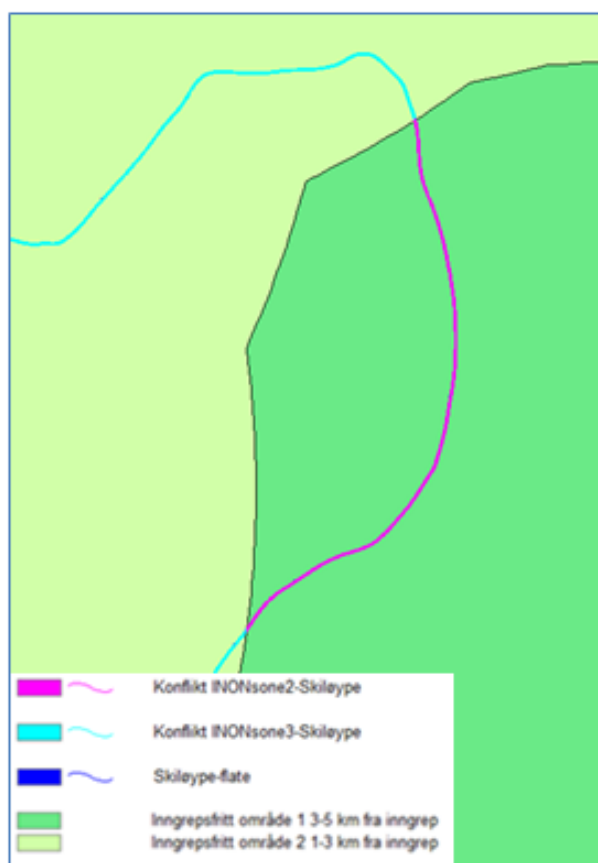
3. Analyse: inonkonflikt-sone3.xml

Utvalg: Separat utvalg på alle flater til hver av databasene: Fotrute-flater, Sykkelrute-flater og Skiløype-flater, med samtidig **utvalg** fra INON_2013 database på flater med egenskap INONSONE 3 (INONOMR:INONSONE == 3)

Analysemetode: overlay - Snitt



Figur 43 -
Konfliktstrekninger
av fotruter i
forhold til INON
soner



Figur 43 viser konfliktstrekninger langs fotruter i forhold til INON soner. Konflikt med Sykkelruter forekommer ikke, mest sannsynlig pga. at disse følger veger som er inngrep. Figur 44 viser derimot et nærbilde av skiløyper som går over 2 INON soner.

Figur 44 - Skiløyper som går over to INON soner

Konflikter i forhold til naturskader

Områder med fare for forekomst av naturfenomener som skred og ras, hvor tiltak som hever sikkerheten til de som ferdes i tilrettelagte ruter og løyper burde sjekkes. Til denne analysen ble brukt varsemndskart utarbeidet av NGU: SnoSkredSnoAksomhet og SteinkredAksomhet. I følge Norges Geologiske Undersøkelse (2012a) inneholder datasettene flater med områder hvor henholdsvis potensielt snøskred eller steinsprang kan løsne, samt utløpsområdene til disse. I beskrivelsen for spesifikasjonen som ble mottatt sammen med data (ND_Snøskred – aktsomhet (NGU 2012b) og ND_Steinsprang – aktsomhet (NGU 2012a)) er det avklart at datasettet er tilpasset bruk med N50 bakgrunnsdata i målestokk 1:5000. Nøyaktigheten er dermed veldig grov med tanke på analysene som skal utføres.

Utløps- og utløsningsområdedefinisjoner fra begge datasettene er dekket av SOSI-generell objektkatalog - Fagområde: Skreddata (Statens kartverk 2006c).

Stedsfestingsnøyaktighet

Stedsfestingsnøyaktighet er ikke angitt, målemetode på flater er «Beregnet».

Egenskapsnøyaktighet og Fullstendighet

Siden dataene er veldig grove blir både egenskapsnøyaktighet og fullstendighet også begrenset.

Datasettets historikk

SOSI-hode inneholder bl.a. informasjon om eier - Norges Geologiske Undersøkelse, produsent også NGU samt prosess historie hvor det står bl.a. at kartene er utarbeidet fra en datamodell i 2010, og at feltarbeid ikke ble gjort (Figur 48).

Konflikt: Steinsprang – Fot- og Sykkelruter

SOSI-kontrollen for SteinSkredAktsomhet viser 8425 feil på datasettet. Kontrollen gir utslag på elementer som er ulovlige i forhold til generellobjektkatalog som f.eks. «TEMAKVAL» men som er presisert i produktspesifikasjonen (NGU 2012a), samt elementer som mangler. Blant logisk konsistensregler som gjelder geometri, forekommer det dobbel geometri. I advarslene finnes det mange blinde noder. Dette betyr at i tillegg til at dataene er grove, må det tas høyde til at analysene ikke kan settes stor troverdighet til, men kan brukes for å få en viss oversikt om mulige konflikter.

Analyse: steinsprangkonflikt.xml

Kartvedlegg: K17 – Konflikt: Steinsprang – Fot- og Sykkelruter.

Ingangsdata: Etablerte: Fotrute-flater, Sykkelrute-flater, samt SteinSkredAktsomhet.

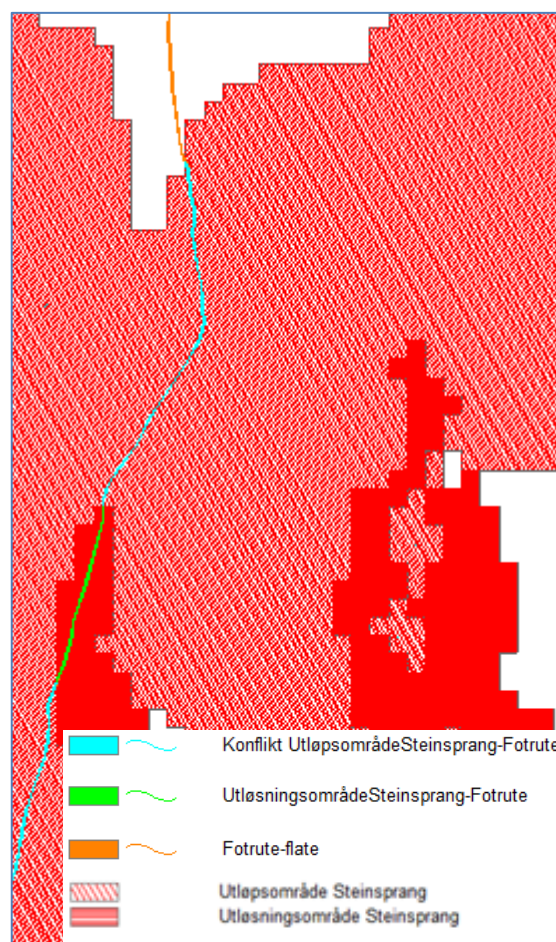
- 1. Utvalg:** Separat utvalg på alle flater til hver av databasene: Fotrute-flater og Sykkelrute-flater, med samtidig **utvalg** fra SteinSkredAktsomhet på flater med Objekttype: «Utlosningomr» og egenskap «SKREDTYPE» 3 – Steinsprang (UTLOSNINGOMR.SKREDTYPE == 3).

Analysemetode: overlay- Snitt

2. **Utvalg:** Separat utvalg på alle flater til hver av databasene: Fotrute-flater og Sykkelrute-flater, med samtidig **utvalg** fra SteinSkredAksomhet på flater med Objekttype: «Utlopsomromr» og egenskap «SKREDTYPE» 3 – Steinsprang (UTLOPSOMR.SKREDTYPE == 3).

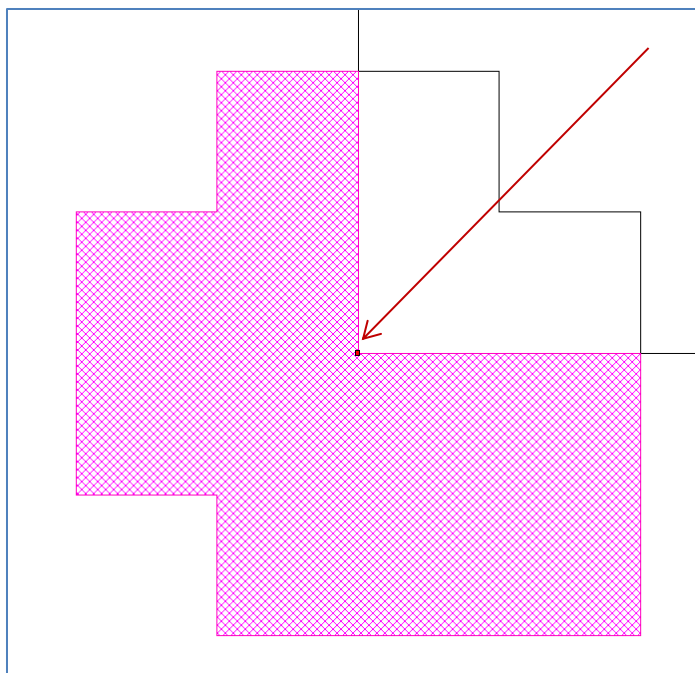
Analysemetode: overlay- Snitt

Figur 45 - Eksempel på mulige konflikter langs fotruter i forhold til grove data



Konflikt: Snøskred - Skiløyper

SOSI-kontrollen for SnoSkredAksomhet viser 13697 feil på datasettet. Egenskap «SKREDTYPE» har ulovlig egenskapsverdi [20] – denne er ikke presisert i SOSI-generellobjekt katalog, men finnes i produktspesifikasjonen (NGU 2012b) og [20] tilsvarer kodenavn «Snøskred». «TEMAKVAL» som slår ut som feil, er også presisert i spesifikasjonen. Blant logisk konsistensregler som gjelder geometri, forekommer det dobbel geometri og ikke etablerte knutepunkter. En del flater har representasjonspunkt utenfor sine grenser. I advarslene finnes det også mange blinde noder. Når det gjelder flatepunkter ligger, mange av dem på avgrensning av flaten. Det virker som om flatene er etablerte men, siden punkter ligger på linjer som er avgrensning av flaten slår, det ut som feil (Figur 46).



Figur 46 - Flateavgrensningfeil - pilen peker på flatepunkt

Dette datasette har i likhet til SteinSkredAktsomhet grove data og det må også her tas høyde til at analysene ikke kan settes stor troverdighet til, men kan allikevel brukes for å få en vis oversikt om mulige konflikter.

Analyse: snøskredkonflikt.xml

Kartvedlegg: K18 – Konflikt: Snøskred - Skiløyper

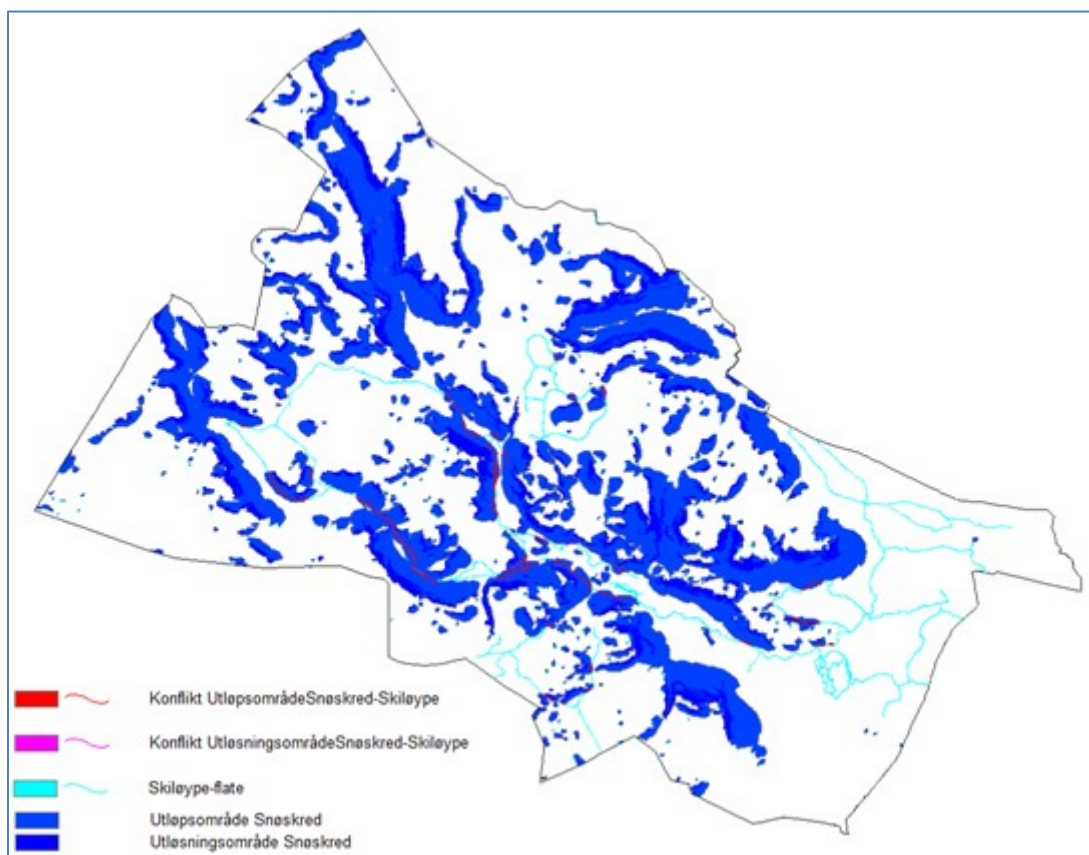
Ingangsdata: Etablerte Skiløyper-flater, samt SnøSkredAktsomhet.

1. Utvalg: Utvalg på alle flater til database Skiløype-flater med samtidig **utvalg** fra SnoSkredAktsomhet på flater med Objekttype: «Utlosningomr» og egenskap «SKREDTYPE» 20 – Snøskred (UTLOSNINGOMR.SKREDTYPE == 20).

Analysemetode: overlay - Snitt

2. Utvalg: Utvalg på alle flater til database Skiløype-flater med samtidig **utvalg** fra SnoSkredAktsomhet på flater med Objekttype: «Utlopsomr» og egenskap «SKREDTYPE» 20 – Snøskred (UTLOPSOMR.SKREDTYPE == 20).

Analysemetode: overlay - Snitt



Figur 47 - Resultat av Snøskredkonflikt-analyse

Den siste analysen går ut på å avdekke de strekninger av skiløyper som går over innsjøer og større elver, siden disse kan skape fare til de som preparerer løyper med store og tunge maskiner.

Konflikt: Vann - Skiløyper

Analyse: vannkonflikt.xml

Kartvedlegg: K18 – Konflikt: Vann - Skiløyper

Inngangsdata: Etablerte Skiløype-flater og 0618_Vann

0618_Vann

0618_Vann er en del av Felles Kartdatabase og er dekket av produktspesifikasjon for FKB. Ut ifra SOSI-filen er versjonen til SOSI - 4.0. Eldst tilgjengelig på Kartverket sine sider er FKB-Vann spesifikasjon gjelder versjon 4.01 (Statens kartverk 2011b).

Det ble gjennomført SOSI-kontroll for å sjekke konsistensregler. Kontrollen viser også kombinasjoner av målemetoder og oppnådd nøyaktighet.

Stedsfestingsnøyaktighet

Når det gjelder nøyaktighet, varierer den fra 0,33 meter til 4,0 meter. Det er også flere grupper som mangler nøyaktighetsangivelse hvor målemetoden er: «Frihåndstegning: Direkte innlagt på skjerm», «Stereoinstrument(analytisk plotter)» eller «Digitalt stereoinstrument».

Egenskapsnøyaktighet

Datasettet inneholder enorm mengde med data og det er derfor vanskelig å vurdere egenskapsnøyaktighet til alle objektene.

Logisk konsistens

SOSI-kontrollen gir utslag på ulovlig objekttype benyttet for avgrensning av flaten. Dette gjelder objekttype «Innsjø» Siden REGISTRERINGSVERSJON er "FKB" "3.4 eller eldre ble kontroll mot FKB 3.4 gjennomført også, men denne ga samme resultat som den forrige utført mot FKB 4.0. Objekttypen er spesifisert i tilgjengelig produktspesifikasjon.

Fullstendighet

Det er også vanskelig å vurdere fullstendigheten til data for hele datasettet, men både fullstendighet og egenskapsnøyaktighet er viktige for analysene.

Datasettets historikk

SOSI-filen inneholder bl.a. informasjon om produktspesifikasjon (FKB-Vann 4.0), tidspunkt for uttrekk (2010-01-16 21:40:32) og at det er uttrekk fra NGIS arkiv: 06Vann.

Utvalg: Alle flater fra database: Skiløype-flater, med samtidig **utvalg** fra 0618_Vann på flater med «FTEMA» 3101 - Innsjø og «FTEMA» 3201 – Elvbekk (ELVBEKK.FTEMA == 3201 OR INNSJØ.FTEMA == 3101).

Analysemetode: overlay – Snitt

Figur 48 viser forløp av en skiløype og utslag på overlapp ved enkelte strekninger til skiløype.



Figur 48 - Utslag på vannkonflikt mot skiløype

6.2 Resultatanalyse

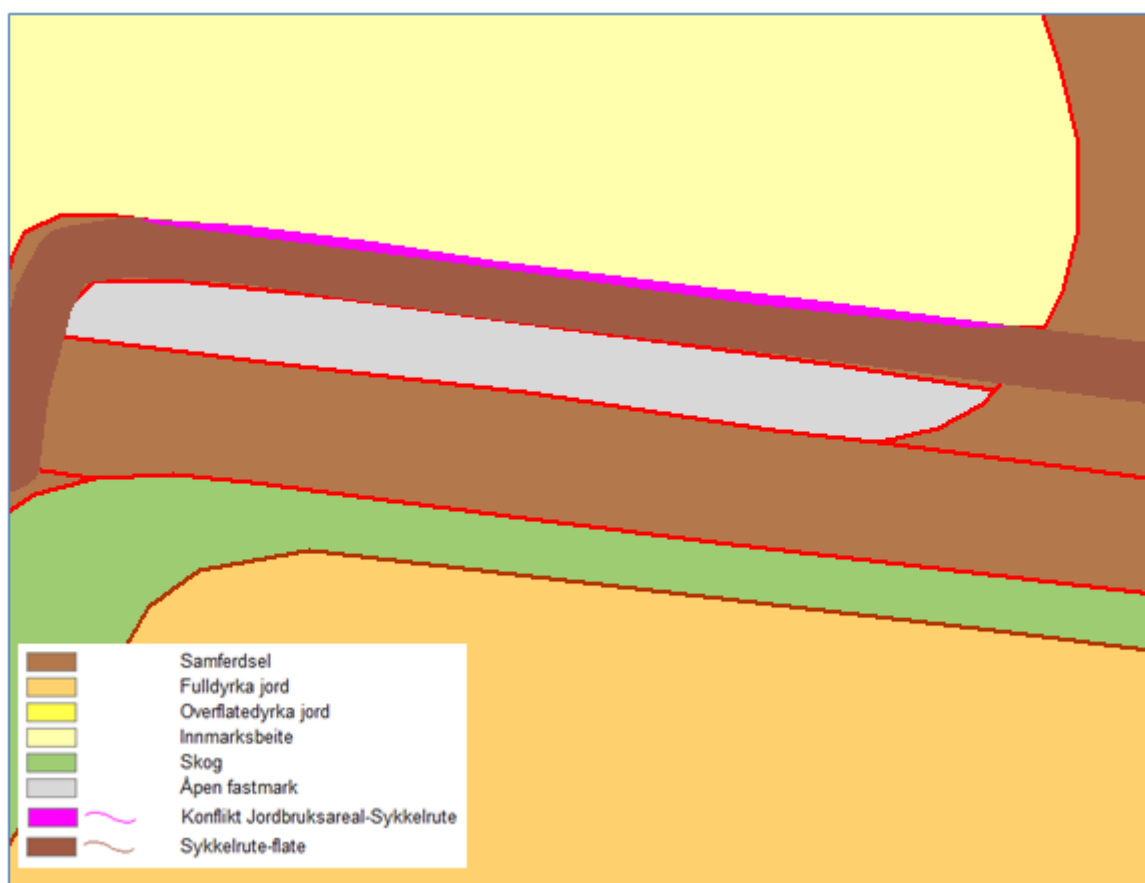
Alle analysene er vedlagt oppgaven i form av xml-filer. Xml-filene kan åpnes i GISLINE slik at analysene kan gjenbrukes. GISLINE jobber med Quadibaser og det er derfor nødvendig å etablere de for å kunne gjenbruke analysene. Hemsedal kommune bruker GISLINE og det ble brukt samme navn av inngangsdata i analysene som kommunen bruker i sine prosjekter. Analysene kan derfor enkelt gjenbrukes ved f. eks. rullering av planen eller etter behov, selv om innhold i de respektive inngangsdata skulle endre seg. Utvalgene i analysene er også mulig å endre om det skulle vise seg at det er behov for det.

Noen av analysene ble alt gjenbrukt ved denne oppgaven. Etter gjennomføring av dem ble det f. eks. oppdaget at noen av parameterne måtte justeres, eller ved etablering av flater på fotruter, sykkelruter og skiløyper, ble det oppdaget at noen av dem ikke var med. Dette var forårsaket av manglende egenskap – «ruttebrede». Analysene ble derfor kjørt på nytt. Siden

hvert resultat kan lagres som separat Quadribase med egne tegne- og utvalgsregler, kan disse etter å ha kjørt analysen på nytt overskrive Quadribasen med den første utgave av analyse, og det nye resultatet kommer opp i prosjektet «automatisk».

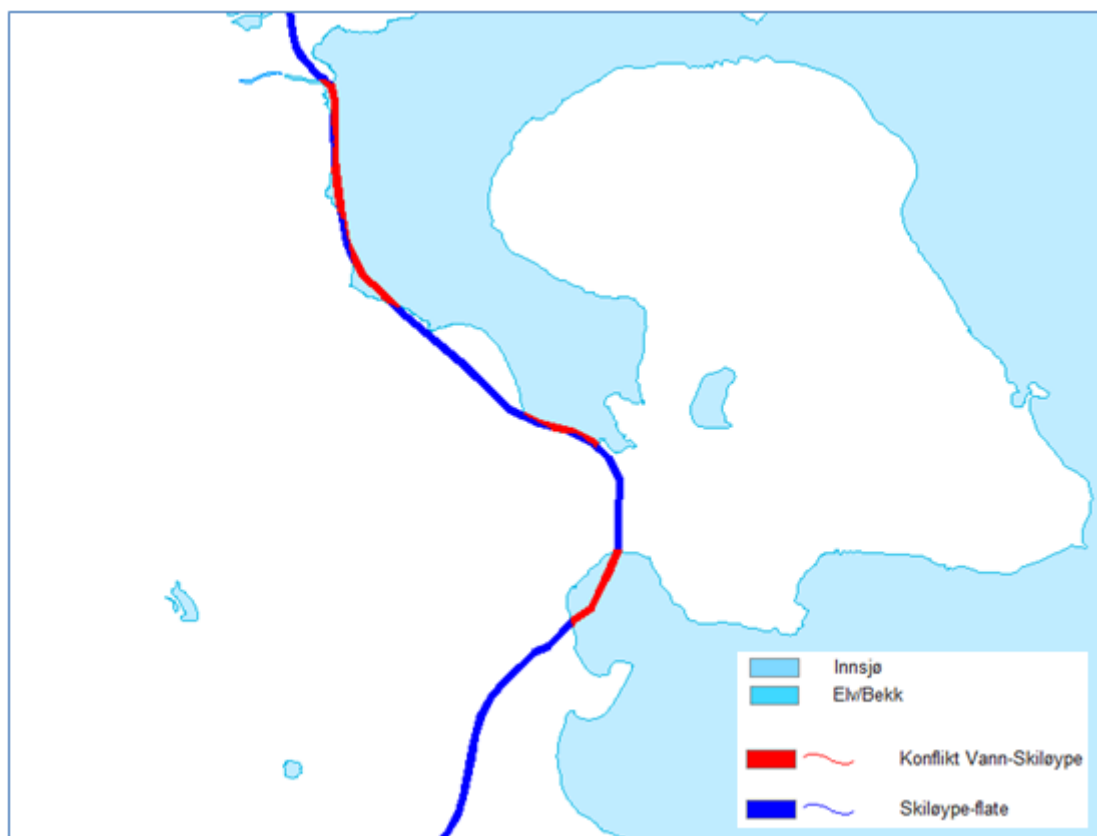
Når det gjelder resultatene til analysene, må det tas høyde for at lav stedfestingsnøyaktighet eller ufullstendige data kan forårsake feil i resultatter.

I forbindelse med analyser utført f. eks. på 0618_AR5 vil i noen tilfeller konfliktanalyser gi utslag på konflikt ved at arealresursflater til «Samferdsel» t.d. «Veg» eller «Sykkelveg» tilsvarer de reelle arealene, mens bredden på flater til «Fotruiter», «Sykkelryter» og «Skiløyper» er basert på egenskap «rutebredde» som er definert i intervaller og bare er en viss tilnærming til den faktiske bredden. På den måten vil flere konfliktsteder ikke være det. Som vist på figur 49 vil flaten som analysen viser som konflikt, tvilsomt være det siden sykkelrute følger veg og ikke bruker mer areal enn vegen selv gjør.

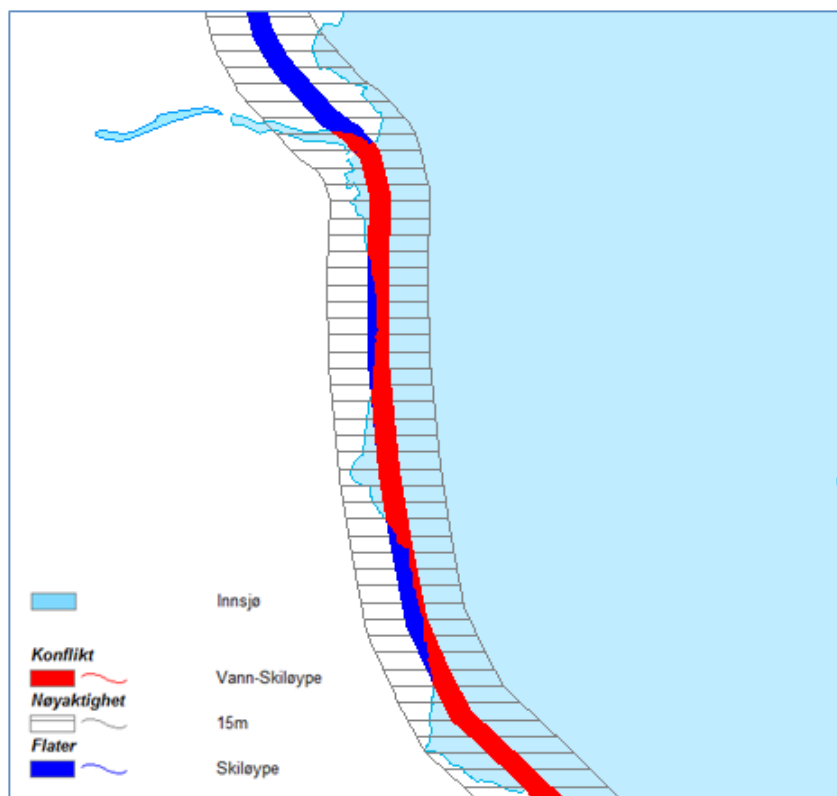


Figur 49 - Eksempel på feil i analyser

En annen aspekt ved analysene, som er verd å nevne er stedfestingsnøyaktighet til de fleste skiløypene - 15meter. Dette kan forårsake at noen steder blir konflikter fra analysen feil, samtidig som noen strekninger kan være reelt konflikt selv om det ikke gir utslag i analysen. Figur 50 viser forløp av en skiløype. Ved forskyving av denne, ville analysen gitt et annet resultat. Her er det derfor nødvendig å se resultatene i større sammenheng og vurdere dem i forhold til stedfestingsnøyaktighet. Det ble gjennomført visualisering av nøyaktigheten i denne oppgaven og denne kan også brukes for å se mulig avvik i forhold til det som er registrert. Visualisering var utført på geometritype – linje slik at i forhold til flater som andre analyser var utført på må det evt. også tas høyde til rutebredde. Det er allikevel en enkel måte å visualisere problematiken på (Figur 51).

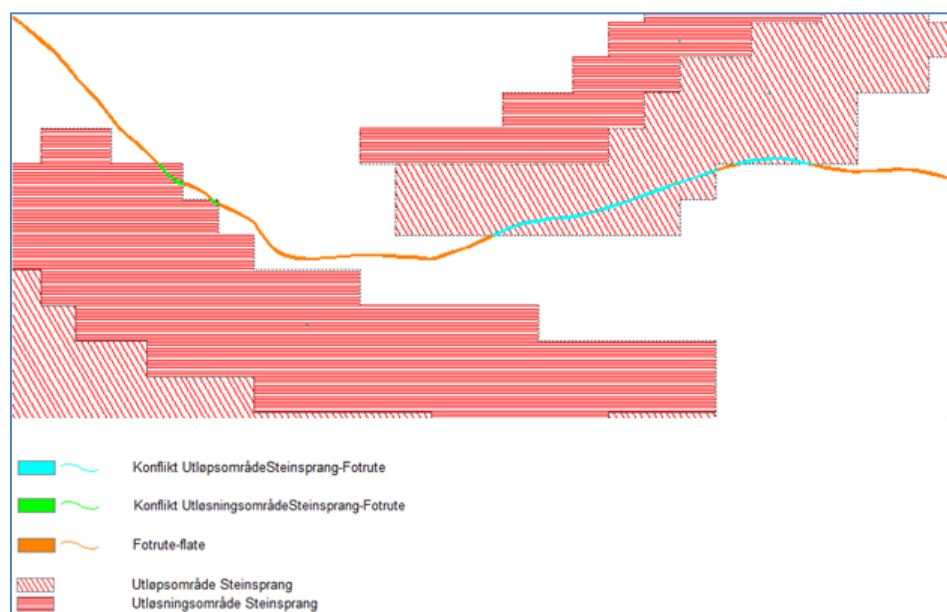


Figur 50 - Mulig innvirkning av nøyaktighet på analyseresultat



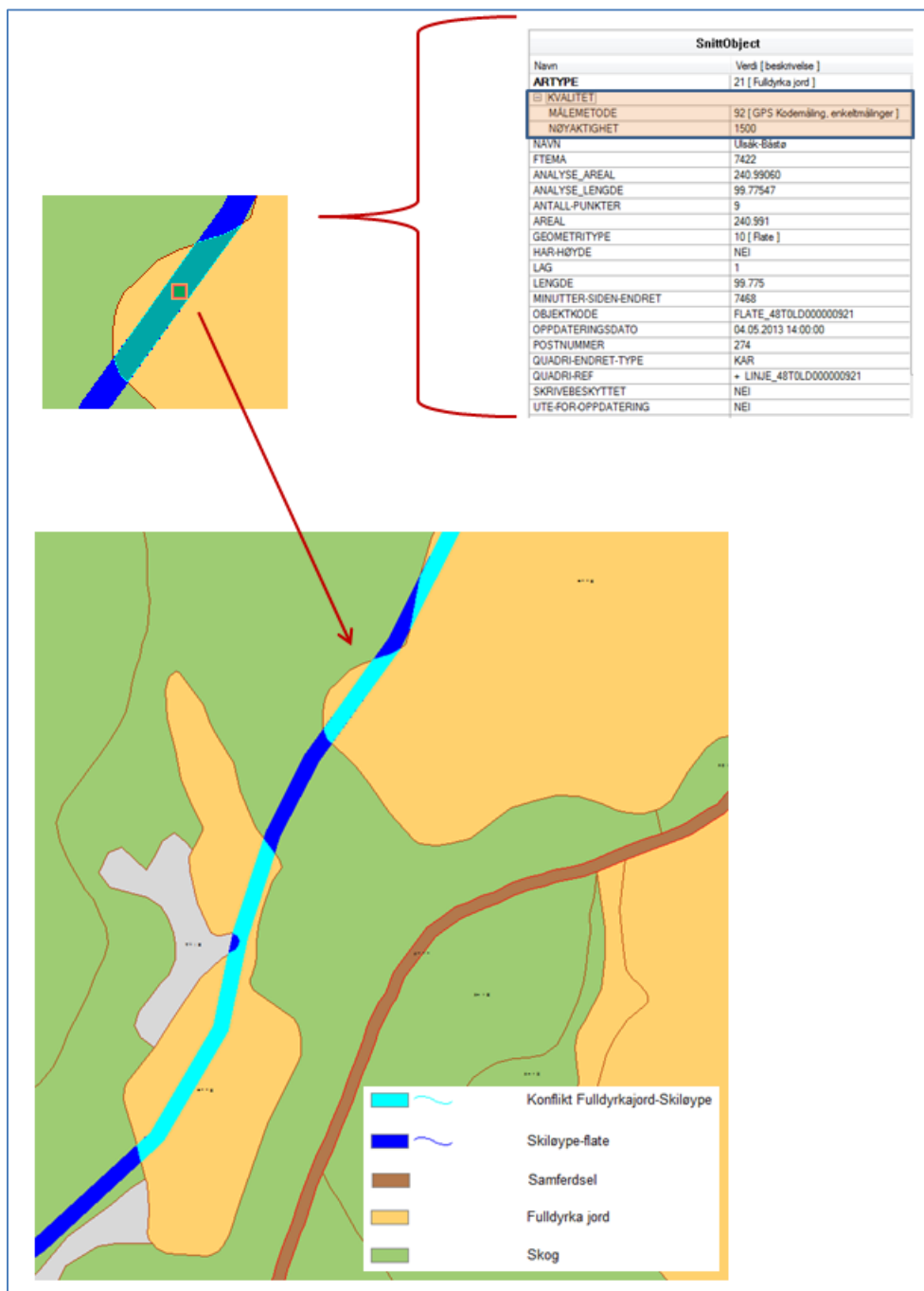
Figur 51 - Resultat av analysen i forhold til visualisering av nøyaktighet

Ved analyser basert på SteinSkredAksomhet og SnoSkredAksomhet er data veldig grove og som figur 52 viser, utslag på konflikt for fotrute i utløsningsområde for steinsprang kan vurderes som tvilsomt og bedre data til denne analysen burde brukes for å få mer sikker resultat.



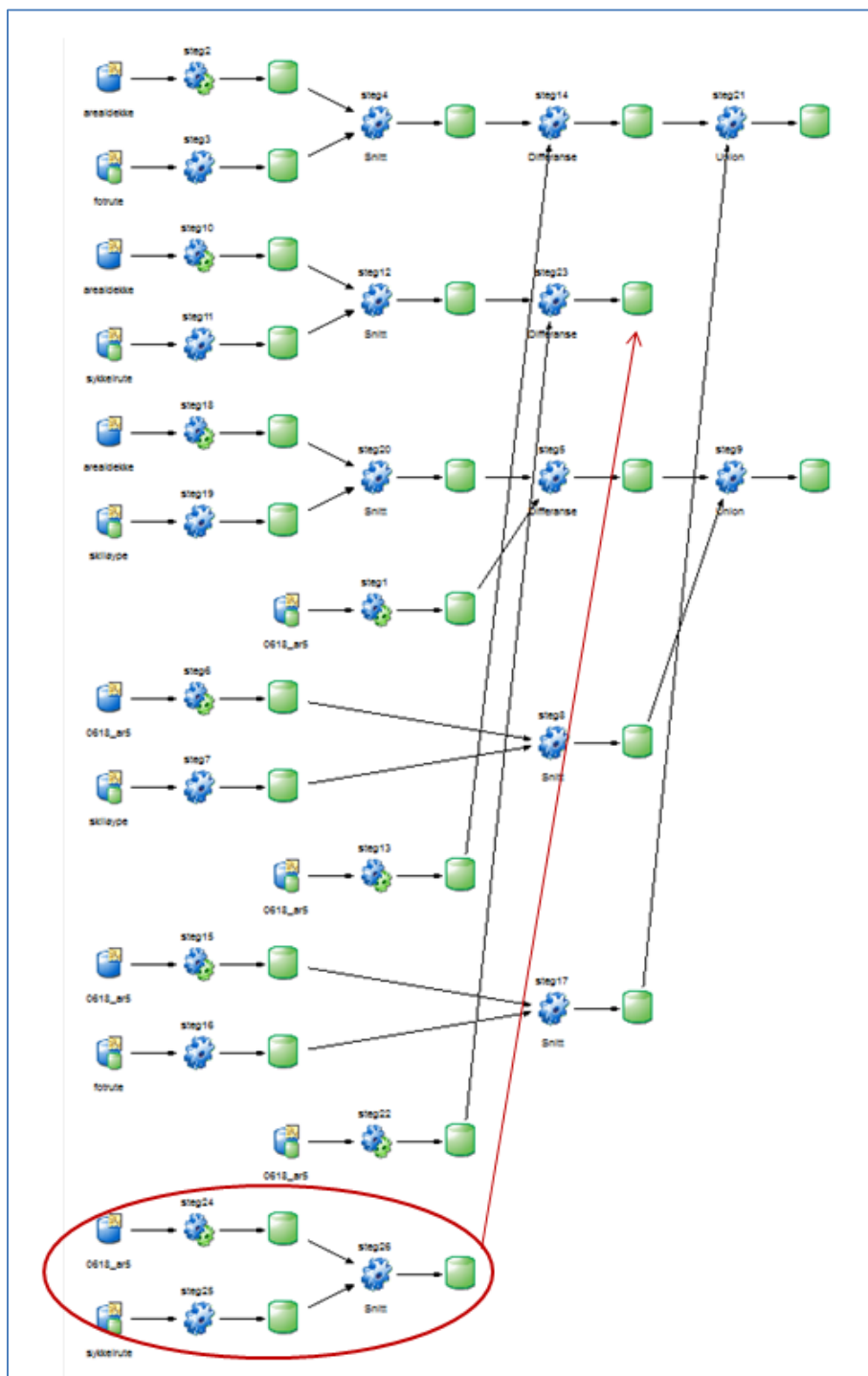
Figur 52 - Mulig feil grunnet grove data

Siden stedfestingsnøyaktighet er veldig viktig, ble det derfor ved alle analyser forsøkt å beholde angivelse til nøyaktighet på alle ruter og løyper, slik at det er mulig å få den egenskapen fram på de strekningene som gir utslag som konflikt som vist på figur 53.



Figur 53 - Forklaring til problemet med stedfestingsnøyaktighet

Til slutt når det gjelder mulighet til å gjenbruke analysene, er det viktig å påpeke at i noen tilfeller kan det være nødvendig å modifisere flytskjemaer. Et eksempel kan være analysen presentert på figur 54.



Figur 54 - "0" resultat og konsekvensene i et flytskjema

I denne er det ingen sykkelruter som overlapper med utvalget fra 0618_AR5 og siden resultatet av «Snitt» er «0», er det ikke mulig å koble dette steget videre. Dette kan evt. gjøres ved seinere gjenbruk av analyser, hvis resultatet får annen verdi enn «0». Skulle det også skje at noen mellom steg gir «0» resultat, vil det ikke være mulig å gjennomføre videre analyser som baseres seg på dette steget. Det er en ulempe med tanke på gjenbruk av analyser.

6.3 Presentasjon av resultater

Siden resultatene av analysene er spredd over hele kommunen som opptar et stort areal, ble det valg å presentere resultater på kart i A0-format (vedlagt oppgaven som Kartvedlegg K1-K19) og med utsnitt i oppgaveteksten som viser eksempler ved beskrivelse av utførte analyser.

GISLINE bruker Quadribaser og dette formatet blir også brukt av kommunen til å ha innsyn i resultatene. GISLINE gir utallige muligheter til presentasjon på skjermen, også av kombinasjon av de enkelte analysene. Autor av denne oppgave opplevde det likevel vanskelig å presentere resultatene som kart med layout, hvor mulighetene til presentasjon i programmet er lite fleksible i forhold til layout og innholdsfortegnelser ved utskrift.

Alle analysene ble utført på Quadribaser, men siden det ble lagt stor vekt på standarder, og kontroll til inngangsdata, ble det formatet som kontrollen ble utført på lagt ved oppgaven.

Resultatene av KML validering samt SOSI-kontroller er ikke vedlagt oppgaven. Disse var i første omgang tenkt å legges ved som dokumentasjon, men siden rapportene inneholder titalls lange sider med kontrollresultater, for f.eks. 0618_Veg består resultatet av 36 sider, ble det gått bort fra det. Det er likevel lagt ved, resultat av SOSI-kontroll utført på TurogFriluftsruter.sos som er resultatet av kartlegging.

Som nevnt tidligere blir hver analyse lagret som XML-fil og alle utførte analysene med flytskjemaer er vedlagt oppgaven i dette formatet.

7 KONKLUSJON

Målet med oppgaven var å analysere arealbruken og avdekke eventuelle konfliktområder knyttet til bruk av sti- og løypenettet i Hemsedal kommune og i min mening er dette gjennomført. Oppgaven inneholder utover det en kvalitetsvurdering av inngangsdata med dokumentasjon av kontrollene og analyse av hvordan denne kvaliteten kan påvirke resultatene i analysen.

For å kunne utføre analysene var det nødvendig å kartlegge sti- og løypenettet, og det ble også foretatt en diskusjon over gjeldende SOSI-standard: Fagområde - Friluftsliv. Det ble forsøkt å forholde seg til standarden så langt det var mulig i forhold til de mulighetene og begrensningene den gir. Denne delen av oppgaven var mye mer krevende og omfattende enn først antatt. Dette ble i stor grad forårsaket av ufullstendige data fra 0618_Veg (FKB), og et ønske om å beholde egenskaper som «nøyaktighet» og «ruteFølger» samt «navn» på de kartlagte objektene, som videre forårsaket segmentering av sti- og løypenettet og mer tidskrevende behandling av data.

Resultatene fra analysen vil også kunne gjenbrukes, siden det i noen tilfeller kreves å modifisere dem. Hoved «rammer» for analysene er etablerte og det var et av målene i denne oppgaven.

7.1 Egenevaluering

Jeg synes jeg har kommet godt i mål med oppgaven og har svart problemstillingen på en tilfredsstillende måte. Læringsutbytte av oppgaven har også vært stor og ved å utforske problemstillingen og målsetningene i oppgaven har jeg økt min kompetanse innen geomatikk og særlig spesialisering innen GIS i forhold til arealanalyse og gjeldende standarder, samt bruk av GISLINE programvaren.

8 LITTERATURLISTE

- Direktoratet for Naturforvaltning (2013) *Inngrepsfrie Naturområder i Norge* [online]. URL: <http://www.dirnat.no/inon/> (10.03.2014)
- Galdos Systems Inc. (2013), *KML Validator* [online]. URL: <http://www.kmlvalidator.com/home.htm> (10.04.2013)
- Geovekst (1997) *Geovekst – Veiledningsdokument* [online]. URL: <http://www.statkart.no/Documents/Om%20Kartverket/Geovekst/Veiledningsdokumentasjon/i5-20.pdf> (14.05.2013)
- Hemsedal – kommune i Buskerud (2013) *Store Norske Leksikon* [online]. URL: http://snl.no/Hemsedal/kommune_i_Buskerud (12.04.2013)
- Hemsedal kommune (2011) *Årsmelding for Hemsedal kommune* [online]. URL: http://www.hemsedal.kommune.no/hemsedalfiles/Planar/Årsmelding/Årsmelding_2_011_vedtatt.pdf (12.04.2013)
- Heywood, I., S.Cornelius og S.Carver (2006) *An Introduction to Geographical Information Systems*. Harlow: Pearson Education Limited
- Kartverket (2013a), *SOSI-Kontroll med SOSI-Vis* [online]. URL: <http://statenskartverk.no/Standarder/SOSI/SOSIkontroll-med-SOSIvis/> (11.03.2013)
- Kartverket (2013b), *SOSI* [online]. URL: <http://kartverket.no/Standarder/SOSI/>
- Kartverket (2013c) *FKB – Felles kartdatabase* [online]. URL: <http://www.statkart.no/kart/kartdata/vektorkart/fkb/> (10.05.2013)
- Kartverket (2013d) *N50 Kartdata*. [online].:URL <http://www.kartverket.no/Kart/Kartdata/Vektorkart/N50/> (10.05.2013)
- Kvantitativ metode (2013) *Wikipedia* [online]. URL: http://no.wikipedia.org/wiki/Kvantitativ_metode (14.05.2013)
- Lykkja, H., K.Øyen, og Y.Rekdal (1991) *Reiseliv og areal. Ein metode for kartlegging og presentasjon av reiselivet sine arealinteresser*. ÅS: NIJOS.
- Norges geologiske undersøkelse (2012a) *SOSI Produktspesifikasjon versjon 4.0. Produktnavn: ND_Steinprang – aktsomhetområder. pdf* (10.04.2013)
- Norges geologiske undersøkelse (2012b) *SOSI Produktspesifikasjon versjon 4.0. Produktnavn: ND_Snøskred – aktsomhetområder.pdf* (10.04.2013)

- Norkart Geoservice AS (2013) *Analyse* [online]. URL: <http://www.nkgs.no/wip4/analyse/d.epl?cat=19405> (10.03.2013)
- Open Geospatial Consortium Inc. (2008) *OGC 07-147r2. Standard online* [online]. URL: <http://www.opengeospatial.org/standards/kml> (10.03.2013)
- Pythagoras (2013) *Wikipedia* [online]. URL: <http://no.wikipedia.org/wiki/Pythagoras> (14.05.2013)
- Quadri (2012) *Wikipedia* [online]. URL: <http://no.wikipedia.org/wiki/Quadri> (14.05.2013)
- Smith, Goodchild og Longley (2010) *Geospatial Analysis – 4th Edition* [online]. URL: <http://www.spatialanalysisonline.com/HTML/index.html> (12.02.2013)
- Statens kartverk (2001) *Kvalitetssikring av oppmåling, kartlegging og geodata (Geostandarden). Standard online* [online]. URL: <http://www.kartverket.no/Standarder/Standarder-for-geografisk-informasjon/> (10.03.2013)
- Statens kartverk (2006a) *SOSI standard – generell objektkatalog versjon 4.0. Fagområde: Samferdsel generell. Standard Online* [online]. URL: <http://www.kartverket.no/Standarder/SOSI/SOSI-standard-del-2/> (14.05.2013)
- Statens kartverk (2006b) *SOSI standard – generell objektkatalog versjon 4.0. Fagområde: Landskap. Standard Online* [online]. URL: <http://www.kartverket.no/Standarder/SOSI/SOSI-standard-del-2/> (14.05.2013)
- Statens kartverk (2006c) *SOSI standard – generell objektkatalog versjon 4.0. Fagområde: Skreddata. Standard Online.* [online]. URL: <http://www.kartverket.no/Standarder/SOSI/SOSI-standard-del-2/> (14.05.2013)
- Statens kartverk (2009) *Satelittbasert Posisjonsbestemmelse. Standard Online* [online]. URL: <http://www.kartverket.no/Standarder/Standarder-for-geografisk-informasjon/> (10.03.2013)
- Statens kartverk (2011a) *SOSI Del 3 Produktspesifikasjon for FKB – AR5. Versjon 4.02-2011-12-01. Standard Online* [online]. URL: <http://www.kartverket.no/Standarder/SOSI/SOSI-standard-Del-3/Produktspesifikasjoner-FKB/> (14.04.2013)
- Statens kartverk (2011b) *SOSI Del 3 Produktspesifikasjon for FKB – Vann. Versjon 4.01-2011-01-01. Standard Online* [online]. URL:

<http://www.kartverket.no/Standarder/SOSI/SOSI-standarden-Del-3/Produktspesifikasjoner-FKB/> (14.04.2013)

- Statens kartverk (2012a) *SOSI standard – generell objektkatalog versjon 4.1. Fagområde: Friluftsliv. Standard Online*. [online]. URL: <http://www.kartverket.no/Standarder/SOSI/SOSI-standarden-del-2/> (14.04.2013)
- Statens kartverk (2012b) *SOSI Del 3 Produktspesifikasjon for FKB – Vegnett. Versjon 4.02. – 2012-12-01. Standard Online* [online]. URL: <http://www.kartverket.no/Standarder/SOSI/SOSI-standarden-Del-3/Produktspesifikasjoner-FKB/> (14.04.2013)
- Statens kartverk (2012c) *SOSI standard – Del 1. SOSI Lineare referanser versjon 4.5. Standard Online*. [online]. URL: <http://www.kartverket.no/Standarder/SOSI/SOSI-standarden-del-1/> (05.05.2013)
- Statens kartverk (2013a) *SOSI Del 3 Produktspesifikasjon for FKB – Veg. Versjon 4.02-2013-01-01. Standard Online* [online]. URL: <http://www.kartverket.no/Standarder/SOSI/SOSI-standarden-Del-3/Produktspesifikasjoner-FKB/> (14.04.2013)
- Statens kartverk (2013b) *SOSI Del 3 Produktspesifikasjon for FKB – Bygning. Versjon 4.02-2013-01-01. Standard Online* [online]. URL: <http://www.kartverket.no/Standarder/SOSI/SOSI-standarden-Del-3/Produktspesifikasjoner-FKB/> (14.04.2013)
- Statens kartverk (2013c) *Produktspesifikasjon N50 Kartdata versjon mars 2013. Standard Online*. [online]. URL: <http://www.kartverket.no/Kart/Kartdata/Vektorkart/N50/> (14.04.2013)
- TracTrac (2013) *Teknologi* [online]. URL: <http://www.tracrac.com/ski/index.php?page=teknologi> (14.04.2013)
- Wernecke, J. (2009) *The KML Handbook*. Indiana: Pearson Education, Inc.

9 VEDLEGG

Tabell 3 - Vedlegg

VEDLEGG	BESKRIVELSE	SIDE
A	Oppgavens ulike faser	94
B	Prosjektavtale	96
C	Løyve til bruk av kommunevåpen i bacheloroppgåve	98
D1-D2	Tillatelser til bruk av bilder	99
E1-E6	Relevant e-post korrespondanse	102
F	Logg – overlappende ruter og løyper	109
G	Rapport – SOSI-kontroll: TurOgFriluftsruter.sos	111

10 KARTVEDLEGG

Tabell 4 - Kartvedlegg

KARTVEDLEGG	BESKRIVELSE
K1	Visualisering av nøyaktighet – Fotruter
K2	Visualisering av nøyaktighet - Sykkelruter
K3	Visualisering av nøyaktighet - Skiløyper
K4	Sti – og Skiløypenett
K5	Tur- og Friluftsruter
K6	Tur- og Friluftsruter (flater)
K7	Konflikt: Fotrute - Sykkelrute
K8	Konflikt: Veg - Fotrute
K9	Konflikt: Veg - Sykkelrute
K10	Konflikt: Veg - Skiløype
K11	Hesteridning og mulige konfliktområder
K12	Konflikt: Fulldyrka jord – Tur- og Friluftsruter
K13	Konflikt: Jordbruksareal – Tur- og Friluftsruter
K14	Konflikt: Artsdata – Tur- og Friluftsruter
K15	Konflikt: Myr – Tur- og Friluftsruter
K16	Konflikt: INON – Tur- og Friluftsruter
K17	Konflikt: Steinsprang – Tur- og Friluftsruter
K18	Konflikt: Snøskred – Tur- og Friluftsruter
K19	Konflikt: Vann – Tur- og Friluftsruter

11 DATAVEDLEGG

Tabell 5 - Datavedlegg

DATAVEDLEGG	BESKRIVELSE
Inngangsdata	Topp20stier
	Bjøbergnøse.kml
	Buaknupen.kml
	Gjeitberget.kml
	Harahorn.kml
	Høgeloft.kml
	Høllekølten.kml
	Karisetberget.kml
	Kvitingatn.kml
	Kyrjebønnøse.kml
	Natursti.kml
	Ranastøngji.kml
	Raudberg.kml
	Røggjin.kml
	Skogshødn.kml
	Steget.kml
	Storehødn.kml
	Storhøvda.kml
	Svarthetta.kml
	Totten.kml
	Venåshøvda.kml
	Veslehødn.kml
	Sykkelstier
	Bulien.kml
	Dalløypa.kml
	Fanitullvegen.kml
	GolfAlpin-Huso.kml
	Grøndalsløypa.kml
	Helsingvatnerundt.kml
	Hemsedal-Gol-Hemsedal.kml
	Hemsedal-Ulsåk.kml
	Hemsila.kml
	Hestanåne-Helsingli.kml
	Hydalen.kml
	Karisetrunden.kml
	Kljåen.kml
	Kongevegen.kml
	Storevatnerundt.kml
	Tuv-Venåsen.kml
	Ulsåkstølen.kml
	Ulsåk-Vannen.kml
	Vannenrundt.kml

	Langrennsløyper
	SkiTrac-31
	Sommer-Vinter
	Sommerstier.sos
	Vinterloyper.sos
	Annet
	0618_AR5.sos
	0618_Bygg.sos
	0618_Vann.sos
	0618_Vegg.sos
	0618_Vegnett.sos
	Arealdekke
	Artsdata_sti_ok
	INON_2013.sos
	SnoSkredAktksomhet.sos
	SteinSkredAktksomhet.sos
Analyser	artsdatakonflikt.xml
	fotrute-flater.xml
	sykkel-fotrute.xml
	fotrutesykelrute.xml
	fulldyrkajordkonflikt.xml
	hestkonflikt.xml
	inonkonflikt-sone1.xml
	inonkonflikt-sone2.xml
	inonkonflikt-sone3.xml
	jordbruksarealkonflikt.xml
	myrkonflikt.xml
	skiløype-flater.xml
	snøskredkonflikt.xml
	steinsprangkonflikt.xml
	sykkelrute-flater.xml
	vannkonflikt.xml
	vegkonflikt.xml

Vedlegg A

Oppgavens ulike faser

Denne oppgaven består av en teoretisk og en praktisk del. Den praktiske delen består av kartlegging, gjennomføring av analysene og en vurdering av hvordan ulike kvalitets-elementer påvirker analysene. Den teoretiske delen inneholder derimot en beskrivelse av det teoretiske grunnlaget som var nødvendig til å gjennomføre oppgaven, samt litteratursøk, arbeid med nettside, rapportskrivning og ferdigstilling av denne.

Prosjektet ble gjennomført i 5 etapper.

1. Etablering, prosjektide

I denne etappen var det gjennomført samtaler med Hemsedal kommune, ang. muligheten av gjennomføring av ett prosjekt innen rammer satt av HiG i forhold til bacheloroppgave som også kunne ha generell interesse og anvendelse. Etter gjennomgang av problemstilling og behov kom det fram at kommunen hadde tenkt å sette i gang arbeid med sti- og løypeplanen og gjennomføring av arealanalysene ville være et nyttig supplement til planen og føre til at planen kunne ha ennå større anvendelse og viktighet.

Det ble avholdt et igangsettingsmøte med Hemsedal kommune hvor det også ble etablert en arbeidsgruppe ansvarlig for utarbeiding av sti- og løypeplanen samt satt mål og rammer til i hvor stor grad oppgaven skulle dekke innhold i planen.

Det ble også satt fokus på de obligatoriske innleveringsfristene og disse omhandler opprettelse av nettsted til oppgaven, kontrakt med oppdragsgiver, samt utforming av forslag til problemstilling.

2. Utvikling, prosjektplan

I denne etappen var det lagt vekt på å forankre oppgaven gjennom planleggingen av det videre arbeidet og oppstarten av litteratursøk og utarbeiding av prosjektplan. Det ble også samlet informasjon om tilgjengelige data, deres nøyaktighet, formater og mulighet til konvertering til SOSI-formatet, samt muligheter til bruk av relevant programvaren.

3. Gjennomføring

Denne etappen inneholder arbeid forbundet med gjennomføring av den praktiske delen i oppgaven og var mest krevende med tanke på arbeidsmengde. Hovedelementene i denne etappen var:

- samling og kvalitetsvurdering av inngangsdata
- etablering av database
- tilrettelegging av data - konvertering og import i databasen
- tilføyning av informasjon - egenskaper
- arealanalyser
- resultatanalyse
- presentasjon av resultater

I tillegg til overnevnte har teoriskrivning foregått fortløpende.

4. Vurdering

Denne etappen inneholder en vurdering av utførte analysene og de valgene som ble tatt ved gjennomføring av oppgaven.

5. Avsluttende del

Dette er den avsluttende etappen i hele bacheloroppgaven. Det ble mest jobbet med å ferdigstille rapport og nettsted, samt utforme en plakat for oppgaven og presentasjon. I tillegg ble logg og refleksjonsnotat skrevet.

Vedlegg B



HOGSKOLEN I GJØVIK

PROSJEKTAVTALE

mellom Høgskolen i Gjøvik (HiG) (utdanningsinstitusjon),

HEMSDAL KOMMUNE

(oppdragsgiver), og

KINGA BOBINSKA

(student(er))

Avtalen angir avtalepartenes plikter vedrørende gjennomføring av prosjektet og rettigheter til anvendelse av de resultater som prosjektet frembringer:

1. Studenten(e) skal gjennomføre prosjektet i perioden fra 2. 10. 2012 til 6. 06. 2013.

Studentene skal i denne perioden følge en oppsatt fremdriftsplan der HiG yter veiledning. Oppdragsgiver yter avtalt prosjektbistand til fastsatte tider. Oppdragsgiver stiller til rådighet kunnskap og materiale som er nødvendig for å få gjennomført prosjektet. Det forutsettes at de gitte problemstillinger det arbeides med er aktuelle og på et nivå tilpasset studentenes faglige kunnskaper. Oppdragsgiver plikter på forespørsel fra HiG å gi en vurdering av prosjektet vederlagsfritt.

2. Kostnadene ved gjennomføringen av prosjektet dekkes på følgende måte:
 - Oppdragsgiver dekker selv gjennomføring av prosjektet når det gjelder f.eks. materiell, telefon/fax, reiser og nødvendig overnatting på steder langt fra HiG. Studentene dekker utgifter for trykking og ferdigstilling av den skriftlige besvarelsen vedrørende prosjektet.
 - Eiendomsretten til eventuell prototyp tilfaller den som har betalt komponenter og materiell mv. som er brukt til prototypen. Dersom det er nødvendig med større og/eller spesielle investeringer for å få gjennomført prosjektet, må det gjøres en egen avtale mellom partene om eventuell kostnadsfordeling og eiendomsrett.
3. HiG står ikke som garantist for at det oppdragsgiver har bestilt fungerer etter hensikten, ei heller at prosjektet blir fullført. Prosjektet må anses som en eksamensrelatert oppgave som blir bedømt av faglærer/veileder og sensor. Likevel er det en forpliktelse for utøverne av prosjektet å fullføre dette til avtalte spesifikasjoner, funksjonsnivå og tider.
4. Den totale besvarelsen med tegninger, modeller og apparatur så vel som programlisting, kildekode, disketter, taper mv. som inngår som del av eller vedlegg til besvarelsen, gis det en kopi av til HiG, som vederlagsfritt kan benyttes til undervisnings- og forskningsformål. Besvarelsen, eller vedlegg til den, må ikke nyttes av HiG til andre formål, og ikke overlates til utenforstående uten etter avtale med de øvrige parter i denne avtalen. Dette gjelder også firmaer hvor ansatte ved HiG og/eller studenter har interesser.

Besvarelser med karakter C eller bedre registreres og plasseres i skolens bibliotek. Det legges også ut en elektronisk prosjektbesvarelse uten vedlegg på bibliotekets del av skolens Internett-sider. Dette avhenger av at studentene skriver under på en egen avtale hvor de gir biblioteket tillatelse til at deres hovedprosjekt blir gjort tilgjengelig i papir og nettutgave (jfr. Lov om opphavsrett). Oppdragsgiver og veileder godtar slik

offentliggjøring når de signerer denne prosjektavtalen, og må evt. gi skriftlig melding til studenter og dekan om de i løpet av prosjektet endrer syn på slik offentliggjøring.

5. Besvarelsens spesifikasjoner og resultat kan anvendes i oppdragsgivers egen virksomhet. Gjør studenten(e) i sin besvarelse, eller under arbeidet med den, en patentbar oppfinnelse, gjelder i forholdet mellom oppdragsgiver og student(er) bestemmelsene i Lov om retten til oppfinnelser av 17. april 1970, §§ 4-10.
6. Ut over den offentliggjøring som er nevnt i punkt 4 har studenten(e) ikke rett til å publisere sin besvarelse, det være seg helt eller delvis eller som del i annet arbeide, uten samtykke fra oppdragsgiver. Tilsvarende samtykke må foreligge i forholdet mellom student(er) og faglærer/veileder for det materialet som faglærer/veileder stiller til disposisjon.
7. Studenten(e) leverer 3 - tre - eksemplarer av oppgavebesvarelsen med vedlegg til Studenttorget. I tillegg leveres et eksemplar til oppdragsgiver. HiG kan stille til disposisjon ytterligere eksemplar(er) for oppdragsgiver mot at denne godtgjør produksjonskostnadene.
8. Denne avtalen utferdiges med et eksemplar til hver av partene. På vegne av HiG er det dekan som godkjenner avtalen.
9. I det enkelte tilfelle kan det inngås egen avtale mellom oppdragsgiver, student(er) og HiG som nærmere regulerer forhold vedrørende bl.a. eiendomsrett, videre bruk, konfidensialitet, kostnadsdekning og økonomisk utnyttelse av resultatene.

Dersom oppdragsgiver og student(er) ønsker en videre eller ny avtale, skjer dette uten HiG som partner.

10. Når HiG også opptre som oppdragsgiver trer HiG inn i kontrakten både som utdanningsinstitusjon og som oppdragsgiver.

11. Eventuell uenighet vedrørende forståelse av denne avtale løses ved forhandlinger avtalepartene i mellom. Dersom det ikke oppnås enighet, er partene enige om at tvisten løses av voldgift, etter bestemmelsene i tvistemålsloven av 13.8.1915 nr. 6, kapittel 32.

12. Deltakende personer ved prosjektgjennomføringen:

HiGs veileder (navn): RUNE STRAND ØDEGÅRD

Oppdragsgivers kontaktperson (navn): OLA FROGNER

Student(er) (signatur): dinga Babinaka dato 22. 11. 2012

 HEMSEDAL KOMMUNE dato _____
3560 HEMSEDAL dato _____
Org.nr.: 964 962 701 MVA dato _____

Oppdragsgiver (signatur): [Signature] dato 22. 11. 2012

Dekan (signatur): _____ dato _____

Revidert 11.10.07, Ivar Moe

Vedlegg C



Hemsedal kommune

Kinga Bobinska
Øndredal Søre
3560 HEMSEDAL

Dykkar ref.	Vår ref.	Dato
	13/00661-2	22.04.2013

Løyve til bruk av kommunevåpen i bacheloroppgåve

Eg viser til førespurnad om løyve til å bruke Hemsedal kommune sitt kommunevåpen, i bacheloroppgåve.

Spørsmålet er drøfta med ordfører, og me har kome fram at Hemsedal kommune sitt kommunevåpen kan bli presentert i bacheloroppgåva og slik som vist i lenken i førespurnaden.

Eg har lagt ved retningslinene for bruk at Hemsedal kommune sitt kommunevåpen, og gjer merksam på at den grafiske presenatsjonen av kommunevåpenet må vere i tråd med retningslinene, jf. punkt 1.4.

Lukke til med bacheloroppgåva!

Brevet vert sendt elektronisk, ta kontakt dersom du vil ha brevet i papirformat.

Med helsing

Marit Wøllo
Leiar Tenestetorget

Vedlegg: Retningsliner for bruk av Hemsedal kommune sitt kommunevåpen

Postadresse: 3560 Hemsedal
E-post: postmottak@hemsedal.kommune.no
Internett: www.hemsedal.kommune.no

Telefon: 31 40 88 00

Bankgiro: 2367.20.14964
Organisasjonsnr: 964 952 701



Hallingdal

Vedlegg D1



HØGSKOLEN I GJØVIK
AVDELING FOR TEKNOLOGI,
ØKONOMI OG LEDELSE

Vår dato
06.05.13

Vår referanse

Deres dato

Deres referanse

Kinga Bobinska

TILLATELSE TIL Å BRUKE BILDE I BACHELOR OPPGAVE

Det bekreftes at Kinga Bobinska har tillatelse til å bruke et portrettbilde av veileder Rune Strand Ødegård i bacheloroppgaven.

Hilsen

Rune Strand Ødegård

GJØVIK UNIVERSITY COLLEGE

Postadresse:
Postboks 191
2802 Gjøvik

Besøksadresse:
Teknologiveien 22
2815 Gjøvik

Telefon:
61 13 51 00

Telefax:
61 13 51 70

E-post:
info@hig.no

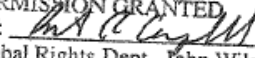
Vedlegg D2

Campbell, Brenton - Hoboken

From: Goldweber, Paulette - Hoboken on behalf of Permissions - US
Sent: Monday, April 15, 2013 10:55 AM
To: Campbell, Brenton - Hoboken
Subject: FW: Republication Request Form

Categories: Permissions

Thesis.

PERMISSION GRANTED
BY: 
Global Rights Dept., John Wiley & Sons, Inc.

NOTE: No rights are granted to use content that appears in the work with credit to another source

-----Original Message-----

From: Permission Requests - UK
Sent: Monday, April 15, 2013 7:11 AM
To: Permissions - US
Subject: FW: Republication Request Form

-----Original Message-----

From: PermissionsUK@wiley.com on eu.wiley.com [mailto:webmaster@wiley.com]
Sent: 10 April 2013 12:41
To: Permission Requests - UK
Subject: Republication Request Form

A00_Salutation: Miss
A01_Initials: KB
A02_Last_Name: Bobinska
A03_Company_Name: student - Høgskolen i Gjøvik
A04_Address: Øndredal Søre
A05_Address_Line_2:
A06_City: Hemsedal
A07_State:
A08_Zip: 3560
A09_Country: Norway
A10_Contact_Phone_Number: +47 48265461
A11_Fax:
A12_Emails: kinga.bobinska@hig.no
A13_Reference:
A14_Book_Title: Geographic Information System & Science
A15_Book_Author: Paul A. Longley
A16_Book_ISBN: 978-0-470-72144-5
A17_Journal_Month:
A18_Journal_Year:
A19_Journal_Volume:
A20_Journal_Issue_Number:

A21_Copy_Pages: Figure 8.7 on page 214
A22_Maximum_Copies:
A23_Your_Publisher:
A24_Your_Title: Arealanalyse av sti- og løypenettet i Hemsedal kommune
A25_Publication_Date:
A26_Format:
A27_If_WWW_URL: http://brage.bibsys.no/hig/handle/URN:NBN:no-bibsys_brage_12305?locale=en
A28_If_WWW_From_Adopted_Book: Yes
A29_If_WWW_Password_Access: No
A30_If_WWW_Material_Posted_From: 06.06.2013
A31_If_WWW_Material_Posted_To:
A32_Print_Run_Size:
A33_If_Intranet_From_Adopted_Book: No
A34_If_Intranet_Password_Access: No
A35_If_Intranet_Material_Posted_From:
A36_If_Intranet_Material_Posted_To:
A37_If_Software_Print_Run:
A38_Comments_For_Request: I'm a norwegian student from Høgskolen i Gjøvik, working on my geomatics bachelor thesis. The aim of the study is to analyze land use and identify areas of conflict related to the use of paths and ski-tracks. Abstract in english for my bachelor thesis is to be found here:
<http://hovedprosjekter.hig.no/v2013/tml/geo/konfliktkart/Abstract/index.html>

Vedlegg E1

Fra: "PearsonedEMA, Permissions" Ny kontakt
Til: Kinga Bobinska
Tittel: RE: RE: 21545 - Permission - use of pictures.
Dato: 2013-04-16 09:37

Dear Kinga,

Thank you for your enquiry.

I am pleased to be able to grant permission for your use of figures 6.4 from page 175 and 6.13 from page 184 of our publication *An Introduction to Geographical Information Systems* by Heywood, Cornelius and Carver in your forthcoming Bachelor thesis.

Permission is granted free of charge, subject to acknowledgement to author/title and ourselves as publishers and on condition that the thesis is not commercially published.

Permission does not extend to material that has been acknowledged to another source.

This permission is for world, non-exclusive print rights in the English language for one use only.

Kind regards,

Janet Wilkin

Contracts Coordinator
Pearson Education
Harlow
UK

From: Kinga Bobinska [mailto:kinga.bobinska@hig.no]
Sent: 12 April 2013 14:55
To: PearsonedEMA, Permissions
Subject: Re: RE: 21545 - Permission - use of pictures.

Dear Permissions Team,

Thank you for your answer. I would like to use following pictures:

1. Figure 6.4 Vector GIS measurements: (a) distance; (b) area [page 175]
2. Figure 6.13 Vector overlays: (a) point-in-polygon; (b) line-in-polygon; (c) polygon-on-polygon [page 184]

You can find scans of pictures i attached file: Pictures.pdf

Kind regards,

Kinga Bobinska

Fra: Kinga Bobinska Ny kontakt
Til: permissions@pearson.com
Tittel: Permission - use of pictures.
Dato: 2013-04-09 09:10

Dear publisher,

I'm a norwegian student from Høgskolen i Gjøvik, working on my geomatics bachelor thesis. The aim of the study is to analyze land use and identify areas of conflict related to the use of paths and ski-tracks. I've read "An Introduction to Geographical Information Systems" - and found it interesting and helpfull during my work. I was wondering if I could use some of pictures from this book, in my bachelor thesis?

Abstract in english for my bachelor thesis is to be found here: <http://hovedprosjekter.hig.no/v2013/tol/geo/konfliktkart/Abstract/index.html>

Book details:

Title: An introduction to Geographical Information Systems
Year of publication and edition number: 2006 - third edition
Author: Ian Heywood, Sarah Cornelius and Steve Carver
ISBN: 978-0-13-129317-5

In advance, thanks for replying.

Kind regards

Kinga Bobinska

Vedlegg E2

Fra: Pål Gulbrandsen Ny kontakt
Til: Kinga Bobinska
Tittel: SV: SV: Bruk av bilder i bachelor oppgaven
Dato: 2013-05-06 11:35

Det går helt greit å benytte bilder/ icon osv. i din oppgave. Vi mener at det er fint at du benytter vår programvare i din oppgave.

Vennlig hilsen

Pål T. Gulbrandsen
+47 41 90 36 56

Fra: Kinga Bobinska Ny kontakt
Til: Pål Gulbrandsen
Tittel: Bruk av bilder i bachelor oppgaven
Dato: 2013-05-06 09:13

Hei,

Har vært i kontakt med deg tidligere ang. noen bilder fra hjelpemeny i GISLINE jeg ville gjerne bruke i bacheloroppgaven min.

Jeg har utført en del analyser i oppgaven og ville også gjerne bruke bilder med flytskjemaer av de analysene.

Jeg legger ved pdf-fil med to eksempler.

På forhånd takk for svar.

Med vennlig hilsen
Kinga Bobinska

Fra: Pål Gulbrandsen Ny kontakt
Til: Kinga Bobinska
Tittel: SV: VS: GISLINE - lengde
Dato: 2013-04-16 10:02

Hei

Tilbakemelding fra produktansvarlig er at du gjerne må bruke dem som du refererer til i ditt vedlegg. Det er fint om du refererer til at de er hentet fra GISLINE.

Vennlig hilsen

Pål T. Gulbrandsen
+47 41 90 36 56

Fra: Kinga Bobinska Ny kontakt

Til: Pål Gulbrandsen

Tittel: Re: SV: GISLINE - lengde og figurene

Dato: 2013-04-10 15:08

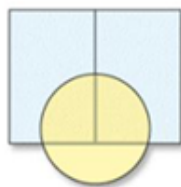
Supert,

Jeg har imellombiden funnet disse figurene i hjelpemenyen til GISLINE og lurte på om jeg kunne evt. bruke de i oppgaveteksten, hvor jeg beskriver buffer og overlay analysene.

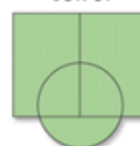
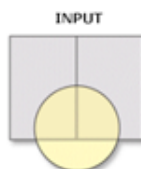
Mvh

Kinga Bobinska

Snitt



Union



Buffer		
	Punkt	Genererer buffer rundt punkt, input bufferbredde (radius)
	Linje	Buffer rundt linje, input bufferbredde. Ved linjende avsluttes bufferen med en halvsirkel med radius lik bufferbredden
	Polygon	Lager buffer rundt en flate/polygon. Lovlig med negativ bufferbredde.

Fra: Helge Graffer

Sendt: 15. april 2013 10:31

Til: Pål Gulbrandsen

Emne: SV: GISLINE - lengde

Lengder beregnes mange steder i GISLINE. De fleste steder beregnes lengder med pytagoras formel som lengder i kartplanet, altså uten å ta hensyn til høyder. Andre steder kan det være skrå avstand som beregnes. I spesielle tilfeller beregnes også avstander på ellipsoiden eller i terrenghøyde.

For å gi et sikkert svar må vi vite hvilken funksjon som brukes.

Vennlig hilsen

Helge Graffer

+47 458 64 417

Fra: Kinga Bobinska [mailto:kinga.bobinska@hig.no]

Sendt: 10. april 2013 14:16

Til: Gislina kundestøtte

Emne: GISLINE - lengde

Hei,

Jeg er student ved Høgskolen i Gjøvik og jobber med min bachelor i geomatikk: Arealanalyse av sti- og løypenettet i Hemsedal kommune og bruker GISLINE til både kartlegging og analysene.

Jeg skulle gjerne vite hvilken metode GISLINE bruker til å beregne lengder. Er det Pitagoras formel?

På forhånd takk for svar.

Link til nettstedet for bacheloroppgaven: <http://hovedprosjekter.hig.no/v2013/fo/geo/konfliktkart/index.html>

Med vennlig hilsen

Kinga Bobinska

Vedlegg E3

Fra: Erling Onstein Ny kontakt
Til: "kinga.bobinska@hig.no"
Cc: kundesenter , Berit Nordtug , Gerd Mardal
Tittel: SV: Bachelor i geomatikk - bruk av oversiktsmodell CRM:0053003771
Dato: 2013-04-19 13:38

Det er helt OK at du bruker figuren fra standarden i ditt arbeid.

Eneste kravet vi har er at du i arbeidet oppgir kilde til figuren.

Vi arbeider for tiden med mer presiseringer om rettigheter knytta til standarder fra kartverket

Målet er å få inn informasjon om dette på web-sidene.

Hovedprinsippene er at standardene fritt kan brukes, og i de tilfeller en bruker noe fra en standard i egne arbeider, skal en oppgi kilde.

Hilsen
Erling Onstein



Erling Onstein

Strategisk og teknologisk utvikling

Tlf. /mob.: +47 32 11 87 21 / +47 922 30 497

Epost: erling.onstein@kartverket.no

Sentralbord/kundesenter: +47 08700

www.kartverket.no

-----Original Message-----

From: Kinga Bobinska <kinga.bobinska@hig.nomailto:>,
Sent: 2013-04-09 10:37
To: post@kartverket.nomailto:>,
Subject: Bachelor i geomatikk - bruk av oversiktsmodell

Hei,

Jeg er student ved Høgskolen i Gjøvik og jobber med min bachelor i geomatikk: Arealanalyse av sti- og løypenettet i Hemsedal kommune.

Jeg skal realisere kartlegging av stier og løyper i SOSI standard - generell objektkatalog versjon 4.1. I teoridelen henviser jeg til standarden - fagområde:

Friluftsliv og lurte på om jeg kunne få lov til å bruke figur 3 - oversiktsmodell (side31) i oppgaven min?

På forhånd takk for svar.

Link til nettstedet for bacheloroppgaven: <http://hovedprosjekter.hig.no/v2013/tol/geo/konfliktkart/index.html>

Med vennlig hilsen

Kinga Bobinska

Vedlegg E4

Fra: Anneli R Vølle Ny kontakt
Til: Kinga Bobinska
Tittel: SV: bruk av GPS-logg i bacheloroppgaven
Dato: 2013-04-30 09:19

Jeg, ved Anneli Rosberg Vølle, gir deg herved tillatelse til å bruke Hemsedal Turistkontors gpslogger fra wandermap!

Lykke til med bacheloroppgaven! J

Hilsen



Anneli Rosberg Vølle
tlf. 32 05 50 45 / 9888 72 67
anneli@hemsedal.com
www.hemsedal.com
[hemsedal.com](https://www.facebook.com/hemsedal.com)

-----Original Message-----
From: Kinga Bobinska <kinga.bobinska@hig.no>
Sent: 2013-04-25 09:41
To: anneli@hemsedal.com,
Subject: bruk av GPS-logg i bacheloroppgaven

Hei,

Jeg har vært i kontakt med deg tidligere ang. GPS-logg til sykkel- og turstier. Som du veit, vil jeg gjerne bruke loggen i bacheloroppgaven min, som kommunen videre kommer til å bruke i sti- og løypeplanen. Siden det er Hemsedal Turistkontor som har eierrettigheter til disse ber jeg derfor med dette om tillatelse til bruk av GPS-loggenne i bacheloroppgaven min.

På forhånd takk for hjelpen.

Med vennlig hilsen
Kinga Bobinska

Vedlegg E5

Fra: Henning & Jannicke <5317@online.no> Ny kontakt
Til: 'Kinga Bobinska'
Tittel: SV: Bruk av GPS-logg
Dato: 2013-04-19 12:31

Hei.

Du kan bruke gps-loggen

Med vennlig hilsen

Henning Flaget

Hemsedal utmarksservice

-----Opprinnelig melding-----

Fra: Kinga Bobinska [mailto:kinga.bobinska@hig.no]

Sendt: 19. april 2013 09:34

Til: 5317@online.no

Emne: Bruk av GPS-logg

Hei,

Siden du representerer Hemsedal Utmarksservice ang. GPS-loggen til skiløyper sender jeg denne e-posten til deg.

Som du veit vil jeg gjerne bruke loggen i bacheloroppgaven min, som kommunen videre kommer til å bruke i sti- og løypeplanen.

Jeg ber derfor med dette om tillatelse til bruk av GPS-loggen med stier- og løyper i bacheloroppgaven min.

På forhånd takk for hjelpen.

Med vennlig hilsen

Kinga Bobinska

Vedlegg E6

Fra: Berit Nordtug Ny kontakt
Til: Kinga Bobinska
Cc: Erling Onstein
Tittel: SV: Bruk av SOSI-kontroll resultatet
Dato: 2013-05-08 11:20

Hei!

Det går helt fint. SOSI-kontroll er fri programvare.

Hilsen

Berit N

Fra: Kinga Bobinska [mailto:kinga.bobinska@hig.no]
Sendt: 8. mai 2013 11:19
Til: Berit Nordtug
Emne: Bruk av SOSI-kontroll resultatet

Hei,

Jeg har vært i kontakt med deg før i forbindelse med min bacheloroppgave og definisjonsfiler til SOSI-kontroll.

Jeg lurte på om jeg kunne bruke resultatet av kontrollen i oppgaven min som vedlegg. Jeg har utført kontroll av flere SOSI-filer.

På forhånd takk for hjelpen.

Med Vennlig hilsen

Kinga Bobinska

Vedlegg F

Fotruiter:

Navn	Info	Rutenr	overlap
Veslehødn	top20	F1	F2
Storehødn	top20	F2	F1
Venåshøvda	top20	F3	
Totten	top20	F4	F21
Svarthetta	top20	F5	
Storhøvda	top20	F6	F29
Stegget	top20	F7	F12
Skogshødn	top20	F8	
Røggjin	top20	F9	
Raudberg	top20	F10	F42
Ranastøngji	top20	F11	
Natursti	Natursti	F21	F4
Kyrkjebønnøse	top20	F12	F7
Kvitingatn	top20	F13	
Karisetberget	top20	F14	
Høllekøiten	top20	F15	
Høgeløft	top20	F16	
Harahødn	top20	F17	
Gjeiteberget	top20	F18	
Buaknuppen	top20	F19	F40
Bjøbergnøse	top20	F20	F38, F42
Lio(vest)-ØvreHalso	Tursti	F21	F22
Lio(øst)-ØvreHalso	Tursti	F22	F21
Lio(øst)-Høllskaret/Røggjin	Tursti	F23	
Fjellstølatn-Hølststein-Hulbak	Tursti	F24	
Solaust(Trøim sør-Totten)	Tursti	F25	F4, F26
Dyrja(Omfarhaugen-Feten-Totten)	Tursti	F26	F4, F25
Trøim-Trøimsbøtt	Tursti	F27	F27
Trøim-Fekjastølatn	Tursti	F28	F28
Gravsetåsen rund	Tursti	F29	F6
Blomeslettatn-Vihøvd	Tursti	F30	
Trefla-Hyndestrønde/Notødden	Tursti	F31	
Høllskaret-Buaklanten	Tursti	F32	
Hemsilstigen	Tursti	F33	
Fiskumstigen	Tursti	F34	
Grønåsstigen	Tursti	F35	
Bjøberg-Bjordalsbu	DNT	F36	F36
Bjøberg-Ljungs dalen	DNT	F37	F37
Bjøberg-Kljåen(via Bulii)	DNT	F38	F20, F39
Kljåen-Sulebu	DNT	F39	F38
Kljåen-Bøastølene/Skakadalen	DNT	F40	F19
Sør-Hydalsvatnet		F41	
Kongevegen		F42	F20, F10
Finnstigen		F43	
Synarsvaet		F44	

Sykkelruter:

Navn	Rutenr	overlap
Vannen rundt	S1	S4,S5
Ulsåkstølen	S2	
Tuv-Venåsen	S3	
Trøim-Ulsåk-Vannen	S4	S1
Storevatnet rundt	S5	S1
Kongevegen	S6	
Kljåen	S7	
Karis etrunden	S8	
Hydalen	S9	
Hestanåne-Helsingia	S10	S4,S5,S1
Hemsila	S11	
Hemsedal-Ulsåk	S12	S1
Hemsedal-Gol-Hemsedal	I Hemsedal kun overlap	S12,S1,S11
Helsingvatnet rundt	S13	S2,S10,S5, S1
Grøndalsløypa	S14	
Golfalpin-Huso	S15	S1
Fanitulvegen	S16	
Dalløypa	S17	S16
Bulien	S18	

Skiløyper:

Navn	Rutenr	overlap
Lio-Bjøberg-Bulin	D9	
Lioløypa	D6	
Knutteløypa	D3	
Bulin	D8	
Helgeset-Feten	D4	
Tuv-Helgeset	D2	
Solløypa	D5	
Ulsåk-Tuv	D1	
Tottenskogen	D11	
Ulsåk-Båstø	D7	
Systerskaret	H1	
Beihovdløypa	H2	
Skiløype til Ål	H5	
Lykkjakjølen-Lægret	H3	
Ershovdtjernene	H4	
Harahornrundt	H6	
Harahorn	H7	
Gravsetløypene	G	Ja

Gravset	G
Bygda - Dalløypa	D
Fjelløypene - Høyfjellsløypa	H

SOSI-kontroll versjon 4.5B Dato: 07.02.2013
Program for kvalitetskontroll av SOSI-data

Filnavn: J:\GIS\Bachelor\Datavedlegg\turogfriluftsruter.sos
Størrelse: 4287102 tegn
Sist oppdatert: 2013-05-11 20:29:51
Kontrollert: 2013-05-11 20:30

Listefil for definisjonsfiler:
C:\SOSI-kontroll\Def\fagområde\DEF_Friluftsliv.41
Benyttede definisjonsfiler:

Syntaksdefinisjoner C:\SOSI-kontroll\Def\fagområde\std\SOSISTD.41

Kodeoversettelser Sist oppdatert: 2013-02-15 04:00:00
C:\SOSI-kontroll\Def\fagområde\std\KODER.45

Objektdefinisjoner Sist oppdatert: 2013-02-15 04:00:00
C:\SOSI-kontroll\Def\fagområde\ver41\Friluftsliv_o.41

Objektdefinisjoner Sist oppdatert: 2013-02-15 04:00:00
C:\SOSI-kontroll\Def\fagområde\ver41\Sosioobjekt_o.41

Objektdefinisjoner Sist oppdatert: 2013-02-15 04:00:00
C:\SOSI-kontroll\Def\fagområde\ver41\GenerelleTyper_o.41

Utvalgsregler Sist oppdatert: 2013-02-15 04:00:00
C:\SOSI-kontroll\Def\fagområde\ver41\Friluftsliv_u.41

Utvalgsregler Sist oppdatert: 2013-04-12 03:00:02
C:\SOSI-kontroll\Def\fagområde\ver41\GenerelleTyper_u.41

FxTell-filer Sist oppdatert: 2013-02-15 04:00:00
c:\sosi-kontroll\def\FxTell140.k1

c:\sosi- Sist oppdatert: 2008-09-01 13:00:00
kontroll\def\FxTell140.k2

Sist Oppdatert: 2008-09-01 13:00:00

FORMELL FORMATSJEKK
=====

DELKONTROLL 1.1: HODEKONTROLL

.HODE gruppen på fila:

.HODE
..TEGNSETT ISO8859-10

DELKONTROLL 2.4: NØYAKTIGHET KONTRA ENHET

Enhet oppgitt i HODE: 0.01
Nøyaktighet er ikke oppgitt i HODE!
Benyttet test: 0.01 * nøyaktighet <= enhet <= 2 x nøyaktighet

Kombinasjoner av nøyaktighet og enhet der det er misforhold:

Nøyaktighet	Enhet	Antall
200	0.01	1366
5000	0.01	69
1500	0.01	277
500	0.01	34
3000	0.01	6
105	0.01	172
150	0.01	1

Totalt 1925 grupper.

DELKONTROLL 2.5.1 : HØYDEINFORMASJON

Forskjellige kombinasjoner:

Målemet. NØ+NØH+HØYDE	Gruppe Type	Antall	uten høyde NØ	Høydeangivelse NØH NØ+HØYDE NØ+NØH NØH+HØYDE
0	20 (3D) KURVE	275	43	227 0 5 0
0	22 (3D) KURVE	54	0	52 0 2 0
0	24 (3D) KURVE	2962	4	2940 0 18 0
0	45 (2D) KURVE	1	1	0 0 0 0
0	55 (2D) KURVE	61	60	0 0 1 0
0	56 (2D) KURVE	1133	1056	0 0 77 0
0	60 (2D) KURVE	2	0	2 0 0 0
0	82 (2D) KURVE	34	16	3 0 15 0
0	92 (3D) KURVE	173	135	0 0 38 0
0	95 (3D) KURVE	36	34	2 0 0 0
0	99 (2D) KURVE	44	32	0 0 12 0
0	Total :	4775	1381	3226 0 168 0

DELKONTROLL 2.5.2 : KOMBINASJONER AV 2D OG 3D KOORDINATER

Grupper med feil eller advarsler:

..TRANSPAR
..ENHET 0.01
...KOORDSYS 22
...ORIGO-NØ 0 0
...VERT-DATUM NNS4 SJØ0
..SOSI-NIVA 3
..OMRÅDE
...MIN-NØ 6737015 449868
...MAX-NØ 6772579 494268
..SOSI-VERSJON 4.1
..EIER "Hemsedal Kommune"
..PRODUSENT "Kinga Bobinska"

Forklaringer på noe av hodeinformasjonen:

TRANSPAR:
KOORDSYS: UTM sone 32 basert på EUREF89

OMRÅDE:
MIN ØST: 449868.0 MAX ØST: 494268.0
MIN NORD: 6737015.0 MAX NORD: 6772579.0

DELKONTROLL 1.2: HODEKONTROLL, MULTIPLE HODER

Ingen flere HODE-grupper er funnet.

DELKONTROLL 1.3: TEGNSETTKONTROLL

Benyttet tegnsett: ISO8859-10: variant av ISO 8859-1 for samiske tegn
Alle tegn på fila godkjent

DELKONTROLL 1.4: SLUTTKONTROLL

.SLUTT er funnet på linje 194412.
Det finnes ingen linjer mellom .SLUTT og EOF.

GRUPPEVIS INNHOLDSSJEKK
=====

DELKONTROLL 2.1: SERIENUMMER

Antall grupper på fila : 4775
Høyeste serienummer på fila: 4775

DELKONTROLL 2.2: OMRÅDEKONTROLL

OMRÅDE DATA I FILA DEKKER:
MIN ØST: 449869.7 MAX ØST: 494267.4
MIN NORD: 6737016.9 MAX NORD: 6772578.9

UTSTREKN. Ø/V: 44397.7 N/S: 35562.0
AREAL (km2): 1578.9
MIN HØYDE: 556.4 MAX HØYDE: 1361.3

Ingen grupper med koordinater utenfor området definert i hodet

DELKONTROLL 2.3: SOSI-NIVA

Sosi-nivå på filen OK

Advarsel: Det finnes både NØ og NØH koordinater.

Ref.nr:	3	44	140	148	157	159	167	169	172
190									
278	203	204	205	249	250	255	264	265	266
1639	281	284	287	293	337	1438	1439	1440	1635
1679	1645	1646	1652	1653	1655	1664	1673	1674	1676
1814	1683	1685	1687	1692	1700	1705	1786	1811	1813
1928	1815	1817	1818	1841	1844	1854	1920	1923	1927
2027	1929	1930	1959	1967	1973	1990	1991	1992	2011
2248	2042	2043	2044	2045	2046	2049	2064	2071	2121
3167	2292	2297	2303	2304	2305	2306	2308	2936	3073
3257	3181	3221	3225	3227	3229	3233	3234	3236	3253
3666	3482	3637	3640	3644	3652	3653	3659	3660	3662
3710	3684	3688	3689	3690	3691	3693	3695	3697	3698
3938	3729	3730	3740	3742	3746	3765	3888	3932	3937
4033	3940	3941	3946	3961	3967	3972	3983	4018	4019
4189	4052	4061	4071	4077	4106	4140	4153	4169	4188
4617	4190	4193	4194	4203	4212	4515	4527	4556	4611
	4694	4697	4729	4738	4740	4751	4766	4774	
	168 grupper								
	Totalt 168 grupper med feil eller advarsler.								

DELKONTROLL 2.5.3 : MÅLEMETODE I FORHOLD TIL KOORDINATER

Grupper med feil eller advarsler:

Ref.nr:	215	216	217	218	219	220	221	222	224
225									
245	227	229	231	233	237	240	241	242	244
1636	246	247	248	251	252	254	256	261	1634
1662	1637	1638	1643	1648	1657	1658	1659	1660	1661
1839	1666	1667	1675	1678	1684	1694	1795	1837	1838
1853	1840	1842	1846	1847	1848	1849	1850	1851	1852
1970	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1968	1969
3184	1971	1972	1974	1975	1976	1978	1979	1989	3183
3194	3185	3186	3187	3188	3189	3190	3191	3192	3193
3206	3195	3196	3197	3198	3199	3200	3201	3203	3205
3629	3207	3210	3211	3212	3214	3624	3626	3627	3628
3651	3630	3631	3632	3633	3634	3635	3636	3646	3650

3713	3668	3671	3673	3674	3678	3679	3680	3681	3682
3942	3714	3717	3771	3773	3933	3934	3935	3936	3939
3957	3943	3945	3947	3948	3949	3950	3951	3955	3956
3970	3958	3959	3962	3963	3964	3965	3966	3968	3969
3995	3971	3976	3977	3979	3980	3987	3992	3993	3994
4182	3996	3997	3998	3999	4000	4176	4177	4179	4180
4743	4184	4607	4608	4609	4610	4615	4739	4741	4742
4755	4744	4745	4746	4747	4748	4749	4752	4753	4754
4765	4756	4757	4758	4759	4760	4761	4762	4763	4764
	4767	4768	4770	4771	4772	4773			
	216 grupper								

Totalt 216 grupper med feil eller advarsler.

DELKONTROLL 2.5.4 : GRUPPER MED NEGATIVE HØYDEVERDIER

Ingen negative høyder.

DELKONTROLL 2.6 : SOSI SYNTAKS

Godkjente grupper:

Gruppetype	Antall
KURVE	4775
SUM:	4775

Benyttet gruppeinfo:

OBJTYPE	KVALITET
DATAFANGSDATO	RUTEMERKING
FRILUFTEIERFORHOLD	OPPHAV
NØH	NAVN
STATUS	RUTENR
RUTEFØLGER	RUTEBREDD
SKILTING	RUTEBETJNING
RUTEVANSKELIGHETSGRAD	SESONG
NØ	SFOTRUTETYPE
VEDLIKEH	KOMM
TRAFIKKBELASTNING	SPECIALSYKKELRUTETYPE
RYDDEBREDD	ANTALLSKISPOR
PREPARERING	

Benyttet punktinfo:

KP

KNUTEPUNKT KONTROLL

DELKONTROLL 3.1: KNUTEPUNKT STATISTIKK

KURVE	1936	KURVE	1937
KURVE	1779	KURVE	1780
KURVE	1939	KURVE	1948
KURVE	1949	KURVE	1939
KURVE	1950	KURVE	1949
KURVE	1940	KURVE	1950
KURVE	1940	KURVE	1958
KURVE	1778	KURVE	1779
KURVE	1777	KURVE	1778
KURVE	720	KURVE	990
KURVE	1708	KURVE	1707
KURVE	1709	KURVE	1708
KURVE	985	KURVE	733
KURVE	734	KURVE	971
KURVE	960	KURVE	965
KURVE	1237	KURVE	1238
KURVE	1726	KURVE	1709
KURVE	1169	KURVE	1238
KURVE	963	KURVE	962
KURVE	743	KURVE	966
KURVE	969	KURVE	968
KURVE	967	KURVE	969
KURVE	1239	KURVE	1238
KURVE	970	KURVE	752
KURVE	1710	KURVE	1726
KURVE	1246	KURVE	1537
KURVE	776	KURVE	976
KURVE	1243	KURVE	1245
KURVE	1243	KURVE	1244
KURVE	1244	KURVE	1181
KURVE	1264	KURVE	1211
KURVE	1264	KURVE	1265
KURVE	1091	KURVE	1092
KURVE	1719	KURVE	1725
KURVE	1724	KURVE	1725
KURVE	3929	KURVE	3928
KURVE	1724	KURVE	1717
KURVE	1257	KURVE	1198
KURVE	1256	KURVE	1539
KURVE	1263	KURVE	1262
KURVE	1021	KURVE	1098
KURVE	1099	KURVE	1098
KURVE	1097	KURVE	1009
KURVE	3927	KURVE	3926
KURVE	3925	KURVE	3926
KURVE	1845	KURVE	1716
KURVE	1079	KURVE	1077
KURVE	1029	KURVE	1100
KURVE	300	KURVE	1100
KURVE	135	KURVE	1437
KURVE	1715	KURVE	1716
KURVE	1435	KURVE	1422
KURVE	1423	KURVE	1433
KURVE	1260	KURVE	1111
KURVE	1261	KURVE	1260
KURVE	3930	KURVE	3931
KURVE	925	KURVE	782
KURVE	926	KURVE	925
KURVE	787	KURVE	946
KURVE	785	KURVE	945
KURVE	1082	KURVE	1081
KURVE	947	KURVE	945
KURVE	3279	KURVE	3332
KURVE	1283	KURVE	1285
KURVE	303	KURVE	1289
KURVE	928	KURVE	927
KURVE	1714	KURVE	1715
KURVE	799	KURVE	933
KURVE	808	KURVE	934
KURVE	3648	KURVE	3387

Knutepunktlag	Nodetype	Antall	3d	2d	2d ulik H	2D/3D
1	1-er	1180	899	281	0	0
	2-er	57	516	5	2	0
	3-er	917	507	374	36	0
	4-er	110	68	39	3	0
	5-er	1	0	1	0	0
900	1-er	1	1	0	0	0
999	1-er	3054	2381	673	0	0
	2-er	2	2	0	0	0

Antall knutepunkt: 8581
 Antall blindnoder: 4235 hvorav 0 på område kant. (omr.kant +/- 0.0 meter)
 Antall punkt på fila: 142450

DELKONTROLL 3.2: GRUPPER SOM KAN SLÅES SAMMEN

2'er noder med lik gruppe informasjon:

Gruppe 1	Gruppe 2
KURVE	371 KURVE
KURVE	297 KURVE
KURVE	339 KURVE
KURVE	366 KURVE
KURVE	607 KURVE
KURVE	298 KURVE
KURVE	1907 KURVE
KURVE	914 KURVE
KURVE	1868 KURVE
KURVE	661 KURVE
KURVE	661 KURVE
KURVE	664 KURVE
KURVE	654 KURVE
KURVE	654 KURVE
KURVE	1954 KURVE
KURVE	1946 KURVE
KURVE	1945 KURVE
KURVE	1945 KURVE
KURVE	1944 KURVE
KURVE	260 KURVE
KURVE	1952 KURVE
KURVE	259 KURVE
KURVE	647 KURVE
KURVE	1942 KURVE
KURVE	1957 KURVE
KURVE	646 KURVE
KURVE	1941 KURVE
KURVE	1941 KURVE
KURVE	1933 KURVE
KURVE	225 KURVE
KURVE	716 KURVE
KURVE	715 KURVE
KURVE	705 KURVE
KURVE	408 KURVE
KURVE	1933 KURVE
KURVE	673 KURVE
KURVE	307 KURVE
KURVE	1951 KURVE
KURVE	1947 KURVE
KURVE	1145 KURVE
KURVE	1268 KURVE
KURVE	1225 KURVE
KURVE	1780 KURVE
KURVE	1216 KURVE
KURVE	1266 KURVE
	297
	350
	363
	321
	719
	719
	1872
	897
	1869
	562
	1512
	1512
	571
	738
	1955
	1954
	1946
	1944
	1953
	243
	1943
	223
	589
	1943
	1942
	1511
	1957
	1956
	1934
	261
	717
	373
	717
	714
	1932
	456
	674
	1947
	1936
	1268
	301
	1212
	1781
	1267
	1267

KURVE	935	KURVE	934
KURVE	1728	KURVE	1714
KURVE	806	KURVE	993
KURVE	1807	KURVE	1808
KURVE	1806	KURVE	1807
KURVE	1798	KURVE	1728
KURVE	1721	KURVE	1713
KURVE	3920	KURVE	3921
KURVE	1480	KURVE	1492
KURVE	1805	KURVE	1798
KURVE	1508	KURVE	1507
KURVE	1507	KURVE	1545
KURVE	1494	KURVE	1455
KURVE	1494	KURVE	1495
KURVE	1497	KURVE	1496
KURVE	1084	KURVE	1102
KURVE	3394	KURVE	3388
KURVE	3394	KURVE	3395
KURVE	1070	KURVE	1083
KURVE	1101	KURVE	1102
KURVE	1495	KURVE	1493
KURVE	3725	KURVE	3724
KURVE	3917	KURVE	3916
KURVE	3727	KURVE	3726
KURVE	1789	KURVE	1790
KURVE	1787	KURVE	1788
KURVE	144	KURVE	145
KURVE	3915	KURVE	3916
KURVE	3392	KURVE	3314
KURVE	3393	KURVE	3392
KURVE	1804	KURVE	1800
KURVE	992	KURVE	299
KURVE	950	KURVE	992
KURVE	3915	KURVE	3914
KURVE	1801	KURVE	1804
KURVE	3913	KURVE	3912
KURVE	1801	KURVE	1802
KURVE	1546	KURVE	1547
KURVE	1803	KURVE	1802
KURVE	3911	KURVE	3910
KURVE	3910	KURVE	3909
KURVE	3909	KURVE	3908
KURVE	3907	KURVE	3908
KURVE	3902	KURVE	3903
KURVE	3904	KURVE	3903
KURVE	3907	KURVE	3906
KURVE	3904	KURVE	3905
KURVE	3900	KURVE	3901
KURVE	3900	KURVE	3906
KURVE	3899	KURVE	3898
KURVE	3898	KURVE	3897
KURVE	3897	KURVE	3896
KURVE	3896	KURVE	3895
KURVE	3895	KURVE	3894
KURVE	3894	KURVE	3893
KURVE	3893	KURVE	3892
KURVE	1365	KURVE	1366
KURVE	1366	KURVE	1300
KURVE	3112	KURVE	3274
KURVE	1835	KURVE	1833
KURVE	1823	KURVE	1835
KURVE	1823	KURVE	1834
KURVE	1306	KURVE	1367
KURVE	1299	KURVE	1306
KURVE	1796	KURVE	1797
KURVE	1821	KURVE	1832
KURVE	1599	KURVE	1565
KURVE	1600	KURVE	1599
KURVE	3202	KURVE	3215

KURVE	1601	KURVE	1575
KURVE	1669	KURVE	1671
KURVE	1575	KURVE	1594
KURVE	1831	KURVE	1832
KURVE	1831	KURVE	1830
KURVE	1829	KURVE	1830
KURVE	1828	KURVE	1829
KURVE	3486	KURVE	3512
KURVE	1824	KURVE	1828
KURVE	3488	KURVE	3487
KURVE	1824	KURVE	1825
KURVE	1826	KURVE	1825
KURVE	1416	KURVE	1409
KURVE	1416	KURVE	1412
KURVE	1623	KURVE	1606
KURVE	3839	KURVE	3885
KURVE	3886	KURVE	3839
KURVE	3885	KURVE	3884
KURVE	3887	KURVE	3886
KURVE	3883	KURVE	3884
KURVE	3883	KURVE	3882
KURVE	3881	KURVE	3882
KURVE	3880	KURVE	3881
KURVE	2437	KURVE	2436
KURVE	2437	KURVE	2410
KURVE	3880	KURVE	3879
KURVE	3878	KURVE	3879
KURVE	3877	KURVE	3878
KURVE	3876	KURVE	3877
KURVE	3819	KURVE	3818
KURVE	3876	KURVE	3875
KURVE	3875	KURVE	3874
KURVE	3874	KURVE	3873
KURVE	3738	KURVE	3526
KURVE	3872	KURVE	3873
KURVE	3197	KURVE	3210
KURVE	3871	KURVE	3872
KURVE	3870	KURVE	3871
KURVE	3869	KURVE	3870
KURVE	3868	KURVE	3869
KURVE	3867	KURVE	3868
KURVE	3866	KURVE	3867
KURVE	3866	KURVE	3865
KURVE	3864	KURVE	3865
KURVE	3864	KURVE	3863
KURVE	3863	KURVE	3862
KURVE	3861	KURVE	3862
KURVE	3860	KURVE	3861
KURVE	3859	KURVE	3860
KURVE	3858	KURVE	3859
KURVE	3857	KURVE	3858
KURVE	3857	KURVE	3856
KURVE	3856	KURVE	3855
KURVE	3854	KURVE	3855
KURVE	3854	KURVE	3853
KURVE	3853	KURVE	3852
KURVE	3852	KURVE	3851
KURVE	3850	KURVE	3851
KURVE	3823	KURVE	3822
KURVE	3823	KURVE	3820
KURVE	3822	KURVE	3824
KURVE	3825	KURVE	3826
KURVE	3826	KURVE	3821
KURVE	3821	KURVE	3822
KURVE	3849	KURVE	3848
KURVE	3846	KURVE	3847
KURVE	3848	KURVE	3847
KURVE	3846	KURVE	3845
KURVE	3829	KURVE	3828
KURVE	3830	KURVE	3829

KURVE	3845	KURVE	3844
KURVE	3844	KURVE	3843
KURVE	3842	KURVE	3843
KURVE	4209	KURVE	4172
KURVE	3841	KURVE	3842
KURVE	3830	KURVE	3831
KURVE	3840	KURVE	3841
KURVE	3832	KURVE	3831
KURVE	3833	KURVE	3832
KURVE	3834	KURVE	3833
KURVE	3834	KURVE	3835
KURVE	3836	KURVE	3835
KURVE	4174	KURVE	4510
KURVE	4210	KURVE	4171
KURVE	3837	KURVE	3836
KURVE	4175	KURVE	4208
KURVE	4211	KURVE	4175
KURVE	4722	KURVE	3837
KURVE	4723	KURVE	4722
KURVE	3758	KURVE	3757
KURVE	4699	KURVE	4700
KURVE	4700	KURVE	4700
KURVE	3757	KURVE	3756
KURVE	2582	KURVE	2581
KURVE	2624	KURVE	2624
KURVE	4701	KURVE	4702
KURVE	4702	KURVE	4703
KURVE	4703	KURVE	4704
KURVE	4704	KURVE	4705
KURVE	4704	KURVE	4705
KURVE	3760	KURVE	3759
KURVE	3760	KURVE	3759
KURVE	4726	KURVE	4727
KURVE	4725	KURVE	4724
KURVE	4658	KURVE	4656
KURVE	4655	KURVE	4656
KURVE	2583	KURVE	2584
KURVE	2831	KURVE	2584
KURVE	4654	KURVE	4655
KURVE	4654	KURVE	4653
KURVE	3759	KURVE	3755
KURVE	4454	KURVE	4433
KURVE	4433	KURVE	4434
KURVE	4653	KURVE	4652
KURVE	4724	KURVE	4706
KURVE	4706	KURVE	4721
KURVE	4651	KURVE	4652
KURVE	3755	KURVE	3754
KURVE	4651	KURVE	4650
KURVE	4649	KURVE	4650
KURVE	4707	KURVE	4708
KURVE	2831	KURVE	2647
KURVE	4648	KURVE	4649
KURVE	3754	KURVE	3753
KURVE	3753	KURVE	3752
KURVE	4709	KURVE	4708
KURVE	4659	KURVE	4658
KURVE	4659	KURVE	4660
KURVE	4710	KURVE	4709
KURVE	4721	KURVE	4720
KURVE	4661	KURVE	4660
KURVE	4711	KURVE	4710
KURVE	4661	KURVE	4662
KURVE	4719	KURVE	4720
KURVE	4647	KURVE	4648
KURVE	3751	KURVE	3752
KURVE	4663	KURVE	4662
KURVE	4646	KURVE	4647
KURVE	4311	KURVE	4310
KURVE	4342	KURVE	4310

KURVE	4663	KURVE	4664
KURVE	4718	KURVE	4719
KURVE	4664	KURVE	4665
KURVE	4718	KURVE	4717
KURVE	4666	KURVE	4665
KURVE	4649	KURVE	4650
KURVE	4646	KURVE	4645
KURVE	4712	KURVE	4711
KURVE	4644	KURVE	4645
KURVE	3750	KURVE	3751
KURVE	4643	KURVE	4644
KURVE	4712	KURVE	4713
KURVE	4667	KURVE	4666
KURVE	4642	KURVE	4643
KURVE	4641	KURVE	4642
KURVE	3750	KURVE	3749
KURVE	4295	KURVE	4309
KURVE	4312	KURVE	4309
KURVE	4270	KURVE	4312
KURVE	4667	KURVE	4668
KURVE	4641	KURVE	4640
KURVE	3761	KURVE	3749
KURVE	4639	KURVE	4640
KURVE	4639	KURVE	4638
KURVE	2260	KURVE	2263
KURVE	4637	KURVE	4638
KURVE	2526	KURVE	2580
KURVE	2547	KURVE	2580
KURVE	4592	KURVE	4577
KURVE	4715	KURVE	4716
KURVE	4636	KURVE	4637
KURVE	2011	KURVE	2066
KURVE	4636	KURVE	4635
KURVE	2269	KURVE	2264
KURVE	4634	KURVE	4635
KURVE	4313	KURVE	4314
KURVE	4314	KURVE	4284
KURVE	4633	KURVE	4634
KURVE	4633	KURVE	4632
KURVE	4632	KURVE	4631
KURVE	4631	KURVE	4630
KURVE	4690	KURVE	4691
KURVE	4691	KURVE	4692
KURVE	3787	KURVE	3785
KURVE	4734	KURVE	4735
KURVE	3785	KURVE	3780
KURVE	3779	KURVE	3780
KURVE	4689	KURVE	4688
KURVE	3779	KURVE	3782
KURVE	3783	KURVE	3784
KURVE	4736	KURVE	4734
KURVE	3782	KURVE	3783
KURVE	4736	KURVE	4737
KURVE	3789	KURVE	3788
KURVE	4599	KURVE	4596
KURVE	4599	KURVE	4588
KURVE	4733	KURVE	4732
KURVE	4731	KURVE	4730
KURVE	4598	KURVE	4567
KURVE	4567	KURVE	4566
KURVE	4628	KURVE	4627
KURVE	3792	KURVE	3791
KURVE	4619	KURVE	4627
KURVE	3792	KURVE	3793
KURVE	4622	KURVE	4621
KURVE	3793	KURVE	3794
KURVE	3794	KURVE	3795
KURVE	4435	KURVE	4439
KURVE	4436	KURVE	4435
KURVE	3795	KURVE	3796

KURVE	4623	KURVE	4622
KURVE	4437	KURVE	4271
KURVE	4420	KURVE	4437
KURVE	4623	KURVE	4624
KURVE	3796	KURVE	3797
KURVE	4620	KURVE	4625
KURVE	3798	KURVE	3797
KURVE	3798	KURVE	3799
KURVE	4675	KURVE	4676
KURVE	4004	KURVE	4153
KURVE	3799	KURVE	3800
KURVE	3801	KURVE	3800
KURVE	4463	KURVE	4431
KURVE	4432	KURVE	4431
KURVE	3801	KURVE	3802
KURVE	3803	KURVE	3802
KURVE	3804	KURVE	3803
KURVE	4676	KURVE	4677
KURVE	3804	KURVE	3805
KURVE	3806	KURVE	3805
KURVE	3807	KURVE	3806
KURVE	4678	KURVE	4677
KURVE	3808	KURVE	3807
KURVE	3809	KURVE	3808
KURVE	4678	KURVE	4679
KURVE	3809	KURVE	3810
KURVE	4679	KURVE	4680
KURVE	3811	KURVE	3810
KURVE	3811	KURVE	3812
KURVE	3813	KURVE	3812
KURVE	4670	KURVE	4625
KURVE	4670	KURVE	4671
KURVE	4684	KURVE	4686
KURVE	3813	KURVE	3814
KURVE	4684	KURVE	4683
KURVE	4680	KURVE	4681
KURVE	3814	KURVE	3815
KURVE	3815	KURVE	3816
KURVE	4682	KURVE	4683
KURVE	4682	KURVE	4685
KURVE	3817	KURVE	3816
KURVE	2028	KURVE	2029
KURVE	3774	KURVE	3817
KURVE	3775	KURVE	3774
KURVE	3775	KURVE	3786
KURVE	2799	KURVE	2828
KURVE	2528	KURVE	2772
KURVE	2528	KURVE	2529
KURVE	2817	KURVE	3766
KURVE	3776	KURVE	3777
KURVE	2050	KURVE	2033

DELKONTROLL 3.3: KNYTTBARE PUNKT

Det er totalt 142450 punkt på fila.

Toleranse = 0 x 0.0 meter

Nodefordeling:

Nodestype	Antall	3D	2D	2D ulik H	2D/3D
2-er	151	72	61	8	10
3-er	125	30	82	6	7
4-er	18	5	10	3	0
5-er	1	0	1	0	0

 Antall mulige knutepunkt: 754

OBJEKT-/EGENSKAPSKONTROLL

DELKONTROLL 5.1: Objekt-/egenskapskontroll

Objekter:

Objekttypenavn	Tilhører	Antall
Fotrute	Generell	4185
Ski løype	Generell	112
Sykkellrute	Generell	478
Total		4775

DELKONTROLL 5.2: Geometri typer

Ingen feil funnet

DELKONTROLL 5.3: Min./maks. multiplisitet/kardinalitet

Ingen feil funnet

DELKONTROLL 5.4: Doble linjer/kurver

Ingen feil funnet

DELKONTROLL 5.5: Flateavgrensing

Ingen feil funnet

STATISTIKK

DELKONTROLL 6.1: DATAGRUPPER SPESIFISERT PÅ OBJEKTER

Objekttypenavn	Met.	kvalitet				Antall grupper
		Nøy.	Synb.	Hmet.	Hnøy.	
(null)						7
Fotrute	20	200				45
Fotrute	20	5000				2
Fotrute	22	26	0	22	15	21
Fotrute	22	33	0	22	34	29
Fotrute	22	34	0	22	31	1
Fotrute	22	99	3	22	102	19
Fotrute	24	20				21
Fotrute	24	34	0	24	31	17
Fotrute	24	35				2600
Fotrute	24	35	0	24	35	4
Fotrute	24	45	0	24	81	4
Fotrute	24	80				1
Fotrute	24	105				59
Fotrute	24	105	0	24	80	1
Fotrute	24	150	0	24	150	1
Fotrute	45	1500				61
Fotrute	55	1500				

Fotrute	56	200				1129
Fotrute	82	200				3
Fotrute	82	1500				1
Fotrute	82	1500	0	24	35	13
Fotrute	82	3000				6
Fotrute	82	5000				2
Fotrute	92	1500				72
Fotrute	95	500				34
Fotrute	99	1500				22
Fotrute	99	1500	0	24	35	1
Fotrute	99	5000				8
Ski løype	82	5000				1
Ski løype	92	1500				98
Ski løype	99	5000				13
Sykkellrute	20	200				223
Sykkellrute	22	26				1
Sykkellrute	24	20				100
Sykkellrute	24	35				10
Sykkellrute	24	35	0	24	35	11
Sykkellrute	24	80				1
Sykkellrute	24	105				3
Sykkellrute	24	105	0	24	80	109
Sykkellrute	56	200				4
Sykkellrute	60	50				2
Sykkellrute	82	50				1
Sykkellrute	82	36				3
Sykkellrute	82	1500				4
Sykkellrute	92	1500				3
Sykkellrute	95	200				2
Sykkellrute	99	1500				1

DELKONTROLL 6.2: ANTALL PUNKT PR LINJE/KURVE

Objekttypenavn	kvalitet	Antall grupper	Antall punkt	snitt	st avvik
max					
min					
(null)					
Fotrute 53	20	2	7	140	20.0 17.1
Fotrute 217	20	50	45	1496	33.2 40.7
Fotrute 59	22	2	69	34.5	34.6
Fotrute 253	22	21	1699	80.9	70.3
Fotrute 79	22	29	572	19.7	21.3

2	Fotrute 21	22	1	21	21.0	0.0
21	Fotrute 277	24	19	891	46.9	73.1
2	Fotrute 535	24	21	1722	82.0	127.1
6	Fotrute 354	24	17	1159	68.2	81.2
5	Fotrute 334	24	2600	44398	17.1	21.5
2	Fotrute 2	24	4	8	2.0	0.0
2	Fotrute 28	24	4	55	13.8	11.4
4	Fotrute 69	24	1	1	69	69.0 0.0
69	Fotrute 57	24	1	59	634	10.7 12.3
2	Fotrute 89	24	1	1	89	89.0 0.0
89	Fotrute 28	45	15	1	28	28.0 0.0
28	Fotrute 291	55	15	61	2153	35.3 47.7
3	Fotrute 1088	56	2	1129	25208	22.3 38.9
2	Fotrute 9	82	3	21	7.0	2.6
4	Fotrute 2	82	2	1	2	2.0 0.0
2	Fotrute 2041	82	15	13	4609	354.5 570.1
2	Fotrute 2	82	15	1	2	2.0 0.0
2						

Fotrute 53	82	30	6	96	16.0	18.8
Fotrute 94	82	50	2	98	49.0	63.6
Fotrute 491	92	15	72	5285	73.4	120.5
Fotrute 75	95	5	34	626	18.4	18.4
Fotrute 1377	99	15	22	9496	431.6	422.2
Fotrute 33	99	15	1	33	33.0	0.0
Fotrute 3019	99	50	8	5202	650.3	1057.5
Ski løype 26	82	50	1	26	26.0	0.0
Ski løype 953	92	15	98	8603	87.8	123.6
Ski løype 3567	99	50	13	10596	815.1	942.3
Sykkellrute 589	20	2	223	7093	31.8	61.4
Sykkellrute 68	22	1	1	68	68.0	0.0
Sykkellrute 480	24	100	1	5276	52.8	74.4
Sykkellrute 254	24	10	1	1016	101.6	77.3
Sykkellrute 263	24	11	1	537	48.8	76.7
Sykkellrute 297	24	1	1	297	297.0	0.0
Sykkellrute 59	24	1	3	124	41.3	19.1
Sykkellrute 150	24	1	109	1487	13.6	19.2

2	Sykelrute 70	56	2	4	119	29.8	28.5
3	Sykelrute 557	60		2	665	332.5	317.5
108	Sykelrute 9	82		1	9	9.0	0.0
9	Sykelrute 23	82		3	40	13.3	8.7
6	Sykelrute 57	82	15	4	105	26.3	21.1
11	Sykelrute 56	92	15	3	61	20.3	30.9
2	Sykelrute 13	95	2	2	25	12.5	0.7
12	Sykelrute 422	99	15	1	422	422.0	0.0

DELKONTROLL 6.3: GJENNOMSNIITT LINJELÆNGDER

	Objekttypenavn max	kvalitet	Antall grupper	Total lengde	snitt	st avvik	
min							
	(null) Fotrute 369.5	20	2	7	986.2	140.9	126.4
37.4	Fotrute 7380.5	20	50	45	52483.6	1166.3	1403.8
51.5	Fotrute 441.4	22		2	496.7	248.4	273.0
55.3	Fotrute	22		21	4383.2	208.7	184.7

571.0							
0.3	Fotrute 492.4	22		29	3034.6	104.6	127.4
4.2	Fotrute 88.4	22		1	88.4	88.4	0.0
88.4	Fotrute 1771.9	24		19	6481.4	341.1	481.3
1.1	Fotrute 1625.4	24		21	7081.6	337.2	407.7
31.9	Fotrute 1768.2	24		17	7393.4	434.9	483.3
9.4	Fotrute 1239.9	24		2600	171787.7	66.1	88.2
0.2	Fotrute 0.1	24		4	0.2	0.0	0.0
0.0	Fotrute 210.2	24		4	478.2	119.6	77.1
22.1	Fotrute 353.2	24	1	1	353.2	353.2	0.0
353.2	Fotrute 1690.3	24	1	59	13236.4	224.3	297.2
8.4	Fotrute 1452.4	24	1	1	1452.4	1452.4	0.0
1452.4	Fotrute 854.9	45	15	1	854.9	854.9	0.0
854.9	Fotrute 8283.4	55	15	61	65784.9	1078.4	1448.0
2.2	Fotrute 2477.9	56	2	1129	219181.6	194.1	216.4
0.0	Fotrute 61.2	82		3	150.5	50.2	9.9
41.9	Fotrute 3.5	82	2	1	3.5	3.5	0.0
3.5	Fotrute 2553.9	82	15	13	8285.0	637.3	746.3

0.5	Fotrute 7.9	82	15	1	7.9	7.9	0.0
7.9	Fotrute 1624.5	82	30	6	5430.8	905.1	618.4
0.0	Fotrute 354.4	82	50	2	436.3	218.1	192.7
81.9	Fotrute 6442.4	92	15	72	43564.1	605.1	1129.1
0.5	Fotrute 1789.2	95	5	34	13541.0	398.3	502.8
0.3	Fotrute 1294.8	99	15	22	11250.3	511.4	345.0
48.3	Fotrute 274.7	99	15	1	274.7	274.7	0.0
274.7	Fotrute 2141.2	99	50	8	6628.4	828.6	711.2
58.1	Skiløype 2497.8	82	50	1	2497.8	2497.8	0.0
2497.8	Skiløype 10478.5	92	15	98	172550.9	1760.7	1914.7
0.3	Skiløype 6672.2	99	50	13	23854.0	1834.9	1962.8
76.2	Sykelrute 3558.1	20	2	223	57699.7	258.7	444.2
5.8	Sykelrute 496.7	22		1	496.7	496.7	0.0
496.7	Sykelrute 4226.4	24		100	43969.2	439.7	667.8
4.7	Sykelrute 1815.4	24		10	6643.0	664.3	518.2
94.8	Sykelrute 950.3	24		11	2492.5	226.6	300.8
1.3	Sykelrute 5829.7	24		1	5829.7	5829.7	0.0
5829.7	Sykelrute	24	1	3	2102.2	700.7	310.2

1057.6							
495.5	Sykelrute 2339.4	24	1	109	28032.1	257.2	362.8
8.6	Sykelrute 738.1	56	2	4	1139.8	285.0	313.4
19.1	Sykelrute 3979.3	60		2	4611.8	2305.9	2366.6
632.5	Sykelrute 22.9	82		1	22.9	22.9	0.0
22.9	Sykelrute 178.3	82		3	331.5	110.5	72.3
34.5	Sykelrute 402.8	82	15	4	702.3	175.6	154.0
76.3	Sykelrute 442.6	92	15	3	742.4	247.5	225.8
0.2	Sykelrute 54.1	95	2	2	107.7	53.9	0.3
53.7	Sykelrute 574.8	99	15	1	574.8	574.8	0.0
574.8							

Linjelengder beregnet med bare N og ø koordinater (grunnriss)
Alle avstander i meter.

DELKONTROLL 6.4: PUNKTTETTHET

	Objekttypenavn max	kvalitet	Total lengde	Antall punkt	snitt	st avvik	
min							
	(null) Fotrute 10.1	20	2	986.2	140	7.4	1.5
5.3							

Fotrute 113.5	20	50	52483.6	1496	36.2	17.3
10.3 Fotrute 7.6	22		496.7	69	7.4	1.0
6.1 Fotrute 4.3	22		4383.2	1699	2.6	0.8
0.3 Fotrute 8.2	22		3034.6	572	5.6	1.3
3.3 Fotrute 4.4	22		88.4	21	4.4	0.0
4.4 Fotrute 16.3	24		6481.4	891	7.4	3.6
1.1 Fotrute 9.0	24		7081.6	1722	4.2	1.7
1.8 Fotrute 14.1	24		7393.4	1159	6.5	2.9
2.3 Fotrute 25.6	24		171787.7	44398	4.1	2.3
0.2 Fotrute 0.1	24		0.2	8	0.0	0.0
0.0 Fotrute 52.6	24		478.2	55	9.4	23.1
4.3 Fotrute 5.2	24	1	353.2	69	5.2	0.0
5.2 Fotrute 36.9	24	1	13236.4	634	23.0	7.4
8.4 Fotrute 16.5	24	1	1452.4	89	16.5	0.0
16.5 Fotrute 31.7	45	15	854.9	28	31.7	0.0
31.7 Fotrute 59.6	55	15	65784.9	2153	31.4	9.5
1.1 Fotrute 34.3	56	2	219181.6	25208	9.1	3.1
0.0 Fotrute 15.8	82		150.5	21	8.4	5.2

6.0 Fotrute 3.5	82	2	3.5	2	3.5	0.0
3.5 Fotrute 47.6	82	15	8285.0	4609	1.8	13.1
0.2 Fotrute 7.9	82	15	7.9	2	7.9	0.0
7.9 Fotrute 115.4	82	30	5430.8	96	60.3	47.5
0.0 Fotrute 27.3	82	50	436.3	98	4.5	16.6
3.8 Fotrute 20.0	92	15	43564.1	5285	8.4	3.7
0.5 Fotrute 48.3	95	5	13541.0	626	22.9	9.9
0.3 Fotrute 12.9	99	15	11250.3	9496	1.2	3.8
0.5 Fotrute 8.6	99	15	274.7	33	8.6	0.0
8.6 Fotrute 15.6	99	50	6628.4	5202	1.3	6.6
0.7 skiløype 99.9	82	50	2497.8	26	99.9	0.0
99.9 skiløype 58.0	92	15	172550.9	8603	20.3	12.2
0.3 skiløype 36.1	99	50	23854.0	10596	2.3	9.5
1.2 sykkelrute 22.5	20	2	57699.7	7093	8.4	2.9
2.9 sykkelrute 7.4	22		496.7	68	7.4	0.0
7.4 sykkelrute 19.5	24		43969.2	5276	8.5	2.3
3.2 sykkelrute 10.4	24		6643.0	1016	6.6	1.6
5.0						

sykkelrute 9.5	24		2492.5	537	4.7	2.2
1.3 sykkelrute 19.7	24		5829.7	297	19.7	0.0
19.7 sykkelrute 27.5	24	1	2102.2	124	17.4	8.0
11.5 sykkelrute 36.5	24	1	28032.1	1487	20.3	6.5
8.6 sykkelrute 10.7	56	2	1139.8	119	9.9	1.5
7.3 sykkelrute 7.2	60		4611.8	665	7.0	0.9
5.9 sykkelrute 2.9	82		22.9	9	2.9	0.0
2.9 sykkelrute 11.9	82		331.5	40	9.0	2.6
6.9 sykkelrute 8.4	82	15	702.3	105	7.0	1.1
5.9 sykkelrute 149.8	92	15	742.4	61	12.8	84.2
0.2 sykkelrute 4.9	95	2	107.7	25	4.7	0.3
4.5 sykkelrute 1.4	99	15	574.8	422	1.4	0.0
1.4						

 Linjelengder beregnet med bare N og Ø koordinater (grunnriss)
 Alle avstander meter.

DELKONTROLL 6.6: KVALITETSKODER

Gjennomgang av kvalitetskoder:

Kvalitetskode fra hode:

KVALITET er ikke oppgitt.

Andre benyttede koder:

KVALITET 24 34 0 24 31
 Målemetode : Digitalt stereoinstrument
 Nøyaktighet : Middelfeil: 0.34m

Synbarhet : Fullt ut synlig/gjenfinnbar.Standardverdi
 H-Målemetode : Digitalt stereoinstrument
 H-Nøyaktighet: Middelfeil: 0.31m
 Antall : 21 grupper.

KVALITET 22 33 0 22 34
 Målemetode : Stereoinstrument: Analytisk plotter
 Nøyaktighet : Middelfeil: 0.33m
 Synbarhet : Fullt ut synlig/gjenfinnbar.Standardverdi
 H-Målemetode : Stereoinstrument: Analytisk plotter
 H-Nøyaktighet: Middelfeil: 0.34m
 Antall : 21 grupper.

KVALITET 56 200
 Målemetode : Digitalisert på skjerm fra scannet samkopi (raster)
 Nøyaktighet : Middelfeil: 2.00m Målestokk: 1:5000
 Antall : 1133 grupper.

KVALITET 22 34 0 22 31
 Målemetode : Stereoinstrument: Analytisk plotter
 Nøyaktighet : Middelfeil: 0.34m
 Synbarhet : Fullt ut synlig/gjenfinnbar.Standardverdi
 H-Målemetode : Stereoinstrument: Analytisk plotter
 H-Nøyaktighet: Middelfeil: 0.31m
 Antall : 29 grupper.

KVALITET 20 5000
 Målemetode : Stereoinstrument
 Nøyaktighet : Middelfeil: 50.00m
 Antall : 45 grupper.

KVALITET 55 1500
 Målemetode : Digitalisert på dig.bord fra strek-kart: Papirkopi
 Nøyaktighet : Middelfeil: 15.00m Målestokk: 1:50000
 Antall : 61 grupper.

KVALITET 95 500
 Målemetode : Kombinasjon GPS/Treghet
 Nøyaktighet : Middelfeil: 5.00m
 Antall : 34 grupper.

KVALITET 82 3000
 Målemetode : Frihåndstegning: Direkte innlagt på skjerm
 Nøyaktighet : Middelfeil: 30.00m Målestokk: 1:100000
 Antall : 6 grupper.

KVALITET 24 35 0 24 35
 Målemetode : Digitalt stereoinstrument
 Nøyaktighet : Middelfeil: 0.35m
 Synbarhet : Fullt ut synlig/gjenfinnbar.Standardverdi
 H-Målemetode : Digitalt stereoinstrument
 H-Nøyaktighet: Middelfeil: 0.35m
 Antall : 2611 grupper.

KVALITET 82
 Målemetode : Frihåndstegning: Direkte innlagt på skjerm
 Antall : 4 grupper.

KVALITET 24 105 0 24 80
 Målemetode : Digitalt stereoinstrument
 Nøyaktighet : Middelfeil: 1.05m
 Synbarhet : Fullt ut synlig/gjenfinnbar.Standardverdi
 H-Målemetode : Digitalt stereoinstrument
 H-Nøyaktighet: Middelfeil: 0.80m
 Antall : 168 grupper.

KVALITET 92 1500
 Målemetode : GPS Kodemåling, enkelt målinger
 Nøyaktighet : Middelfeil: 15.00m Målestokk: 1:50000
 Antall : 173 grupper.

KVALITET 22 26 0 22 15
Målemetode : Stereoinstrument: Analytisk plotter
Nøyaktighet : Middelfeil: 0.26m
Synbarhet : Fullt ut synlig/gjenfinnbar.Standardverdi
H-Målemetode : Stereoinstrument: Analytisk plotter
H-Nøyaktighet: Middelfeil: 0.15m
Antall : 2 grupper.

KVALITET 24 20
Målemetode : Digitalt stereoinstrument
Nøyaktighet : Middelfeil: 0.20m
Antall : 119 grupper.

KVALITET 24 150 0 24 150
Målemetode : Digitalt stereoinstrument
Nøyaktighet : Middelfeil: 1.50m
Synbarhet : Fullt ut synlig/gjenfinnbar.Standardverdi
H-Målemetode : Digitalt stereoinstrument
H-Nøyaktighet: Middelfeil: 1.50m
Antall : 1 grupper.

KVALITET 99 5000
Målemetode : Ukjent målemetode
Nøyaktighet : Middelfeil: 50.00m
Antall : 21 grupper.

KVALITET 24 105
Målemetode : Digitalt stereoinstrument
Nøyaktighet : Middelfeil: 1.05m
Antall : 4 grupper.

KVALITET 24 80
Målemetode : Digitalt stereoinstrument
Nøyaktighet : Middelfeil: 0.80m
Antall : 5 grupper.

KVALITET 82 1500
Målemetode : Frihåndstegning: Direkte innlagt på skjerm
Nøyaktighet : Middelfeil: 15.00m Målestokk: 1:50000
Antall : 17 grupper.

KVALITET 24 35
Målemetode : Digitalt stereoinstrument
Nøyaktighet : Middelfeil: 0.35m
Antall : 27 grupper.

KVALITET 20 200
Målemetode : Stereoinstrument
Nøyaktighet : Middelfeil: 2.00m Målestokk: 1:5000
Antall : 230 grupper.

KVALITET 82 36
Målemetode : Frihåndstegning: Direkte innlagt på skjerm
Nøyaktighet : Middelfeil: 0.36m Målestokk: 1:1000
Antall : 3 grupper.

KVALITET 22 26
Målemetode : Stereoinstrument: Analytisk plotter
Nøyaktighet : Middelfeil: 0.26m
Antall : 1 grupper.

KVALITET 99 1500
Målemetode : Ukjent målemetode
Nøyaktighet : Middelfeil: 15.00m Målestokk: 1:50000
Antall : 23 grupper.

KVALITET 82 5000
Målemetode : Frihåndstegning: Direkte innlagt på skjerm
Nøyaktighet : Middelfeil: 50.00m

Antall : 3 grupper.

KVALITET 45 1500
Målemetode : Digitalisert fra ortofoto
Nøyaktighet : Middelfeil: 15.00m Målestokk: 1:50000
Antall : 1 grupper.

KVALITET 99 1500 0 24 35
Målemetode : Ukjent målemetode
Nøyaktighet : Middelfeil: 15.00m Målestokk: 1:50000
Synbarhet : Fullt ut synlig/gjenfinnbar.Standardverdi
H-Målemetode : Digitalt stereoinstrument
H-Nøyaktighet: Middelfeil: 0.35m
Antall : 1 grupper.

KVALITET 22 99 3 22 102
Målemetode : Stereoinstrument: Analytisk plotter
Nøyaktighet : Middelfeil: 0.99m
Synbarhet : Dårlig/ikke synlig i flybilde/modell.
H-Målemetode : Stereoinstrument: Analytisk plotter
H-Nøyaktighet: Middelfeil: 1.02m
Antall : 1 grupper.

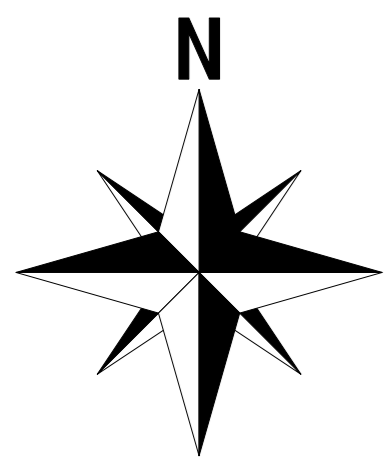
KVALITET 60 50
Målemetode : Genererte data (interpolasjon)
Nøyaktighet : Middelfeil: 0.50m
Antall : 2 grupper.

KVALITET 82 1500 0 24 35
Målemetode : Frihåndstegning: Direkte innlagt på skjerm
Nøyaktighet : Middelfeil: 15.00m Målestokk: 1:50000
Synbarhet : Fullt ut synlig/gjenfinnbar.Standardverdi
H-Målemetode : Digitalt stereoinstrument
H-Nøyaktighet: Middelfeil: 0.35m
Antall : 1 grupper.

KVALITET 82 200
Målemetode : Frihåndstegning: Direkte innlagt på skjerm
Nøyaktighet : Middelfeil: 2.00m Målestokk: 1:5000
Antall : 1 grupper.

KVALITET 24 45 0 24 81
Målemetode : Digitalt stereoinstrument
Nøyaktighet : Middelfeil: 0.45m
Synbarhet : Fullt ut synlig/gjenfinnbar.Standardverdi
H-Målemetode : Digitalt stereoinstrument
H-Nøyaktighet: Middelfeil: 0.81m
Antall : 4 grupper.

KVALITET 95 200
Målemetode : Kombinasjon GPS/Tregt
Nøyaktighet : Middelfeil: 2.00m Målestokk: 1:5000
Antall : 2 grupper.



Visualisering av nøyaktighet FOTRUTER



Innholdsfortegnelse

Administrativ inndeling	
Nøyakighet	Kommunegrense
1,05m	
1,5m	
15m	
30m	
50m	
2m	
0,26m	
0,33m	
0,34m	
5m	
0,2m	
0,35m	

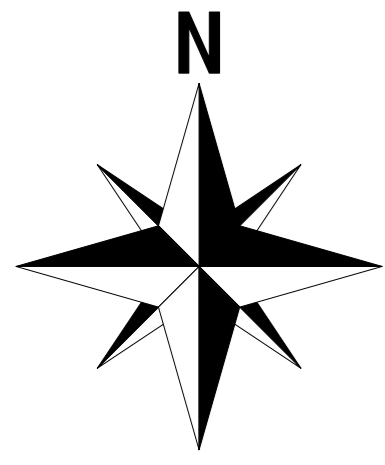
Bacheloroppgave 2013

**Tittel: Arealanalyse
av sti- og løypenettet i
Hemsedal kommune**

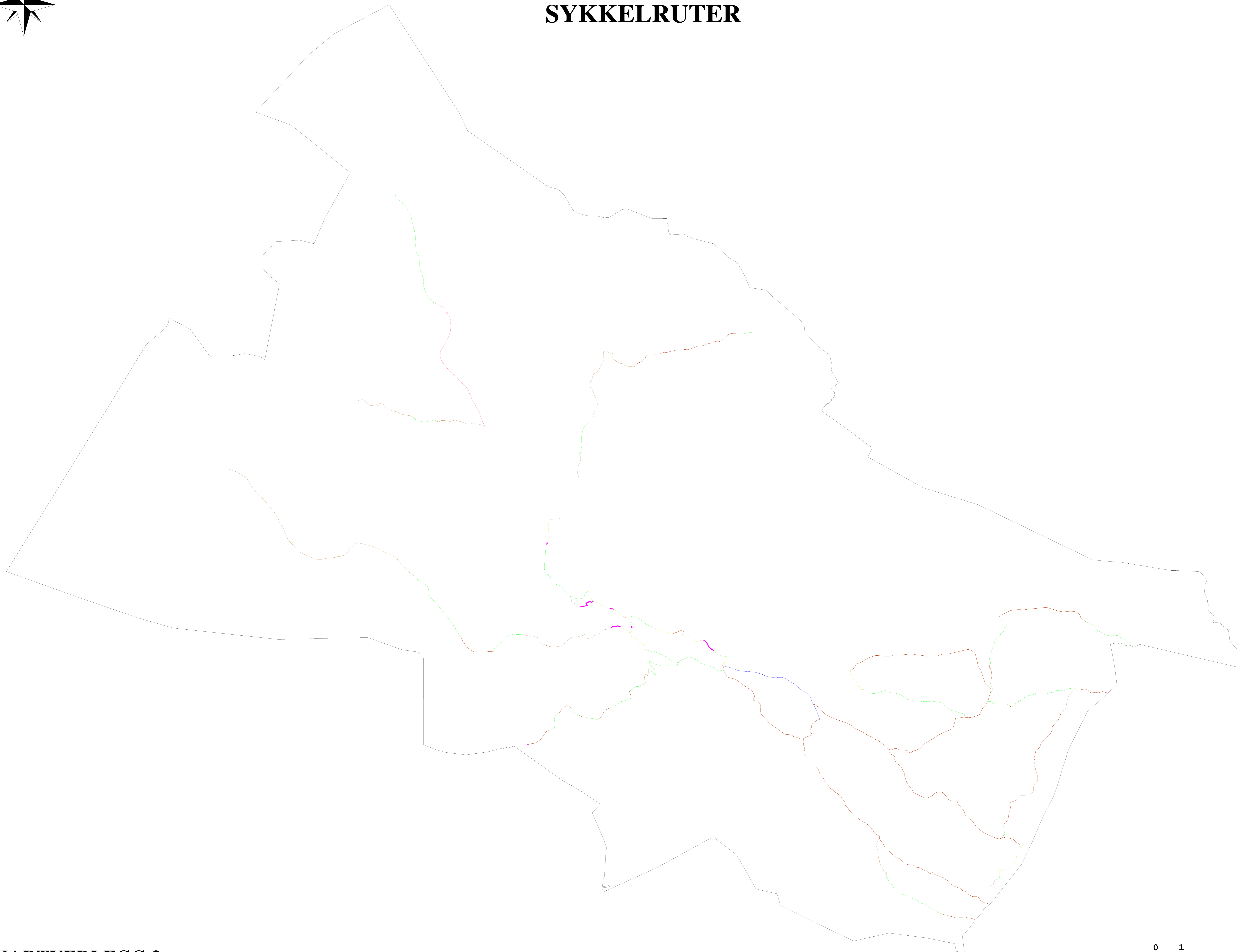
Student: Kinga Bobinska

Målestokk 1:50000





Visualisering av nøyaktighet
SYKKELRUTER



Innholdsfortegnelse

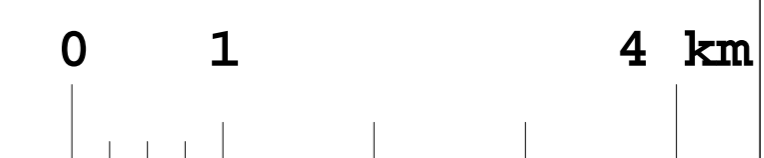
Administrativ inndeling		
Nøyaktighet	Kommunegrense	
		0,26m
		0,8m
		0,35m
		0,2m
		0,36m
		1,05m
		0,5m
		2m
		15m

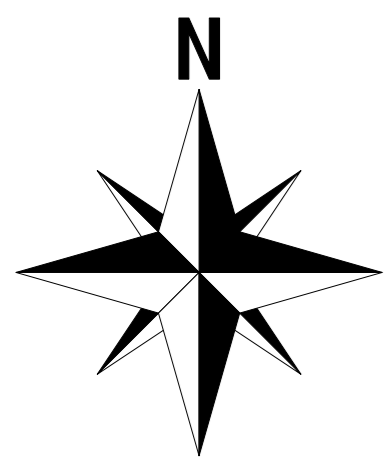
Bacheloroppgave 2013

**Tittel: Arealanalyse
av sti- og løypenettet i
Hemsedal kommune**

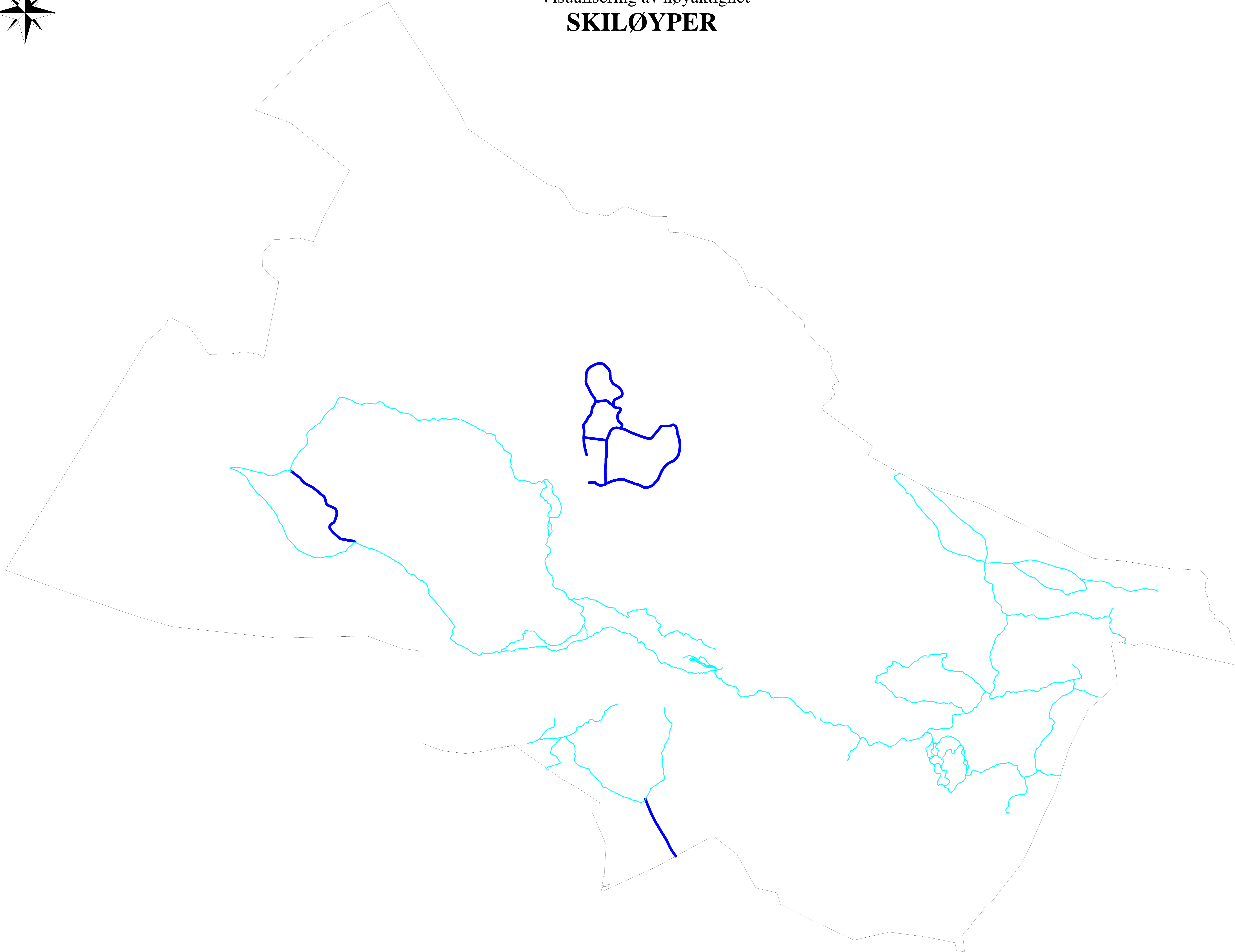
Student: Kinga Bobinska

Målestokk 1:50000



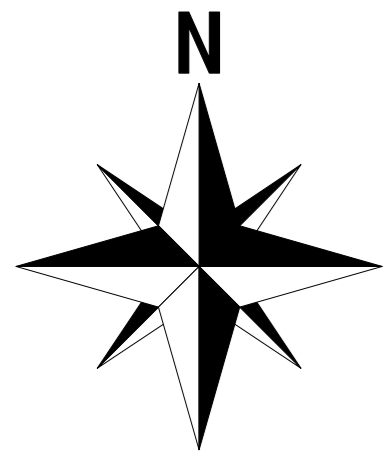


Visualisering av nøyaktighet
SKILØYPER



Innholdsfortegnelse

Administrativ inndeling	Kommunegrense
Nøyaktighet	15m
	50m



Sti- og løypenett



Innholdsfortegnelse

- Administrativ inndeling
- Kommunegrense
- Fotruiter, Sykkelruiter og Skiløyper
- Fotruite_PermanentMerket
- Fotruite_MerketUspesifisert
- Sykkelruite
- Skiløype
- Skiløype_Fjelløype
- Fotruite_ikkeMerket - Sti

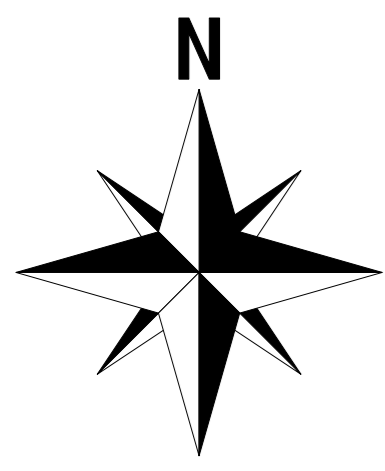
Bacheloroppgave 2013

**Tittel: Arealanalyse
av sti- og løypenettet i
Hemsedal kommune**

Student: Kinga Bobinska

Målestokk 1:50000

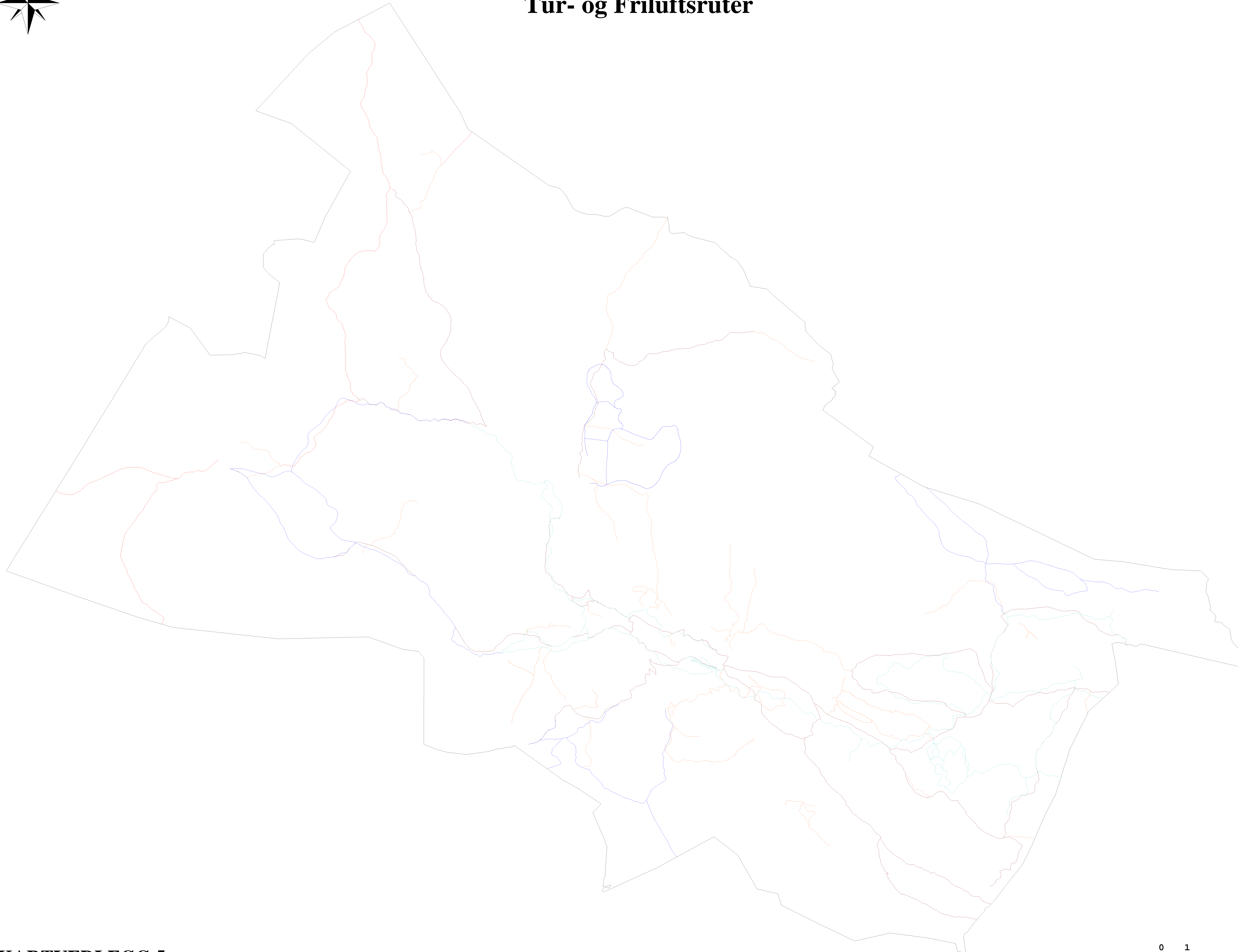




Tur- og Friluftsruter

Innholdsfortegnelse

- Administrativ inndeling
- Kommunegrense
- Fotruiter, Sykkelruiter og Skiløyper
- Fotrute_PermanentMerket
- Fotrute_MerketUspesifisert
- Sykkelrute
- Skiløype
- Skiløype_Fjelløype

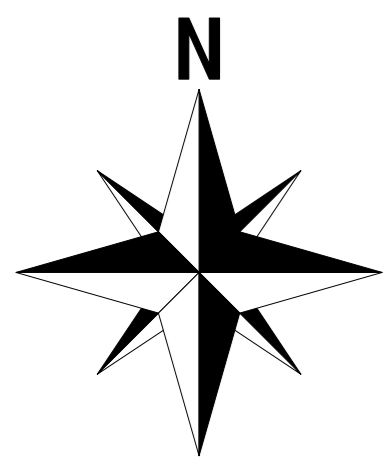


Bacheloroppgave 2013

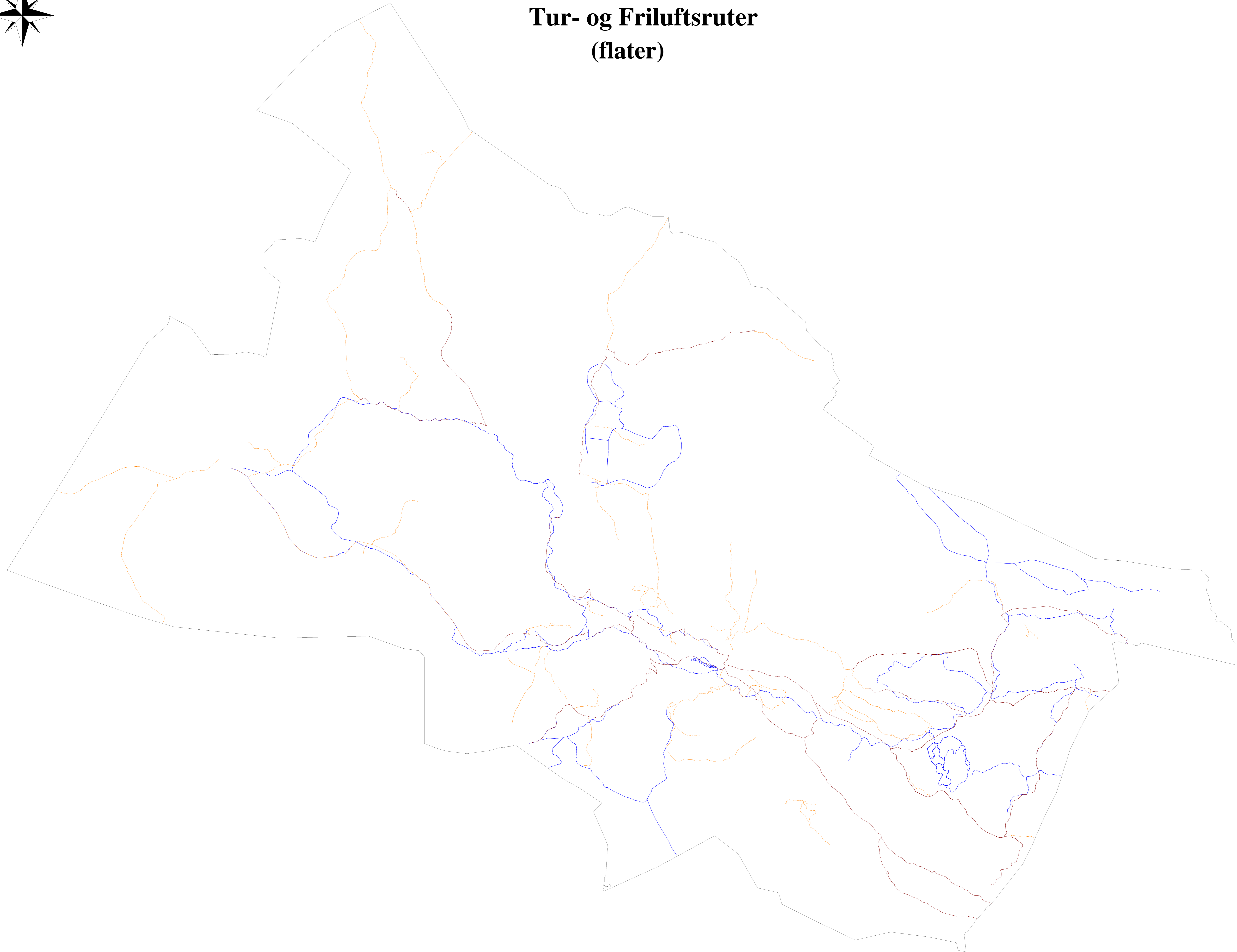
**Tittel: Arealanalyse
av sti- og løypenettet i
Hemsedal kommune**

Student: Kinga Bobinska

Målestokk 1:50000



Tur- og Friluftsruter (flater)



Innholdsfortegnelse

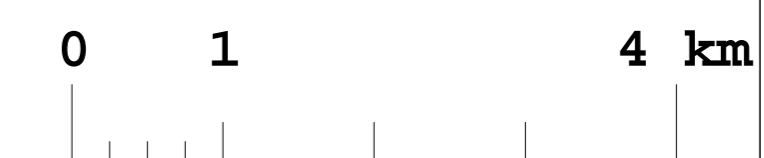
Administrativ inndeling	Kommunegrense
Flater	Fotrote
	Skiløype
	Sykkelrute

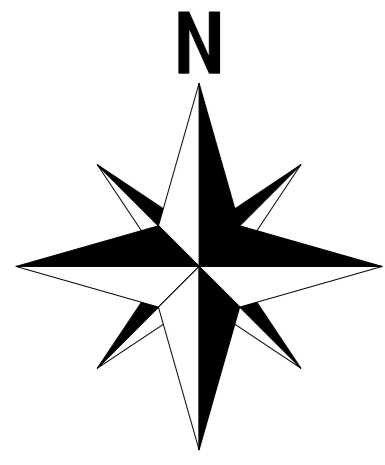
Bacheloroppgave 2013

**Tittel: Arealanalyse
av sti- og løypenettet i
Hemsedal kommune**

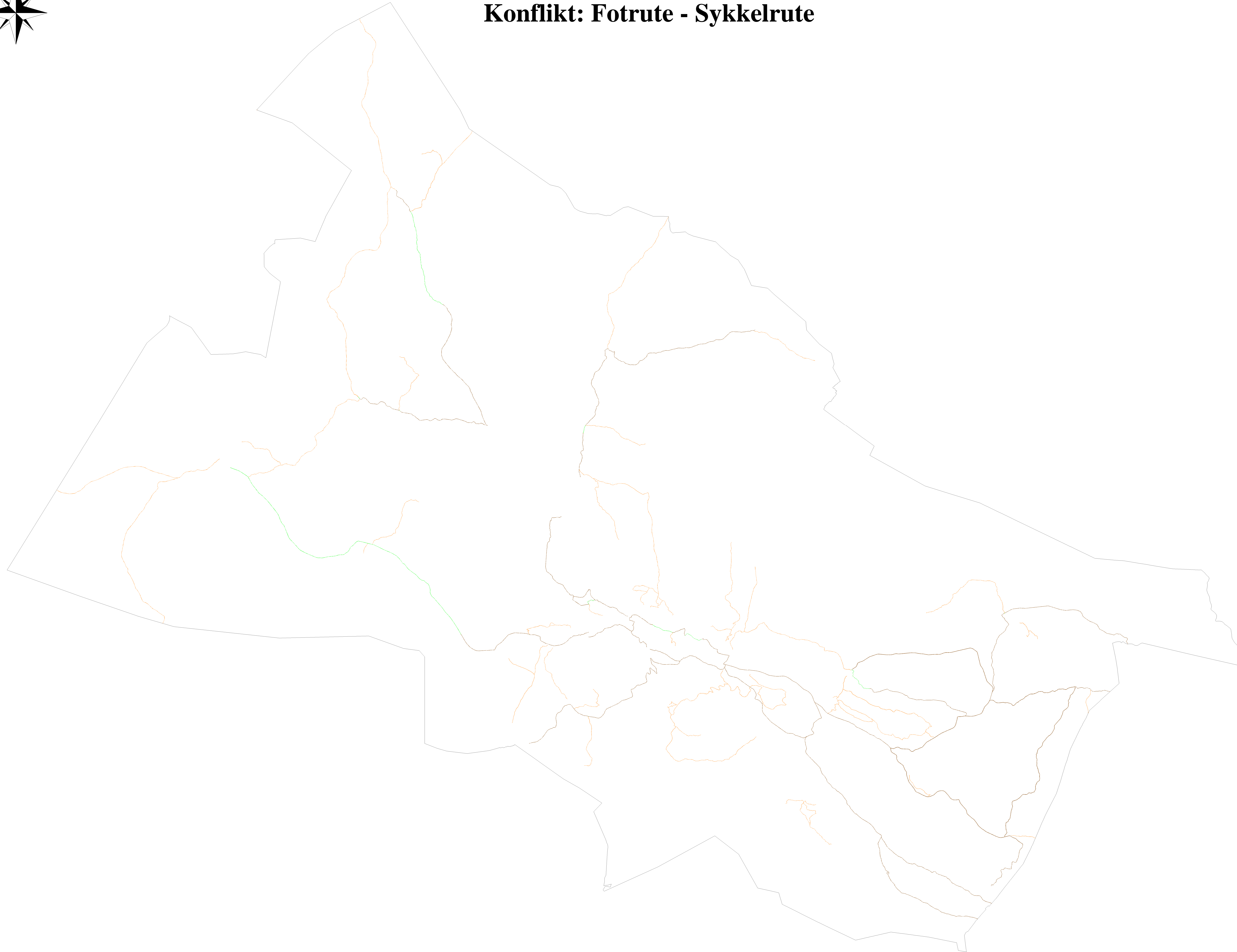
Student: Kinga Bobinska

Målestokk 1:50000





Konflikt: Fotrute - Sykkelerute



Innholdsfortegnelse

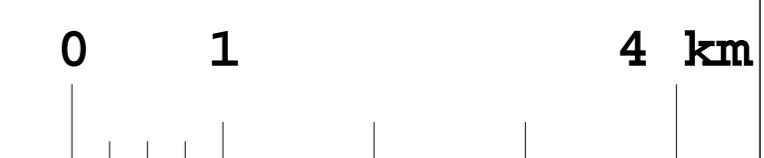
- Administrativ inndeling
- Kommunegrense
- Konflikt
- Fotrute-Sykkelerute
- Flater
- Fotrute
- Sykkelerute

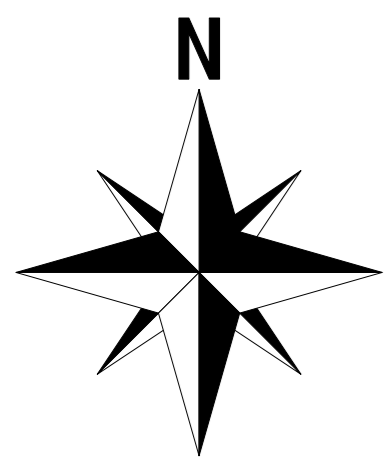
Bacheloroppgave 2013

**Tittel: Arealanalyse
av sti- og løypenettet i
Hemsedal kommune**

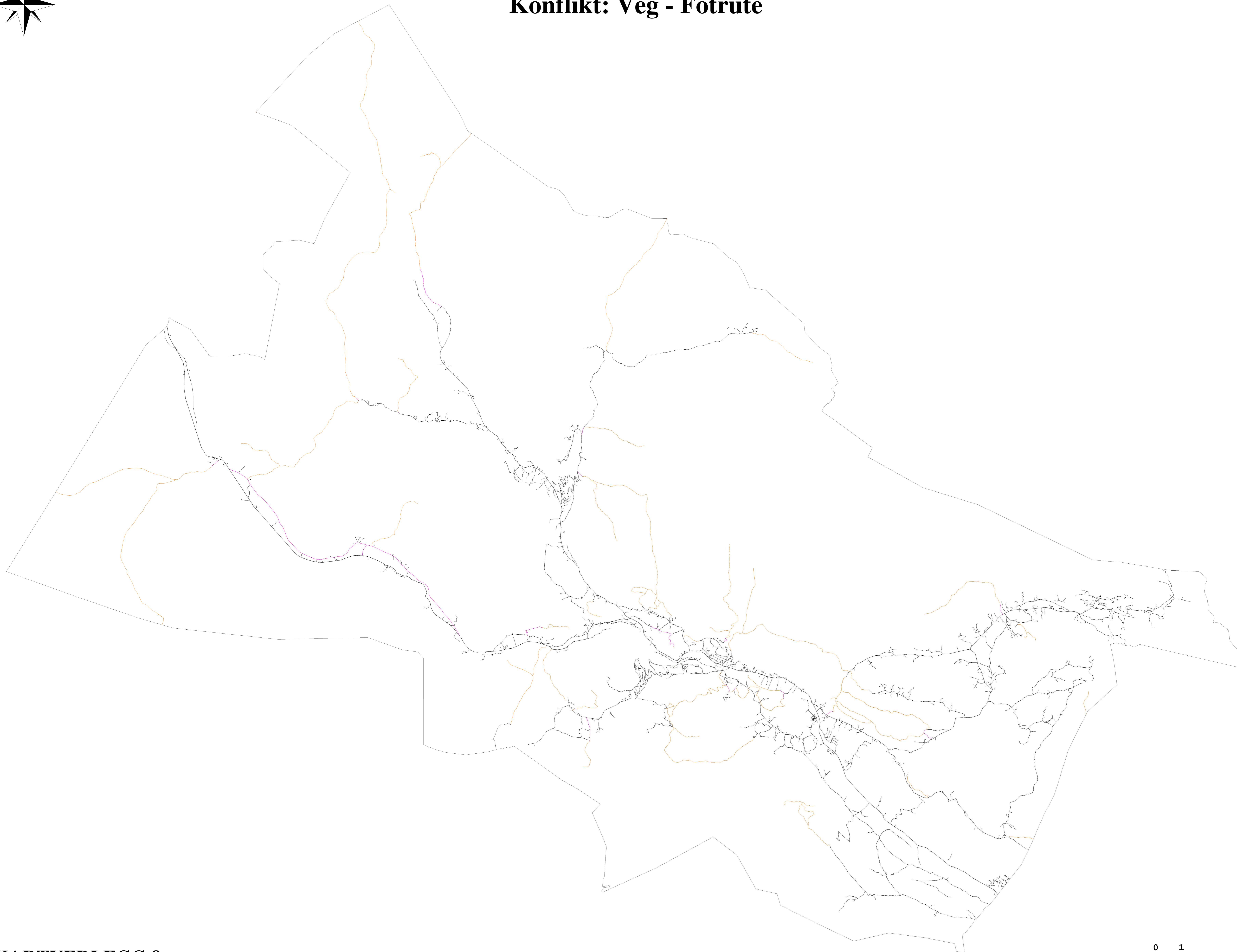
Student: Kinga Bobinska

Målestokk 1:50000





Konflikt: Veg - Fotrute



Innholdsfortegnelse

Administrativ inndeling	Kommunegrense
Vegsituasjon	Veg
	Kjørebane kant
Konflikt	Veg-Fotrute
Flater	Fotrute

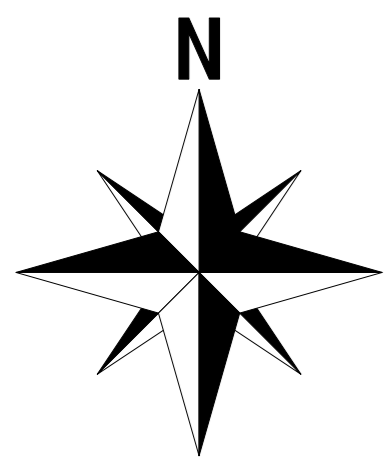
Bacheloroppgave 2013

**Tittel: Arealanalyse
av sti- og løypenettet i
Hemsedal kommune**

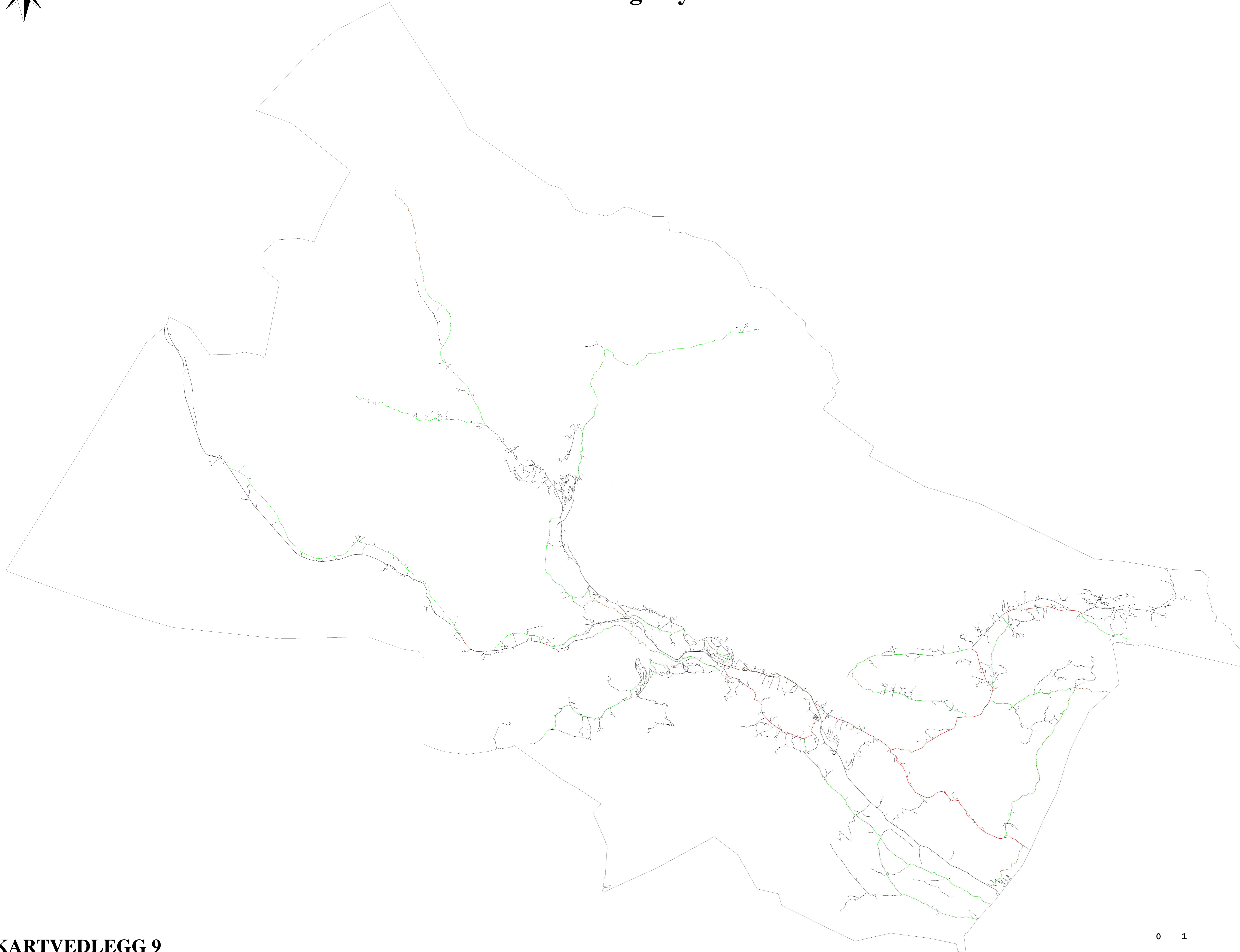
Student: Kinga Bobinska

Målestokk 1:50000





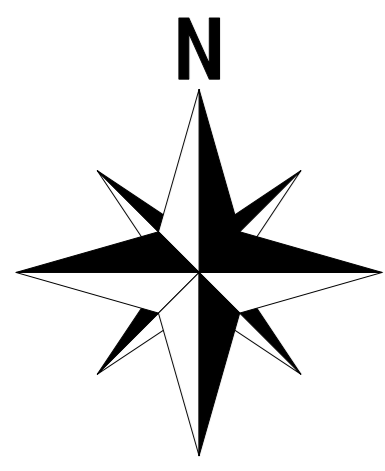
Konflikt: Veg - Sykkelrute



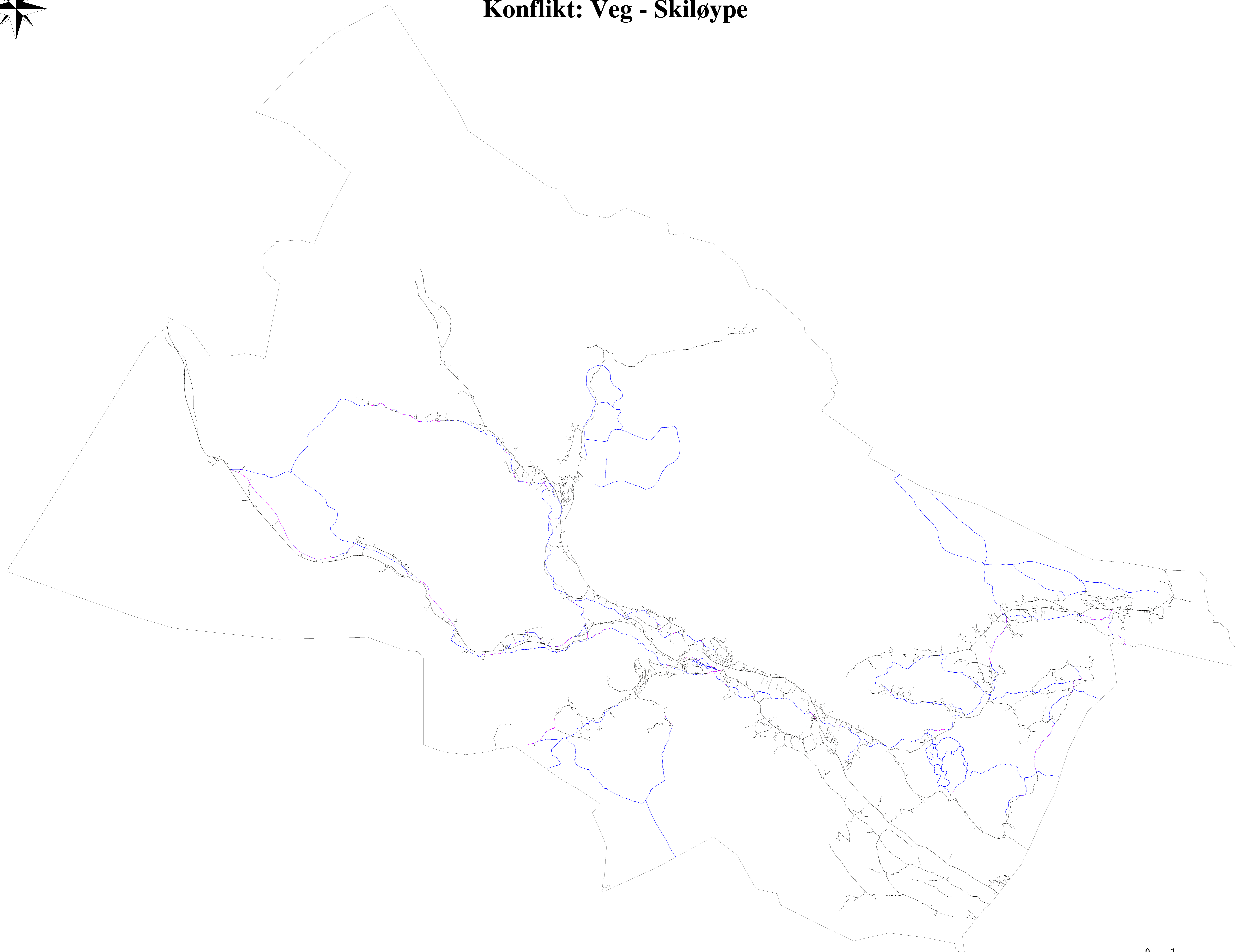
Innholdsfortegnelse

Administrativ inndeling
Kommunegrense
Vegsituasjon
Veg
Kjørebane kant

Konflikt
Traffikkert Veg-Sykkelrute
Flater
Veg-Sykkelrute
Sykkelrute



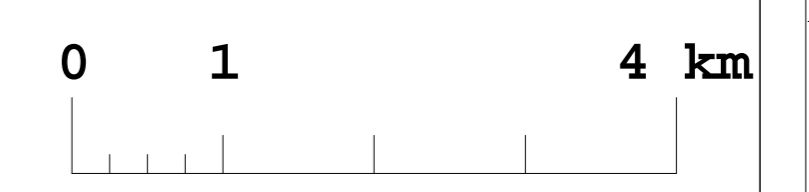
Konflikt: Veg - Skiløype



Innholdsfortegnelse

- Administrativ inndeling
- Vegsituasjon
- Kommunegrense
- Veg
- Kjørebane kant

- Konflikt
- Flater
- Veg-Skiløype
- Skiløype

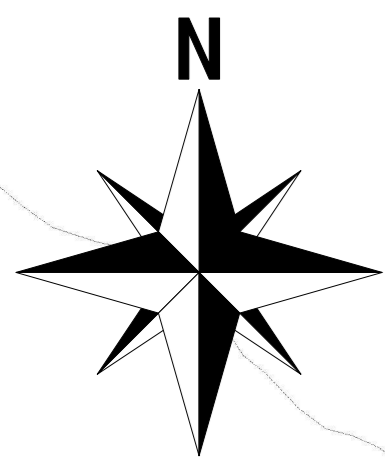


Bacheloroppgave 2013

Tittel: Arealanalyse av sti- og løypenettet i Hemsedal kommune

Student: Kinga Bobinska

Målestokk 1:50000



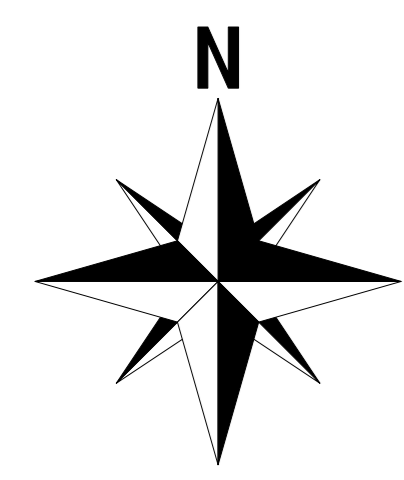
Hesteridning og mulige konfliktområder

Innholdsfortegnelse

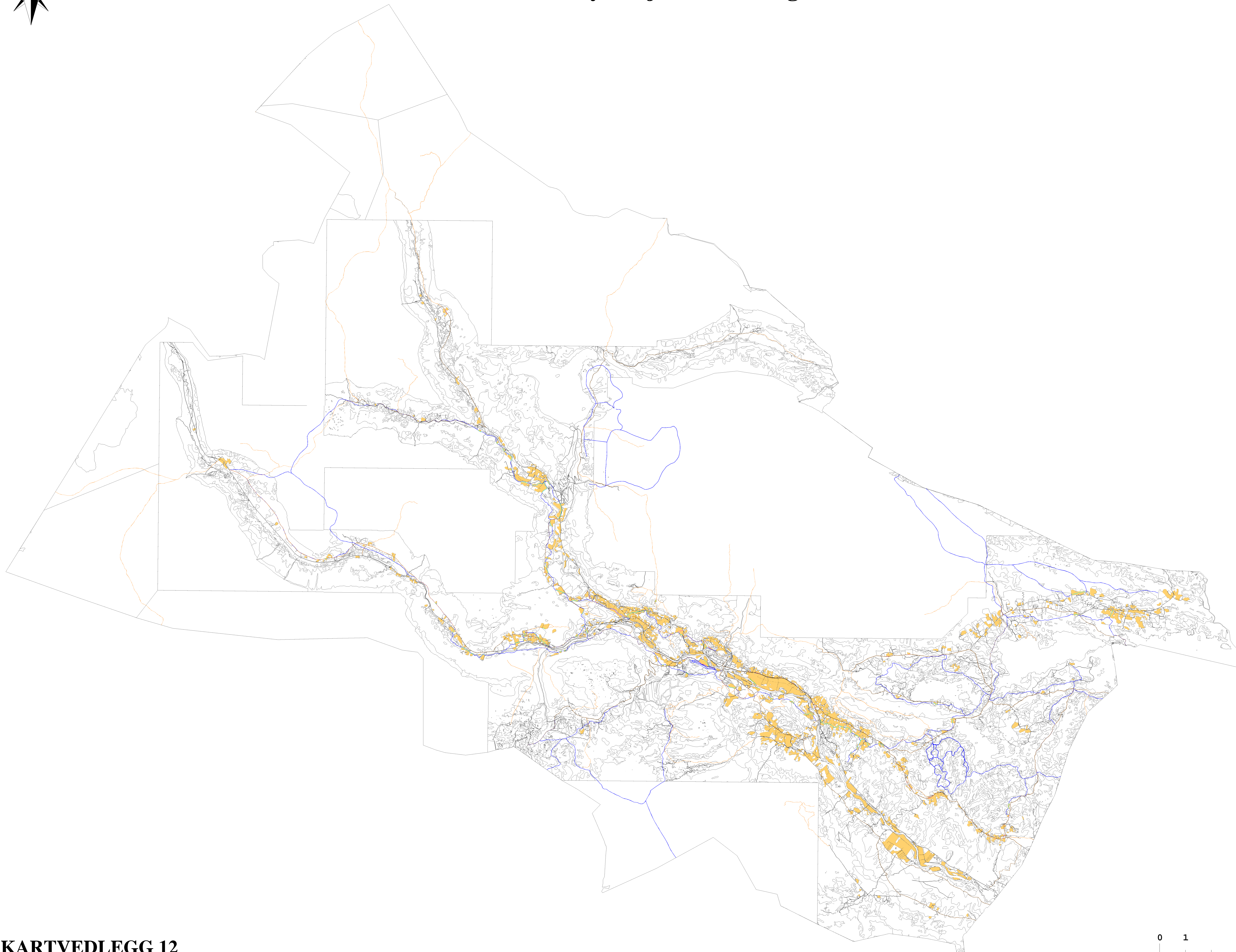
- Administrativ inndeling
- Kommunegrense
- Vegsituasjon
- Veg på bro
- Veg
- Vegdekkekant

- Mulige konflikter
- Buffersoner 1,5km
- Fotruite- alle
- Fotruite - PermanentMerket
- Traktorveg
- Fotruter
- Veg
- Fotruite_PermanentMerket
- Fotruite_ikkeMerket





Konflikt: Fulldyrka jord - Tur- og Friluftsruter



Innholdsfortegnelse

Administrativ inndeling	
	Fylkesgrense
	Kommunegrense
	Fulldyrkajord-Fot rute
	Fulldyrkajord-Skileype
	Fulldyrkajord-Sykkelrute
	ArealressursGrense
	Kantutsnitt
	Fulldyrka jord

	Flater
	Fot rute
	Skileype
	Sykkelrute

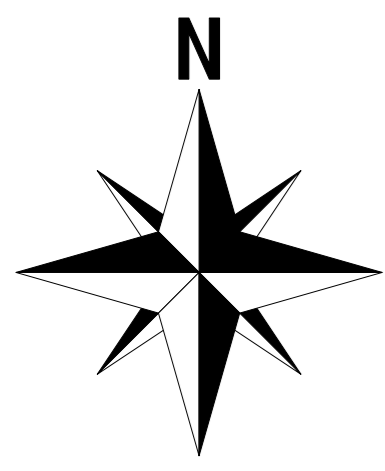
Bacheloroppgave 2013

Tittel: Arealanalyse av sti- og løypenettet i Hemsedal kommune

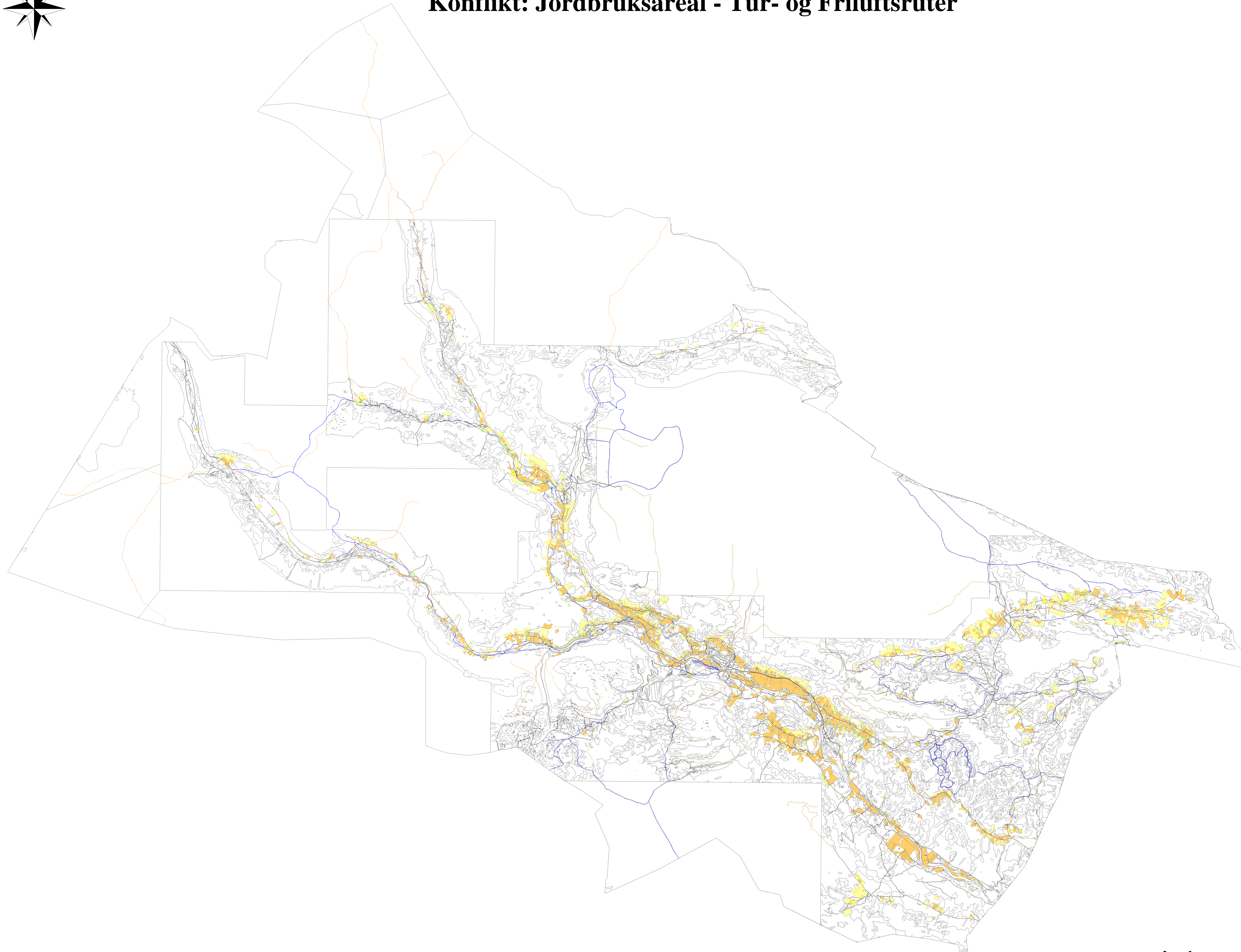
Student: Kinga Bobinska

Målestokk 1:50000





Konflikt: Jordbruksareal - Tur- og Friluftsruter



Innholdsfortegnelse

- Administrativ inndeling
- Kommunegrense
 - Jordbruksareal-Fot rute
 - Jordbruksareal-Skileype
 - Jordbruksareal-Sykkelrute
 - ArealressursGrense

- Kantutsnitt
- Fulldyrka jord
 - Overflatedyrka jord
 - Innmarksbeite

- Flater
- Fot rute
 - Skileype
 - Sykkelrute

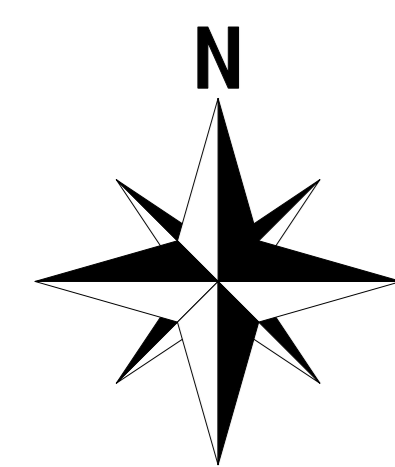
Bacheloroppgave 2013

Tittel: Arealanalyse av sti- og løypenettet i Hemsedal kommune

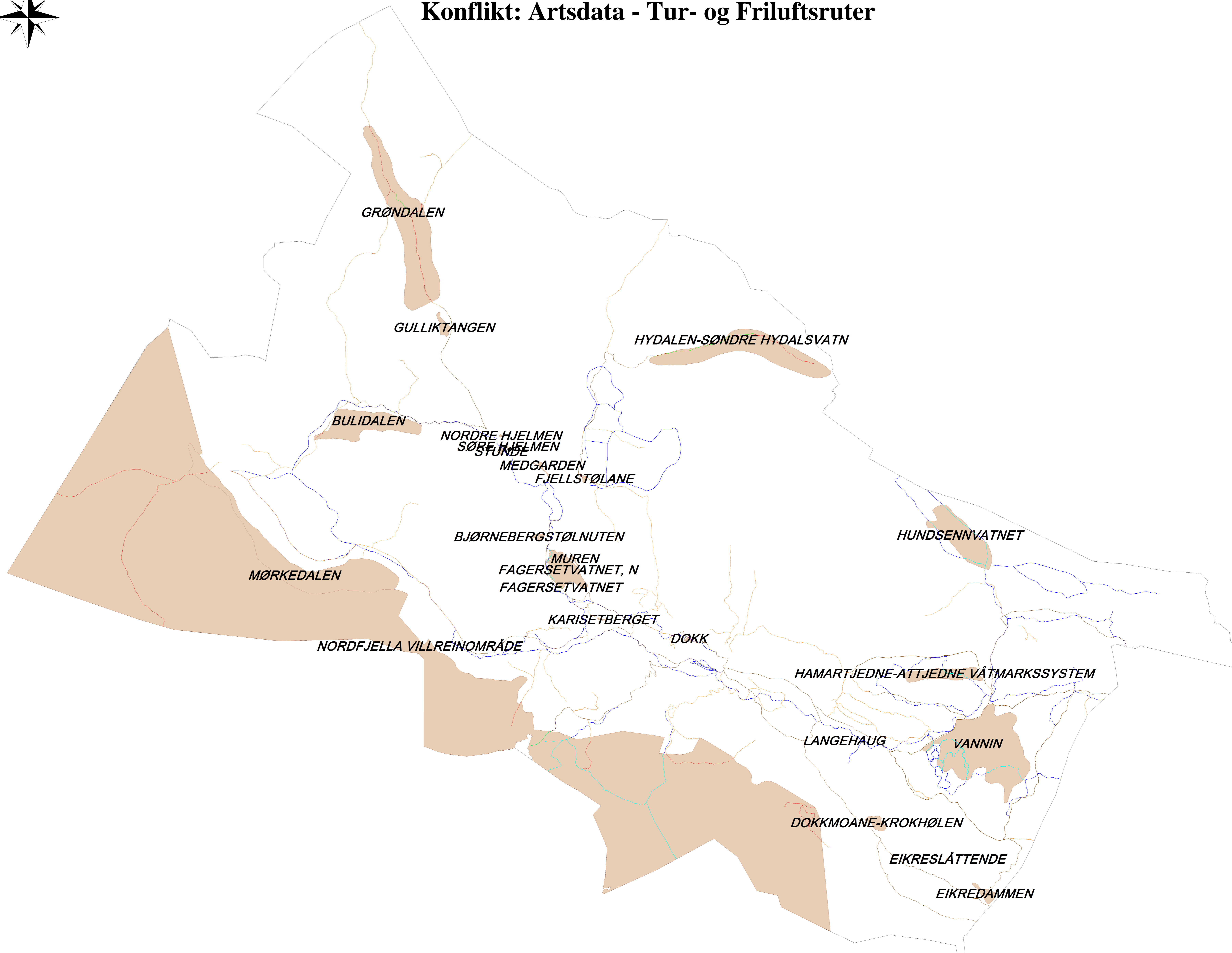
Student: Kinga Bobinska

Målestokk 1:50000





Konflikt: Artsdata - Tur- og Friluftsruter



Innholdsfortegnelse

Administrativ inndeling	Kommunegrense
Konflikt	Artsdata-Fot rute
	Artsdata-Skileype
	Artsdata-Sykelrute
Artsdata	Navn
	Artsgrense
	Artsflate
Flater	Fot rute
	Skileype
	Sykelrute

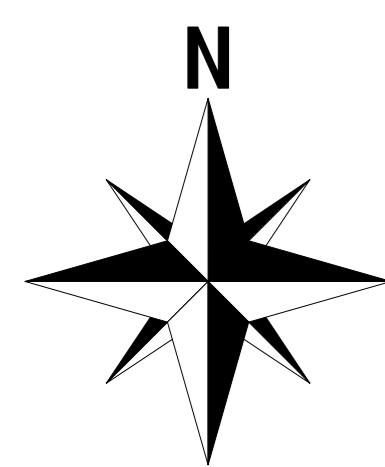
Bacheloroppgave 2013

Tittel: Arealanalyse av sti- og løypenettet i Hemsedal kommune

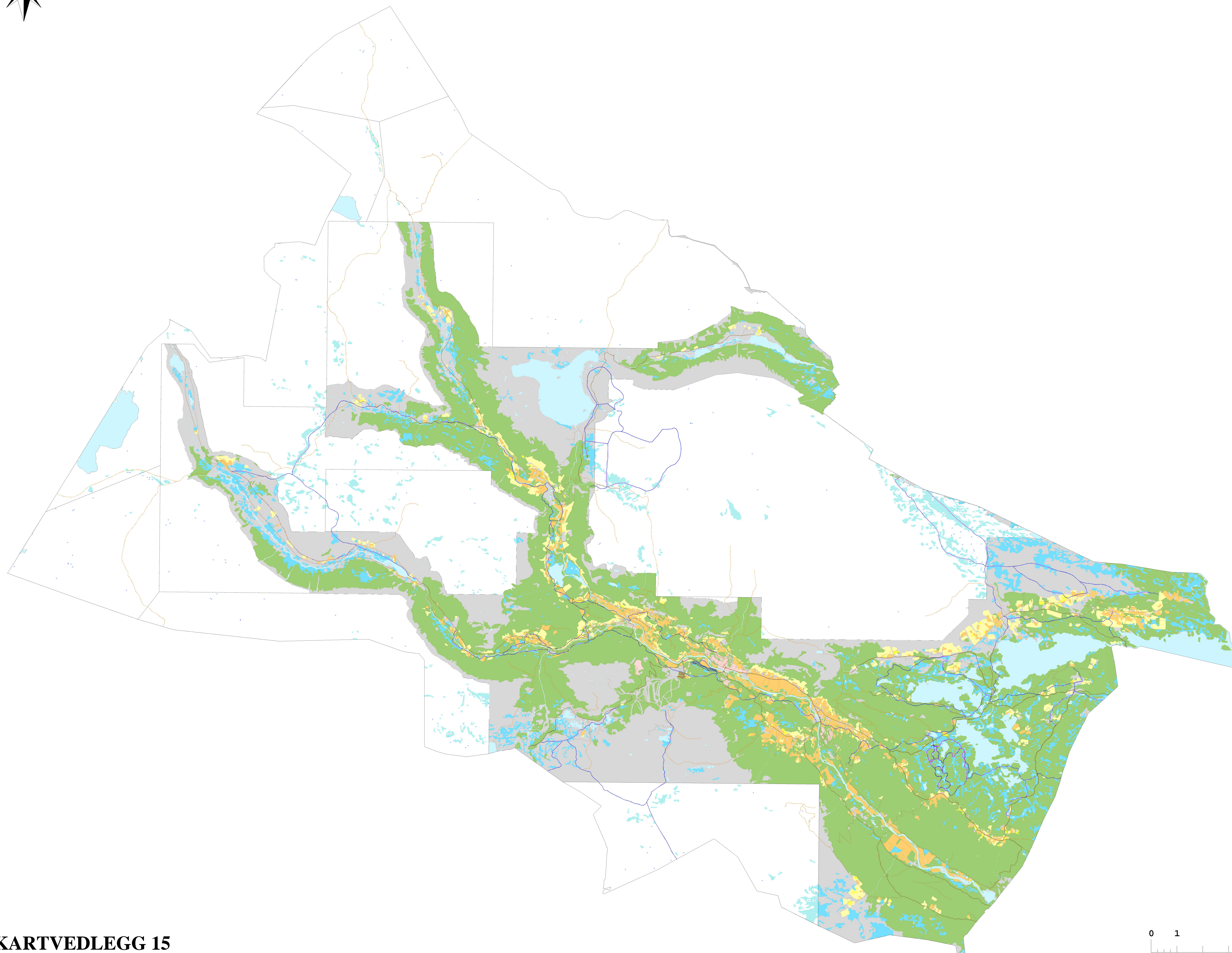
Student: Kinga Bobinska

Målestokk 1:50000





Konflikt: Myr - Tur- og Friluftsruter



Innholdsfortegnelse

Administrativ inndeling
Kommunegrense

Markslog

Myr
Konflikt
Myr-Fot rute
Myr-Skiløype
Myr-Sykkelrute
FKB Ar5 SOSI 4.0
ArealressursGrense

ArealressursGrense Fiktiv
Kartutsnitt
Bebyggd
Samferdsel
Fulldyrka jord
Overflatedyrka jord
Innmarksbeite
Skog
Åpen fastmark
Myr
Vann

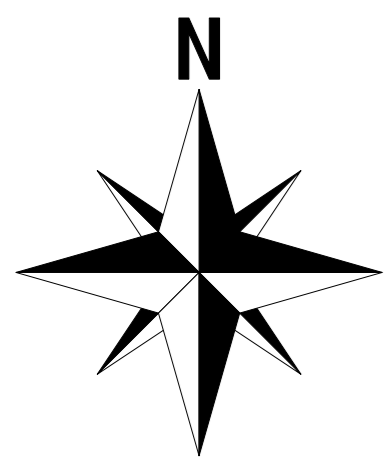
Flater
Fot rute
Skiløype
Sykkelrute

Bacheloroppgave 2013

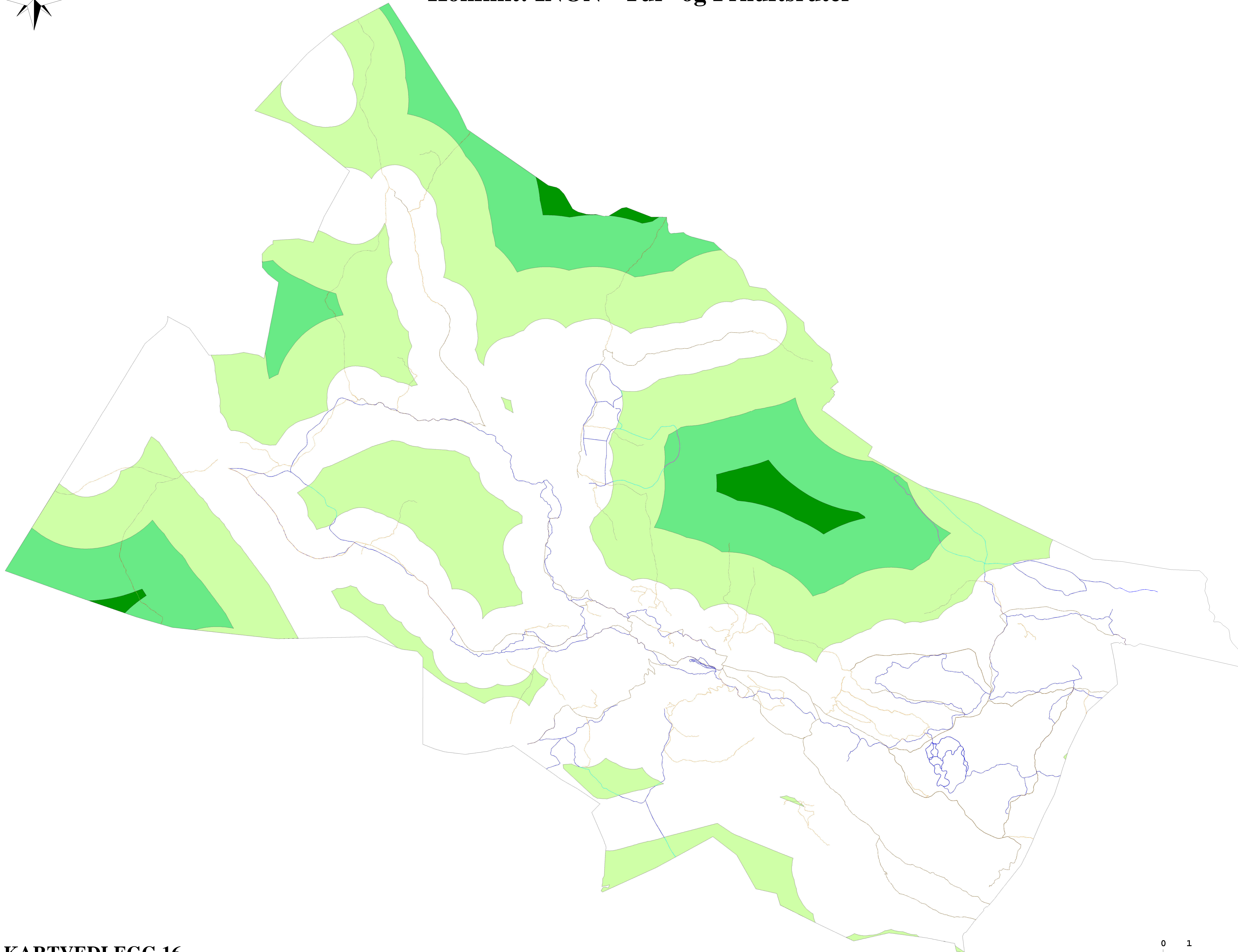
Tittel: Arealanalyse
av sti- og løypenettet i
Hemsedal kommune

Student: Kinga Bobinska

Målestokk 1:50000



Konflikt: INON - Tur- og Friluftsruter



Innholdsfortegnelse

- Administrativ inndeling
 - Inngrepsfri natur
 - Konflikt
 - Flater
- Kommunegrense
 - Inngrepsfritt naturområde
 - Villmarkspreget område
 - Inngrepsfritt område 1
 - Inngrepsfritt område 2
 - INONsone1-Fotrote
 - INONsone2-Fotrote
 - INONsone3-Fotrote
 - INONsone2-Skiløype
 - INONsone3-Skiløype
 - Fotrote
 - Skiløype
 - Sykkelrute

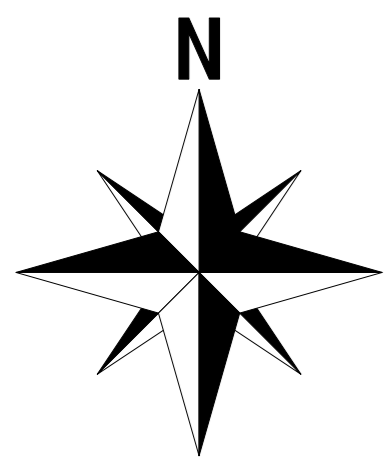
Bacheloroppgave 2013

Tittel: Arealanalyse av sti- og løypenettet i Hemsedal kommune

Student: Kinga Bobinska

Målestokk 1:50000





Konflikt: Steinsprang - Fot- og Sykkelruter



Innholdsfortegnelse

Administrativ inndeling	~	Kommunegrense
Konflikt	~	UtløpsområdeSteinsprang-Fot rute
	~	UtløpsområdeSteinsprang-Sykkel rute
	~	UtløsningsområdeSteinsprang-Fot rute
Fareområder for stein- og snøskred	~	Utløpsområde Steinsprang
	~	Utløpsområde Steinsprang
	~	Avgrensning Aktsomhetsområde
Flater	~	Fot rute
	~	Sykkel rute

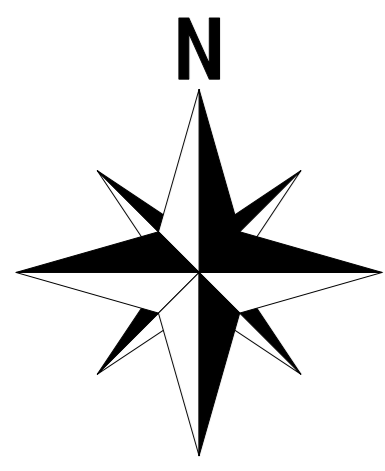
Bacheloroppgave 2013

Tittel: Arealanalyse
av sti- og løypenettet i
Hemsedal kommune

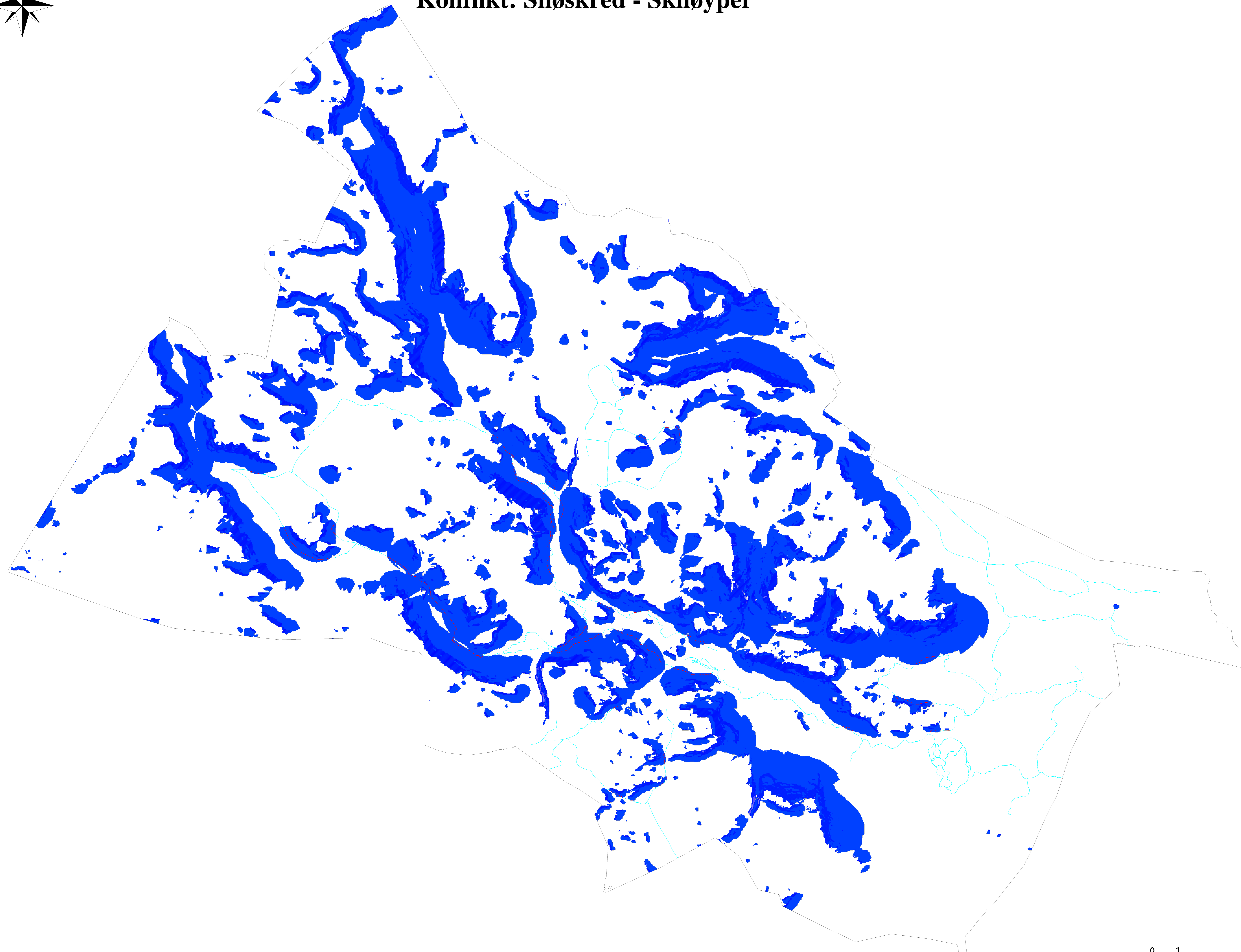
Student: Kinga Bobinska

Målestokk 1:50000





Konflikt: Snøskred - Skiløyper



Innholdsfortegnelse

- Administrativ inndeling
 - Fylkesgrense
 - Kommunegrense
- Konflikt
 - Utlopsområde Snøskred-Skiløype
- Fareområder for stein- og snøskred
 - Utesningsområde Snøskred-Skiløype
 - Avgrensing Aktsomhetsområde
 - Utlopsområde Snøskred
 - Utesningsområde Snøskred
- Skiløype

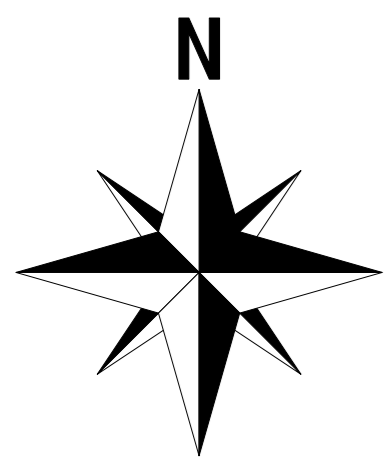
Bacheloroppgave 2013

Tittel: Arealanalyse av sti- og løypenettet i Hemsedal kommune

Student: Kinga Bobinska

Målestokk 1:50000





Konflikt: Vann - Skiløyper



Innholdsfortegnelse

- Administrativ inndeling
- Innsjøer og vassdrag
- Konflikt
- Flater
- Kommunegrense
- Innsjø
- Regulert innsjøkant
- Elv/Bekk
- Elv/Bekk kant
- Vann-Skiløype
- Skiløype

Bacheloroppgave 2013

Tittel: Arealanalyse av sti- og løypenettet i Hemsedal kommune

Student: Kinga Bobinska

Målestokk 1:50000

