



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Rapport

R38:1977

531

Byggnadsstatik

**Temperaturer vid
murning vintertid**

Jan-Åke Jonson

Byggforskningen

R38:1977

Temperaturer vid murning vintertid

Jan-Åke Jonson

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 740567-4
från Statens råd för byggnadsforskning till AB Norr-
lands Byggtjänst, Umeå

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FÖR VÄG- OCH VATTEN
BIBLIOTEKET

Nyckelord:

Vinterbygge
Murning
Lufttemperaturer
Materialtemperaturer
Mätresultat

UDK 536.5
69.03"324"
693.2

R38:1977

ISBN 91-540-2702-0
Statens råd för byggnadsforskning

LiberTryck Stockholm 1977

INNEHÅLL

	SAMMANFATTNING.	1
1	BAKGRUND OCH SYFTE.	3
1.1	Bakgrund.	3
1.2	Syfte	3
2	MÄTNINGARNAS GENOMFÖRANDE	4
2.1	Undersökningsobjekt	4
2.1.1	Byggplatser	4
2.1.2	Murstenar	4
2.1.3	Murbruk	5
2.2	Metodik	5
2.3	Mätutrustning	6
2.3.1	Termometrar	6
2.3.2	Termohydrograf.	6
2.3.3	Vindmätare.	6
3	MÄTRESULTAT	12
3.1	Klimatförhållanden.	12
3.2	Temperaturer vid brukstillverkning.	12
3.3	Brukstemperaturer vid murning	15
3.4	Temperaturer i fog.	19
	MÄTOMGÅNG 1 - 59.	22

SAMMANFATTNING

Syftet med undersökningen har varit att undersöka de temperaturer som vintertid praktiskt erhålls i fogar till murverk i samband med murningsarbetets utförande under olika betingelser.

De resultat som erhållits har tillsammans med laboratorieprov och teoretiska beräkningar legat som underlag för framtagning av rekommendationer för brukstemperaturen och de teoretiska beräkningarna har utförts vid LTH (Nevander) och ingår inte i denna undersökning. De slutliga resultaten, rekommendationerna, kommer att presenteras separat.

Följande preliminära sammanfattning av det totala resultatet har presenterats av Nevander:

Bruk

Hur varmt bruket behöver vara i förhållande till utetemperaturen, stenarnas sugegenskaper och erforderlig användningstid utreds f n. Följande uppgifter kan tills vidare tjäna som riktlinje. Följande beteckningar används:

T_L = utelufttemperatur = stenarnas temperatur (insättes med sitt tecken)

T_{BR} = brukets temperatur i baljan

T_{BL} = brukets temperatur när det lämnar blandaren

Vid murningen bör bruket ha minst följande ungefärliga temperatur:

För normala tegelstenar och kraftigt sugande kalksandstenar

$$T_{BR} > -2 T_L$$

För hårdbrända tegelstenar och flertalet kalksandstenar

$$T_{BR} > -4 T_L$$

Bruket avkyls också på sin väg från blandaren till murbaljan och under förvaring där. Man måste därför räkna med följande temperaturer i blandaren:

Bruket används inom 30 min $T_{BL} > 2 T_{BR} - T_L$

Bruket används inom 60 min $T_{BL} > 3 T_{BR} - 2 T_L$

Dessa uppgifter är ungefärliga och förhållandena kan variera av olika skäl. Det framgår dock att det inte räcker att använda varmt bruk för mindre sugande stenar när temperaturen blir låg. I sådana fall måste man även värma stenarna.

För att erhålla varmt bruk bör man i första hand värma vattnet. Detta räcker ofta inte utan man måste även värma sanden. Man bör under alla förhållanden se till att sanden inte innehåller frusna klumpar.

Torrbruk, som kan vara mycket lämpligt att använda vid vintermurning, har ofta från tillverkningen en ganska kraftig övertemperatur, som man kan ta till vara genom att isolera eller värma fickan. Baljorna kan isoleras så att bruket behåller värmen längre. Man bör inte blanda alltför mycket bruk åt gången utan se till att bruket används inom kort tid.

Av denna undersökning framgår att variationen i brukstemperaturer på de undersökta arbetsplatserna kan vara relativt stor och att de brukstemperaturer som används inte alltid räcker till.

Temperaturfallet från det bruket tillverkats till murningstillfället kan vara betydande. Medeltemperaturen för samtliga prov sjönk 7 grader under 13 minuter när genomsnittliga utetemperaturen var $-9,1^{\circ}\text{C}$ och medelvindstyrkan $0,4\text{ m/s}$. Det framgår också att temperaturen vid fogning efter c:a 30 minuter fortfarande är över fryspunkten även vid utetemperatur under -10°C om brukstemperaturen är tillräckligt hög.

1 BAKGRUND OCH SYFTE

1.1 Bakgrund

I samband med ett tidigare projekt "Vinterarbete - murning och putsning" (med anslag från BFR) framkom att det vore önskvärt att genom kompletterande försök fastställa de temperaturgränser som bestämmer användbarheten hos olika metoder och åtgärder som sätts in för att klara vinterklimatet.

Genom att praktiskt på byggnadsplatser mäta de temperaturer och temperaturfall som förekommer vid olika utetemperaturer skulle man tillsammans med laboratorieprov kunna skapa underlag för teoretiska beräkningar. Denna undersökning har omfattat mätningarna på byggarbetsplatser. Laboratorieprov (i köldkammare) och teoretiska beräkningar har genomförts utanför detta anslag vid LTH (Bomberg, Nevander). Man har kunnat bestämma vilka murbrukstemperaturer som erfordras vid olika utetemperaturer vid olika stentyper. Dessa resultat kommer att presenteras separat.

1.2 Syfte

Syftet med undersökningen har varit att undersöka de temperaturer som vintertid praktiskt erhålls i bruk och fogar till murverk i samband med murningsarbetets utförande under olika betingelser.

2 MÄTNINGARNAS GENOMFÖRANDE

Avsikten var att på olika arbetsplatser i Norrland, företrädesvis i Umeå-regionen, genomföra mätningar under 20 dagar från januari till våren 1975. Det förutsattes att mätningarna skulle göras både vid låga och mer moderata utetemperaturer. Vintern 1975 var emellertid så mild i Norrland, att ihållande minustemperatur förekom och därmed mätningar endast kunde utföras under 13 dagar. Totalt planerades 100 mätomgångar - 59 kunde genomföras.

2.1 Undersökningsobjekt

Under den aktuella tidsperioden förekom murning av skalmurar vid sex objekt (förutom enstaka småhus) i Umeå-regionen. Vid fyra av dessa kunde mätningar genomföras under dagen med ihållande minustemperatur.

2.1.1 Byggplatser

Objekt 1: 2 vånings radhus, 4 huskroppar, 75 lägenheter.

Fasadtegel som 12 m skalmur på samtliga fasader.

2 murare per arbetslag.

Objekt 2: 2 vånings friliggande småhus och radhus. Totalt 171 lägenheter, varav 32 i radhus i 7 huskroppar. Fasadtegel som 12 m skalmur på gavlar.

2 murare per arbetslag.

Objekt 3: Affärs- och kontorshus om c:a 15.000 m³ byggnadsvolym. En och två våningar över mark. Samtliga fasadytor med 12 m fasadtegel som skalmurar.

2 murare per arbetslag.

Objekt 4: 2 vånings radhus. En huskropp, 5 lägenheter. Skalmur av 10 m kalksandsten på gavlar och delar av långfasader.

1 murare.

2.1.2 Murstenar

De murstenar som användes till objekt 1 var "ortens" tegel -

Överklinten - och det till objekt 2 och 3 var från Mälardalen.

Kalksandstenen var utländsk tillverkning.

Teglet till samtliga objekt klassas som 1,5-tegel. Uppgifter om stenarnas vattensugning har inte gått få. För att få en ungefärlig uppfattning om dessa har prov utförts enligt den metod som anges i SIS 22 21 02 - Tegelsten.

Proven måste dock ses som mycket bristfälliga då endast en sten från varje byggplats kunnat provas. Värdena ger dock ett visst riktvärde.

Objekt 1	2 hålradar, brunt tegel Vattensugning 51 g/dm ²
Objekt 2	3 hålradar, gult tegel Vattensugning 50 g/dm ²
Objekt 3	3 hålradar, brunt tegel Vattensugning 33 g/dm ²
Objekt 4	Kalksandsten Vattensugning 9 g/dm ²

Vid samtliga objekt kallgrades stenarna under presenning.

2.1.3 Murbruk

Vid objekt 1-3 användes platstillverkat "Gullex"-bruk. Vid objekt 4 användes torrbruk - Terrex.

Brukstillverkningen skedde genomgående utomhus i 800-liters tvångsblandare.

Vid objekt 1-3 värmdes vatten och sand med ånga och vid objekt 4 vatten med ånga. Torrbruket vid objekt 4 kallgrades.

Vid objekt 1 och 3 täcktes sandupplagen "alltid" med presenning i samband med ånga före påfyllning.

Genomgående användes kärror för förvaring av bruket på ställningar och arbetsplatser. Kärrorna hade 120 liters volym och i huvudsak samma utformning. Fig 1.

2.2 Metodik

Undersökningen har omfattat mätning av temperaturer i bruk, fog och sten i tiden från brukstillverkningen till fogstrykning. Vid samtliga mätningar har samtidigt utetemperatur, luftfuktighet och vindstyrka registrerats samt tidsförloppet. Mätningarna har följt det mönster som anges i Fig 2.

Vid brukstillverkningen mättes temperaturen i delmaterialen och brukstemperaturen dels i blandare, dels i kärra, sedan den tagits upp på arbetsstället.

På ställning mättes brukstemperaturen samtidigt i tre kärror - när kärorna var helt fyllda, när de var halvfyllda, och när de hade bottensats. Fogtemperaturen mättes i tre mätpunkter. Varje stöt - fogningsomgång - utgjorde ramen för en mätomgång. Mät punkt 1 = Under 1:a stenen.

Mät punkt 2 = Sedan halva stöten murats. Mät punkt 3 = Under sista stenen sedan fogning påbörjats. Temperaturen avlästes för varje mät punkt när en ny mät punkt anlades.

Detta innebar tre mättillfällen för punkt 1, två för punkt 2 och ett för punkt 3. Vid samtliga mättillfällen mättes temperaturen dels i murens mitt, dels i ytan. Stentemperaturen mättes fortlöpande.

2.3 Mätutrustning

2.3.1 Termometrar

Alla temperaturer i delmaterial, bruk, fogar och sten mättes med sprittermetrar - s k betongtermometrar med gradering för varje grad.

Typ 1: Mätområde + 100 - -20° C (delmaterial)

Typ 2: " + 50 - -50° C (bruk, fogar, sten)

Kontroll av termometrarna skedde innan undersökningen påbörjades.

I ett vattenbad med temperaturen 22,2° C enligt en kontrollerad termometer nedsänktes 15 termometrar av typ 1 och 15 av typ 2. Av typ 1 visade 9 st +22° - största avvikelse hos övriga = 3° C. Av typ 2 visade 10 st 22° C - största avvikelse hos övriga = 2° C.

De termometrar som visade 22° provades i 0-gradigt vatten. Samtliga visade då lika $\pm 0^{\circ}$ C. Termometrarna med från 22° avvikande värden bortsorterades och användes inte för mätningarna.

För mätning av yttemperaturen i fogarna fästes en järntråd vid termometern som trycktes in i fogen för att hålla termometern på plats.

2.3.2 Termohydrograf

För registrering av utetemperatur och luftfuktighet användes en termohydrograf som placerades vid mätstället. Den var så inställd att ett varv (21 cm) motsvarande 1 dygn. Hydrografen kalibrerades med slungpsykrometer.

2.3.3 Vindmätare

För mätning av vindstyrkan användes en vindmätare framtagen av byggforskningsinstitutets klimatgrupp. Mätaren bestod i princip av ett vindkors och en varvräknare. Genom ett givet förhållande mellan tid och antal varv kunde medelvindstyrkan under en viss tidsperiod - t ex en mätomgång - beräknas.

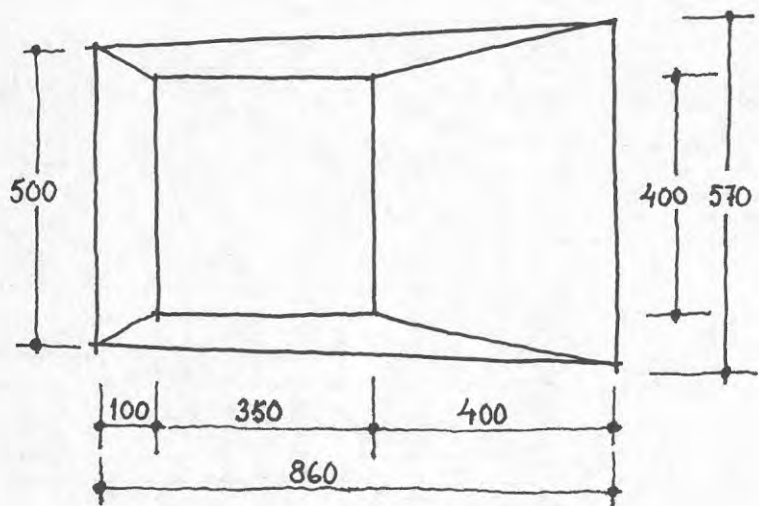
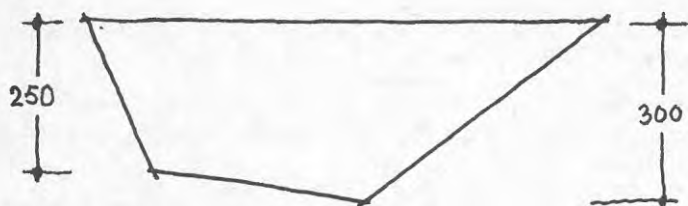
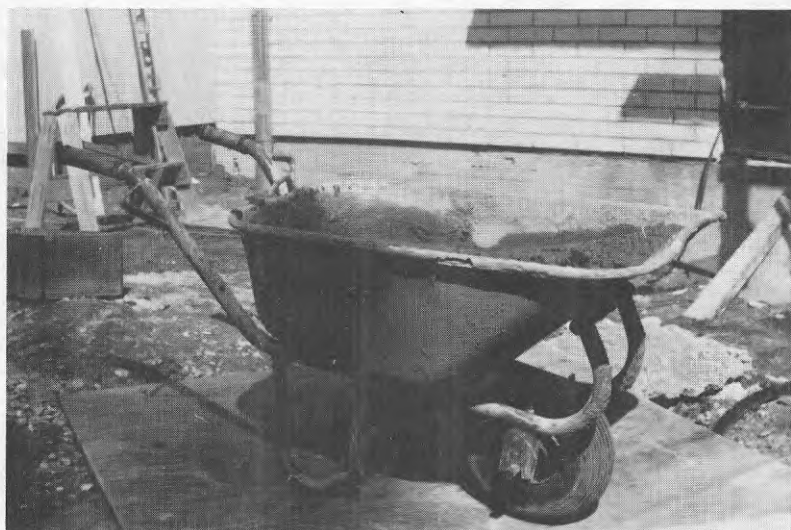


Fig 1 Brukskärror
120 l volym

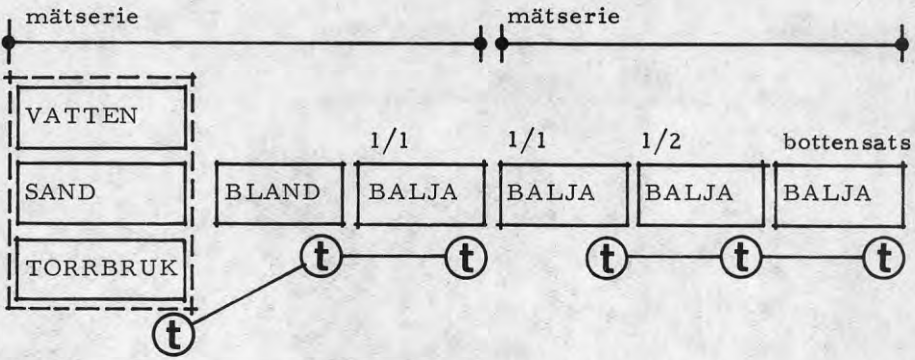
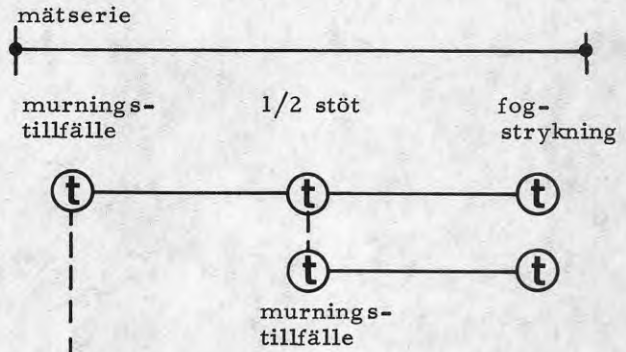
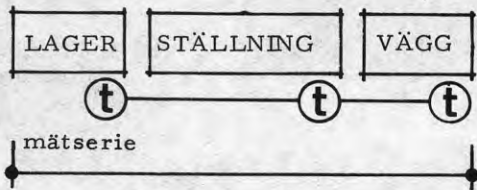
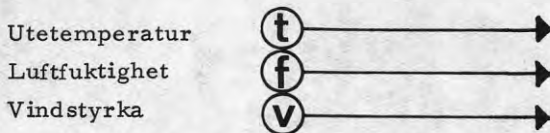
BRUKFOGSTENYTRE FÖRHÅLLANDEN

FIG 2 Mätserier, mättillfällen (t)



Fig 3 Mätning av vattentemp



Fig 4 Mätning av brukstemp



Fig 5 Mätning av temperaturer i fogar



Fig 6 Mätning av utetemperatur,
luftfuktighet och vindhastighet

3.1 Klimatförhållanden

Resultatet av varje mätomgång har direkt koppling till de yttre klimatförhållanden som rått under mätningarna. I planeringen av projekt har ingått önskemålet att erhålla så varierande utetemperaturer och vindförhållanden som möjligt från mätomgång till mätomgång. Medeltemperaturen ute varierade mellan $-1,5$ och -20° C. Variationen i vindstyrka höll sej däremot inom relativt snäva gränser. Den kraftigaste uppmätta medelvindstyrkan under en mätomgång var $2,5$ m/s och speciellt vid låga utetemperaturer var det vindstilla. Den relativa luftfuktigheten var i många fall tämligen hög. En orsak till detta kan ha varit de kraftiga variationer i temperatur som förekom under vintern och att så gott som alla mätningar genomfördes vid tillfälliga köldperioder, i nära anslutning till att temperaturen hade fallit. Nederbörd föll inte under någon av mätomgångarna. TAB 1.

3.2 Temperaturer vid brukstillverkning

I samtliga fall där mätningar genomfördes tillverkade man bruket av sand och vatten på bygget och sanden var genomgående uppvärmd. Vattnet var mer eller mindre uppvärmt, men endast i några fall hade vattnet högre temperatur än sanden. Blandningens temperatur var över 40° i 5 fall, över 30° i 13 fall och över 20° i 18 av de 21 fallen. Vid utetemperatur under -10° hade bruket genomgående en temperatur över $+30^{\circ}$. TAB 2.

Med de nästan genomgående höga temperaturerna i delmaterialen blev också brukstemperaturerna höga. Medeltemperaturen i blandaren var $+32^{\circ}$. Temperaturfallet i bruket från blandaren och till kärrorna på arbetsställena uppmättes. Medeltemperaturen för samtliga prov sjönk från $+32^{\circ}$ till $+25^{\circ}$ eller 7° under medeltiden 13 minuter. Detta vid en genomsnittlig utetemperatur av $-9,1^{\circ}$ och medelvindstyrkan $0,4$ m/s.

De olika omgångar för mätning som genomförts vid brukstillverkningen är inte identiska med de mätomgångar som anges i samband med murning.

Tab 1 Klimatförhållanden. Medelvärden för respektive mätomgång.

Mät- omg	Obj	Ute- temp °C	Rel fukt %	Vind m/s	Neder- börd mm	Mät- omg	Obj	Ute- temp °C	Rel fukt %	Vind m/s	Neder- börd mm
1	1	-19		0	0	31	2	- 6	46	1,1	0
2	1	-19		0	0	32	2	- 4	62	2,5	0
3	1	-20		0	0	33	2	- 3	60	2,0	0
4	1	-11,5		0,3	0	34	2	- 3	64	1,7	0
5	1	- 3,5		0,7	0	35	2	- 3	65	1,6	0
6	1	- 7,5		0	0	36	3	- 6	66	0,4	0
7	1	- 6		0	0	37	3	- 6	70	0,1	0
8	1	- 3		0	0	38	3	- 7	73	0,1	0
9	1	- 3		0	0	39	3	- 7,5	74	0,7	0
10	1	- 3		0	0	40	3	- 7,5	74	0,9	0
11	1	-11	87	0	0	41	3	- 7,5	75	0,8	0
12	1	-10	85	0	0	42	3	-16,5	82	0	0
13	1	-10	85	0	0	43	3	-14	95	0	0
14	1	-10	85	0	0	44	3	-13,5	96	0,3	0
15	1	-10	87	0	0	45	3	-13,5	96	0,2	0
16	2	- 2	83	0,3	0	46	3	-13,5	96	0,2	0
17	2	-15	95	0,5	0	47	3	-19	82	0,2	0
18	2	- 2	76	0,7	0	48	3	-18,5	83	0,3	0
19	2	- 2	77	0,6	0	49	3	-15	85	0,8	0
20	2	- 2	78	0,5	0	50	4	- 3,5	54	0	0
21	2	- 3	91	0,5	0	51	4	- 3,5	58	0	0
22	2	- 3	83	0,5	0	52	4	- 3	60	0,3	0
23	2	- 3	80	0,4	0	53	4	- 3	60	0,3	0
24	2	- 3	80	0,4	0	54	4	- 2,5	61	0,3	0
25	2	- 3,5	80	0,5	0	55	4	- 2	66	0,5	0
26	2	- 3	80	0,4	0	56	4	- 2	70	0,7	0
27	2	- 5	86	0,5	0	57	4	- 2	68	0,5	0
28	2	- 5	89	0,6	0	58	4	- 2	68	0,5	0
29	2	- 4,5	86	0,7	0	59	4	- 1,5	74	0,7	0
30	2	- 5	90	0,6	0						

Tab 2 Temperaturer i delmaterial och bruk vid brukstillverkning och brukstemperatur efter transport till arbetsställe.

Omg	Obj	Ute-temp °C	Vind m/s	Temperaturer				Temp. fall	
				Vatten °C	Sand °C	Blandning		A - B	
						A i blandare °C	B på ställning °C	°C	min
1	1	-19	0	70	72	45	25	20	13
2	1	-18	0	55	50	35	20	15	13
3	1	- 9	0	55	70	45	39	6	22
4	1	- 3	0	33	90	35	28	7	4
5	1	- 9	0	70	75	45	35	10	20
6	1	-10	0	70	80	46	30	16	29
7	2	- 2	0,7	10	20	15	5	10	40
8	2	- 3	0,5	5	40	21	14	7	10
9	2	- 3	0,5	5	70	26	15	11	30
10	2	- 5	0,6	4	50	17	15	2	4
11	2	- 6	1,1	8	48	9	0	9	6
12	2	- 4	2,6	12	86	22	20	2	13
13	3	- 6	0,1	24	57	28	24	4	16
14	3	- 6	0,1	46	57	34	33	1	3
15	3	-16	0,3	56	97	54	52	2	11
16	3	-14	0,2	23	91	34	31	3	1
17	3	-13,5	0,3	16	76	32	31	1	4
18	3	-19	0,3	35	97	37	31	6	5
19	3	-19	0,3	44	97	39	34	5	6
20	3	-14,5	0	22	79	31	28	3	13
21		- 2	0,7	68	21	27	22	5	10

3.3 Brukstemperaturer vid murning

Brukstemperaturens förändring i baljorna (kärorna) under murningsarbetet redovisas som medelvärde i tre samtidigt använda baljor, dels när baljorna var fulla, dels när de var halvfulla och dels när endast bottensats återstod. Tiden från full till tom balja varierar kraftigt.

Sett på hela materialet - 59 mätomgångar - var medeltemperaturen i de fulla baljorna $+22^{\circ}$. Motsvarande siffra för de 21 mätningarna i samband med brukstillverkning var $+25^{\circ}$. Medeltiden till halv balja var 26 minuter och medeltemperaturen hade då sjunkit till $+16^{\circ}$.

Medeltiden från halv balja till bottensats var 18 minuter och medeltemperaturen sjönk till $+9,2^{\circ}$. Medeltemperaturen för alla mätningar - vilket motsvarar medeltemperaturen hos det vid murningen använda bruket var $16,7^{\circ}$. Spridningen både i temperaturer och tid var tämligen stor. Medeltemperaturen ute under mätningarna var $-7,7^{\circ}$ och medelvindstyrkan $0,4$ m/s. TAB 3.

Enligt 3.2 var brukets medeltemperatur i blandaren $+32^{\circ}$. Medeltiden från det bruket lämnade blandaren till den sista resten bruk i baljorna användes var $13+26+18 = 57$ minuter och medeltemperaturen hade fallit från 32° till $9,2^{\circ}$ C. Som tidigare angivits var dock spridningen stor.

Brukets nedkylning i form av dimensionslös temperatur

För det fortsatta utnyttjandet av mätresultaten vid LTH har nedkylningen hos bruket under murningsarbetet omräknats till dimensionslös temperatur $T = (T_{\text{bruk } 0} - T_{\text{bruk}}) / (T_{\text{bruk } 0} - T_{\text{ute}})$. Där $T_{\text{bruk } 0}$ är brukstemperaturen i blandaren och T_{bruk} temperaturen vid murnings-tillfället. TAB 4.

Den dimensionslösa avkylningen har redovisats som funktion av tiden. Fig 7. Utifrån de erhållna resultaten har "säkra" värden valts för tiden 30 minuter resp 60 minuter från bruksberedning till murningsfogning.

Tab 3 Brukstemperaturer uppmätta i baljor (kärror) på arbetsställe.
Medelvärden för bruk i tre samtidigt använda baljor.

Mätomg	Obj	Ute- temp °C	Vind m/s	Brukstemp			Bottensats		Medelv mätomg °C
				Full balja °C	Halv balja min	°C	min	°C	
1	1	-19	0	25,0	7	24,0	7	9,0	19,5
2	1	-19	0	25,0	6	23,0	5	10,0	19,4
3	1	-20	0	20,0	9	15,0	7	12,0	15,6
4	1	-11,5	0,3	20,0	12	15,0	18	5,0	13,3
5	1	- 3,5	0,7	13,0	7	9,0	12	4,0	8,7
6	1	- 7,5	0	39,0	22	30,0	17	16,5	28,4
7	1	- 6	0	11,5	31	8,5	19	5,5	8,5
8	1	- 3	0	7,5	20	3,5	10	10	4,0
9	1	- 3	0	28,0	10	25,0	10	20,0	24,3
10	1	- 3	0	30,0	53	20,0	27	8,5	19,5
11	1	-11	0	45,0	25	41,0	10	35,6	40,5
12	1	-10	0	13,0	15	8,0	5	4,7	8,6
13-14	1	-10	0	30,0	54	11,0	20	10,0	17,0
15	1	-10	0	40,0	25	30,3	48	24,7	31,6
16	2	- 2	0,3	12,0	37	8,7	11	4,3	8,6
17	2	- 1,5	0,5	14,3	41	13,3	33	7,4	11,6
18	2	- 2	0,7	4,7	13	3,3	11	2,3	3,4
19-20	2	- 2	0,6	11,0	25	7,0	16	4,7	7,6
21	2	- 3	0,5	14,0	26	12,0			13,0
22-23	2	- 3	0,5	15,0	20	13,0	27	10,0	12,7
24-25	2	- 3	0,4	10,0	20	8,0	14	5,0	7,7
26	2	- 3	0,4	8,7	45	7,0	13	5,0	6,9
27	2	- 5	0,5	20,0	11	15,0	13	9,0	14,6
28	2	- 5	0,6	15,0	15	11,0	7	11,0	12,3
29	2	- 4,5	0,7	22,0	30	13,7	25	8,7	14,8
30	2	- 5	0,6	19,0	20	14,0	35	12,0	15,0
31	2	- 6	1,1	0	54	-0,3	7	-1,0	-0,4
32-33	2	- 4	2,5	21,0	26	18,7	24	3,3	14,3
34-35	2	- 3	1,7	30,3	24	27,3	27	8,3	21,9
36	3	- 6	0,4	25,3	77	7,7	20	3,0	12,0
37-38	3	- 6	0,1	34,0	27	26,5	22	17,0	25,8
39-40	3	- 7,5	0,7	29,2	28	19,8	18	6,4	18,5
41	3	- 7,5	0,8	25,7	20	17,7			21,7
42	3	-16,5	0	50,5	16	40,7	10	20,2	37,1
43-44	3	-14	0	31,0	32	21,0	30	10,0	20,7
45-46	3	-13,5	0,2	31,0	29	20,3	12	9,3	20,2
47	3	-19	0,2	31,7	15	26,6	6	8,7	22,4
48	3	-18,5	0,3	35,2	22	23,4	17	10,3	22,9
49	3	-15	0,8	25,2	38	12,0	20	5,7	14,3
50	4	- 3,5	0	8,0	10	5,0	10	5,0	6,0
51-52	4	- 3,5	0	8,0	35	6,0	80	1,0	5,0
55-59	4	- 2	0,5	22,0	35	13,0	18	7,0	14,0

Tab 4 Nedkylning av bruket innan det användes för murning, redovisat i form av en dimensionslös temperatur $T = (T_{\text{bruk.0}} - T_{\text{bruk}}) / (T_{\text{bruk.0}} - T_{\text{ute}})$ som funktion av nedkylningstiden

Obj/ Mätomg murn.	Mätomg transp	Ute- temp °C	Temp blan- dare °C	$T_{b.0} - T_u$ °C	Full balja på ställn.		Halv balja		Bottensats	
					T	tid min	T	tid min	T	tid min
1/1	1	-19	45	64	0,31	13	0,33	20	0,56	27
1/2	1	-19	45	64	0,31	13	0,34	19	0,55	24
1/3	2	-20-18	35	54	0,28	13	0,37	22	0,43	29
1/6	3	-7,5-9	45	53	0,11	22	0,28	44	0,54	61
1/9	4	-3	35	38	0,18	4	0,26	14	0,39	24
2/13-14	6	-10	46	56	0,29	29	0,76	83	0,82	103
2/17	8	-1,5-3	21	23	0,30	10	0,35	51	0,61	84
2/22-23	9	-3	26	29	0,42	30	0,50	50	0,62	77
2/28	10	-5	17	23	0,09	4	0,26	19	0,25	26
2/32-33	12	-4	23(22)	27	0,09	13	0,36	39	0,73	63
3/37-38	14	-6	35(34)	41	0,02	3	0,24	30	0,44	52
3/42	15	-16,5	52,5(54)	69	0,03	11	0,17	26	0,46	36
3/43-44	16	-14	34	48	0,06	1	0,27	33	0,50	63
3/45-46	17	-13,5	32	55,5	0,02	4	0,22	33	0,42	45
3/47	18	-19	37	56	0,11	5	0,20	20	0,52	26
3/48	19	-18,5-19	40(39)	59	0,10	6	0,29	28	0,51	45
4/55-59	21	-2	27	29	0,17	10	0,48	45	0,69	63

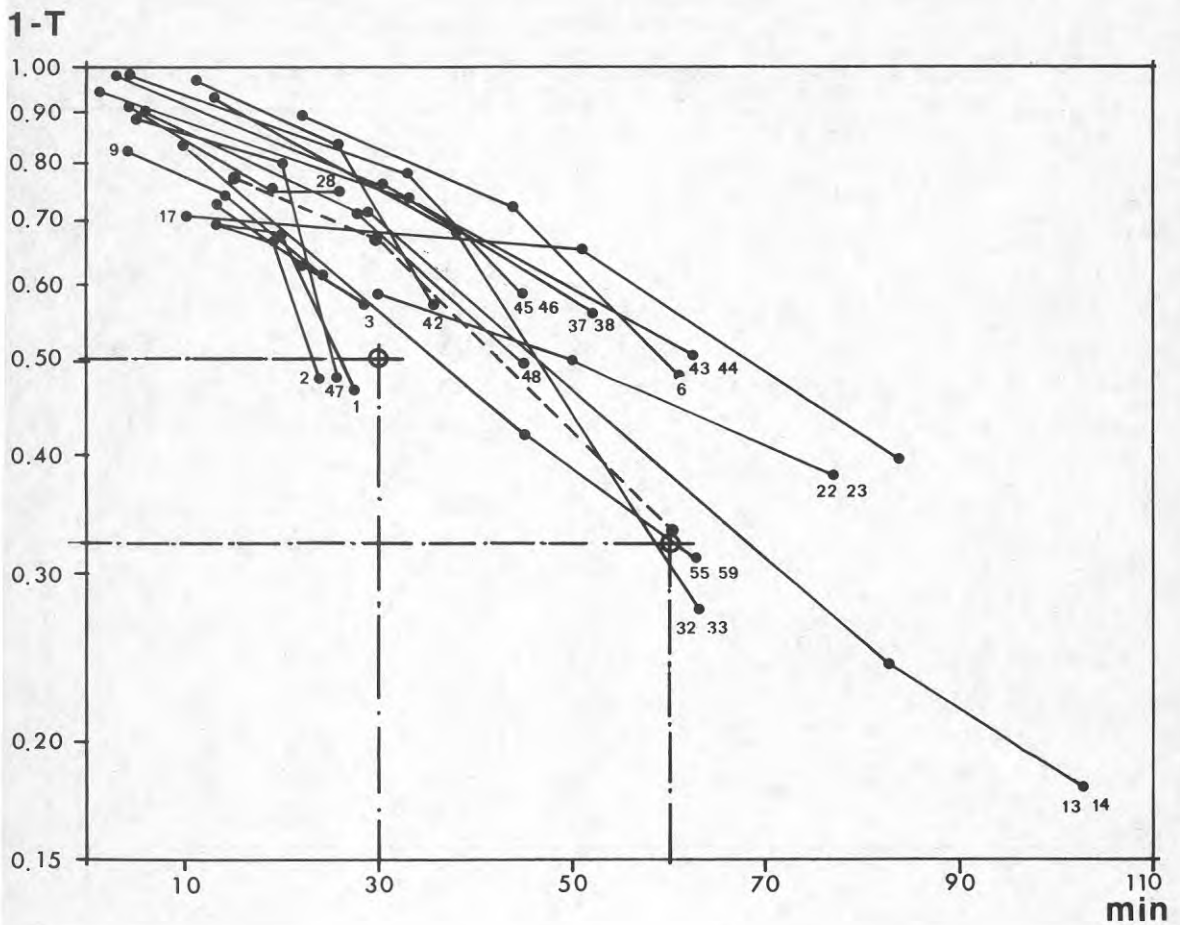


Fig 7 Brukstemperaturen vid olika mätomgångar samt exempel från murning i klimatkammare redovisat som dimensionslös temperatur

$$T = \frac{T_{b.o} - T_b}{T_{b.o} - T_u}$$

● --- = LTH:s serie 5 i klimatkammare

⊕ --- = Valda värden för fortsatt bearbetning (rekommendationer)

3.4 Temperaturer i fog

Temperaturfallet i fogarna från murningstillfället till fogning varierar med brukstemperaturen, utetemperaturen, vinden, stentemperaturen och tiden. Att isolera variablerna och bestämma avkylningsförloppen är svårt med det begränsade datamaterialet. Resultatet utgör exempel på avkylningsförlopp under vissa redovisade förutsättningar.

Intressant är den tid det tagit tills brukstemperaturen sjunkit till $+0^{\circ}$ - den tid vattensugning från fogen pågår - och den temperatur man har vid fogstrykning. I mät punkt 1 har temperaturen sjunkit till 0° vid tidpunkten för fogstrykning i 10 fall. i fogmitt och i 21 fall i ytan. TAB 5. Tiden varierar från 5 minuter till en timme. De korta tiderna härrör genomgående till fall när brukstemperaturen har varit låg. Även vid relativt moderat utetemperatur blir tiden till 0-temp kort om bruket inte är tillräckligt varmt - Jmfr mätomgång 54. Å andra sidan kan man klara låg utetemperatur om bruket är tillräckligt varmt. Vid utetemperaturen $-16,5^{\circ}$ var yttemperaturen vid fogning $+1^{\circ}$ efter 24 minuter när brukstemperaturen var $+31^{\circ}$ (Jmfr mätomgång 42).

Av mätresultaten framgår klart att den arbetstekniska problematiken går att lösa även vid relativt låg utetemperatur genom att använda tillräckligt varmt bruk. Tiden för temperaturfallet till fryspunkten - i princip den tid teglet kan suga vatten - är direkt avgörande för möjligheten att er hålla tillräcklig hållfasthet. Denna tid kan beräknas teoretiskt eller om tiden är känd kan erforderlig brukstemperatur beräknas. Dessa beräkningar genomförs vid LTH.

Om de beräkningar som genomförts jämförs med mätresultaten finner man samstämmighet.

Tab 5 Temperaturer i fog. Mät punkt 1.

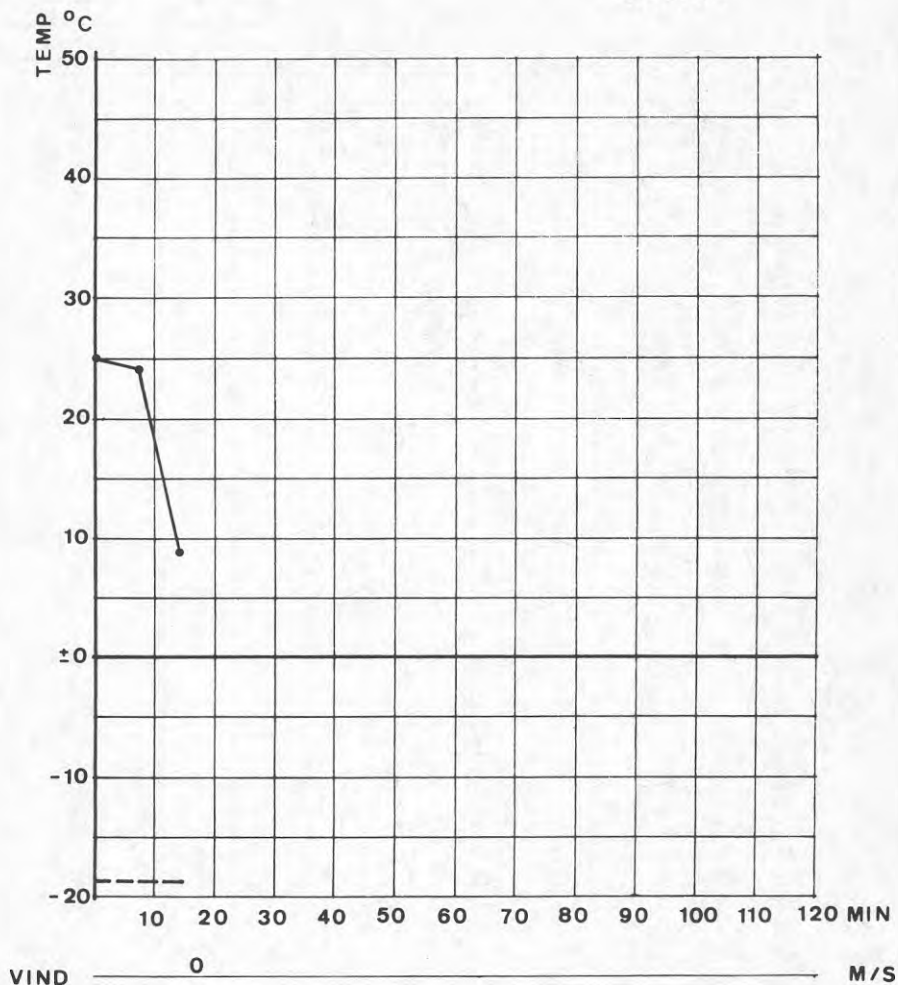
Mät- omg	Obj	Ute- temp °C	Vind m/s	Sten- temp °C	Temperatur i fog, mätp 1									
					Fogmitt					Yta				
					Start	1/2	stöt	fogstr	start	1/2	stöt	fogstr		
					°C	min	°C	min	°C	°C	min	°C	min	°C
6	1	-7,5	0	-10	20	17	9	1	7	16	17	6	1	5
7	1	-6	0	-10	8	25	1	5	0	5	25	-1	5	-1
8	1	-3	0	-10	4	10	1	6	0	2	10	0	6	-1
9	1	-3	0	-9	23	7	15	5	10	19	7	10	5	6
10	1	-3	0	-8	17	15	8	30	4	15	15	5	30	3
11	1	-11	0	-10	26	5	14	15	8	23	5	10	15	5
12	1	-10	0	-10	5	6	3	26	0	4	6	2	26	-1
13	1	-10	0	-10	10	14	3	4	0	9	14	2	4	-1
14	1	-10	0	-10	10	10	3	10	2	9	10	1	10	0
15	1	-10	0	-10	23	6	13	23	3	21	6	10	23	0
16	2	-2	0,3	-2	5	4	3	20	1	3	4	1	20	0
17	2	-1,5	0,5	-2	11	26	4	28	3	9	26	2	28	0
18	2	-2	0,7	-1	4	4	3			2	4	1		
19	2	-2	0,6	-1	9	5	5	10	2	5	5	3	10	1
20	2	-2	0,5	-1	6	4	5	15	3	5	4	3	15	1
21	2	-3	0,5	-1	13	5	9	5	7	10	5	6	5	4
22	2	-3	0,5	-1	12	4	9	15	6	10	4	6	15	4
23	2	-3	0,4	-1	5	3	5	11	3	3	3	2	11	1
24	2	-3	0,4	-1	8	3	5	8	4	5	3	2	8	1
25	2	-3,5	0,5	-1	4	4	3	10	1	3	4	1	10	0
26	2	-3	0,4	-3	6	5	5	7	4	5	5	3	7	2
27	2	-5	0,5	-3	12	4	9	11	7	11	4	7	11	4
28	2	-5	0,6	-3	10	4	8	9	5	9	4	5	9	3
29	2	-4,5	0,7	-3	17	5	12	10	9	11	5	10	10	7
30	2	-5	0,6	-3	16	5	9	30	6	12	5	5	30	3
31	2	-6	1,1	-3	-1	6	-1	6	-1	-1	6	-1	6	-2
32	2	-4	2,5	-3	16	11	8	12	5	13	11	3	12	1
33	2	-3	2	-3	10	8	7	8	3	8	8	3	8	1
34	2	-3	1,7	-3	24	14	11	10	9	17	14	4	10	3
35	2	-3	1,6	-3	15	25	7	25	5	12	25	3	25	1
36	3	-6	0,4	-7	16	55	1	6	0	12	55	-1	6	-2
37	3	-6	0,1	-7	26	11	13	23	4	19	11	6	23	3
38	3	-7	0,1	-7	24	9	12	6	10	19	9	6	6	4
39	3	-7,5	0,7	-7	19	7	10	10	7	14	7	5	10	3
40	3	-7,5	0,9	-7	14	8	6	8	5	13	8	2	8	1
41	3	-7,5	0,8	-7	18	6	9	8	7	15	6	4	8	2
42	3	-16,5	0	-12	31	9	19	15	8	18	9	8	15	1
43	3	-14	0	-12	20	10	5	10	4	8	10	0	10	-1
44	3	-13,5	0,3	-12	20	6	9	3	6	10	6	1,0	3	0
45	3	-13,5	0,2	-12	26	5	18	6	11	19	5	8	6	3
46	3	-13,5	0,2	-12	18	5	13	9	2	14	5	3	9	1
47	3	-19	0,2	-19	19	11	6	10	1	10	11	1	10	0
48	3	-18,5	0,3	-19	25	9	5	22	0	19	9	1	22	-2
49	3	-15	0,8	-19	18	27	1	29	-1	8	27	-2	29	-3
50	4	-3,5	0	-7	3	3	1	3	0	1	3	0	3	-1
51	4	-3,5	0	-7	4	3	1	4	0	2	3	1	4	-1
52	4	-3	0,3	-7	2	3	1	3	1	0	3	0	3	0
53	4	-3	0,3	-7	3	3	1	4	0	2	3	0	4	-1
54	4	-2,5	0,3	-7	4	2	1	3	0	1	2	0	3	0
55	4	-2	0,5	-3	16	3	9	4	4	13	3	7	4	1
56	4	-2	0,7	-5	15	2	10	2	6	11	2	7	2	3
57	4	-2	0,5	-5	10	2	6	4	4	6	2	4	4	2
58	4	-2	0,5	-5	9	3	5	3	3	7	3	4	3	2
59	4	-1,5	0,7	-5	7	2	4	5	3	5	2	2	5	1

Tab 6 Temperaturer i fog. Mät punkt 2 och 3.

Mät- omg	Obj	Ute- temp °C	Vind m/s	Sten- temp °C	Temperaturer i fog							
					Mät p 2						Mät p 3	
					Fogmitt			Yta			fogmitt	yta
					1/2	stöt	fogstr	1/2	stöt	fogstr	fogstr	fogstr
°C	min	°C	°C	min	°C	°C	°C					
10	1	-3	0	-8	10	29	5	8	29	4	9	7
11	1	-11	0	-10	15	13	8	12	13	3	15	11
12	1	-10	0	-10	4	26	0	3	26	-1	2	1
13	1	-10	0	-10	5	5	0	3	5	-1	6	3
14	1	-10	0	-10	4	10	1	2	10	0	3	2
15	1	-10	0	-10	19	23	6	17	23	1	12	9
16	2	-2	0,3	-2	7	20	3	5	20	2	6	4
17	2	-15	0,5	-2	8	28	5	4	28	3	6	5
18	2	-2	0,7	-1	3							
19	2	-2	0,6	-1	3	8	3	2	8	1	2	1
20	2	-2	0,5	-1	5	15	4	3	15	2	4	2
21	2	-3	0,5	-1	10	5	8	7	5	5	9	6
22	2	-3	0,5	-1	10	14	7	7	14	4	8	5
23	2	-3	0,4	-1	5	10	3	3	10	2	4	2
24	2	-3	0,4	-1	6	7	3	3	7	1	4	2
25	2	-3,5	0,5	-1	2	11	1	1	11	0	1	0
26	2	-3	0,4	-3	6	7	5	5	7	3	3	3
27	2	-5	0,5	-3	13	11	9	11	11	5	11	9
28	2	-5	0,6	-3	9	9	6	8	9	5	8	6
29	2	-4,5	0,7	-3	15	10	11	9	10	8	12	10
30	2	-5	0,6	-3	12	30	6	11	30	4	10	7
31	2	-6	1,1	-3	-1	5	-1	-1	5	-2	-1	-1
32	2	-4	2,5	-3	11	11	7	5	11	3	15	11
33	2	-3	2,0	-3	8	8	5	3	8	2	6	5
34	2	-3	1,7	-3	13	10	9	10	10	6	11	6
35	2	-3	1,6	-3	11	29	4	8	29	2	7	5
36	3	-6	0,4	-7	3	6	0	0	6	-1	0	0
37	3	-6	0,1	-7	25	21	9	20	21	5	19	15
38	3	-7	0,1	-7	14	6	8	7	6	3	13	10
39	3	-7,5	0,7	-7	16	12	8	11	12	3	10	10
40	3	-7,5	0,9	-7	8	8	2	6	8	1	5	1
41	3	-7,5	0,8	-7	10	9	7	6	9	3	18	10
42	3	-16,5	0	-12	30	14	16	22	14	7	19	10
43	3	-14	0	-12	22	10	8	16	10	3	10	6
44	3	-13,5	0,3	-12	14	3	12	11	3	3	13	9
45	3	-13,5	0,2	-12	21	6	9	10	6	1	12	7
46	3	-13,5	0,2	-12	20	9	6	10	9	1	2	2
47	3	-19	0,2	-19	9	10	-1	6	10	-1	12	5
48	3	-18,5	0,3	-19	19	22	0	8	22	-1	0	0
49	3	-15	0,8	-7	5	29	-1	2	29	-2	0	0
50	4	-3,5	0	-7	2	4	0	1	4	0	0	0
51	4	-3,5	0	-7	3	4	0	2	4	1	2	1
52	4	-3	0,3	-7	2	3	1	0	3	0	3	1
53	4	-3	0,3	-7	4	4	1	2	4	0	3	1
54	4	-2,5	0,3	-7	3	3	0	1	3	0	4	1
55	4	-2	0,5	-3	13	4	5	11	4	4	13	8
56	4	-2	0,7	-5	12	2	7	8	2	4	8	8
57	4	-2	0,5	-5	11	4	5	9	4	4	10	8
58	4	-2	0,5	-5	9	3	2	7	3	2	8	5
59	4	-1,5	0,7	-5	4	5	1	4	5	1	6	4

MÄTOMGÅNG 1

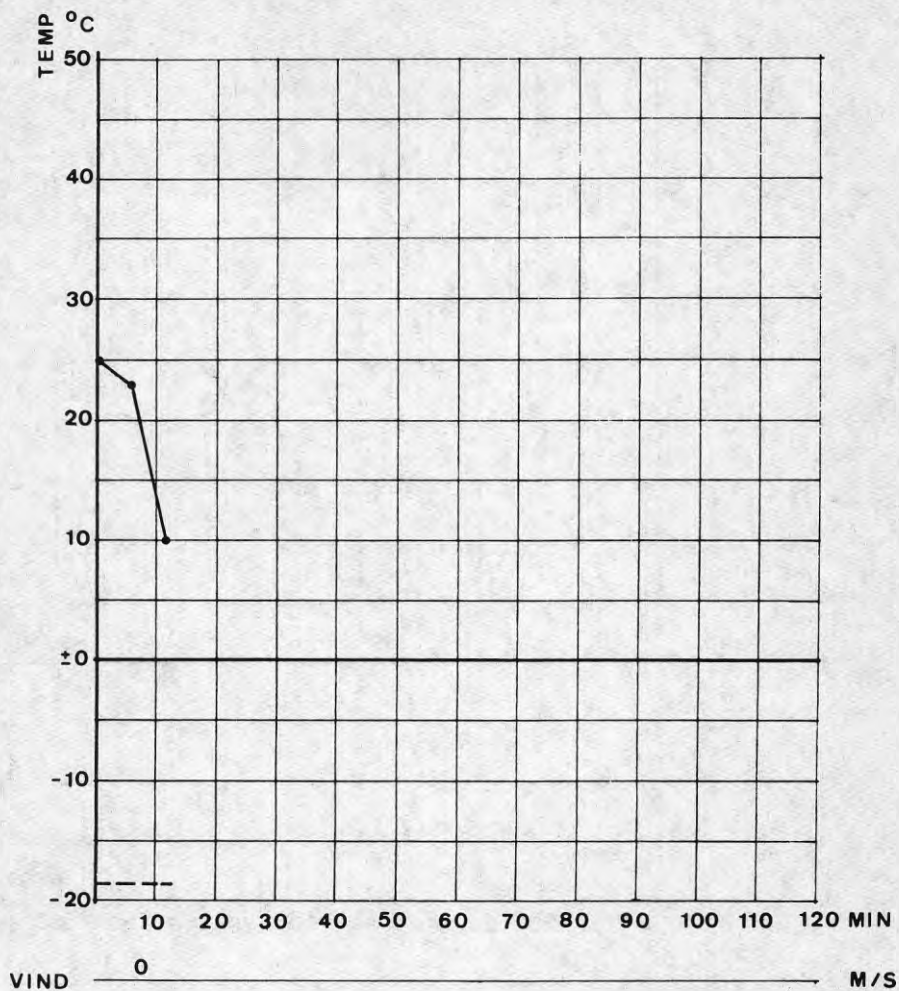
OBJEKT 1



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
- temp i fog
- temp i fog, yta
- - - - - stentemp
- utetemp
- 1, 2, 3 mätpunkter 1,2,3
- a — b — c mättillfälle, bruk
- a full balja (kärra)
- b halv balja
- c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 2

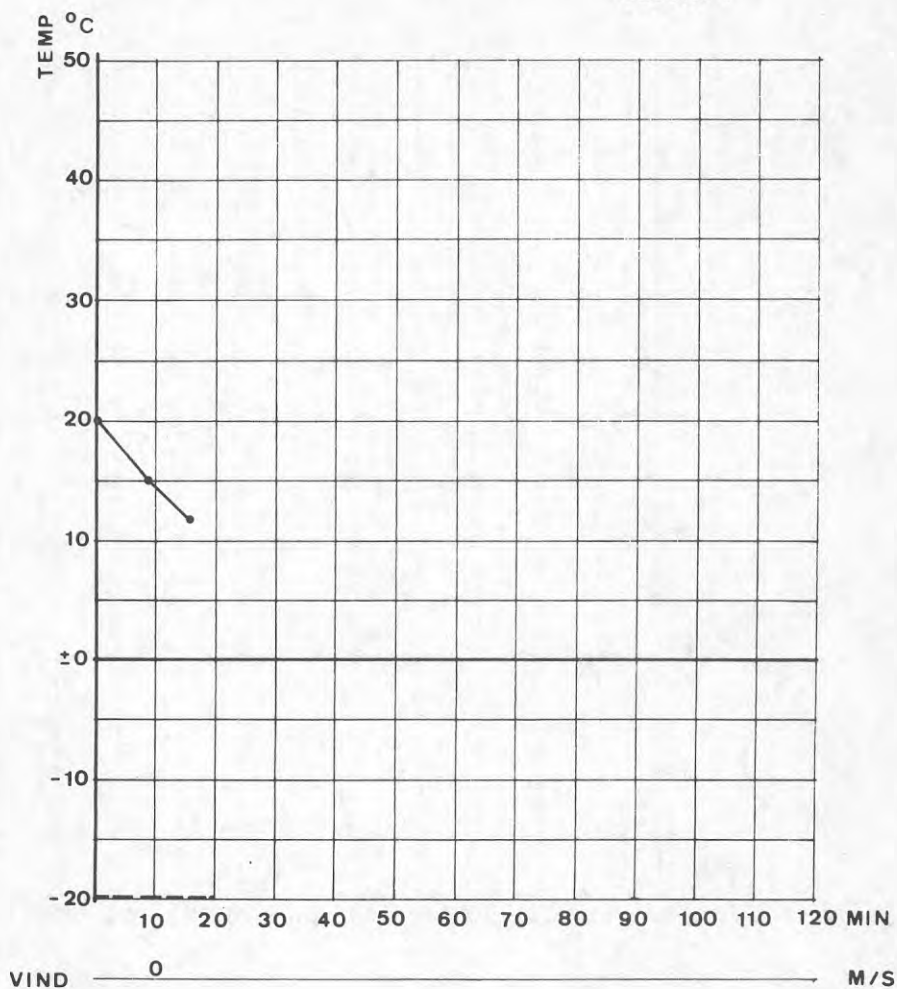
OBJEKT 1



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - · - · - stentemp
 - - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a b c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 3

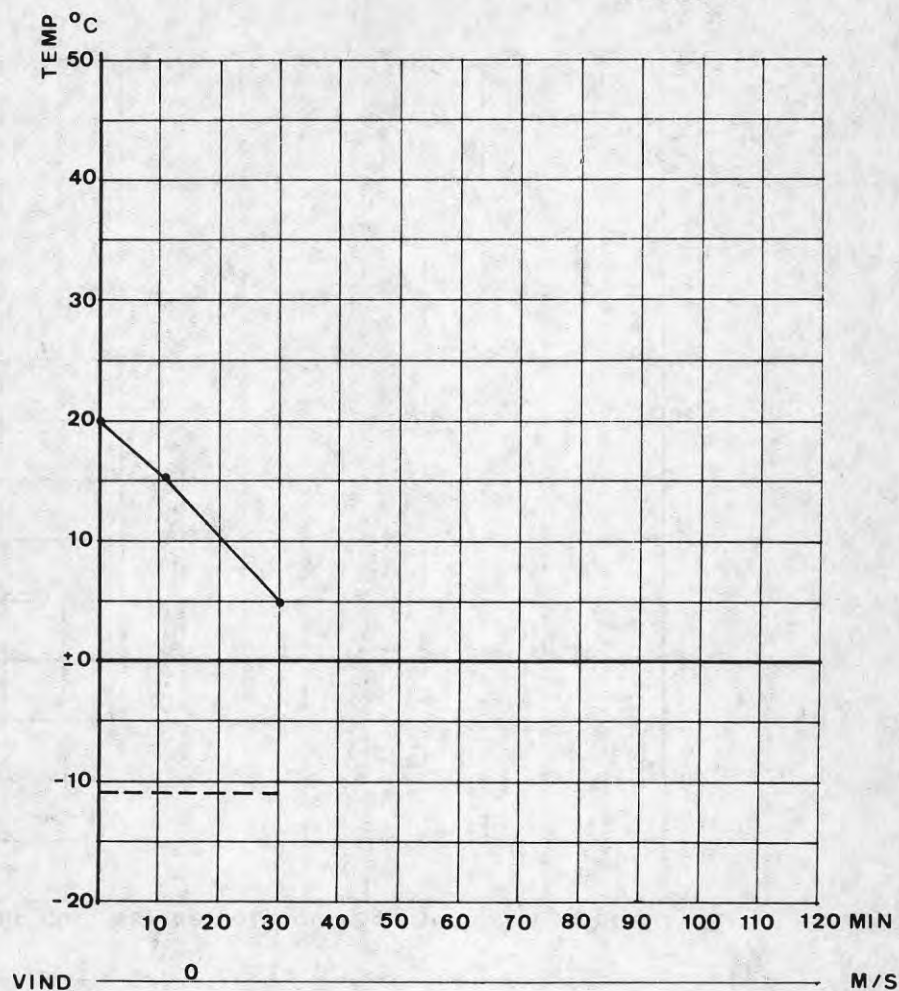
OBJEKT 1



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - · - · - stentemp
 - - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärre)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 4

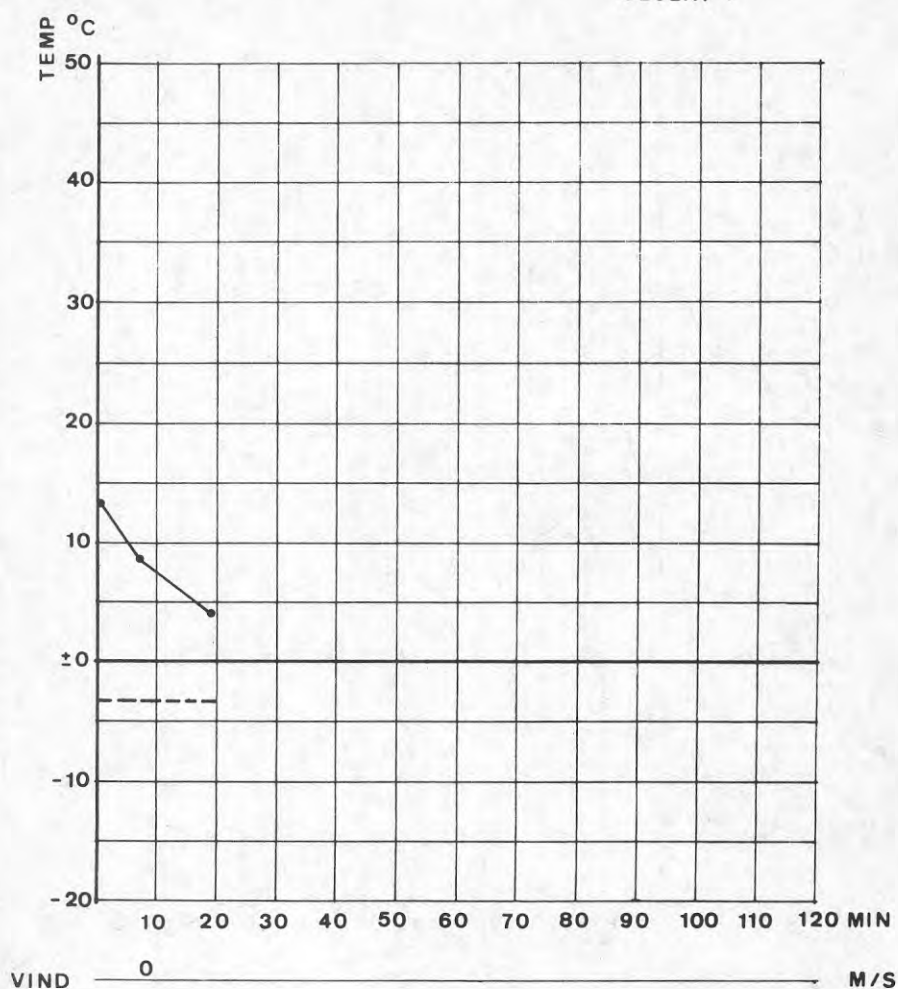
OBJEKT 1



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - · - · - stentemp
 - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a b c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 5

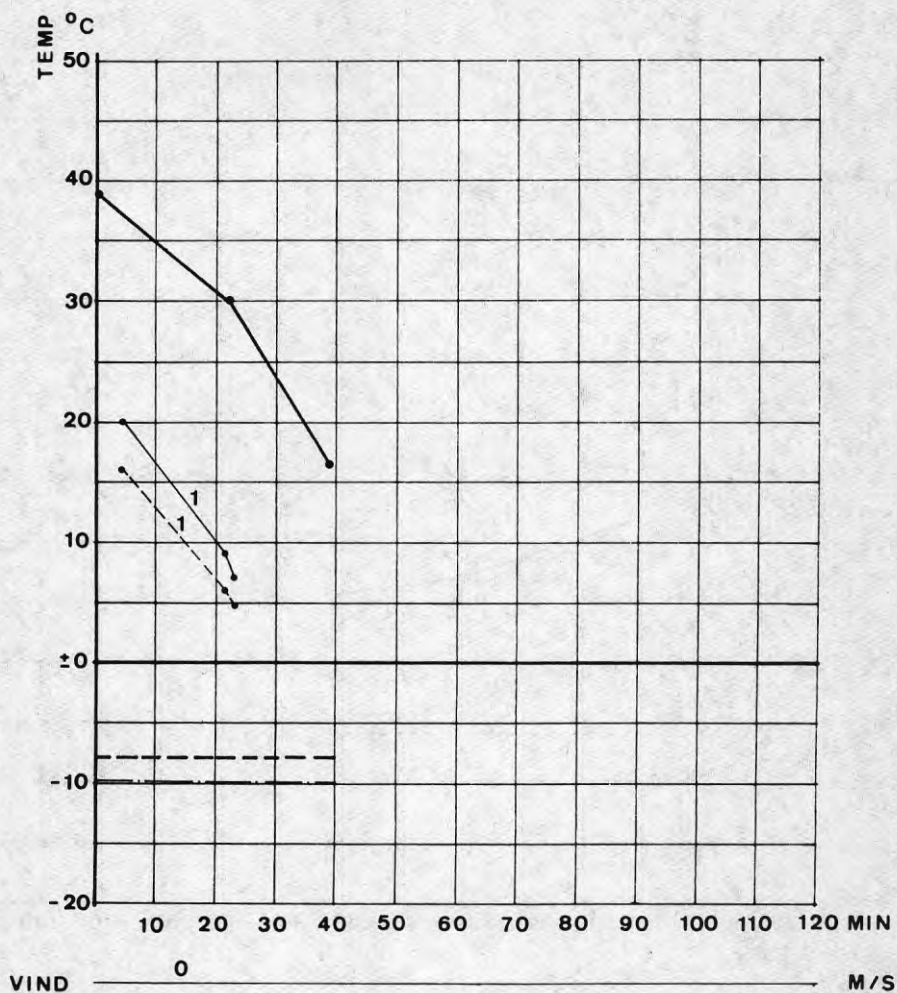
OBJEKT 1



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - · - · - stentemp
 - - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 6

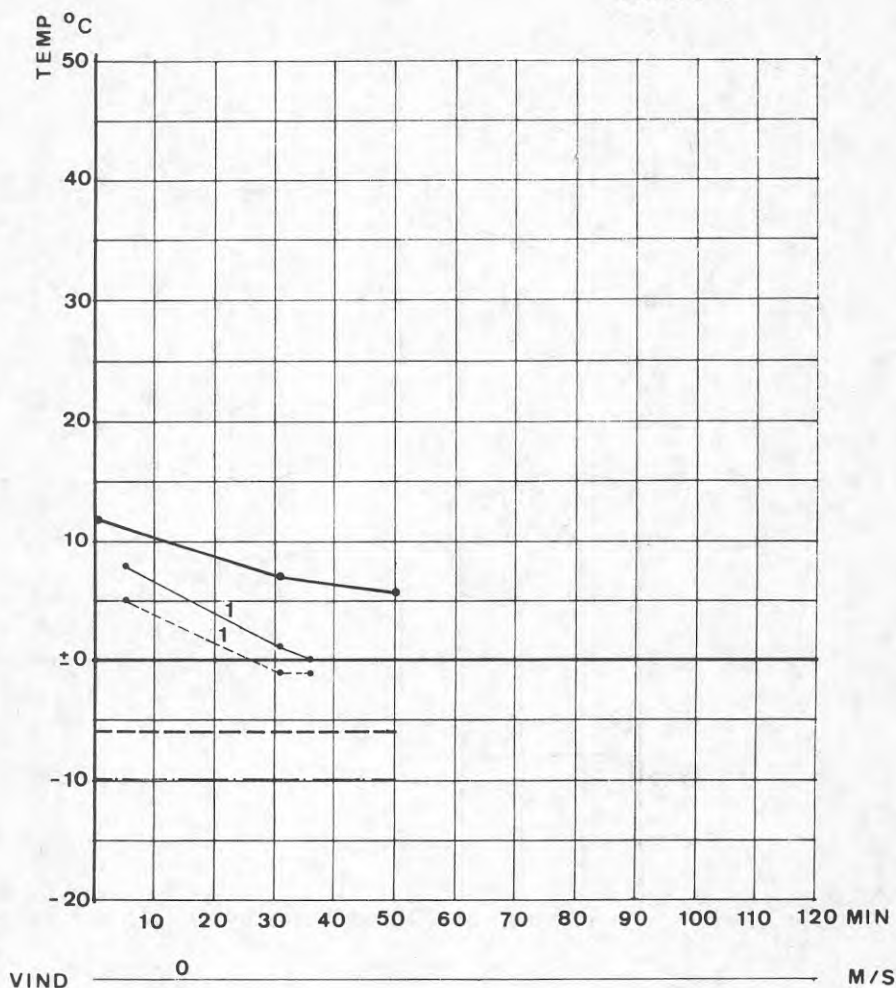
OBJEKT 1



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - · - · stentemp
 - - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1,2,3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 7

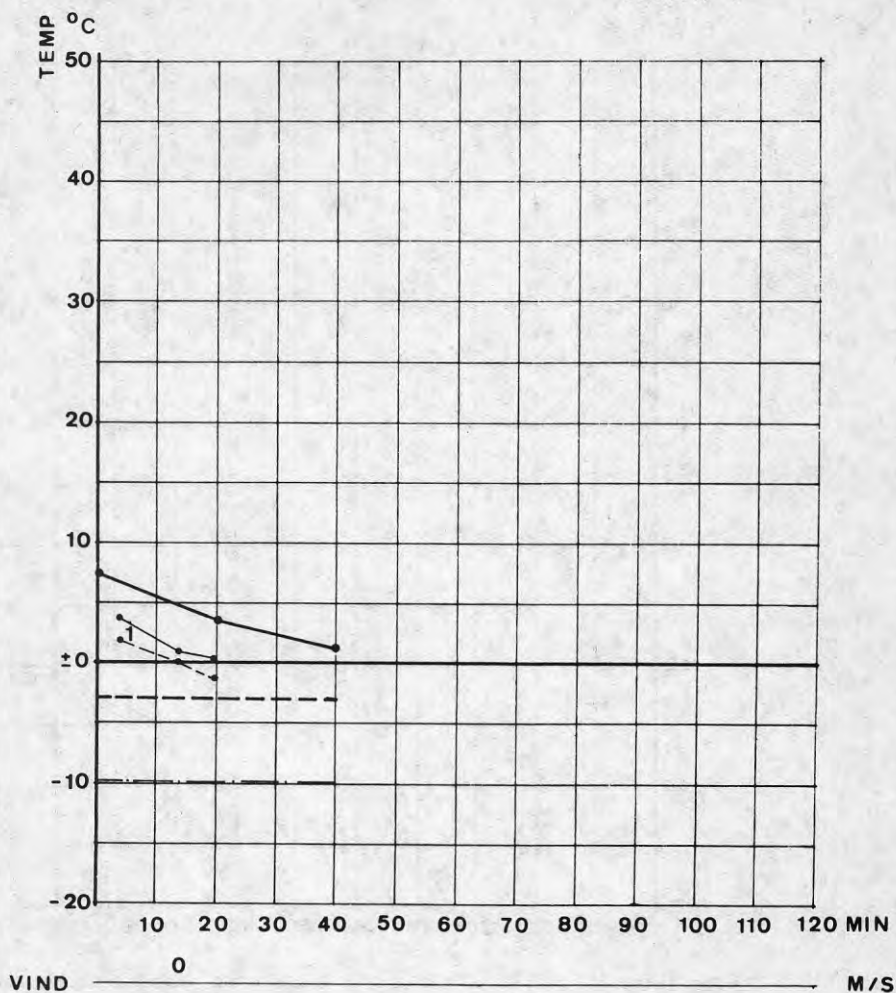
OBJEKT 1



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - · - · - stentemp
 - - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1,2,3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 8

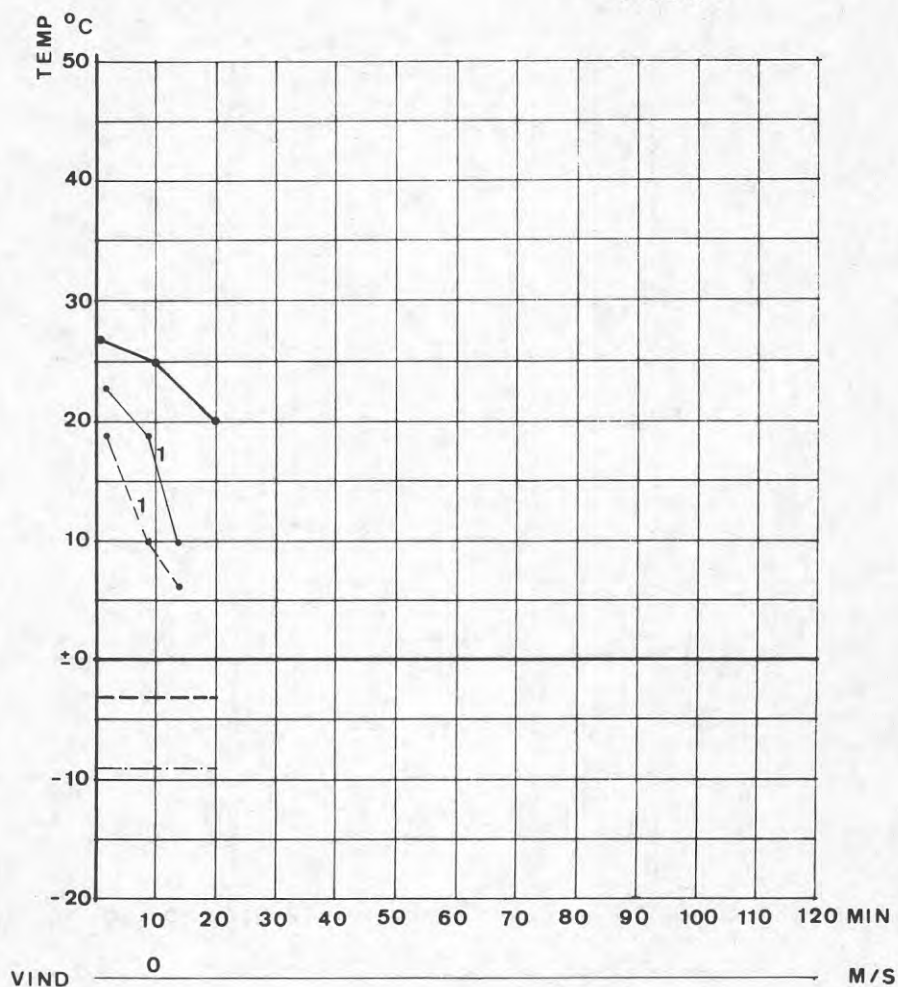
OBJEKT 1



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 - - - temp i fog
 - · - temp i fog, yta
 · · · stentemp
 - - - - utetemp
 1, 2, 3
 a — b — c mätpunkter 1,2,3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 9

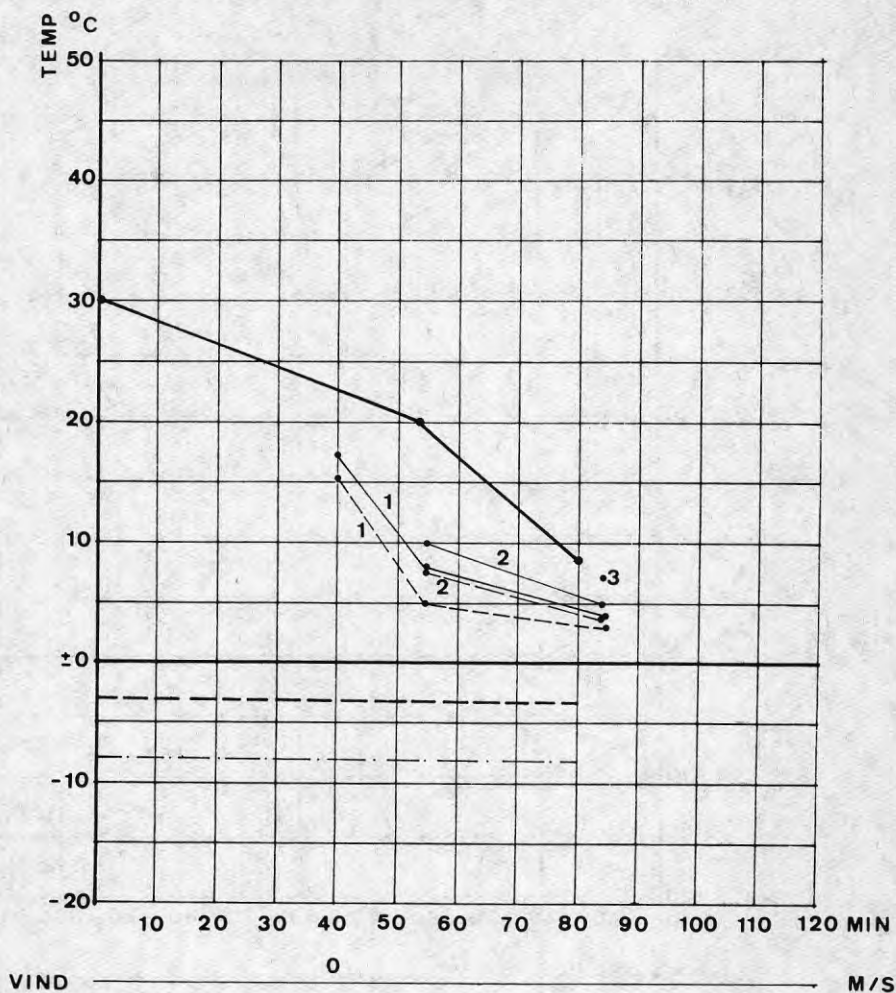
OBJEKT 1



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 - - - temp i fog
 - · - temp i fog, yta
 · · · stentemp
 - - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 10

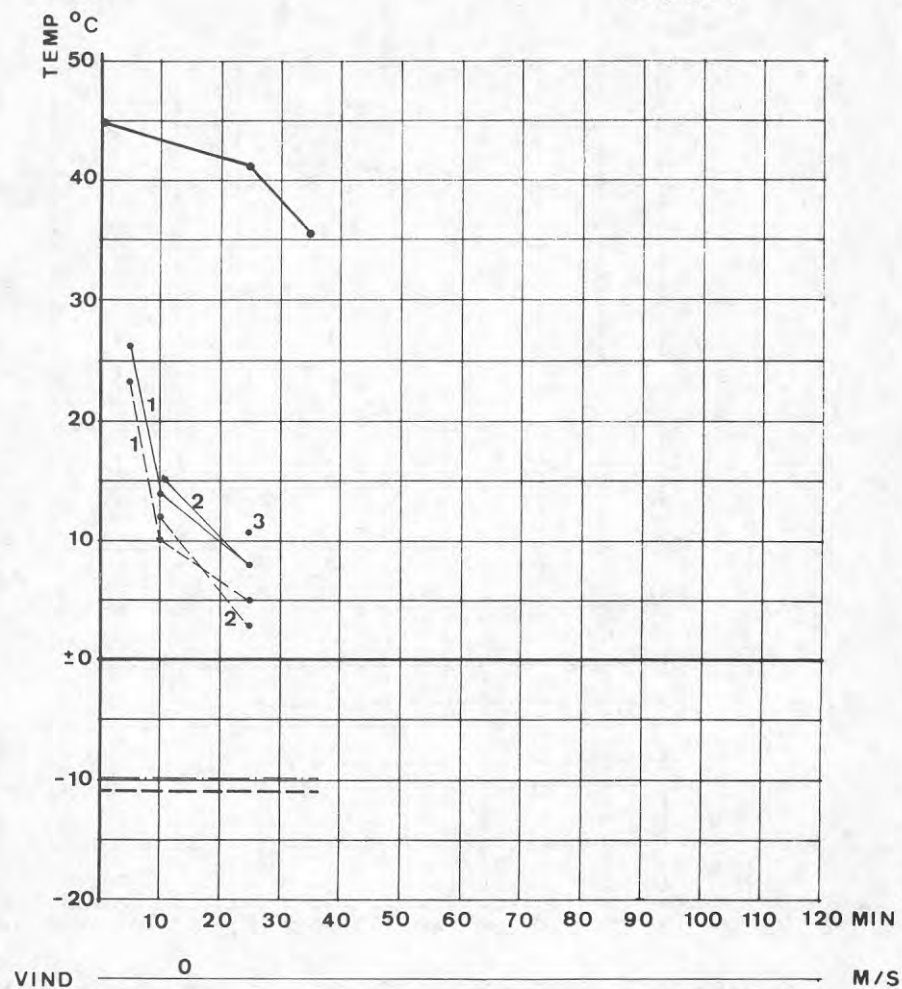
OBJEKT 1



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - · - · stentemp
 - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 11

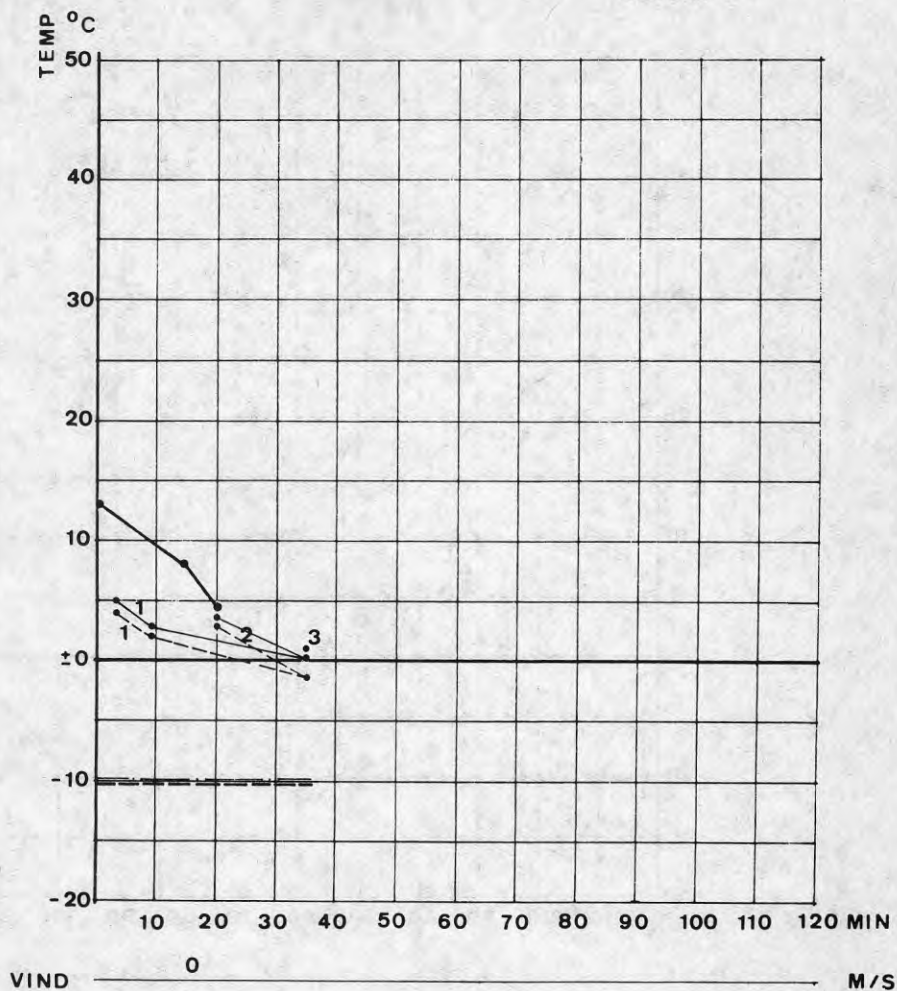
OBJEKT 1



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 - - - temp i fog
 ····· temp i fog, yta
 - · - · stentemp
 - - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 12

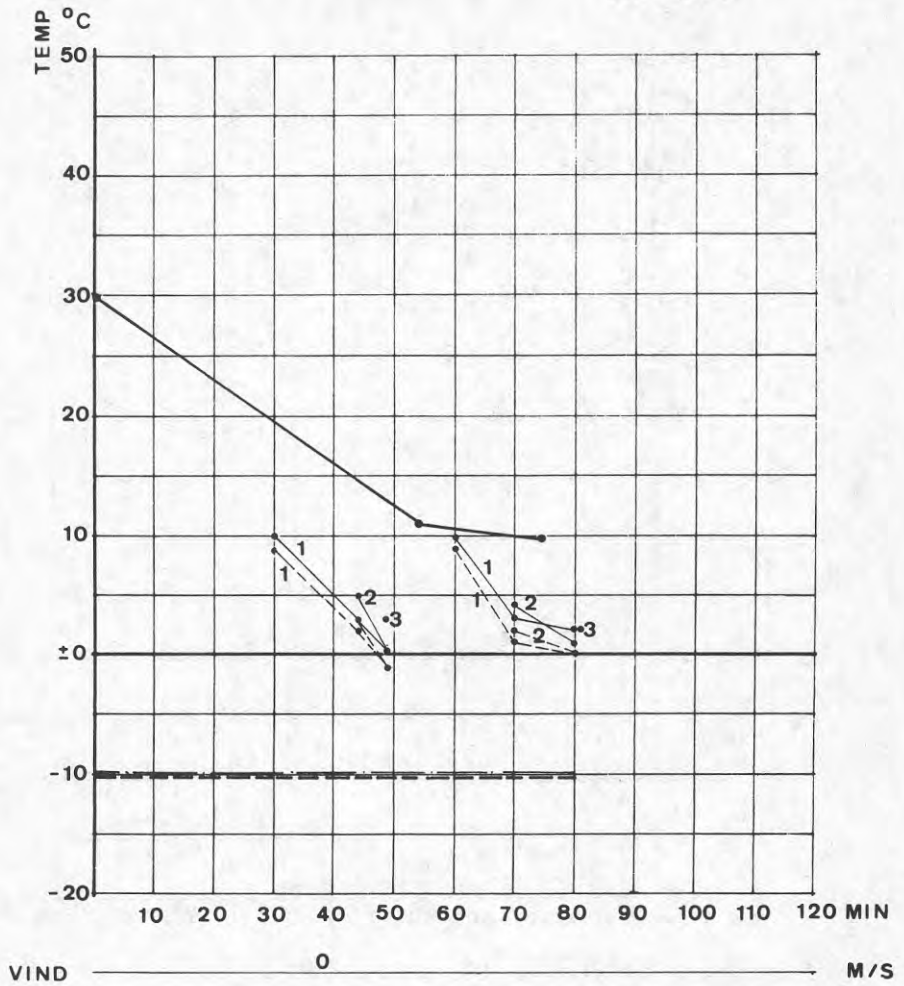
OBJEKT 1



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 ····· temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - · - · stentemp
 - - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 13,14

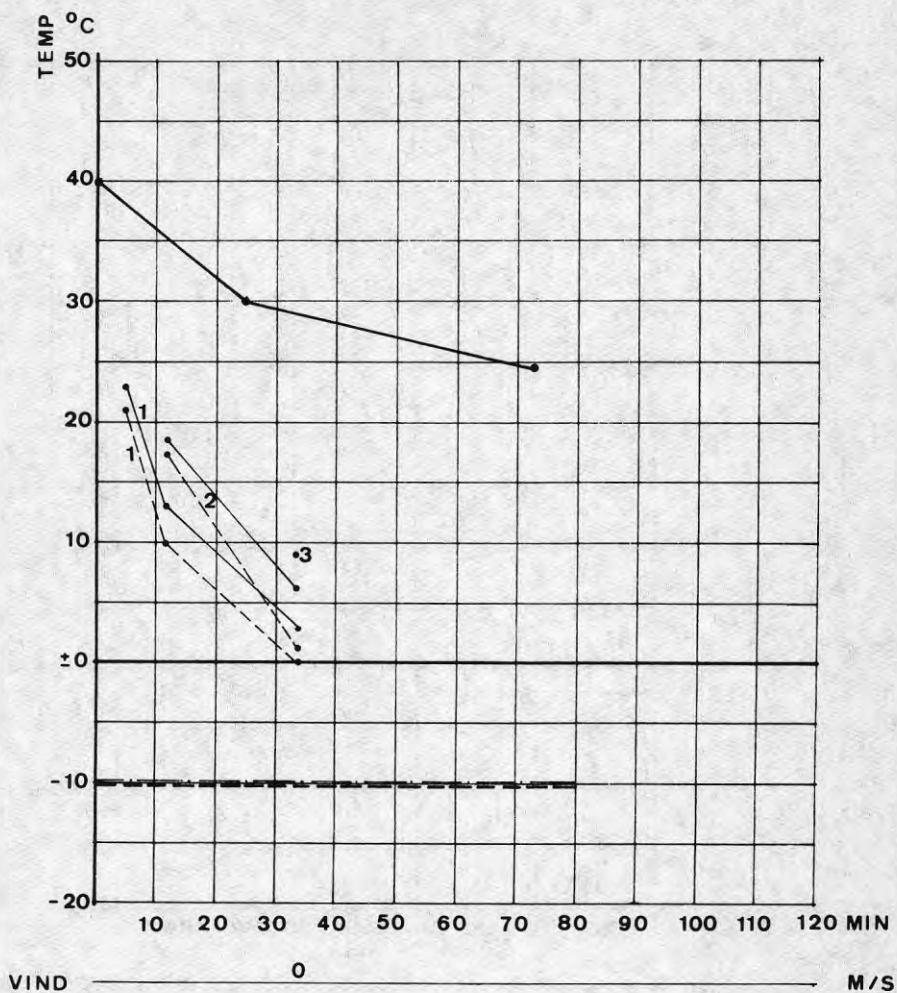
OBJEKT 1



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
- temp i fog
- temp i fog, yta
- stentemp
- utetemp
- 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
- a — b — c mättillfälle, bruk
 - a full balja (kärra)
 - b halv balja
 - c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 15

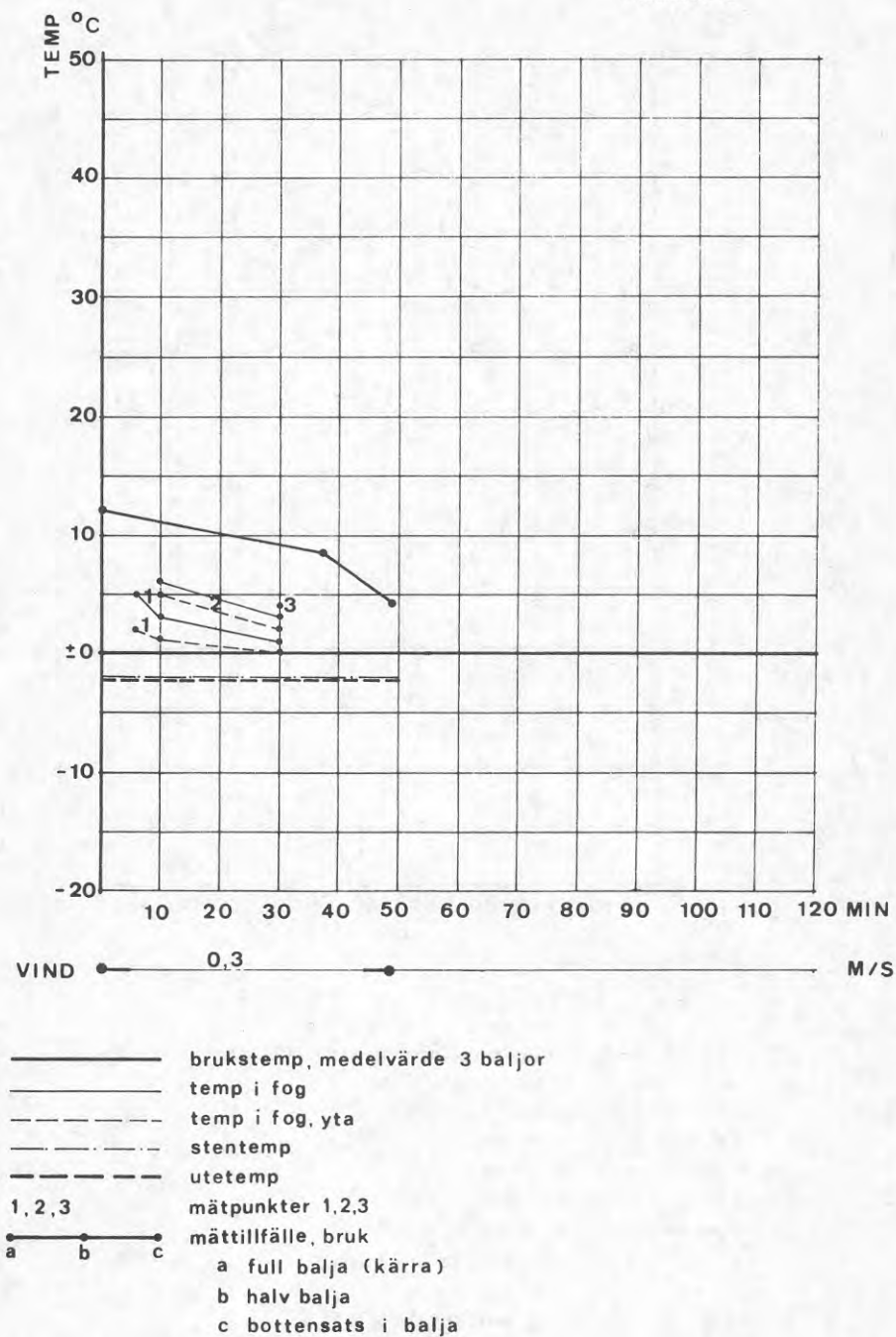
OBJEKT 1



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 - - - temp i fog, yta
 ····· stentemp
 - · - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1,2,3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärria)
 b halv balja
 c bottensats i balja

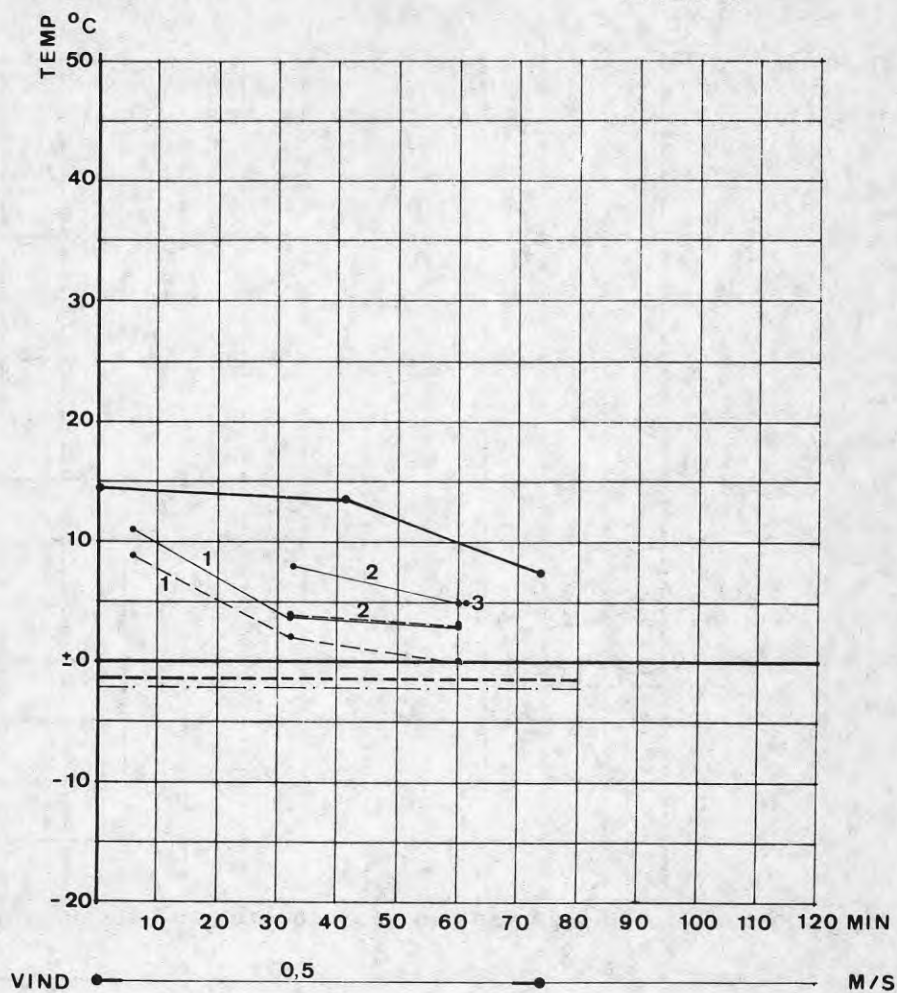
MÄTOMGÅNG 16

OBJEKT 2



MÄTOMGÅNG 17

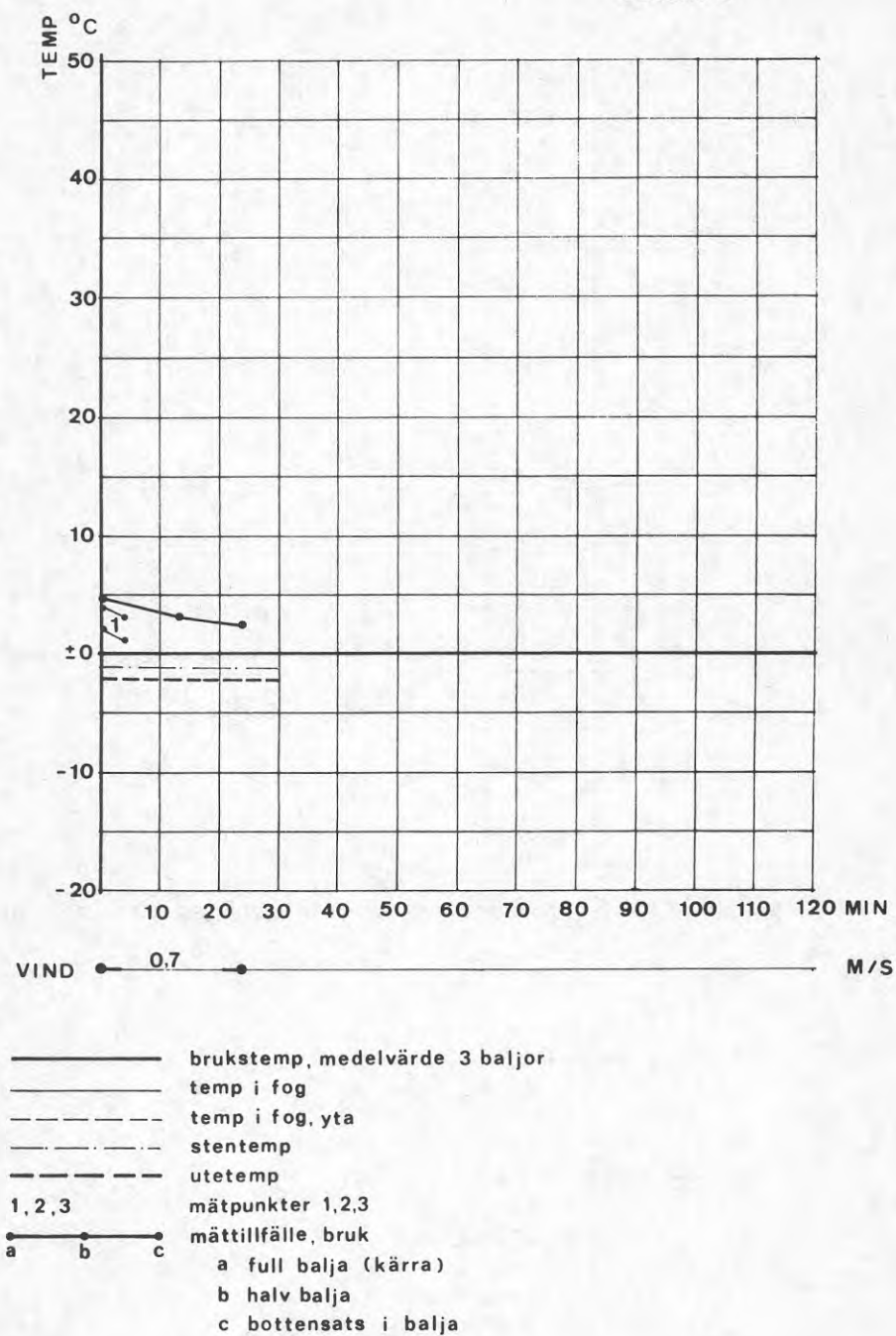
OBJEKT 2



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - · - · - stentemp
 - - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1,2,3
 a b c mätillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

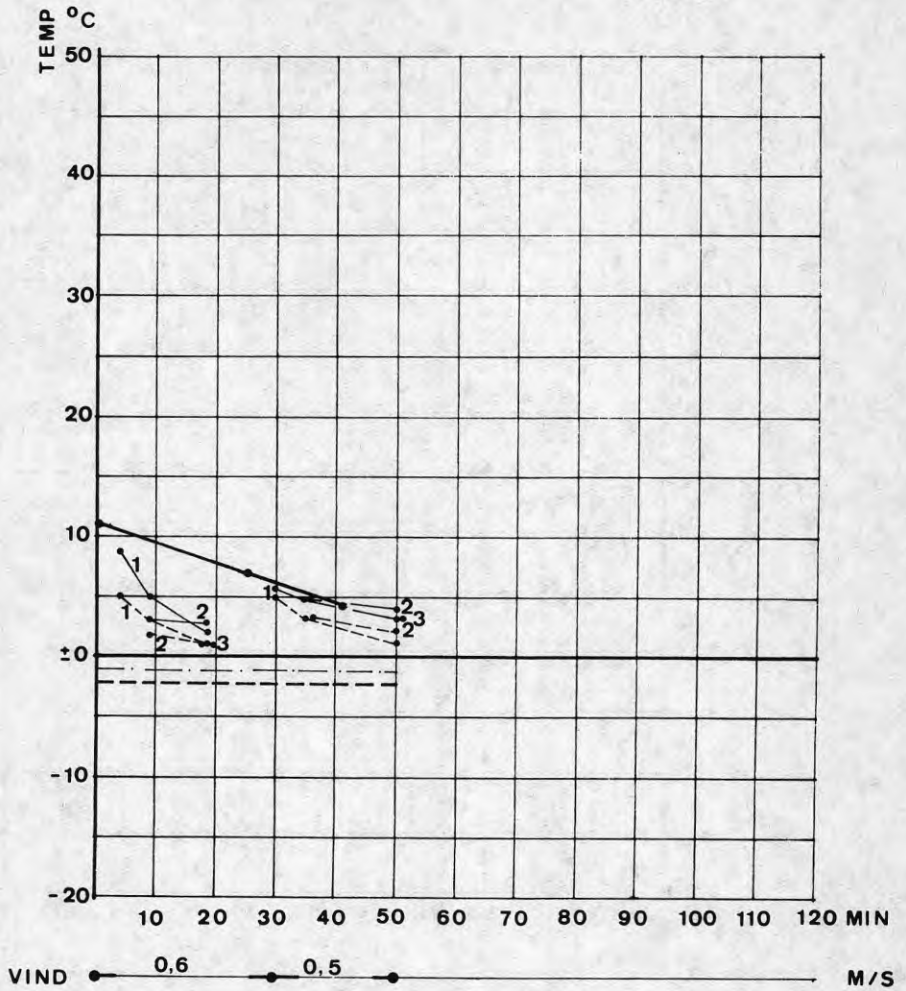
MÄTOMGÅNG 18

OBJEKT 2



MÄTOMGÅNG 19. 20

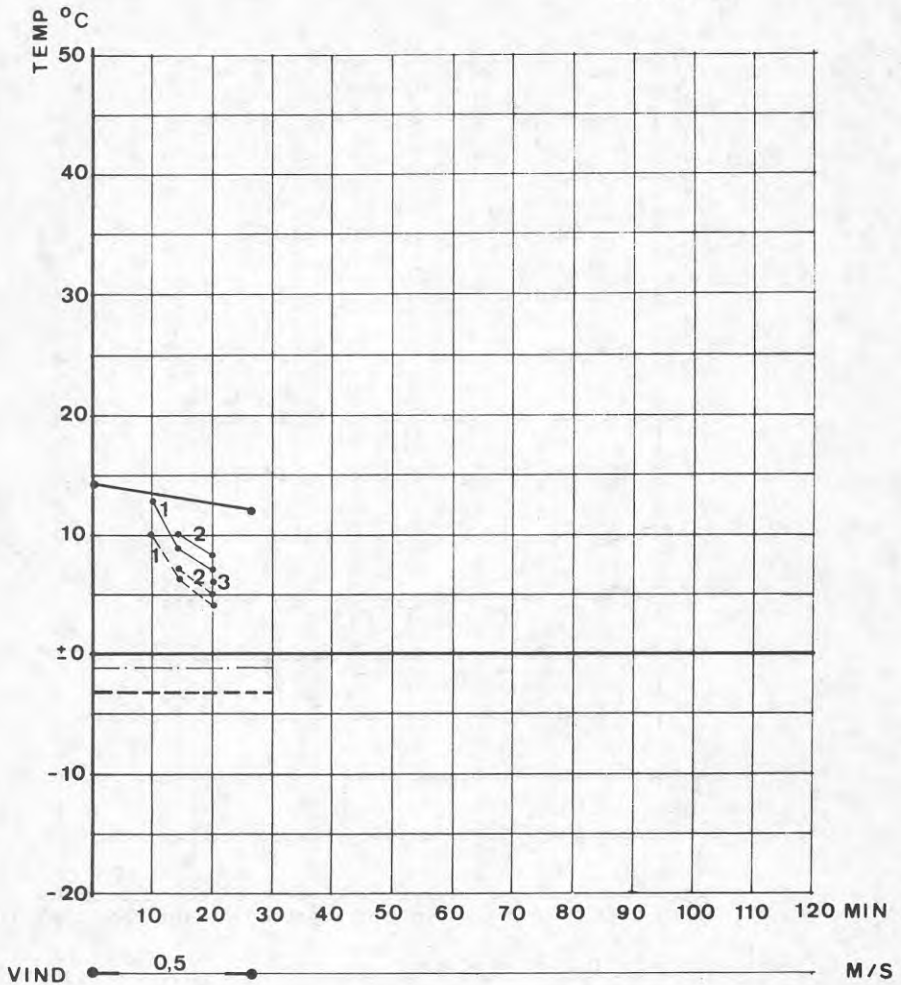
OBJEKT 2



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - · - stentemp
 - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 21

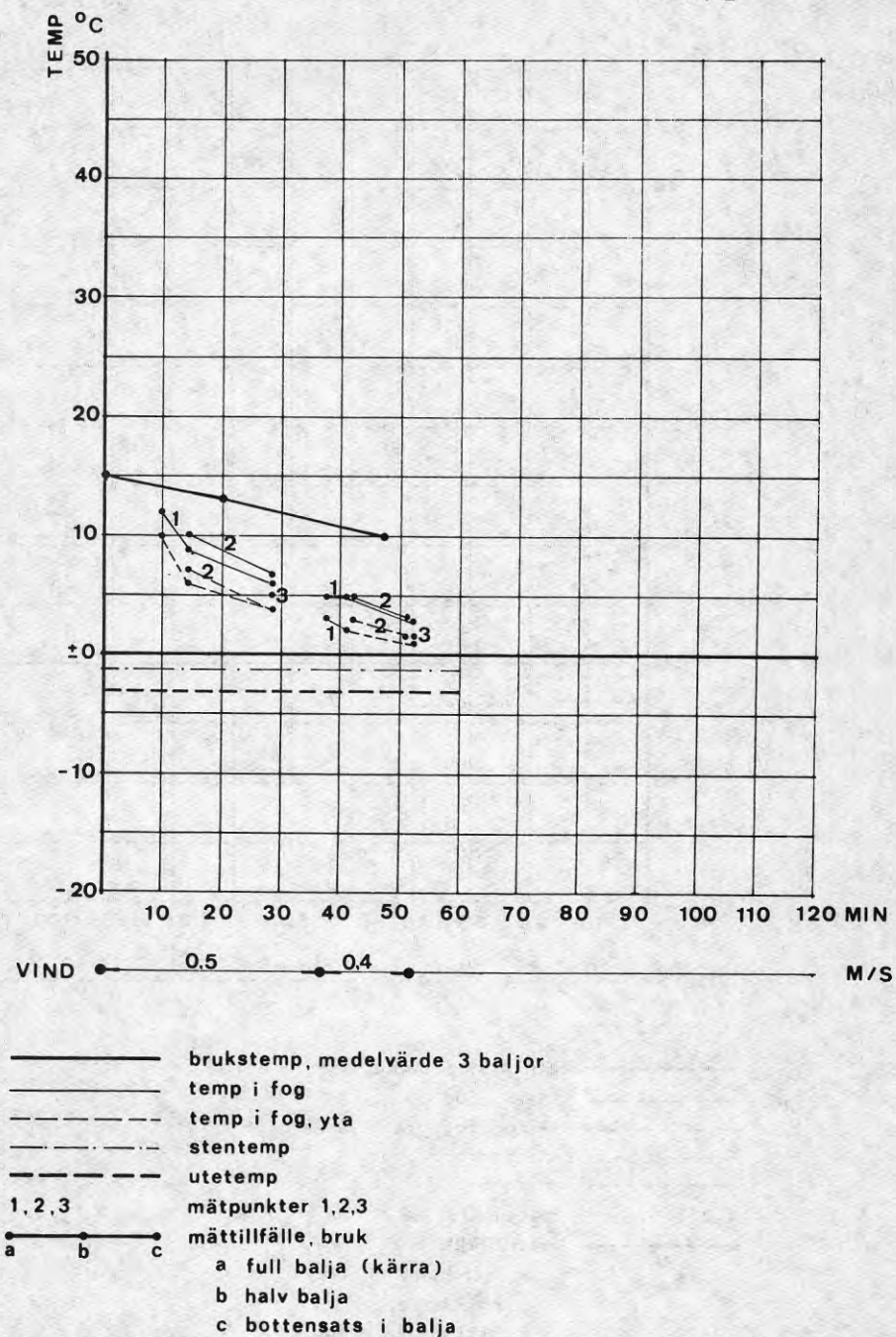
OBJEKT 2



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 ····· stentemp
 ····· utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a b c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

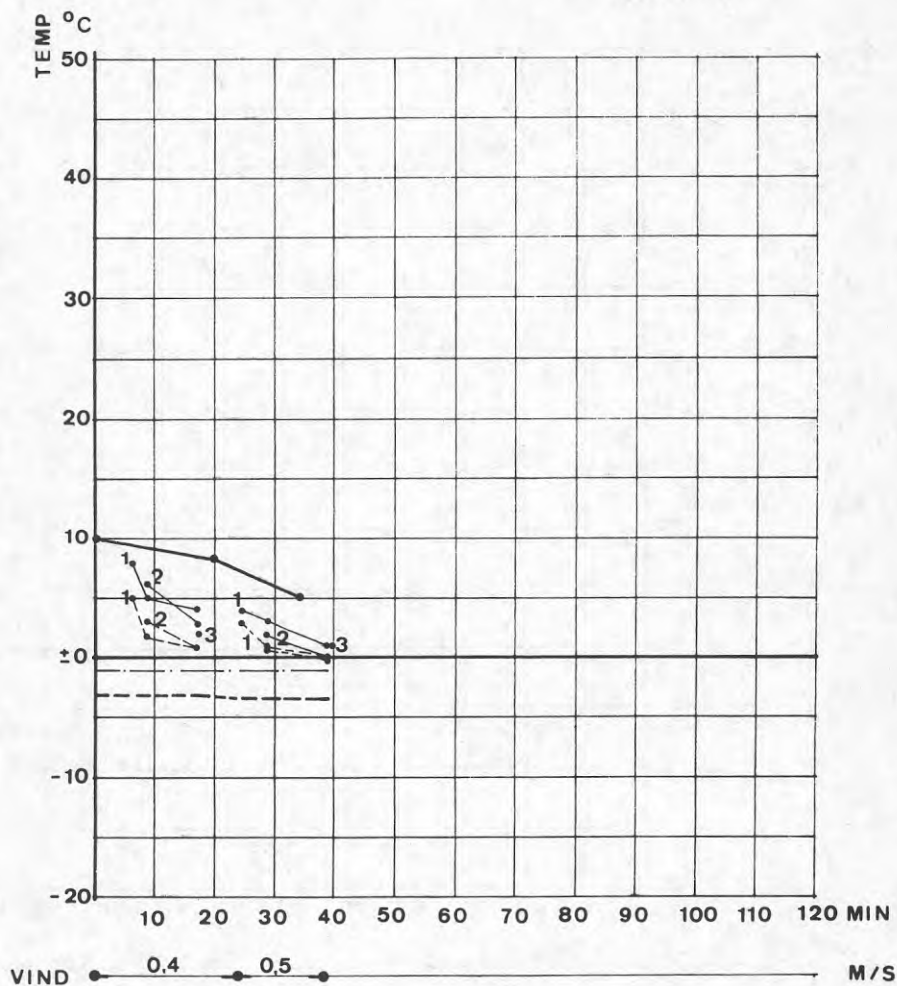
MÄTOMGÅNG 22, 23

OBJEKT 2



MÄTOMGÅNG 24, 25

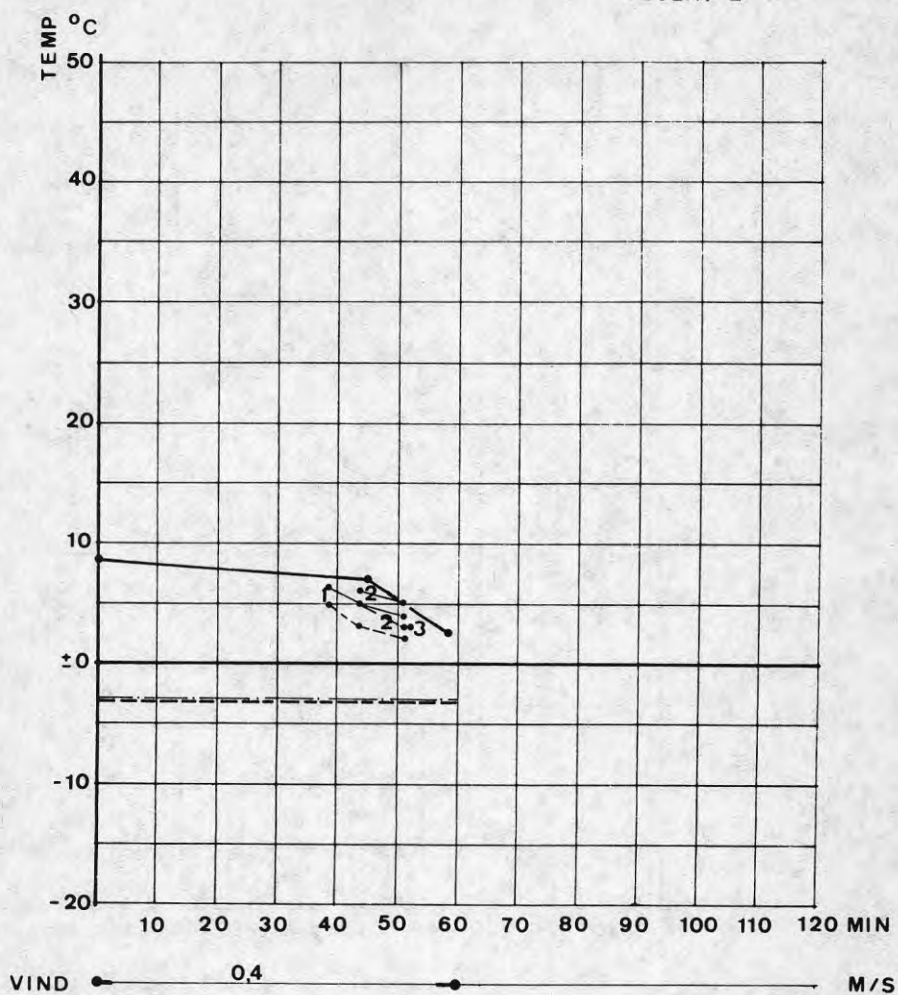
OBJEKT 2



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - · - · - stentemp
 - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 26

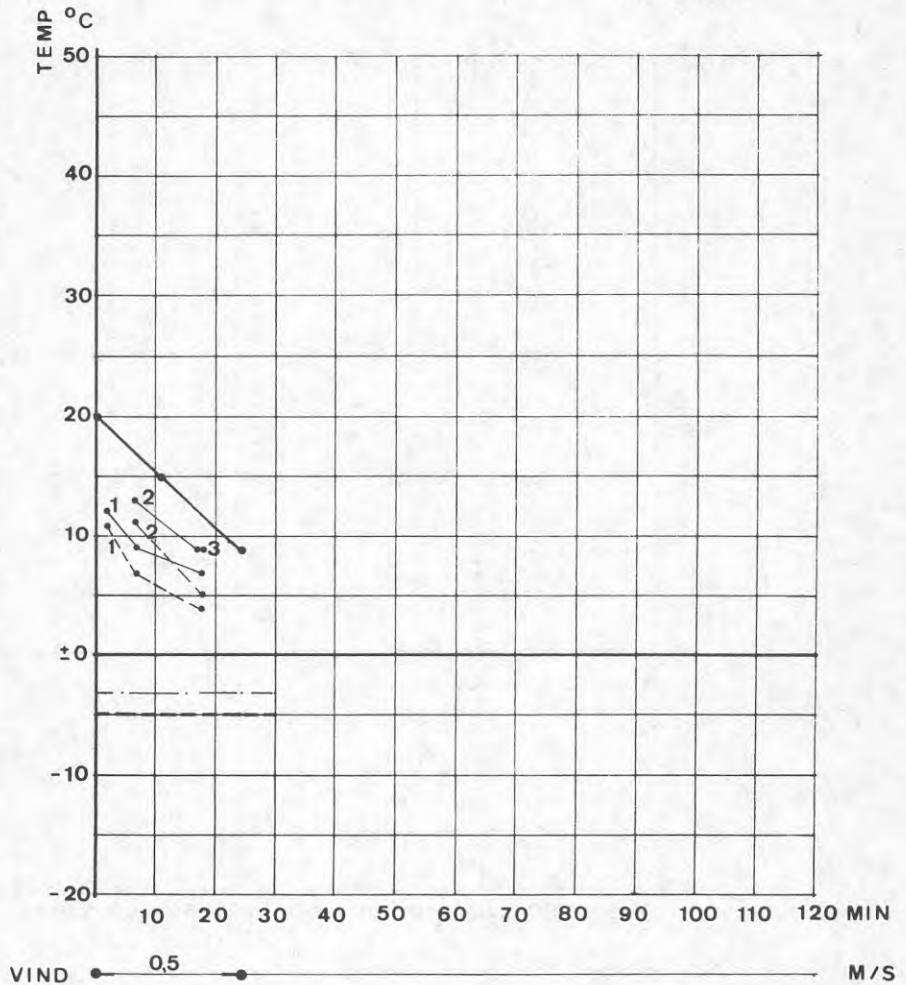
OBJEKT 2



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - · - temp i fog, yta
 ····· stentemp
 - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a b c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 27

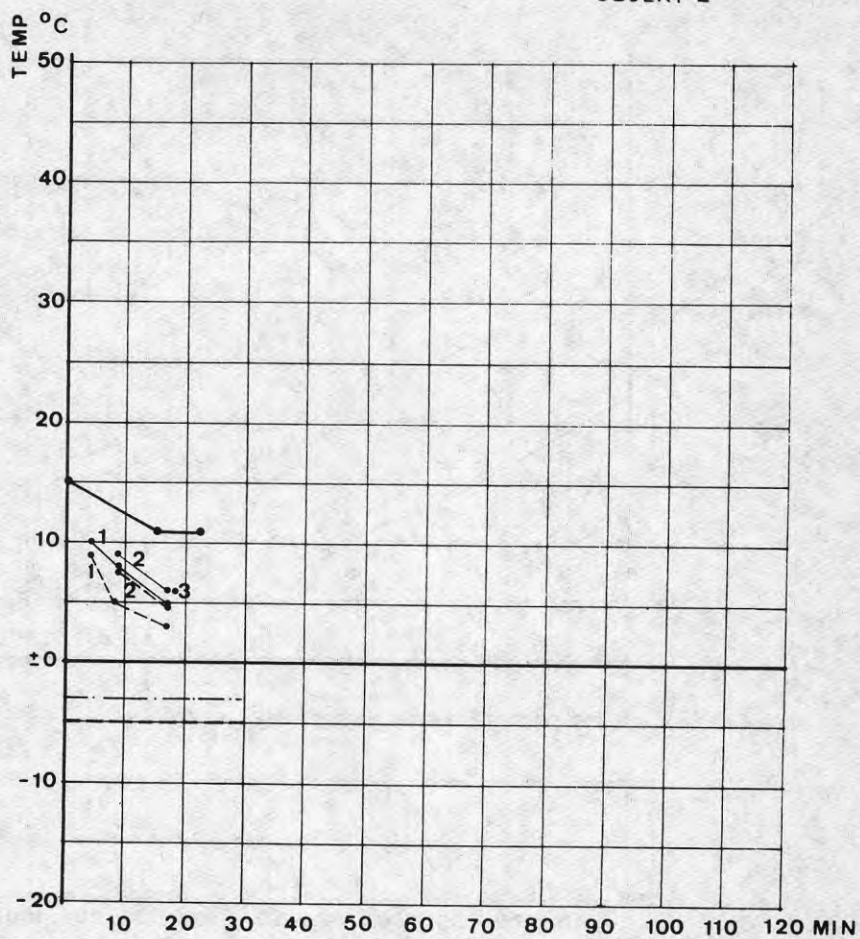
OBJEKT 2



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - · - · - stentemp
 · · · utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a b c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärre)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 28

OBJEKT 2

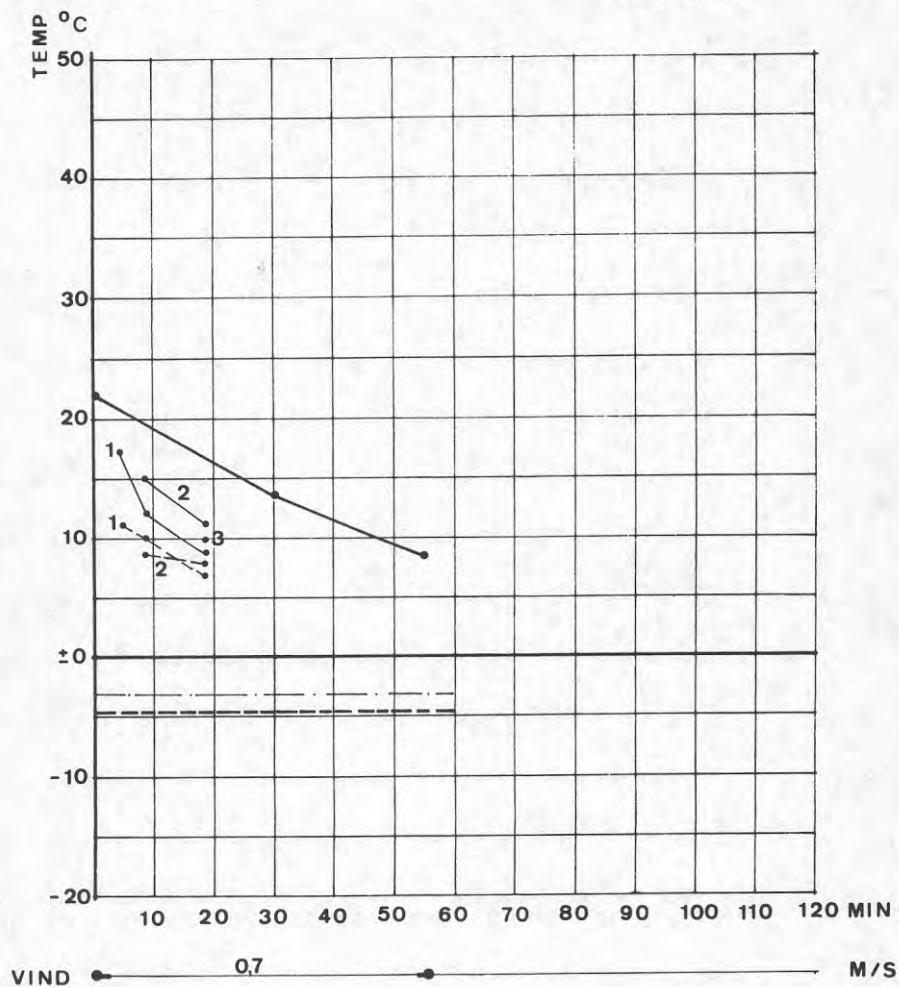


VIND 0.5 M/S

- brukstemp, medelvärde 3 baljor
- temp i fog
- - - temp i fog, yta
- · - · stentemp
- - - utetemp
- 1, 2, 3 mätpunkter 1,2,3
- a — b — c mättillfälle, bruk
 - a full balja (kärra)
 - b halv balja
 - c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 29

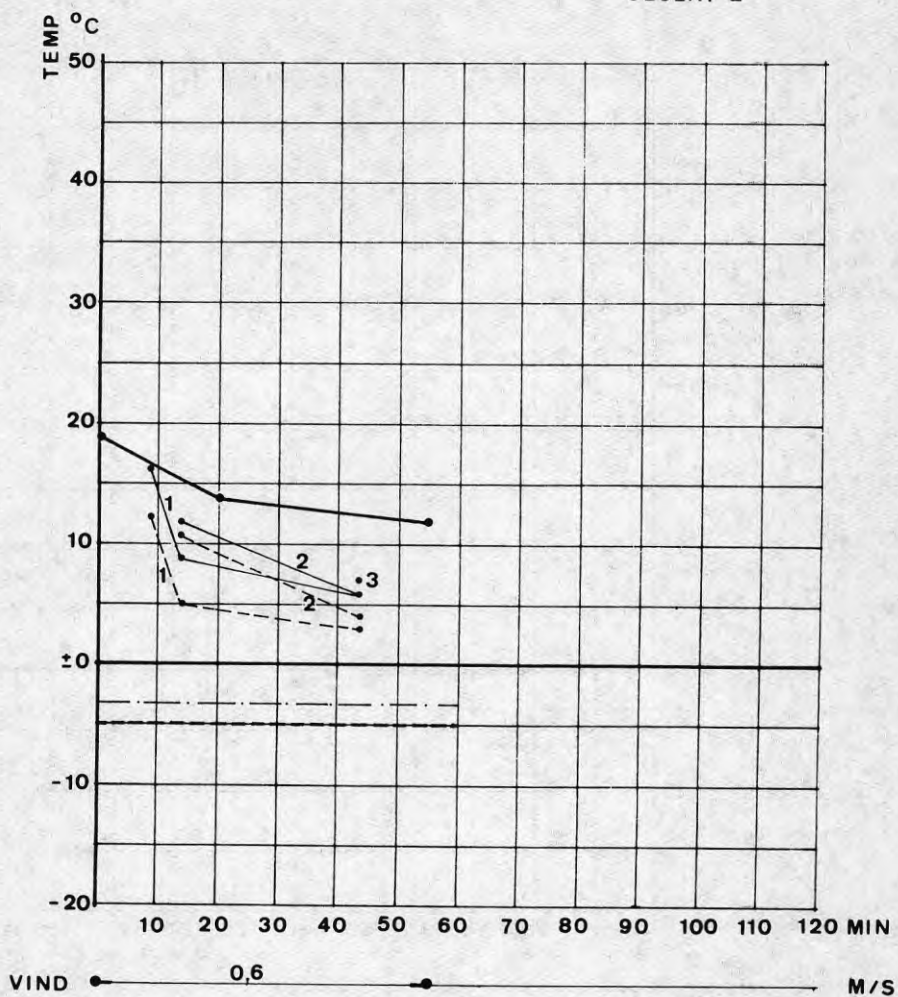
OBJEKT 2



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - · - · stentemp
 - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a b c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 30

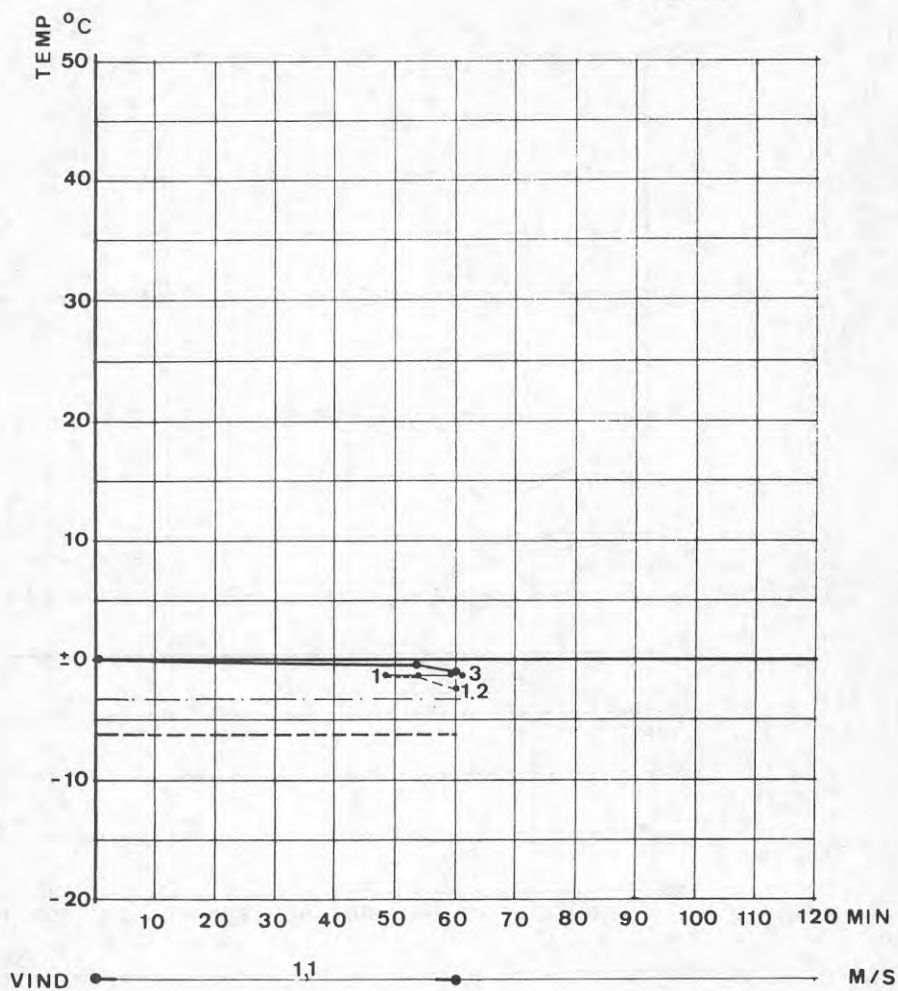
OBJEKT 2



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
- temp i fog
- - - temp i fog, yta
- · - · stentemp
- · - · utetemp
- 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
- a — b — c mättillfälle, bruk
 - a full balja (kärra)
 - b halv balja
 - c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 31

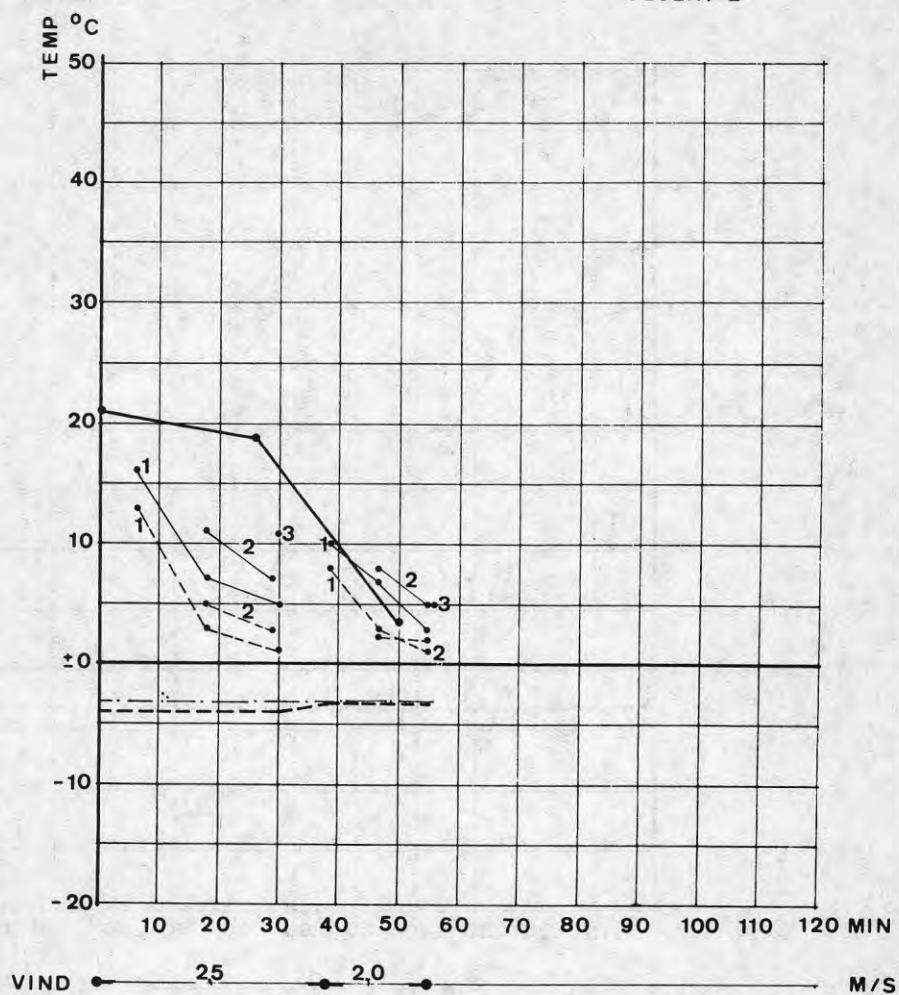
OBJEKT 2



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 ····· stentemp
 - · - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1,2,3
 a b c mätillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 32, 33

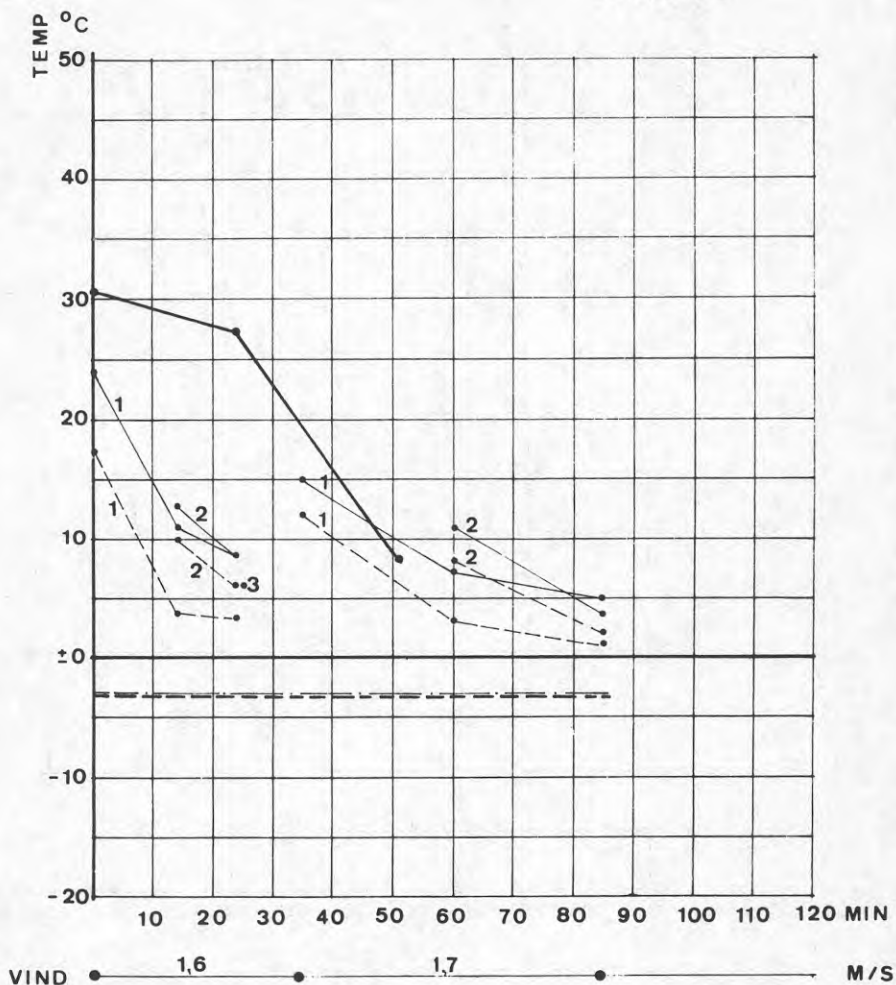
OBJEKT 2



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 - - - temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - · - · stentemp
 ····· utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärre)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 34,35

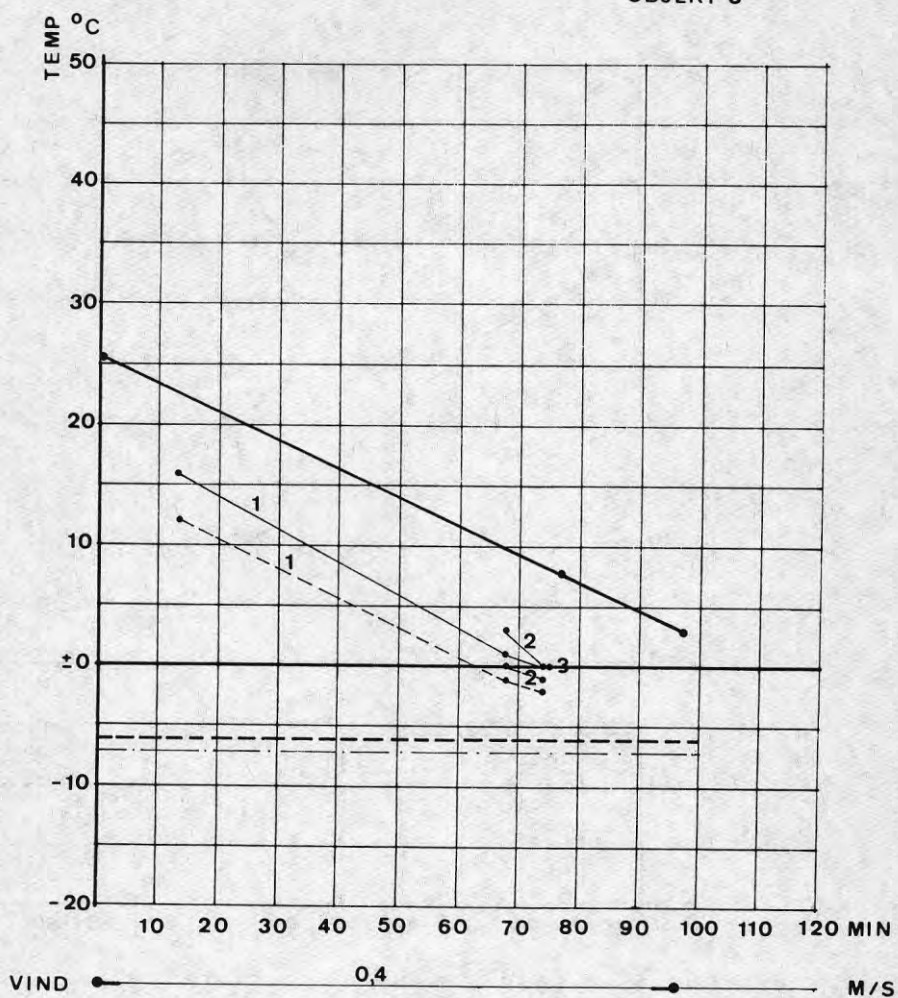
OBJEKT 2



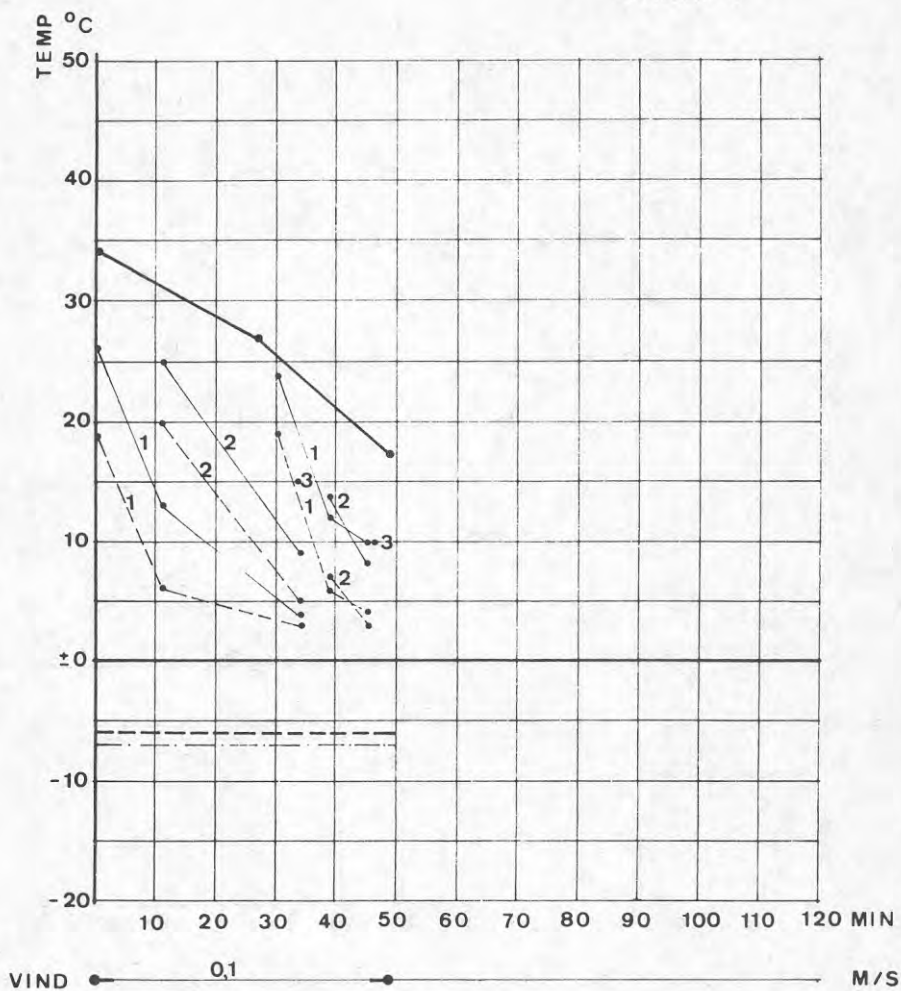
- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 - - - temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - · - stentemp
 - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1,2,3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 36

OBJEKT 3



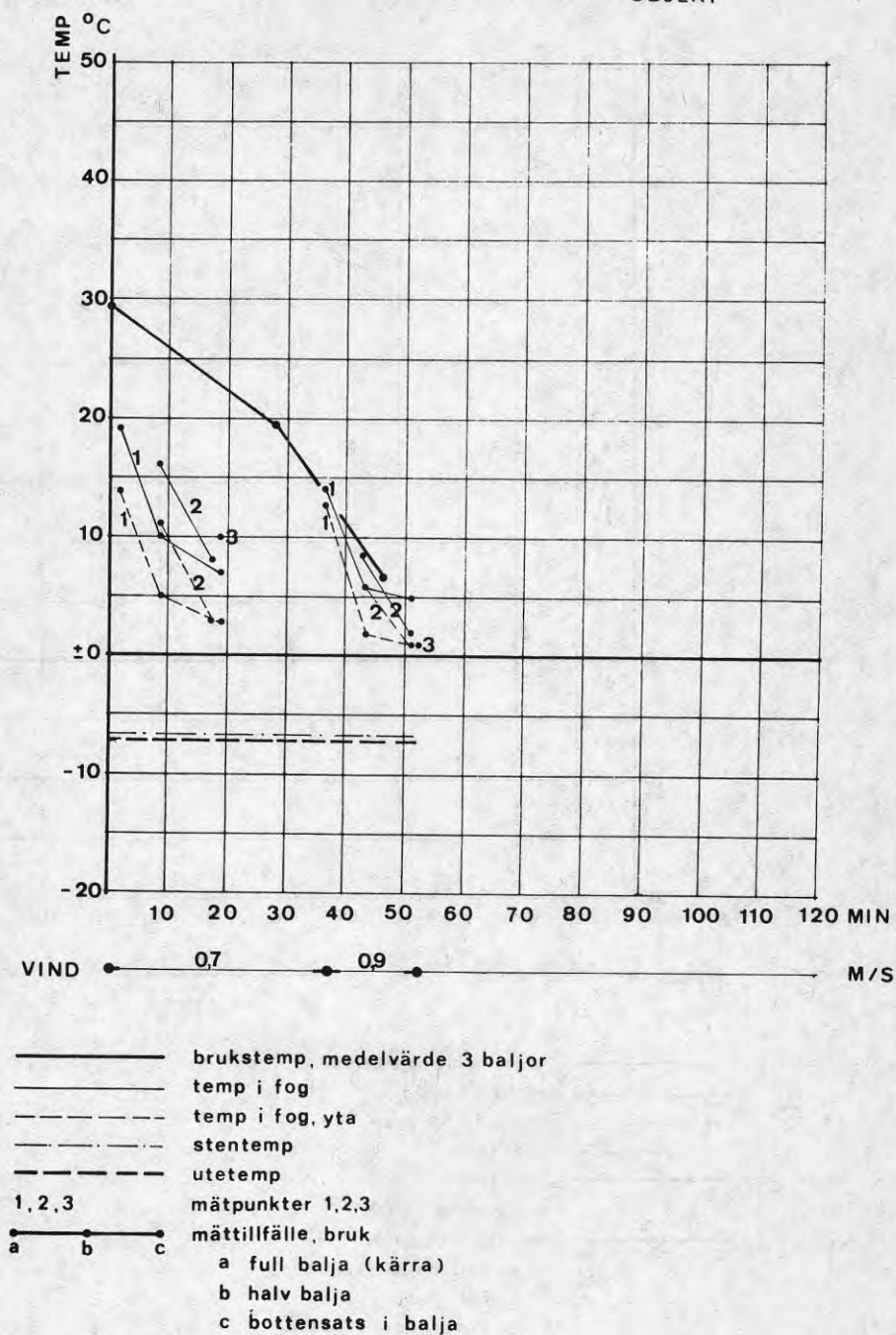
- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 — stentemp
 - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja



— brukstemp, medelvärde 3 baljor
 - - - temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - - - stentemp
 - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

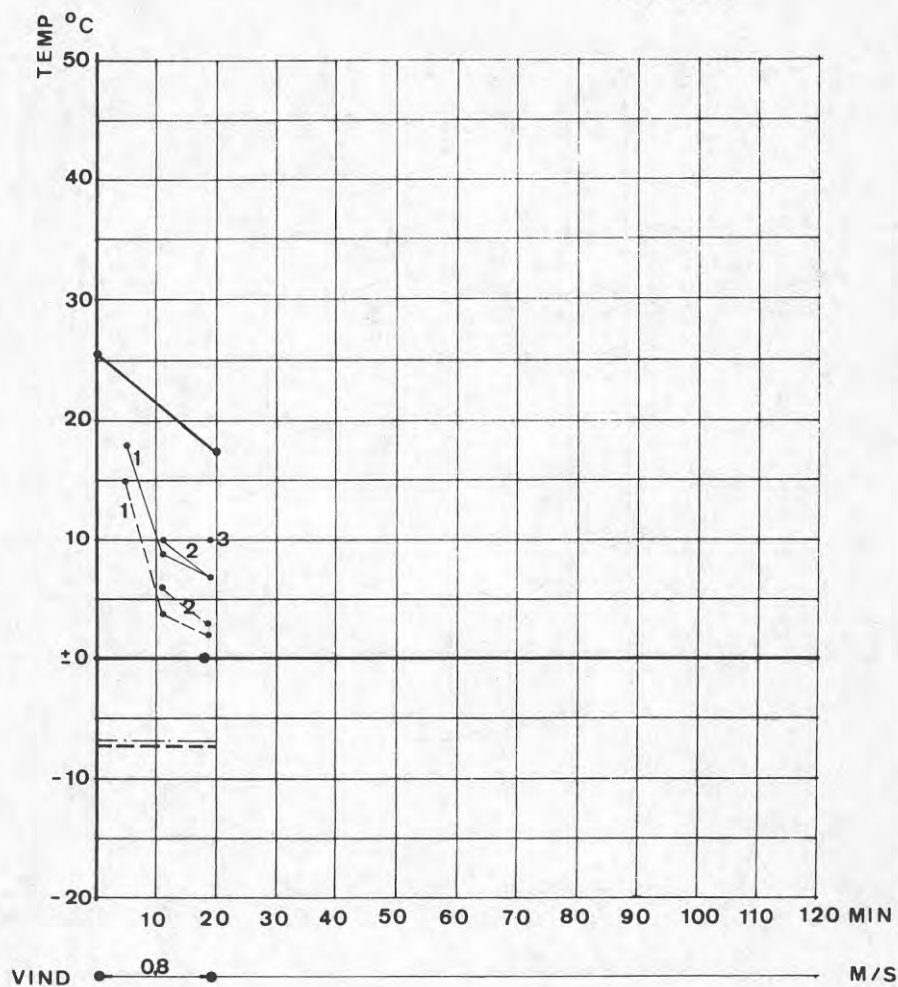
MÄTOMGÅNG 39.40

OBJEKT



MÄTOMGÅNG 41

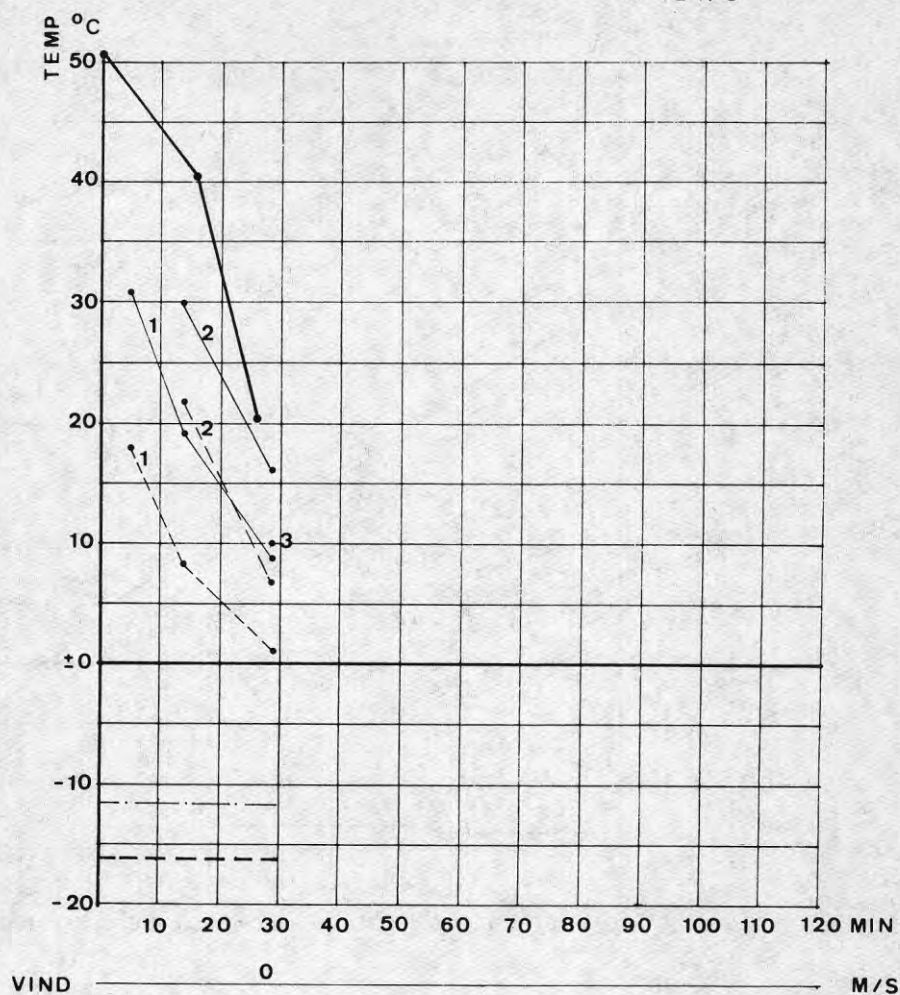
OBJEKT 3



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 - - - temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - - - stentemp
 - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1,2,3
 a b c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 42

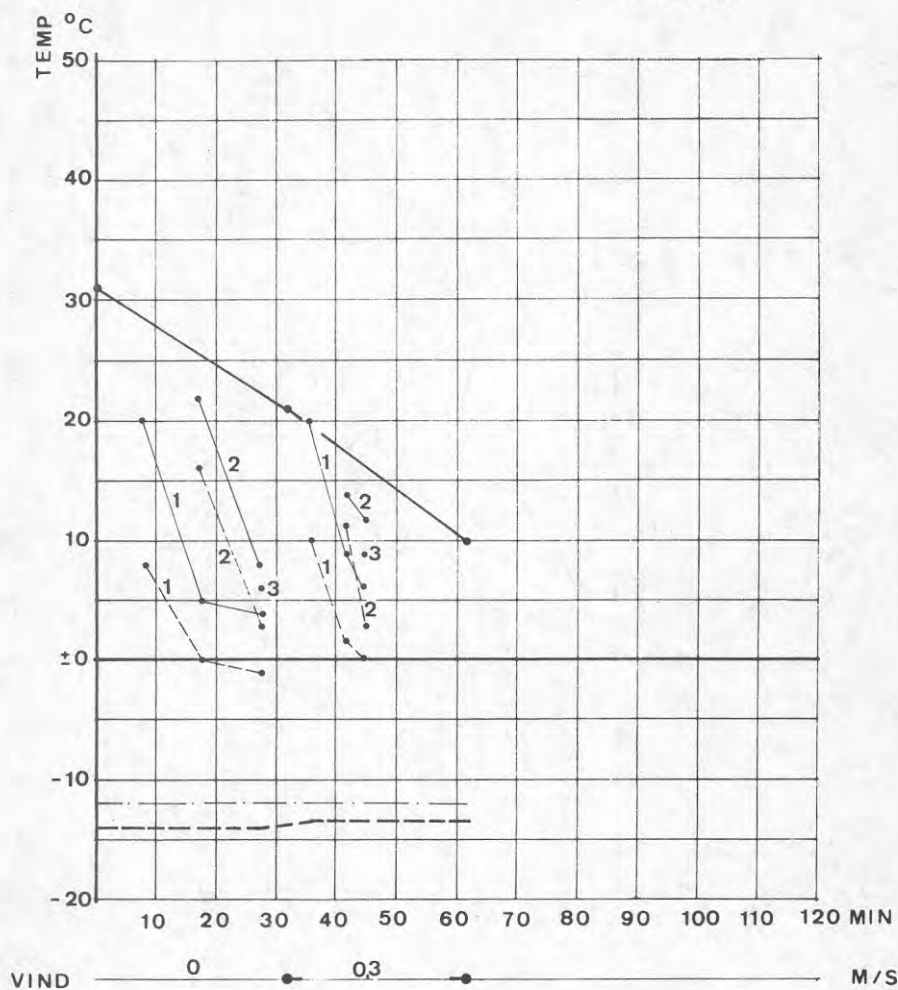
OBJEKT 3



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
- temp i fog
- temp i fog, yta
- stentemp
- utetemp
- 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
- a — b — c mättillfälle, bruk
- a full balja (kärra)
- b halv balja
- c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 43 . 44

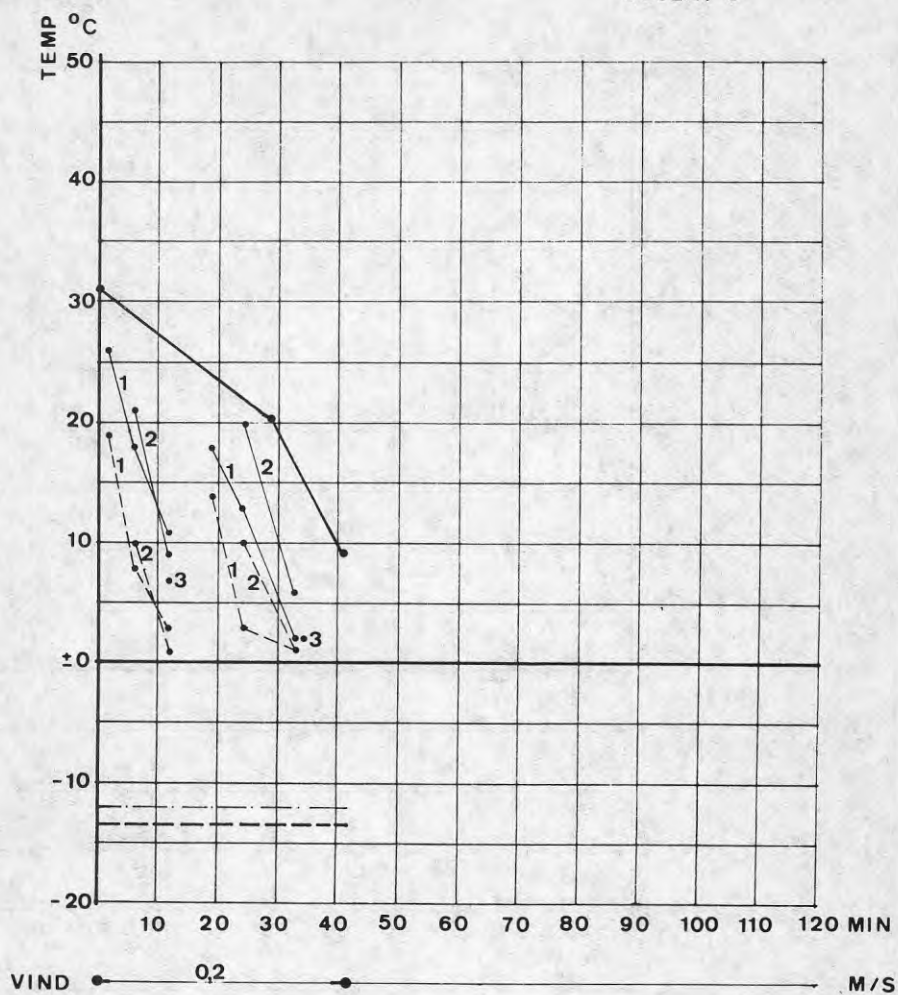
OBJEKT 3



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - - - stentemp
 - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a b c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 45.46

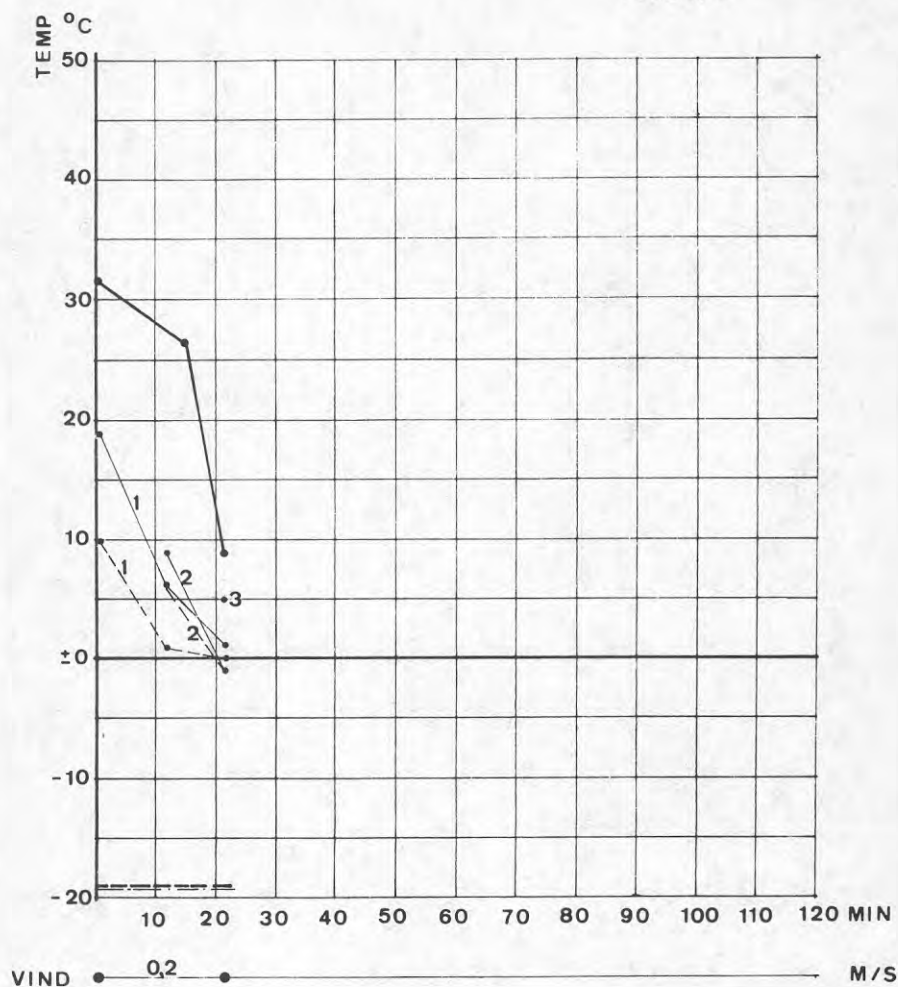
OBJEKT 3



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 - - - temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - - - stentemp
 - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a b c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 47

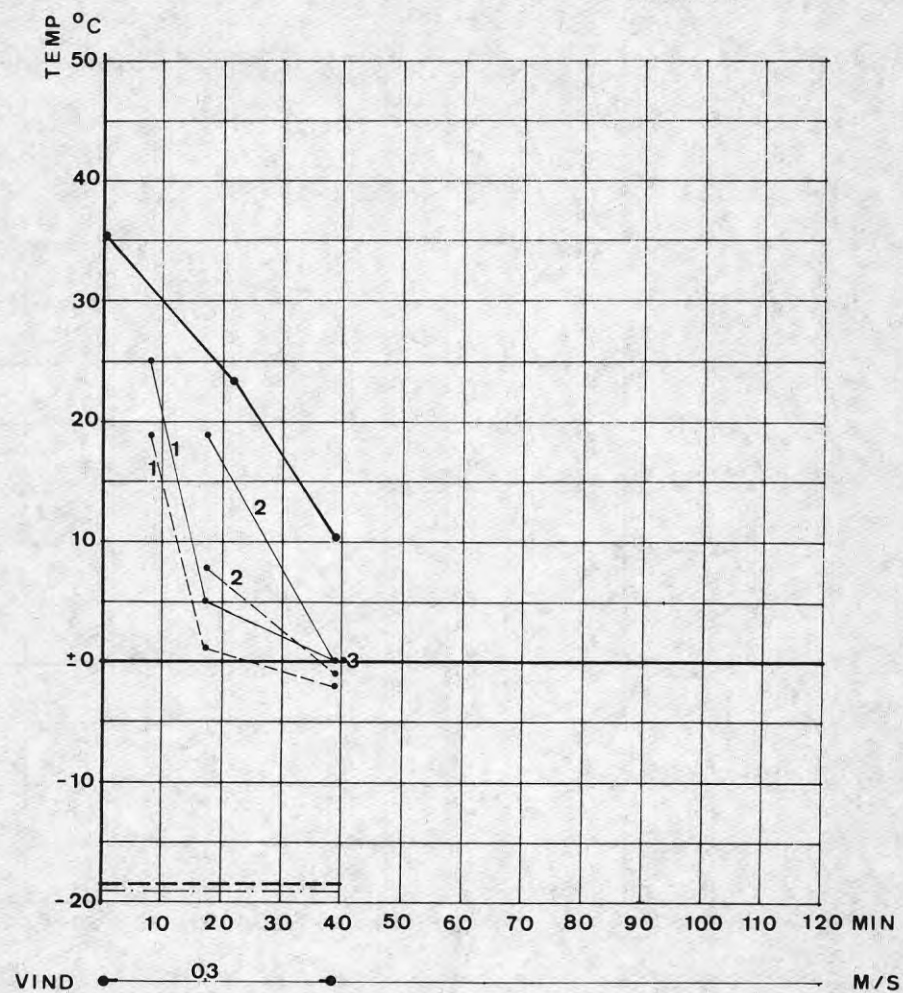
OBJEKT 3



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
- temp i fog
- temp i fog, yta
- stentemp
- utetemp
- 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
- a — b — c mättillfälle, bruk
 - a full balja (kärra)
 - b halv balja
 - c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 48

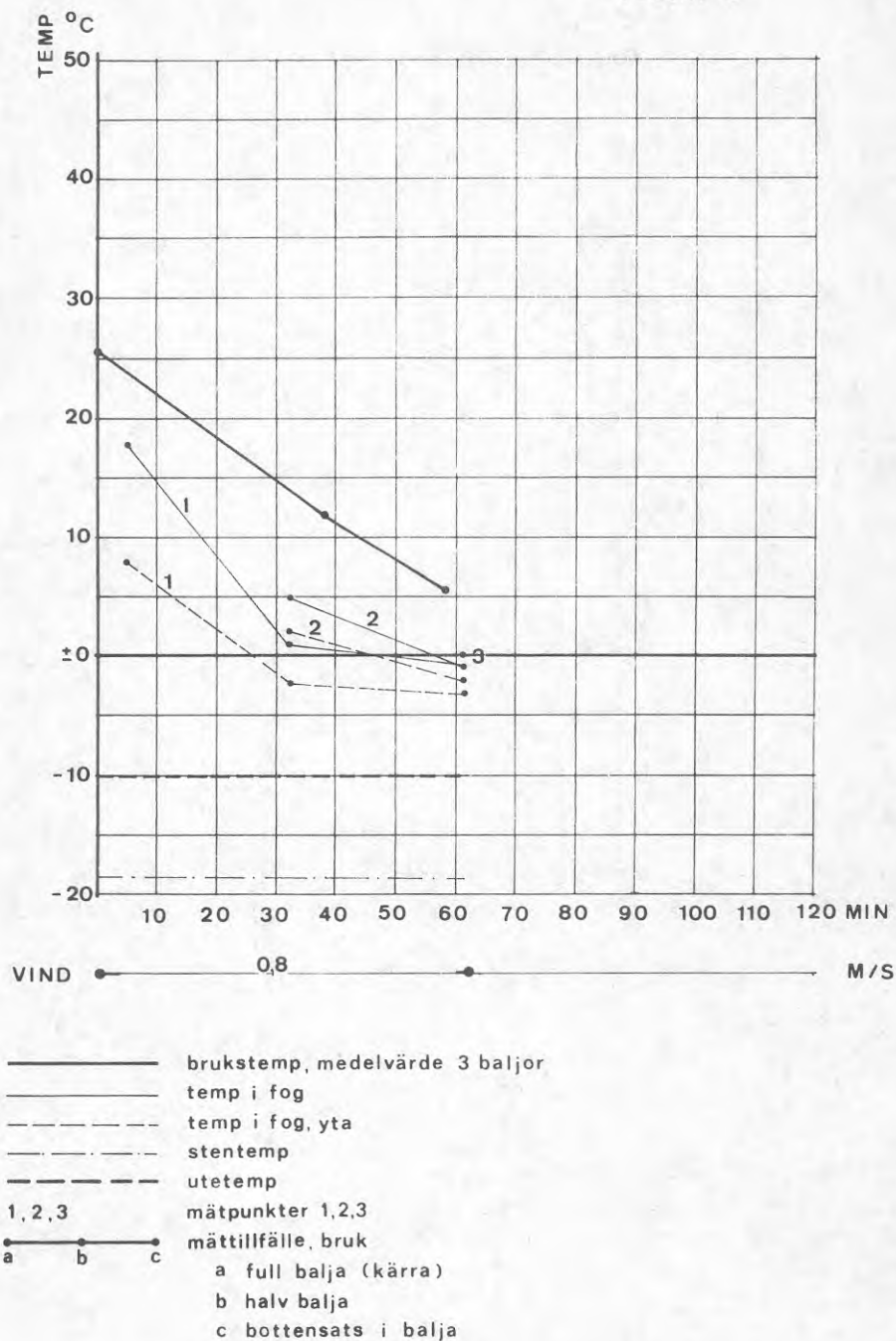
OBJEKT 3



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
- temp i fog
- - - - temp i fog, yta
- stentemp
- - - - utetemp
- 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
- a b c mättillfälle, bruk
- a full balja (kärra)
- b halv balja
- c bottensats i balja

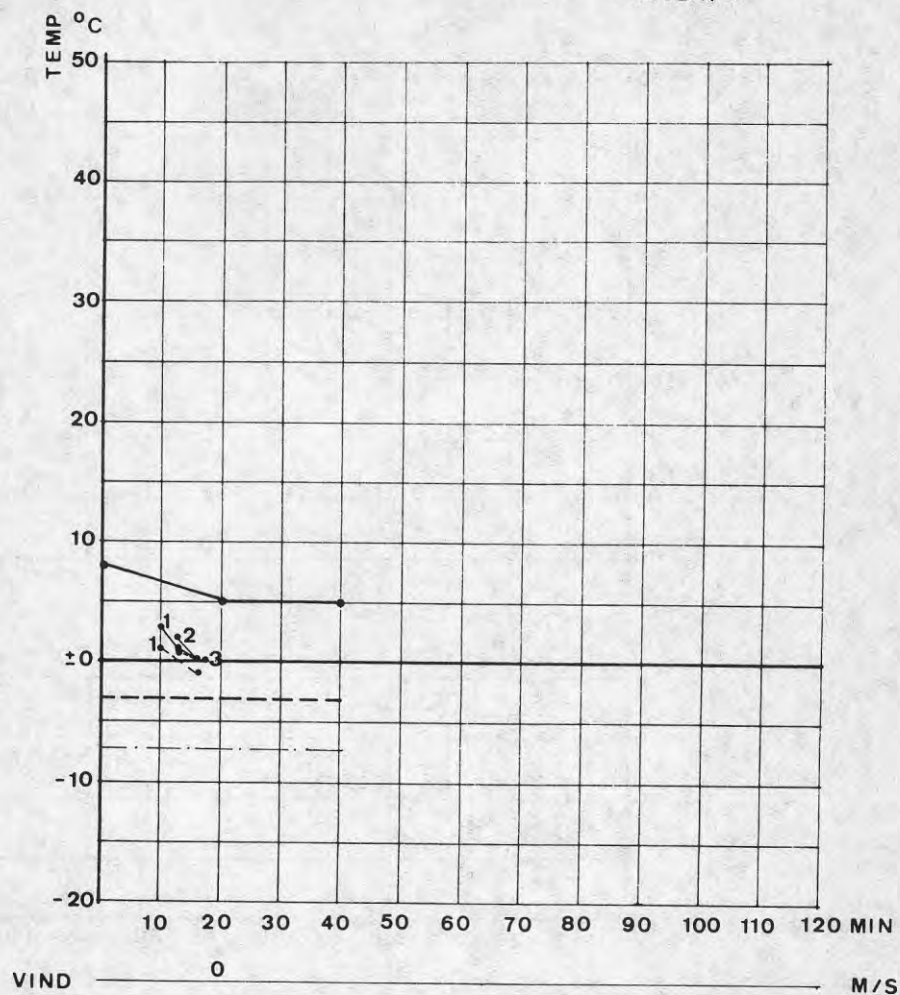
MÄTOMGÅNG 49

OBJEKT 3



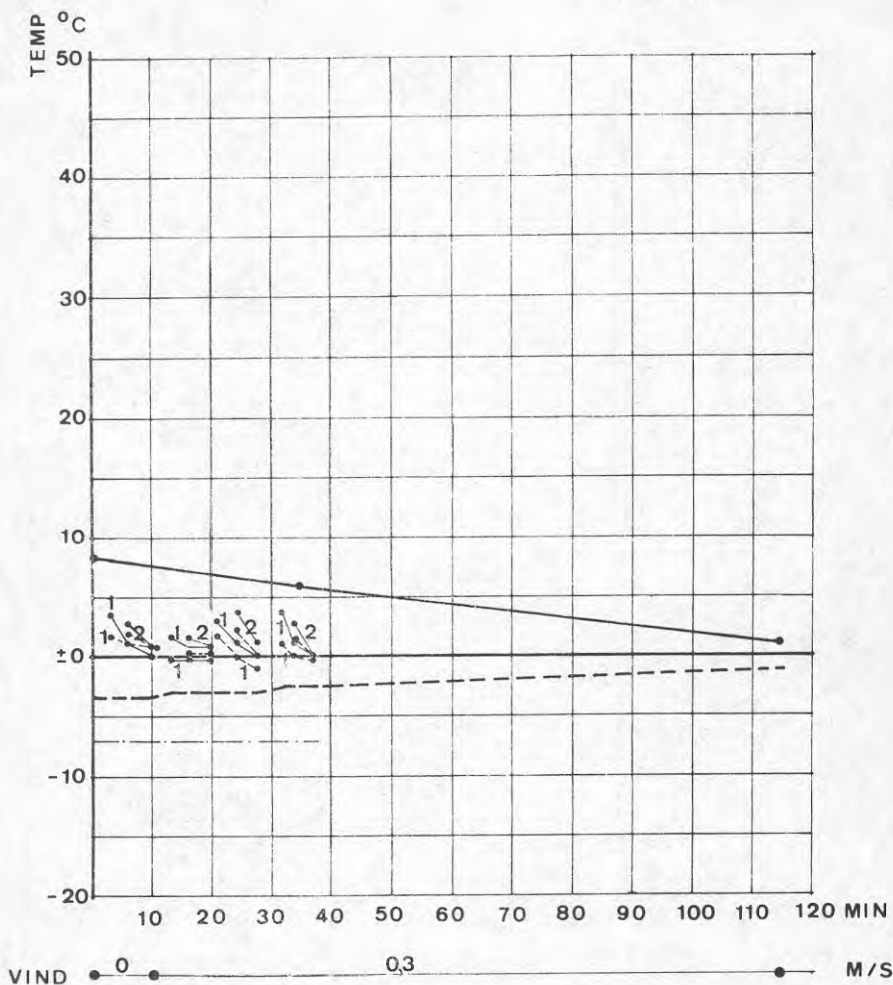
MÄTOMGÅNG 50

OBJEKT 4



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - - - temp i fog, yta
 - · - · stentemp
 - - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärra)
 b halv balja
 c bottensats i balja

OBJEKT 4



— brukstemp, medelvärde 3 baljor

— temp i fog

- - - temp i fog, yta

- · - · stentemp

- - - - utetemp

1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3

a b c mättillfälle, bruk

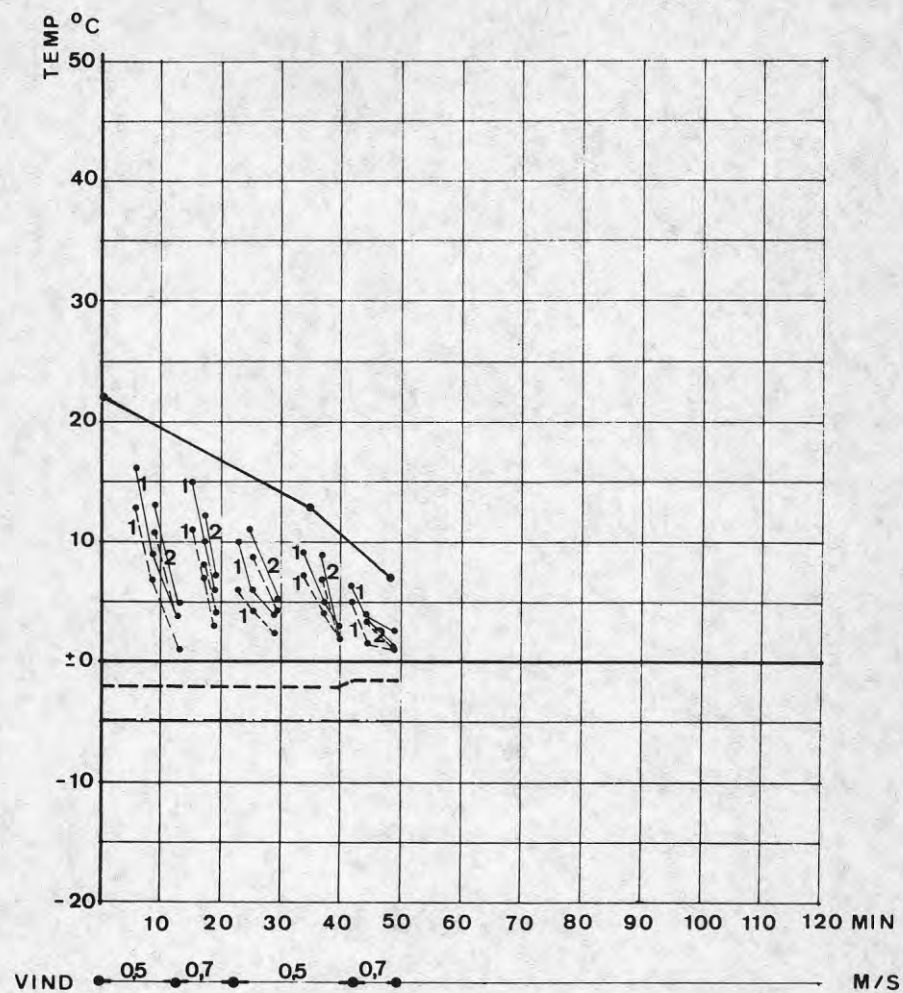
a full balja (kärre)

b halv balja

c bottensats i balja

MÄTOMGÅNG 55-59

OBJEKT 4



- brukstemp, medelvärde 3 baljor
 — temp i fog
 - · - temp i fog, yta
 · · · stentemp
 - - - utetemp
 1, 2, 3 mätpunkter 1, 2, 3
 a — b — c mättillfälle, bruk
 a full balja (kärria)
 b halv balja
 c bottensats i balja

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 740567-4 från
Statens råd för byggnadsforskning till AB Norrlands
Byggtjänst, Umeå.**

R38: 1977

ISBN 91-540-2702-0

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6600638

Abonnemangsgrupp:

Z. Konstruktioner och material

Distribution:

**Svensk Byggtjänst, Box 1403
111 84 Stockholm**

Cirkapris: 25 kronor + moms

STATENS RÅD FÖR BYGGNADSFORSKNING, STATENS BYGGTJÄNST, UMEÅ