

BYGGNADSINDUSTRINS VÄDERBEROENDE

Seminarieuppsats i företags-
ekonomi, B-nivå

av

Tomas Haag

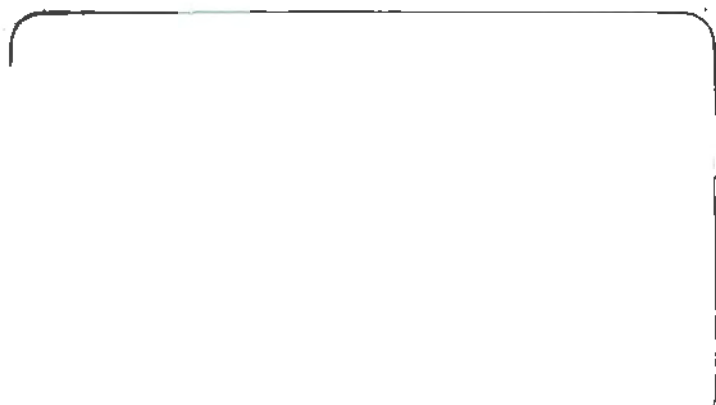
SMHI Rapporter

METEOROLOGI och KLIMATOLOGI

Nr RMK 11 (1978)

SVERIGES METEOROLOGISKA OCH HYDROLOGISKA INSTITUT





BYGGNADSINDUSTRINS VÄDERBEROENDE

Seminarieuppsats i företags-
ekonomi, B-nivå

av

Tomas Haag

SMHI Rapporter

METEOROLOGI och KLIMATOLOGI

Nr RMK 11 (1978)

ISSN 0347-2116

SVERIGES METEOROLOGISKA OCH HYDROLOGISKA INSTITUT
Norrköping 1978

BYGGNADSINDUSTRINS VÄDERBEROENDE

Seminarieuppsats i företagsekonomi,
B-nivå

Linköpings universitet, vårterminen 1978

Tomas Haag

SAMMANDRAG

Bakgrund:

Syfte:

Att studera byggnadsindustrins väderberoende samt hur en för branschen ändamålsenlig väderprognos bör utformas

Avgränsningar:

Endast husbyggnadssektorn beaktas

Arbetets genomförande:

Litteraturstudier samt diskussioner med meteorologer och arbetsledare ligger till grund för arbetet

Resultat:

Byggnadsindustrin är, och kommer att vara, beroende av vädret. Genom en ändamålsenlig väderprognos kan arbetet planeras effektivt. En byggprognos är både företagsekonomiskt och samhällsekonomiskt lönsam

I N N E H Å L L S F Ö R T E C K N I N G

	Sida
1. <u>Inledning och sammanfattning</u>	1
2. <u>Planering</u>	4
2.1 Allmänt	4
2.2 Systematisk arbetsberedning	4
2.3 Planeringens flexibilitet	7
3. <u>Byggmetodernas väderberoende</u>	9
3.1 Allmänt	9
3.2 Murning, putsning	10
3.3 Gjutning	11
3.4 Markarbeten	11
3.5 Takläggning	12
3.6 Fasadbeklädning med plastplattor	12
3.7 Kranar	12
3.8 Målning	12
3.9 Elementbyggande	12
4. <u>Arbetskraften</u>	13
4.1 Utomhusarbete	13
4.2 Skråindelning	13
4.3 Permittering	13
4.4 Yrkesskador	14
4.5 Arbetslöshet	14
5. <u>Prognos för byggnadsindustrin</u>	16
5.1 Lokalklimat	16
5.2 Prognosområde	16
5.3 Ingående väderelement	17
5.4 Morgonprognosen	18
5.5 Eftermiddagsprognosen	18
5.6 Framtid	18
6. <u>Distribution</u>	19
6.1 Allmänt	19
6.2 Telex	19
6.3 Direktkontakt med vädertjänsten	19
6.4 Telefonsvarare	19
6.5 Framtidsperspektiv	20

		Sida
7.	<u>Företag - samhällets värdering</u>	21
8.	<u>Prognosens ekonomiska värde</u>	23
8.1	Distributionskostnad	23
8.2	Prognoskostnad	23
8.3	Byggnadsindustrins nytta av ändamåls- enlig väderinformation	23
8.4	Cost - benefit	25
8.5	Jämförelse med andra länder	25
8.6	Slutsats	26

B I L A G O R

1.	Instruktion för SMHI
2.	Vädermerkostnader
3.	Temperatur-vinddiagram
4.	Arbetslösheten - säsongmönster
5.	Enkäter

1. Inledning och sammanfattning

1 SMHI (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut) är ett
icke affärsdrivande verk underställt kommunikationsdepartementet.
Enligt instruktionen för SMHI (bilaga 1) har institutet till upp-
gift att enligt vetenskapens fordringar och med hänsyn till nä-
5 ringslivets och försvarets behov inhämta tillförlitlig kännedom
om Sveriges meteorologi och hydrologi. Det åligger vidare insti-
tutet att göra resultaten tillgängliga genom väderleksrapporter,
månads- och årsskrifter samt avhandlingar och uppsatser. Slutli-
gen får institutet utföra undersökningar och utredningar på upp-
10 drag av offentlig myndighet eller enskild. För sådana uppdrag
äger institutet uppbära ersättning enligt grunder som fastställs
av Kungl Maj:t.

Enligt budgeten för 1977/78 upptar uppdragsverksamheten 22%
15 (≈16 milj). Ett önskemål är att uppdragsverksamheten ökar.

SMHI samlar dagligen in en stor mängd väderinformation från hela
världen. Allt detta material och SMHI:s "know how" utnyttjas för
närvarande inte optimalt inom alla samhällssektorer. Genom att sam-
20 manställa och distribuera den redan befintliga informationen i en-
lighet med avnämarens behov skulle en större mängd branscher kunna
ha nytta av SMHI:s tjänster. Detta stämmer väl med det klassiska pa-
retokriteriet "Samhällets välfärd har stigit om ingen har fått en
minskad nytta samtidigt som åtminstone någon fått det bättre" och
25 stämmer även med statsmakternas önskemål om ökad uppdragsverksamhet.

Ett problem är att behov sällan preciseras förrän avnämaren fått
erfarenhet av och lärt sig att använda den nya produkten. En ut-
ökad marknadsundersökning med efterföljande produktutveckling
30 tillsammans med en mer regional distribution kommer att visa på
nya och för närvarande inte helt kända behov.

Inom ramen för SMHI-utredningen pågår utredningsarbete för att
pröva inriktning och omfattning av SMHI:s verksamhet utifrån en
35 bedömning av efterfrågan på SMHI:s tjänster. Efterfrågan skall
bedömas efter olika samhällssektorerers behov av meteorologisk och
hydrologisk information.

1 Redan 1969 visade en undersökning vid Svenska Byggnadsentreprenörsförbundet att byggnadsindustrin var intresserad av en bransch-anpassad väderprognos.

5 Följande arbete syftar till att sondera byggnadsindustrins väderberoende samt hur en för branschen ändamålsenlig väderprognos bör se ut och distribueras.

Byggnadsindustrin är som näringsgren mycket betydande för samhällsekonomin. Den svarar för ca 8% av BNP och sysselsätter ca
10 200 000 årsarbetare.

Under senaste 10-årsperioden har det lagts ner mycket arbete för att nå en rationellare byggnadsproduktion. Detta främst genom ut-
15 arbetandet av den så kallade systematiska arbetsberedningen.

Den syftar till att förebygga störningar och minska konsekvenserna av dessa. Då skall speciellt intresse ägnas åt de mest störningskänsliga punkterna och här måste vädrets inverkan på vissa
20 arbetsoperationer beaktas. Gör man klart för sig vilka arbetsoperationer som är beroende av de olika väderelementen samt ritar in försvarsåtgärder och skyddade reservarbeten i planerna kan man, med hjälp av en ändamålsenlig väderprognos, fatta säkrare beslut om vilka åtgärder som skall utföras.

25 Genom att utnyttja denna "byggprognos" kan arbetsledningen två ggr/dag fatta beslut över arbete vid väderberoende arbetsoperationer med hjälp av färsk prognos. Detta medför att försvarsåtgärder används endast då de behövs men då i god tid. Samt att
30 det vid mycket dåliga förhållanden finns reservarbeten planerade som kan påbörjas utan dyrbara uppehåll, dessutom slipper man dyrbara överraskningar vid väderomslag.

Med ändamålsenlig väderinformation menas en regional prognos med
35 de väderelement som är av vikt för byggnadsindustrin samt att denna byggprognos distribueras på ett lämpligt sätt. Regionernas storlek kommer att variera så att man får så stora regioner som möjligt med "samma" väder. Statens Vägverk har delat in landet i 24 olika regioner vid beställning av sina "vägprognoser". Det är
40 en beprövad indelning som anses vara användbar.

1 "Byggprognosen" är tänkt att skickas ut två ggr/dygn. Morgonprognosen skall vara en 12-timmars prognos med utförlig beskrivning av de viktiga väderelementen samt ev varningar för kommande väderomslag.

5 Eftermiddagsprognosen skall översiktligt beskriva nattvädret (temperatur, vind, nederbörd) så att arbetsledaren kan besluta om försvarsåtgärder till natten, samt en 2-dygns prognos för att ge möjlighet att i stort planera arbetet i förväg.

10 Distributionen blir i dagsläget smidigast med ett telefonsvararsystem. Detta medför extraarbete vid inläsning och ändring av texten, men uppväges av att avnämaren har mycket lätt att nå informationen, samt att den är tillgänglig hela dagen.

15 Ser vi några år fram i tiden kommer text-TV att helt dominera genom dess möjlighet att lagra information i mycket stor mängd, både bild och text, samt avnämarens möjlighet att själv välja vad han vill veta.

20 Tyvärr förekommer inte, åtminstone inte publicerade, några försök med "byggprognoser" i något land men det arbetas med näringsgrensinriktad meteorologisk information på akademisk nivå i flera länder.

25 En "byggprognos" har både ett företagsekonomiskt och samhällsekonomiskt värde. Det enskilda företagets vinst av prognosen är svår att beräkna då en stor mängd faktorer har avgörande inverkan på slutresultaten, t ex arbetsledningens förmåga att utnyttja prognosen, företagets resurser, arbetskraftens flexibilitet o s v.
30 Det är även svårt att beräkna "vinst" av bättre arbetsförhållanden, minskade skador, insparad tid genom att i förväg planera för vädret o s v.

35 Den sammanlagda vinsten för branschen är något lättare att beräkna. Det anses realistiskt att rädda minst 1% av branschens väderberoende (0.6% av branschens tillskott till BNP) genom att använda "byggprognosen". Omräknat i pengar blir det för Sverige i storleksordningen 100 milj kr/år.

2. Planering

2.1 Allmänt

- 1 Olika företag har givetvis skilda planeringsmetoder. Metoderna varierar med företagets storlek, behov av externa arbetsinsatser, vana vid arbetet, ledningens inställning till planering o s v. Under den senaste 10-årsperioden har det satsats mycket på att
5 nå en rationellare byggnadsproduktion främst genom en förbättrad planering ¹⁾.

10	OPERATIONENS TOTALTID					DRIFT- AV- BROTTS- TID
	DRIFTTID					
	METODTID		ARBETSPLATS- TILLSKOTTSTID			
	SKAPAR- TID	METODTILL- SKOTTSTID	ARBETS- FREKVENT TID	TIDS- FREKVENT TID		

- 15 En god planering skall minska metodtillskottstiden (arbete som tillkommer på grund av metoden och ej hänförs sig till direkt operation) och arbetsplatstillskottstiden (tillskottstid p g a hinder, väntan, störningar hänförs till omständigheter på arbetsplatsen).

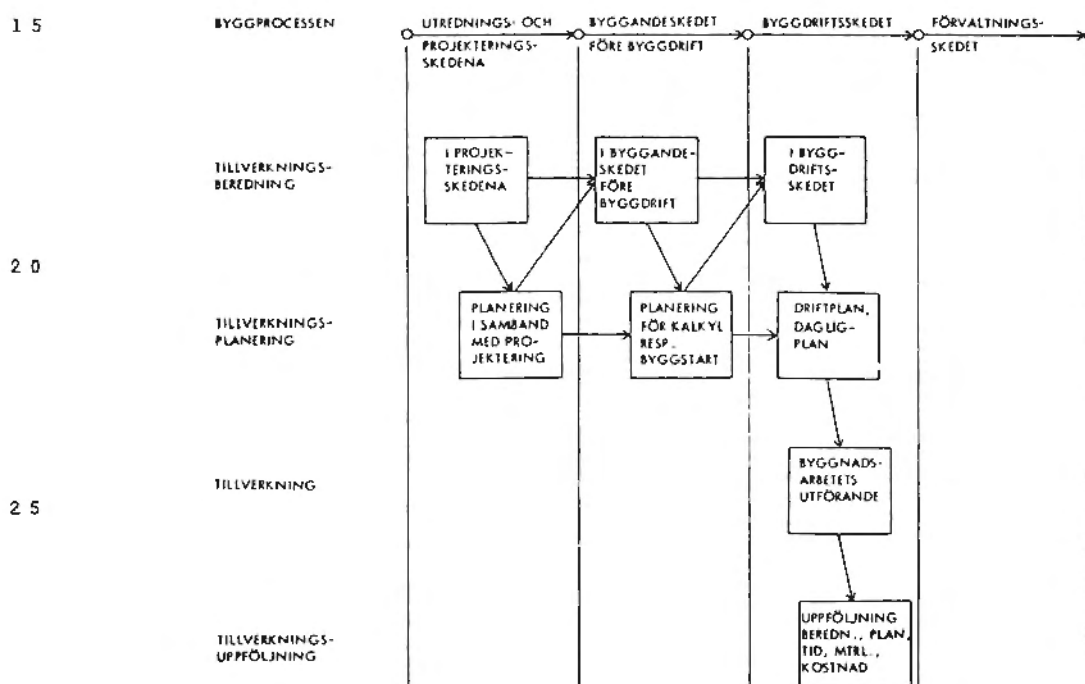
- 20 Detta skall vara möjligt genom att en noga genomtänkt nätverksplanering minskar byggplatsens störningar. Driftavbrottstiden, d v s avbrott på mer än 1 timme, bearbetas däremot inte. Detta är beklagligt då störningar på grund av vädret oftast blir längre än 1 timme och klassificeras som driftavbrott. Dessa störningar är av stor vikt då byggverksamheter till 45% är beroende av vädret ²⁾. Märkligt nog har möjligheten att genom ändamålsenliga väderprognoser minska risken för väderorsakade driftsavbrott helt
25 negligerats. I stället har det helt satsats på utveckling av tekniska försvarsåtgärder.
30

2.2 Systematisk arbetsberedning ³⁾

- Planer för systematisk arbetsberedning har utarbetats genom teoretiska studier, diskussioner och gruppöversök med erfarna arbetsplanerare. Det finns dock en viss ovilja mot detta ökade administrativa planerande, många arbetsledare föredrar att lösa problemen direkt på arbetsplatsen när de uppkommer.
35

1 Fler och fler börjar dock inse fördelarna med en god planering och inom några år är troligen den systematiska arbetsberedningen en rutin inom byggföretagen.

5 Den systematiska arbetsberedningen syftar till att förebygga störningar och konsekvenserna av dem. Med systematisk arbetsberedning avses en systematisk genomgång i god tid av det arbete som skall utföras vad beträffar erforderliga delarbeten och resursinsatser samt precisering av materialinsatser, resursinsatser, hjälpmedel, yttre påverkan och administrationsinsats. Ar-
10 betsbereidningen spänner hela vägen från de första planerna fram till slutet av förvaltningsskedet, men för denna rapport är endast tillverkningsskedet av intresse.



3 0 *Planering och beredning i varv.*

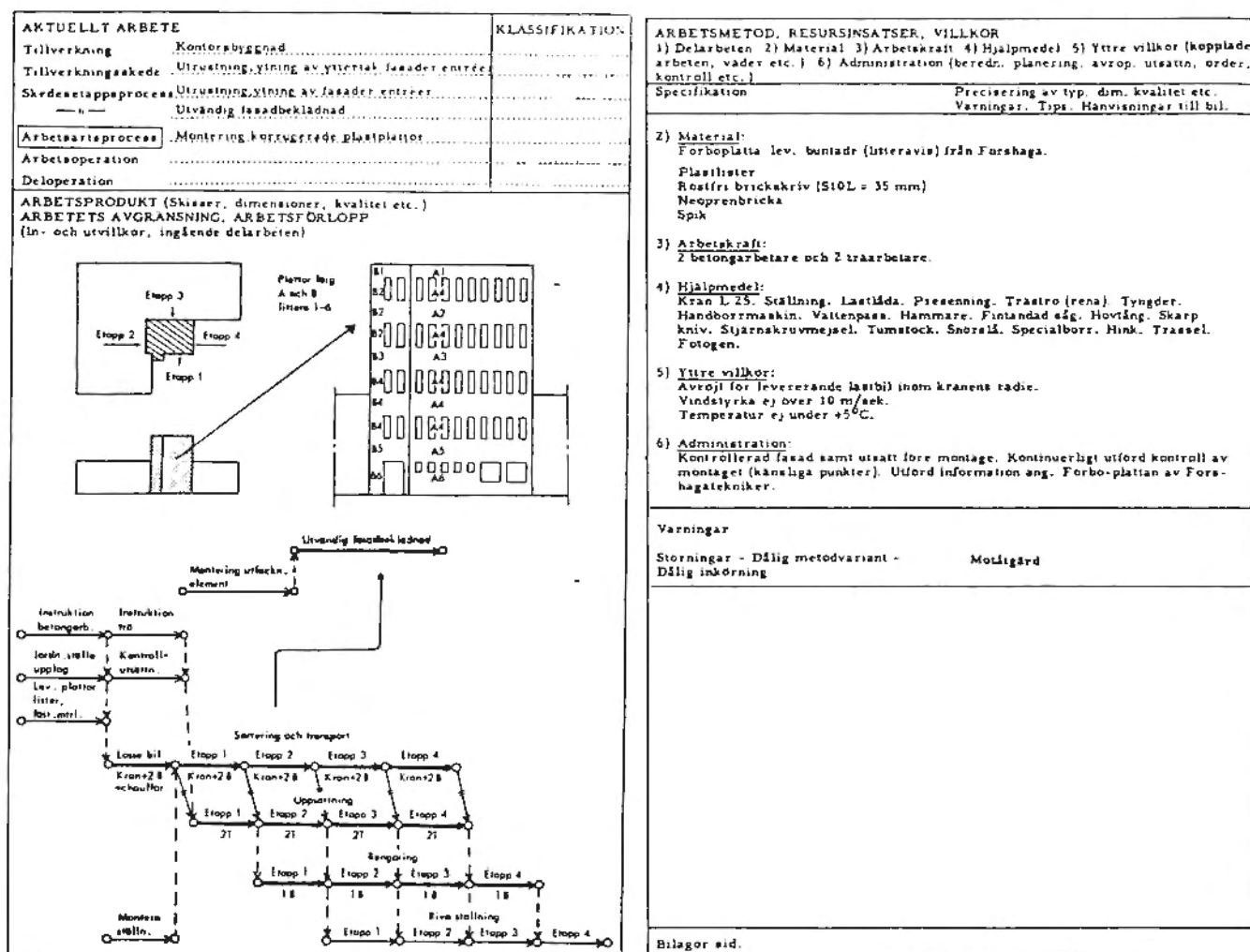
Figuren visar hur funktionerna i tillverkningsskedet kopplas till resurserna och hur beredning och planering utföres i varv
3 5 alltifrån projektering till byggnation. I byggnadsskedet gäller det att finna "rätt metod" och förbereda "rätta insatser" av resurser och yttre villkor för den valda metoden.

Byggdriftskedet

BEREDNINGSINSATSER		BEREDNINGSPRODUKTER	ARBETSFÖRLOPP
RÄTT METOD OCH RÄTT ARBETSFÖRLOPP	<u>Alternativkalkyl, Metodval</u>		
	<u>Strukturplan</u>	metodbeskrivning	
	<u>Resursbalansering</u>		
RÄTTA INSATSER TILL ARBETSFÖRLOPPET	<u>Materialinsats</u> Inbyggn.- och fästmaterial	avropsplan, förpackningslista, lastnings- och lossningsplan etc.	
	<u>Fysisk arbetsinsats</u> Arbetare	personurval, arbetsbeskrivning, skyddsanvisning etc.	
	<u>Hjälpmiddelsinsats</u> Maskiner och utrustning, drivmedel	smörj- och skötselinstruktion, ritning på strävor, bockar, mallar, tolkar, reservdelsförteckning etc.	
	<u>Yttre villkors påverkan</u> Väder, vind Kopplade arbeten	beredning av intäckning o reserv- arbete, anordnade av buffertar etc.	
	<u>Administrationsinsats</u> Arbetsledning och kontroll	utsättningsritning, kontrollplan, ritningsleveransplan etc.	

- 1 Alla dessa insatser syftar till att inom sina ramar finna rätt metod och få den att fungera utan störningar. Beredningen kan drivas ner till olika detaljeringsnivåer. Dessa bestäms av arbetets förutsättningar d v s arbetarens vana, ledningens vana,
- 5 kraven på samverkan, yttre villkor o s v. När alla förplaner är utförda skrivs planer för de arbeten som skall utföras. Dessa planer samlas i en "beredningsbank" och är färdig att användas.

Exempel på arbetsplan



2.3 Planeringens flexibilitet

Oavsett planeringsmetod är det intressant att studera planeringens flexibilitet. Den är beroende av en mängd faktorer men huvuddelen av dem beror i sin tur på byggets storlek. Skilda undersökningar visar att små byggen önskar 2-dygns väderprognoser för att kunna anpassa planeringen mest optimalt, medan de större byggnadsfirmorna önskar 12-tim prognos.

Små byggen har inte själva alla de resursinsatser som är nödvändiga vid arbetet. De måste beställa vissa material, arbetsinsatser eller komplettera försvarsåtgärderna. Ett mindre bygge är ej så styrt av stora beställningar. Detta gör att de mindre bygget lättare kan flytta arbetsmoment i tiden och är troligen förklaringen till att de främst önskar rullande 2-dygns prognoser.

1 Stora byggen är en komplex enhet som bör arbeta kontinuerligt för
att klara de tids- och kostnadskrav som ställs på ett större
byggnadsprojekt. De är mer låsta av tidigare leveransbeställning-
ar och har hela arbetsstyrkan på plats. Å andra sidan har de många
5 arbeten på gång samtidigt och på olika platser i bygget. Detta
möjliggör förflyttning av arbetsinsatser mellan olika arbeten
inom bygget. Detta torde vara skälen till att de önskar 12-tim-
mars prognoser. Svårigheten är att överblicka alla väderberoende
arbeten och vilka lämpliga försvarsåtgärder eller reservarbeten
10 som är tillgängliga.

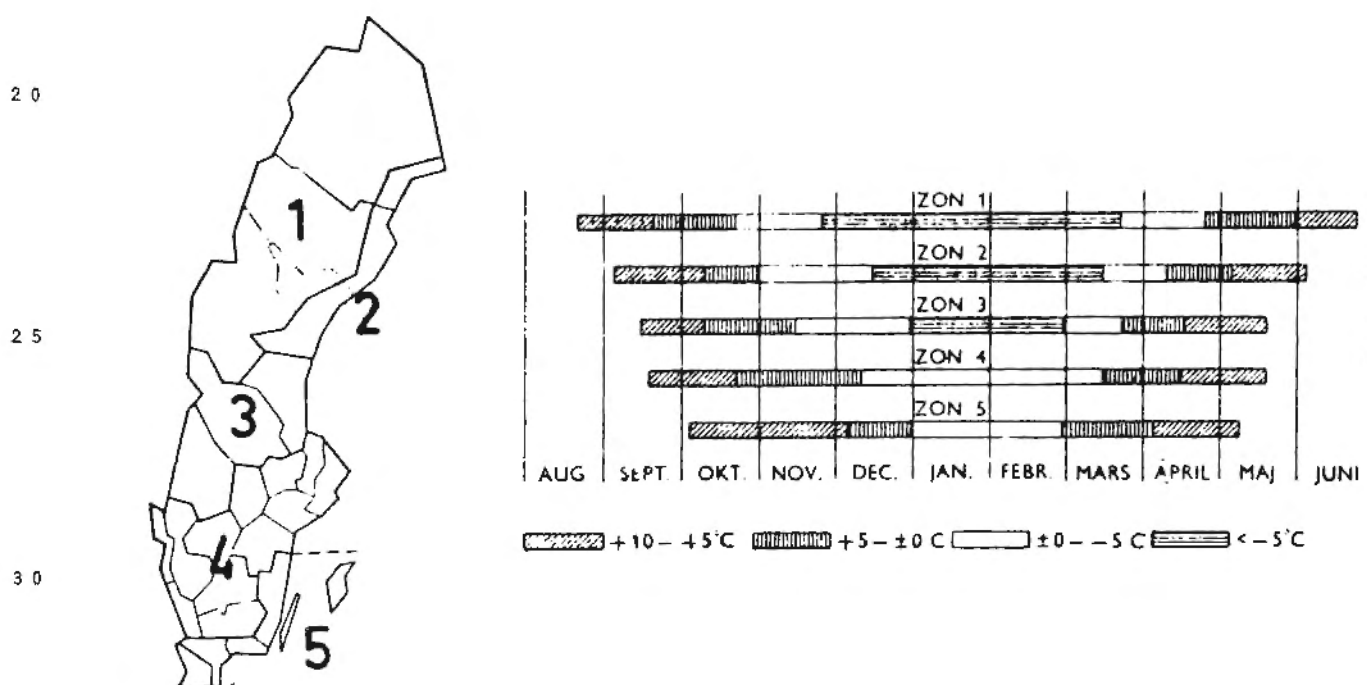
Här kommer den systematiska arbetsberedningen in i bilden. Vid
uppförande av planerna måste planeraren göra klart för sig hur
och i vilken grad arbetsmomentet är beroende av olika väderele-
15 ment. Här bör biläggas en ny plan för hur och vilka för-
svarsåtgärder som skall anpassas till olika situationer, lämp-
liga reservarbeten bör också vara planerade på samma sätt. Har
man denna planering kan man med hjälp av "byggprognosen" i god
tid utföra försvarsåtgärder alternativt ändras till reservar-
20 betet utan onödigt tidsspill eller eftersatt kvalitet.

3. Byggmetodernas väderberoende

3.1 Allmänt

I Sverige bygger vi året runt, trots besvärliga yttre omständigheter orsakade av vårt klimat. Nära hälften av all byggverksamhet är beroende av vädret och problemen uppstår främst på vintern, som för byggnadsindustrin börjar vid temperaturen $+5^{\circ}$. Ett enkelt sätt att komma ifrån svårigheterna, vore att lägga ned byggverksamheten under den besvärliga tiden. Men byggstopp medför produktionsbortfall, ökade kapitalkostnader och arbetslöshet. Stoppas byggande påverkas även andra branscher. Merkostnaderna varierar beroende på vinterområde, byggstart och storlek på bygget (bilaga 2). Många parter är inblandade i en byggprocess och ur samhällets synvinkel är det lönsamt att bygga året runt.

Byggnadsstyrelsen har därför infört bidrag och lönetillägg för vinterproduktion. Landet har delats in i 5 zoner baserade på isotermer för medeltemperatur och nederbördskurvor.



Om det tekniska resultatet skall bli gott och merkostnaderna låga är det viktigt att känna till de olika arbetenas väderberoende samt vilka försvarsåtgärder som kan användas.

1 De skall vara anpassade för att klara kraven på arbetet men ej
 överdimensioneras då det medför extra kostnader. Är det viktigt
 att kunna informeras om kommande väder? Behov av en "byggprognos"
 finns under hela året men är främst ekonomiskt motiverad under
 5 vintersäsongen i de olika zonerna.

Alla arbetsmoment är beroende av vädret genom interdependensen
 i byggnadsprocessen. Några av de mest beroende momenten beskrivs
 i det följande.

10

3.2 Murning ⁴⁾, putsning

Vid murningsarbete är temperaturen av stor vikt, här avses tem-
 peraturen på murningsplatsen varför även vinden och fuktigheten
 är viktiga för att bestämma "rätt" temperatur, (jfr bilaga 3).

15 Murningsens kritiska temperatur är 0°C men prognoser för tempera-
 turer under 0°C är även av stor vikt för arbetsledningen när de
 skall besluta om murningsmetod.

I Sverige finns två huvudmetoder som uppfyller svensk byggnorms
 20 (SBN) krav.

"Om temperaturen understiger 0°C vid murning vidtag sådana åtgärder
 att murbruket inte fryser innan det nått erforderlig
 hållfasthet eller att överskottsvattnet i bruket sugts bort innan
 25 bruket fryser.

Armerat murverk får inte muras om det inom två dygn finns risk
 för att temperaturen kommer att understiga 0°C såvida inte sär-
 skilda skyddsåtgärder vidtas".

30

Metod A. Torra stenar, varmt bruk, tillsatser

Metod B. För armerat murverk, isolering och eventuell inbyggnad

Dessa metoder kan uppdelas i en mängd variationer, beroende på
 35 temp, stenarnas sugningsförmåga och kraven på snygga fogar. Här
 är det viktigt för platsledningen att få temp och vindprognoser
 för att välja rätt metod. De kan givetvis planera med en stor
 temperaturmarginal men varje onödig åtgärd är bortkastade peng-
 ar. Dessa variationer har en nedre temperaturgräns för murning
 40 varierande mellan -5°C och -20°C.

1 Vid risk för nederbörd måste färdigt murverk täckas och vid temp under -5°C måste det även isoleras. Intressanta väderelement är temp och vind.

5 Putsning

Vid putsning får temp ej understiga 0°C innan uttorkning sker (1-2 dygn). Detta är en norm som ej kan sänkas genom olika försvarsåtgärder. Finns risk för temp under 0°C måste platsen byggas in och uppvärmas.

10

3.3 Gjutning

Betong har sin kritiska temperatur vid $+5^{\circ}\text{C}$. Enligt betongbestämmelserna får betongtemperaturen inte vara lägre än $+5^{\circ}\text{C}$ vid gjutning om lufttemperaturen är $+5^{\circ}\text{C}$ eller lägre. Vidare måste betongen ha en viss förhärdning innan den tillåts frysa. Det krävs
15 olika förhärdningstid för olika betongkvaliteter, tillsatsmedel och formtyper. Förhärdningstiden varierar mellan 1 och 3 dagar.

Här är temperatur- och vindprognoser av intresse för arbetsledningen när de skall besluta om betongens förvaring innan gjutningen och om tillsatsmedel skall tillsättas. Ner till $\pm 0^{\circ}\text{C}$ räcker
20 det med olika skyddsåtgärder men vid lägre temp fryser ballastmaterialet och måste värmas.

25 3.4 Markarbeten

Vid markarbeten är tjälen oftast den begränsande faktorn. Här måste främst klimatologiska data relaterade till jordarten användas. Vid höst och vår kommer dock "byggprognosen" till användning, eftersom den kalla årstiden börjar och slutar vid olika
30 tidpunkter varje år. Även nederbördsprognoser är av intresse då ett snötäcke kan användas som isolering. Dagens schaktmaskiner klarar tjäldjup på 30-40 cm.

När schaktningen är klar måste marken skyddas mot kyla och nederbörd för att ett effektivt grundarbete skall kunna utföras.
35 "Byggprognosen" hjälper här arbetsledaren att besluta om isoleringsmaterial och eventuell intäckning samt försvarsåtgärder mot nederbörd.

1 3.5 Takläggning

Att lägga tak medför problem speciellt vintertid. Pappläggning bör ej ske när pappen har lägre temperatur än $+5^{\circ}\text{C}$. Vid lägre temperatur blir pappen spröd och svårarbetad.

5

Under tiden mellan pappläggnings och till dess hela takbeläggningen har kommit på plats bör nederbörd undvikas. Måste man täcka taket medför det en extra kostnad samt att transporten av takbeklädningen försvåras. Här är temperaturen $+5^{\circ}\text{C}$ och nederbördsprognoser av intresse.

10

3.6 Fasadbeklädning med plastplattor

Korrugerad plast som fasadbeklädning blir allt vanligare. Dessa plattor bör ej monteras vid temp under $+5^{\circ}\text{C}$ då plasten "hårdnar" och risk för sprickor uppkommer.

15

3.7 Kranar

En byggnadsplats är mycket beroende av interna transporter. Huvuddelen av dessa utförs med kranar. Kranar får ej användas vid vindstyrka över 15 m/s, men även lägre vindstyrkor kan stoppa kranarna beroende på vad som transporteras. Stoppas transporterna medför det att många arbeten drabbas. Prognoser över vindstyrkor och vindriktningar är av stor vikt för planering av alternativa transportsystem, buffertlager och eventuella reservarbeten.

25

3.8 Målning

Målningsarbetets väderberoende varierar med färgtyp, underlag och teknik. Genomgående inverkar luftfuktighet och nederbörd på arbetets genomförande.

30

3.9 Elementbyggande

För gjutning i elementbyggande gäller i stort samma som betonggjutning. Elementbyggnadssystemets utformning bestämmer fogningens väderberoende. I system där fogen har en lastöverförande funktion ställs stora krav på fogen vilket medför temperatur- och nederbördsberoende.

35

I system där fogen endast har en täckande funktion ställs lägre hållfasthetskrav. Vid uppsättning används kranar. Då elementen ofta har en stor yta blir transporten mycket vindkänslig och vindprognoser bör beaktas.

40

4. Arbetskraften

4.1 Utomhusarbete

Människorna på arbetsplatserna utsätts för ökade påfrestningar vid dålig väderlek. När man skall arbeta vintertid vid hårt klimat har vanan betydelse men det är också viktigt att vara klädd på rätt sätt. Den avkylning av huden som sker vid en viss temperatur beror även av vinden. Vid t ex 9 m/s och lufttemperaturen $+5^{\circ}\text{C}$ är avkylningen lika stor som vid -7°C och vindstilla. Detta ekvivalenta värde vid vindstilla kallas effektiv temperatur (bilaga 3).

Produktionen kommer att sjunka dels på grund av olustkänslor och dels genom att hindrande skyddskläder används. Intäckta arbetsplatser och läskärmar kan minska väderpåkänningarna och öka produktiviteten. Vid arbete under $+10^{\circ}\text{C}$ skall det finnas uppvärmda bodar med en innetemperatur av $+18^{\circ}\text{C}$.

4.2 Skråindelning

Byggnadsarbetaren är av gammal hävd yrkesmedveten. Träarbetarna, murarna, betongarbetarna o s v är speciella yrken med speciella arbetsuppgifter. Skråtänkandet håller dock på att luckras upp. De byggnadsarbetare som går ut skolorna idag har fått undervisning även i angränsande yrken, detta för att få en mer "all round" byggnadsarbetare. I och med den låga konjunkturen har det givits tillfälle att utbilda byggnadsarbetare i de olika grenarna samt i nya maskiner och hjälpmedel. Även gemensamma ackord för murare, betongarbetare, träarbetare och rörmontörer har införts. I byggnadsavtalet 1977 står det i lSF "arbetsgivare äger påfordra att arbetare under högst en halv timme före ordinarie arbetstidens början utför för andra yrkesgrupper erforderliga förberedelsearbeten".

Detta medför att planeringen och genomförandet av försvarsåtgärder, undanröjande av väderframkallade störningar och reservarbeten håller på att underlättas.

4.3 Permittering

Det finns inga normer som reglerar arbetet vid otjänlig väderlek utan det är brukligt att lagbasen och skyddsombudet förhandlar med platsledningen om ändrade arbetsuppgifter och eventuell permittering.

- 1 Byggnadsavtalet 1971 §12 "Om arbetet på grund av otjänligt väder-
lek ej kan påbörjas inom två timmar från den ordinarie arbets-
tidens början äger arbetare som inställt sig på arbetsplatsen
och som av arbetsledaren inom denna tid meddelats, att han ej
5 behöver kvarstanna på arbetsplatsen, rätt att uppbära en sär-
skild inställelseersättning."

- Denna inställelseersättning är för yrkesarbetare 40:-. Är karens-
tiden gången får han även gå och stämpla. Detta ger 160:- (karens-
10 tiden är 5 dagar gällande 365 dagar löpande). Dagsinkomsten blir
200:- och den skall beskattas. Är det förutbestämt att arbetaren
ej skall inställa sig under en viss betingelse, ex -15°C, utgår
ingen inställelseersättning. Arbetaren förlorar stora summor på
denna permittering och om "byggprognoser" medför att korttids-
15 permittering blir vanligare kommer fackföreningarna att kräva
andra ersättningsbelopp. Reservarbeten eller undervisning/infor-
mation av skilda slag måste planeras.

4.4 Yrkesskador

- 20 Enligt yrkesskadestatistiken finns det företrädelsevis tre sor-
ters olyckor.
1) Fall till lägre nivå
2) Fall till befintlig nivå
3) Handverktyg
25 Dessa leder årligen till frånvaro i 300 000 arbetsdagar ⁵⁾. Som
förklaring till olyckorna redovisas bristfälliga skyddsanord-
ningar och arbetsmetoder. Dessa förklarar endast varför det
blev en skada och inte vad som förorsakat exempelvis fallet.
Statistik över orsaker i första hand förekommer ej men skydds-
30 ombuden anser att det ofta finns en väderbetingad orsak, då
främst halka och vind.

4.5 Arbetslöshet

- Industridepartementet har undersökt klimatets inverkan på ar-
betslösheten (bilaga 4) under 60-talet. Som arbetslösa har de
35 definierats som är anmälda till arbetslöshetskassan, d v s
även korttidspermitterade. Inte helt oväntat visar undersök-
ningen att den största arbetslösheten är under vintermånader-
na, dec, jan, febr, mars med 20-25% arbetslöshet.

- 1 Även en multipel regressionsanalys har utförts med en mängd klimatdata som förklaringsvariabel. Regressionsprogrammet var tyvärr av "step by step" typ och eftersom flera av variablerna var spridda i tiden blir resultatet ej logiskt. Det enda som
- 5 säkert kan sägas var att någon av temperaturvariablerna genomgående har det högsta förklaringsvärdet.

5. Prognos för byggnadsindustrin

5.1 Lokalklimat

1 När ett byggprojekt startas är det viktigt att studera det lokala
klimatet. Stora variationer kan förekomma inom ganska små områden
i temperatur-, nederbörds- och vindförhållanden. Dessa beror på
variationer i markytans beskaffenhet och förekomsten av höjder,
5 skogar, sjöar och vattendrag som påverkar klimatet.

Större städer skiljer sig från den omgivande landsbygden. Upp-
värmningen från husen och den större omblandningen i luften p g a
den skrovliga staden medför att temperaturen blir högre jämfört
10 med landsbygden. På vintern kan skillnaden bli så stor som 10°C.
På sommaren är också staden varmare än omgivningen. Då luften upp-
värms kraftigt under dagen bildas en uppgående luftström som gyn-
nar bildande av åsk- eller bymoln. Ett stadsområde får på så sätt
mer regn än omgivningarna. Vinden kan variera stort, både till
15 styrka och riktning, beroende på stadsbilden. Denna är speciellt
viktig att studera vid placering av kranar.

Förhållandena är även skilda mellan dalar och höjder. Under vin-
tern och under nätterna söker sig den kalla luften på grund av
20 sin större tyngd till de lägst liggande områdena eller dalarna.
Det ger lägre temperatur och fler nätter med frost och dimma.
Vindarna blir svagare i dalområden än över höjderna. Där dalen
har en markant sträckning i en viss riktning leds ofta vinden
längs denna och kan förstärkas.

25

5.2 Prognosområde

Prognosområdets storlek blir en kombination av byggarens krav på
lokal information och SMHI:s möjlighet att på ett ekonomiskt för-
svarbart sätt producera och distribuera så lokala prognoser som
30 möjligt.

Byggaren önskar en god lokal prognossäkerhet, men lokalklimatet
påverkar väderelementen så att man ännu inte från centralt håll
kan ge en exakt lokalprognos.

35

Områden får då begränsas så att de blir så stora som möjligt med
"samma" väder. Vidare bör den sammanfalla med branschens regionala
organisationer.

1 Statens Vägverk som använder en liknande prognos har delat in landet i 24 regioner. Detta är en beprövad indelning som anses vara tillräcklig.

5 Beräknas vädersituationen eller vissa väderlement variera inom regionen måste detta påpekas och behandlas speciellt i prognosen. Vid variationer bryts regionen ner i mindre delar, men distribueras i samma prognos.

10 5.3 Ingående väderelement

Tidigare kapitel samt enkätundersökningar (bilaga 5) och intervjuer visar att byggnadsindustrin främst är vind-, temperatur- och nederbördsberoende. För samtliga element gäller att prognosen
 15 skall vara så fullständig som möjligt, det vill säga att det vid besvärliga vädersituationer informeras om alternativa väderutvecklingar med angivande av sannolikheten för att de realiserar. Det bör även anges när i tiden de olika utvecklingarna sker. Byggprognosen skall givetvis även ge allmän bild av vädersituationen.
 20 Men tyngdpunkten bör ligga vid vind, temperatur och nederbörd.

Vindprognosen bör ange styrka och riktning. Ett kritiskt värde är 15 m/s då kranarnas verksamhet stoppas. Även lägre vindstyrkor är
 25 viktiga att känna till då kranens begränsning ändras beroende av vad som transporteras. En måttlig vind tillsammans med låg fuktighet och "ofarlig" temperatur kan medföra att temperaturen på en vägg sjunker ned till kritiska värden. Vindstyrkan bör anges med noggrannhet av några m/s. Det är viktigt att varna vid risk för
 30 byig vind, eftersom säkerheten vid arbete med kranar beror av den maximala vindstyrka som kan förekomma.

Temperaturprognosen bör ange min- och maxvärden. Vid temperaturen +5°C och lägre är noggrannheten extra viktig då "vintern" börjar
 vid +5°C för byggnadsindustrin och en mängd olika åtgärder skall vidtagas beroende på den förväntade temperaturen. Inom det kritiska
 35 temperaturområdet bör noggrannheten vara någon/några grader.

Nederbördsprognosen bör ange mängd och intensitet. Här är alla situationer lika viktiga och prognosen bör vara så noggrann som möjligt.

5.4 Morgonprognosen

1 Prognosen bör vara en 12-timmars prognos som utförligt beskriver
de viktiga väderelementen. Här skall beskrivas när förändringar
kommer att inträffa under dagen och vilka variationer som kan
förekomma inom regionen. Finns det alternativa väderutvecklingar
5 bör dessa anges och även sannolikheten för att de realiseras. Vi-
dare skall det ges en allmän översikt för regionen.

Prognosen bör vara färdig att distribuera kl 0630 för att ar-
betsledare skall få tid att korrigera sina arbetsplaner efter
10 prognosen innan arbetet börjar.

5.5 Eftermiddagsprognosen

Prognosen bör beskriva nattvädret i stort samt innehålla en
2-dygns prognos. För natten är det viktigt för byggaren att bli
15 informerad om nattemperatur under $\pm 0^{\circ}\text{C}$, vindstyrkor över 10 m/s
och kraftig nederbörd.

2-dygnsprognosen bör inriktas på de viktiga väderelementen.

20 Prognosen bör vara färdig att distribueras kl 1430 för att byg-
get skall hinna utföra erforderliga försvarsåtgärder.

2-dygnsprognosen över de viktiga elementen möjliggör en framför-
hållning i planeringsarbetet och arbetsledningen kan snabbare ut-
25 nyttja morgonprognosen.

5.6 Framtid

Sedan några år tillbaka pågår forskning för att bestämma det lo-
kala klimatet. En meteorolog kan knappast känna till den lokala
30 topografin och alla lokalvariationer. Planer finns därför på att
utveckla ett datoriserat system som kommer att göra det möjligt
att med större säkerhet bestämma det lokala vädret.

6. Distribution

6.1 Allmänt

1 Distributionen är en balansgång mellan kravet på god tillgänglig-
het och det ekonomiska. De två prognoserna kan vara färdiga kl
0630 resp 1430. Eftersom planeringen för dagen skall göras innan
arbetarna börjar på morgonen och beslut över vilka försvarsåtgär-
5 der som skall vidtagas för natten måste fattas i så god tid att
de hinner utföras innan arbetsdagen slutar, kommer efterfrågan
av prognosen så gott som uteslutande att samlas till tiden
direkt efter det att prognosen är färdig. Ett krav på god till-
gänglighet blir följd. Teoretiskt finns tre lämpliga distri-
10 butionsformer.

1. Telex

2. Direktkontakt med vädertjänsten

3. Telefonsvarare

15 6.2 Telex

Telex är ur SMHI:s synvinkel det klart överlägsna systemet. Det
kräver ingen stor apparatur och är smidig att använda. Ser vi
framåt i tiden öppnas det stora möjligheter genom att datorn
kan programmeras så att den automatiskt väljer ut viktig infor-
20 mation och skickar i väg den. Telex-modellen faller på tillgäng-
ligheten, endast de stora byggnadsföretagen har telexutrustning.

6.3 Direktkontakt med vädertjänsten

Direktkontakt med vädertjänsten är en populär metod. Kunden har
25 tillfälle att fråga, meteorologen upplever en kundkontakt och kan
förvissa sig om att vara förstådd. Både kund och meteorolog upple-
ver det positivt men det är inte rationellt. Meteorologen hinner
inte diskutera vädersituationen med alla sina kunder. Kommer
fler branscher att upptäcka SMHI skulle det bli ett stort kaos.

30

6.4 Telefonsvarare

Realistiskt är telefonsvararen att rekommendera. En viss kö-
bildning kan uppstå och ingen möjlighet finns att fråga. Men
både ekonomiskt och organisatoriskt är den möjlig att genom-
35 föra. Flera modeller finns att välja mellan, där får regionens
storlek avgöra valet. Inläsning kan ske från vädertjänsten eller
ännu hellre från byggmästarföreningen lokalkontor. Dit kan meteo-
rologer förmedla prognosen per telex eller telefon.

1 Statens Vägverk, som upplever dessa distributionsproblem, för-
handlar med Larmtjänst AB om riksomfattande samarbete vid väder-
prognosdistribution. Prognosen skall sändas med telex till larm-
kontoren, som vidare distribuerar prognosen eller läser in band
5 till en telefonsvarare. Vad dessa förhandlingar kommer att resul-
tera i är ännu för tidigt att sia om.

Viktigt är dock att meteorologen på sikt slipper läsa in banden
då det med tiden kan bli en heltidssysselsättning.

10

6.5 Framtidsperspektiv

Den teknologiska utvecklingen har redan idag möjlighet att låta
datorn efter vissa kriterier direkt generera en kundanpassad
prognos som distribueras automatiskt via telex. En sådan auto-
15 matisk delgivning kan också utformas så att prognosen bara sänds
när vissa vädersituationer förväntas uppstå. Kunden "köper in
sig" i systemet genom att lösa ett abonnemang.

Telefon-textTV öppnar stora möjligheter då det bör kunna avsättas
20 mer än 500 sidor för väderinformation i både text och bild. Här
finns utrymme för aktuellt väder från hela världen ned till
små regioner, allt med varierande prognoslängder. Klimatuppgif-
ter, statistik, halkvarning m m kan införlivas i informations-
massan. Telefon-textTV öppnar oerhörda möjligheter till differen-
25 tierad väderinformation som även kan avgiftsbeläggas då avnäma-
ren registreras och debiteras för det han tar ut ur informa-
tionsmassan. Här har SMHI en möjlighet att följa upp intresset
för olika uppgifter och anpassa sig till avnämarens önskemål.

7. Företag - samhällets värdering

- 1 Tidigare kapitel har behandlat problem på företagsnivå. Det borde
nu vara logiskt att studera byggprognosens värde på samma nivå,
men det skapar stora problem att ge en generell bild av byggprog-
nosens värde för det enskilda företaget. En stor mängd faktorer
5 påverkar företagets värdering av prognosen.

Organisatoriska:

- företagets planeringsmodell
- arbetsledarens förmåga att ändra planerna
- 10 - ordersystem
- arbetskraftens rörlighet
- o s v

Tekniska:

- 15 - vald byggmetod
- tillgänglig utrustning
- när bygget påbörjas
- byggtiden
- byggplatsens läge

20

Diverse frågor:

- vad skulle ha hänt om planeringen ej ändrats
- vad är alternativkostnaden (försvarsåtgärder)
- vilken kvalitetsförsämring kunde ha inträffat
- 25 o s v o s v

Alla dessa, plus en mängd andra, faktorer inverkar, upplevs och värderas olika i olika företag och vid olika tidpunkter.

- 30 Vinsten av byggprognosen är därför dels faktiskt och dels värderingsmässigt olika för olika företag.

Vissa faktorer som är lönsamma för företaget, ex permittering, är kostnader för samhället.

35

För att värdera byggprognosen måste man byta betraktelsenivå från företag till samhälle.

I samhällets värdering har samlats byggföretagens aggregerade vinst, värdering av permittering, minskade yrkesskador, branschens effekt på andra näringsgrenar o s v. Dessa värderingar representerar både vinster och kostnader för samhället. I och med att de kan vägas samman blir denna samlade värdering betydligt mer rättvisande för samhället än den rent företagsekonomiska.

8. Prognosens ekonomiska värde

8.1 Distributionskostnad

1 Telefonsvarare finns av skilda slag men televerket är mycket restriktiva med tillståndsgivanden. De för inte själva några färdiga större system utan allt måste specialbeställas. Detta gör att det är svårt att beräkna exakta kostnader. En utrustning
5 av typen "Fröken Frida" beräknas kosta ca 15 000 kr i engångsbelopp och sedan ca 300 kr/kvartalet i abonnemang. Denna så kallade talmaskin möjliggör 3 parallella påringningar.

Jämför man denna med de enkla bordstelefon svarare av typ Zettler
10 eller Telefunken som säljs av Televerkets försäljningskontor visar det sig att tre sådana apparater (d v s samma kapacitet) blir betydligt billigare. Tre stycken kostar 750 kr i engångsbelopp och 135 kr/kvartal i abonnemang.

15 Räknar vi med den billigare varianten blir det för 24 regioner en engångskostnad av 18 000 kr (72 telefonsvarare à 250:-). Dessa skrivs av linjärt på 5 år vilket innebär en årskostnad av 3 600:-.

Kvartalsavgifterna för 72 enheter blir per år 12 960:-

20

Summa årlig distributionskostnad 16 560:-

8.2 Prognoskostnad

SMHI beräknar att de resursinsatser som krävs för att samman-
25 ställa 2 prognoser per dag för 24 regioner i ca 235 arbetsdagar per år kostar ca 800 000 kr.

8.3 Byggnadsindustrins nytta av ändamålsenlig väderinformation

För att ekonomiskt bestämma byggnadsindustrins nytta av "bygg-
30 prognosen" måste vi studera hur stor del som är väderberoende, vad den delen kostar och hur mycket som kan sparas.

1 Byggnadsverksamheten anses vara beroende av vädret till ca 45% ²⁾.
 Russo och White studerade rent teoretiskt 43 av de vanligaste arbetsoperationerna. Data samlades in över vilka kritiska vädersituationer som gällde för de olika operationerna samt hur de på-
 5 verkades ekonomiskt och tekniskt.

Ur detta beräknades en väderberoende procent för varje operation som sedan viktades med hänsyn till operationens frekvens inom byggnadstiden. Medelvärde av dessa visar att ca 45% av verksam-
 10 heten är beroende av vädret. Omfattande fältstudier verifierade resultatet.

Deras arbete har beräknats om på flera sätt med samma resultat. Därmed har det accepterats att gälla för Västeuropa och USA.

15

Att vädret skulle fördyra ett bygge med 45% är därmed inte sagt. Russo och White försökte bestämma hur mycket som kunde sparas genom ändamålsenliga väderprognoser. Det var inte lika enkelt då byggarna inte är vana vid sådana prognoser och därmed inte vet
 20 vad den kan innebära.

Genom nya teoretiska studier kom de fram till att det skall vara möjligt att spara 1.25-2% av den väderberoende delen genom prognosverksamhet. När dessa värden har använts är det brukligt att
 25 försiktigt välja den lägre procentsatsen.

Sverige uppvisar stora skillnader på vädret i olika delar av landet. Tabellen nedan visar vädermeromkostnaderna i % av totala byggkostnaden för de olika zonerna samt hur byggandet är fördelat mellan dem.
 30

Zon	Byggande i zonen i % av totala byggandet	Vädermeromkostnad i % av total byggkostnad
1	2	4.8
35 2	10	4.2
3	9	3.6
4	63	2.8
5	16	2.2

40 Viktas merkostnadsprocenten med hänsyn till antalet byggen i zonen ger det ett medelvärde på 2.95%, d v s ca 3% ($\approx$ 500 milj kr) förloras årligen genom vädrets inverkan.

1 En intressant men svår fråga är, hur stor del av förlusten kan räddas genom "byggprognosen"?

Diskussioner med arbetsledare visar att arbetsplatstillskottstiden, kostnader för försvarsåtgärder, planering av material, energi och förseningar borde kunna minskas. Tillsammans är det rimligt att spara 20% av vädermerkostnaden. Omräknat blir det 0.6% av byggnadsindustrins bidrag till BNP, vilket är i samma storleksordning som Russo och White's 1.25% av den väderberoende delen.

10

8.4 Cost - benefit

Kostnad för prognosen

	Vädertjänsten	~800 000 kr/år	
15	Distribution	<u>16 560 "</u>	~800•10 ³ kr/år

Vinst för byggnadsindustrin

	Byggnadsindustrins tillskott till BNP (1975)	17 763 milj	
20	Möjligt att spara: 0.6% av 17 763 milj =	106.5 "	~100•10 ⁶ kr/år

Benefit/cost-kvot $\frac{100 \cdot 10^6}{800 \cdot 10^3} = 125$

25

8.5 Jämförelse med andra länder

Vid en byggnadsklimatologisk konferens visades följande benefit/cost-kvot. (beräknad i 1965 års penningvärde)

30	Schweiz (Sfr)	$\frac{35 \cdot 10^6}{250 \cdot 10^3} = 140$
	Tyskland (\$)	$\frac{60 \cdot 10^6}{750 \cdot 10^3} = 80$
35	England (\$)	$\frac{25 \cdot 10^6}{625 \cdot 10^3} = 40$

ECMWF (European Center for Medium Range Weather Forecasts) > 100

8.6 Slutsats

- 1 Byggnadsindustrin är, och kommer att vara, beroende av vädret. Genom en ändamålsenlig väderprognos kan arbetet planeras effektivt samtidigt som onödiga kostnader och kvalitetsförsämringar minskas. Trots det är det svårt att bestämma prognosens ekonomiska värde.
- 5 Värderingarna blir subjektiva och varierar inom företagen. Det samlade samhällsekonomiska värdet kan teoretiskt fastställas. För Sveriges del blir en realistisk värdering i storleken 100 milj; med en benefit/cost-kvot på 125.
- 10 Helt säkert kan sägas att en byggprognos är både företagsekonomiskt och samhällsekonomiskt lönsam.

N O T F Ö R T E C K N I N G

1. Byggforskningens rapport 9/69
Störningar vid byggoperationer
Datagruppen i Göteborg
2. WWW Planning Report No 27
3. Byggforskningens rapport 46/70, 65/73
Rationellare byggnadsproduktion
Datagruppen i Göteborg
4. Vinterarbete - murning och putsning
J-Å Jonsson
5. Byggbranschens yrkesskadestatistik 1976
6. Economic aspects of industrial meteorology in
Switzerland,
Arbeitsbericht No 8
P Valko

Teaching the teachers on building climatology
CIB Proceeding No 25. Document 20:1973

Instruktion för SMHI
(SF 1965:690, Ändrad 1967:658)

Kungl. Maj:ts instruktion för Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut given Stockholms slott den 3 december 1965

Inledande bestämmelse

1§

Allmänna verksstadgan den 3 december 1965 (nr 600) skall tillämpas på Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut

Uppgifter

2§

Institutet har till uppgift att enligt vetenskapens fordringar och med hänsyn till näringslivets och försvarets behov inhämta tillförlitlig kännedom om Sveriges meteorologi och hydrologi samt att deltaga i det internationella samarbetet på dessa områden.

3§

Det åligger institutet särskilt
att anordna och övervaka meteorologiska och hydrologiska observationer och mätningar inom landet, hydrografiska mätningar vid Sveriges kuster och meteorologiska iakttagelser ombord på civila fartyg och flygplan samt att granska, bearbeta och bevara insamlat material,
att handha den allmänna väderlekstjänsten, stormvarningstjänsten och kustisrapporttjänsten samt den civila flygväderlekstjänsten,
att med uppmärksamhet följa meteorologiens och hydrologiens framsteg samt att söka bidra till dessa vetenskapers utveckling,
att göra resultaten av institutets arbeten tillgängliga - förutom genom väderleksrapporter m m - genom utgivande av dels månads- och årsskrifter med lämpliga sammanställningar och bearbetningar av observationsmaterialet, dels avhandlingar och uppsatser om såväl rent vetenskapliga som från praktisk synpunkt viktiga frågor,
att i mån av tillgång på medel hålla ett meteorologiskt och hydrologiskt bibliotek.

4§

Institutet skall samarbeta med svenska myndigheter, institutioner och enskilda, som arbeta inom institutets verksamhetsområde, med utländska meteorologiska och hydrologiska institutioner samt med internationella organisationer på området.

5§

Institutet må utföra undersökningar och utredningar även på uppdrag av offentlig myndighet eller enskild.
För uppdrag som institutet fullgör äger institutet uppbära ersättning enligt grunder, som fastställas av Kungl. Maj:t eller, enligt Kungl. Maj:ts bemyndigande, av institutet.

Vädermerkostnader i % av total byggnadskostnad

	byggstart vår	byggstart höst
	tot merk	tot merk
<u>Vinterområde 1</u>		
5.000 m ³ - 8 mån	1.40	5.80
10.000 " - 11 "	2.30	5.10
20.000 " - 12 "	2.40	4.70
30.000 " - 13 "	2.30	3.70
<u>Vinterområde 2</u>		
5.000 m ³	0.90	5.40
10.000 "	1.50	4.40
20.000 "	1.70	3.70
30.000 "	1.80	3.10
<u>Vinterområde 3</u>		
5.000 m ³	0.80	4.90
10.000 "	1.15	3.70
20.000 "	1.25	3.10
30.000 "	1.35	2.60
<u>Vinterområde 4</u>		
5.000 m ³	0.60	4.00
10.000 "	0.90	2.80
20.000 "	0.95	2.40
30.000 "	1.00	2.00
<u>Vinterområde 5</u>		
5.000 m ³	0.55	3.30
10.000 "	0.85	2.30
20.000 "	0.85	1.80
30.000 "	0.90	1.45

Källa: Kartläggning av energikrävande åtgärder vid vinterbygge
(J-Å Johansson)

Tabellen visar den effektiva temperaturen vid olika vindhastigheter när luftens temperatur är som visas överst i tabellen.

Den effektiva temperaturen är beräknad för oskyddad hud.

Vindhastighet m/s	Lufttemperatur °C								
	+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
Lugnt	+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
4.5	+4	-2	-8	-14	-20	-26	-32	-38	-44
9	0	-7	-14	-21	-28	-36	-46	-49	-57
14	-2	-10	-17	-25	-33	-41	-48	-56	-63
18	-3	-11	-19	-27	-35	-43	-51	-59	-66
22	-4	-12	-20	-28	-36	-44	-52	-60	-68

Tabellen är tagen ur S Bodin: "Väder och vind"

DS IN 1971:11

Klimatets inverkan på arbetslösheten inom byggnadsverksamheten

För åren 1959 t o m 1966 har från serien över 76 orter för resp månad under perioden uträknats ett genomsnittligt antal arbetslösa. Detta månadsvisa genomsnittstal har summerats för säsongen september-april så att en procentuell månadsfördelning erhållits. De på detta sätt erhållna procenttalen kan sägas utgöra ett mått på normala säsongvariationer. Samma beräkning har gjorts för A-regioner samt för hela tidsperioden. I det senare fallet spelar nivåskillnaden mellan de båda serierna inte någon roll för en belysning av säsongerna. I tabell 1 redovisas de härvid erhållna säsongfördelningarna.

Tabell 1 Totala byggarbetslöshetens säsongmönster i Stockholm, Malmö och Luleå % fördelning sept-april

		<u>Stockholm</u>			<u>Malmö</u>			<u>Luleå</u>		
		A- 76 orter	Hela pe- region rioden		A- 76 orter	Hela pe- region rioden		A- 76 orter	Hela pe- region rioden	
Sept	4.4	5.4	5.0	2.7	3.9	3.5	3.9	3.1	3.4	
Okt	5.5	5.9	5.7	3.5	4.0	3.9	3.9	5.6	5.0	
Nov	7.1	7.3	7.2	5.7	3.5	4.3	9.0	10.9	10.3	
Dec	12.2	10.2	11.1	7.5	8.4	8.1	13.8	17.4	16.2	
Jan	18.4	20.1	19.3	32.1	24.8	27.3	18.1	20.2	19.5	
Febr	20.5	19.7	20.1	26.5	20.9	22.5	20.8	14.8	16.9	
Mars	17.2	17.9	17.6	14.2	22.5	19.7	15.2	13.5	14.1	
Apr	14.8	13.4	14.0	7.8	12.3	10.8	15.2	14.4	14.7	

Av tabellen framgår att september och oktober månader har mycket låg arbetslöshet som sedan stiger ganska kraftigt fram till januari, februari och mars. Arbetslösheten i september och oktober visar en så låg nivå att de i och för sig inte behöver medtagas för en klimatsäsongstudie men utgör dock den bakgrund mot vilken arbetslösheten under januari-april skall ses och får därför betydelse för bedömningen av säsongarbetslöshetens storlek.

I tabell 2 återges för yrkena träarbetare, betongarbetare, murare och målare ett säsongmönster som uträknats på samma sätt som för tabell 1. Av tabellen framgår att säsongmönstret avviker betydligt mellan de tre regionerna och att även vissa skillnader föreligger mellan de olika yrkena. Dessa skillnader mellan yrken ger en ytterligare belysning av de i tabell 1 redovisade resultaten på totalnivå.

Tabell 2 Byggarbetslöshetens säsongmönster för de i undersökningen ingående yrkena. Procentuell fördelning sept-april

	<u>Stockholm</u>			<u>Malmö</u>			<u>Luleå</u>		
	76 orter	A-region	Hela pe-rioden	76 orter	A-region	Hela pe-rioden	76 orter	A-region	Hela pe-rioden
Sept	5.1	5.2	5.2	3.2	4.8	3.9	1.9	1.7	1.8
Okt	6.4	4.9	5.9	3.9	2.8	3.4	1.9	2.1	2.0
Not	9.3	4.8	7.7	7.8	1.7	5.3	6.1	5.8	6.0
Dec	12.0	5.2	9.5	8.6	2.2	6.1	12.0	15.3	13.0
Jan	14.6	21.1	16.9	41.8	26.9	35.6	15.9	27.9	21.6
Febr	17.9	21.0	19.0	17.4	20.9	18.9	25.6	15.5	20.9
Mars	17.5	19.8	18.3	10.9	19.4	14.4	19.2	15.0	17.2
April	17.1	18.2	17.5	6.2	21.3	12.5	17.4	16.8	17.1
Sept	5.9	4.5	5.5	4.2	3.8	4.1	6.3	2.7	4.9
Okt	7.1	4.6	6.4	5.3	4.0	4.8	5.8	5.6	5.7
Nov	9.8	5.5	8.5	8.3	3.2	6.3	12.1	10.3	11.4
Dec	13.3	7.5	11.3	7.8	5.8	7.0	16.0	13.3	15.0
Jan	15.8	20.6	17.2	29.9	28.8	29.5	17.3	21.0	18.6
Febr	18.2	21.6	19.2	24.3	21.2	23.1	18.7	16.2	17.7
Mars	15.9	20.3	17.2	12.8	19.2	15.3	11.6	14.4	12.7
April	14.1	15.6	14.5	7.3	14.1	10.0	12.3	16.3	13.9
Sept	2.0	2.9	2.3	1.5	1.7	1.6	0.9	1.1	1.0
Okt	2.9	3.7	3.1	2.4	2.2	2.3	0.7	2.1	1.3
Nov	7.0	5.6	6.4	3.4	2.2	2.9	6.5	8.0	7.2
Dec	15.8	10.4	15.3	7.9	9.8	8.7	17.6	11.8	15.1
Jan	20.4	23.2	21.0	31.0	28.1	29.7	21.2	19.2	20.3
Febr	21.9	21.9	21.5	28.3	22.0	25.5	22.8	17.3	20.4
Mars	17.8	20.3	18.4	17.4	21.8	19.4	17.4	20.7	18.8
April	12.3	12.0	12.0	8.1	12.2	10.0	12.9	19.9	18.0
Sept	1.0	1.1	1.1	0.4	0.0	0.2	1.7	3.5	2.2
Okt	2.6	3.1	2.8	1.3	1.1	1.2	3.8	5.4	4.3
Nov	6.2	5.3	6.1	2.9	2.2	2.6	9.6	3.2	7.7
Dec	11.2	6.7	9.8	9.6	6.3	8.1	15.2	8.9	13.3
Jan	27.7	32.4	27.5	28.9	30.1	29.5	19.2	28.4	22.0
Feb	26.4	25.2	26.6	33.4	32.6	33.0	17.7	23.9	19.5
Mars	14.4	16.4	15.4	15.0	20.0	17.2	17.1	12.6	15.6
April	10.5	10.4	10.7	8.7	7.6	8.2	15.8	14.2	15.3

Fråga	Svar	Frågan har ej besvarats av		Frågan, resp. delfrågan, har besvarats av	
		Antal	I procent av det totala antalet svar	Antal	I procent av det antal som besvarat frågan, resp. svarat "Ja" på en fråga
1. Har Ni i dag behov och nytta av de väderrapporter, som tillhandahålls av massmedia?	Nej			2	1.6
	Ja			119	98,4
Är det i så fall					
1a. de kortfristiga (1-2 dygn)?				7	5.8
1b. femdygnsprognoserna?				5	4.1
1c. eller båda delarna?				107	88.4
2. Vilket eller vilka väderelement anser Ni har störst prognostisk betydelse för arbete och planering inom Eder verksamhet?		2	1.6		
2a. vind				53	44.5
2b. regn				88	73.9
2c. snö				105	88.2
2d. temperatur				112	94.1
2e. fuktighet				2	1.7
2f. åska				8	6.7
2g. halka				5	4.2
3. Hur skulle Ni vilja ha väderrapporterna distribuerade för att bäst passa Eder behov?		2	1.6		
På det nuvarande sättet genom					
3a. radio				72	60.5
3b. TV				81	68.1
3c. tidningar				48	40.3
eller via					
3d. lokala telefonsvarare				69	58.0
3e. telex				1	0.8
eller					
3f. direkt kontakt med väderlekstjänsten				32	26.9
eller					
3g. på annat sätt				1	0.8

Enkät bland medlemmar anslutna till Svenska Byggnadsentreprenörföreningen utförd 1969 121 svar av 300

Fråga	Svar	Frågan har <u>ej</u> besvarats av		Frågan, resp. delfrågan, har besvarats av	
		Antal	I procent av det totala antalet svar	Antal	I procent av det antal som besvarat frågan, resp. svarat "Ja" på en fråga
4. Tror Ni att en förbättrad vädterservice, såväl med avseende på tillförlitlighet som detaljrikedom, skulle leda till ett bättre ekonomiskt resultat i Eder verksamhet?		4	3.3		
4a.	Nej			11	9.4
4b.	Ja			106	90.6
En del av de som besvarat frågan med "Ja" uppskattar förbättringen av det ekonomiska resultatet till					
4c.	Något			69	65.1
4d.	Mycket			8	7.5
5. Skulle det ekonomiska resultatet kunna förbättras enbart genom att prognoser av nu befintlig kvalitet meddelas Eder på ett lämpligare sätt och i en för Eder bättre anpassad form?		11	9.1		
5a.	Nej			63	57.3
5b.	Ja			47	42.7
En del av de som besvarat frågan med "Ja" uppskattar förbättringen till					
5c.	Något			23	48.9
5d.	Mycket			2	4.3
6. Har Ni behov att veta något om det gångna vädret vid en viss plats eller inom ett område?		5	4.1		
6a.	Nej			47	40.5
6b.	Ja			69	59.5
7. Om 6 besvarats med "Ja": Behövs då dessa klimatdata		62	51.2		
7a. dagligen				15	25.4
7b. veckovis				9	15.3
7c. var 10:e dag				1	1.7
7d. månadsvis				24	40.7
7e. årsvis				14	23.7

Fråga	Svar	Frågan har <u>ej</u> besvarats av		Frågan, resp. delfrågan, har besvarats av	
		Antal	i procent av det totala antalet svar	Antal	i procent av det antal som besvarat frågan, resp. svarat "Ja" på en fråga
8. Har Ni i så fall störst intresse av		51	42.1		
8a. dagliga värden				35	50.0
8b. extremvärden				22	31.4
8c. eller medelvärden över en viss period				33	47.1
9. För vilka väderelement är sådan klimatinformation i första hand av intresse för Eder?		48	39.7		
9a. temperatur, medelvärde				42	57.5
9b. temperatur, max.värde				26	35.6
9c. temperatur, min.värde				41	56.2
9d. fuktighet				3	4.1
9e. vindriktning och hastighet				22	30.1
9f. max.vind				23	31.5
9g. nederbörds mängd				53	72.6
9h. största nederbörds mängd/tidsenhet				11	15.1
Sammanhörande värden av					
9i. temperatur och fuktighet				5	6.9
9j. temperatur och nederbörds mängd				21	28.8
9k. temperatur och vindhastighet				8	11.0
9l. vind och nederbörds mängd (slagregn)				13	17.8
Andra sammanhängande värden		120	99.2		
nämligen :.....					
och				1	
10. Har Ni i övrigt några synpunkter på klimatologisk information?		92	76.0	29	

Enkät gällande Byggföretags väderberoende.

.....utförd bland medlemmar i Linköpings byggmästarförening.....

.....år 1978, 20 svar av 20.....

Antal anställda

1. Typ av byggverksamhet

- ☐ Fritidshus
- ☐ Villor, enstaka
- ☐ Villor, serier
- ☐ Flerfamiljshus
- ☐ Affärs och bostadscenter
- ☐ Ombyggnad
- ☐ Renovering
- ☐ Annan byggverksamhet

.....

.....

2. Har Ni behov och nytta av de väderrapporter som tillhandahålls av massmedia

- ☐ Ja
- ☐ Nej

3.1 Utnyttjar Ni väderinformation i Radio

- ☐ Ja
- ☐ Nej

3.2 Om Ni svarat ja, använder Ni då

- ☐ De dagliga rapporterna för 1-2 dygn
- ☐ Femdygns prognoser
- ☐ Regionalradions rapporter

4.1 Utnyttjar Ni väderinformationen i TV

- ☐ Ja
- ☐ Nej

4.2 Om Ni svarat ja, använder Ni då

- ☐ De dagliga rapporterna för 1-2 dygn
- ☐ Femdygns prognoser

5.1 Utnyttjar Ni väderinformationen i dagstidningarna

- ☐ Ja
- ☐ Nej

5.2 Om Ni svarat ja, använder Ni då

- ☐ De dagliga rapporterna för 1-2 dygn
- ☐ Femdygns prognoser

6. Vilket eller vilka väderelement anser Ni har störst prognostisk betydelse för arbete och planering i er verksamhet

() Vind
 () Regn
 () Snö
 () Frost
 () Molnighet
 () Temperatur
 () Fuktighet
 () Åska
 () Halka

 ()
 ()

7. Vilken prognos längd har Ni störst nytta av

() 12 timmars prognos
 () 1-2 dygns prognos
 () 5 dygns prognos

 ()

8. Hur skulle Ni vilja få väderprognoserna distribuerade för att bäst passa era behov

På det nuvarande sättet genom

() Radio
 () TV
 () Dagstidningar

Eller genom

() Lokal telefonsvarare
 () Telex
 () Direktkontakt med vädertjänsten

 ()
 ()

- 9.1 Har Ni, utöver den information som ges via massmedia, behov av "skräddarsydda" specialprognoser för er verksamhet

() Ja
 () Nej

- 9.2 Om Ni svarat ja, utnyttjar Ni för närvarande sådana specialprognoser

	Regelbundet	Sporadiskt	Inte alls
Genom SMHI:s centrala tjänst	()	()	()
Genom civila flygvädertjänsten	()	()	()
Genom Flygvapnets flottiljer	()	()	()

10.1 Finns behovet av specialprognoser under hela byggtiden

- ☐ Ja
- ☐ Nej

10.2 Om Ni svarat nej, under vilka stadier i byggandet finns behovet

.....
.....
.....

11.1 Fins behovet av specialprognoser under hela året

- ☐ Ja
- ☐ Nej

11.2 Om Ni svarat nej, under vilka årstider finns behovet

.....
.....
.....

12.1 Kan en förbättrad väderservice, genom ändrat distributionssätt, förbättra era möjligheter att planera arbetet

- ☐ Ja
- ☐ Nej

12.2 Kan det även leda till ett ekonomiskt bättre resultat i er verksamhet

- ☐ Ja
- ☐ Nej

13.1 Kan en förbättrad väderservice, genom specialprognoser, förbättra era möjligheter att planera arbetet

- ☐ Ja
- ☐ Nej

13.2 Kan det även leda till ett ekonomiskt bättre resultat i er verksamhet

- ☐ Ja
- ☐ Nej

14 Era övriga synpunkter och önskemål på väderinformationen

.....
.....
.....
.....
.....
.....

SAMMANSTÄLLNING AV ENKÄTSVAR

		abs.tal	%
2.	HAR NI BEHOV OCH NYTTA AV DE VÄDERRAPPORTER SOM TILLHANDAHÅLLS AV MASSMEDIA		
	Ja	18	90
	Nej	2	10
3.1	UTNYTTJAR NI VÄDERINFORMATIONEN I RADIO		
	Ja	18	2
	Nej	2	10
3.2	OM NI SVARAT JA, ANVÄNDER NI DÅ		
	1-2 dygns rapporterna	3	16,7
	Femdygns prognoser	1	5,5
	Regionalradions rapporter	1	5,5
	Samtliga rapporter	7	38,9
	1-2 dygns och femdygns prognoserna	4	22,2
	Femdygns prognoser och regionalradion	2	11,1
4.1	UTNYTTJAR NI VÄDERINFORMATIONEN I TV		
	Ja	19	95
	Nej	1	5
4.2	OM NI SVARAT JA, ANVÄNDER NI DÅ		
	1-2 dygns rapporterna	4	21,0
	Femdygns prognoser	1	5,3
	Samtliga rapporter	14	73,7
5.1	UTNYTTJAR NI VÄDERINFORMATIONEN I DAGSTIDNINGARNA		
	Ja	3	15
	Nej	17	85
5.2	OM NI SVARAT JA, ANVÄNDER NI DÅ		
	1-2 dygns rapporterna	1	
	Femdygns prognoser	-	
	Samtliga rapporter	2	

6. VILKET ELLER VILKA VÄDERELEMENT ANSER NI HAR STÖRST
PROGNOSTISK BETYDELSE FÖR ARBETE OCH PLANERING I ER
VERKSAMHET

Vind	12	60
Regn	17	85
Snö	19	95
Frost	8	40
Molnighet	-	-
Temperatur	16	80
Fuktighet	-	-
Åska	1	5
Halka	2	10

7. VILKEN PROGNOSE LÄNGD HAR NI STÖRST NYTTA AV

12 timmars prognoser	5	25
1-2 dygns prognoser	17	85
5 dygns prognoser	3	15

8. HUR SKULLE NI VILJA FÅ VÄDERPROGNOSENA DISTRIBUTUERADE
FÖR ATT BÄST PASSA ERA BEHOV

På det nuvarande sättet genom

Radio	11	55
TV	19	95
Dagstidningar	1	5
Eller genom		
Lokal telefonsvarare	12	60
Telex	-	-
Direkt kontakt med vädertjänsten	9	45

9.1 HAR NI UTÖVER DEN INFORMATION SOM GES VIA MASSMEDIA
BEHOV AV "SKRÄDDARSYDDA" SPECIALPROGNOSE FÖR ER
VERKSAMHET

Ja	9	45
Nej	11	55

9.2 OM NI SVARAT JA, UTNYTTJAR NI FÖR NÄRVARANDE SÅDANA SPECIALPROGNOSER

	Regelbundet		Sporadiskt	
	abs.tal	%	abs.tal	%
Genom SMHI:s centrala tjänst	1	11	3	33
Genom civila flygvädertjänsten	-	-	1	11
Genom Flygvapnets flottiljer	2	22	4	44
			abs.tal	%

10.1 FINNS BEHOV AV SPECIALPROGNOSER UNDER HELA BYGGTIDEN

Ja	-	-
Nej	17	85
Ej svar	3	15

11.1 FINNS BEHOVET AV SPECIAL PROGNOSER UNDER HELA ÅRET

Ja	5	25
Nej	11	55
Ej svar	3	15

12.1 KAN EN FÖRBÄTTRAD VÄDERSERVICE, GENOM ÄNDRAT DISTRIBUTIONSSÄTT FÖRBÄTTRA ERA MÖJLIGHETER ATT PLANERA ARBETET

Ja	13	65
Nej	5	25
Ej svar	2	10

12.2 KAN DET ÄVEN LEDA TILL ETT EKONOMISKT BÄTTRE RESULTAT I ER VERKSAMHET

Ja	14	70
Nej	4	20
Ej svar	2	10

13.1 KAN EN FÖRBÄTTRAD VÄDERSERVICE, GENOM SPECIAL-
PROGNOSE FÖRBÄTTRA ERA MÖJLIGHETER ATT
PLANERA ARBETET

Ja	13	65
Nej	5	25
Ej svar	2	10

13.2 KAN DET ÄVEN LEDA TILL ETT EKONOMISKT BÄTTRE RESULTAT
I ER VERKSAMHET

Ja	13	65
Nej	5	25
Ej svar	2	10

L I T T E R A T U R L I S T A

- Allan, J.J., Kleintjes, A.P.A., 1977: Rapport betreffende de weerberichtgeving voor de bouwnijverheid in de winter 1975-1976.
- Anderson, L., 1973: Economics of extended-term weather forecasting. Monthly Weather Review 101(2), 115-125.
- Balzer, K., 1972: Wie kann die Effektivität des Meteorologischen Dienst erhöht werden? Meteorologischer Dienst Berlin, Abhandlungen 14(110), 181-183.
- Bodin, S., 1978: Väder och vind.
- Jonsson, J-Å., 1974: Vinterarbete - murning och putsning.
- Jonsson, J-Å., 1975: Kartläggning av energikrävande åtgärder vid vinterbygge.
- Maunder, W.J., 1970: The value of the weather.
- Maunder, W.J., 1972: National economic analyses of responses to weather variations. New Zealand Meteorological Service, Meteorological Office Note 74.
- McQuigg, J., 1962: The probability of completion of outdoor work. Journal of Applied Meteorology, Vol. 1, Nr 2, Boston.
- McQuigg, J., 1975: Economic impacts of weather variability. University of Missouri-Columbia.
- Morris, D., 1976: Seasonal effects on building construction. Journal of the Building Consortium, 1976, 30-39.
- Musgrave, J.C., 1968: Measuring the influence of weather on housing starts, Construction Review 1968:14, 4-7.
- Panzram, H., 1974: Nutzen von mittelfristigen Wetterprognosen für die europäische Wirtschaft. Naturwissenschaftliche Rundschau, Stuttgart.
- Russo, J.A., 1966: The economic impacts of weather on the construction industry of the United States. Bulletin of the American Meteorological Society, Vol. 47, Nr 12, 967-972.
- Taylor, J., 1971: Curbing the costs of bad weather. New Scientist, London, 50(754), 560-563.
- Taesler, R., 1972: Klimatdata för Sverige.
- Thompson, J.C., 1972: The potential economic benefits of improvements in weather forecasting.
- Valko, P., 1971: Economic aspects of industrial meteorology in Switzerland, Arbeitsberichte No 8, 1971.

CIB Steering Group S4, Colloquium, Stockholm, September 4-6, 1972: Teaching the Teachers on Building Climatology. CIB Proceedings No 25, Document D20:1973.

DsK 1972:12 December 1972: Väderinformation och annan SMHI-produktion - behov och kostnader.

International Symposium on Probability and Statistics in the Atmospheric Sciences, June 1-4, 1971, Honolulu, Hawaii.

Notes from NCAR Colloquium 1976.

Symposium Lisbon, 4-8 October, 1971: The meteorological Services Facing the Progress in the Field of Meteorology. Present situation and prospects for the decade 1971-1980.

Rapporter från Byggforskningen

43: 1968	Vinterbyggmetoder med bland annat förtillverkade element
8 o 9: 1969	Rationellare byggnadsproduktion 1
46: 1970	Rationellare byggnadsproduktion 3
24: 1972	Vinterbyggmetoder 1969-70
65: 1973	Rationellare byggnadsproduktion 5
38: 1977	Temperatur vid murning vintertid

WMO Bulletin Vol XIX No 2, 1970

WMO 142, Technical Publication 67, 1964: The role of meteorology in economic development

WMO 254, Technical Note 108, 1968: Urban Climates

WMO 255, Technical Note 109, 1969: Building Climates

WMO 341, Operational Hydrology Report 3, 1973: Benefit and cost analysis of hydrological forecasts

WMO 370, Technical Note 130, 1973: Lectures Presented at the IMO/WMO Centenary Conferences

WMO 375, Technical Note 132, 1974: Applications of Meteorology in Economic and Social Development

WMO 424, Technical Note 145, 1975: Economic Benefits of Climatological Services

WMO 426, Technical Note 146, 1975: Costs and Structure of Meteorological Services with Special Reference to the Problem of Developing Countries

WWW Planning Report 27, 1968: The Economic Benefits of National Meteorological Services

SMHI Rapporter, METEOROLOGI och KLIMATOLOGI (RMK)

- Nr 1 T h o m p s o n, T, U d i n, I och O m s t e d t, A:
Sea surface temperatures in waters surrounding Sweden
(1974)
- Nr 2 B o d i n, S: Development on an unsteady atmospheric
boundary layer model (1974)
- Nr 3 M o e n, L: A multilevel quasi-geostrophic model for
short range weather predictions (1975)
- Nr 4 H o l m s t r ö m, I: Optimization of atmospheric
models (1976)
- Nr 5 C o l l i n s, W G: A parameterization model for cal-
culation of vertical fluxes of momentum due to terrain
induced gravity waves (1976)
- Nr 6 N y b e r g, A: On transport of sulphur over the North
Atlantic (1976)
- Nr 7 L u n d q v i s t, J-E och U d i n, I: Ice accretion
on ships with special emphasis on Baltic conditions
(1977)
- Nr 8 E r i k s s o n, B: Den dagliga och årliga variationen
av temperatur, fuktighet och vindhastighet vid några
orter i Sverige (1977)
- Nr 9 H o l m s t r ö m, I och S t o k e s, J: Statistical
forecasting of sea level changes in the Baltic (1978)
- Nr 10 O m s t e d t, A och S a h l b e r g, J: Some results
from a joint Swedish-Finnish Sea Ice Experiment, March,
1977 (1978)
- Nr 11 H a a g, T: Byggnadsindustrins väderberoende, semina-
rieuppsats i företagsekonomi, B-nivå (1978)

