



Høgskolen i Telemark

SLUTTPRØVE

5700 Digitale geodata

14.12.2010

Tid:	4 timer
Målform:	Nynorsk
Sidetal:	6 + Framside
Hjelpemiddel:	Ingen
Merknader:	Ingen
Vedlegg:	Ingen

Eksamensresultata blir offentleggjort på nettet, på student-web.



Avdeling for allmennvitenskaplege fag.

Generelt:

Oppgavesettet er sett saman av 5 oppgåver. Oppgåvene er formulert med tanke på følgjande veking og relative tidsforbruk:

- Oppgåve 1: 20% eller ca. 48 min.
- Oppgåve 2: 20% eller ca. 48 min.
- Oppgåve 3: 20% eller ca. 48 min.
- Oppgåve 4: 20% eller ca. 48 min.
- Oppgåve 5: 20% eller ca. 48 min.

Tenk deg at du har ei masteroppgåve kor du skal kartlegge ulike biotopar innafor eit område. Kvar biotop skal registrerast som ei flate, og sjølv registreringa går derfor ut på å registrere biotopgrenser. Tenk deg vidare at kartlegginga skal gjerast ved hjelp av følgjande datainnsamlingsmetodar:

- 1) Tolking og registrering av biotopgrenser på digitale ortofoto direkte på skjerm.*
- 2) Tolking og registrering av biotopgrenser på papirkopiar av digitale ortofoto under feltarbeid og seinare digitalisering av registreringane på papirkopien.*
- 3) Registrering av biotopgrenser under feltarbeid ved at grensene går opp med handheldt GPS-mottakar.*

Val av datainnsamlingsmetode avheng av kva som er mest formålstenlig og effektivt i kvart enkelt tilfelle.

Dei registrerte biotopgrensene skal deretter danne grunnlag for ein flatetopologi-struktur for biotopar.

Tilslutt trenger du informasjon om terrengets høgde, helling og form. Denne informasjonen består av ei samling høgdemålingar som skal brukast som input til ein terrengmodell.

Problemstillingar knytte til den endelige samanstillinga av den innsamla informasjonen og eventuelle påfølgjande analyser er ikkje ein del av denne oppgåva.

Oppgave 1: Digitalisering av digitale ortofoto på skjerm

Innsamlingsarbeidet for metode 1) må nødvendigvis gjerast ved hjelp av eit skjermdigitaliseringsprogram som tillet digitale ortofoto som bakgrunn.

Tenk deg vidare at dei digitale ortofotoa allereie er georeferert, dvs. at dei ligg i riktig koordinatsystem.

Tenk deg også at biotopgrensene skal tolkes under digitaliseringsprosessen.

Spørsmål 1.1: Skjermdigitalisering

Grei kort ut om korleis slik interaktiv skjermdigitalisering skal gjerast.

Spørsmål 1.2: Silingsmetodar

Registrering av punkter langs biotopgrensene kan gjerast på fleire vis, og eit av desse nyttar "tunnel-siling" som silingsmetode. Forklar prinsippet for "tunnel-siling" av datapunkt under digitaliseringa av slike kurver. Forklar spesielt korleis du påverkar sluttresultatet når du vel verdiar for parametrane "bredde" og "lengde" på tunnelen.

----- slutt på oppgave 1 -----

Oppgave 2: Digitalisering av registreringar på papirkopiar

Innsamlingsarbeidet for metode 2) må slutføres ved å digitalisere biotopgrensene som er registrert på papirkopiane.

Tenk deg vidare at dei digitale papirkopiane ikkje er georeferert, dvs. at dei ikkje ligg i riktig koordinatsystem.

Spørsmål 2.1: Digitaliseringsmetodar

List opp dei ulike framgangsmåtene som kan nyttas for å digitalisere registreringar som er gjort på papirkopiar av digitale ortofoto, og grei kort ut om prinsippet for kvar av dei.

Spørsmål 2.2: Georeferering

Grei kort ut om korleis du vil gå fram for å georeferere slike ortofoto ved hjelp av fastpunkt. Kor mange fastpunkt bør du nytte i ei slik georeferering, og kvifor?

----- slutt på oppgave 2 -----



Oppgave 3: Referansesystem

Innsamlingsarbeidet for metode 3) er allerede gjort og det gjenstår berre å laste dei registrerte data over på datamaskina ved hjelp av egna programvare.

Tenk deg vidare at GPS-registreringane dessverre blei gjort i eit anna datum i forhold til den informasjonen som blei registrert ved hjelp av metode 1) og 2).

Spørsmål 3.1: Horisontalt datum

Forklar kva vi meiner med omgrepet horisontalt datum.

Spørsmål 3.2: Same horisontale datum

Kvifor er det så viktig at all informasjon er som skal registrerast i GIS-systemet ligg i same horisontale datum?

Spørsmål 3.3: Horisontale datum i Noreg

Kva for horisontalt datum vert fortrinnsvis nytta for geografisk informasjon i Noreg?

Spørsmål 3.4: Oppretting av feil horisontalt datum

Korleis vil du gå fram for å rette opp feilen i horisontalt datum i registreringane som blei gjort ved hjelp av GPS-mottakaren?

----- slutt på oppgave 3 -----

Oppgave 4: Topologi

Du skal nå omforme dei digitaliserte biotopgrensene frå oppgave 1, 2 og 3 til ein struktur bestående av topologiske flater.

Spørsmål 4.1: Topologistruktur

Grei kort ut om datastrukturen for topologiske flater. Lag gjerne ei uformell eksempelteikning eller eit formelt UML-diagram om du synast det forenklar utgreiinga.

Spørsmål 4.2: Topologibygging

Grei kort ut om dei ulike stega i prosessen med å omforme dei digitaliserte biotopgrensene til ein flatetopologi.

----- slutt på oppgave 4 -----

Oppgave 5: Terrengmodellar

Tenk deg vidare at du treng ein terrengmodell over det same undersøkingsområdet for å kunne kople informasjon om biotopar frå oppgave 1, 2 og 3 mot terrengets høgde, helling og form.

Tenk deg at du derfor har fått tak i eit datasett beståande av eit stort tal 3D punkter som kvar for seg skildrar høgda på terrenget på ein bestemt stad, og at punkta i datasettet ikkje dannar noe spesielt mønster.

Tenk deg tilslutt at du har tilgang til nødvendig programvare for å bygge ein terrengmodell basert på datasettet.

Spørsmål 5.1: Terrengmodellar

Grei kort ut om kva som meinast med omgrepet terrengmodell.

Spørsmål 5.2: TIN-modell

Grei kort ut om datastrukturen for ein terrengmodell av type TIN ("Triangular Irregular Network").

Spørsmål 5.3: Bygging av ein TIN-modell

Grei kort ut om framgangsmåten som datamaskinprogrammet nyttar for å bygge ein TIN-modell på grunnlag av eit datasett beståande av eit stort tal 3D punkter.

----- slutt på oppgave 5 -----



Høgskolen i Telemark

SLUTTPRØVE

5700 Digitale geodata

14.12.2010

Tid:	4 timer
Målform:	Engelsk
Sidetall:	6 + Forside
Hjelpemiddel:	Ingen
Merknader:	Ingen
Vedlegg:	Ingen

Eksamensresultata blir offentliggjort på student-web.



Avdeling for allmennvitenskaplige fag.

General:

The set of questions are organized as 5 tasks. The tasks are formulated according to the following relative weighting and time:

- Task 1: 20% or approximately 48 minutes.
- Task 2: 20% or approximately 48 minutes.
- Task 3: 20% or approximately 48 minutes.
- Task 4: 20% or approximately 48 minutes.
- Task 5: 20% or approximately 48 minutes.

Suppose you are working on a master's degree thesis where you intend to identify different biotopes within an area. Each biotope shall be registered as a surface, and the registration process therefore consists of registering the borders of each biotope. Suppose furthermore that the registration process is performed using the following data collection methods:

- 1) Interpretation and registration of borders of biotopes on digital orthophotos directly on the computer screen.*
- 2) Interpretation and registration of borders of biotopes on paper copies of digital orthophotos during field work, and subsequent computer digitizing of these registrations.*
- 3) Registration of borders of biotopes during field work by walking along the borders with a portable GPS receiver.*

Selection of data collection method depends on what is the most appropriate and effective in each case.

The registered borders of biotopes will form the basis for a surface topology structure of biotopes.

Finally, you will need information on terrain elevation, slope and shape. This information consists of a series of terrain height measurements to be used as input to a digital terrain model.

Issues related to the final compilation of the collected information, and any subsequent analysis is not part of this examination.

Task 1: Digitizing of digital orthophotos on screen

The registration work for method 1) should necessarily be performed using a screen digitizing program allowing digital orthophoto as background.

Assume furthermore that the digital orthophotos are geo-referenced, which means that they are associated with the correct coordinate system.

Assume also that the borders of the biotopes are interpreted during the digitizing process.

Question 1.1: Screen digitization

Describe briefly how this interactive screen digitizing process is performed.

Question 1.2: Filtering methods

The registration of points along the interpreted borders of the biotopes could be based on different methods and one of these uses "tunnel filtering" as filtering method. Explain the principles for the "tunnel filtering" of data points during digitizing of such curves. Explain in particular how you can influence on the final result when selecting the values of the "width" and "length" parameters of the tunnel.

----- end of task 1 -----

Task 2: Digitizing of the paper copy registrations

The registration work for method 2) should be completed by digitizing the borders of biotopes already registered on the paper copies.

Assume furthermore that the paper copies are not geo-referenced, which means that they are not associated with the correct coordinate system.

Question 2.1: Digitizing methods

Make a list of possible methods to be used for digitizing of the registrations made on the paper copies, and describe briefly the principles for each of them.

Question 2.2: Geo-referencing

Describe briefly the procedure for geo-referencing of orthophotos by means of fixed points. How many fixed points should you use, and why?

----- end of task 2 -----

Task 3: Reference systems

The registration work for method 3) is already finished and the only remaining task is to load the registered data into the computer by using suitable software.

Assume furthermore that the GPS registrations have unfortunately been made in a different datum compared to the information registered by means of method 1) and 2).

Question 3.1: Horizontal datum

Explain the meaning of the concept of horizontal datum.

Question 3.2: Same horizontal datum

Why is it important that all information to be registered in the GIS-system belongs to the same horizontal datum?

Question 3.3: Horizontal datum i Norway

What horizontal datum is preferably used for geographic information in Norway?

Question 3.4: Correction of wrong horizontal datum

What would you do in order to correct the horizontal datum error made during the GPS registrations?

----- end of task 3 -----



Task 4: Topology

You shall now transform the digitized borders of biotopes from tasks 1, 2 and 3 into a structure consisting of topological surfaces.

Question 4.1: Topology structure

Describe briefly the data structure for topological surfaces. Feel free to make an informal example drawing or a formal UML diagram if you think that it simplifies the description.

Question 4.2: Topology building

Describe briefly the different steps in the process of turning the digitized borders of biotopes into a surface topology structure.

----- end of task 4 -----

Task 5: Terrain models

Assume that you will need a terrain model over the same investigation area in order to connect biotope information from tasks 1, 2 and 3 with terrain elevation, slope and shape.

Assume therefore that you have obtained a data set consisting of a large number of 3D points each describing the terrain height at a particular location, and that the points in the dataset does not form any particular pattern.

Assume finally that you have access to necessary software for building a terrain model based on the dataset.

Question 5.1: Terrain models

Describe briefly the meaning of the concept of terrain model.

Question 5.2: TIN-model

Describe briefly the data structure for a terrain model of type TIN ("Triangular Irregular Network").

Question 5.3: Building a TIN-model

Describe briefly the procedure used by a software program building a TIN-model based on a dataset consisting of a large number of 3D points.

----- end of task 5 -----



Høgskolen i Telemark

SLUTTPRØVE

5700 Digitale geodata

14.12.2010

Tid:	4 timer
Målform:	Bokmål
Sidetall:	6 + Forside
Hjelpemiddel:	Ingen
Merknader:	Ingen
Vedlegg:	Ingen

Eksamensresultata blir offentliggjort på nettet, på *Studentweb*



Avdeling for allmennvitenskaplige fag.

Generelt:

Oppgavesettet består av 5 oppgaver. Oppgavene er formulert med tanke på følgende vektning og relative tidsforbruk:

- Oppgave 1: 20% eller ca. 48 min.
- Oppgave 2: 20% eller ca. 48 min.
- Oppgave 3: 20% eller ca. 48 min.
- Oppgave 4: 20% eller ca. 48 min.
- Oppgave 5: 20% eller ca. 48 min.

Tenk deg at du har en masteroppgave hvor du skal kartlegge ulike biotoper innenfor et område. Hver biotop skal registreres som en flate, og selve registreringen går derfor ut på å registrere biotopgrenser. Tenk deg videre at kartleggingen gjøres ved hjelp av følgende datainnsamlingsmetoder:

- 1) *Tolking og registrering av biotopgrenser på digitale ortofoto direkte på skjerm.*
- 2) *Tolking og registrering av biotopgrenser på papirkopier av digitale ortofoto under feltarbeid og senere digitalisering av registreringene på papirkopien.*
- 3) *Registrering av biotopgrenser under feltarbeid ved at biotopgrensene går opp med håndholdt GPS-mottager.*

Valg av datainnsamlingsmetode avhenger av hva som er mest formålstjenlig og effektivt i hvert enkelt tilfelle.

De registrerte biotopgrensene skal deretter danne grunnlag for en flatetopologi-struktur for biotoper.

Tilslutt trenger du informasjon om terrengets høyde, helning og form. Denne informasjonen består av en samling høydemålinger som skal brukes som input til en terrengmodell.

Problemstillinger knyttet til den endelige sammenstillingen av den innsamlede informasjonen og eventuelle påfølgende analyser er ikke en del av denne oppgaven.

Oppgave 1: Digitalisering av digitale ortofoto på skjerm

Innsamlingsarbeidet for metode 1) må nødvendigvis gjøres ved hjelp av et skjermdigitaliseringsprogram som tillater digitale ortofoto som bakgrunn.

Anta videre at de digitale ortofotoene allerede er georeferert, dvs. at de ligger i riktig koordinatsystem.

Anta også at biotopgrensene skal tolkes under digitaliseringsprosessen.

Spørsmål 1.1: Skjermdigitalisering

Beskriv kort hvordan slik interaktiv skjermdigitalisering gjøres.

Spørsmål 1.2: Silingsmetoder

Registrering av punkter langs biotopgrensene kan gjøres på flere måter, og en av disse benytter "tunnel-siling" som silingsmetode. Forklar prinsippet for "tunnel-siling" av datapunkter under digitaliseringen av slike kurver. Forklar spesielt hvordan du påvirker sluttresultatet når du velger verdier for parametrene "bredde" og "lengde" på tunnelen.

----- slutt på oppgave 1 -----

Oppgave 2: Digitalisering av registreringer på papirkopier

Innsamlingsarbeidet for metode 2) må sluttføres ved å digitalisere biotopgrensene som er registrert på papirkopiene.

Anta videre at de digitale papirkopiene ikke er georeferert, dvs. at de ikke ligger i riktig koordinatsystem.

Spørsmål 2.1: Digitaliseringsmetoder

List opp de ulike framgangsmåtene som kan benyttes for å digitalisere registreringer som er gjort på papirkopier av digitale ortofoto, og beskriv kort prinsippet for hver av dem.

Spørsmål 2.2: Georeferering

Beskriv kort hvordan du vil gå fram for å georeferere slike ortofoto ved hjelp av fastpunkter. Hvor mange fastpunkter bør du benytte i en slik georeferering, og hvorfor?

----- slutt på oppgave 2 -----

Oppgave 3: Referansesystemer

Innsamlingsarbeidet for metode 3) er allerede gjort og det gjenstår bare å laste de registrerte dataene over på datamaskinen ved hjelp av egnet programvare.

Anta videre at GPS-registreringene dessverre ble gjort i et annet datum i forhold til den informasjonen som ble registrert ved hjelp av metode 1) og 2).

Spørsmål 3.1: Horisontalt datum

Forklar hva vi mener med begrepet horisontalt datum.

Spørsmål 3.2: Samme horisontale datum

Hvorfor er det så viktig at all informasjon er som skal registreres i GIS-systemet ligger i samme horisontale datum?

Spørsmål 3.3: Horisontale datum i Norge

Hvilket horisontalt datum blir fortrinnsvis benyttet for geografisk informasjon i Norge?

Spørsmål 3.4: Oppretting av feil horisontalt datum

Hvordan vil du gå fram for å rette opp feilen i horisontalt datum i registreringene som ble gjort ved hjelp av GPS-mottageren?

----- slutt på oppgave 3 -----

Oppgave 4: Topologi

Du skal nå omforme de digitaliserte biotopgrensene fra oppgave 1, 2 og 3 til en struktur bestående av topologiske flater.

Spørsmål 4.1: Topologistruktur

Beskriv kort datastrukturen for topologiske flater. Lag gjerne en uformell eksempeltegning eller et formelt UML-diagram hvis du synes det forenkler beskrivelsen.

Spørsmål 4.2: Topologibygging

Beskriv kort de ulike stegene i prosessen med å omforme de digitaliserte biotopgrensene til en flatetopologi.

----- slutt på oppgave 4 -----

Oppgave 5: Terrengmodeller

Anta videre at du trenger en terrengmodell over det samme undersøkelsesområdet for å kunne koble informasjon om biotoper fra oppgave 1, 2 og 3 mot terrengets høyde, helning og form.

Anta at du derfor har fått tak i et datasett bestående av et stort antall 3D punkter som hver for seg beskriver høyden på terrenget på et bestemt sted, og at punktene i datasettet ikke danner noe spesielt mønster.

Anta tilslutt at du har tilgang til nødvendig programvare for å bygge en terrengmodell basert på datasettet.

Spørsmål 5.1: Terrengmodeller

Beskriv kort hva som menes med begrepet terrengmodell.

Spørsmål 5.2: TIN-modell

Beskriv kort datastrukturen for en terrengmodell av type TIN ("Triangular Irregular Network").

Spørsmål 5.3: Bygging av en TIN-modell

Beskriv kort framgangsmåten som datamaskinprogrammet benytter for å bygge en TIN-modell på grunnlag av et datasett bestående av et stort antall 3D punkter.

----- slutt på oppgave 5 -----