



0 Generelt

01 Innhold

Bladet beskriver utstyr og enkle metoder for utsetting av byggemål, det vil si horisontale og vertikale bygge-linjer og høyder som er nødvendige for å utføre riktig byggearbeid.

02 Henvisninger

Plan- og bygningsloven (pbl)

Teknisk forskrift til pbl (TEK) med veiledning

Forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker (SAK)

Forskrift om godkjenning av foretak for ansvarsrett (GOF)

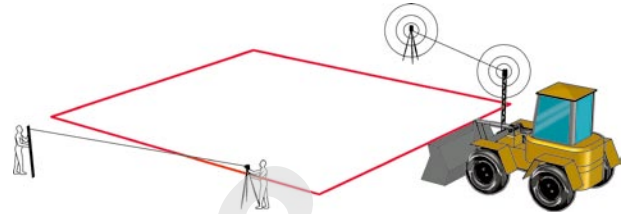
Standarder:

NS 3461 Geometriske toleranser i bygningsindustrien – Grunnleggende termer

NS 3463 Utsetting og oppmåling på byggeplass – Metoder og toleranser

Byggdetaljer:

520.008 Toleranser. Anbefalte toleransekrav til ferdig overflate



bruke målebånd som tilfredsstillers OIMLs anbefalinger. OIML er en internasjonal organisasjon med ansvar for lovregulert måling. Målebånd kan skades ved bruk (få knekker eller bli vridd), noe som vil virke inn på målenøyaktigheten. Man bør derfor ha et justert målebånd liggende på byggekontolet som bare brukes til å kontrollere de båndene som blir brukt ute på byggeplassen.

Hvis man måler med hengende bånd, må man korrigere for pilhøyden. Ved kvalitetsbånd følger det vanligvis med diagrammer, tabeller eller formler som angir de aktuelle korreksjonene.

Ved lengdemåling med målebånd er det viktig at man måler tilnærmet horisontalt for å få et riktig resultat.

1 Utstyr

11 Generelt

Størrelsen på byggeplassen, de operasjonene som skal utføres og kravet til nøyaktighet er bestemmende når man skal velge måleinstrumenter. Moderne presisjonsinstrumenter forenkler arbeidet med mål og merker. Utsetting av mål for plassering av bygninger gjøres nå i stor utstrekning ved bruk av kikkert og satelittmåleteknikk (GPS).

For å unngå feilmålinger er det viktig at utstyret alltid er justert/kalibrert. De som betjener utstyret, må derfor kontrollere det med jevne mellomrom eller ved behov.

12 Utstyr for lengdemåling

- 121 *Målebånd av stål.* Horisontale mål blir som oftest satt ut ved hjelp av målebånd av stål. Vanlige lengder på målebånd er 30–50 m. Båndene er gradert i millimeter. Graderingen er utført med målebåndet under et visst strekk og ved en normaltemperatur, gjerne 20 °C, se fig. 121. Båndet skal være merket med lengden på båndet og den strekkraften og temperaturen som gir korrekt mål.

Undersøkelser som er utført, viser at målebånd kan ha betydelige graderingsfeil. Hvis det er mulig, skal man

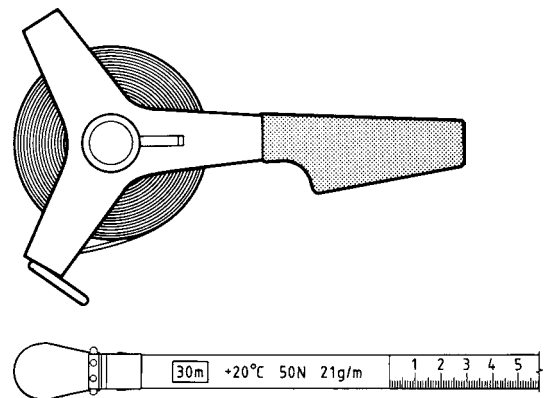


Fig. 121

Målebånd av stål, merket med båndets lengde og den strekkraften og temperaturen som gir korrekt mål

- 122 *Elektronisk avstandsmåler* er et elektromagnetisk lengdemålingsinstrument som måler avstand ved å sende ut infrarød stråling som blir reflektert fra et prisme. Prismet loddes og stilles opp på samme måte som en teodolitt, se pkt. 142. Elektronisk avstandsmåler er innebygd i totalstasjoner, se pkt. 141, og i enkelte teodolitter. Det fins også mindre typer elektroniske avstandsmålere med rekkevidde på 50–60 m. Slike fins i lommeformat og er meget anvendelige til enklere lengdemålinger på en byggeplass.

Elektronisk lengdemåling er en svært nøyaktig målemetode, spesielt ved måling over lengre avstander, fordi unøyaktighetene i meget liten grad er lengdeavhengig. Ved utsettingsavstander under ca. 20 m er målebånd like nøyaktig som elektronisk avstandsmåler.

- 123 *Lasermåler.* Til innendørs lengdemåling brukes laserinstrument med synlig lys.

13 Utstyr for utsetting av høyder

- 131 *Generelt.* Nivellerinstrumenter blir brukt for å overføre høyder fra et sted til et annet, for eksempel nivellermenter over lengre strekk eller overføring av fastmerker på byggeplass. Ved nivellering er det viktig å påse at nivåforskjeller avleses riktig vei.

- 132 *Optisk nivellerinstrument.* Ved valg av optisk nivellerinstrument er det viktig å undersøke instrumentets nøyaktighet (standardavvik). Det angis med pluss/minus antall millimeter per kilometer dobbeltnivellement.

Bortsett fra de aller enkleste optiske nivellerinstrumentene, er de fleste moderne instrumentene utstyrt med automatisk finhorisontering.

Korteste fokuseringsavstand er interessant ved valg av utstyr. Lengste avstand for avlesning er derimot bestemt av den nøyaktigheten som forlanges for den aktuelle enkeltmålingen. Erfaringsmessig kan målene lett bli unøyaktige hvis avstanden mellom nivellerkikkert og stang blir over 20–30 m.

- 133 *Laserinstrument.* Det fins to typer laserinstrumenter som blir brukt på byggeplasser, en type beregnet for rørlegging i bakken og en type beregnet for nivellering over bakkeplan. Se fig. 133.

Laserinstrumentet sender ut en horisontal, roterende laserstråle som angir et horisontalt referanseplan. Utsetting av høyder, kontrollmåling eller direkte montering gjøres fra referanseplanet. Punktene kan settes ut ved hjelp av en detektor (fotocellemottaker). Detektoren, som kan festes på en målestang, indikerer om man befinner seg over, under eller i laserplanet. Instrumentet fungerer ubemannet og kan samtidig betjene flere brukere. Spesielt der hvor utsettingsmengden er stor, er det meget rasjonelt og lønnsomt å bruke laser.

Laserinstrumentene er elektronisk selvnivellerende. Nøyaktigheten er oppgitt til 3 mm på 100 m. Rekkevidden er opp til ca. 300 m.

Det fins laserinstrumenter som også kan brukes til å sette ut skråplan og vertikalplan. Ved opplodding opp-

over i bygget via utsparinger og liknende kan laserstrålen fanges opp på en matt glassplate over utsparingen.

- 134 *Digitalt instrument.* Et digitalt nivellerinstrument leser selv av resultatet og kan lagre det på en minnebrikke. Dataene kan overføres til et eksternt datalager eller en pc. Instrumentet kan også automatisk og øyeblikkelig lese av absolutt høyde og høydeforskjeller, slik at det ikke er behov for tidkrevende beregninger.

- 135 *Nivellerstenger.* Når man skal overføre høyder med nivellerinstrument, trenger man vanligvis nivellerstenger med tydelig inndeling i centimeter eller millimeter avhengig av bruksområdet, se fig. 135 a. Ved bruk av digitalt nivellerinstrument brukes nivellerstang med strekkoder, se fig. 135 b. Når det er spesielt store krav til avlesningsnøyaktighet, ved lange strekk og der temperaturen veksler, anbefales det å bruke invarstang som viser korrekt mål uansett temperatur.

Stengene kan være fra 1 til 4 m lange avhengig av bruksområdet, og kan ha fast eller avtakbar dåselibelle.

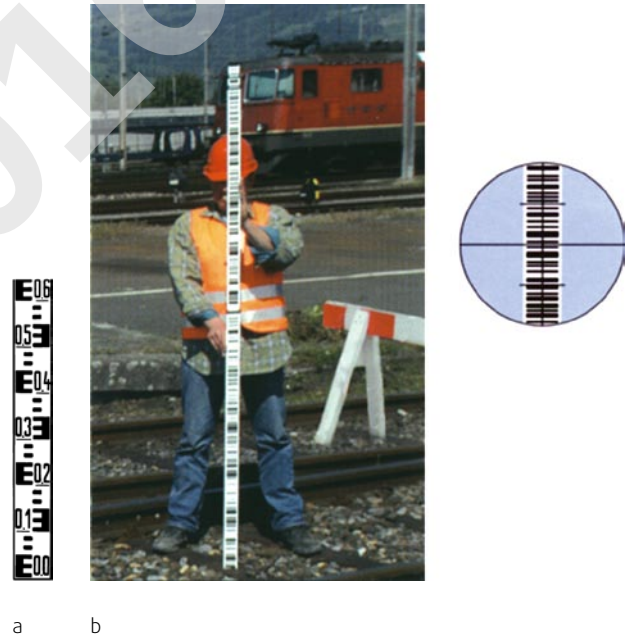


Fig. 135 a og b
Nivellerstenger
a. Gradering i centimeter
b. Med strekkoder

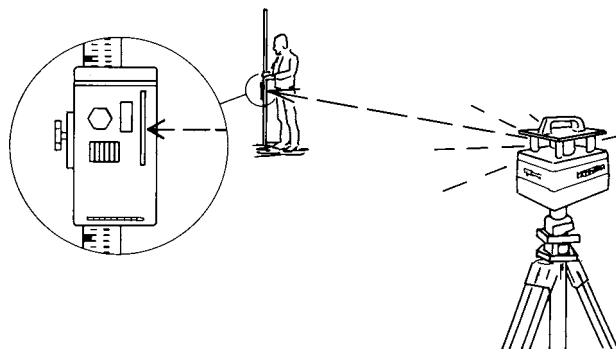


Fig. 133
Roterende laserinstrument og detektor

14 Utstyr for utsetting av vinkler og retninger

- 141 *Totalstasjon* er et instrument som i tillegg til teodolitens funksjoner har elektronisk avstandsmåler og innebygd regneenhet for å beregne blant annet høydeforskjell og høyde på punktene det siktes til, reduksjon av skråmålte avstander til horisontale avstander og beregning av koordinater for siktepunktene. Totalstasjoner inneholder også optiske lodd. Man kan koble til en registreringsenhet som automatisk registrerer måledata på en minnebrikke. Dataene fra minnebrikken kan overføres til en pc for videre beregninger og eventuell grafisk presentasjon av resultatene. Totalstasjonene kan også ha interne programmer for bearbeiding av data. Videre kan de ha integrert GPS, men ofte er en separat GPS mer anvendelig. Se fig. 141 a og b.

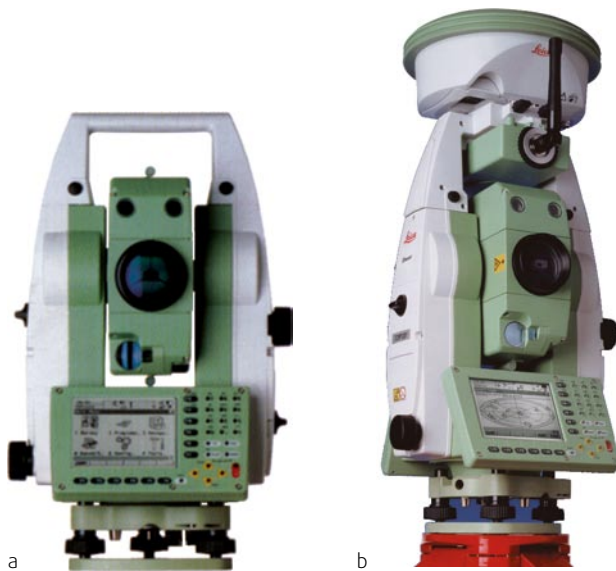


Fig. 141 a og b
Eksempler på totalstasjoner
a. Vanlig totalstasjon
b. Totalstasjon med integrert GPS

Ved bruk av totalstasjon med GPS er det ikke behov for kjente punkter, lange polygondrag eller frioppstilling. Instrumentet kan stilles opp der man ønsker, og posisjonen kan bestemmes med utgangspunkt i for eksempel et landsdekkende referansenettverk.

GPS har nøyaktighet ned til ca. 20 mm og er mest anvendelig på et tidlig stadium i oppmålingen, for eksempel ved utstikking av en bygnings plassering. Ved strengere krav til innbyrdes nøyaktighet mellom målepunkter bør man bruke totalstasjon med avstandsmåler.

- 142 *Teodolitt* brukes til enkle oppmålingsoppgaver som triangulering, polygonmåling, utsetting av vinkler og horisontale og vertikale retninger på byggeplass, se fig. 142. Standardteodolitten har en praktisk nøyaktighet på ca. 4–6 milligrader, det vil si ca. 3–5 mm på 50 m siktelinje. Presisjonsteodolitten har en nøyaktighet på 1–2 milligrader, det vil si ca. 1–2 mm på 50 m. Teodolitt på



Fig. 142
Teodolitt

byggeplass bør ha avlesningsmulighet på tre desimaler på gradtallet. Sikteskive blir brukt som et hjelpeinstrument sammen med teodolitt. Den blir stilt opp på stativ og sentrert på samme måte som en teodolitt. Teodolitter er i stor grad blitt erstattet med totalstasjoner, se pkt. 141.

- 143 *Vinkelprisme* er enkelt å bruke til utsetting av rette vinkler. Instrumentet blir helst brukt til grovere utsettinger, for eksempel oppmerking for gravearbeider.
- 144 *Optisk lodd* brukes til overføring av punkter vertikalt. Se også pkt. 73. Optisk lodd kan være et eget instrument, se fig. 144, eller bygd inn i en totalstasjon. Man snakker både om zenit- og nadirlodd. Noen optiske lodd har vridbart prisme slik at siktelinjen kan innstilles enten oppover eller nedover. Andre optiske lodd har doble okular og objektiv. Et optisk lodd stilles opp på stativ og horisonteres og sentreres på samme vis som en teodolitt eller et nivellerinstrument.

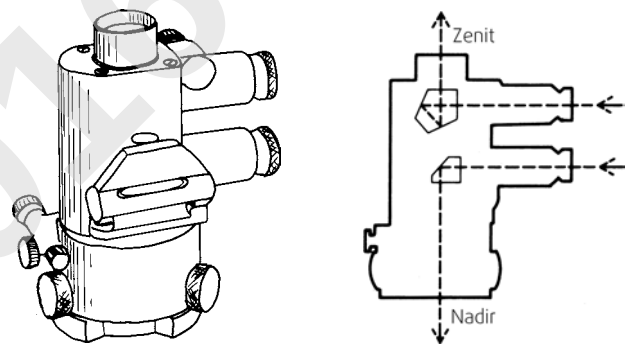


Fig. 144
Optisk lodd
Sikteaksen blir brutt i rett vinkel gjennom et prisme.

- 145 *Laserlodd* er et godt alternativ til optisk lodd. Ved hjelp av laserlodd kan man sette ut linjer i alle mulige retninger ut fra ett punkt.

- 146 *Hengelodd* fins i forskjellige utgaver fra ca. 140 til 1 000 g. Tyngden på loddet bør avpasses høyden for overføringen. Se fig. 146.

Hengelodd blir mest brukt til kontrollmåling ved mindre og enkle byggearbeider.

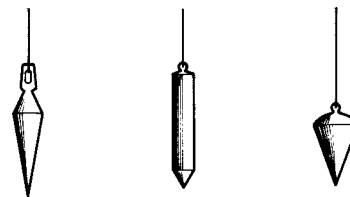


Fig. 146
Forskjellige typer hengelodd

- 147 *Krittsnor* er et greit hjelpemiddel for å overføre linjer til fast underlag. Snoren kan fås i kapsel med plass for snorlengder fra 15 til 30 m.

2 Utsetting i terrenget

21 Primærpunkter for utsetting

I noen tilfeller kan bygningens plassering settes ut direkte fra de kommunale polygonpunktene eller direkte fra GPS-måling. Men på større bygge- og anleggsplasser med flere huskropper og mer omfattende grunnarbeider er det meget viktig å etablere et primærnett som grunnlag for utsettingen. De etablerte primærpunktene brukes til polar utsetting av detaljpunktene for bygningen og aksesystemet, eventuelt sammen med fri oppstilling, se pkt. 32. Med tilknytning til ett kommunalt polygonpunkt etableres et primærnett rundt byggeplassen vanligvis som et lokalt, lukket polygonnett, se fig. 21. For best mulig å sikre mot at det skjer en grov orienteringsfeil av primærnettet bør man sikte mot minst to andre punkter i det kommunale polygonnettet, hvis det er mulig.

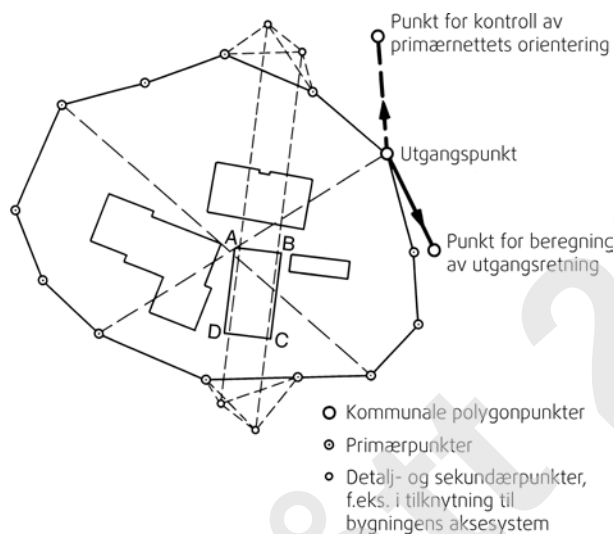


Fig. 21
Eksempel på primærnett

22 Fast høyde

Før det rekvireres høyde og byggelinje bør minst ett fastmerke være etablert på et hensiktsmessig sted. Fastmerket kan for eksempel være en bolt i fjell, bolt faststøpt i stabilt fundament i grunnen, eller et varig merke på nærliggende bygning.

3 Utsetting for byggelinjer og utgraving

31 Generelt

Ansvarlig utførende har ansvaret for at hjørnepunkter plasseres som prosjektert og godkjent i byggetillatelsen.

Markeringen gjøres som oftest med jernrør eller treplugger med spiker for eksakt mål. Ved grovutsetting for spunting eller graving kan det måles direkte ut fra de utsatte hjørnepunktene.

32 Polar utsetting av hjørnepunkter

Dersom man selv setter ut hjørnepunktene for bygning-

gen med utgangspunkt i flere kjente, faste punkter, for eksempel et primærnett, kan det være hensiktsmessig å gjøre det ved hjelp av polar utsetting. Man bruker teodolitt eller totalstasjon, som plasseres i et kjent punkt med en kjent retning til et annet fast punkt. Man har på forhånd beregnet retningen og avstanden til hushjørnet. Retningen til hushjørnet settes ut, avstanden til hushjørnet måles langs den utsatte retningen, og punktet markeres. Se fig. 32. Lengden kan settes ut med elektronisk avstandsmåler, men moderne totalstasjoner kan selv måle avstanden og regne ut eventuelle avvik. På større byggeplasser brukes ofte en kombinasjon av fri oppstilling og polar utsetting. Dette gir godt punktgrunnlag.

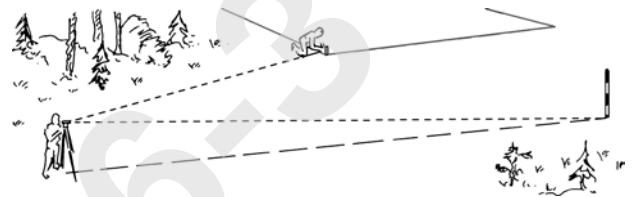


Fig. 32
Polar utsetting

33 Ortogonal utsetting av hjørnepunkter

Ved ortogonal utsetting tar man utgangspunkt i en rett linje mellom to kjente punkter med fri sikt mellom, for eksempel langs en tomtegrense. Fra ett av punktene avsetter man og markerer avstanden til det punktet langs linjen som skal ligge vinkelrett mot det søkte hushjørnet. Se fig. 33. Med et vinkelprisme setter man ut den vinkelrette retningen fra det markerte punktet i grenselinjen. I denne retningen setter man ut avstanden til hushjørnet og markerer dette. Ved mer nøyaktige utsettinger bør det brukes totalstasjon i stedet for vinkelprisme.

Metoden med ortogonal utsetting er noe mindre nøyaktig enn polar utsetting, og brukes vanligvis bare ved grovutsetting på store, flate områder eller når siktemulighetene fra de andre punktene er hindret.

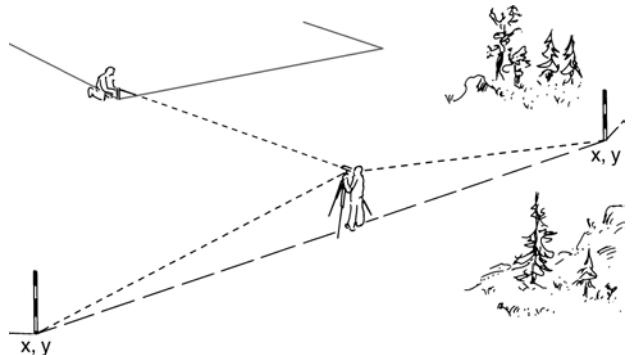


Fig. 33
Ortogonal utsetting

34 Utsetting for utgraving

Etter at alle hushjørnene er satt ut, bør man kontrollmåle sidelengdene og den diagonale avstanden mellom hjørnepunktene. Høydefastpunktet, se pkt. 22, bør velges slik at ingen sikteavstand overstiger 50 m.

Siden de utsatte hjørnemerke vil forsvinne ved utgravingen, må det foretas sikringsmarkeringer slik at hjørnepunktene lett kan finnes igjen. Dersom man har et primærnett, kan sikringspunkter settes ut ved hjelp av polar utsetting. Sikringspunkter kan også markeres i forlengelsen av bygningens ytterlinjer. Hushjørnene vil man da finne igjen i skjæringspunktene for disse linjene. Markeringene må være lett tilgjengelige, og siktelinjene må være frie.

35 Salinger

For å lette arbeidet med utsetting av riktige mål etter gravingen settes det opp salinger. Passende avstand er 2–3 m fra bygningens begrensninglinjer. Salingene består av stolper som settes solid ned i marka eller festes med bolter til fjell. Toppbordet (salingsbordet) festes i vater og i samme høyde på alle salingene. Normalt settes det bare opp salinger ved hvert hjørne. Se fig. 35 a.

Punktene markeres enten med et snitt eller med to spikre i salingsbordet og med nummerering som på utsettingstegningen. Utgangslinjene markeres med salingstråder som spennes mellom markeringene på salingene. Skjæringspunktene for trådene loddes siden ned med hengelodd eller teodolitt. For at bunnen i byggegropa skal få riktig høyde og bli noenlunde jevn, kan man sette ut en del faste flukter i en bestemt høyde over graveplanet og bruke løse flukter imellom dem. Man lager løse flukter med høyde tilsvarende høydeforskjellen mellom byggegropa og fluktplanet. Fluktene lages av lekter som man spikrer sammen til en T. Ved å sikte slik at de faste fluktene sammenfaller kan man ved hjelp av de løse fluktene se om graveplanet ligger for høyt eller for lavt, se fig. 35 b. Kontrollen kan også foretas ved hjelp av laser med mottaker på stang eller på gravemaskin.

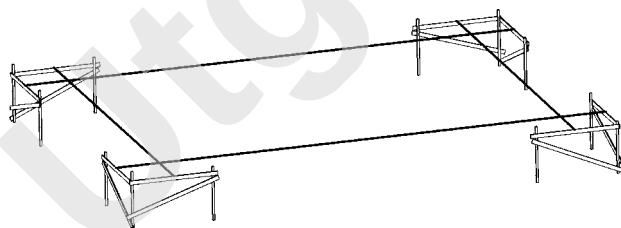


Fig. 35 a
Saling rundt bygningen

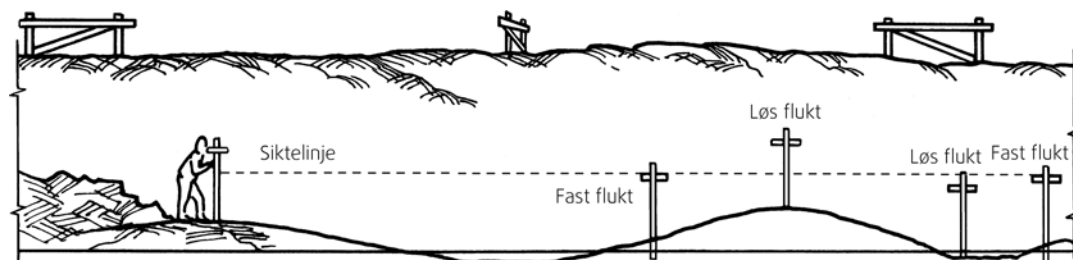


Fig. 35 b
Markering av graveplanet ved bruk av flukter

4 Kontroll av plassering av forskaling

Før man fyller forskalingen med betong, bør man forsikre seg om at forskalingen står riktig. Totalstasjonen kan da plasseres over et punkt på en basislinje som fastlegges litt utenfor byggelinjen, for eksempel 0,3 m. Etter at totalstasjonen er rettet inn etter linjen, kan man kontrollere avstanden mellom siktelinjen og kantene på forskalingen, se fig. 4. Hvis man ikke har totalstasjon eller teodolitt, kan kontrollen foretas ved å flytte salingstrådene ut og måle avstanden mellom forskalingen og hengeloddsnoren.

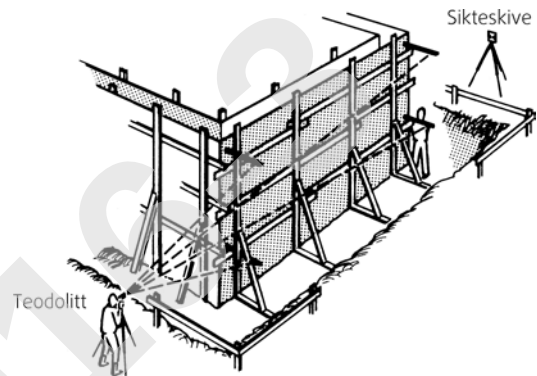


Fig. 4
Kontroll av lodd og retning på forskaling

5 Basislinjer i bygningen

Etter at grunnmur- eller fundamentforskalingen er revet, setter man ut de linjene og målene som danner grunnlaget for oppsettingen av vegger og søyler. I større bygg er det vanlig å stikke ut og sikre byggeaksene. Punkter på betong kan sikres med stålspiker, eventuelt på fastskutt plate, borehull eller kraftig kjørnermerke på metallplate. Linjene bør også markeres utvendig på grunnmuren slik at de ikke blir dekket av forskalinger og vegger. Linjene kan da senere være grunnlaget for opplodding til ovenforliggende etasje.

Linjer som trengs for å montere for eksempel veggelementer, markeres lettest ved hjelp av krittspor. Sentrum for bolter, søyler og liknende markeres med skjæringspunktet mellom vinkelrette linjer. Markering kan gjøres på båndstål som skytes fast i betongen, se fig. 5.

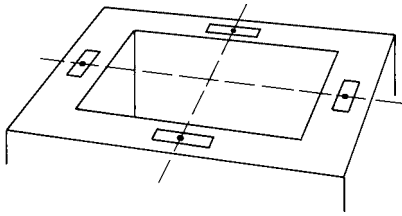


Fig. 5
Eksempel på markering av senterlinjer for søyler som monteres i holk som vist i fig. 65 a

6 Vertikale bygningsdeler – plasstøpte eller elementer

61 Høydemarkering i forskaling

Ved hjelp av nivellerinstrument markeres et høydenivå med spikre i forskalingen, slik at man ut fra denne høyden kan måle ut hvor forskalingen skal kappes eller hvor høyt man skal støpe. Innvendig markering av støpehøyde får man ved å slå spikre gjennom forskalingen.

62 Høyder gjennom flere etasjer

Høyder gjennom flere etasjer settes ut sikrest og lettest ved å måle opp høyden fra en fast høyde som er satt ut på passende steder i første etasje. Til målingen brukes vanligvis en totalstasjon, som i stor grad har erstattet bruk av målebånd. I hver etasje er det hensiktsmessig å etablere et fastmerke med faststøpt bolt eller tilsvarende for de videre høydebestemmelsene. De faste høydemerkene bør alltid dobbeltkontrolleres, for eksempel ved dobbelt nivelllement. Hvis man måler opp høyder med målebånd, skal man alltid ta utgangspunkt i den høydemarkeringen som først ble satt ut, se fig. 62.

63 Opplodding av forskaling

Opplodding av forskaling foretas mest nøyaktig med teodolitt eller totalstasjon. Man tar utgangspunkt i akse-systemet for bygget eller man velger en basislinje som ligger i en bestemt avstand fra ytre veggliiv, se fig. 63.

Man kan også gjøre opplodding med hengelodd, for eksempel i heissjakt, men denne metoden er usikker ved opplodding over flere etasjer. Det er da bedre å bruke et optisk lodd. Ved glideforskaling opploddes forskalingen kontinuerlig ved hjelp av laser.

64 Elementmontering

Man justerer høyden på veggelementene med skruer eller kiler og underlagsskiver samtidig som man leser av riktig høyde med nivellerinstrumentet, se fig. 64. Det er enklest å bruke teodolitt til å kontrollere at elementene er i lodd og på linje, men man kan også bruke snor og nøyaktig rettholt (loddstokk) med libelle.

65 Søylemontering

Før søylene monteres, må underlaget avrettes til riktig høyde. Det bør gjøres i god tid før monteringen. Dersom søylene skal monteres på skruer, justeres mutterne til riktig høyde. Hvis søylene skal monteres i holker, må bunnen i holkene først nivelleres inn. Deretter måler

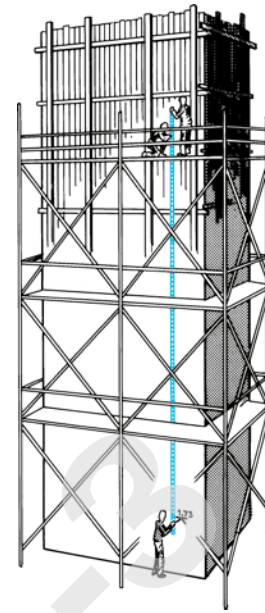


Fig. 62
Vertikal overføring av fast høyde fra den først utsatte høyden

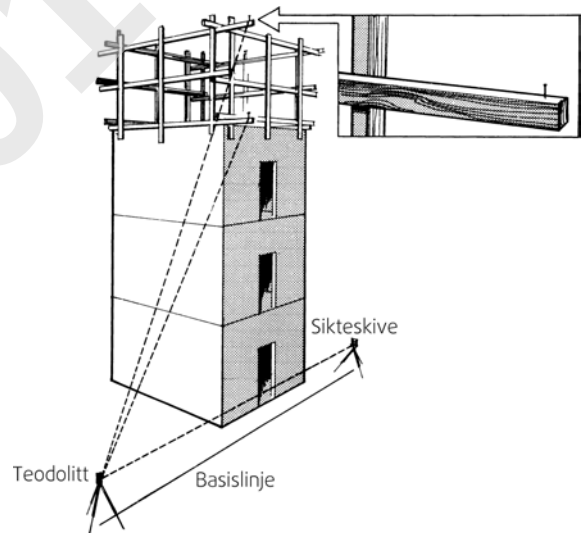


Fig. 63
Opplodding av forskaling

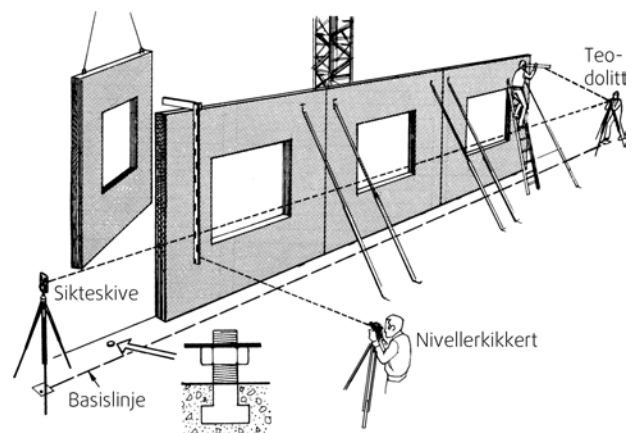


Fig. 64
Montering og justering av veggelementer med teodolitt og nivellerkikkert

man avstanden mellom underkanten av søylefoten og overkanten på den første konsollen, og avstanden legges til det målte høydenivået i bunnen av holken. Differansen mellom det målet man da får og høyden til første konsolloverkant som er angitt på tegningen, gir justeringsmålet, se fig. 65 a. Har søylen justeringsskrue, stilles denne inn på differansen. Hvis det ikke fins justeringsskrue, kan justeringen bygges opp av underlagsskiver.

Opplodding av søyler kan utføres langs kanten av søylen eller mer nøyaktig etter sentrumslinjen i søylen. Teodolitten plasseres over et par linjer som skjærer hverandre i rett vinkel enten ved søylekanten eller gjennom sentrumslinjen for søylen. Disse linjene bør være parallelle med basislinjene. Linjen gjennom sentrum kan markeres, for eksempel med gradert teip, se fig. 65 b.

Når man skal bruke totalstasjon for å kontrollere elementer og søyler som er montert, er det hensiktsmessig å bruke frie instrumentoppstillinger, tilbakeskjæringer og innmåling av koordinater på de punktene som skal kontrolleres. En av fordelene ved dette er at man også får en tallmessig dokumentasjon på avvikene.

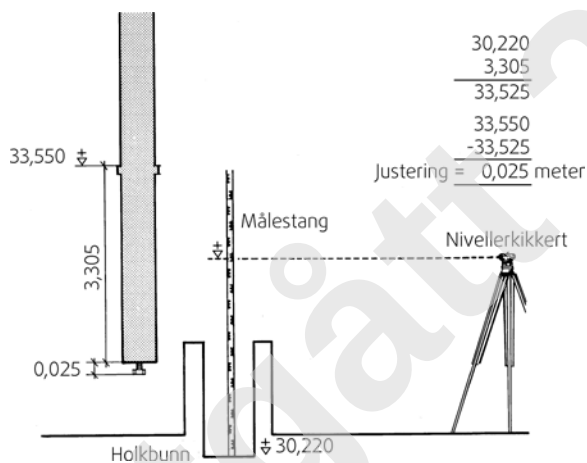


Fig. 65 a
Justering av riktig høyde for søyler som blir montert i holk

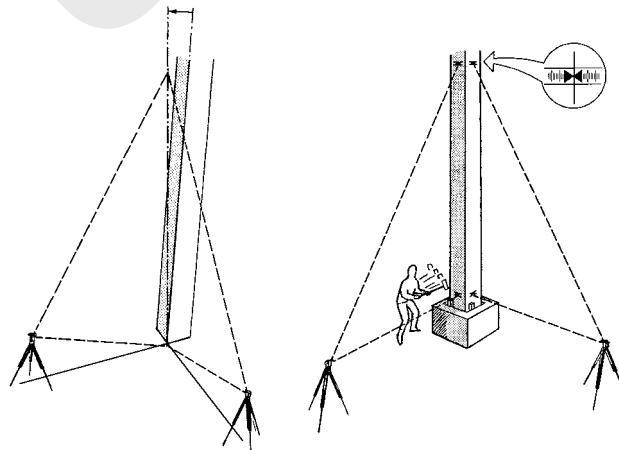


Fig. 65 b
Opplodding av søyler

7 Overføring av punkter til overliggende etasjer

71 Generelt

Basislinjer og merker som er utsatt på den nederste fundamentplata, må overføres til hver av de overliggende etasjeplanene. Dette kan gjøres på flere måter, enten med teodolitt eller med optisk lodd.

72 Overføring med teodolitt

Hvis teodolitten er justert og horisontalstilt, vil siktelinjen bevege seg i et loddrett plan når kikkerten svinges om horisontalaksen. Ved hjelp av to teodolitter eller ved to oppstillinger av én, kan man danne seg en loddlinje der hvor siktelinjene skjærer hverandre. Når loddlinjen på veggen skal markeres, må teodolitten stilles vinkelrett mot fasaden. Ved neste oppstilling av teodolitten vil man ikke registrere sammenfallende loddlinjer dersom fasaden ikke er i lodd, se fig. 72 a.

Utgangslinjene skal på forhånd være målt og markert på bygningens sokkel, jf. pkt. 5. Teodolitten stilles opp over forlengelsen av utgangslinjene, og kikkerten innstilles på markeringen på sokkelen. Kikkerten føres vertikalt til siktelinjen tangerer overkanten av dekket, og tangeringspunktet markeres. Man bør foreta gjennomslag på teodolitten for å kontrollere at overføringen er riktig. Avstanden mellom markeringene kontrolleres med målebånd, se fig. 72 b. Markeringspunktene forbindes parvis, og man får skjæringspunktene, se fig. 72 c.

Hvis markeringene ligger langt nok inne på plata, kan teodolitten stilles direkte over merkene. Hvis ikke, kan

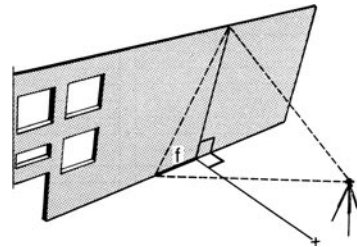


Fig. 72 a
Feil (f) i forhold til loddlinjen som kan registreres ved hjelp av teodolitt dersom fasaden ikke er i lodd

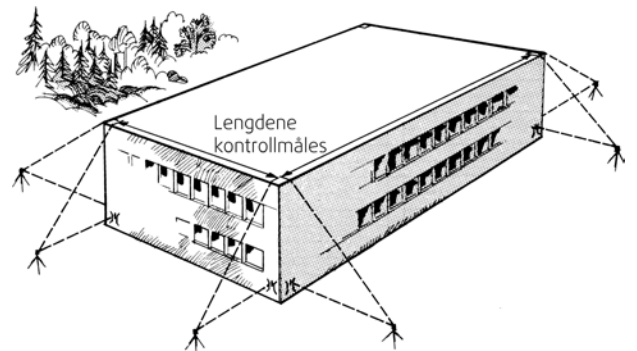


Fig. 72 b
Overføring og kontroll av basislinjer ved hjelp av teodolitt og målebånd

teodolitten settes opp der hvor man antar at linjene går, og ved hjelp av gjennomslag med teodolitten kan man finne avstanden til riktig plass og korrigere for det, se fig. 72 d.

Det er ikke alltid mulig, og heller ikke nødvendig, å lodde opp alle åtte markeringene for hjørnene. Med sikteskive på stativ og teodolitt kan sikteskiva sentreres over linjen, se fig. 72 e. Sikteskive og teodolitt bytter plass, teodolitten innsiktes og vendes 200^g (180°) om horisontalaksen. Sikteskiva sentreres i motsatt hjørne. Sikteskiva og teodolitten bytter plass, og det gjøres kontrollsikting til sikteskive på motsatt side av bygningen.

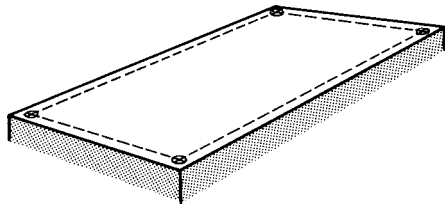


Fig. 72 c

Merking av skjæringspunkter, for eksempel på båndstål som skytes fast, eller med boret hull

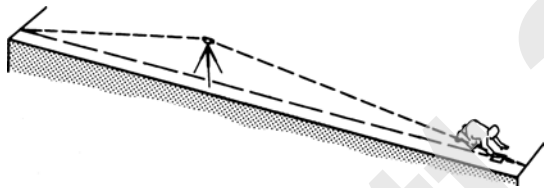


Fig. 72 d

Markering av basislinjen ved hjelp av teodolitt som tilpasses linjen

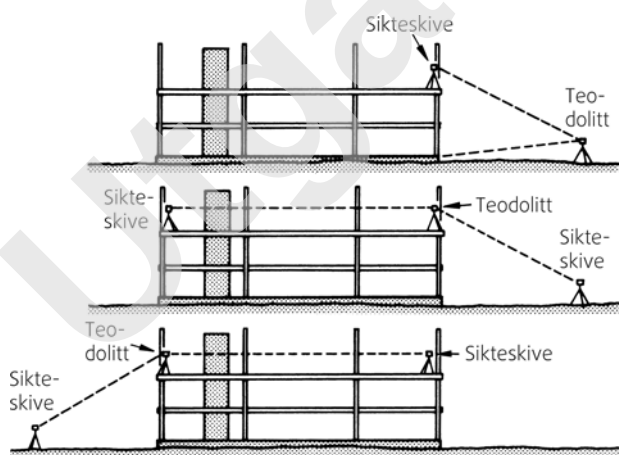


Fig. 72 e

Basislinjer overført ved hjelp av teodolitt og sikteskive

73 Overføring med optisk lodd

Til opploddingen kan man bruke utsparring i dekket. Punktet kan enten føres oppover etter at instrumentet er innstilt over utgangspunktet, eller man kan lodde ovenfra og nedover, se fig. 73 a. Ved overføring av punktet til en utsparring i dekket, kan punktet markeres med en travers som kan sentreres, se fig. 73 b.

Ved store høyder kan det være svært vanskelig å stille inn instrumentet nøyaktig over utgangspunktet. Det kan da være enklere å lodde eksentrisk. Man leser av avstanden fra linjen og overfører denne, se fig. 73 c.

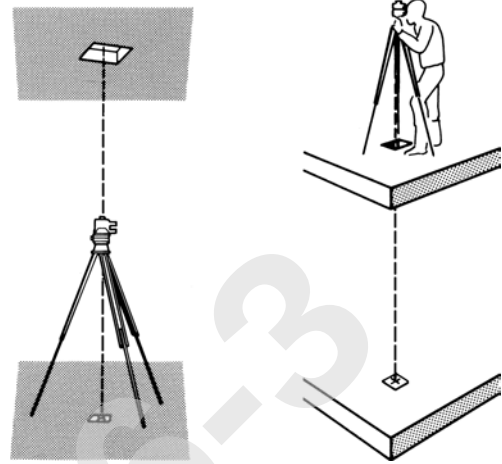


Fig. 73 a

Overføring av punkt ved hjelp av optisk lodd

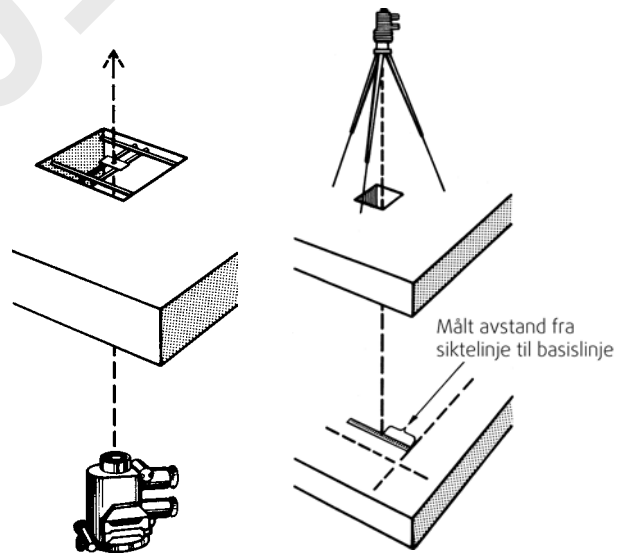


Fig. 73 b

Markering av punkt på en travers som festes i utsparringen

Fig. 73 c

Eksentrisk opplodding

8 Referanser

81 Utarbeidelse

Bladet er revidert av Jan Chr. Krohn. Det erstatter blad med samme nummer, utgitt i 1989. Fagredaktør har vært Knut Ivar Edvardsen. Faglig redigering ble avsluttet i oktober 2006.

82 Litteratur

821 Bergenudd, Christer. Redovisning av mått. Bygghandlingar 90, Del 3. Stockholm, 2004