

(18)		.1	FUNDAMENTERINGSARBEIDER	NBI (18).101
fundamenter				

April 1960

CDU 624.15

0 GENERELT

01 Dette blad behandler fundamentering av mindre bygg (1- og 2-etasjes bolighus) på byggegrunn av forskjellig beskaffenhet. De forskjellige jordarter og terrengforhold er behandlet i NBI (11).101, BYGGEGRUNN OG TERRENG.

02 Byggegrunnen kan ha forskjellig fasthet og bæreevne. I Kommunal- og arbeidsdepartementets byggeforskrifter kap. 2, 3 og 4 er det gitt regler for beregning av egenvekter og nyttelaster samt veiledende opplysning om de påkjenninger forskjellig grunn kan utsettes for. Fundamenteringen må avpasses etter dette.

04 Fundamenter skal som regel føres til frostfri dybde. Der grunnen er frostbestandig fjell, eller der den er ikke telehivende (grus eller grov sand), behøver en ikke å føre fundamentene til frostfri dybde*. (For kjellerløse hus, hvor grunnen holdes frostfri ved kontinuerlig tilførsel av varme, se NBI(23).301). Fundamenter skal i alminnelighet føres like dypt som bunnen av dreneringsgrøften, se NBI(12).401.

1 MATERIALER

11 Betong Eq.

Betong, se NS 427A, del 1, om betongmaterialer.

12 Armeringsstål Ed2.

Armeringsstål, se NS 481A, del 1 og 2, armeringsstål.

2 UTFØRELSE

21 Fundamentet skal være minst like bredt som muren det understøtter. Hvis grunnmuren skal være av betong og fundamentet ikke trenger være bredere enn muren, kan særskilt fundament sløyfes. Grunnmur av blokker (betonghulstein, stein av ekspandert leire o. l.) skal alltid ha eget fundament.

22 Fundament på fjell.

.1 Fjell er vanligvis god byggegrunn. Aggressiv aluski-fer kan dog volde vanskeligheter. Skiferen forekommer vesentlig i de sørøstlige deler av landet. Aluski-fer kjennes ved at den er sort som kull og ofte med gullglinsende korn eller klumper av svovelkis. Ved forvitring vil skiferen øke sitt volum meget sterkt. Grunnvann som har strømmet igjennom slik skifer, kan også ødelegge betongen i fundamenter og vegger. Ikke all aluski-fer er like farlig, men treffer en slikt fjell, bør det søkes bistand fra særlig sakkyndige på området.

.2 Når det er godt, fast fjell i hele byggegrunnen, kan fundamenteringen gjøres enkel, fig. 222a, 222b og 222c.

* Byggeforskriftene, kap. 9, § 1, pkt. 2, forlanger fundamenter til frostfri dybde der grunnen ikke er av frostbestandig fjell. Der bygningsloven er gjeldende, må det søkes det stedlige bygningsråd om dispensasjon for avvikende utførelser.

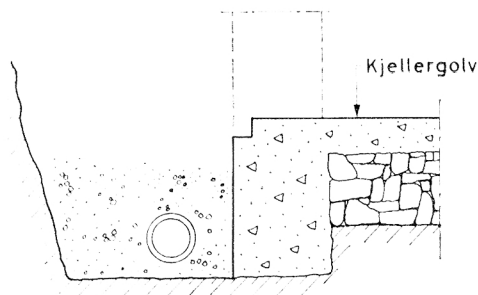


Fig. 222a

Fundament på fjell støpt samtidig med kjellergolvet.

Mål 1:20

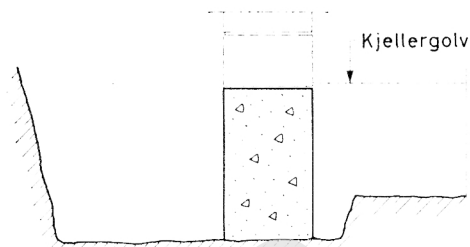


Fig. 222b.

Mål 1:20

Fundament for grunnmur av blokker støpes horisontalt og i høyde like under kjellergolv.

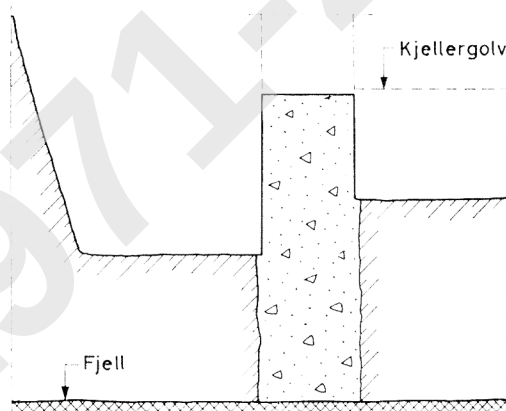


Fig. 222c.

Mål 1:20

Når det er fjell i dagen i en stor del av tomten og fjellet for øvrig ligger nær utgravingsplanet, graves grøfter til fjell.

.3 Hvis det er fjell bare i en mindre del av tomten og det ellers er fast jord og forholdsvis dypt til fjell i den øvrige del, kan det falle kostbart å føre hele grunnmuren til fjell. En kan da sprengre grøfter i fjellet til ca. 30 cm under fundamentplanet. Grøftene fylles deretter med grus eller singel. Fyllingen må pakkes godt. Fundamentet dimensjoneres med en bredde som svarer til den påkjenning byggegrunnen ellers kan tillates utsatt for. På slike fundamenter må det bare oppsettes grunnmur av betong, som må forsterkes i bunn og topp med 2 ø 16, fig. 223.

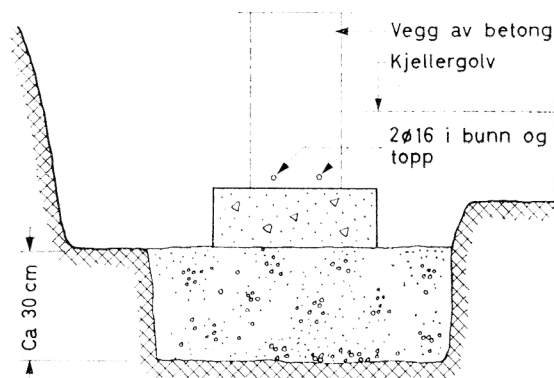


Fig. 223.

Mål 1:20

Hvis det er fjell i dagen i en mindre del av tomten, kan det sprenges grøfter i fjellet under der fundamentene skal være. Grøftene fylles med grus eller pukk og pakkes godt.

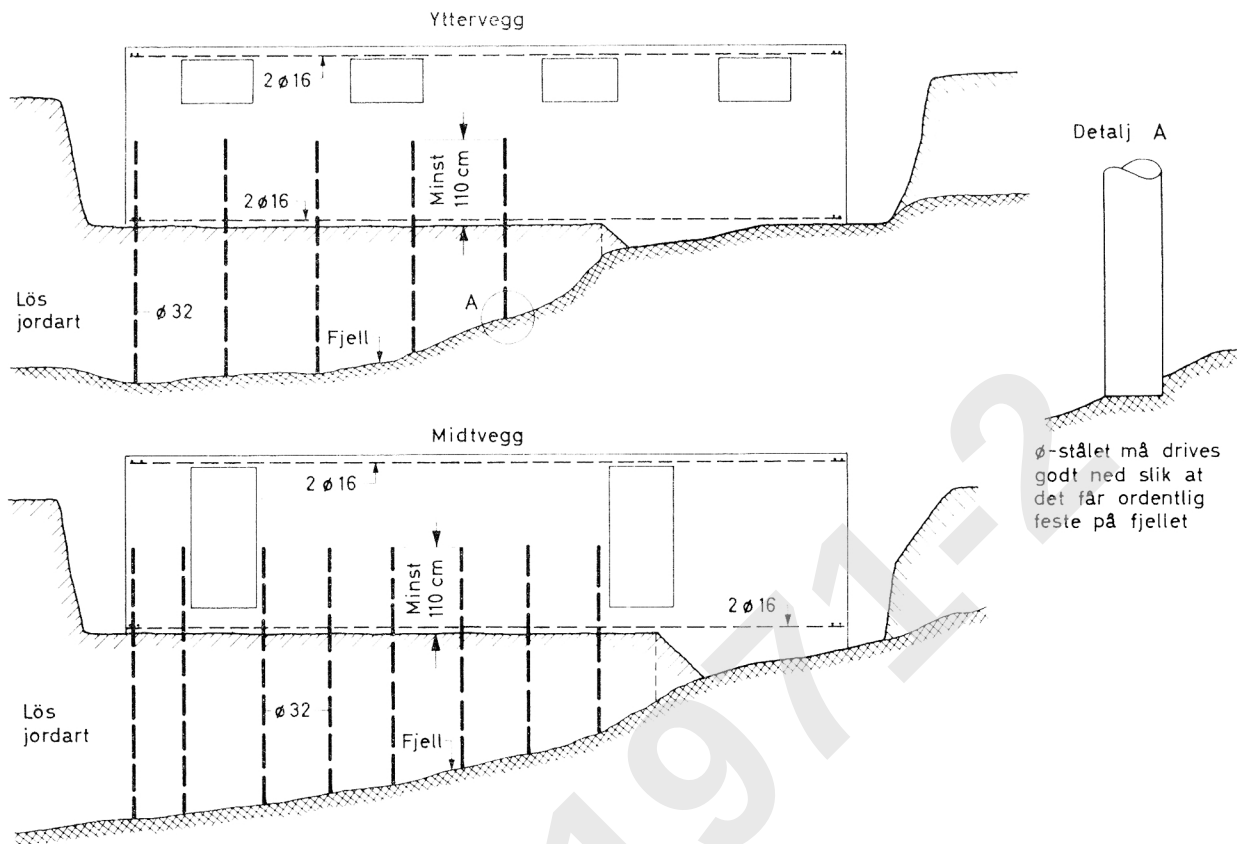


Fig. 224. Mål 1 : 100
Hvis byggegrunnen er lite fast og det ikke er fare for korrosjon av stålet, kan det peles til fjell med $\varnothing 32$.

.4 I enkelte byggetomter kan det være fjell i dagen på en mindre del, mens den øvrige del består av løse jordarter og med forholdsvis stor dybde til fjell. Hvis jordarten ikke er aggressiv, slik at det ingen fare er for korrosjon på stålet, kan fundamenteringen utføres med peler av $\varnothing 32$ til fjell, se fig. 224. Stålet må kappes i rett vinkel og ha plan flate. Pelene må drives rett ned i lodd, slik at de ikke får utknekkning, og de må drives godt ned på fjellet. Grunnmuren støpes i betong B 200, se fig. 224 og tabell 231.

.5 Fjell gjennomskjæres ofte av renner og kan stupe bratt av. Ved å krage ut et hjørne, lage grunnmuren som drager over kløften eller ved å føre ned en pilar, kan fundamenteringen bli rimeligere enn om en førte hele muren til fjell, se fig. 225a og 225b. Når slikt arbeid skal utføres, bør en vende seg til en rådgivende ingeniør for å få beregnet konstruksjonen.

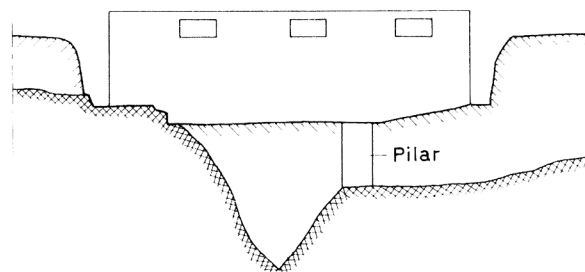


Fig. 225a. Mål 1 : 200
Grunnmur kan fundamenteres på pilar(er). Hjørner kan krages ut.

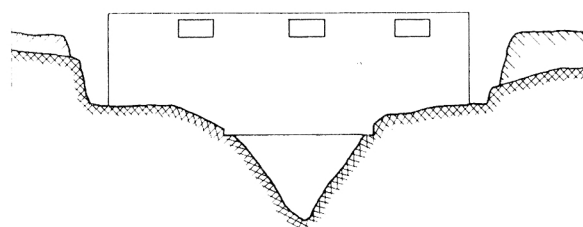


Fig. 225b. Mål 1 : 200
Grunnmur kan utføres som veggdrager og spenne over åpninger.

23 Fundament på jord.

Etter at tomten er utgravid, bør det nærmeste jordlag under planet undersøkes. Dette kan gjeres enkelt ved å slå ned et bor på forskjellige steder i tomten. Man skaffer seg på denne måte et vurderingsgrunnlag til bedømmelse av det bærende lags fasthet og dybde. (Tørreskorpens tykkelse, dybde til fjell o. l.)

.1 Fundamentets bredde må avpassas etter jordartens bæreevne. Bredden blir da som oftest større enn murens tykkelse t . Fundamentet skal ligge midt under muren slik at det får like stort sprang s til hver side, se fig. 231. Fundamentets høyde h er avhengig av spranget s og de tillatte spenninger for betong og grunn. I tabell 23 er angitt bredder og høyer for fundamenter på forskjellige jordarter og for tre alternative belastninger, I, II og III.

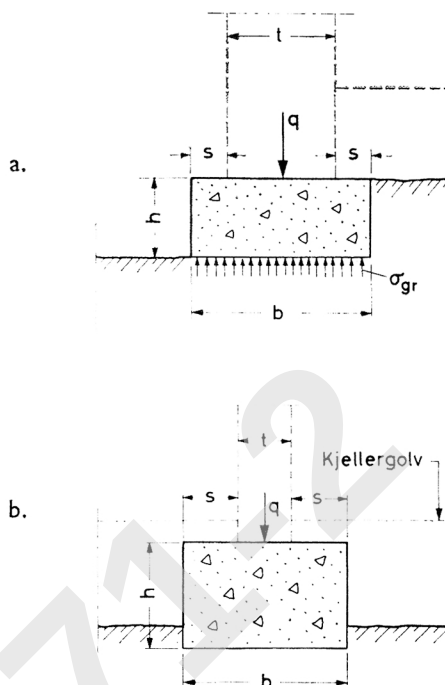


Fig. 231.

a Fundament for utvendig vegg.
b Fundament for midtvegg.

Mål 1 : 20

Tabell 23. Fundamentsåler og peler av ø-stål.

Alternativ I 2-etsj. trehus med lette bjelkelag og lett tak.
1-etsj. murhus av lettbetong eller to stk.
1/2-steins teglvanger med isolasjon, lette bjelkelag og lett tak.

Alternativ II 2-etsj. trehus med tunge bjelkeslag og tungt tak.
2-etsj. murhus av lettbetong eller to stk.
1/2-steins teglvanger med isolasjon, lette bjelkelag og lett tak.

Alternativ III 2-etsj. murhus av lettbetong eller to stk.
1/2-steins teglvanger med isolasjon. 1. og 2. bjelkelag av betong. Loftbjelkelag lett og taket tungt.

JORDART	Tillatt påkjenning tonn/m ²	FUNDAMENTSTØRRELSE					
		Alternativ I		Alternativ II		Alternativ III	
		Yttervegg t = 25 cm b x h i cm	Midtvegg t = 15 cm b x h i cm	Yttervegg t = 25 cm b x h i cm	Midtvegg t = 15 cm b x h i cm	Yttervegg t = 25 cm b x h i cm	Midtvegg t = 15 cm b x h i cm
Grus og stein	40	25 x 20	20 x 20	25 x 20	25 x 20	25 x 20	30 x 20
Grov sand, fast lagret	30	25 x 20	24 x 20	27 x 20	34 x 20	30 x 20	40 x 20
Fin sand, fast lagret	20	25 x 20	35 x 20	40 x 20	50 x 21	45 x 20	60 x 35
Fin sand, løst lagret	10	50 x 20	70 x 42	*	*	*	*
Silt (mo, mjele) fast lagret	20	25 x 20	35 x 20	40 x 20	50 x 27	45 x 20	60 x 35
Silt, løst lagret	10	50 x 20	70 x 42	*	*	*	*
Leire, tørr og fast	30	25 x 20	24 x 20	27 x 20	34 x 20	30 x 20	40 x 20
Leire, mindre fast og løs	20	25 x 20	35 x 20	40 x 20	50 x 27	45 x 20	60 x 35
Leire, mindre fast og løs	20	25 x 20	35 x 20	40 x 20	50 x 27	45 x 20	60 x 35
	5	*	*	*	*	*	*
Peler av ø 32 se fig. 224, pkt 224	1 cm h cm	130 110	90 110	80 110	65 110	70 110	55 110

*) Der jordarten er lite bæredyktig, vil det ikke lønne seg å fundamenter med uarmerte såler. I slike tilfelle bør en rådgivende ingeniør konsulteres for beregning av armerte betongsåler.

- .2 Såler for kjellervegger av murte blokker skal forsterkes med 2 $\emptyset$ 16 i sålens bunn, se fig. 232.
Dersom det er uensartet grunn, eller grunnen tåler mindre påkjenning enn 20 tonn/m², bør det ikke brukes murte vegger, men vegger støpt av betong.
- .3 Røykpipe som er plassert på såle for midtvegg, vil ha tilstrekkelig fundament når sålen er bredere eller like bred som pipestokken.
Der pipen er plassert utenfor fundamentsålen, må det lages eget fundament.
Dersom jordarten har tillatt påkjenning mindre enn 18 tonn/m², men større enn 10 tonn/m², må fundamentet gis et sprang $s = 8$ cm på hver side av pipestokken, se fig. 233.

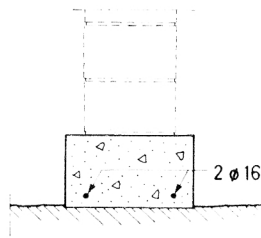


Fig. 232. Mål 1 : 20
For grunnmur av murte blokker skal fundamentsåle mot jordgrunn forsterkes med $\emptyset$ -stål.

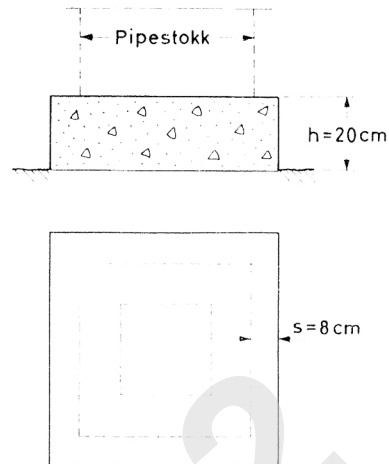


Fig. 233. Mål. 1 : 200
Frittstående pipe skal ha eget fundament. Der jordarten har tillatt påkjenning 18 tonn/m² - 10 tonn/m² utføres fundamentet 8 cm større enn pipestokken.