



Forblad

Vinterbyggeri - Erfaringer fra vinteren 1953-54

O. Gerner Hansen

Tidsskrifter

Arkitekten 1954, Ugehæfte

1954

VINTERBYGGERI

ERFARINGER FRA VINTEREN 1953-54

O. GERNER HANSEN

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT
ex. 5 00819 P
20 JULI 1988

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT SÆRTRYK NR. 47

I KOMMISSION HOS TEKNISK FORLAG KØBENHAVN 1954

Vinterbyggeri – erfaringer fra 1953-54

Arkitekt M.A.A. O. Gerner Hansen

DK 693.03
693.557.3

Vejrforhold

Vinteren 1953-54 blev en vinter, hvorunder både byggepladserne og de foreskrevne foranstaltninger fik lejlighed til at vise, hvad de duede til.

Den første halvdel af Vinteren - indtil ca. 22. januar - var virksomheden på byggepladserne både i Jylland og på øerne ualmindelig god, til trods for at frosten allerede satte ind sidst i december og kun blev afbrudt af tø cirka en uge i januar 1954. (Fig. 1).

Arbejdets forløb

I frostperioden december-januar murede med forskellige frostvædsker og frysepunktsænkende midler i mørtelen, og der støbtes med varm beton (ofte Rapid eller Record), sjældnere med luftindblandingsmiddel.

Der blev også udført en del hulstensdæk i denne periode. Etagen under det dæk, der skulle støbes, blev lukket med halmmåtter eller presenninger, og der blev opsat koksgryder, som holdt hulstenene opvarmede over frysepunktet. Fornøden tildækning blev foretaget, og der er ikke senere konstateret frostskader på disse dæk.

Denne første del af vinteren var således præget af mildhed og stille forventning om, at det nok ikke blev vinter i år, en mildhed, der hjalp mange byggerier, som var kommet sent igang, godt på vej. Mange af dem nåede at komme op af jorden eller længere endnu, før frosten satte ind. Men forventningen om, at vinteren ikke kom, blev bittert skuffet og gav anledning til ubehageligheder og mismod på mange byggepladser, hvor man på grund af vejrets mildhed i vinterens

første del blot havde fortsat byggeriet uden andre vinterforanstaltninger end den, at man kaldte det vinterbyggeri.

Forberedelserne skal træffes nu

Det er slet ikke let om efteråret, at skulle træffe beslutninger og dispositioner, der både er effektive og rimelige overfor en ubekendt vinter, men det må betænkes, at de dispositioner, der træffes - eller ikke træffes - er af vidtrækkende økonomisk betydning for mange mennesker, så det er vigtigt at begynde disse overvejelser i god tid, og *det er denne artikels formål at få dem, der skal bygge i den kommende vinter, til at gå igang med forberedelserne nu, hvis det ikke allerede er sket.*

Det er en af den sidste vinters erfaringer, at det på et stort antal byggepladser kneb med planlægningen. Ikke fordi de ting, man skal foretage sig, er nye og uprøvede - tværtimod - men fordi vinterbyggeriets gennemførelse i meget høj grad er et spørgsmål om organisation, om evne til at flikke en hel række små bidder teknisk og økonomisk viden sammen til en praktisk helhed, så man virkelig får arbejdet til at glide under de vanskelige vilkår, den danske vinter byder os.

Overfor denne uberegnelige vinter kommer den bekendte »talentfulde improvisation« til kort alene. Man kan ikke klare sig uden planlægning og tilrettelægning over længere tid. Improvisationen må gå i samarbejde med det gustne overlæg, og chancerytteri kan få kostbare konsekvenser.

I begyndelsen af januar, faldt sidste vinter en del store byggepladser

fra. - På dette tidspunkt var der 3°-5° frost om morgenen og man mente, det ville blive for kostbart at fortsætte arbejdet, hvor etageadskillelserne var hulstensdæk, som med de lave temperaturer krævede ret omfattende og dyre foranstaltninger.

Her er netop et eksempel på den tidlige planlægnings betydning. Det vil ofte være teknisk og økonomisk forsvarligt, når det sker i god tid, at erstatte projekterede hulstensdæk med massive jernbetondæk. Det ved enhver, der er beskæftiget med byggeri - og ligeså, at massive dæk er langt lettere og mindre risikable at arbejde med om vinteren; men vinter efter vinter ses selv store velledede byggepladser bragt til tidlig standsning, fordi man har hulstensdæk.

Der er måske grund til her at nævne, at luftindblandet beton giver bedre mulighed, end man før har haft for at støbe hulstensdæk om vinteren, og der er i Byggeforskningsinstituttets anvisning nr. 17 (Bilag 2) givet simple retningslinier herfor.

I det hele taget giver luftindblandet beton - som det var forventet, og som det tydeligt viste sig den sidst forløbne vinter - store fordele ved støbning i koldt vejr.

Den blev dog - som ovenfor antydet - langt fra benyttet i det forventede omfang; men de gode erfaringer fra byggepladser, der sidste vinter benyttede luftindblandingsmiddel, har formentlig bredt sig og vil bevirke en mere udstrakt anvendelse.

Var den langvarige standsning berettiget?

I en kortvarig tøperiode i begyn-

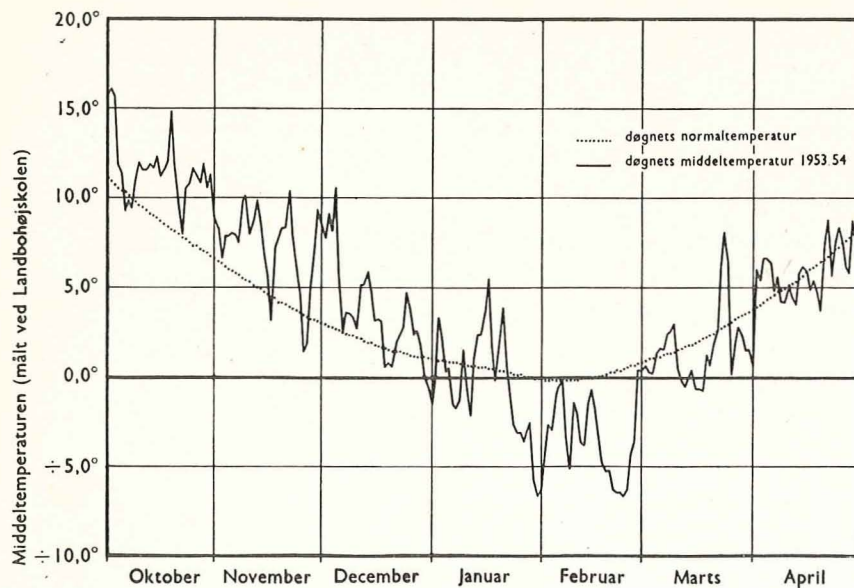


Fig. 1. Sammenligning af temperaturforholdene i vinteren 1953-54 med en »normalvinter«.

delsen af januar kom arbejdet de fleste steder igang påny, men den 22. januar satte frosten for alvor ind efter et betydeligt snefald. Byggeriet var nu i stort omfang standset indtil en uge ind i februar, hvor temperaturen om morgenen igen steg til cirka $\pm 5^\circ$ C, men samtidig blæste og sneede det stærkt.

Skønt mulighed for fortsat opmuring nu faktisk var tilstede på mange byggepladser, viste det sig vanskeligt at komme igang igen.

Frygt for megen spildtid og sne-rydning holdt byggepladserne affolkede, og man fandt det umenneskeligt at arbejde i den kulde. Det var råt og blæsende, og man må mange gange beundre de folk, der alligevel under sådanne forhold trods vejret. Thi frygten for gift og tidlig uarbejdsdygtighed spiller en stor og berettiget rolle. Folkene hævder med rette, at de kun har deres arbejdskraft at sælge, og den skal ikke ødelægges. I reglen får mester skylden for at have gjort for lidt for vinterarbejdet på pladsen - og det har man ofte ret i - men helt så enkelt er det ikke altid. Mesteren bakkes ikke altid tilstrækkeligt op af arkitekt og bygherre, og der fø-

res stadig en henholdende »hvemskal-betale«-kamp. Så længe vinterbyggeriet er så nyt og de økonomiske forhold heromkring så uafklarede, er man tilbøjelig til at pege for ensidigt på udgiftskontoen, og det slås hen, hvad det koster at ligge stille.

Det forhold, at der på en snes byggepladser landet over blev arbejdet praktisk taget uafbrudt vinteren igennem, beviser dog, at positivt indstillede arbejdere og mestre kunne overvinde vanskelighederne, og der var fuld tilfredshed såvel fra arbejdernes som fra mestrenes side.

Dog lød stadige klager over arbejdstøjet. Der savnes et initiativ, som samtidig med at løse arbejdstøjproblemet i det hele taget også løser vinterbeklædningens problemer. Det hævdes af og til, at der ingen problemer er - man kan få, hvad man vil idag, når man bare vil betale for det. Alene betalingen er dog et problem, men man kan naturligvis kalde det noget andet. For mig at se ligger der i en hensigtsmæssig beklædning af hele landets arbejdsstyrke en stor, endnu uløst opgave, der måske særlig føleligt trænger sig på ved vinterbyggeri,

fordi man ganske simpelt ikke kan holde varmen i den sædvanlig brugte model (hvid habit med diverse uldne veste og trøjer og tørklæder). Hænger man flere lag på, kan man ikke røre sig. Det duer ikke.

Indtil spørgsmålet er løst i sin helhed, får man den bedste hjælp hos de forholdsvis få forretninger, der har arbejdstøj som speciale, og som utvivlsomt allerede har en del erfaringer med hensyn til vinterbeklædning.

I det byggeri, der fortsatte hele sidste vinter igennem, var næsten alle normale typer byggeri repræsenteret, lige fra parcelhuset til det helt store byggeri, etageboliger, skoler og råduse.

Man kom først igang på de pladser, der havde ligget stille, fordi det var umuligt for folkene at opholde sig på stilladset, men hvor man på grund af fornuftige foranstaltninger iøvrigt kunne gå igang, så snart vejret blev mere skikkelig.

Forårstøvejret begyndte den 26. februar, og nu kom arbejdet langsomt igang overalt, for en del afhængigt af jordens optøning, som foregik meget langsomt, da det vedblev med skiftende frost og tøj i det meste af marts, således at der ikke var fuld aktivitet på alle byggepladser før henimod slutningen af denne måned.

Og hvad blev så denne vinters erfaringer!

Det var et hovedindtryk, at det gik godt. En del urimelige stop og enkelte byggepladser triste erfaringer kan ikke præge helhedsbilledet, der viser, at det går jævnt godt fremad, og i betragtning af den korte årrække, hvori man systematisk har arbejdet med vinterbyggeriet herhjemme, er det imponerende, hvad der er nået.

Et særligt træk ved sidste vinter var, at projekteringen mange steder var bagud, så arkitekter og ingeni-

ører - uden selv at ville det - blev en alvorlig bremse på byggeriet i stedet for stadig at kunne lægge pres på for at komme videre.

Planlægning m. m.

På større byggepladser er det en almindelig fejl at ville holde det hele igang i stedet for i vintermånederne at søge kræfterne og materiellet koncentreret om en mindre del af bebyggelsen. Det kan selvfølgelig nødvendiggøre ændringer i arbejdsgangen og et mere intimt samarbejde mellem de forskellige fag at få samlet arbejdsstyrken på et mindre afsnit af bebyggelsen. Men samarbejde mellem fagene er i sig selv en god ting, og begrænsningen af vinterbyggepladsens omfang gør de nødvendige foranstaltninger mere overkommelige og byggepladsen som helhed mindre sårbar for de vanskeligheder, der givet følger med om vinteren.

Vinterudvalg

Når betydningen af samarbejdet mellem fagene er nævnt, er det naturligt tillige at nævne den store betydning, det erfaringsmæssigt har også at samarbejde indenfor det enkelte fags led, således at de, der skal udføre arbejdet, bliver taget med på råd.

Det er hidtil gået bedst, hvor man er startet med et møde i skuret, og hvor ikke blot formænd, men også valgte repræsentanter for svende og arbejdsmænd deltager i hyppige - måske i særlige situationer daglige - vinterudvalgsmøder, hvor man ganske kort lægger planer for den nærmeste fremtid.

Vinterbyggeri er ikke noget, en bygherre eller mester kan vedtage. Det er noget, alle på byggepladsen skal blive enige om, så man går ind for sagen og ved stadig kontakt mellem de forskellige parter undgår situationer, der kan bringe stop.

F.eks. kan sne-rydning på et givet tidspunkt være nødvendig. Sne har

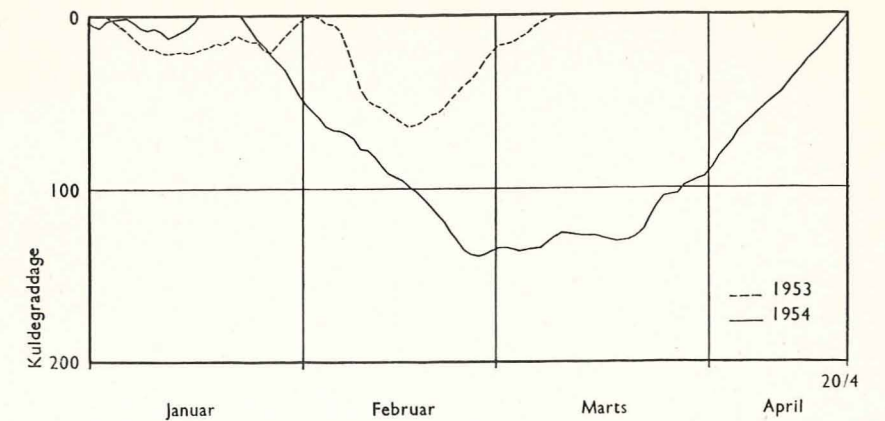


Fig. 2. Kuldegraddage beregnes ved trinvis summation af døgnet middeltemperatur med fortegn. I vinteren 1954 (nederste kurve) har den lange uafbrudte kuldeperiode indtil slutningen af februar medført en stor opsamling af kulde i jorden.

forårsaget mange stop. Ved et møde i skuret, hvor man får diskuteret tingene til bunds, kan man finde ud af, at det slet ikke er så uproduktivt at flytte sne, hvis man f.eks. blot skal bruge en time til det, for at kunne arbejde i 6 eller 7 timer.

Jordarbejde

Udgravning for kælder og fundamenter blev ofte foretaget uden hensyn til den forestående vinter. På store byggepladser var det almindeligt at se udgravning for alle afsnit samtidig, og før man nåede frem til kloakarbejde og fundamentstøbning, måtte store mængder nedskreden frostjord først fjernes.

Hvor det ikke er muligt at få denne del af byggearbejdet - ikke alene jordarbejdet, men også de efterfølgende arbejder - overstået, så man kommer op af jorden, før den egentlige vinter sætter ind, må man søge udgravning foretaget umiddelbart før og i samme tempo som de efterfølgende arbejder. Denne fremgangsmåde medfører, at man må disponere over ofte betydelige mængder halm til at dække jorden med før udgravningen.

Det vil dog ofte være nødvendigt at udgrave større afsnit ad gangen, og disse må så efter udgravningen beskyttes effektivt med halm.

I alle tilfælde halm - masser af

halm - som man går og bander over, når man vader rundt i det om vinteren, og ikke mindre, når man skal have det fjernet igen om foråret. Halm er endnu et fremmedelement, man ikke rigtig har vænnet sig til at omgås på danske byggepladser.

Hvor det har været brugt som isolering af fundamenter, kan det være svært at få op af udgravningen igen, når det mere eller mindre er dækket af nedfalden jord. Der er derfor muremestre, der stærkt går ind for i stedet for halm at bruge tilfyldning med grus, ligesom grus også andre steder kan erstatte halm som isoleringslag.

Halm er efter brugen kun til besvær, medens gruset kan bruges til mangfoldige formål.

Trods den megen snak her om halm og jordarbejde bør det absolut stå fast, at det er både dyrt og besværligt vinterbyggeri at kæmpe mod jord og vand og frost og sne og pløre. Man må fri af det, før vinteren sætter ind.

En ting, man skal tænke på, hvor man samtidig har halm, forskalling m.m. og evt. tændte koksgrøder, er naturligvis brandfaren og den nødvendige vagt af hensyn hertil. Det er værd at mærke sig, at den i almindelighed af bygherren tegnede brandforsikring dækker tilførte ma-

aterialer og endeligt arbejde, men ikke entreprenørens maskiner, værktøj, stillads, forskalling m. m.

Betonarbejde

Luftindblandingsmidlerne viste deres duelighed. Både indblandingen og kontrollen med luftprocenten gik let og gnidningsløst ind i den almindelige rytme, og resultatet svarer både arbejds- og kvalitetsmæssigt til forventningerne. Det var bare - som det ovenfor er omtalt - for få byggepladser, der benyttede denne nye hjælp.

Foreløbige retningslinier for fremstilling og anvendelse af luftindblandet beton vil blive udgivet af Dansk Ingeniørforening i efteråret 1954, og en populær anvisning, der er under udarbejdelse af dr. techn. E. V. Meyer, vil blive udgivet af Statens Byggeforskningsinstitut.

Vinteren bekræftede endvidere, at det er en stor fordel at have damp på en byggeplads, hvor der er væsentlige betonarbejder, fordi dampen, nu da man efterhånden er ved at være fortrolig med den, gør sig nyttig til meget andet end blot opvarmning af betonen.

Størst opmærksomhed påkaldes dog af »flammekasteren«, der har vist sig at være et håndterligt og effektivt vinterværktøj, - mange synes uundværligt.

Tildækningsmateriale til forme og udlagte jern til jernbeton- og hulstensdæk manglede på flere byggepladser. På større byggepladser forekommer det ofte uoverkommeligt at dække til, og de mindre tager chancen. Det er imidlertid dårlig økonomi. Sne har tilbøjelighed til altid at komme overraskende, og den er dyr og besværlig at få fjernet igen mellem udlagte jern og hulsten. Der bør altid være dækket til, når pladsen forlades om aftenen, uden hensyn til om himlen er nok så klar. Der er måske grund til her

at nævne, at der ofte er mulighed for at leje presenninger til rimelige priser.

Sammenstøbning i frostvejr af færdigfremstillede elementer volder stadig nogen vanskelighed. Brugen af sådanne elementer kan dog på anden måde give så store fordele, at det er vigtigt, at også dette problem løses.

Endelig skal omtales sikring mod frosthævning, som indgår i Boligministeriets bestemmelser vedrørende vinterbyggeri, september 1953, pkt. 4: »Funderede kældervægge og kældergulve skal beskyttes effektivt mod frosthævninger ved isolering samt ved lukning og eventuelt opvarmning af kælderen«.

Det er ikke nogen overenskomstmæssig foranstaltning - og kan derfor ikke kræves afholdt for entreprenørens regning - men eventuelle skader falder alligevel tilbage på entreprenør og bygherre.

Erfaringerne fra sidste vinter går ud på, at der ofte reageres alt for sent. Først når følgerne af frostens indtrængen sporedes, ved synlige revner i beton og murværk, kørtes tildækningsmateriale ud til byggepladserne, men så var det for sent at tildække.

Det er naturligvis en ikke ringe gene at have tildækningsmateriale liggende, og det koster noget såvel at anskaffe det som at få det fjernet igen. Men følgerne af, at frosten trænger under kældergulve og fundamenter kan - foruden de alvorlige ødelæggelser det ofte medfører - forsinke færdiggørelsesmulighederne eller medføre dyre efterreparationer af pudsevner og sprængte kældergulve, som den sidste vinter gav mange eksempler på.

Her er et område, hvor der ikke må tages nogen chance.

Der kan ikke være tvivl om, at det betaler sig at tildække i en vinter som den sidste. Spørgsmålet er blot, på hvilket tidspunkt denne

tildækning skal finde sted. Når den, som mange steder i år, blev udført for sent, er pengene hertil givet dårligt ud.

Statens Byggeforskningsinstitut har i anvisning nr. 17 »Betonstøbning om vinteren« et afsnit om frysning af jord og et om underfrysning. Disse afsnit giver værdifulde oplysninger i forbindelse med ovennævnte spørgsmål (fig. 3), og det er værd at mærke sig, at det foruden jordartens frostfarlighed og andre betydende forhold mere er *antallet* af kuldegraddage (fig. 2) end stærk frost, der har betydning. En længere periode kan endda med skiftende frost og tøj, og uanset at man ikke når op på store kuldegrader - meget vel medføre de frygtede frostskafer.

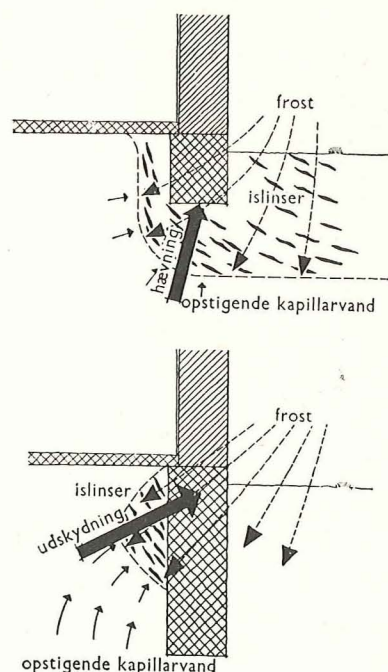


Fig. 3. Frostens virkning på fundamenter (48 K 17).

En uensartet kuldepåvirkning på et fundament kan bevirke, at fundamenterne hæves eller trykkes udad, idet rumfangsforøgelsen i jorden ved islinse-dannelse sker imod kuldens indtrængningsretning.

Murerarbejde

Enkelte nætter med frost gav i vinterens milde og fugtige første

del anledning til en del frostskafer på nyopført murværk, hvor man havde alm. tegl som facadesten og Leca-mursten som bagmur. Leca-stenene kunne ikke som tørre teglsten sugede mørtelvandet til sig, og blot nogle få graders nattefrost gjorde derfor bagmurens fuger tykkere, så man om morgenen fandt murværket presset udad i en bue. Særlig hårdt gik det ud over vinduespiller, som kunne krumme 4-6 cm ud af lod. Meget gik på plads igen i løbet af en formiddag, men der var også meget, der måtte laves om igen.

Det var en trist indledning til et vinterbyggeri. Nogle steder turde man ikke fortsætte med Lecasten, men gik over til mangelhulsten eller savsmuldsten. Andre steder fortsatte man med Lecasten, men måtte naturligvis udvise særlig omhu med hensyn til beskyttelse mod fugt. Brugte man så sprit eller frostvædske i mørtelen - ja, så gik det, men disse sten er ikke nemme at styre om vinteren. Muligvis vil de nye stenformater vise sig fordelagtige.

På enkelte andre byggepladser havde man tilsvarende besvær med særlig hårdtbrændte sten til facaden. Her er det ikke nok, at mørtelen holdes optøet i baljen - her må selve fugen gøres frostfri ved til sætning af sprit eller frostvædske. Det kan oplyses, at Statens Byggeforskningsinstitut i øjeblikket arbejder på at nå frem til en frostsikker muremørtel.

Andre steder havde man besvær med tilbageliggende fuger på grund af vanskelighed med tilstrækkelig udkransning af den frosne fuger under opmuringen og den senere afrensning af stenedes kanter under fugearbejdet.

Mørtelværkerne klarede sig lige akkurat igennem med leveringerne. Da sundene frøs til, var de byggepladser, der brugte strandsandsmørtel, lige ved at blive stoppet. Man må nok i det hele taget ønske sig

større lagre af sand på mørtelværkerne.

På byggepladserne kneb det mange steder at få gennemført tildækning af murværk under opmuring, og navnlig vedligeholdelse på grund af blæst, samt tømning af baljerne.

Det er en erfaring ikke alene fra sidste vinter, at mange lejligheder stod færdige til pudsning, da nedfugningen blev standset af frosten, og stilladset derfor ikke kom ned. Stilladsets forankring var i vejen for indsætning af vinduer, så lukning og opvarmning blev umulig. Arbejdet lå således stille på disse byggepladser - sidste vinter indtil frosten helt ophørte sidst i marts måned.

Trods mulighed for fortsættelse af fugearbejdet ved tilsætning af sprit til fugemørtelen overvurderes risikoen ofte, og arbejdet standses. Har man ikke forudset denne situation og undladt at forankre stilladset gennem vinduesåbningerne, går byggepladsen uvægerligt i stå. Der var dog adskillige byggepladser, hvor fugearbejdet blev gennemført i frostperioden med godt resultat.

Det er endvidere en erfaring, at det skorter på effektiv udluftning, når pudsearbejdet foregår i opvarmede rum. Det må i denne forbindelse erindres, at den mest effektive udtørring opnås ved, enkelte gange i løbet af dagen at sørge for en fuldstændig udluftning og ikke ved jævnt gennemtræk hele dagen, hvorved mulighed for at opnå effektiv opvarmning i reglen er udelukket.

Trafik på byggepladsen

Pløje er stadig byggepladsens fjende nr. 1, også, og måske navnlig, hvor det tunge materiel for jordarbejde har holdt sit indtog, maskiner der ikke generes af lidt frost, men som ofte drukner i pløje. Det kan ikke understreges for kraf-

tigt, at det gælder om at få afvandingen etableret så tidligt som overhovedet muligt. - *Veje og kloaker må fremmes som de første byggepladsarbejder.*

Det er endvidere ikke ualmindeligt, at veje og adgangsstier henligger i et uforsvarligt ælte eller næsten ufarbare på grund af is og sne. Bortset fra det tidsspilde og roderi det forvolder, fremmer det så afgjort arbejdslysten, hvis der holdes nogenlunde rene og gode adgangsstier mellem vej, skure og bygninger, eventuelt ved henlægning af opklodsede stilladsbrædder.

Sikring af vandtilførslen

Trods overenskomstmæssig isolering, frøs de vandrette koldtvalsledninger flere steder, og isoleringen var - når vandet frøs i ledningen - mere til gene end til gavn, fordi den vanskeliggjorde lokalisering og optøning eller udskiftning af røret.

De fleste steder sørgede man da også for fuldstændig daglig aftapning af vandinstallationen, og hvor en sådan ikke kunne gennemføres for de vandret liggende ledninger, blev disse elektrisk frostsikret, som angivet i SBI, anvisning nr. 17.

Økonomi

Som tidligere berørt - og som det er erfaret af enhver der har beskæftiget sig det mindste med vinterbyggeri - står de uklare retningslinier for, hvem der skal betale, i vejen for en gnidningsløs planlægning og udvikling.

Indtil der foreligger et erfaringsmateriale af tilstrækkeligt omfang og med den pålidelighed, nogle års praksis giver med hensyn til udgift og gevinst og disses fordeling mellem parterne, må man søge holdpunkt i eksempler fra byggepladser, hvor vinterbyggeriet under forskellige forhold har været gennemført.

Dog må det formentlig allerede på det nu eksisterende grundlag være muligt - om man kunne koordinere hidtil gjorte erfaringer - at opstille visse retningslinier for forde-

ling af vinterbyggeudgiften mellem byherre og entreprenør, således at dette kan optages i kontrakten. Jeg tror derfor, at *tiden er inde til nu at rejse et initiativ, der over en*

bred front kan løse de økonomiske spørgsmål omkring vinterbyggeriet, og jeg vil slutte med at opfordre de interesserede parter til at samles om denne opgave.