



TECCL

2

VINTERBYGGERI

Forord. Det er i dag erkendt af alle byggeriets parter, at sæsonudjævning – opnået gennem byggeri også om vinteren – ikke alene er nødvendig, men også fordelagtig. Statens Byggeforskningsinstituts publikationer om dette emne, sæsonudjævningsudvalgets og vinterbyggerikonsulenternes arbejde har fremmet vinterbyggeriet.

Hovedvægten i arbejdet har ligget på det større byggeri, hvor fordelene ved helårsbyggeri træder klarest frem.

Teglindustriens Tekniske Tjeneste har set det som sin opgave gennem denne pjece at give anvisninger på vinterbyggeri med tegl på basis af de senere års praktiske erfaringer.

Hermed skulle også behovet for en kortfattet fremstilling med henblik på det mindre byggeri kunne dækkes.

Pjecen er udarbejdet i samarbejde med en række organisationer, institutioner og enkeltpersoner.

Stadsarkitekt, arkitekt M.A.A. Børge T. Lorentzen samt formand for Udvalget for helårsbeskæftigelse, arkitekt M.A.A. Ove Hove, har medvirket ved gennemgang af materialet.

Endvidere er manuskriptet gennemset af Københavns Murer- og Stenhuggerlaug, Centralforeningen af murermestre i Danmark samt – for Hovedorganisationen af mesterforeninger for Byggefagene – af murermester Melchior Kjeldsen.

Statens Byggeforskningsinstitut har velvilligst stillet sit materiale til rådighed.

Pjecen har desuden været forelagt Boligministeriets konsulenter i vinterbyggeri vest for Storebælt, arkitekt N. Jacobsen, Gredstedbro, og arkitekt M.A.A. Aksel Skov, Århus.

Teglindustriens Tekniske Tjeneste takker for godt samarbejde og værdifuld assistance.

November 1960.

TEGLINDUSTRIENS TEKNISKE TJENESTE

Indhold

	side
Vinterbyggeri med tegl	1
Planlægning for helårsbyggeri	2
Byggepladsen	4
Pladsbehov. Signaturer	6
Eksempel på byggepladsplan	7
Teglsten	8
Mørtel	10
Stillads	12
Murværk	14
Tegldæk	16
Fugearbejde	18
Tagarbejde. Udvendigt pudsearbejde	19
Indvendigt pudsearbejde	20
Økonomi	22
Litteraturfortegnelse	24

Manuskriptet er udarbejdet af Boligministeriets konsulent i vinterbyggeri øst for Storebælt, arkitekt M.A.A. Ove Gerner Hansen og arkitekt M.A.A. Knud Erik Thurøe Hansen og er gennemdrøftet med murermester J. Nisgaard og næstformand i Murerforbundet i Danmark Henry Jespersen.

Redaktion, tilrettelægning og tegninger: arkitekt M.A.A. Knud Erik Thurøe Hansen.

DK 69.03 »324«: 693.2.

Oplag: 20.000 eksemplarer.

Tryk: Frederiksborg Amts Avis, Bogtrykkeriet.

Klicheer: Hammerschmidts Klichefabrik, København A/S.

Sats: Futura og Spartan.

Eftertryk tilladt med kildeangivelse.

VINTERBYGGERI MED TEGL

I en tid med fuld beskæftigelse og et stort udækket byggebehov er det af stor betydning at holde byggefagene fuldt beskæftiget hele året. Her melder problemet om vinterbyggeri sig naturligt.

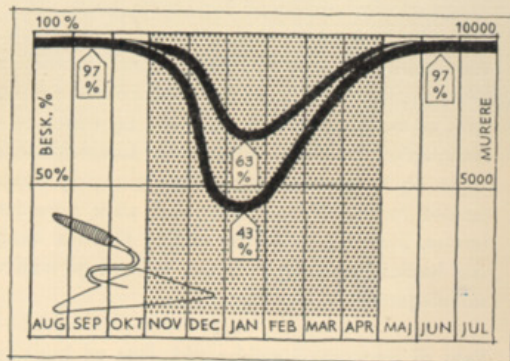
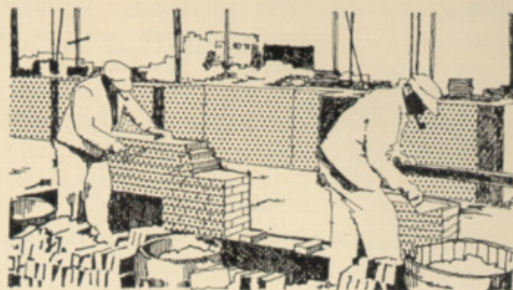
Det er i dag teknisk muligt at gennemføre et vinterbyggeri under selv de vanskeligste vejrforhold. Det er blot et spørgsmål om økonomi, hvor vidt man vil gå. Vinterens forløb er på forhånd ukendt, og vil man sikre sig 100 pct., må man træffe så vidtgående foranstaltninger, at det sjældent vil kunne betale sig. Mindre kan dog også gøre det. Det gælder blot om i hvert enkelt tilfælde at vurdere, om det man sætter ind på at holde arbejdet igang, står i et rimeligt forhold til det der vindes.

Det er derfor af stor betydning, at murerarbejdet – byggeriets mest omfattende proces – kan gennemføres om vinteren uden større og dyrere foranstaltninger. Materialer og arbejdsmetoder er enkle og gennemprøvede, og der er ingen bestemte temperaturgrænser eller andre definérbare begrænsninger for arbejdets udførelse. En grundig tilrettelægning og fornuftig anvendelse af ganske simple foranstaltninger kan danne det tekniske grundlag for et vel gennemført vinterbyggeri med tegl.

Vinterbyggeri er dog ikke alene et spørgsmål om materialer og foranstaltninger. Der kræves først og fremmest en positiv indstilling og samarbejdsvilje hos bygherre, håndværkere, mestre og teknikere.

Er alle de elementære forudsætninger, materialebeskyttelse og gode arbejdsforhold, til stede, er der næsten ingen grænser for, hvor langt man kan nå ved hjælp af kendte og ganske enkle foranstaltninger. Det er der talrige eksempler på. De senere år har vist, at også ret omfattende foranstaltninger under visse forhold kan betale sig, selv overdækning af hele byggepladsen er gennemført med økonomisk fordel for alle parter.

Hovedemnet for denne pjeces er imidlertid de mere almindelige vinterforanstaltninger, der danner forudsætningen for helårsbyggeri med tegl.



43% : 1943-47. 63% : 1958-59.



PLANLÆGNING FOR HELÅRSBYGGERI

Vinterbyggeri i projekteringen. På et tidligt tidspunkt er det værd at overveje, hvilke dele af byggeriet, der vil finde sted om vinteren. I almindelighed er det en fordel, at så få fag som muligt bliver berørt – og især berørt samtidig, da vanskeligheder og udgifter øges, jo flere dele af byggeprocessen der må planlægges under hensyntagen til vinterforanstaltninger. En detaljeret og rationel plan over byggepladsen er særlig nødvendig ved vinterbyggeri.

Vinterbyggeri i beskrivelsen. Også i beskrivelsen må vinterbyggeriet omtales, og herunder et skøn over vinterforanstaltningernes omfang, således at mestrene så tidligt som muligt kan forberedes på byggeriets forløb.

Vintervejrliget. Ingen ved på forhånd, hvordan vinteren vil blive, men man ved, at der i månederne fra november til april er mulighed for, at regn, sne og frost kan skabe vanskeligheder. Denne kendsgerning sammenholdes med arbejds- og tidsplaner, og på dette grundlag vælges de principielle foranstaltninger, der skal sikre arbejdets gennemførelse. Samtidig tages der stilling til, hvor længe arbejdet skal holdes igang, og hvor vidt man vil gå med vinterforanstaltningerne.

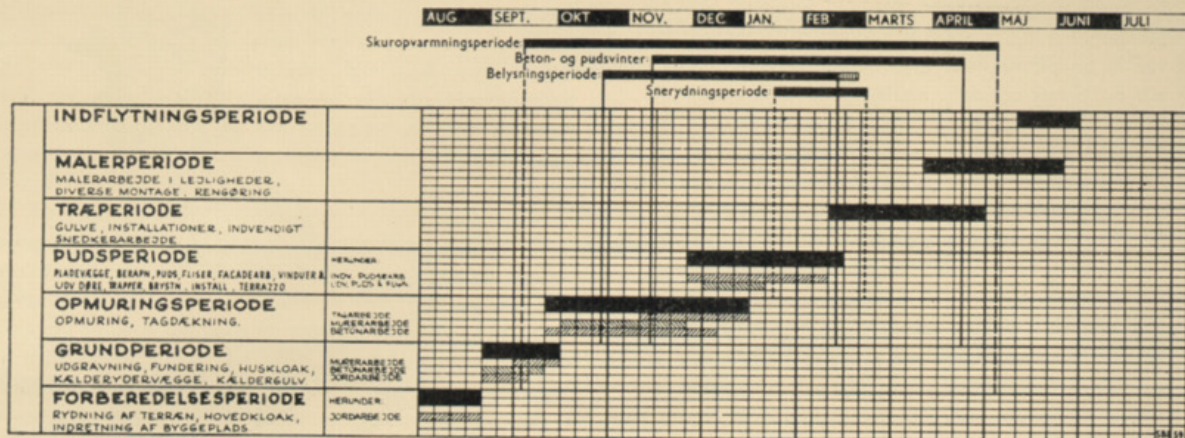
Valg af igangsætningstidspunkt. Når en bygning er lukket og opvarmet, er man helt uafhængig af vejret, og mange hævder, at man først på dette stadium kan udføre effektivt vinterbyggeri. Fordelene er indlysende, men det er ikke altid den billigste form. Bortset fra at byggeledelsen i de færreste tilfælde er herre over igangsætningstidspunktet, og dermed hvor langt man kan nå, før vinteren sætter ind, må man ikke være blind for, at opvarmning for indvendigt pudsearbejde i forbindelse med den nødvendige udtørring, godt kan medføre en betragtelig udgift. Netop med henblik på husets udtørring, der er en betingelse for en kontinuerlig fortsættelse af de efterfølgende arbejder, er det ofte bedst, at opmuringen sker i vintermånederne.

Vinterbyggeriets økonomiske planlægning giver sig udtryk i et budget over de skønnede vinterudgifter. Afsnittet om økonomi indeholder materiale, som kan være vejledende.

Vinterudvalg og samarbejdsudvalg. Så snart byggeriet er en realitet, nedsættes et vinterudvalg til fælles drøftelse og løsning af problemerne. Efterhånden som arbejdet skrider frem, finder en fortsat planlægning sted, idet man ved jævnlige møder på byggepladsen tager stilling til de aktuelle problemer, så man hele tiden kan komme vinteren i forkøbet. Det hele er et spil mod vinteren, hvor årvågenhed og interesse fra alle implicerede er afgørende for resultatet. På initiativ af murerforbundet oprettes i stadig flere byer samarbejdsudvalg med den opgave at tage sig af arbejds-spørgsmål, og herunder også vinterbeskæftigelsen. Herigenem vil fælles retningslinier for løsning af vinterbyggeriets problemer kunne lægges og opretholdes.

Begrænsning af byggeområdet. Hvor det drejer sig om en større bebyggelse, vil det ofte være muligt, uden at ændre bemanningen, at begrænse den del af byggeriet, der skal gennemføres som vinterbyggeri. En sådan koncentration har mange fordele. Beskyttelsesforanstaltningernes omfang og byggepladsens sårbarhed formindskes, og arbejdet gøres mere effektivt, hvilket atter giver økonomiske fordele.

Nøgle- og reservearbejder. Ved vinterbyggeri kan det både være ønskeligt og nødvendigt at ændre den almindelige rækkefølge af enkelte arbejder. Nogle må udsættes, medens andre, de såkaldte nøgearbejder, fremmes. Fremføring af veje, kloak og dræn, udførelse af jordarbejde og fundering og på et senere tidspunkt tagarbejde, indsætning af vinduer og døre, lukning af bygningen og fremføring af varme, kan nævnes som eksempler på nøgearbejder. Andre arbejder kan danne arbejdsreserve for dage, hvor det udvendige arbejde hindres. F. eks. berapning i kælder, opmuring af lette skillevægge eller andre indendørs arbejder.



Vinterperiodernes indflydelse på de forskellige afsnit i tidsplanen. I figuren er ikke direkte angivet nogen vinterperiode for opmuringarbejde. For dette arbejdes udførelse kan vinterperioden betragtes som sammenfaldende med beton- og puds-vinteren, men beskyttelsesforanstaltningerne strækker sig langt uden for den egentlige vinterperiode.

BYGGEPLADSEN

Den stigende konkurrence mestrene indbyrdes og i forhold til andre byggemetoder skærper kravene til omhyggelig planlægning og gennemført orden på byggepladsen, hvorved bl. a. spildtid nedbringes. Dette er ikke mindst tilfældet, når det drejer sig om vinterbyggeri.

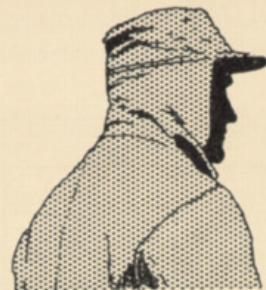
Arbejdstøjet skal være i orden. Nødvendigheden af stor bevægelsesfrihed sætter en begrænsning for, hvor meget tøj man kan have på. En imprægneret murerjakke beskytter godt mod regn og vind, en islandsk trøje og en grovmasket netundertrøje giver god varmeisolering og ventilation.

Med dette tøj kan der dog ikke arbejdes i al slags vejr. I kraftigt regnvejr indstilles arbejdet, og materialerne tildækkes. I blæst og støvregn er det derimod ikke nødvendigt at stoppe, når der blot skaffes læ på stilladset. Herom mere på side 12. Det er vigtigt, at man har mulighed for at få det våde tøj tørret. På de byggepladser, hvor man ikke tager hjem i mid-dagspausen, og hvor der klædes om ved arbejdstids ophør, indrettes i forbindelse med skuret et lille rum til tøjtørring med god varme og ventilation.

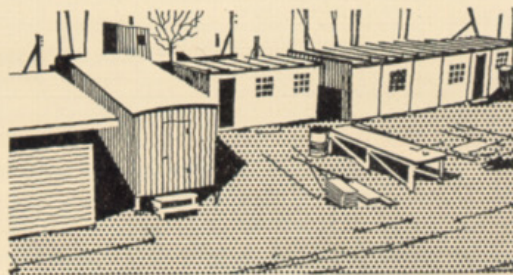
Skurforholdene skal opfylde kravene fra myndigheder og overenskomster.

Det betaler sig imidlertid for mesteren at gå videre end til disse minimumskrav, når det drejer sig om vinterbyggeri. Opvarmningen bør være så god, at skurtemperaturen kan ligge på mindst 25°, selv under svær frost. Mesteren bør lade en mand møde så tidligt, at skuret er godt varmt allerede ved arbejdstidens begyndelse. Den høje temperatur giver folkene en tiltrængt ekstra varmereserve, som er god at starte på.

Jordarbejdet. Hvor det er muligt, er det klogt at udsætte afgravninger og terrænreguleringer til foråret, så man i første række kun foretager de nødvendige udgravninger for kældre og fundamenter. Det oprindelige jordsmon er meget mere modstandsdygtigt end et afgravet og opkørt terræn.



Hensigtsmæssigt arbejdstøj –



og gode skurforhold.

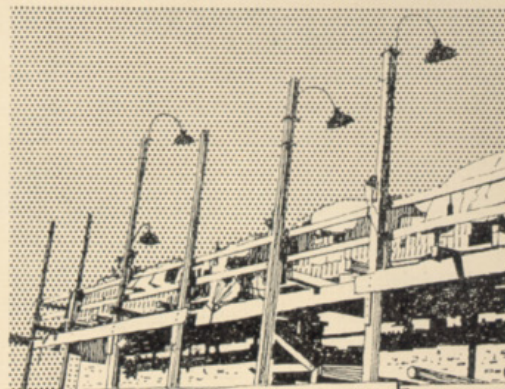


Veje og afløb føres frem så tidligt som muligt. Ved større bebyggelser anlægges de endelige veje straks, men uden overfladebehandling, i de fleste tilfælde på et tykkere lag slagger eller grus, så bundstenene ikke æltes ned i leret. Løvrigt sørges for effektiv dræning af alle interimistiske veje og færdselsarealer, så den kørende trafik kan holdes i gang. Også den gående trafik sørges der for med tørre stier af slagger eller udlagte brædder.

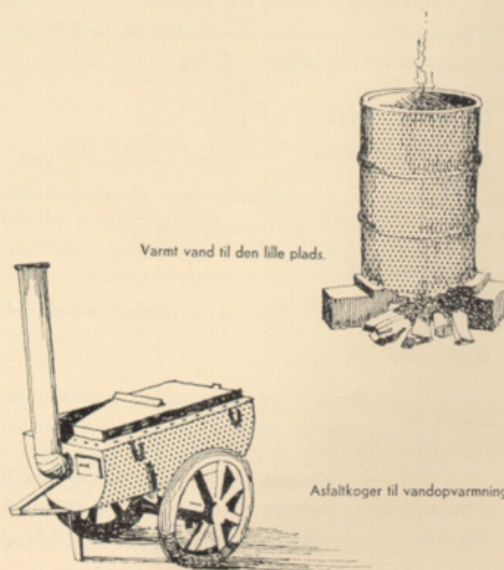
Kunstig belysning er en hensigtsmæssig foranstaltning allerede fra oktober. I SBI anvisning 10: Kunstig belysning på byggepladser, er emnet behandlet. Anvisningen omtaler belysning på selve arbejdsstedet, materialepladser, transportveje, arbejdssteder uden for selve bygningen samt den indendørs belysning. Som en mindste størrelse for belysningsomfang kan angives: 7 W pr. m² belyst arbejdsareal.

Vand på byggepladsen er ligeså nødvendigt som sten og mørtel. Det endelige vandstik føres længst muligt frem, så de fordelingsledninger, der skal frostsikres, ikke bliver længere end højst nødvendigt. Det er en almindelig erfaring, at isolering alene ikke klarer problemerne. Af muligheder kan anbefales: tømning af rørene, elektrisk frostsikring, gummi- og plasticlanger, rindende haner eller opvarmning i et lukket kredsløb. Etablering, fordele og mangler ved de forskellige fremgangsmåder er der redegjort for i SBI anvisning 48: Byggeri hele året.

Varmt vand er ingen betingelse for opmuring, men hvor man har mulighed for at skaffe det, er det en stor hjælp, navnlig ved starten om morgenen. I nogle tilfælde kan der skaffes varmt vand fra et nærliggende anlæg i en eksisterende bebyggelse, og hvor der benyttes varmt vand til betonstøbning på byggepladsen, kan det være fordelagtigt at lade det samme anlæg betjene murerarbejdet. På mindre byggepladser har man ofte haft gavn af en almindelig vaskekedel eller blot en tjæretønde over et primitivt ildsted, som hverken kræver særlig meget brændsel eller pasning.



Kunstig belysning på byggepladsen fra oktober til februar.



Varmt vand til den lille plads.

Asfaltkoger til vandopvarmning.

PLADSBEHOV

Stillads og veje:

Alm. træstillads, fri indvendig bredde	1,40 m
do., men til kørsel med kærre	1,65 m
do., ved anvendelse af kran	1,65 m
do., kran samt kørsel med kærre	2,00 m
Murerhejs	1,4×1,6 m
Betonhejs	1,5×1,5 m
Løbebro	0,63 m bred
Svellevej	2,50 m bred

Materialer:

Mursten i 10 ranker til opbæring	700 stk. pr. m ²
Mursten i 9 ranker til klemkærre	570 stk. pr. m ²
6" sten i 7 ranker til klemkærre	450 stk. pr. m ²
Letbetonblokke, 19×23×47 cm	10 pr. m ² pr. lag
Tagsten stablet i tre lag på højkant	500–600 pr. m ²
Mørtelbænk	bredde 2–3 m, længde 3–4 m
Slaggeplader på højkant i 2 lag	80 pr. m ²

Diverse materiel:





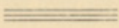



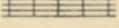

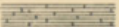


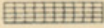






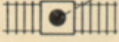





Tilslagsmaterialer:	
3 m ³	10 m ²
5 m ³	13 m ²
10 m ³	17 m ²
Blandemaskine	1,5×2,0 m
Kærre	bredde 0,65 m
Klippebord	0,8×12 m
Bukkebord	0,8×12 m

Køretøjer:

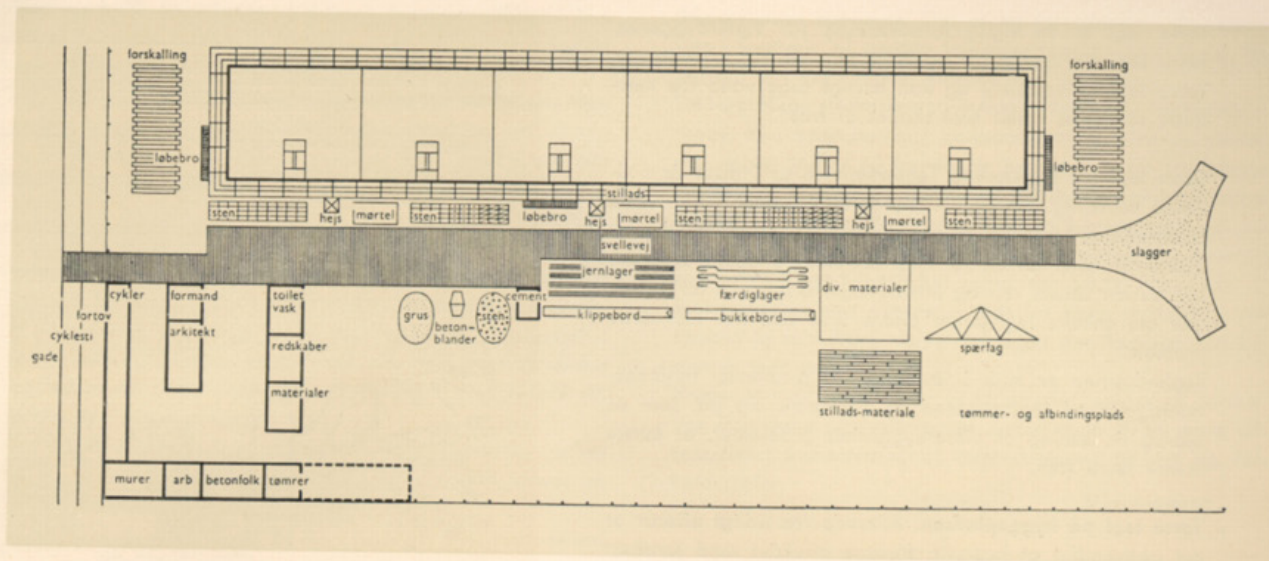
Lastvogne	bredde 2,2–2,5 m
	længde 6–9 m, venderadius* 7–10 m
Påhængsvogn	længde 6–7 m, venderadius* 10–14 m
Traktor	bredde 2,0–3,0 m, længde 3–4 m

* Radius for den mindste kurve, disse køretøjer kan køre i.

SIGNATURER

	plankeværk		færdigbukket jern
	svellebro		klippebord
	plankebro		bukkebord
	løbebro		armeringsjern
	færdigt stillads		mørtel
	stilladsmateriale		mursten på bakker
	formmateriale		tagsten
	spærfag		flamsten
	murerhejs		mangehulsten
	betonhejs		facadesten
	skinnekørende kran		jordfyld
	skur		singels
	betonblander		sand eller slagger

EKSEMPEL PÅ BYGGEPLADSPLAN



Eksemplet viser kun een af de mange mulige måder at indrette en byggeplads på. Bebyggelsen er en tre-etages beboelsesblok med 6 opgange.

Svellevejen er forsynet med vendeplads, og er på det første stykke udlagt i dobbelt bredde, hvilket giver fri passage, selv om der holder en vogn og aflæsser.

Skurene danner delvis hegn om pladsen, formandskuret er anbragt med udsyn over indkørslen. Skurene kan eventuelt udvides til også at omfatte skure for blikkenslagere og elektrikere.

Hejsene, der anvendes til både beton- og murmaterialer, betjener hver to opgange.

Mørtelbænkene er lagt umiddelbart ved siden af hejsene, og mellem svellevejen og stilladset findes i øvrigt murstenslagrene, der rummer ca. to dages stenforbrug.

Forskallingsmaterialer er anbragt i gavlene, hvor ophejsningen foregår.

Betonblanderen er anbragt så centralt som muligt, hvor svellevejen er i dobbelt bredde, så aflæsningen af tilslagsmaterialer og eventuelt ventende betonbære ikke er i vejen for den øvrige byggeplads trafik.

Jernpladsen kombinerer en tvær- og en langsgående cirkulation af jernene.

Afsnittet er gengivet fra SBI-anvisning 26: Plan over byggepladsen.

TEGLSTEN

Tørre tegl er en vigtig forudsætning for vinterbyggeriet. Tørre tegl fra teglværket og tørre tegl på byggepladserne. Tørre tegl er frostsikre og kan hurtigt suge vand fra mørtelen, så denne heller ikke skades af frost.

Tørre tegl fra teglværket. Teglinstrien er i disse år i rivende udvikling. Strukturrationaliseringen giver gevinst som forudsætning for en mere gennemført mekanisering. Ved at afløse de åbne tørrelader med tørrekamre opnås konstant produktion uanset vejr og årstid. Lagerforholdene forbedres, selv om enkelte teglværker endnu ikke helt har løst dette problem.

Teglinstrien er midt i løsningen af problemet helårsbeskæftigelse på teglværkerne og bestræber sig på, som sit bidrag til løsning af vinterbyggeriets problemer, at kunne levere tørre sten.

Tørre tegl på byggepladsen. Allerede fra tidligt efterår er det nødvendigt at beskytte stenene effektivt mod jordfugt og nedbør.

Beskyttelse mod fugtighed fra grunden kan ske ved stabling på solide underlagsflager, der er hurtige at udlægge og kan bruges fra byggeplads til byggeplads.

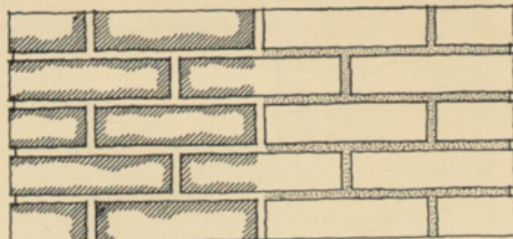
Beskyttelse mod nedbør udføres bedst med presenninger, som samtidig beskytter stablernes sider. Presenninger er lette at fastgøre, nemme at slå til side under arbejdets gang, og de er billige at leje.

Halvtage er ret besværlige at opstille og nedtage, de er til gene for arbejdet, og materialerne er sjældent godt beskyttede mod slagregn og fygesne.

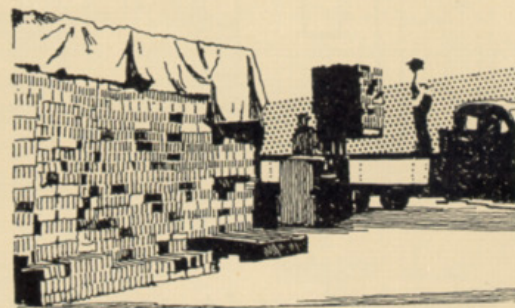
Plasticfolie er, på grund af sin ringe vægt, tilbøjelig til at flagre, og kræver derfor en meget omhyggelig fastgørelse, desuden har det som tildækningsmateriale kun kort levetid. Armeret plasticfolie er væsentligt stærkere.

Tagpap er for stift og uhåndterligt og rives let itu.

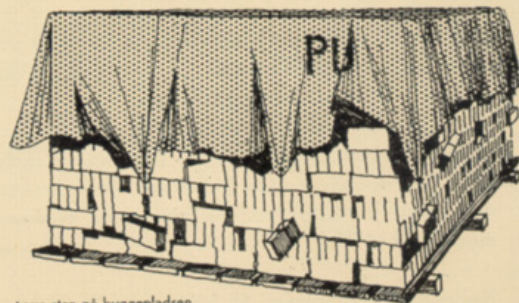
Halmmåtter er ikke helt effektive mod regn og er ikke særlig holdbare.



Tørre sten suger vandet fra fugerne.



Tørre sten fra teglværket -



tørre sten på byggepladsen.

Tegl og frost. Facadesten skal være frosthæft. Det er ikke noget problem i normalt byggeri; men opmuring i fugtigt vejr og frost stiller større krav.

Man benytter en laboratoriemæssig frosthæftsprøve, som er foreskrevet for tagsten i Dansk Standard DS 167. Stenene udsættes for 25×4 timers frysninger i luft $\div -10^{\circ}$ C og med mellemliggende 2 timers optøninger i vand ved ca. 20° C. Prøven er bestået, hvis der ikke sker synlige frosthæftskader. I nogle tilfælde er denne normerede prøvningsmetode for mild, i andre tilfælde for streng, og dette uheldige forhold kan kun forklares ved, at prøvningsbetingelserne ikke svarer til forholdene i praksis. Kalk- og Teglværkslaboratoriet i Århus udfører i samarbejde med den øvrige europæiske teglindustri et omfattende forskningsarbejde med henblik på ændring af disse normer.

Det har vist sig, at brændingsgraden er afgørende for en murstens frosthæft; men brændingen må ikke drives så vidt, at det går ud over stenens sugsevne.

Som bekendt skyldes frosthæftsprængninger rumfangsudvidelsen på 9 pct. fra vand til is i et vandmættet, porøst materiale. Kan denne udvidelse imidlertid ikke finde sted, bliver vandet ikke til is, men findes som såkaldt underafkølet vand. Ved fortsat afkøling stiger dette underafkølede vands tryk, som da vil kunne blive større end teglets »cellestyrke«, hvorved der indtræffer sprængninger.

En frosthæftskalling kan have helt andre årsager. Det har således vist sig, at vandmættede, frosthæft sten afskallede, når de blev indmurede i en stiv ramme og udsat for frysninger. Da stenene ikke kan opsuge mørtelvandet, fryser dette, og herved sprænges skaller og kanter af de i øvrigt frosthæft sten.

I det færdige hus er teglstenene normalt tilstrækkeligt beskyttede mod vandoptagelse, der kan føre til den kritiske porefyldningsgrad. Hertil medvirker udhæng og korrekt udførte sølbænke, hvorimod man må gøre sig klart, at den udtørrende virkning af en varmestrøm indefra aftager med de voksende krav til varmeisolering.

Stensorternes sugsevne. Det er en forudsætning for opmuring i frosthæft, at stenene kan suge mørtelvandet til sig, før det når at fryse i fugen. Stenene skal være tørre.

De forskellige stensorters sugsevne er imidlertid meget varierende. Klinkbrændte sten, kalksandsten og klinkerbetonsten suger dårligt og frembyder herved fare for frosthæftskadigelser af murværket. Disse sten må derfor beskyttes meget omhyggeligt og effektivt mod fugt før henmuringen, så stenenes ringe sugsevne ikke på forhånd ødelægges. Navnlige ved valg af bagmursten har sugsevnen særlig betydning. Molersten har stor sugsevne, men for ringe styrke til i våd tilstand at tåle frost, derfor må også den færdige mur beskyttes mod nedbør.

Nedenstående tabel giver et talmæssigt billede af forskellige stentypers sugsevne og er derfor egnet til en mere differentieret bedømmelse af anvendelsesmuligheder og forholdsregler.

	Rumvægt kg/m ³	Minutsugning pr. dm ² i et minut
* Letbetonsten	650	25-30
Lecasten	ca. 800	25-35
Teglsten	1600-1800	30-80
Kalksandsten	ca. 1850	22-31

Tabel over murstens minutsugning. Tabellen er udarbejdet på basis af laboratoriemålinger med ovntørrede sten. Minutsugningen bestemmes ved at veje den tørre sten, holde den ene liggeflade 1 cm under vand, veje igen og dividere vægtstigningen i gram med liggefladens areal i kvadratcentimeter. Det er usikkert om prøvningsmetoden helt svarer til de praktiske erfaringer, da disse jo gælder for luftfugtige sten og henmuring på en mørtelpude, og det måske er sugning i et andet tidsrum end 1 minut, som har størst betydning. Hele dette interessante emne vil blive nærmere undersøgt på Kalk- og Teglværkslaboratoriet.

* Letbetons minutsugning er målt på sten fra Dansk Gasbeton A/S.

MØRTEL

Mørtel. Vand skal der til for at gøre mørtelen bearbejdelig, men i øvrigt går alle bestræbelser ud på at forhindre dette vand i at fryse, lige fra mørtelen forlader mørtelværket, og indtil mørtelfugen er blevet frostsikker.

Mørtelen holdes frostfri ved at:

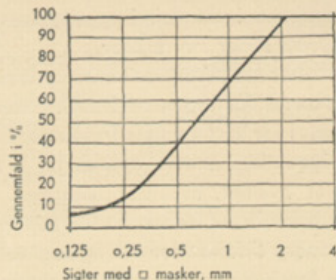
- 1) holde på mørtelvarmen i velisolerede mørtelbænke - og
- 2) holde på mørtelvarmen i mørtelbaljerne,
- 3) tilføre mørtelen varme - eller
- 4) sænke mørtelens frysepunkt,
- 5) nedsætte mørtelens våde tid - ved stadig at få frisk forsyning og ikke ligge med store mængder, - og ved at bruge tørre sten, så mørtelvandet opsuges hurtigt.

Til vintermuring skal mørtelen være skarp og så stiv som muligt. Hårrørsvirkningen er stor i finkornet mørtel, og er fugens evne til at holde på vandet større end stenens sugsevne, er det ikke nok, at mørtelen er opvarmet. Den vil afkøles hurtigt af stenene, og det kan være nødvendigt, at der er tilsat et frysepunktsænkende middel.

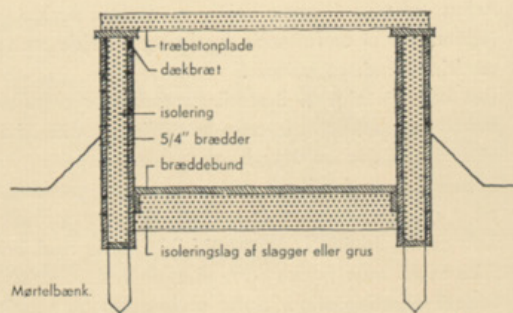
Mørtelbænk. På byggepladser, hvor der benyttes færdigblandet mørtel, beskyttes denne mod frost ved opbevaring i isolerede mørtelbænke med sider af dobbelt bræddevæg med isoleringsmateriale i hulrummet, som foroven er dækket med et bræt. For at sikre mod underfrysning graves siderne et stykke i jorden, og et isolerende lag lægges under bunden.

Mørtelblanding på byggepladsen. På de byggepladser, hvor man selv blander mørtel, beskyttes kalkkullen med halmknipper, og sandet opbevares tørt. Mørtelblandingen sker bedst med varmt vand, men volder ikke vanskeligheder, når den foregår i et opvarmet skur eller i nybygningen.

Mørtelbaljen. Træbaljer isolerer bedre end jern- og plasticbaljer, men plasticbaljer er lettere at få tømt, hvis mørtelen efterhånden er frosset fast til sider og bund. For at holde mørtelen optøet i baljerne kan man enten tilføre den varme eller sænke dens frysepunkt.

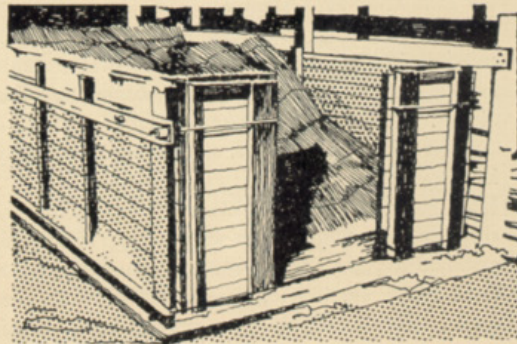


Idéal kornkurve for mørtelsand.



Mørtelbænk.

Mørtelbænk af elementer.



Opvarmning af mørtelen. Er der adgang til varmt vand, er det naturligt at bruge dette til oprøring. En anden mulighed har man i at udnytte kalkens læskningsvarme ved iblanding af pulveriseret stenkalk. Stenkalken drysses over den fyldte balje, og læskningen begynder, når der tilføres lidt vand umiddelbart før oprøringen, og fortsætter under og efter denne. Nogle steder har man mulighed for at få mørtelen leveret varm fra mørtelværket.

Frysepunktsænkning. Mørtelens frysepunkt kan sænkes ved tilsætning af forskellige salte, frostvædske eller sprit. Affaldssalt (Natriumklorid), Kalciumklorid, og Magniumklorid har praktisk taget samme frysepunktsænkende virkning, men de har tillige uheldige bivirkninger, som begrænser deres anvendelse.

Saltene giver tilbøjelighed til opslugning af fugt fra luften, har rustfremmende egenskaber, og magniumklorid nedsætter mørtelens styrke. Frostvædske baseret på ovennævnte salte har tilsvarende egenskaber.

Sprit fordamper uden at efterlade noget skadeligt i mørtelen og kan derfor benyttes selv i større mængde. En liter sprit pr. hl mørtel er tilstrækkeligt ned til $\div 5^{\circ}$ C.

Cementtilsætning. Mørtelens styrke vokser langsomt ved lave temperaturer, og der kan bødes herpå ved tilsætning af lidt cement. Også når stenene »svømmer« iblandes cement. Herved opnås den tilsigtede hurtige styrkeforøgelse, medens en så ringe cementmængde ikke har væsentlig indflydelse på mørtelens endelige styrke. Er mørtelen fed og finkornet, tilsættes i stedet skarp cementmørtel.

Benyttes bastardmørtel af hensyn til murværkets endelige styrke, tilsættes frysepunktsænkende middel.

Murcem er et nyt, færdigt mørtelbindemiddel, fremstillet på basis af cement. Det blandes med vand og grus på byggepladsen, og herved fås en mørtel, som hurtigt opnår stor styrke, og som under sin hærkning ikke afgiver vand.



Opvarmning med pulveriseret stenkalk —



eller frysepunktsænkning med sprit —



og evt. lidt cement i mørtelen.

STILLADS

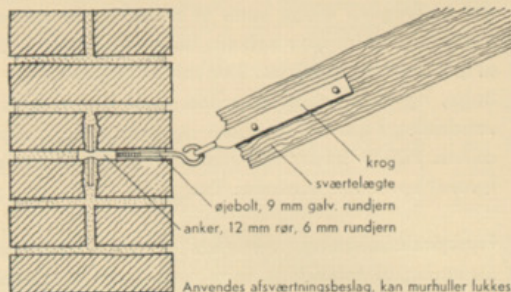
Det nye stilladsregulativ (Socialministeriets bekendtgørelse af 31. marts 1960) indeholder detaljerede anvisninger for stilladsets udformning og udførelse. Nedenstående tager kun sigte på enkelte forhold vedrørende vinterbyggeri.

Afsværtning. Der kan være grund til at nævne et simpelt beslag, som gør det muligt at undgå afsværtning igennem vindueshullerne. Bygningen kan således lukkes, og det indvendige arbejde gennemføres, selv om stilladset bliver stående, hvis man ønsker at vente med nedfugningen til vinteren er forbi. Beslaget er nu godkendt af Arbejdstilsynet og i handelen. Det består af et lille anker til indmuring i grus og cement samt en øjebolt. Når stilladset tages ned, skrues øjebolten ud, og ankret bliver i muren. Ankrets gevindstykke skal derfor være udført af rustfrit materiale, og øjebolten skal drejes fri af mørtelen kort efter indmuringen, da den ellers let »gror« fast.

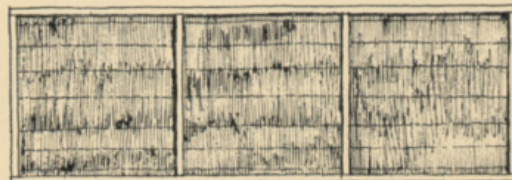
Blæst. Såvel på stilladset som inde på dækket er det blæsten, der oftest tvinger det udvendige arbejde til at standse. Det er begrænset, hvor godt arbejdstøjet beskytter imod blæst, og det er derfor af stor betydning, at selve arbejdsstedet beskyttes så godt som muligt.

Som læskærme er det almindeligt at anvende de presenninger, som om natten beskytter materialerne på stilladset. Presennerne gøres om morgenen fast på rejsebommene, og for at undgå sømning i presennerne, skal de være rigeligt forsynet med stropper eller sejlringe.

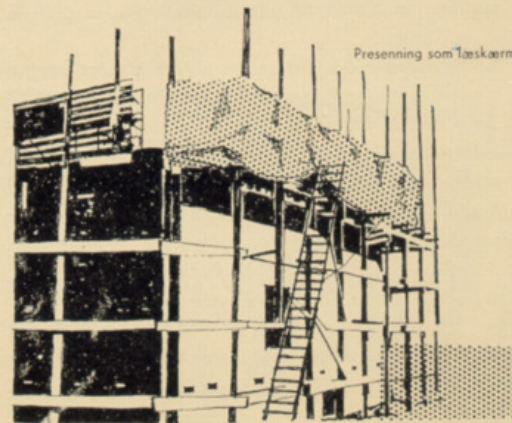
En anden meget benyttet fremgangsmåde er det at bruge halmmåtter, der har en bedre lævirkning end presennerne. Halmmåtter sømnes på lægterammer, som fastgøres udvendigt på stilladset og efterhånden følger med op. På udsatte steder har man med held forsøgt at forbedre klimaet ved hjælp af elektriske stråleovne, ophængt på rejsebommene. Også ovne til flaskegas er blevet benyttet, men de har i den hidtidige udformning ikke været driftsikre, når det blæste stærkt.



Anvendes afsværtningsbeslag, kan murhuller lukkes.



Læskærm af halmmåtter på lægteramme til stilladset.



Presenner som læskærm.

Isslag og sne. Isslag på stilladset fjernes ved optøning med flammekaster, og med umiddelbart følgende fejning og grusning er det den mest effektive hjælp. Nogle steder har man undertiden anvendt salt til optøning. Dette er imidlertid uegnet, da det ødelægger stilladsfolkernes hænder og tøj. Er stilladset sneet til om morgenen, rykker såvel svende som arbejdsmænd ud og rydder sneen, så arbejdet hurtigst muligt kan komme igang.

Jævnt faldende sne kan selv i ringe mængder være til stor gene for arbejdet, fordi sneen hele tiden klamper under træskoene. For at afhjælpe dette kan man slå gummi under svangen eller smøre med skivoks.

Det bedste er dog en hyppig fejning af stilladset, og forsynes dette med et sådant antal koste, at hver mand kan holde sin egen plads fri for sne, volder det ikke væsentlige forsinkelser af arbejdet.

Materialer på stilladset. Stilladset fyldes op på forhånd med de sten, som skal bruges til stilladshøjden; derved indskrænkes morgenopfyldningen til kun at omfatte baljerne. Stenene giver stilladset en god stabilitet mod blæst.

Stenene skal ikke frostsikres, men kun beskyttes mod nedbøren, og det gøres ved tildækning med presenninger eller halmmåtter. Presenninger anses for det bedste og mest holdbare tildækningsmateriale. Plasticfolie har også fundet anvendelse, men det er vanskeligt at holde på plads.

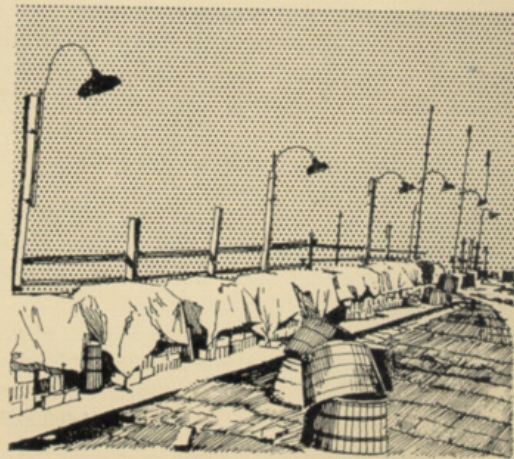
Mørtelen skal derimod både tildækkes og frostsikres på stilladset. Man bør derfor aldrig fylde flere baljer op, end der tømmes samme dag. Bliver man overrasket af frosten med fyldte baljer på stilladset, kan det betyde standsning af murerarbejdet for lang tid.

Overenskomsten (kendelse af 1. september 1950) fordeler forpligtelserne mellem mestre, svende og arbejdsmænd, så både det færdige arbejde og materialerne på stilladset holdes beskyttede, og arbejdet hurtigt kan komme igang igen, selv om det har været standset nogle dage.



Arbejdet er indstillet, men det kan hurtigt komme igang igen.

Fyraften.



MURVÆRK

Opmuring. Der er ikke nogen bestemt temperaturgrænse for, hvor længe opmuringsarbejdet kan holdes igang. Er stenene tørre, kan de suge så meget vand fra mørtelen, at denne ikke skades ved frysning. Arbejdet kan uden risiko fortsætte, så længe man er i stand til at holde mørtelen isfri i baljerne. Stærk blæst, sne eller regn kan derimod blive alvorlige hindringer for murerarbejdets gennemførelse.

Under opmuring i frostvejr er det nødvendigt at udkradse fugerne, efterhånden som arbejdet skrider frem – inden fugen når at fryse. I stærk frost kan det være nødvendigt at udkradse for hvert skifte, og hyppig og omhyggelig afkostning hindrer, at den løsnede mørtel fryser fast på stenene. Den almindelige muresnor suger fugt og bliver tyk og besværlig i frost. Ved brug af nylonspor – strammet over runde søm – undgås denne ulempe.

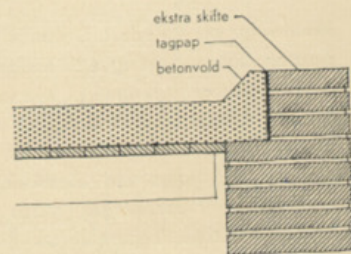
Der mures altid tomt, og de tomme baljer vendes! Mørtelrester samles i en balje og tildækkes.

Tildækninger. Ved arbejdstids ophør foretages der daglig en omhyggelig tildækning af det udførte murværk. Murens overside dækkes med tagpapstrimler, som skal være så meget bredere end muren, at vandet kan dryppe af. Strimler af presenning kan også bruges, men de skal ligeledes være så brede, at de kan hænge ned over murens sider. Tildækningerne holdes på plads med brædder eller mursten. En sådan vandret tildækning vil i regelen være tilstrækkelig, men i tilfælde af blæst, slud og isslag kan det være nødvendigt på udsatte steder at udføre lodret tildækning af hulmure og skillevægge. En ensidig-vandmættet mur kan ved frysning blive skæv. På samme måde tildækkes murens side mod sol i stærk frost.

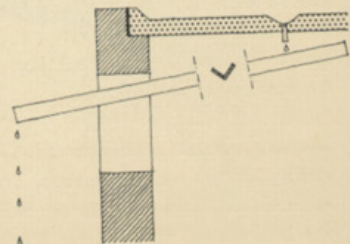
Sne på støbte dæk ryddes, før den smelter, så vand herfra ikke bliver opsuget af murværket. For at hindre regn og smeltevand i at løbe ned i underliggende murværk, støbes i forbindelse med dækket en opkant på et skiftes højde langs med facademuren og udsparinger i dækket, så vandet kun kan passere, hvor der er etableret afløb.



I frostvejr udkradses og afkostes efterhånden.



Vand fra dækket kommer ikke i muren.



Også det færdige murværk beskyttes ved tildækning af oversiden, udgydning beskytter ikke tilstrækkeligt. Det er vigtigt, at tildækningerne bevares og holdes ved lige alle steder, hvor der ikke skal mures højere, f. eks. på vinduesbrystningernes overside, også efter at der er foretaget midlertidig lukning af vinduesåbningerne.

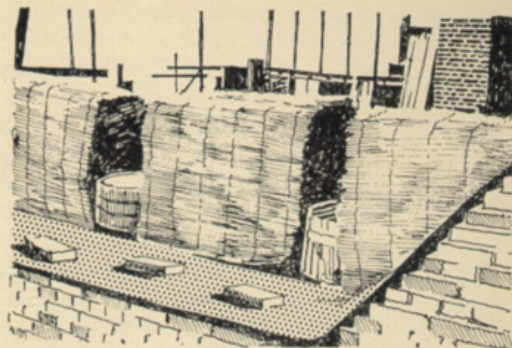
Det gælder om overalt at beskytte murværket mod ned-sivning af vand.

Arbejdsstandsninger og skader. Hvor arbejdet fortsætter, og der til stadighed er folk på byggepladsen, er faren for frost-beskadigelser langt mindre end på en byggeplads, hvor arbejdet er standset.

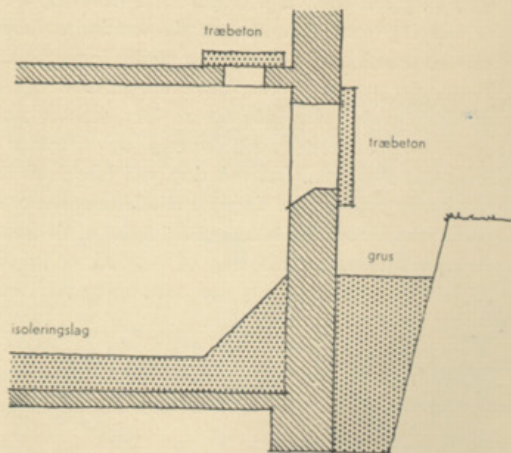
Det er alt for risikabelt helt at overlade et halvfærdigt bygværk til vinteren. Hvor vejret hindrer arbejdets fortsættelse, må der til stadighed være folk på byggepladsen, som kan efterse alle beskyttelser og foretage eventuel fyring.

Nødvendige udbedringer efter blæst og snefald ordnes, så beskyttelsen fortsat er effektiv, og der sørges for snerydning, hvor der kan være fare for, at smeltevand kan få adgang til materialer og færdigt arbejde. Ikke blot ved længere arbejdsstandsninger kan en stadig røgtning af beskyttelsesforanstaltningerne være nødvendig, men også ved så korte stop som weekend plejes byggepladsen, så arbejdet straks kan komme igang mandag morgen.

De største skader på udført arbejde er da også hidtil forvoldt på standsede byggepladser, hvor tildækningerne er ødelagt, eller hvor frosten er gået under fundamenterne. Det er værd at bemærke, at faren for underfrysning og frosthævning i lige høj grad er betinget af frostperiodens længde og frostens styrke. En periode med temperatur lige under frysepunktet – endog med vekslende frost og tø – kan således være farligere end nogle dages virkelig streng frost. Udvendige tilfyldninger foretages, så snart det er muligt, og vindues- og døråbninger i kælderen lukkes. I kritiske perioder kan det være nødvendigt med opvarmning af kælderen og indvendig isolering af fundamenter med halm.



Hver aften dækkes stenene til, baljerne vendes og murens overside tildækkes med tagpap.



Kælderen lukkes, udvendig fyldes til og indvendig isoleres.

TEGLDÆK

Udstøbning af tegldæk har hidtil været et arbejde, der vanskeligt lod sig gennemføre som vinterarbejde, dels fordi betonmængden hertil er så ringe, at den hurtigt nedkøles, og dels fordi hulsten ikke er frostsikre i vandmættet tilstand. For at lade tegldæk indgå i et planlagt vinterbyggeri, har det derfor været nødvendigt at regne med lukning og opvarmning af den underliggende etage.

Fremkomsten af et nyt frysepunktsænkende middel skulle nu have ændret dette forhold.

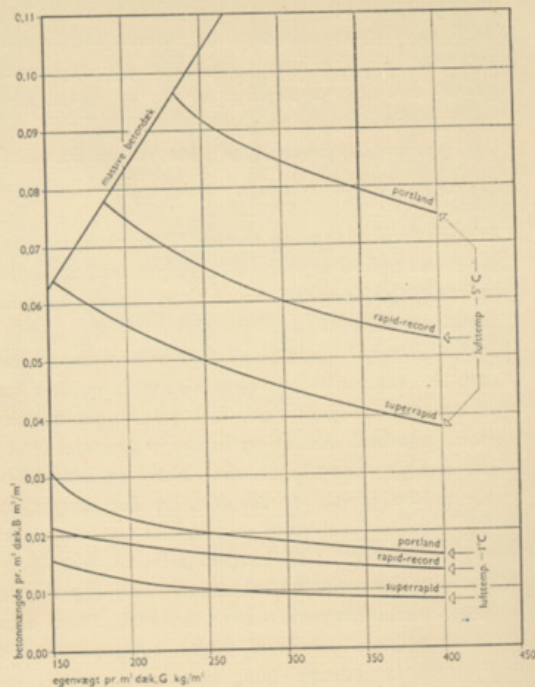
Produktet er dog ret dyrt, kvadratmeterprisen for udstøbt tegldæk forøges 1,50–2,00 kr., så der er naturligvis kun grund til at anvende det, når det er for koldt til udstøbning af dæk efter nedenstående, almindelige regler.

Hosstående diagram benyttes til undersøgelse af dæktypers muligheder. Man må herved kende dækkets egenvægt G i kg/m^2 og dækkets betonindhold B i m^3/m^2 tegldæk. Disse oplysninger kan for alle dæktyper med en given konstruktionshøjde fås fra fabrikanten af tegldækblokkene.

Med en given egenvægt G går man lodret op i diagrammet til skæring med den tilsvarende vandrette linie for dækkets betonindhold B . Hvis dette punkt ligger højere end den kurve, der svarer til den anvendte cement og den faktiske forekommende ydre temperatur, kan dækket støbes og vil opnå frostsikkerhed uden kunstig opvarmning af dækket efter udstøbningen. Det må dog ved hjælp af vejrbetragtninger kunne skønnes, at døgnet's middeltemperatur ikke falder under den forudsatte temperatur i løbet af de første to døgn.

Arbejdsreglerne for støbning af tegldæk er følgende:

- 1) Betontemperaturen skal ved udstøbning være mindst 18°C ; der benyttes Rapidcement.
- 2) Tegldækket vandes inden udstøbningen med varmt vand, eventuelt med damp, og over små arealer ad gangen.
- 3) Der tildækkes inden en time efter udstøbningen med måtter og presninger.
- 4) Rum under dækket lukkes og opvarmes.
- 5) Der støbes ikke ved lufttemperatur under $\div 2^{\circ}$ til $\div 5^{\circ}\text{C}$.
- 6) Der benyttes 4 pct. luftindblandingsmiddel.



Diagrammet kan kun benyttes, når følgende forudsætninger er opfyldt:

- 1) Dækblokkene er fri for is og har en temperatur på mindst $+1^{\circ}\text{C}$.
 - 2) Betonen er fremstillet med luftindblandingsmiddel (4%).
 - 3) Betonen er fremstillet af frisk cement og rene, frostbestandige grusmaterialer.
 - 4) Betontemperaturen umiddelbart efter blandingen er mindst 18°C . Dette kan i almindelighed opnås ved anvendelse af varmt vand og uopvarmede, men frostfrie grusmaterialer.
 - 5) Tegldækket isoleres inden 1 time efter udstøbningen med en luftter halmmåtte tildækket med en presning.
 - 6) Der anvendes Portland-, Record-, Rapid- eller Superrapidcement.
- Eksempel: Tegldæk med $G = 200 \text{ kg/cm}^2$ og $B = 0,02 \text{ m}^3/\text{m}^2$. Dækket kan støbes ved $\div 1^{\circ}\text{C}$, hvis der benyttes Rapid-, Record- eller Superrapidcement, men ikke med almindelig Portlandcement.

Støbning ved lave temperaturer. Lukning og opvarmning af den underliggende etage er en effektiv, men også bekostelig foranstaltning.

Her er det, at anvendelsen af Friolite er fordelagtig. Friolite eller et tilsvarende produkt uden CaCl_2 er egnet som tilsætning til beton ved støbning af tegldæk i lufttemperaturer ned til $\div 5^\circ\text{C}$.

Friolite er et svejtsisk produkt, markedsført herhjemme af A/S Christiani & Nielsen. Der foreligger prøveattester fra EMPA (den svejtsiske materialsprøvningsanstalt).

Dosering. 3 pct. af cementvægten, d. v. s. 1 sæk à 1,28 kg Friolite pr. sæk cement à 42,5 kg.

Friolite skal ligesom cement opbevares tørt.

Passende mængde af Friolite tilføres tørblandingen grus-sand-cement. Blandingstiden forbliver uforandret. Friolite virker ikke, hvis grus og sand er frosset. Cement og vand skal have en temperatur på over 0°C . Ved afformningen skal frostdage ikke medregnes.

Virkning. Normal beton afbinder med Friolite ved indtil $\div 5^\circ\text{C}$, dog tilsvarende langsommere. Friolite plastificerer betonen og modvirker frysning af vand i betonen under dens afbinding.

Arbejdsreglerne for støbning af tegldæk med tilsætning af Friolite er følgende:

- 1) Betontemperaturen skal ved udstøbning være mindst $5-10^\circ\text{C}$.
- 2) Tegldækket vandes inden udstøbningen med varmt vand, eventuelt med damp.
- 3) Vandingen sker i små arealer.
- 4) Der tildækkes inden 1 time efter udstøbningen med måtter og presenninger.
- 5) Der må ikke udstøbes ved lufttemperaturer under $\div 5^\circ\text{C}$.
- 6) Der skal ikke tilsættes luftblandingsmiddel, da dette findes i Friolite.



Dækket må ikke forlades utildækket — straks efter støbningen tildækkes med halmmåtter og presenninger.



FUGEARBEJDE

Det er muligt at udføre fugearbejde i frostvej, men det er en forudsætning for et godt resultat, at både sten og murværk har været så godt beskyttet under opmuringen, at der ikke ligefrem er is i mørtelfugerne. Er muren i sig selv forholdsvis tør, kan udvendige is- eller rimdannelse godt fjernes ved forsyning eller ved de pågældende steder at behandle muren med flammekaster – helst med gas, da petroleum kan sode murværket til. Da muren skal bevares så tør som muligt, er det ikke tilrådeligt at afise med damp.

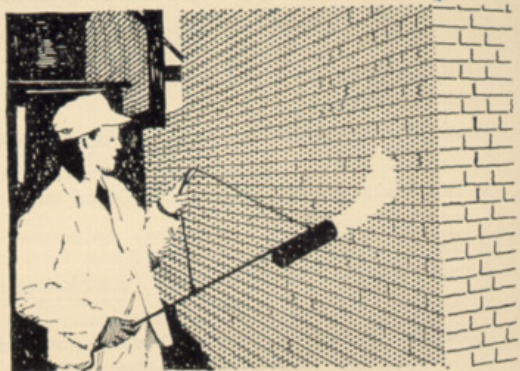
På mange byggepladser foretrækker man at vente med fugearbejdet til en stabil tøvejsperiode eller til foråret, og i stedet for lukke bygningen og fortsætte indvendig. Hvor stilladset på den almindelige måde er afsværtet gennem vindueshullerne, kan det imidlertid volde vanskeligheder at få lukket, før nedfugningen er foretaget, men ved benyttelse af det under afsnittet om stillads omtalte beslag er denne arbejdsgang muliggjort.

Dersom man ikke af hensyn til byggeriets tidsbegrænsning kan udsætte fugearbejdet til senere, renses og afsyres murværket allerede under opmuringen så omhyggeligt, at den normale eftervanding i forbindelse med afsyringen inden fugningen kan undgås.

Da fugning er et ret stillestående arbejde, er det særlig nødvendigt at sørge for læ ved en god afskærmning, f. eks. ved hjælp af halmmåtter på lægterammer, som omtalt under afsnittet om stillads side 12.

Frysepunktsænkning. Fugemørtelen tilsættes sprit – ikke frostvædske – i fornødent omfang, d. v. s. noget mere end man beregner til opmuring. Gennemsnitlig kan der regnes med ca. 3 liter i stedet for som normalt 1 liter pr. hl. Også til farvede fuger kan denne fremgangsmåde benyttes, men disse er vanskeligere at arbejde med, da tørring og hærdning foregår meget langsomt om vinteren – ofte så langsom, at man vanskeligt kan nå at eftersyre, før stilladset skal flyttes. Foretages eftersyringen for hurtigt efter fugningen, vil farvestoffet tværes ud over murværket.

Før fugning fjernes evt. is med flammekaster.



TAGARBEJDE

Tagsten skal ligesom mursten holdes tørre, og de beskyttes på samme måde, så længe de ligger på byggepladsen. Under og efter oplægningen bortfalder muligheden for tildækning. Kun i få tilfælde er det muligt at tildække tagstenene med præsenninger, efter at de er kommet op på taget.

Rygningssten og skotrendesten kan lægges i mørtel, der er tilsat frysepunktsænkende middel. Hvor det lader sig gøre, er det naturligvis bedst at udsætte understrygningen, til der indtræder en stabil periode med passende vejr. Kan understrygningen ikke udsættes, f. eks. hvor der skal forskalles i en udnyttet tagetage, er det nødvendigt at opvarme tagrummet, især hvis stenene er våde, og der kan ventes frost, eller hvis der allerede er is- eller rimdannelser på dem.

Understrygningsmørtelen tilsættes et frysepunktsænkende middel, og det er endvidere gavnligt at tilsætte lidt cement. Ved tage, hvor stenene oplægges på brædder og pap eller lign. underlag, der kun betinger binding af stenene, indskrænker problemet sig til at omfatte rygningssten.

UDVENDIGT PUDSEARBEJDE

Risiko for frostskaade, enten under arbejdets udførelse eller – måske værre – på et senere tidspunkt, gør det uforvarsligt at gennemføre facadepudsning som vinterarbejde.

Man kan naturligvis være heldig at gennemføre et mindre arbejde, som f. eks. sokkelpudsning, i en stabil tøvejrperiode, og iøvrigt har man netop ved arbejder af mindre omfang mulighed for at gennemføre disse ved hjælp af overkommelige foranstaltninger.

Mørtelen tilsættes frysepunktsænkende middel, som i dette tilfælde ikke blot skal tilsættes mørtelen, men også det vand, der benyttes under arbejdets udførelse til stækning, rensning af værktøj o.s.v. Gør man ikke det, nedsættes eller udvandes den frysepunktsænkende virkning netop i den yderste del af mørtelpudslaget, som derved udsættes for frostafskalling.

Mindre pudsearbejder har man endvidere mulighed for at beskytte mod overraskende frost ved tildækning med halm-måtter eller præsenninger.

INDVENDIGT PUDSEARBEJDE

Uafhængighed af vejret opnår man først, når bygningen er lukket og opvarmet, så man uden spild af arbejdsdage kan gennemføre det indvendige pudsearbejde og andre indvendige arbejder.

Lukning. Indsætning af de færdige vinduer er som regel den billigste måde at lukke huset på. Man opnår samtidig den fordel at kunne pudse vinduesfalsene med. Ruderne må dog beskyttes, og det gøres bedst ved påføring af en plastic-hinde, som både beskytter og tillader tilstrækkelig lysgen-
nemgang. For let at kunne fjerne hinden igen, før maler-
arbejdet udføres, skal påføringen ske i et jævnt lag med
hele kanter, så hinden kan trækkes af i flager.

I stedet for at indsætte ruderne kan man lukke med plastic-
folie på lægterammer, som kan fastgøres til karmen eller
direkte i murfalsen. Afhængig af rammestørrelsen benyttes
en folietykkelse på 0,1–0,2 mm. Glasfiberarmeret plasticfolie
har den fordel fremfor den uarmerede, at en eventuel be-
skadigelse ikke nødvendigvis medfører ødelæggelse af hele
ruden, f. eks. vil et hul i folien ikke yderligere rives op af
vinden. Fordelen kommer især frem ved flyttelige rammer.

Opvarmning. Der kan skelnes mellem den opvarmning, der
foretages for pudsearbejdets udførelse, og den opvarmning,
der hører til bygningens udtørring. Ved den opvarmning, der
finder sted af hensyn til pudsearbejdet, drejer det sig først
og fremmest om at holde en temperatur, der hindrer pudsen
i at blive frostskaadet, medens der ved opvarmning for ud-
tørring kan blive tale om så høje temperaturer og forurening
af luften, at der ikke samtidig kan arbejdes. Kan det perma-
nente varmeanlæg fremmes så meget, at det er i stand til
at yde den nødvendige opvarmning, er det økonomisk for-
delagtigt. Det er imidlertid ikke altid muligt, og man må så
ty til anvendelsen af interimistiske ovne.

Flere små ovne er principielt bedre end enkelte store, da
man herved opnår en mere jævnt fordelt varme, og man
risikerer ikke, at pudsen skaltørres ved for stærk strålevarme.

Man har ved placering af flere ovne mulighed for at få
hjørner og smårum draget med ind i opvarmningen, hvad
det ofte kan knibe med ved central placering af store ovne.
En kombination af store og små ovne er dog ofte den rig-
tige løsning.

Hvor man f. eks. placerer en enkelt større ovn i en trappe-
opgang, og varmen herfra føres op gennem lejlighederne
og holder disse frostfri, kan man supplere denne opvarm-
ning med mindre ovne på selve arbejdsstedet, så pudsen
kan tørre tilstrækkelig hurtigt for arbejdets udførelse. Man
må også regne med at skulle supplere med enkelte ovne i
rum, der ellers ikke »kommer med«, og derved udsættes for
frostskaade eller forsinkelser.

Der findes mange velegnede ovntyper såvel til det lille som
det store byggeri, og hver sæson bringer nye typer. Der er
ovne til både fast og flydende brændsel, med eller uden
blæsere. Endvidere findes ovne til gasopvarmning (flaske-
gas) og el-opvarmning, disse sidste også indrettet som store
ventilatorer med indbyggede varmelegemer.

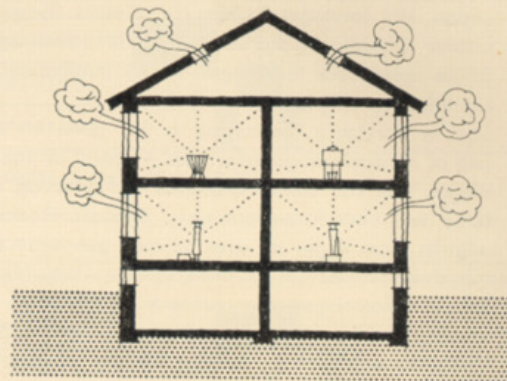
I forbrændingsluften fra ovne til fast brændsel kan der være
svovlsyrling, som er rustfremmende. Beslag og lignende be-
skyttes derfor ved indsmøring med fedtstof eller ved første
gang strygning.

Ventilation er ikke det mindst vigtige. Den vandmættede luft
skal ud af huset, og dette luftskifte opnås bedst ved at fore-
tage en kortvarig, men effektiv udluftning nogle gange dag-
lig, fremfor konstant at have enkelte vinduer eller døre på
klem. Der skal sørges for, at den fugtige luft ikke får lejlig-
hed til at slå sig ned andet steds i bygningen, f. eks. drages
der omsorg for, at fugtigheden ikke samles i tagrummet,
som udluftes.

Udtørring. Den egentlige udtørring finder sted efter pudse-
arbejdets afslutning, men før lægning af gulve og indsæt-
ning af snedkerinventar, og har til opgave at forkorte den
ofte lange pause, der kan opstå på dette stadium.

Der er tilfælde, hvor det er en fordel at foretage udtørringen, før pudsearbejdet udføres, og derefter udtørre pudsen med det permanente varmeanlæg. Med den væsentlige forkortelse af byggetiden, der kan opnås ved kunstig udtørring, følger også en kvalitetsforbedring. Snedkerarbejdet holder sig tørt, så senere svindrevner undgås, bygningen bliver sundere at bebo, og varmeforbruget mindskes ved tørre og derfor mere varmeisolerende ydervægge. Til opvarmning i udtørningsperioden kan benyttes de samme ovntyper som til opvarmning under pudsearbejdets udførelse, men temperaturen kan forøges betydeligt, og det er muligt at anvende specielle udtørningsovne, der udvikler kultveilte under forbrændingen. Overskud af kultveilte fremmer mørtelens hærkning, og ved forceret udtørring er det af hensyn til pudslagets styrke nødvendigt at sørge for ekstra tilførsel af kultveilte til udtørningsluften.

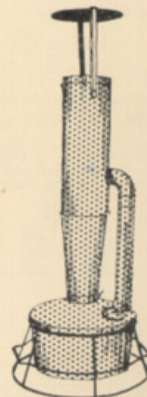
Til forceret udtørring anvendes derfor enten koksfyrede ovne, som selv producerer kultveilten, eller indblæsning af varm, kultveilteholdig luft. I første tilfælde opstilles ovnene i selve bygningen, medens indblæsningen i det andet tilfælde sker gennem rørledninger fra store ovne, placeret udenfor bygningen. Alle åbninger mod kælder, loft og til det fri skal være tillukkede, så det overtryk, der dannes ved indblæsningen, tvinger udtørningsluften ud gennem ydermuren. I begge tilfælde regnes med kun få døgn's udtørringstid. En tredje mulighed er i de senere år praktiseret gennem anvendelse af kemikalier, som udtrækker fugtigheden af luften. Udtørningsaggregatet hertil kan lejes, og der regnes med 1 aggregat pr. 100-150 m³ bygning. Hvert aggregat udtrækker ca. 25 liter vand i døgnet med et kemikalieforbrug på 5-10 liter og et strømforbrug på 120 W i timen. Kemikalierne er anbragt i en beholder, der er påmonteret en ventilator. Ventilatoren suger den fugtmættede rumluft gennem kemikalierne, som opsuger fugtigheden, hvorefter den tørrede luft atter sendes ud i rummet. Udover påfyldning af kemikalier og tømning af de fyldte vandspande, 1-2 gange daglig, kræves ikke særlig pasning eller tilsyn.



Opvarmning og udluftning hører sammen.



Aggregat for kemisk udtørring.



Oliefyret ovn.

ØKONOMI

En systematisk behandling af vinterbyggeriets økonomi er endnu ikke foretaget herhjemme. Statens Byggeforskningsinstitut arbejder imidlertid med dette emne, og på basis af de indsamlede erfaringer vil en publikation herom til sin tid blive udarbejdet.

Som en foreløbig orientering er her givet en sammenstilling af de almindelige erfaringer – i form af enhedsomkostninger, som kan være vejledende ved overslag over udgifterne ved vinterforanstaltninger. Enhedsomkostningerne er udgifter, som ligger ud over de med gennemførelsen af de overenskomstmæssige foranstaltninger forbundne udgifter. Enhedsomkostningerne er vurderet på grundlag af et gennemsnitligt klimatisk forløb af vinteren som angivet på de klimatiske tabeller og refererer i øvrigt til mindre byggeri.

Vinter-meromkostninger.

Opmuring:	Presenninger	2 ekstra à 0,50 kr. pr. døgn	1,00
1 murersvend =	Halmmåtter	5 à 3,00 kr. afsk. over 30.000 sten	0,50
1000 st./dag.	Sprit el. lign.	1 liter pr. hl mørtel, 7 hl pr. 1000 sten i 1/3 af vintertiden.	
		12,00 kr. × 1/3	4,00
	Daglensarbejde (sneydning)	20 kr. pr. 1000 sten pr. dag med snefald. 20,00 kr. × 1/7	3,00
	Vinterudgifter for 1 svend=1000 st./dag		kr. 8,50

Hulstensdæk:	Presenninger	5 stk. i 10 dage à 0,50 kr. pr. dag	25,00
100 m ²	Halmmåtter	50 stk. à 3,00 kr. afskr. på 5 dæk	30,00
	Vorm beton	merpris ca.	20,00
	Daglensarbejde	(til- og afdækning, vanding m. varmt vand etc.)	100,00
	Vinterudgifter for 100 m ² dæk		kr. 175,00

Hertil kommer i en frostperiode tillæg for enten Friolite (ca. 150,00 kr.), eller opvarmning af underetage. Omkostningerne afhænger af tagdækningens art. Almindeligvis afventes et vejrmæssigt gunstigt tidspunkt, hvorfor omkostningerne bliver ubetydelige.

Tagarbejde:	Udtørring før og efter pudning og opvarmning indtil det permanente varmeanlæg kan tages i brug.
	Gas: 2 ovne à 1/4 kg gas pr. time (1000 kcal/time). Gaspris 1 kr. pr. kg, ovnleje ca. 15 kr./uge. I alt incl. pasning 20 kr./døgn × 5 døgn = 100,00 kr.
	Olie: Udgifterne til olieopvarmning er mindre i olieforbrugs, men tilsvarende større i arbejdsløn.

Pudsearbejde:
100 m² væg- eller loftflade med puds

Måned	København			Tvingstrup		
	Dage med morgentemperatur lavere end					
	5°	0°	-5°	5°	0°	-5°
Oktober	5	0	0	8	1	0
November	15	2	0	19	4	0
December	26	8	1	26	11	2
Januar	29	14	3	29	16	5
Februar	26	14	5	26	15	6
Marts	27	10	2	28	13	2
April	13	0	0	17	1	0

Tabellen angiver det gennemsnitlige antal dage i hver måned, hvor morgentemperaturen vil være under de angivne værdier. I vinterperioden svarer temperaturen kl. 8 nogenlunde til den laveste temperatur, der forekommer i arbejdstiden.

Måned	Antal dage, hvor der er faldet				
	sne (måleligt)	et snelag på mindst			nedbør (måleligt)
		0,5 cm	2 cm	5 cm	
Oktober	0	0	0	0	17
November	1	1	0	0	17
December	4	2	1	0	16
Januar	8	4	2	0	17
Februar	7	3	1	0	14
Marts	5	3	1	1	13
April	2	1	0	0	13
Maj	0	0	0	0	12
ialt	27	14	5	1	

De meteorologiske angivelser af snefald måles i mm smeltet sne og ikke ved snelagets tykkelse. Den smeltede sne svarer til et snelag, der kan være fra 2 til 10 gange den smeltede tykkelse. Da i tabellen angivne tal er fundet ved at gange de opgivne mængder smeltet sne med gennemsnitsværdien 6.

Omkostninger og arbejdsplan. Valg af igangsætningstidspunkt er diskuteret side 2. Eksempelvis skal her ses på udgiftfordelingen for selve murerarbejdet ved fire enfamiliehuse uden dæk, hvor opmuring påbegyndes på fire forskellige tidspunkter. Se hosstående arbejdsplaner.

Opmuring påbegyndt	1/12	1/1	1/2	1/3
Opmuring (kr.)	64	90	90	78
Snerydning (kr.)	40	80	60	60
Udtørring (kr.)	300	300	250	180
Kr. pr. hus ialt	404	470	400	298

Dette udgiftsskema viser, at merudgifterne er størst ved påbegyndelse af opmuring 1. januar, og herefter aftager ret kraftigt. Tallene gælder for gennemsnitlige vintre og kan naturligvis kun bruges som et fingerpeg.

Vinterbyggeriets indtægtside. Det er ikke muligt generelt at opgøre de økonomiske fordele i tal. Den enkelte må i sit tilfælde overveje de anførte forhold.

Bygherren får mindre renteudgift, idet byggeriet ikke forsinkes. Udsættelse af byggeriet til det følgende forår betyder øgede faste udgifter - skatter, renteudgifter, vedligeholdelse etc. - på byggepladsen, og hertil kommer forsinket merindtægt ved udleje, merproduktion etc.

Murermesteren opnår bedre udnyttelse af sit produktionsapparat, større produktion med heraf følgende større fortjeneste og bedre fordeling af generalomkostningerne. Helårsbeskæftigelse af svendene og dermed stabilere arbejdskraft, større tilfredshed på arbejdspladsen og ingen bemærkelsesværdige problemer ved den større aktivitet om foråret.

Murersvend og arbejdsmand. Forskellen mellem arbejdsfortjeneste og understøttelse kan let gøres op. Hertil kommer naturligvis tilfredsheden ved fast arbejde, og på længere sigt kan færre ledighedsdage medføre kontingentnedsættelse.

ARBEJDSPLAN	DEC.	JAN.	FEB.	MARTS	APRIL
OPMURING, TAG	■				
PUDSNING		■			
UDTØRRING		■	■		

Enfamiliehus, opmuring påbegyndt 1/12

ARBEJDSPLAN	DEC.	JAN.	FEB.	MARTS	APRIL
OPMURING, TAG		■			
PUDSNING			■		
UDTØRRING			■	■	

Enfamiliehus, opmuring påbegyndt 1/1

ARBEJDSPLAN	DEC.	JAN.	FEB.	MARTS	APRIL
OPMURING, TAG			■		
PUDSNING				■	
UDTØRRING				■	■

Enfamiliehus, opmuring påbegyndt 1/2

ARBEJDSPLAN	DEC.	JAN.	FEB.	MARTS	APRIL
OPMURING, TAG				■	
PUDSNING					■
UDTØRRING					■

Enfamiliehus, opmuring påbegyndt 1/3

LITTERATURFORTEGNELSE

Vinterbyggeri, alment

- Vinterbyggeri.** Niels M. Plum, SBI-rapport 6. 54 sider. Kbh. 1951.
- Tegel på vintern.** Hasse Billman. AB Mälardalens Tegelbruk. Broschyr 32 sider A 5, Stockholm 1952.
- Vinterbyggeri.** Folder til ophængning. SBI-anvisning 23. 16 sider A 5. Kbh. 1953.
- Vinterbygge,** några arbetsmetoder og hjälpanordningar. Hans A. Vinberg. SNB-rapport 43, 64 sider, Stockholm 1957.
- Betonstøbning om vinteren.** SBI-anvisning 17, Poul Nerenst, Erik Rastrup og Gunnar M. Idorn. 2. reviderede udg. 91 sider A 5. Kbh. 1958.
- Boligministeriets cirkulære** af 5. dec. 1958. Cirkulære om vinterbyggeri m. v. Byggeri hele året 1. Planlægning og materiel. SBI-anvisning 48, 64 sider A 5. Kbh. 1959.
- Byggeri hele året 2.** Arbejdets udførelse. SBI-anvisning 49, 52 sider A 5, Kbh. 1959.

Byggepladsen

- Kunstig belysning på byggepladser,** Jens Thorsen og Mogens Voltelen. SBI-anvisning 10. 20 sider A 5. 2. udg. 1953.
- Plan over byggepladsen.** SBI-anvisning 26, 30 sider A 5. Kbh. 1956.
- Arbejdstøj til regnvejr.** N. O. Wrist og O. Kampmann. SBI-særtryk 97, 6 sider A 4. Byggeindustrien nr. 4 og 5. Kbh. 1958.
- Arbejderen på byggepladsen.** W. R. Simonsen, 3 sider A 4. Byggeindustrien 2, Kbh. 1959.
- Overdækning af byggepladsen,** Jørn Jessing, 4 sider A 4. Byggeindustrien 6, Kbh. 1959.

Mørtel

- Mørteltilsætningsstoffer til brug ved vinterbyggeri.** Henry Dührkop. SBI-rapport 11. 40 sider A 4, Kbh. 1953.
- Mørteltilsætningsstoffer til brug ved vinterbyggeri.** O. Gerner Hansen. SBI-særtryk 40. 11 sider A 5, Kbh. 1954. Murermesteren nr. 6, 1953, Bygmesteren nr. 1, 1954, Byggehåndværkerens Medlemsblad nr. 1, 1954.

Stillads

- Socialministeriets bekendtgørelse af 31. marts 1960, regulativ for byggevirkksomhed, Kbh. 1960.

Murværk

- Murerarbejdet.** O. Gerner Hansen, 4 sider A 4. Byggeindustrien 3, Kbh. 1959.

Tegldæk

- Beregning af temperaturforløbet i hulstensdæk under hærdning.** Erik Rastrup. SBI-særtryk 72. 69 sider. Beton og jernbeton nr. 1, Kbh. 1956.

Tagarbejde

- Om teglets frostfasthed.** En litteraturgennemgang. Jørn Jessing og H. P. Nielsen. 12 sider A 4. SBI-rapport 28, Kbh. 1958.

Udtørring og pudsearbejde

- Kunstig udtørring af nybygninger.** Vagn Korsgaard. SBI-særtryk 16, 11 sider A 5. Ingeniøren nr. 38, Kbh. 1950.
- Kunstig udtørring af nybygninger ved hjælp af Schwartzkopfovne.** Henry Dührkop og Hans Nielsen. SBI-særtryk 30. 8 sider A 4, Lerindustrien nr. 3, Kbh. 1952.

Økonomi

- Puts och Putsning.** Et kritisk litteraturstudium. Vitold Saretok. Statens Nämnd för Byggnadsforskning. Handlingar nr. 29. 143 sider. Stockholm 1957.
- Vinterbygge.** En kostnadsstudie. Bertil Näslund, 228 sider. Stockholm 1955.
- Vinterbyggeri, merkestader i Norrland.** Folke Eriksson. SNB-rapport nr. 39, 81 sider, Stockholm 1957.

Tegl, alment

- Fejl og mangler ved teglstensmurværk.** H. Dührkop, SBI-studie 21. 44 sider A 4, Kbh. 1956.
- Teglprodukter.** SBI-anvisning 35, 105 sider A 5, Kbh. 1956. Anvisningen indeholder en gennemgang af tegls fremstilling, egenskaber og anvendelse samt en systematisk fortegnelse over landets teglværker og de produkter, der fremstilles. (I kommission hos Teknisk Forlag).
- Kan murerarbejdet rationaliseres?** Philip Arctander og Naur Klint. SBI-særtryk 81, 24 sider A 4. Byggeindustrien nr. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. Kbh. 1956.
- Særtrykket viser en række eksempler på muligheder for forenkling og billiggørelse af opmuringarbejdet. (I kommission hos Teknisk Forlag).
- Tidsskriftet Tegl** behandler aktuelle forhold vedrørende teglbyggeri, forskning, nye produkter og konstruktioner samt myndighedernes krav. (Redaktion og distribution: TTT).
- Pjece Tegl 1:** Tegl fra lergrav til byggeplads omhandler i tekst og billeder tegls fremstilling. TTT, 24 sider, Kbh. 1960.
- TEGLREGISTRET er teglindustriens katalog.** Det er et ringbind til indsætning af aperiodisk udsendte læsblade. Læsbladene giver anvisninger på projektering i tegl, tekniske data, godkendelser, arbejdsudførelser etc.

Summary. Winter building with clay products does not require big and expensive arrangements. Materials and workmethods are simple and fully tested. If the work is arranged – based on the experience – will many of those difficulties which might occur be avoided, not only in winter time itself but also in – between – seasons with slush, rain and wind.

Long and strong frost periods are not general in Denmark. Therefore the building sites are arranged to keep brick laying going on in the periods, where the weather does not give absurd conditions. Both the building sites, materials and work done are protected in such a degree that 1) no damage will happen, even if the temperature falls so much that the work must be stopped, and 2) that the work can be started as soon as the weather allows it. Dry bricks are the technical condition for brick laying in winter time.

How many days of the winter one can gain depends on, how good the working conditions are on the building site. The importance of planning is emphasized as being just as necessary as good traffic conditions, artificial light and protection of the workplace. The protection of the materials and how to do the work during the winter, are dealt with. The pamphlet is completed with a section on economy of winter building with clay products.

TEGLINDUSTRIENS TEKNISKE TJENESTE

er oprettet af Kalk- og Teglværksforeningen af 1893 og er teglindustriens fælles informationskontor.

Adr.: Aaboulevarden 48, København N, telf. NOra 1494 & 1696.

TIDLIG PLANLÆGNING kan overflødig gøre omfattende foranstaltninger

- ★ Egnede materialer og konstruktioner udvælges.
- ★ Arbejdsområdet begrænses, arbejdsgangen omlægges.
- ★ Byggepladsen planlægges.
- ★ Veje, kloak og dræn føres frem, vandet frostsikres.
- ★ Arbejdstøj og -skure tilpasses vinterforhold.
- ★ Arbejdsstederne beskyttes med læskærme.
- ★ Vintermateriel gøres klar.
- ★ Kunstig belysning etableres.
- ★ Halmisolering – f. eks. af jordarealer – foretages.
- ★ Fra 1. oktober tildækkes mursten.
- ★ Mørtelbænke isoleres og tildækkes.
- ★ I mørtelen varmt vand, stenkalk eller sprit.
- ★ Baljerne mures tomme og vendes ved fyraften.
- ★ Murværkets overside holdes tildækket.
- ★ Vindueshuller holdes fri for sværter og bomme.
- ★ Fundamenter sikres mod underfrysning.
- ★ Det lukkede hus opvarmes og udluftes.
- ★ Udtørring foretages – med start i underste etage.



TEGLINDUSTRIENS TEKNISKE TJENESTE

PRIS KR. 3,-