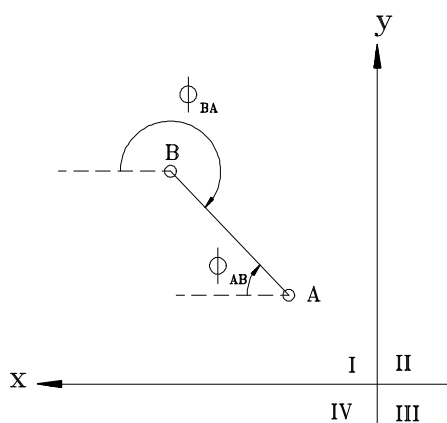


## 1. Det plane koordinatsystem

I almindelighed fremstilles en opmåling grafisk, idet man tegner kortet ud fra hovedpunkter, hvis retvinklede koordinater man i forvejen har beregnet. En af undtagelserne herfra er en linietriangulation.

Nå man afsætter hovedpunkterne ved deres retvinklede koordinater, opnår man den store fordel, at hvert punkt kan konstrueres uafhængigt af de andre, hvorved der ikke bliver tale om en fejlphobning, som i det tilfælde, hvor et nyt punkt konstrueres i forhold til allerede indtegnede punkter, der i sig selv er behæftede med fejl.



Figur 1.01. Eksempel på orientering af det normale landmålerkoordinatsystem.

I landmåling vælges koordinatsystemet således, at abscisseaksen er positiv mod vest og ordinat-aksen positiv mod nord, og den positive omløbsretning er med uret. Undertiden lægger man dog koordinatsystemet anderledes, f.eks. hvis terrænet har særlig stor udstrækning i en anden retning end nord-syd eller øst-vest.

De fire kvadranter ligger som vist på figur 1.01. Et punkt A's beliggenhed angives ved dets koordinater ( $y_A$ ,  $x_B$ ).

For at fastlægge linien AB's beliggenhed i forhold til koordinatsystemets akser, defineres AB's retningsvinkel som den vinkel, abscisseaksens positive retning skal drejes i positiv omløbsretning for at dække retningen fra A til B. Denne vinkel skrives  $\phi_{AB}$  (læses  $\phi$  fra A til B). En linies retningsvinkel kan således antage alle værdier mellem 0 og  $400^\circ$ .

Af retningsvinklen for AB, fås retningsvinklen for BA  $\phi_{BA}$  ved addition eller subtraktion af  $200^\circ$ . Om man adderer eller subtraherer  $200^\circ$  er ligegyldigt, da de to værdier, man får, har en forskel på  $400^\circ$ , som retningsmæssigt er lig med 0. Altså haves:

$$\phi_{AB} = \phi_{BA} \pm 200^\circ \quad (1)$$

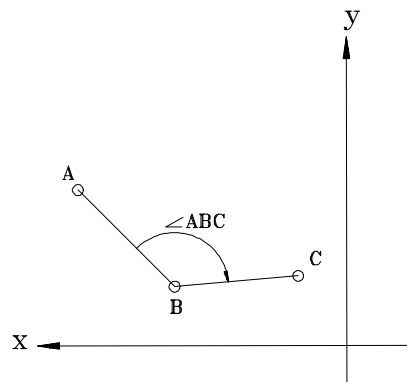
Vi regner her alle vinkler med fortegn.  $\angle ABC$  er den vinkel, som linien fra A til B skal drejes i positiv omløbsretning for at dække linien fra B til C, figur 1.02. Det kan endvidere ses, at

$$\phi_{CB} = \phi_{BA} + \angle ABC \quad (2)$$

eller

$$\angle ABC = \phi_{BC} - \phi_{BA} \quad (3)$$

Ifølge (3) kan en vinkel mellem to linier altså findes som differensen mellem de to liniers retningsvinkler.



**Figur 1.02.** Eksempel på orientering af en vinkelmåling.

Ved addition af (1) og (2) fås

$$\phi_{BC} = \phi_{AB} + \angle ABC \pm 200^g$$

Eksempel (se figur 1.03)

Givet:

$$\phi_{DE} = 32,206^g$$

og

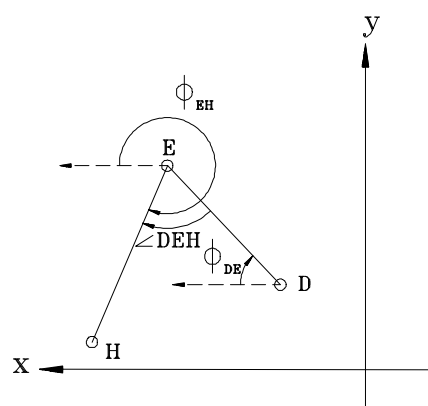
$$\angle DEH = 87,468^g$$

Ønskes:  $\phi_{EH}$

Ved anvendelse af (4) fås,

$$\phi_{EH} = \phi_{DE} + \angle DEH \pm 200^g$$

$$\phi_{EH} = 32,206^g + 87,468^g \pm 200^g = 319,674^g$$



**Figur 1.03.** Sammensætning af vinkeldefinitioner.

Længden af linien AB betegnes med  $S_{AB}$ .

Kendes punkt A's retvinklede koordinater samt AB's længde og retningsvinkel, er punkt B's beliggenhed givet i forhold til punkt A ved polære koordinater, og punkt B's koordinater fås således:

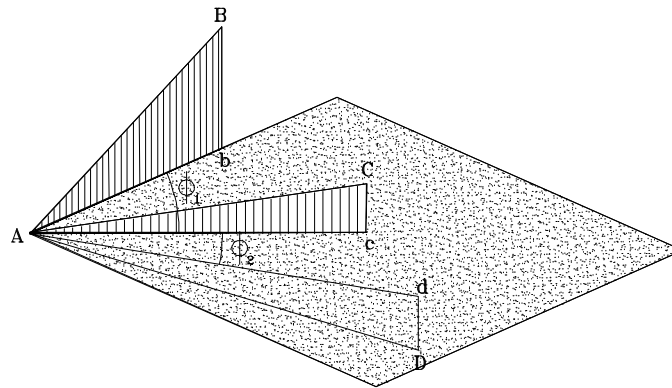
$$y_B = y_A + S_{AB} \sin(\phi_{AB}) \qquad x_B = x_A + S_{AB} \cos(\phi_{AB}) \qquad (5)$$

(5) gælder for retningsvinkler  $0 - 400^\circ$ .

## 2. Horizontalvinkelmåling

Ved horizontalvinklen mellem to sigteretninger forstås den vinkel, som et lodret sigteplan indeholdende den ene sigteretning skal drejes omkring en lodret akse for at indeholde den anden sigteretning.

Denne vinkel indgår i de udtryk, som benyttes til beregning af de forskellige punkters koordinater (afsnit 1). Den sande værdi af vinklen mellem to retninger har normalt ingen interesse.



**Figur 2.01.** Selvom punkterne, der sigtes til, ligger i forskellige højder, vil det være horizontalvinklen, som aflæses på theodolitten.

På figur 2.01 er theodolitten opstillet i punkt A med det viste vandrette plan gående gennem instrumentets horisontalakse. Opstillingspunktet A og sigtepunkterne B, C og D ligger alle i forskellig højde.

Ved fra A skiftevis at sigte til B, C og D, vil aflæsningsdifferenserne på horisontalkredsen være lig med de vinkler  $\alpha_1$  og  $\alpha_2$ , der dannes mellem opstillingspunktet A og de tre projektionspunkter b, c og d på det vandrette plan. Ved måling af horizontalvinkler kan man enten benytte satsmåling eller repetitionsmåling (Repetitionsmåling kræver en speciel theodolit).

### 2.1 Satsmåling

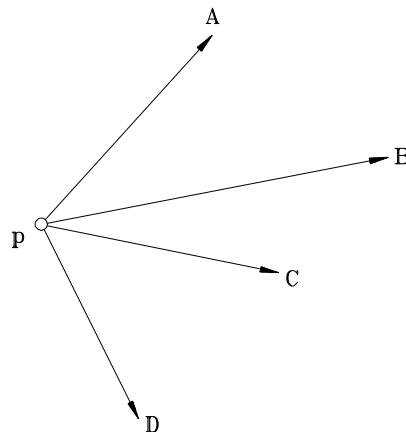
Satsmåling (retningsmåling) anvendes med fordel, når der ønskes målt flere retninger, men kan naturligvis også anvendes, selv om der kun er to retninger. Observationerne bør foretages under så ensartede forhold som muligt. Hvis der fra en station er tale om mere end 6-8 sigter, bør målingen deles op i grupper med fælles udgangsretning.

På figur 2.02 er theodolitten opstillet i punkt P, og der ønskes målt retninger til A, B, C, D og E. Der begyndes naturligst med 5 punktet længst til venstre, idet kikkerten indstilles på A med fastspændt horisontalkreds; hvorefter aflæsningen noteres.

Dernæst indstilles og aflæses punkterne B, C, D og E stadig med horisontalkredsen fastspændt i forhold til stativet. Der er med denne kikkertstilling I målt en halv sats.

Dernæst slås kikkerten igennem, og observationerne foretages i omvendt orden, mod uret, til punkterne E, D, C, B og A i kikkertstilling II, og der er nu målt en hel sats.

Ved i de to kikkertstillinger at foretage observationerne i omvendt orden modvirkes den fejl, som



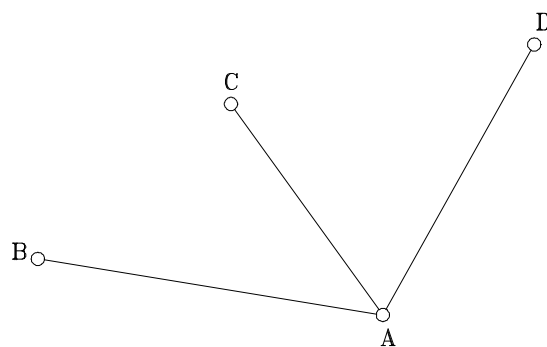
fremkommer på grund af stativdrejningen.

**Figur 2.02.** Satsmålingen foregår ved at der sigtes fra et standpunkt til et målepunkt af gangen, ved hvert sigte foretages en aflæsning, derpå slås kikkerten igennem og der foretages endnu et sæt aflæsning til målepunkterne.

Ved måling af de samme retninger med flere satser reduceres virkningen af inddelingsunøjagtigheder på horisontalkredsen, da aflæsningen herved fordeles over hele kredsen. Efter hver sats forskydes kredsen  $200g/n$ , hvor  $n$  er antallet af satser.

Ved en såkaldt reduktion bliver samtlige retninger reduceret med udgangs-retningens værdi, således at denne bliver lig 0. Reduktionen udføres for lettere at kunne foretage sammenligning mellem de målte satser. Herved får udgangsretningen værdien 0 i alle satser. På de andre retninger kan konstateres afvigelser, som kan skyldes instrumentfejl, unøjagtig opstilling eller sigte, eller det kan være aflæsningsfejl.

På figur 2.04 er vist et eksempel på bogføringsmetoden ved satsmåling for den i figur 2.03 viste situation.



**Figur 2.03.** Punkterne til opmålingen i det følgende beregningseksempel.

Station	Sigte til	Aflæsning 1	Aflæsning 2	Middeltal	Reduceret middeltal
		g	g	g	G
	B	38,368	238,374	38,371	0
A	C	88,142	288,152	88,147	49,776
	D	162,899	362,907	162,903	124,532

Figur 2.04. Beregnings eksempel for figur 2.03.

I det viste eksempel er der målt en sats, til de fleste almindeligt forekommende ingeniørmæssige opmålings- og afsætningsarbejder vil man normalt udføre to satser, mens det ved forøgede nøjagtighedskrav kan være nødvendigt at måle flere satser. Satsmålingens nøjagtighed afhænger af såvel instrumentets ydeevne som observatørens rutine.

Fejlgrænsen for satsmålingen, dvs. største forskel mellem satsernes værdier er:

$$F = 3 \cdot m \cdot \sqrt{i}$$

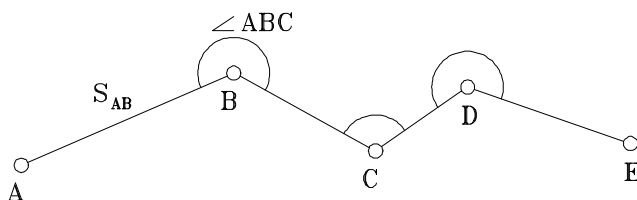
hvor m er middelfejlen på den enkelte måling og n antal satser.

Kvalitetskravet til satsmålingen fås således ved fastlæggelsen af m- værdien.

Som retningslinie kan det nævnes, at med en ingeniørteodolit, som f.eks. Wild el. lign., bør afvigelsen mellem største og mindste værdi for de forskellige satser kun andrage få enheder af mindste aflæsning.

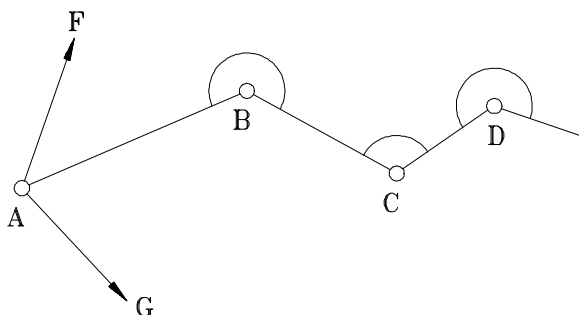
### 3. Polygonmåling

Polygonmåling er en målemetode, hvor de enkelte hovedpunkter fastlægges indbyrdes ved en fortsat anvendelse af de polære koordinaters princip. Polygonmålingen kan anvendes i forbindelse med triangulationen, eller et andet overordnet punktsystem, idet polygonpunkterne da danner et net af lavere orden end dette, eller den kan anvendes som en selvstændig målemetode, hvorved polygonnettet danner hovedpunkterne.



Figur 3.01. Et polygontræk er en række vinkel- og længdemålinger mellem en række punkter i terrænet.

Figur 3.01 viser et polygontræk, bestemt ved polygonpunkterne A, B, C . . . . , hvis forbindelser danner polygonsiderne  $S_{AB}$ ,  $S_{BC}$  . . . . Polygonvinklen er den vinkel, en polygonside skal drejes i positiv retning for at dække den efterfølgende side.



Figur 3.02

Til bestemmelsen af det viste polygontræk måles samtlige vinkler og sider, hvorved polygonpunkternes koordinater kan beregnes.

Polygontrækket på figur 3.01 har ikke nogen tilknytning til forud bestemte punkter. Bortset fra dobbeltmålingen vil der her ikke være nogen form for kontrol. En sådan anvendelse kan derfor ikke anbefales. Det samme gælder den på figur 3.02 viste udformning, hvor polygontrækket tilsluttes det kendte punkt A, men hvor der heller ikke er målt overtallige størrelser, og derfor ikke kan opstilles betingelsesligninger mellem de målte størrelser.

For at opnå en effektiv kontrol på polygontrækket, skal det tilsluttes kendte punkter begge ender, som vist på figur 3.03, eller der kan evt. anvendes en lukket polygon som vist på figur 3.08.

### **3.1 Planlægning**

Som grundlag for en orienterende planlægning benyttes ofte et eksisterende kort, evt. suppleret med luftfotos, medens den endelige planlægning foregår i marken i forbindelse med en grundig rekonoscering.

Ved planlægningen skal der tages hensyn til såvel polygonnettets udformning som placering samt til polygonpunkternes anvendelse ved den efterfølgende detailmåling, henholdsvis afsætning. Denne udføres, som regel polært, evt. kombineret med frie opstillinger.

Den ideelle form for polygontrækket er en polygon med lige lange sider og lige store vinkler. Disse betingelser kan naturligvis ikke altid opfyldes, men i den aktuelle måling bør polygontrækket gøres så langstrakt som muligt. Polygontrækkets længde er naturligvis afhængig af afstanden mellem de overordnede punkter, men bør normalt ikke være større end ca. 2 km.

Polygontrækket skal sættes i forbindelse med kendte overordnede punkter, som det passerer, enten direkte eller ved hjælp af kontrolsigter eller kontrollængder.

Sidelængderne gøres i åbent terræn 200-300 m, medens der ved tæt bebyggelse eller andre hindringer kan anvendes kortere længder. Anvendelsen af korte sider medfører, at centrerings- og sigteunøjagtigheden vil give usikkerheder ved vinkelmålingen.

Ved punkternes placering bør der tages hensyn til en række forhold, blandt andet

- 1) at teodolitten kan opstilles stabilt i de enkelte polygonpunkter,
- 2) at der fra hvert polygonpunkt kan sigtes til foden af signalet for de to nabopunkter, idet der ved sigte til toppen af en skråtstillet stok fremkommer en centreringsfejl,
- 3) at polygonsidernes længde kan måles med tilstrækkelig nøjagtighed. Måles længderne med stålband, skal terrænet mellem punkterne være plant og nogenlunde fladt, hvorimod det ved elektronisk distancemåling er tilstrækkeligt at kunne sigte til nabopunkterne.
- 4) at der undgås anvendelse af korte polygonsider, helst ikke under 30 m.
- 5) at der ved ortogonal opmåling eller afsætning ikke er for store perpendikulærlængder til de enkelte terrængenstande eller punkter, samt at der ved polær opmåling eller afsætning er god oversigt for en gunstig bestemmelse af detaljerne.

### **3.2 Afmærkning**

Afmærkningen af punkterne afhænger af, om disse ønskes bevaret for fremtidige målinger, eller de kun skal benyttes, medens den aktuelle måling udføres. Som regel ønskes afmærkningen og sikringen af punkterne udført så den kan bevares gennem flere år, idet punkterne efter den aktuelle målings udførelse måske senere skal danne grundlag for supplerende målinger, afsætninger eller ajourføring af kort.

Ved motorvejsbyggeri afmærkes og sikres hovedpunkterne ofte med nedgravede betonafmærkninger. Disse hovedpunkter tjener til en fortætning af G.I.'s punktsystem og danner grundlaget for bestemmelsen af paspunkter, afsætningspunkter samt den berigtigelsespolygon, der benyttes ved udførelsen af den matrikulære ejendomsmåling.

Ved mindre lokale opmålinger kan benyttes en mindre varig afmærkning, f.eks. jernrør eller træpløkke. Punkterne skal anbringes, hvor de er til mindst gene, f.eks. i skel eller vejkanter.

Der tegnes en skitse over polygonpunkternes beliggenhed til brug ved senere opsøgning af punkterne.

### 3.3 Målingens udførelse

Vinkelmålingen udføres som regel med en teodolit, som har en mindste aflæsning på 0,001g ved at måle to satser, hvorved der fås kontrol mod grove fejl. Middeltallet af de to satser anvendes. For at opnå størst mulig nøjagtighed skal centreringen og sigtets indstilling udføres nøjagtigt.

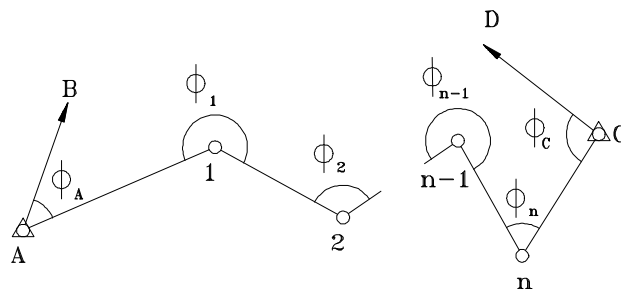
Centreringen udføres normalt ved anvendelse af optisk lod eller stanglod. Målebogsføringen sker ved anvendelse af satsmålingsskema, se figur 2.04.

Udføres længdemålingen med stålband, må der reduceres for fald, eventuelt ved anvendelse af faldmåler. Længdemålingen opstilles i skemaform i målebogen.

Anvendes elektronisk afstandsmåling, noteres zenitdistancen sammen med observation af den skrå afstand, hvorefter den vandrette afstand senere kan beregnes, eller man kan med en medbragt lommeregner straks beregne den vandrette afstand. Ved visse elektroniske afstandsmålere er indbygget en regner, hvorved fås den vandrette afstand ved indtastning af vertikalvinklen.

### 3.4 Polygonberegning

Som tidligere omtalt er det for kontrollens skyld nødvendigt at tilslutte polygontrækket til faste punkter, f.eks., som vist på figur 3.05, hvor koordinaterne til punkterne A, B, C og D er kendt.



**Figur 3.03.** Et polygontræk kan måles, så det giver et antal overtallige målinger, således at det er muligt at korrigere for fejl.

I polygontrækket måles i alt  $(n + 2)$  vinkler og  $(n + 1)$  sider, medens det kun er nødvendigt at måle  $2n$  stykker til bestemmelse af de  $n$  punkter. De overskydende mål giver mulighed for at opstille 3 betingelsesligninger, som skal være opfyldt.

Betingelsesligning I fås ved at udtrykke:

$$\phi_{A;1} = \phi_{BA} + O_A \pm 200^g$$

$$\phi_{1;2} = \phi_{A;1} + O_1 \pm 200^g$$

$$\dots = \dots$$

... = .....

$$\phi_{n;C} = \phi_{n-1;n} + O_n \pm 200^g$$

$$\phi_{C;D} = \phi_{n;C} + O_C \pm 200^g$$

Ved addition fås:

$$\phi_{C;D} = \phi_{B;A} + [O] \pm (n + 2) \cdot 200^g$$

eller I:

$$[O] = \phi_{C;D} - \phi_{B;A} \pm (n + 2) \cdot 200^g$$

Heraf findes fejlen

$$\alpha = [O] - (\phi_{C;D} - \phi_{B;A} \pm (n + 2) \cdot 200^g)$$

Fejlen rettes ligeligt på alle de målte vinkler, også de to tilslutningsvinkler.

Rettelserne må dog ikke foretages med mindre enheder end hvormed vinklerne er målt, hvilket kan bevirke, at rettelserne kan afvige 1 på den mindste enhed.

$$\text{Fejlgrænsen for vinkelsummen er } F = 3 \cdot m \cdot \sqrt{p}$$

hvor m er middelfejlen på den enkelte vinkel, og p er antallet af målte vinkler, tilslutningsvinklerne medregnet.

$$F = 3 \cdot m \cdot \sqrt{p} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$$

EP- vinklerne målt med 2 satser fås.

$$\text{Vælges } m = 2/3^c = 0,0067^g \text{ fås}$$

$$F = 3 \cdot \frac{2^c}{3} \cdot \sqrt{\frac{p}{2}} = \sqrt{2 \cdot p^c}$$

$$\text{hvor } 1^g = 100^c$$

Ovenstående indførte værdi  $m = (2/3)^c$  vil for mange anvendelser være et rime ligt krav at stille.

Kræver den foreliggende opgave en større nøjagtighed af polygonpunkterne fastlæggelse, indføres en mindre værdi for m. Efter vinkelsumsfejls fordeling beregnes samtlige retningsvinkler for polygontrækket, og beregningen kontrolleres ved, at der fås den rigtig værdi for  $\phi_{CD}$  med  $\phi_{BA}$  som udgangsretning. Beregningen opstilles lettest i skemaform, som vist senere i et eksempel.

Betingelsesligningerne II og III fremkommer således:

$$y_1 = y_A + S_{A;1} \cdot \sin(\phi_{A;1})$$

$$x_1 = x_A + S_{A;1} \cdot \cos(\phi_{A;1})$$

$$y_2 = y_1 + S_{1;2} \cdot \sin(\phi_{1;2})$$

$$x_2 = x_1 + S_{1;2} \cdot \cos(\phi_{1;2})$$

$$\dots = \dots$$

$$\dots = \dots$$

$$\dots = \dots$$

$$\dots = \dots$$

$$y_n = y_{n-1} + S_{(n-1);n} \cdot \sin(\phi_{(n-1);n})$$

$$x_n = x_{n-1} + S_{(n-1);n} \cdot \cos(\phi_{(n-1);n})$$

$$y_C = y_n + S_{n;C} \cdot \sin(\phi_{n;C})$$

$$x_C = x_n + S_{n;C} \cdot \cos(\phi_{n;C})$$

$$y_C = y_A + [S \cdot \sin(\phi)]$$

$$x_C = x_A + [S \cdot \cos(\phi)]$$

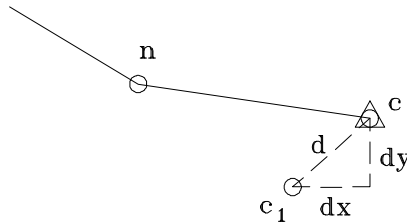
eller II:

og III:

$$[S \cdot \sin(\phi)] = y_C - y_A$$

$$[S \cdot \cos(\phi)] = x_C - x_A$$

Ved hjælp af de målte sider samt de korrigerede vinkler udregnes koordinatvæksterne ved anvendelse af lommeregneren.



**Figur 3.04.** Ved en måling er man fra c nået tilbage til punktet c1 hvorved der optræder gabet d, dette gab skal "lukkes".

Figur 3.04 viser tilslutningspunktet C. C<sub>1</sub> er det punkt, som disse foreløbige beregninger fører til, hvorved fejlen d (gabet) fremkommer. dy og dx er fejlen på henholdsvis ordinat- og abscisse tilvæksterne, og deres størrelse findes af II og III således:

$$dy = y_C - y_A - [S \cdot \sin(\phi)]$$

$$dx = x_C - x_A - [S \cdot \cos(\phi)]$$

Afhængig af længdemålingens udførelse fordeles fejlene dy og dx således:

- 1) Er længdemålingen udført med stålbånd fordeles fejlene. dy og dx på tilvæksterne proportionalt med enten sidernes eller tilvæksternes størrelse.
- 2) Er længdemålingen udført med elektronisk afstandsmåler fordeles fejlene dy og dx ligeligt på tilvæksterne.

I begge tilfælde påføres korrektionerne ikke med flere decimaler end længdemålingen er udført med.

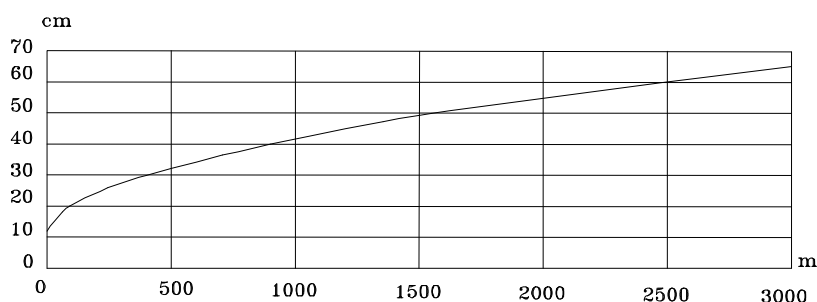
Gabet d's størrelse findes af:

$$d = \sqrt{(dy)^2 + (dx)^2}$$

Der kan ikke ad teoretisk vej findes udtryk for gabets maksimale værdi, men for almindelige tekniske målinger, hvor nøjagtighedskravet er moderat, kan følgende udtryk anvendes:

$$d_{\max} = 0,10 + 0,01 \cdot \sqrt{[s]}$$

eller afbildet grafisk



Figur 3.06. Grafik afbildet nøjagtighedskrav.

hvor [s] er summen af sidernes længde i m. Dog bør gabet ligge væsentlig lavere end den tilladelige maximumsværdi.

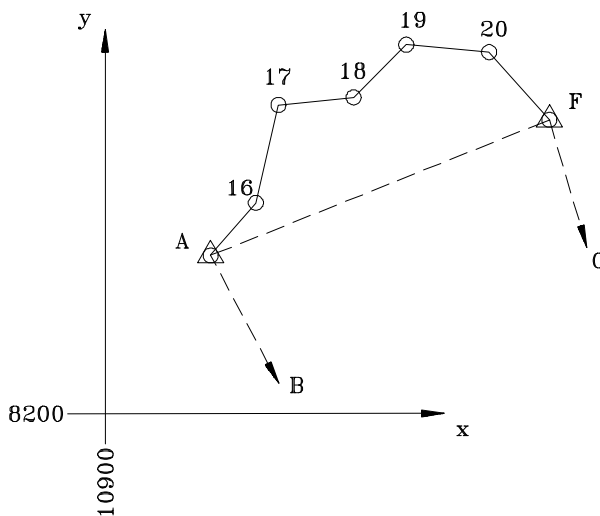
Kravet til målingens udførelse kan, hvis omstændighederne kræver det strammes ved en passende nedsættelse af koefficienterne i ovenstående udtryk.

### 3.5 Taleksempel på polygonberegning

Der ønskes udført en beregning af det på figur 3.08 viste "klassiske polygontræk, der er tilsluttet de kendte punkter A og F, hvorfra der er ydre sigter til punkterne O og B. Punkterne A, B, O og F har nedenstående koordinater:

	y	x
Punkt	m	m
A	8642,48	11054,65
B	7736,24	11356,98
O	8342,55	12250,10
F	9130,35	11846,87

Der er målt de vinkler, der på figuren er vist med bue, hvorfor beregningen foretages fra A mod F. Ønskes beregningen udført fra F mod A, skal anvendes eksplementvinklerne.



Figur 3.06. Polygontræk med fikspunkterne A, B, F og O.

Længderne er målt med stålband og middelværdien af de to længdemålinger er anvendt.

Beregningerne ses på regnearket vedlagt som Bilag 1. Endvidere findes en kopi af denne tekst og en kopi af regnearket på T:\auealle\hk\Landmaal\Noter.

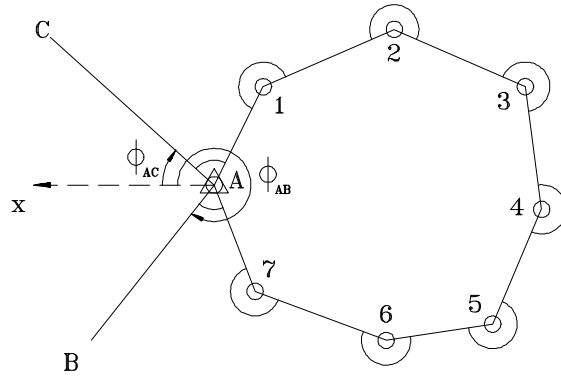
### 3.6 Lukkede polygoner

På figur 3.07 er vist et lukket polygontræk, som er tilsluttet et kendt punkt A, hvor retningsorienteringen til punkterne C og B kendes, hvorved betingelsesligningerne er som beskrevet i 3.4. Disse giver her

$$I \quad [O] = \phi_{AB} - \phi_{CA} \pm (n+2) \cdot 200^g$$

Såfremt samtlige (her 8) ind- eller udvendige vinkler i den lukkede figur summeres uden hensyn til tilslutninger, fas:

- I  $[O] = (n \pm 2) \cdot 200^g$
- II  $[dy] = [s \cdot \sin\phi] = 0$
- III  $[dx] = [s \cdot \cos\phi] = 0$

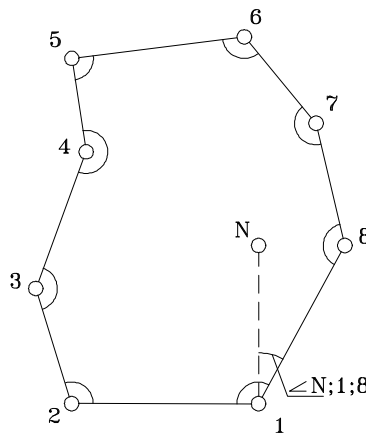


**Figur 3.7.** Et lukket polygontræk giver ikke mulighed for korrektion af længdemålingerne, idet der ikke er et "gab" til kontrol.

Den på figur 3.07 viste udformning af polygontrækket har den svaghed, at der ikke er kontrol på målestoksforholdet. En unøjagtighed på længdemålingsredskabet eller instrumentet vil bevirke en ændret målestok af polygontrækket A-1 . . . . . 7-A, som ikke kommer med i fejludjævningen ud fra de ovenstående tre betingelsesligninger, i modsætning til polygontrækket på figur 3.06.

### 3.7 Lokal polygonmåling

Som regel tilsluttes polygonen allerede bestemte punkter som angivet i tidligere afsnit, men for mindre arbejder, som kan løses rent lokalt uden sammenhæng med omgivelserne, kan den på figur 3.8 viste udformning anvendes. For at fastlægge polygonen vælges Figur 3.8 koordinater til et af punkterne således, at alle punkter ligger i 1. kvadrant, f.eks.  $y_1/x_1 = 1000/1000$ . Samtidig fastlægges en vinkel  $\angle N;1;8$ , som siden  $S_{1;8}$ , danner med nordretningen.  $\angle N;1;8$  kan bestemmes med kompas, eller den optages fra et eksisterende kort. Betingelsesligningerne er her som anført under afsnittet lukkede polygoner.



**Figur 3.8.** Et lokalt polygontræk hæftes ofte sammen med en nordretning.

Beregningerne kan opstilles i skema, som angivet ved det gennemregnede eksempel i afsnit 3.5.

Udføres beregningen ved hjælp af et EDB-program, opbygget ud fra den "klassiske polygon", figur 3.05, vælges her et hjælpepunkt N, som gives samme abscisse som det kendte punkt, her punkt 1, mens ordinaten til N vælges med en rimelig større værdi end punkt 1, f.eks.  $y_i/x_n = 4000/1000$ . Udføres beregningen mod uret, vil den første "polygonvinkel" være  $\angle N;1;8$ , mens den sidste vil være lig med  $(O_1, \angle N;1;8)$ .