

# Data- og Informasjonsteknologi

Mats B.

Skoleåret 2021/2022

# Innhold

<b>1</b>	<b>Tallsystemer og Logikk</b>	<b>2</b>
1.1	Formler . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Desibel</b>	<b>3</b>
2.1	Formler . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Antenner</b>	<b>4</b>
3.1	Antennetyper . . . . .	4
3.1.1	Dipol . . . . .	4
3.1.2	Monopol . . . . .	4
3.1.3	Yagi-antenne . . . . .	4
3.2	Impedanstransformator . . . . .	5
3.3	Direktivitet . . . . .	5
3.3.1	Strålingsdiagram . . . . .	5
3.3.2	Gain . . . . .	5
3.4	Antenneareal . . . . .	5
3.4.1	Areal i enkelte antenner . . . . .	5
3.4.2	Eksempler . . . . .	5
3.5	Oppgaver . . . . .	6
3.6	Formler . . . . .	8

# Kapittel 1

## Tallsystemer og Logikk

### 1.1 Formler

# Kapittel 2

## Desibel

### 2.1 Formler

# Kapittel 3

## Antenner

### 3.1 Antennetyper

#### 3.1.1 Dipol

Den vanligste antennen. Består av to ledere der den totale lengden for optimal effekt er lik  $\lambda/2$ . Den har en impedans på  $Z = 75\Omega$ , og denne må sammsvare med koaksialkabelen som brukes. Dette fører til *match*, og er viktig for å unngå *refleksjon*.

#### 3.1.2 Monopol

Tilsvarende en dipol, men består av én leder, og bruker jordplanet som sin andre leder.

#### 3.1.3 Yagi-antenne

Bruker en reflektor og deflektor for å hjelpe antennen til å fange opp feltet. Mye brukt til tv-sendinger.

## 3.2 Impedanstransformator

## 3.3 Direktivitet

### 3.3.1 Strålingsdiagram

Et tre-dimensjonalt polardiagram der ringene tilsvarer desibel. Sier, i form av *lobber*, noe om antennens effektivitet og gain ved forskjellige retninger, og definerer antennens optimale åpningsvinkel.

### 3.3.2 Gain

Hvor mye loben øker i forhold til om antennen skulle vært rundtstrålenede. Høy direktivitet gir høy gain. Antall desibell sterkere i hovedretning enn isotropantenne. En parabol er veldig rettningsbestemt, og har da også veldig høy gain. Eks:  $G = +4\text{dbi}$

## 3.4 Antenneareal

Arealet en antenne klarer å plukke opp.

### 3.4.1 Areal i enkelte antenner

Parabol:

$$A_e = \pi r^2$$

Dipol:

$$A_e = \frac{G \cdot \lambda^2}{4\pi}$$

### 3.4.2 Eksempler

Parabol:

$$A_e = \pi \cdot 0.5m^2 = 0.78m^2$$

Dipol:

$$G = 10db$$

$$f = 12GHz$$

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8 m/s}{12 \cdot 10^9} = 2.5cm$$

$$A_e = \frac{10(2.5cm)^2}{4\pi} = 5cm^2$$

## 3.5 Oppgaver

### Exercise 1

Antennediagram

- |   |   |
|---|---|
| <p>a) Dette diagrammet viser en bestemt antennes <i>direktivitet</i>. Hva menes med dette? Forklar også <i>skalaene</i> i diagrammet.</p> <p>c) Hva er antennens <i>fremover/bakover forhold</i>?</p> | <p>b) Hva er antennens <i>Gain</i> ca.?</p> <p>d) Antenna blir stilt inn(hovedretning) mot en sender. Du tar også inn en sender som ligger 30° til høyre som sender med samme styrke som den første. Hvor mye svakere signal motas fra 30°?</p> |
|---|---|

### Solution 1

- |   |  |
|---|--|
| <p>a) Direktivitet betyr at antennen er bedre i enkelte retninger. Skalaen er et polarskjema og viser desibel ved ringene, og vinkel rundt.</p> <p>c) <math>G \approx 25dbi</math></p> <p>e) 15db</p> | <p>b) Ca. 10°</p> <p>d) 25db</p> <p>f) 12 lobe</p> |
|---|--|

## Exercise 2

### Solution 2

- a) *Størst* gain: Parabol  
*Nest størst* gain: Yagi-TV
- b) Kabler med impedans lik  $75\Omega$  er viktig for å sørge for match i systemet. Hvis dette ikke oppfylles kan vi få *refleksjon* som forstyrrer signalet.
- c) *Terminering* er en måte å stoppe en bølge ved å knytte den til jord gjennom en  $75\Omega$  motstand.
- d) Forsterkeren skal sitte rett bak antennen for å unngå å forsterke støyet.
- e) *Lengden* på en dipol er lik:
- f) Et *antennediagram* er et polarskjerma som forteller oss noe om *effektiviteten* og *direktiviteten* til en antenne. Det oppgir desibel per vinkel, og kan brukes til å finne en antennes *gain*.

$$\frac{\lambda}{2}$$

Lengden blir da lik:

$$\begin{aligned}\lambda &= \frac{c}{f} \\ &= \frac{3 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^7}\end{aligned}$$

$$\lambda = 5\text{m}$$

$$l_d = 2.5\text{m}$$



g) *Parabol:*

$$\begin{aligned} A_e &= \pi r^2 \\ &= \pi \cdot 4 \\ A_e &= 12.6 \text{m}^2 \end{aligned}$$

*Dipol:*

$$\begin{aligned} A_e &= \frac{G \cdot \lambda^2}{4\pi} \\ &= \frac{3\text{dB} \cdot 16\text{m}}{4\pi} \\ A_e &= 3.8 \text{m}^2 \end{aligned}$$

h) En *isotrop* antenne er en antenne som er like god i alle retninger. Antenne-diagrammet vil være en kule.

### Exercise 3

#### Solution 3

- a) 14 lobe
- c)  $-35\text{dB}$
- e) ca.  $15^\circ$

- b) Ca.  $-33\text{dB}$
- d)  $60^\circ, 135^\circ, 210^\circ, 300^\circ$

### Exercise 4

#### Solution 4

- a) 120x40m
- c) 3 Megawatt
- b) Dipol antennearray
- d) 224 Megahertz

## 3.6 Formler