



Høgskolen i Sørøst Norge

Fakultet for allmennvitenskapelige fag

EKSAMEN

**5704
Fjernanalyse**

29/5/2017

Tid:	4 timer
Målform:	Bokmål
Sidetall:	04 (inkludert denne)
Hjelpemiddel:	Kalkulator
Merknader:	Ingen
Vedlegg:	Ingen

Sensuren finner du på StudentWeb.

Bokmål

Oppgave 1. (25 %)

- 1.1.** Billedata kunne representeres som positive heltallsverdier som varierer fra 0 til 2^n og denne verdibredden samsvarer med antall bit tilgjengelig for å kode tall i et binært format. Hva blir det binære tallet 1001011 (7 biter) uttrykt som desimaltall. **(5%)**
- 1.2.** I fjernanalyse bruker vi begreper som «geometriske oppløsning», «spektral oppløsning» og «temporal oppløsning». Beskriv kort disse begrepene og gi et eksempel for hvert av dem. **(5%)**
- 1.3.** ETM+-instrumentet (Enhanced Thematic Mapper) om bord på Landsat 7-satellitten er en multispektral sensor som tar opp bilder på åtte spektralbånd pluss et pankromatisk bånd (bånd 8). Beskriv kort hva forskjellen er mellom de «pankromatiske bånd» og «multispektrale bånd». (Se på båndene av Landsat-7 ETM+ i tabell 1 nedenfor). **(5%)**

Tabell 1: Båndene til Landsat-7 ETM+

Spektral oppløsning (μm)	Båndets	Romlige oppløsning (m)
Bånd 1: 0,450 – 0,515	Blå	30
Bånd 2: 0,525 – 0,605	Grøn	30
Bånd 3: 0,630 – 0,690	Rød	30
Bånd 4: 0,760 – 0,900	Nær-IR	30
Bånd 5: 1,550 – 1,750	Midt-IR	30
Bånd 6: 10,40 – 12,5	Termisk	60
Bånd 7: 2,080 – 2,35	Midt-IR	30
Bånd 8: 0,52 – 0,92	Pan	15

- 1.4.** Beskriv kort hva som menes med begrepene «indre orientering» og «ytre orientering». **(5%)**
- 1.5.** Før flyfotografering kan gjennomføres må oppdraget planlegges og sideoverdekning og lengeoverdekning må bestemmes. Beskriv kort hva som menes med sideoverdekning og lengeoverdekning. **(5%)**

Oppgave 2. (25 %).

- 2.1.** Beskriv kort hva som menes med begrepene «passiv satellittsensor» og «aktiv satellittsensor». Radarbilder kan produseres fra ulike typer polarisert energi, HH, HV, VV, VH. Kan du beskrive kort hva som menes med HH, HV, VV, VH. **(5 %)**

- 2.2.** Hva er forskjellen mellom en styrt og en ikke-styrt klassifisering av et digitalt multispektralt satellittbilde? Forklar betydningen av begrepene «treningsområde»; «valideringsområde» og «informasjonsklasse». Hvorfor bruker vi vanligvis valideringsdata for vurdering av kvaliteten av en modell. **(10 %)**
- 2.3.** Et digitalt fly- eller satellittbilde kan gjøres mer egnet for visuell tolking ved å benytte en bildebehandlings-teknikk som heter konvolusjonsfiltrering. Hva bli verdien for pikselen på line 3 i kolonne 3 i tegningen til høyre når vi benytter konvolusjonskjernen på line 3 i kolonne 3 i tegningen til venstre. **(10 %)**

5	9	15	25	24
23	19	27	22	25
22	27	30	24	26
23	30	25	27	30
28	22	19	28	32

Konvolusjonskjerne
eller "Filter"

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

		?		

Oppgave 3. Klassifisering av digitale multispektrale satellittbilder. (25 %)

- 3.1.** Figuren under viser et eksempel på en «Error Matrix». Beregn (i) Overall accuracy; (ii) Producer's accuracy and User's accuracy. **(15%)**
- 3.2.** Beregn Kappa index og Kappa index for klassen «Agriculture» **(10%)**

		Reference Data				row total	
		D	C	AG	SB		
Classified Data	D	65	4	22	24	?	<u>Land Cover Categories</u> D = deciduous C = conifer AG = agriculture SB = shrub
	C	6	81	5	8	?	
	AG	0	11	85	19	?	
	SB	4	7	3	90	?	
column total		?	?	?	?	?	OVERALL ACCURACY = ?

PRODUCER'S ACCURACY

D = ?
 C = ?
 AG = ?
 SB = ?

USER'S ACCURACY

D = ?
 C = ?
 AG = ?
 SB = ?

Oppgave 4. (25 %).

Anta at vi skal gjennomføre et fotograferingsprosjekt som dekker et rektangulært område med 200 m lengde og 150 m bredde (målt fra Google Earth). Vi bruker Phantom 3 Professional drone med digital kamera Sony EXMOR. Kameraet har ekte brennvidde (F_R) 3,6 mm, en ekte sensorbredde (S_w) på 6,3 mm og en ekte sensorhøyde (S_h) på 4,72 mm. Bildets lengde (imW) er 4000 piksler og bildets bredde (imH) er 3000 piksler. Både sideoverdekning og lengeoverdekning velges til 80%. (Se på bilder nedenfor).



- 4.1. Beregn fly høyde (H) for å få en «Ground Sampling Distance, GSD» på 5 cm/piksel. **(5 %)**.
Hint: $H \text{ (m)} = (\text{imW} * \text{GSD} * F_R) / (S_w * 100)$
- 4.2. Beregn GSD for flyhøyde (H) på 100 m over bakken. **(5 %)**
- 4.3. Hva er målestokken for flyhøyde på 100 m? **(5 %)**
- 4.4. Hvor mange flystriper trenger vi for det prosjektet med GSD på 5 cm/piksel ? **(5 %)**
- 4.5. Anta at et bilde dekker 5 megabyte, hvor mange megabyte i totalt er det for prosjektet? **(5 %)**.
