MEDDELANDEN FRÅN STATENS METEOROLOGISK-HYDROGRAFISKA ANSTALT. BAND 4. N:o 6.

OM VINDSKALOR OCH VINDMÄTARE I SVENSK METEOROLOGI

SUR LES ÉCHELLES DE VENT ET LES ANÉMOMÈTRES EN SUÈDE.

AV

C. J. ÖSTMAN

Pour le Résumé et la Liste des figures en français v. p. 16.

STOCKHOLM 1928

De meteorologiska elementens storlek eller värde bestämmes antingen med tillhjälp av särskilda instrument eller genom uppskattning efter vissa skalor. Under tidernas lopp ha konstruktionen av sådana instrument blivit alltmer fulländad och sinnrik; även de skalor man följt ha utformats mer och mer i detalj. Så t. ex. har skalan för molntäckets storlek utökats från 4-gradig till 10-gradig och väderleksangivelsen i de meteorologiska telegrammen från 10 till 100 grader. I det följande skall en historik givas över utvecklingen av de skalor och instrument, vilka begagnats i Sverige för bestämningen av vindens styrka, allt ifrån den tid, då intetdera av nämnda hjälpmedel fanns, fram till våra dagar med 12-gradig vindskala och tillförlitligare vindmätare.

För närvarande bestämmes vindstyrkan antingen genom uppskattning eller medelst mätare. De värden, som erhållas på dessa båda sätt, äro emellertid icke direkt jämförbara; detta är även fallet med de å två skilda mätare avlästa vindhastigheterna. Ej heller de uppskattade vindstyrkorna äro likvärdiga, dels beroende på observatörernas olika omdöme, dels emedan vindskalan uppfattas efter på platsen förekommande extremvärden i vindstyrkan. I visst avseende är uppskattningen överlägsen bestämningen med vindmätare. I förra fallet erhåller man vindstyrkan för en plats i mera vidsträckt bemärkelse, i det senare vindhastigheten i en bestämd punkt.

Vindskalor.

De äldsta, inom Sveriges nuvarande gränser, regelbundet utförda meteorologiska iakttagelserna äro från Tycho Brahes Uranienborg på Hven för åren 1582—1597. För bestämningen av vindens styrka begagnade observatören *ingen särskild skala*, utan styrkeuppgifterna förefalla att vara valda såsom de för tillfället föllo på läppen. Dansken Paul la Cour, som bearbetat (1) ovannämnda observationsserie, har försökt inordna de däri förekommande benämningarna på vinden i en skala. Denna har i jämförelse med Beauforts 12-gradiga skala, vilken skall beskrivas längre fram, ungefär följande utseende:

0	*Beaufort*	= *nästan stillt*
1.5	»	= *tämligen svag vind*
2	»	= *svag vind*
3.5	»	= *något blåsigt*
5	»	= *blåst*
6	»	= *hård blåst*
7.5	»	= *storm*
9.5	»	= *stark storm*
11.5	»	= *mycket hård storm*

(1), (2) o. s. v. litteraturhänvisning.

Varje grupp innehåller emellertid en stor mängd uttryck, vilka bära vittne om, att vederbörande icke haft någon bestämd avsikt att följa en fint nyanserad styrkeskala och ej heller strävat efter att bestämma vinden mera noggrant. Uttrycken äro närmast att jämföra med sådana, som förekomma i Bonde-Praktikan av år 1662 nämligen, »om vädret blås hårdt» och »storm», som ännu i vår tid i dagligt tal innefattar vind av mycket varierande styrkor.

Ett mer vetenskapligt anordnande av meteorologiska observationer kan antagas ha börjat i Sverige först i mitten av 1700-talet. Sålunda begynte regelbundna observationer att utföras i Uppsala mellan åren 1720 och 1740, men såsom goda kunna de anses vara först från år 1739. För Stockholm går observationsserien tillbaka till år 1754 och för Lund till 1741. Vid bestämningen av vindstyrkan begagnades vid nämnda observatorier under en lång följd av år, i Stockholm till 1872, en av engelsmannen J. Jurin år 1723 uppställd *4-gradig skala* (2). Den latinska originaltexten har följande lydelse:

»— — —, quæ vires semper denotari poterunt per aliquem ex numeris sequentibus, 1, 2, 3, 4: ex quibus 1 significet lenissimum Aeris motum vix arborum folia agitantem, 4 vero Summan Venti violentiam; numeris 2 & 3 intermedias inter hasce Ventorum vires exponentibus, & denotante cyphrâ, five 0, perfectam Malaciam.»

Denna instruktion lyder i svensk översättning:

»— — —, *vilken vindstyrka kan betecknas med någon av följande siffror, 1, 2, 3, 4, av vilka 1 betecknar den svagaste vindstyrkan, som sätter trädens blad i rörelse, 4 den häftigaste vinden, siffrorna 2 och 3 beteckna mellanliggande vindstyrkor och siffran 0 betyder fullkomlig vindstilla.*»

I Sverige infördes denna vindskala år 1729 av Celsius och benämndes här efter honom för Celsii skala. För de tidigaste iakttagelserna, vilka gjordes i Lund, erhöll densamma enligt A. V. Tidblom (3) följande utformning:

0 = lugnt	*3 = halv storm*
1 = svag vind	*4 = storm*
2 = stark vind	

Den 4-gradiga vindskalan, i vilken man hade möjlighet att insätta halva grader, tillämpades sedan även för de observationer, vilka på hemställan av Kungl. Svenska Vetenskapsakademien genom Kungl. brev av den 19 maj 1785 anbefalldes vid universitet och gymnasier. Mönster till det formulär, som för övrigt härvid skulle följas, torde ha hämtats ur det Palatinska meteorologiska sällskapets instruktion. Nämnda sällskap, vilket bildades på 1780-talet av Kurfursten Karl-Teodor av Pfalz-Bajern,

utövade nämligen stort, internationellt inflytande ända långt in på 1800-talet. Enligt »Monitum (4) ad observatores societatis meteorologicæ Palatinæ» gällde följande beträffande vindiakttagelserna:

»VI. Anemometro qui carent, ii bracteam versatilem vel tritonem, in turri aliove edito aedificio firmatum, ventis undequaque libere expositum, & oppido mobilem (id quod in his infirumentis plerumque defideratur), observare poterunt. — — — Venti vires in quatuor divident gradus, numeris 1, 2, 3, 4 respondentes. Gradus primus arborum duntaxat folia, secundus sramos minores, tertius ramos majores agitat, quartus denique, quae summa venti vis est, procella dicta, ramos avellit, aut arbores ipsas rumpit sternitve. Perfecta ventorum quies seu malacia zero (0) notatur.»

»*De som sakna anemometer, kunna observera väderstrecken med en vridbar skiva, som är uppsatt i ett torn eller annan hög byggnad och som är fritt utsatt för vinden från alla håll (något som för övrigt är önskvärt hos dessa instrument).* — — — *Vindstyrkan indelas i 4 grader, n:r 1, 2, 3, 4 respektive. Den första graden sätter endast trädens blad i rörelse, den andra de mindre grenarna, den tredje de större grenarna, den fjärde slutligen, som är den högsta vindstyrkan och kallas storm rycker av grenarna eller bryter av träden eller slår omkull dessa. Fullkomlig vindstilla betecknas med 0.*»

Grundbestämmelserna äro således de av Jurin uppställda, men de olika styrkegraderna äro här definierade.

År 1850 och följande år utvidgades det svenska stationsnätet, och den 11 mars 1856 (5) föreslog Vetenskapsakademien upprättandet av 20 à 30 s. k. andra klass stationer vid telegrafstationer i riket. I den av Prof. E. Edlund år 1858 utgivna handledningen (6) vid anställandet av de meteorologiska observationerna på dessa platser, definieras efter Celcius den 4-gradiga skalan sålunda:

»*Avståndet mellan fullkomlig vindstilla och den häftigaste storm indelas i fyra grader*». Närmare bestämt skulle vid vinduppskattningen följande iakttagas:

0 = luften är i fullkomlig stillhet.
1 = svag vind, som endast förmår att sätta trädens blad och deras smalaste grenar i rörelse.
2 = vinden är så stark, att mindre trädstammar och större träds tjockare grenar komma i rörelse.
3 = vinden förmår böja grövre trädstammar.
4 = den starkaste storm, som upprycker och avbryter träd eller skadar tak o. s. v.

Vid sidan av det nyssnämnda stationsnätet upprättades ett annat, i det att på förslag av Prof. A. Erdmann och Amiral F. Kreuger observationer började utföras åren 1847—48 vid ett 20-tal fyrbåkar. Vid genomgåendet av de allra första årgångarna av fyrjournaler finner man sådana benämningar såsom »liten vind», »seg kultje» och »laber kultje», o. d., men det vill för övrigt synas som om även från denna observationsseries början, en 4-gradig skala kommit till användning, vilken dock genom sjömän sannolikt rönt ett visst inflytande av Beauforts skala. Det är dock icke förrän å fyrdagböcker från år 1866, som man finner en tryckt anvisning över huru vinden skulle betecknas, nämligen:

0 = stiltje	*3 = hård bris*
1 = svag bris	*4 = storm*
2 = stark bris	

Utvecklingen beträffande vindskalor går sedan något olika inom dessa båda nät av observationsstationer. Det av Edlund upprättade, vilket till en början övervakades av Vetenskapsakademien, ställdes år 1873 under Meteorologiska Centralanstalten, vilken då bildades. Samtidigt började en *6-gradig skala* att tillämpas, d. v. s. Beauforts 12-gradiga skala i modifierad form. Året därpå antogs vid Internationella Meteorologiska Kommitténs sammanträde i Utrecht Beauforts skala till användning i väderlekstelegrammen till centralanstalterna. I Sverige uppskattades vindstyrkan dock fortfarande endast i sex grader, och Beaufortsskalan tillämpades blott på så sätt, att vindens styrka betecknades i dessa telegram med dubbelt så stora tal som i den 6-gradiga skalan. I den instruktion (7), som år 1877 utgavs av Prof. R. Rubenson, finner man för första gången denna skala formulerad:

0 = lugnt	*4 = stark blåst el. halvstorm*
1 = nästan lugnt	*5 = storm*
2 = svag vind	*6 = orkan*
3 = blåst	

vartill fogas: »Någon finare indelning av vindstyrkan än i dessa 6 grader, t. ex. i tiondels grader, bör icke ske.»

Relationen mellan den 4-gradiga och 6-gradiga skalan har Dr. Rolf (12) för visst ändamål, med ledning av de olika definitionerna, uttryckt på följande sätt:

4 grader:	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
6 » :	0	1	2	3	4		5		6

Gör man en statistisk undersökning med stöd av vindiakttagelser före och efter år 1873, blir frekvensen per 1 000 i de bägge skalorna:

	0	1	2	3	4	5	6
4 grader:	318	443	193	44	2		
6 » :	195	420	228	112	37	7	1

En grafisk beräkning grundad på dessa frekvenstal ger följande samband mellan dessa skalor:

4 grader:	0	1	2	3	4
6 » :	0	1.3	2.8	4.2	6

Efter den 6-gradiga skalan uppskattades vinden under flera årtionden vid här ifrågavarande stationer, huvudsakligen inlandsstationer, såsom av det föregående framgår, och denna skala kom därför att så småningom kallas »landsskalan». Den undergick med åren smärre förändringar beträffande de olika gradernas betydelse. I den handbok (8), som av Rubenson utgavs år 1880, tre år efter ovan nämnda instruktion, hade landsskalan sålunda följande, förändrade utseende:

0 = lugnt	*4 = hård vind*
1 = svag vind	*5 = storm*
2 = laber vind	*6 = orkan*
3 = frisk vind	

En kombination av RUBENSONS gradbeteckningar av år 1877 och 1880 var den benämning, som Prof. H. E. HAMBERG, i en ny upplaga (9) år 1882 av EDLUNDS handledning för meteorologiska observationers anställande, gav på de olika styrkegraderna. Vindskalan defineras sålunda:

»*Avståndet mellan fullkomlig vindstilla och den häftigaste storm eller orkan indelas i sex grader.*»

0 = lugnt el. nästan lugnt	*4 = hård vind el. halv storm*
1 = svag vind	*5 = storm*
2 = laber vind el. svag blåst	*6 = orkan*
3 = frisk vind el. blåst	

Man finner av det föregående, att benämningen storm och orkan för graderna 5 resp. 6 icke ändrats, men för övriga grader ha uttrycken varierat något. Så t. ex. har graden 2 betecknat svag vind, laber vind eller svag blåst. I de instruktioner (19), vilka för väderlekstelegrammens avfattning utgåvos åren 1903, 1917 samt 1918, erhöll den 6-gradiga skalan följande något modifierade form, vilken även följdes för klimatologiskt bruk:

0 = lugnt	*4 = stark blåst*
1 = svag vind	*5 = storm*
2 = svag blåst	*6 = orkan*
3 = blåst	

Det var först i en instruktion för avfattning av väderlekstelegram, vilken skulle tillämpas vid s. k. III kl. stationer fr. 1 maj 1919, som vindstyrkan skulle *uppskattas* i *Beauforts 12-gradiga* skala. Nämnda instruktion uppgjordes av den år 1918 inrättade Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalt. Den vindtabell, som lämnades i sagda instruktion, innehöll vindens benämning och verkan på land, alltså i detta avseende egentligen en landskala, samt var för övrigt uppgjord i överensstämmelse med en av Prof. N. EKHOLM sammanställd tablå, vilken skall meddelas senare. Även enligt de instruktioner av detta slag, vilka anbefalldes år 1920 och 1921 att begagnas vid såväl II klass som III klass stationer, skulle Beauforts 12-gradiga skala tillämpas, men nu meddelade man vindens benämning till sjöss jämte dess verkan på land, likaledes i enlighet med Ekholms tablå, dock med den ändringen att »hård storm» utbyttes mot »svår storm». Vid samtliga telegraferande stationer kom således vinden att bestämmas i 12 grader, men för klimatologiskt ändamål och vid icke telegraferande meteorologiska stationer fortfor man att uppskatta vinden i 6-gradig skala tills i augusti 1922. Samtidigt med att man då övergick till att begagna Beauforts skala vid samtliga stationer, försvann landskalan, och i av Meteorologiska Anstalten utgivna instruktioner, som för närvarande följas, utom i instruktionen för stormvarningsstationerna, meddelas vindens benämningar endast till sjöss. Emellertid är en ny upplaga av handledning för meteorologiska observationers anställande under utarbetning.

Efter att sålunda fram till våra dagar ha följt utvecklingen beträffande vindskalan vid Meteorologiska Anstaltens stationer, vilja vi gå tillbaka till det år, då denna utveckling tog skilda vägar för sagda stationer och det andra här ovan nämnda stationsnätet, nämligen det av ERDMANN och KREUGER upprättade.

Dessa vid fyrbåkar inrättade meteorologiska stationer övervakades till en början av Lots-Direktören. Såsom redan nämnts, begagnades en 4-gradig skala, vilket fortfor till 1872, då Beauforts skala i nedanstående form infördes, vilken än i våra dagar återgives oförändrad å de fyrdagböcker, som insändas till Kungl. Lotsstyrelsen.

»Vindens styrka skall betecknas efter följande grunder:

Lugnt, eller omlöpande lätt bris med	*0*	
Stadgad lätt bris	*2*	
Frisk bris	*4*	*motsvarar frisk bramsegels kultje*
Hård bris	*6*	*motsvarar revad märssegelskultje*
Mycket hård bris	*8*	*motsvarar 3-revad märssegelskultje*
Storm	*10*	
Svår storm	*12*	

Vid tvekan med vilken av närliggande siffror styrkan bör utmärkas, må mellanliggande udda siffra begagnas.»

Nautisk-Meteorologiska Byrån, vilken inrättades år 1878, och under vilken ovan nämnda kuststationer då komma att höra, uppgjorde efter amerikanskt mönster nedanstående tab. I till underlättande av Beaufortskalans användning, varvid bestämningarna omarbetades till att gälla för ett örlogsfartyg av på den tiden modern byggnad.

I stort sett i denna form meddelades vindskalan åt observatörerna vid svenska fyrstationer i instruktionen (17) av år 1879, dock med uteslutning av fartygets fart och sjögången, men däremot med tillägg av vindens verkningar på land. Även sedan Nautisk-Meteorologiska Byrån år 1922 uppgått i Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalt fortfar denna instruktion att i tillämpliga delar gälla vid här ifrågavarande kuststationer.

I Meteorologisk Loggbok, vilken på 1870-talet uppgjordes efter engelskt mönster av Nautisk-Meteorologiska Byrån, meddelades endast segelförningen enligt tab. I vid de olika vindstyrkorna för ett fullriggat fartyg liggande bidevind; vindens benämning saknades således. Fartyg tillhörande de svenska transoceana linjer, vilka i slutet av förra århundradet voro understödda med statsmedel, ålades föra sådan loggbok. Före denna tid och för övriga fartyg var förandet av dessa loggböcker frivilligt; detta har även varit fallet under senaste tiden. Intresset härför synes ha avtagit i samma mån som segelfartygen utträngts av ångfartyg.

De av Nautisk-Meteorologiska Byrån utarbetade uppställningarna av Beauforts skala ha legat till grund för den redan i det föregående omnämnda, av EKHOLM sammanställda tablån. Denna, vilken meddelades i stormvarningsinstruktionen av år 1905, återges i tab. II, vartill dock

Tab. I. Beauforts vindskala enligt Naut.-Met. Byråns handbok av år 1880.

Styrka	Benämning	De segel ett fullriggat skepp bör kunna föra bidevind samt fartygets sannolika fart.	De segel ett fullriggat skepp bör kunna föra med vinden på låringen samt fartygets sannolika fart.
0	Stillt	Alla segel	Alla segel
1	Lätta kårar	Alla vanliga segel och stagsegel; smul sjö; 0.5 till 1 knops fart	Alla råsegel och läsegel; smul sjö; 1 till 1.5 knops fart
2	Laber bris	Alla vanliga segel och stagsegel; smul sjö; omkring 2 knop	Alla råsegel och läsegel; smul sjö; 2 till 3.5 knop
3	Jämn bris	Alla vanliga segel och stagsegel; smul sjö; 3 till 4 knop	Alla råsegel och läsegel; smul sjö; 4 till 5 knop
4	Frisk bris	Alla vanliga segel och stagsegel; smul sjö; 5 till 6 knop	Alla råsegel och läsegel; smul sjö; 6 till 7 knop
5	Styv bris	Undersegel, märs- och bramsegel, gaffel- och stagsegel; måttlig sjö; 6 till 7 knop	Alla råsegel och läsegel; måttlig sjö; 8 till 10 knop
6	Hård bris	Undersegel, enkelrevade märssegel, bramsegel och klyvare; måttlig sjö; 7 till 9 knop	Undersegel, märs- och bramsegel, över och underläsegel; måttlig sjö; 10 till 12 knop
7	Ganska hård bris	Undersegel, dubbelrevade märssegel, förstängstagsegel; måttlig sjö; omkring 7 knop	Undersegel, enkelrevade märssegel, bramsegel; måttlig sjö; 12 till 14 knop
8	Mycket hård bris	Enkelrevade undersegel, trerevade stor- och förmärssegel, bottenrevad mesan, förstäng; hög sjö; 4 till 5 knop	Enkelrevade undersegel, dubbelrevade stor- och förmärssegel, bottenrevad mesan; hög sjö; omkring 10 knop
9	Halv storm	Bottenrevade undersegel, bottenrevade stor- och förmärssegel, stormstagsegel; mycket hög sjö	Bottenrevade undersegel, bottenrevade stor- och förmärssegel, stormstagsegel; mycket hög sjö
10	Storm	Bottenrevad fock, bottenrevat stormärssegel, fockstagsegel; svår sjö	Bottenrevad fock, bottenrevat stormärssegel, fockstagsegel; svår sjö
11	Hård storm	Stormstagsegel, eller bottenrevat stormärssegel och fockstagsegel; mycket svår sjö	Bottenrevad fock, bottenrevat stormärssegel och fockstagsegel; mycket svår sjö
12	Orkan	Inga segel. Ligger bi och driver	Länsar för topp och tackel

komma uppgifter om segelföringen i likhet med tab. I, endast med smärre förändringar.

Beträffande benämningen på de olika vindstyrkorna i denna skala må framhållas: att bris är namnet på en vind av måttlig styrka (2—6 Beaufort), blåst eller kultje namn på medelstark eller stark vind (4—8 Beaufort) och storm benämnas de starkaste vindarna (9—12 Beaufort). Med kuling betecknas för närvarande 7—9 Beaufort. Kåre är namn på en svag, ojämn vind och med by eller byig vind menas en stark, mycket ojämn vind blåsande i häftiga stötar.

Beauforts skala, vilken fått sitt namn efter den engelske Amiralen F. Beaufort, uppställdes redan år 1806 och antogs år 1828 av brittiska amiralitetet samt började så småningom även användas vid handelsflottan. Denna skala hade i original (13) följande utseende:

0 denotes Calm		
1 . Light Air	just sufficient to give steerage way	
2 . Light Breeze	with which a wellconditioned man-of-war, under all sail and clean full, would go in smooth water, from —	1 to 2 knots
3 . Gentle Breeze		3 to 4 knots
4 . Moderate breeze		5 to 6 knots
5 . Fresh Breeze	in which the same ship could just carry close hauled —	Royals &c.
6 . Strong Breeze		Single-reefs and top-gallant sails.
7 . Moderate Gale		Double-reefs, jib, &c.
8 . Fresh Gale		Triple-reefs, courses, &c.
9 . Strong Gale		Close-reefs, and courses
10 . Whole Gale	with which she could only bear	Close-reefed main top-sail and reefed foresail
11 . Storm . . .	with which she would be reduced to —	Storm staysails
12 . Hurricane	to which she would show	No canvas.

Vindstyrkorna 0 till 4 bestämmas av den fart, som vinden ger »ett gott sjödugligt, råtacklat örlogsfartyg (på Beauforts tid), då det seglar bidevind i smul sjö». Från styrkan 5 till 11 är skalan grundad på segelförningen.

Emellertid ha betydliga förändringar i fartygskonstruktionen blivit gjorda sedan såväl dessa bestämningar som de av Naut. Met. Byrån modifierade uppsattes, vadan de nu äro svåra att tillämpa.

Vid Internationella Meteorologiska Kommitténs sammanträde i Wien år 1926 bekräftades kommitténs beslut av år 1874 att antaga de ursprungliga benämningarna för graderna i Beauforts skala; dessa benämningar skulle sedan översättas till tyska och franska. En ordagrann översättning har emellertid icke varit genomförbar, men följande tyska och franska uttryck har man ansett vara likvärdiga med de engelska. De svenska benämningarna, vilka bifogas för jämförelsens skull, torde få anses tillfredsställande täcka de tre utländska skalorna.

	Sverige.		*Tyskland*	*Frankrike.*
Beauf.	till lands	till sjöss		
0 . . .	lugnt	stiltje	still	calme
1 . . .	nästan lugnt	nästan stiltje	leiser Zug	très légère brise
2 . . .	svag vind	lätt bris	leichte Brise	légére brise
3 . . .	måttlig vind	god »	schwache »	petite brise
4 . . .	svag blåst	frisk »	mässige »	jolie brise
5 . . .	frisk vind	styv »	frische »	bonne brise
6 . . .	blåst	hård »	starker Wind	vent frais
7 . . .	stark blåst	styv kultje	steifer »	grand frais
8 . . .	hård »	hård »	stürmischer Wind	coup de vent
9 . . .	halv storm	halv storm	Sturm	fort coup de vent
10 . . .	storm	storm	schwerer Sturm	tempête
11 . . .	hård storm	svår storm	orkanartiger »	violente tempête
12 . . .	orkan	orkan	Orkan	ouragan

Tab. II. Beauforts vindskala enligt stormvarningsinstruktionen av år 1905.

Vindstyrka Beaufort	Vindhastighet i meter i sekunden	Namn		Vindens verkningar på land
		till lands	till sjöss	
0	0—1	lugnt, lugnväder, vindstilla	stillt, stiltje	inga, röken stiger nästan rätt upp
1	1—2	nästan lugnt, mycket svag vind	nästan stillt, mycket svag vind	märkbar för känseln
2	2—4	svag vind	lätt eller laber bris	lyfter en vimpel, sätter små löv i rörelse
3	4—6	måttlig vind	god bris	lyfter en flagga, sätter löv i rörelse
4	6—8	svag blåst	frisk bris eller laber kultje	sträcker en vimpel, sätter löv och kvistar i rörelse
5	8—10	frisk vind	styv bris (god kultje)	sträcker en flagga, sätter mindre grenar i rörelse
6	10—12	blåst	hård bris eller frisk kultje	sätter trädgrenar i rörelse
7	12—14	stark blåst	styv kultje	böjer större grenar
8	14—17	hård blåst	hård kultje	böjer mindre stammar; man går ej obehindrat mot vinden
9	17—20	halv storm	halv storm	skakar träd, avbryter mindre kvistar och torra grenar
10	20—24	storm	storm	skakar stora träd, avbryter större kvistar
11	24—30	hård storm	hård storm	avbryter grenar och mindre träd
12	över 30	orkan	orkan	avbryter stora träd, bortför skorstenar och hustak m. m.

Vindmätare.

I tab. II finner man en kolumn, vilken innehåller den mot varje Beaufortsgrad svarande vindhastigheten i meter per sekund, bestämd medelst vindmätare. Innan denna relation närmare diskuteras, skall en beskrivning lämnas över de typer av vindmätare, som varit eller för närvarande äro i funktion vid svenska meteorologiska stationer, bland vilka kuststationerna tidigast och i större utsträckning varit utrustade med mätare. Först på senare tid har inlandsnätet blivit försett med en del sådana.

Kreugers vindmätare. De första vindmätare av standardtyp, som uppsattes i Sverige, voro uppfunna av Amiral Kreuger och belönade med medalj vid världsutställningarna i London (1851) och Paris (1855). Elva bland de stationer, vilka anordnades av Erdman och Kreuger, utrustades år 1851 med denna mätare, vars utseende och konstruktion framgår av fig. 1 och 2. På vindfanans övre kant löper en tvärställd platta, vars storlek är en svensk kvadratfot. Från mittpunkten av denna igenom en trumma, vars längd är c:a 3.5 m., löper en lina ned till en hävarm. Denna är fästad vid axeln till en svängbar vikt, och å samma axel finnes ett kugghjul, varigenom vikten medelst spärrhakar hindras att återgå till lodläget, utan stannar i den ställning, som den av vindtrycket erhållit. Detta avläses å en i skålpund graderad kvadrant, inpassad i vinkeln mellan nyssnämnda hävarm och den stång som uppbär vikten. På det s. k. uppassningsbordet är även ett urverk uppmonterat, vars tavla, försedd med koncentriska cirklar, är roterande. Å denna urtavla kunna hävarmens rörelser registreras. Vindfanans ställning avläses å en kompassros, sedd underifrån, vid trummans nedre ända.

Enligt en av Lots-Direktören år 1851 utgiven instruktion

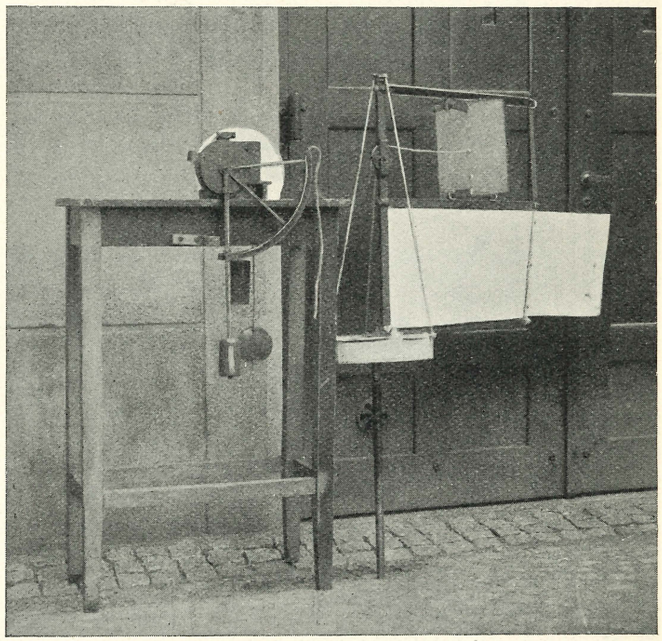


Fig. 1. Kreugers vindmätare. Uppassningsbordet (höjd 115 cm) sett bakifrån och till höger vindfanan (längd 100 cm) jämte tryckplattan.

(16) skulle vindstyrkan, mätt medelst Kreugers mätare, uppgivas i skålpund i observationsjournalen. Då trycket var över 5 skålpund, skulle iakttagelser göras oftare än å de vanliga observationsterminerna, för tryck under 1 skålpund skulle mätare icke användas, utan uppskattning ske. Till närmare ledning för detta omdöme om lufttrycket anfördes, »att en tryckning av 0.1—0.2 skålpund anses motsvara vad sjömän benämna laber bramsegelskultje, under

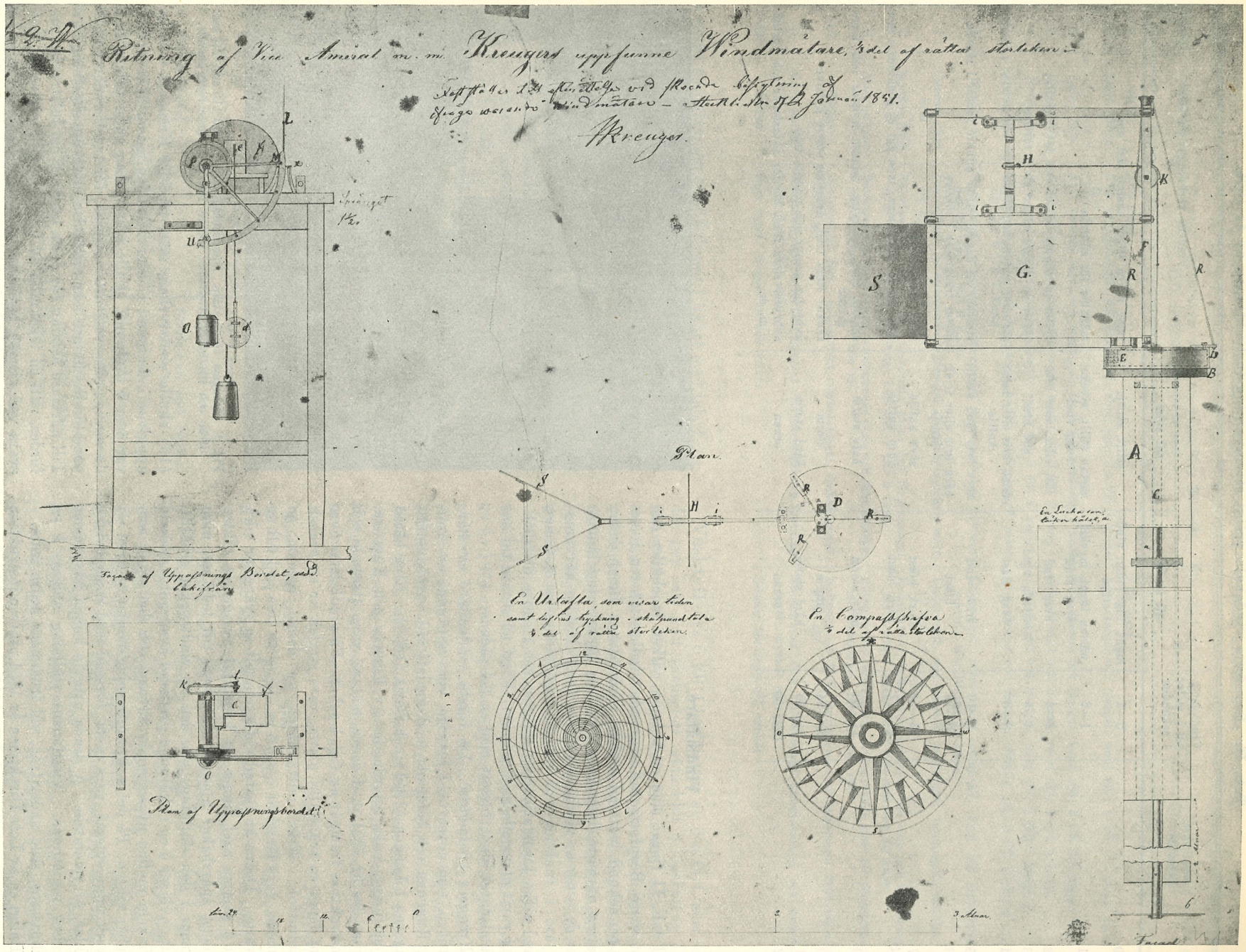


Fig. 2. Originalritningen till Kreugers vindmätare.

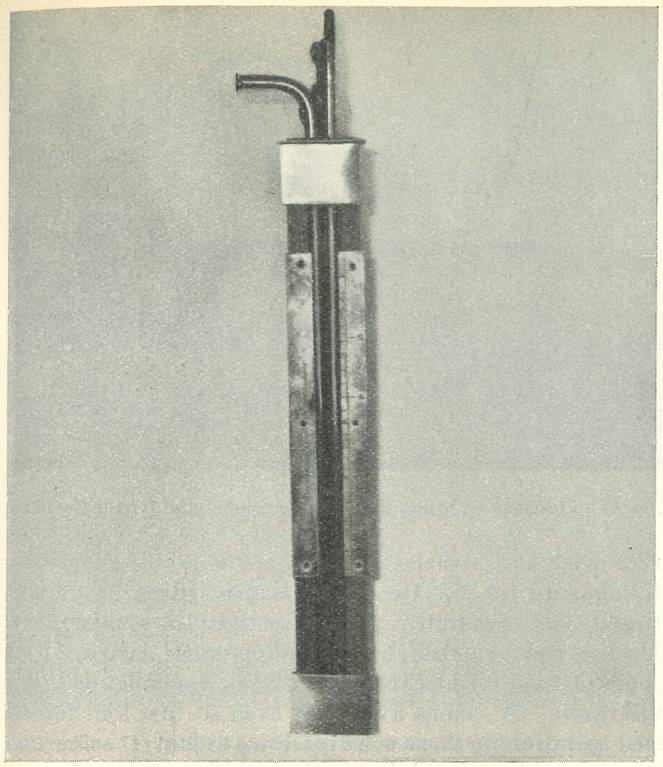


Fig. 3. Hagemanns vindmätare. Längd 38,5 cm.

vilket tillfälle vinden har en hastighet af 6 till 10 fot i tidssekunden. Att vindtrycket 0.3, 0.4, 0.5 ℔ motsvarar jämn bramsegelskultje, då vindens hastighet är från 11 till 15 fot i tidssekunden; samt att 0.6, 0.7, 0.8, 0.9 ℔ redan motsvara frisk och nära styv bramsegelskultje, varunder vindens hastighet uppgår till 16 à 20 fot i tidssekunden.»

Ett instrument av här ifrågavarande typ, vilket begagnats vid Örskärs fyr, finnes bevarat vid Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalt och Prof. Ekholm har en gång uttalat (11) den förhoppningen, att detsamma i sinom tid skulle uppställas för jämförelse med en modern anemometer. Detta exemplar av Kreugers mätare var i gång fr. d. 28 sept. 1852 till 20 sept. 1878 eller under 26 år. Sistnämnda år tillkom Nautisk-Meteorologiska Byrån, varvid Kreugers mätare så småningom avskaffades och följande typ infördes.

Hagemanns vindmätare. Denna mätare, vilken uppfanns av dansken G. A. Hagemann år 1876, stöder sig på manometerprincipen. Som av fig. 3 synes, utgöres den nämligen av ett u-formigt glasrör. Ändarna av de båda skänklarna äro försedda med metallmunstycken, det ena vinkelböjt och med vid öppning, det andra rakt med spets och liten öppning. U-röret är fastsatt vid ett trästycke, som är omgivet av en skjutbar metallhylsa, varå skalan är ingraverad. För övrigt framgår vindmätarens funktion och konstruktion av följande anvisning för dess handhavande, ett utdrag ur den i det föregående omnämnda instruktionen av år 1879.

»1:o) Vatten hälles i röret till underkanten av skalan, då denna är uppskjuten.

2:o) Vindmätaren fattas nedtill med vänstra handen och vändes med det krökta munstycket rätt mot vinden, varvid, till följd dels av den inpressade luftens tryck och dels av sugningen i det spetsiga rörets öppning, vattenpelaren sänkes i vänstra röret och höjes i det högra.

3:o) Genom att nu med högra handen föra skalan, så att dess underkant kommer i jämnhöjd med vattenpelarens överkant i det vänstra röret, får man av det tal, som på skalans vänstra sida, vilken är graderad från 5 till 35, är i jämnhöjd med eller närmast under vattenpelarens övre yta i högra röret, angiven den vid tillfället rådande vindens hastighet i meter i sekunden och av talet på skalans högra sida, vilken är graderad från 1 till och med 11, vindens styrka efter sjöskalan (Beauforts skala), som går från 0 till 12 och vars siffertal införes i journalen. Detta instrument angiver ej lägre vindstyrka än 2, varföre man under stillare väder måste uppskatta vindens styrka med ledning av omdömet.

4:o) Vid vindmätarens begagnande måste man välja en öppen plats, så belägen att ej någon vägg eller annat närbeläget föremål hindrar luftens fria rörelse.»

Då denna vindmätare var avsedd att hållas i handen, var således dess höjd över marken vid pågående mätning c:a 2 m. Den var i bruk ett par årtionden vid Nautisk-Meteorologiska Byråns stationer, varefter den avskaffades på grund av påstådd oduglighet, och härför tala även de beräkningar, som å sid. 14, äro utförda med stöd av den i tab. III, meddelade relationen, utmätt direkt från mätarens skala.

Finemans vindmätare. Denna mätare, vilken ersatte den nyss beskrivna, utexperimenterades under ledning av föreståndaren för Nautisk-Meteorologiska Byrån, Dr C. G.

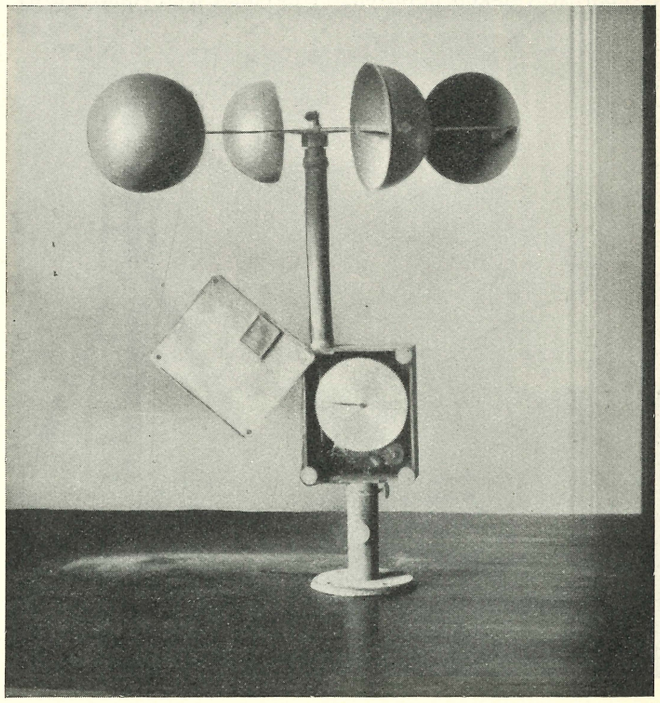


Fig. 4 a. Finemans vindmätare (höjd 45 cm) med räkneverket blottat.

FINEMAN och tillverkas av A.-B. Lyth, Stockholm. Den tillhör den Robinsonska typen av mätare, d. v. s. är en skålkorsanemometer (fig. 4 a). De fyra halvklotformiga skålarnas diameter är 10.4 cm., och detta är även måttet på avståndet mellan skålarnas inre kant till korsets centrum. Rotationen hos skålkorset överföres till ett räkneverk, vilket är så beskaffat, att det kan till- och frånkopplas. Av vridningen på ett graderat kugghjul kan man, sedan räkneverket varit i gång fem minuter, direkt avläsa vindhastigheten, uttryckt i meter per sekund. Denna mätare, vilken begynte uppsättas åren 1909 och 1910, begagnades vid ett 15-tal fyrar. Den monterades på en fristående stolpe (fig. 4 b), c:a 4 m hög, med obetydliga variationer beroende på terrängens beskaffenhet. För närvarande är den i bruk endast på några enstaka platser. En olägenhet hos denna vindmätare är den med räkneverkets igångsättande och avläsning förenade uppstigningen i stolpen, vilket särskilt i rykande storm icke sker utan besvärligheter för observatören. När instrumentet ej är i användning, plägar skålkorset avlyftas. Angående den vindstyrketabell enligt vilken vindhastigheten i meter per sekund skall förvandlas till Beaufortsgrader hänvisas till tab. III.

Rungs vindmätare. Kapten G. RUNG vid Meteorologiska Institutet i Köpenhamn konstruerade denna mätare. Den består av ett några meter långt bly- eller mässingsrör, som är lodrätt uppsatt längs en väl stagad mast. Rörets spets, försedd med särskilt munstycke med 3 mm:s öppning, skjuter upp ett par decimeter över masttoppen. När vinden blåser över munstycket, åstadkommes en sugning i röret, vilket leder in under en med vätska avspärrad luftklocka. Vätskan utgöres av en blandning av glycerin och vatten och dess mängd kontrolleras å ett nivårör på utsidan av vätskebehållaren. Utseendet av denna och övriga delar av instrumentet, vilka äro uppställda inomhus, framgår av fig. 5. Genom sugningen, vilken är proportionell mot kvadraten på vindhastigheten, sjunker luftklockan ned i vätskan, och härvid omvrides en visare; ett snöre fäst vid luftklockan är nämligen upplindat omkring visaraxeln. Å samma axel sitter även ett litet hjul försett med spiralformig skena och över denna är lagt ett snöre med motvikt, vilken anordning reglerar luftklockans rörelser. En särskild visare anger automatiskt vindens maximihastighet mellan tvenne iakttagelser; medelst en tredje visare, vilken inställes vid varje observation, avläses vindhastighetens minimivärde sedan senaste inställningen. De tre visarna, vilka sitta på samma axel, röra sig framför en tavla, empiriskt graderad för vindhastigheten, uttryckt i meter per sekund.

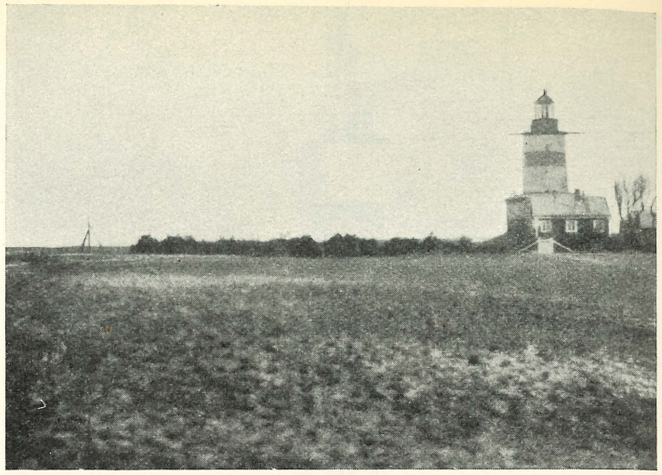


Fig. 4 c. Finemans vindmätareuppställning jämförd med fyren i Falsterbo.

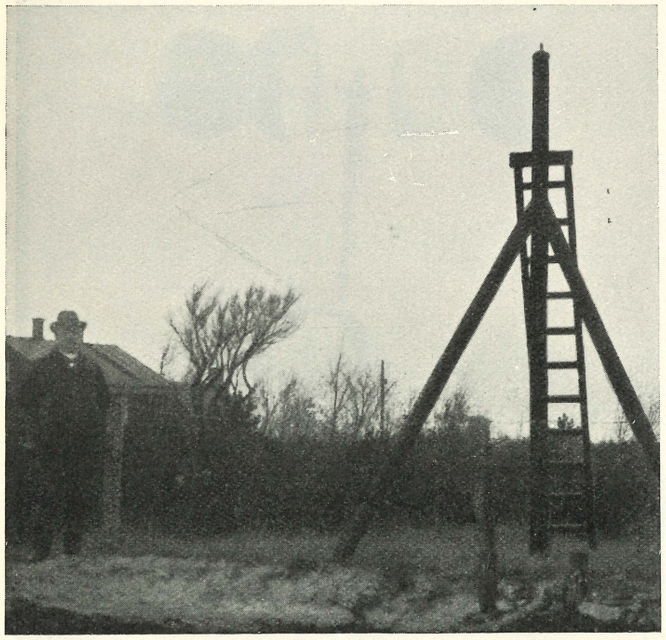


Fig. 4 b. Stolpe för uppsättning av Finemans vindmätare.

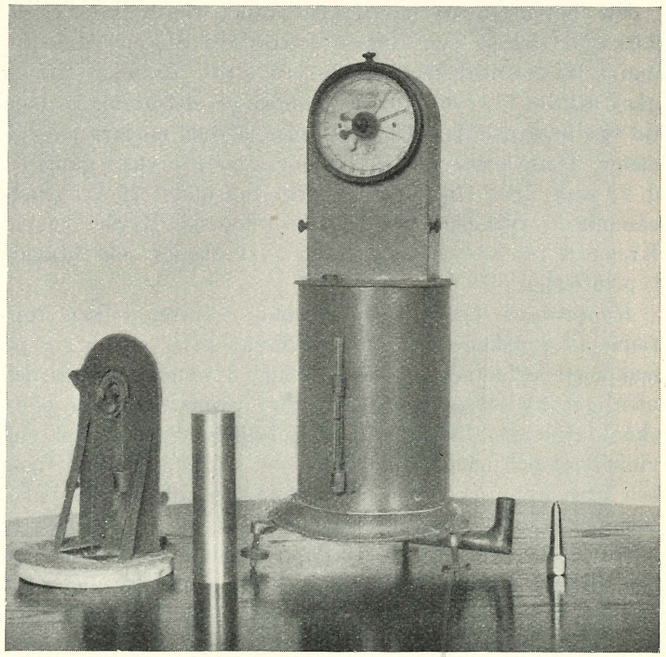


Fig. 5. Rungs vindmätare. Höjd 50 cm. Till vänster visaretavlan sedd bakifrån samt luftklockan, till höger metallmunstycket.

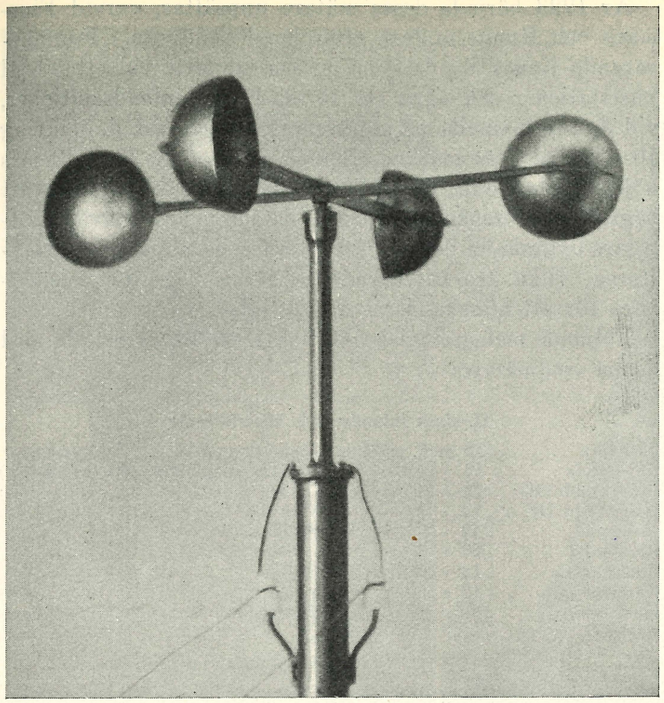


Fig. 6 a. Sandströms vindmätare.

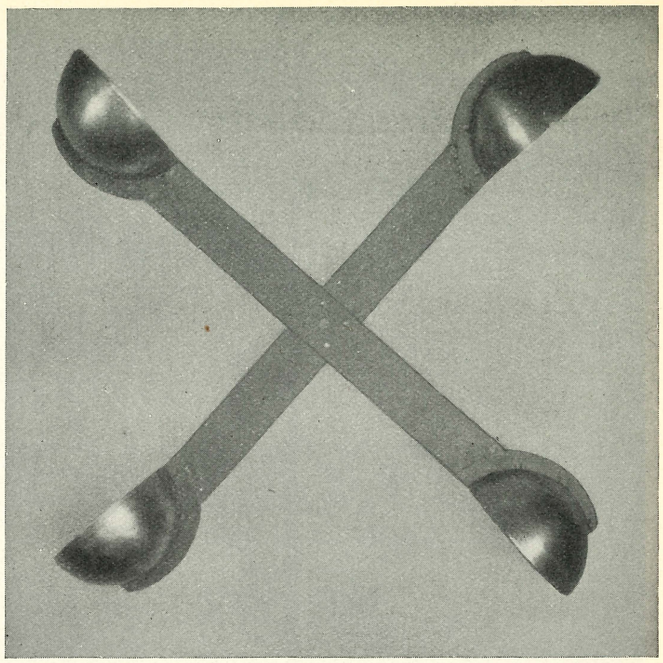


Fig. 6 b. Skålkorset till Sandströms vindmätare.

Denna mätartyp uppsattes vid åtta av Meteorologiska Centralanstaltens stationer på väst- och sydkusten. Detta skedde år 1908 genom försorg av anstaltens dåvarande amanuens Professor EKHOLM. Mätarens höjd över marken var i genomsnitt 6 meter. Under det att den Robinsonska mätartypen, där man har att räkna med ett visst rotationsmoment, ger medelvindhastigheten under ett bestämt tidsintervall, erhåller man medelst här ifrågavarande mätare hastigheten i varje ögonblick och i vindstötarna. I detta ligger orsaken till den omständigheten, att de höga vindstyrkorna iakttagits oftare (15) å Rungs mätare än å skålkorsanemometern; för de lägsta vindstyrkorna blir förhållandet tvärtom. En av de fördelar, som framhållits beträffande denna mätare, är att inga lösa delar äro utsatta för vindens åverkan. Emellertid har dess okänslighet för låga vindstyrkor, dess otillförlitlighet vid vissa terrängförhållanden och vätskans frätande inverkan på behållaren föranlett dess avskaffande och utexperimenterandet av följande mätare.

Sandströms vindmätare. Denna är konstruerad av Byrådirektör J. W. SANDSTRÖM[1] och tillhör den Robinsonska typen av vindmätare (fig. 6). Längden hos skålkorsets armar är 34,7 cm., mätt till centrum av skålen, vars diameter är 17,5 cm. I övrigt är skålkorset så konstruerat, att det vrider sig ett varv för 5 m:s vindväg. Då mätaren är i gång, slutes tidvis strömmen i en elektrisk ledning, för varje 20:e varv d. v. s. för varje 100-tal meter, som den förbipasserande luftströmmen framlöper. Kontaktsanordningen är så inrättad, att en kontakt av myc-

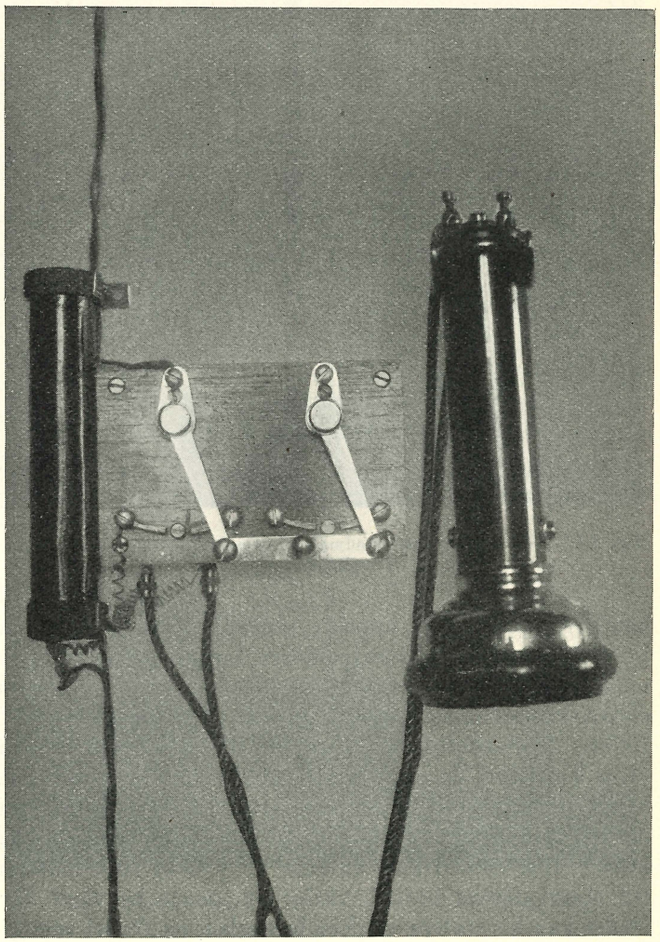


Fig. 6 c. Telefon, strömbrytare och telefontransformator till Sandströms vindmätare.

[1] Till Byrådirektör Sandström, vilken välvilligt korrigerat beskrivningen av denna vindmätare samt delgivit mig värdefulla rön angående dess uppställning, framför jag mitt vördsamma och varma tack.

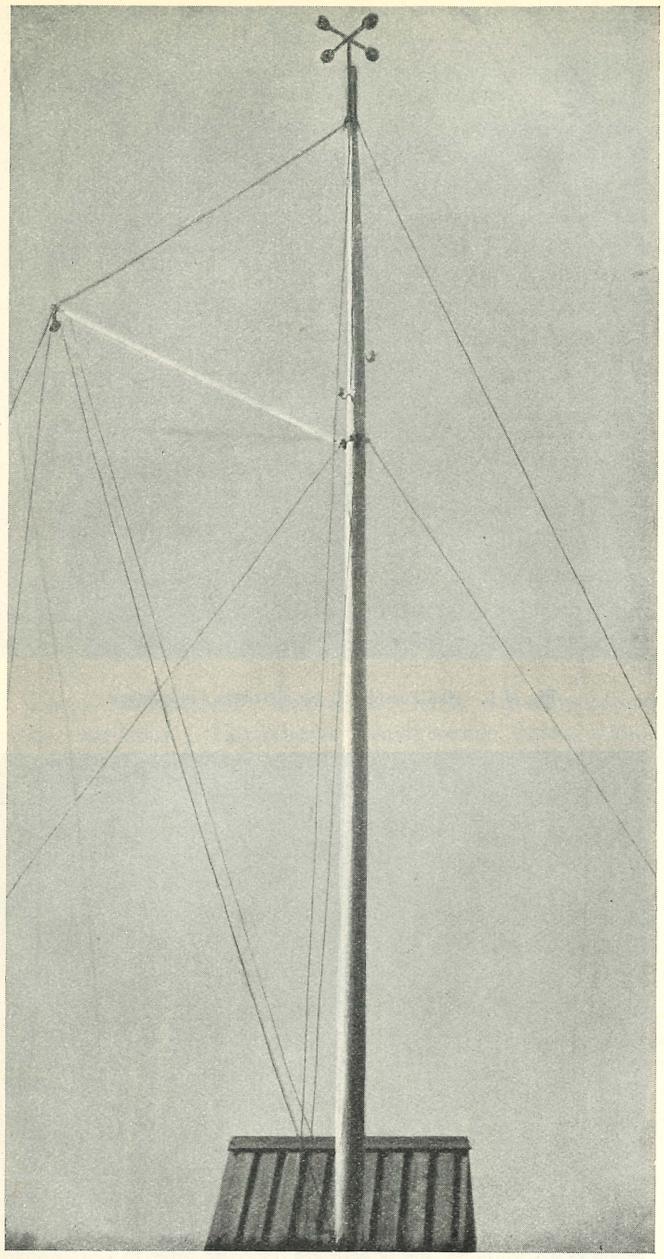


Fig. 6 d. [H]. Sandströms vindmätare uppsatt på stormvarningsmast (Hölick.)

ket kort varaktighet uppstår, detta för att minska batteriförbrukningen. Konstruktören har även försökt, att medelst en liten generator åstadkomma den erforderliga elektriska strömmen, varigenom behovet av batterier bortfaller. Strömslutningarna avlyssnas i en vanlig telefon (fig. 6 c), däri de uppfattas såsom knäppar. Genom att räkna dessa under en tid av 100 sekunder erhåller man det tal, som direkt anger vindens hastighet i meter per sekund. Den elektriska ledningen är sträckt från mätaren till observatörens bostad, varigenom denne bekvämt därstädes kan konstatera vindens hastighet, en fördel som givetvis uppskattas vid platser, vilka tidigare varit utrustade med de förut beskrivna mätaretyperna.

År 1923 började dessa mätare uppsättas, varvid Finemans och Rungs mätare efter hand nedtagits. För närvarande finnes Sandströms mätare uppsatt vid ett 30-tal kuststationer och nära ett 10-tal II kl. inlandsstationer, vid de förstnämnda på stormvarningsmaster o. d. omkring 10 à 20 m. över marken eller på fyrtorn av 30 à 40 m:s höjd, vid de senare 12 à 15 m. över marken, alltså avsevärt högre än de föregående typerna; dessutom äro de även kraftigare byggda än dessa. På fyrtornen ha uppställningsmasterna, vilka äro tillverkade av järnrör, gjorts nedsänkbara för att minska deras åskfarlighet.

Följande meteorologiska stationer äro nu utrustade med denna vindmätare:

II.-klass inlands- och kuststationer

Gällivara	15 m. ö. marken		Jönköping	12 m ö. mark.	
Haparanda	12 » » »		Gotska Sandön (A)	26 » » »	(44 ö. h.)
Bjuröklubb (H)	12 »	(56 m. ö. h.)	Ölands n. udde (C)	36 »	(41 » »)
Holmögadd (D)	12 »		Visby	12 »	
Östersund	12 »		Kalmar (Grimskär) (E)	12 »	
Hernösand	20 »		Kullen	10 »	
Bremö (D)	12 »	(30 m. ö. h.)	Vinga	10 »	
Karlstad	12 »		Väderödbod (A)	20 »	(33 ö. hav.)
Landsort (A)	30 »	(47 m. ö. h.)			

III.-klass kuststationer

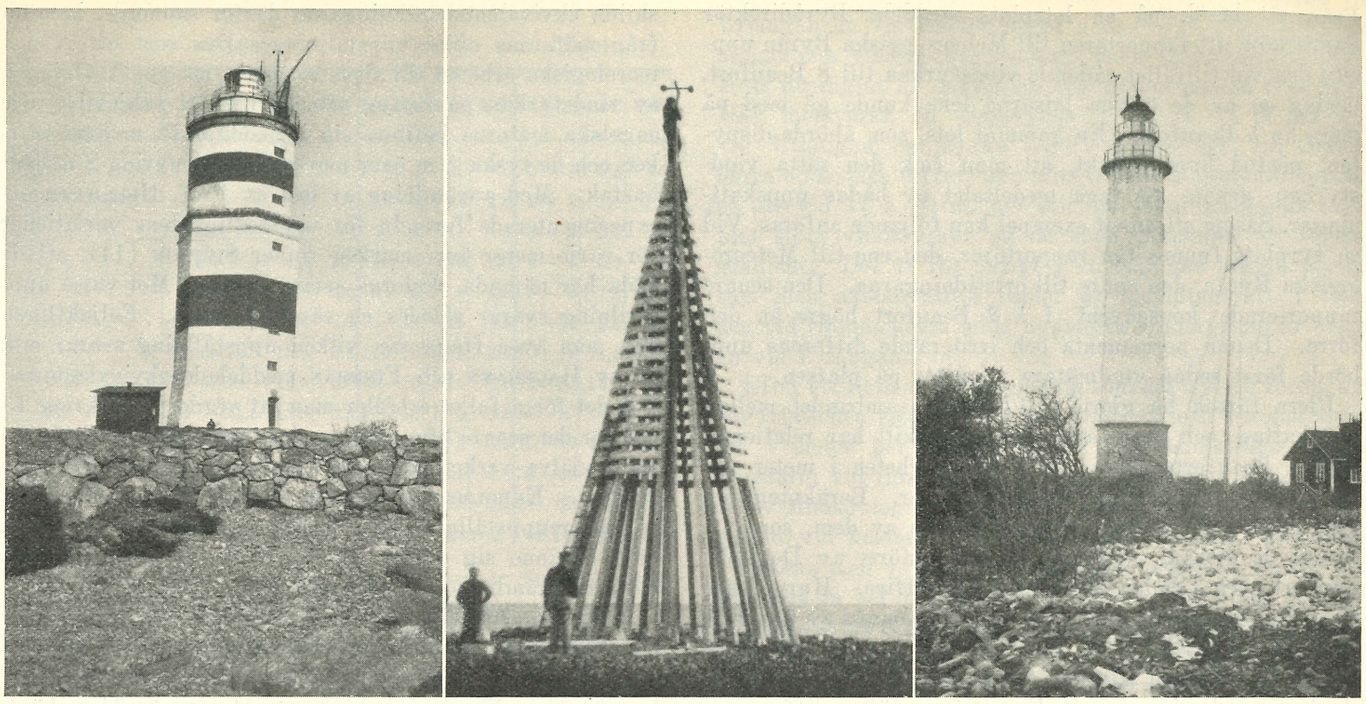
Seskarö (H)	12 m ö. mark.	Utlängan (H)	10 m ö. mark.
Rönnskär (B)	12 »	Simrishamn (B)	12 »
Ulvön (H)	12 »	Östratorp (D)	12 »
Agö (D)	20 »	Malmö (E)	12 »
Eggegrund (D)	12 »	Hälsingborg (H)	10 »
Örskär (A)	34 »	Torekov (D)	10 »
Marö (A)	24 »	Morups Tånge (H)	10 »
Söderarm (A)	34 »	Klädesholmen (H)	10 »
Spårö (A)	36 » ö. hav.	Smögen (D)	10 »
Ölands södra udde (F)	42 » » »		

Bokstäverna inom parentes beteckna typ av uppställning enligt fig. 7. I de fall, då beteckning saknas utgöres ställningen av en fristående stolpe.

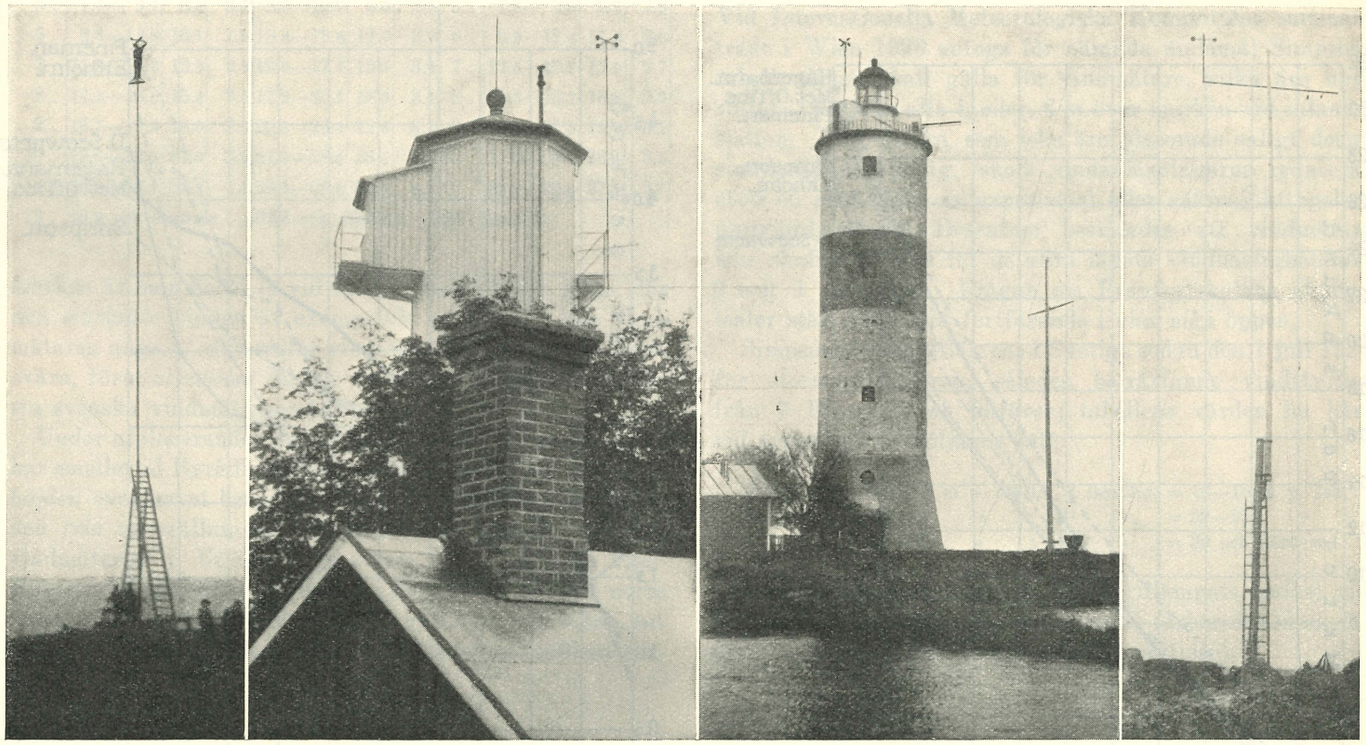
Övriga vindmätare. Förutom här ovan omtalade vindmätare äro ett fåtal meteorologiska stationer utrustade med Fuess' registrerande skålkorsanemometer, och ett par stationer tillhörande Kungl. Vattenfallsstyrelsen med Dines' tubanemometer, samt slutligen finnas en del andra i privat ägo, vars beskrivande emellertid icke faller inom ramen för denna uppsats.

Sambandet mellan uppskattad och uppmätt vind.

Den efter en viss skala uppskattade vindstyrkan hade ursprungligen ingen hänsyftning på vindhastigheten utan var en beskrivning på effekten av luftens rörelse. Blåser t. ex. kuling, ger sig detta tillkänna i vågformer, genom sus och rörelse i träd och rigg, eller kort sagt i naturens tillstånd; det råder kuling, fastän man står i lä. Därmed rekommenderas icke läplatser för uppskattning av vindstyrkan. Uppskattningar gjorda i lä bliva ofta behäftade med svåra fel. Beaufortsgraderna bestämmas, såsom nämnts, av den effekt vinden har på ett fullriggat fartyg och äro därför i viss mån beroende av luftens byighet, täthet etc. När man icke har ett fullriggat fartyg eller



A. Örskär. B. Rönnskär. C. Ölands norra udde.



D. Agö. E Grimskär. F. Ölands södra udde. G. Lilljungfrun.

Fig. 7. Typer av vindmätareuppställning. (A. C. E. F. fyrtorn; B. sjömärke; D. fristående mast; G. H. [fig. 6 d] stormvarningsmast.)

skog o. d. till förfogande, blir uppskattningen mera osäker. Från ett besök på en lotsplats meddelar Byrådirektör SANDSTRÖM, att rapportören till Meteorologiska Byrån uppgav den vid tillfället rådande vindstyrkan till 8 Beaufort, medan en av de övriga lotsarna icke kunde gå med på mera än 5 Beaufort. En gammal lots, som åhörde dispyten, påstod humoristiskt, att man fick den rätta vindstyrkan genom att taga medeltalet av bådas uppskattningar. Såsom ett annat exempel kan följande anföras. Vid en fyrplats funnos två rapportörer, den ene till Meteorologiska Byrån, den andre till ortstidningarna. Den senare rapporterade konsekvent 1 à 2 Beaufort högre än den förre. Denna permanenta och irriterande differens upphörde först sedan vindmätare uppsatts på platsen.

Flera försök ha gjorts att beräkna sambandet mellan uppskattad och uppmätt vind. Särskilt har relationen mellan Beauforts skala och vindhastigheten i meter per sekund varit föremål för undersökningar. Beräkningarna visa stor olikhet. Det är dock tvenne av dem, som utträngt de övriga, nämligen de som utförts av Deutsche Seewarte och London Meteorological Office. Huru dessa båda skalor förhålla sig till varandra framgår av tab. III, grafiskt framställd i fig. 8. Det visar sig, att den förra skalan ligger något lägre än den senare för de högsta vindstyrkorna och vice versa. Fig. 9 framställer differensen i meter per sekund mellan två successiva Beaufortsgrader i de olika ekvivalenttabellerna.

Engelsmannen G. C. SIMPSON antar, att beröringen mellan sjömän av olika nationer gjort uppskattningen enligt Beauforts skala ganska ensartad och att olikheterna i de skilda ekvivalentsberäkningarna därför sannolikt härröra från mätarnas olika uppställning. Den som utfört meteorologiska arbeten till sjöss vet dock, att uppskattningen av vindstyrkan på fartyg ofta är oerhört subjektiv. De engelska mätarna befinna sig i medeltal 12 m över marken och de tyska 5 m över marken eller omkring 2 m över hustak. Med användning av den av Prof. HELLMANN utexperimenterade formeln för vindhastighetens variationer för varje meter över marken finner SIMPSON (14), att de båda här nämnda skalorna sammanfalla. Mot varje uppställning svarar således en särskild skala. Följaktligen kan man även fråga sig, vilken uppställning svarar mot de av HAGEMANN och FINEMAN meddelade ekvivalenterna. För det förra fallet erhåller man ett värde på omkring 15 och för det senare 8 m över marken, men mätarna befunno sig i själva verket på resp. c:a 2 och 4 m:s höjd över marken. EKHOLMS ekvivalenter gälla i det närmaste för en mätareuppställning av 6 m över marken, och på denna höjd befunno sig också i stort sett de av denne införda mätarna, nämligen de Rungska.

Denna uppställning har emellertid visat sig vara alltför låg i vårt skogiga land. En vindmätare på denna höjd vid t. ex. Örskär skulle komma fullständigt i lä för alla ostliga vindar. Först uppe på fyrtornet, som är 34 m högt, blir vindstyrkan oberoende av vindriktningen. Ännu på 12 meters höjd över marken har vindmätaren på Bremön stark känning av skogen i söder. Men denna vindmätning är likväl bättre än uppskattning av vindstyrkan, ty vid

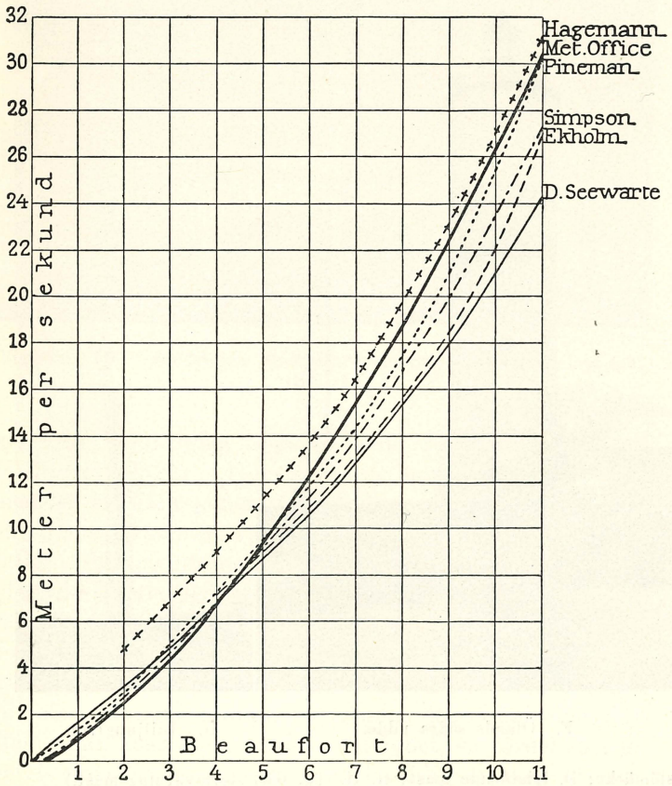


Fig. 8. Sambandet mellan Beaufortsgrader och meter per sekund.

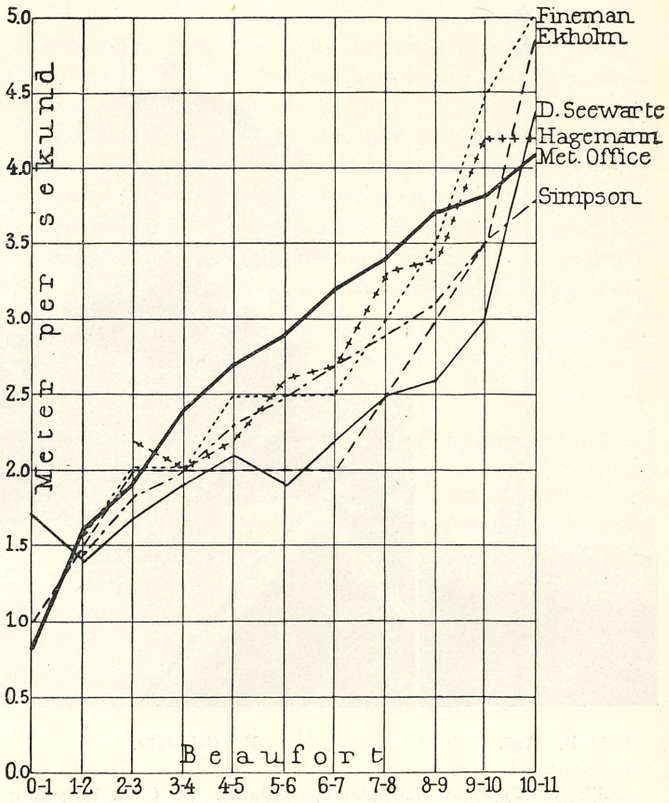


Fig. 9. Differens i meter per sekund mellan två successiva Beaufortsgrader.

Tab. III. Beaufortskalans ekvivalenter.

Beaufort	Hagemann. m/sek.	med.	diff.	Fineman. m/sek.	med.	diff.	Ekholm m/sek.	med.	diff.
0	—	—	—	≦ 1	0.5	—	0— 1	0.5	—
1	—	—	—	1— 2	1.5	1.0	1— 2	1.5	1.0
2	3.5— 6	4.8	—	2— 4	3.0	1.5	2— 2	3.0	1.5
3	6.0— 8.0	7.0	2.2	4— 6	5.0	2.0	4— 6	5.0	2.0
4	8.0—10.0	9.0	2.0	6— 8	7.0	2.0	6— 8	7.0	2.0
5	10.0—12.5	11.2	2.2	8—11	9.5	2.5	8—10	9.0	2.0
6	12.5—15	13.8	2.6	11—13	12.0	2.5	10—12	11.0	2.0
7	15 —18	16.5	2.7	13—16	14.5	2.5	12—14	13.0	2.0
8	18 —21.5	19.8	3.3	16—19	17.5	3.0	14—17	15.5	2.5
9	21.5—25	23.2	3.4	19—23	21.0	3.5	17—20	18.5	3.0
10	25 —29	27.0	3.8	23—28	25.5	4.5	20—24	22.0	3.5
11	29 —35	31.2	4.2	28—33	30.5	5.0	24—30	27.0	5.0
12	ovanför skalan			33 och däröver			30 och däröver		

Beauf.	Deutsche Seewarte m/sek.	med.	diff.	Met. Office. m/sek.	med.	diff.	Code-siffr.	Simpson. m/sek.	med.	diff.
0 .	0 — 0.8	0	—	0 — 0.2	0	—	0 .	0 — 0.5	0	—
1 .	0.9— 2.3	1.7	1.7	0.3— 1.5	0.8	0.8	1 .	0.6— 1.7	1.2	1.2
2 .	2.4— 3.8	3.1	1.4	1.6— 3.3	2.4	1.6	2 .	1.8— 3.3	2.6	1.4
3 .	3.9— 5.7	4.8	1.7	3.4— 5.4	4.3	1.9	3 .	3.4— 5.2	4.3	1.7
4 .	5.8— 7.6	6.7	1.9	5.5— 7.9	6.7	2.4	4 .	5.3— 7.4	6.4	2.1
5 .	7.7— 9.7	8.8	2.1	8.0—10.7	9.4	2.7	5 .	7.5— 9.8	8.7	2.3
6 .	9.8—11.8	10.7	1.9	10.8—13.8	12.3	2.9	6 .	9.9—12.4	11.2	2.5
7 .	11.9—14.0	12.9	2.2	13.9—17.1	15.5	3.2	7 .	12.5—15.2	13.9	2.7
8 .	14.1—16.6	15.4	2.5	17.2—20.7	18.9	3.4	8 .	15.3—18.2	16.8	2.9
9 .	16.7—19.5	18.0	2.6	20.8—24.4	22.6	3.7	9 .	18.3—21.5	19.9	3.1
10 .	19.6—22.7	21.0	3.0	24.5—28.4	26.4	3.8	10 .	21.6—25.1	23.4	3.5
11 .	22.8—26.2	24.4	4.4	28.5—32.5	30.5	4.1	11 .	25.2—29.0	27.1	3.7
12 .	26.3 och däröver			32.6 och däröver			12 .	över 29		

marken är man helt i lä vid sydlig vind. På en plats, där den starkaste vinden är exempelvis sydvästlig, kan vindmätaren ange t. ex. nordlig vind som den starkaste. Detta svåra, förut allmänna fel har numera avhjälpts vid de flesta svenska vindmätningsstationer.

Under utplacerandet av vindmätarna vid Sveriges kuster har emellertid Byrådirektör SANDSTRÖM funnit, att den olika *höjden* över havet betyder mindre för vindmätningarna än den *fria* uppställningen. Således anses den lågt belägna vindmätaren i Utlängan ge större vindstyrkor än vindmätaren på det höga fyrtornet (32 m) vid Ölands norra udde. Vid närmare undersökning visar det sig också, att detta verkligen är fallet. Mot en och samma gradient svarar nämligen i genomsnitt en något högre vindstyrka vid Utlängan än vid Ölands norra udde. För olika vindriktningar och vindstyrkor varierar dock förhållandet något. Mest utpräglat är detsamma för vindar mellan S och W. Här motsvarar en vindstyrka av t. ex. 11 m per sek. vid Utlängan en styrka av 9.5 m. per sek. vid Ölands norra udde, men differensen minskas för högre vindstyrkor, så att vid 17 à 20 m. per sek. har man praktiskt taget lika stora vindstyrkor på de båda platserna för samma gradient. Det är för övrigt i vindskalans högsta grader som man nästan alltid finner de undantagsfall, i vilka den vid Ölands norra udde uppmätta vindstyrkan är högre än vid Utlängan.

Efter ett liknande resonemang, som det å s. 14 förda, synes relationen mellan Beaufortsgraderna och vindhastigheten i meter per sekund, avläst å en Sandströms mätare uppställd vid inlandsstation, bäst kunna uttryckas genom de av Meteorological Office beräknade ekvivalenterna. För mätare vid kusten däremot har man sannolikt i allmänhet att räkna med värden liggande något högre än dessa, men här råda en hel del lokala förhållanden, om vilka man ännu icke vunnit full klarhet. Dessa skola emellertid så småningom utforskas.

För ernående av större enhetlighet beträffande rapporter om vindhastigheten bestämd med anemometer har SIMPSON (14) uppgjort en skala (Tab. III), att användas vid chiffrering av meteorologiska telegram. Denna skala är beräknad ur de engelska och tyska ekvivalenterna, vilka synas vara extremvärden för dem man möter i praktiken. Vid Internationella Meteorologiska Kommitténs sammanträde i Wien 1926 antogs för nämnda ändamål Simpsons tabell; denna skall gälla för vindmätare, vilka äro uppställda fria från alla hinder, 6 m över marken vid inlandsstation. För mätare, som icke äro placerade enligt denna standarduppställning, skola vindavläsningarna reduceras efter en med hjälp av experiment eller säkra iakttagelser uppgjord tabell. Dessutom bestämdes att vindmätare icke skall begagnas för de allra lägsta vindhastigheterna, 0 och 1 Beaufort. Frågan om Beaufortskalans ekvivalenter står emellertid fortfarande i viss mån öppen.

Simpsons tabell tillämpas i Sverige sedan den 1 juli 1927 för stormvarningarna, således beträffande vindstyrkor från 7 Beaufort och däröver; tabellens värden ha härvid avrundats på följande sätt:

7 Beaufort	= 13—15 m p. sek.;	8 Beaufort	= 16—18 m p. sek.
9 »	= 19—21 » ;	10 »	= 22—25 »
11 »	= 26—29 » ;	12 »	= 30 och däröver.

I sin helhet har Simpsons tabell tillämpats endast vid ett par inlandsstationer, men man förbereder dess införande vid samtliga meteorologiska stationer.

Litteraturhänvisning.

1) Tyge Brahes Meteorologiske Dagbok paa Uranieborg 1582—1597. Utg. av Det Kgl. Danske Videnskabernes Sælskab. Bearb. av Paul la Cour. Köpenhamn 1876.
2) J. JURIN, Invitatio ad Observationes Meteorologicas communi consilio instituendes. Phil. Transact. n:r 379 Vol. 32. London 1723.
3) A. V. TIDBLOM, Einige Resultate aus den met. Beobachtungen auf der Sternwarte zu Lund 1741—1870. Lunds Univ. årsskrift. Tom. XII. Lund 1876.
4) I. J. HEMMER, Ephemerides Societatis Meteorologicæ Palatinæ. Mannheim 1781.
5) E. EDLUND, Om meteorologiska observationers anställande i Sverige. Förslag ingivet av K. Vet. Akad. d. 11 mars 1856.
6) » , Handledning vid meteorologiska observationers anställande. Stockholm 1858.
7) R. RUBENSON, Kort instruktion för anställ. av meteorologiska observationer. Stockholm 1877.
8) » , Handbok i Nautisk Meteorologi. Stockholm 1880.
9) H. E. HAMBERG, Handledning vid meteorologiska observationers anställande. Omarb. efter Edlund. Stockholm 1882.
10) G. HELLMAN, Die Anfänge der Meteorologischen Beobachtungen und Instrumente. Berlin 1890.
11) N. EKHOLM, Några upplysningar om de naut. met. iakttagelserna i Sverige. Sveriges Allm. Sjöfartsförenings Tidskrift H. VI—IV 1906.
12) B. ROLF, Probabilité et pronostics des pluies d'été. Thèse, Upsala 1917.
13) G. C. SIMPSON, The Beaufort scale of wind-force Official N:o 180 London 1906.
14) G. C. SIMPSON, The velocity equivalents of the Beaufort Scale. Prof. Notes n:r 44. Meteorological Office. London 1926.
15) C. J. ÖSTMAN, Om stormar vid Svealands och Götalands kuster. Medd. fr. Stat. Met.- Hydr. Anst. Bd 3 n:r 6 Stockholm 1926.
16) Instruktion för observation av väderleken och vindarnas kraft. Utf. av Lots-Direktionen. Stockholm 1851.
17) Instruktion för Meteorologiska observationers utförande vid svenska Fyrstationer. Utf. av Nautisk-Meteorologiska Byrån 1879.
18) Instruktion för stormvarningsstationerna. Utf. av Kungl. Lantbruksstyrelsen. Stockholm 1905. Ny instr. 1913. Tillägg. 1923 och 1927 av Statens Met.-Hydr. Anst.
19) Instruktioner för avfattning av väderlekstelegram. Utf. av Meteorologiska Centralanstalten och Statens Met.-Hydr. Anstalt. Stockholm 1903, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921.

Résumé.

Dans la présente étude on a donné un aperçu historique des échelles de vent et des anémomètres employés en Suède.

On commence par les observations faites par Tycho Brahe de 1582 à 1597, puis on décrit l'échelle à quatre degrés proposée par Jurin en 1723, et introduite en Suède par Celsius en 1729. A cette échelle fut substituée, en 1873, celle à six degrés, proprement une modification de l'échelle Beaufort décrite ensuite.

Puis suit une section, qui contient des descriptions des anémomètres divers, savoir l'anémomètre Kreuger en fonction de 1851 à 1878, Hagemann de 1878 à 1909, Rung de 1908 à 1923, Fineman de 1909 et Sandström de 1923.

Enfin on donne une critique des montages des anémomètres divers mis en relief par des tableaux donnant les éqvivalents de l'échelle Beaufort.

Liste des figures.

Fig. 1. L'anémomètre Kreuger.
» 2. Le dessin original de cet anémomètre.
» 3. L'anémomètre Hagemann.
» 4 a. » Fineman.
» 4 b. Un poteau pour le montage de cet anémomètre.
» 4 c. Ce montage comparé avec un phare.
» 5. L'anémomètre Rung.
» 6 a. » Sandström.
Fig. 6 b. Le moulinet de cet anémomètre.
» 6 c. Le téléphone » » »
» 6 d. Cet anémomètre monté sur un mât pour des signaux de tempête.
» 7. Types de montages.
» 8. La relation entre les degrés Beaufort et la vitesse en mètres par sec.
» 9. Les différences en mètres par seconde entre deux degrés Beaufort.

Stockholm 1928. P. A. Norstedt & Söner 274132