



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

R31:1975

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FOR VAG- OCH VATTEN
BIBLIOTEKET

Vindhastighetens avtagande med avståndet från kust

Margitta Nord

Byggforskningen

Vindhastighetens avtagande med avståndet från kust

Margitta Nord

Vinden i den fria atmosfären (dvs över ca 1000 m höjd) är bestämd både till storlek och riktning av den rådande tryckfördelningen. Vindriktningen är parallell med isobarerna med det lägre trycket till vänster (på norra halvklotet). Vindhastigheten är proportionell mot tryckgradientens storlek, dvs ju tätare isobarerna ligger desto högre är vindhastigheten. På lägre nivåer bromsas luftströmningen genom friktionen mot jordytan så att vindhastigheten minskar med avtagande höjd över marken. Ju skrovligare underlaget (markytan) är desto högre upp i atmosfären sträcker sig inverkan av friktionen. Vindhastigheten i marknära luftskikt beror därför på topografien och vegetationen i omgivningarna. De högsta vindhastigheterna på en viss nivå, t ex 10 m ö m, uppträder över öppet hav (eller på kalvfjället). Från kusten avtar sedan vindhastigheten in över land.

För att klarlägga hur snabbt vindhastigheten avtar över land har observationer av vindhastighet vid kuststationer jämförts med samtida värden vid inlandsstationer på olika avstånd från kusten.

I hela landet finns drygt 200 stationer vid vilka vindobservationer görs. Av dessa är ca 40 kuststationer. I studien har merparten av de stationer, som är belägna inom ca 100 km avstånd från kusten, utnyttjats. Stationerna har sammanförts i grupper i enlighet med en indelning av kusten i områden, vilka var för sig uppvisar relativt enhetlig topografi. De använda områdena är Väst-kusten, Skåne, östra Götaland, Gotland, östra Svealand, södra Norrland och norra Norrland, se FIG 1.

Meteorologiska grunddata har utgjorts av de vindobservationer, som har utförts kl 01, 07, 13 och 19 under tioårsperioden 1961–70. Observationerna avser vindhastigheten på 10 m höjd. Studien har begränsats till de dygn, då vindhastigheten vid någon av observationerna uppgått till minst 21 m/s.

Den relativa vindhastigheten vid en inlandsstation har beräknats som kvoten mellan de samtida vindhastigheterna vid inlandsstationen och en kuststation. Stationsparen har därvid valts så att

riktningen från kust- till inlandsstationen överensstämmer med vindriktningen vid observationstillfället.

De beräknade värdena av relativ vindhastighet har sedan för vart och ett av de sju områdena lagts till grund för en hastighetsprofil från kusten in över land, se FIG 2. Förutom den profil, som är baserad på medianvärden, har även de profiler ritats in, som över- respektive underskrids av 20 % av de beräknade relativa vindhastigheterna.

Profilerna för de olika områdena upp-

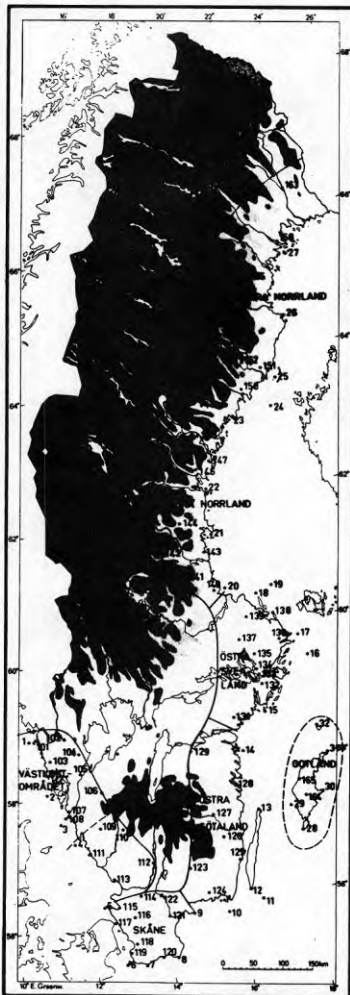


FIG 1. Stations- och områdeskarta

Bygghforskningen Sammanfattningar

R31:1975

Nyckelord:

vindobservation, inlandsstationer, kuststationer, vindhastigheten, hastighetsprofiler.

Rapport R31:1975 hänför sig till forskningsprojekt 275 vid Statens institut för byggnadsforskning. Projektet har finansierats med anslag från Statens råd för byggnadsforskning.

UDK 551.55
SfB A
ISBN 91-540-2451-X

Sammanfattning av:

Nord, Margitta, *Vindhastighetens avtagande med avståndet från kust*. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm.

Rapport R31:1975, 69 sidor, illustrerad, 17 kronor + moms.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08/24 28 60

visar stora likheter sinsemellan, se FIG 3. Vindhastigheten avtar mycket snabbt nära kusten. Medianhastigheten har efter 10 km i de olika områdena avtagit till mellan 45 och 70 % av kustvärdet. Den hastighet, som överskrids i 20 % av fallen, varierar mellan drygt 60 % av kustvärdet i södra Norrland och knappt 90 % i Skåne. Ju större avståndet till kusten är desto mindre blir sedan hastighetsprofilens lutning.

De skillnader i lutning nära kusten och i storleken av den totala hastighetsreduktionen, som existerar mellan de olika områdesprofilerna, kan förklaras av olikheter i fråga om topografi och vegetation mellan de olika områdena. Ju brantare kusten är eller ju mer kuperad terrängen är desto brantare är vindhastighetsprofilens lutning för små kustavstånd. Sålunda återfinns de brantaste profilerna i de båda Norrlandsområdena och den minst branta i Skåneområdet.

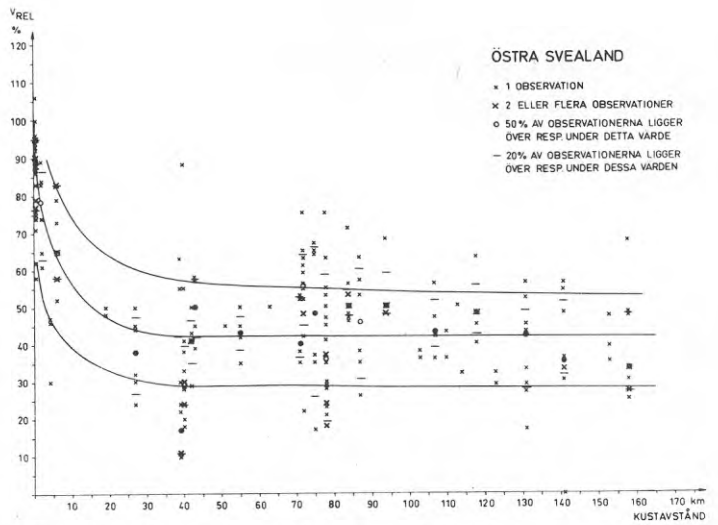


FIG 2. Vindhastighet på olika avstånd från kust, uttryckt i procent av samtidig kustvindhastighet.

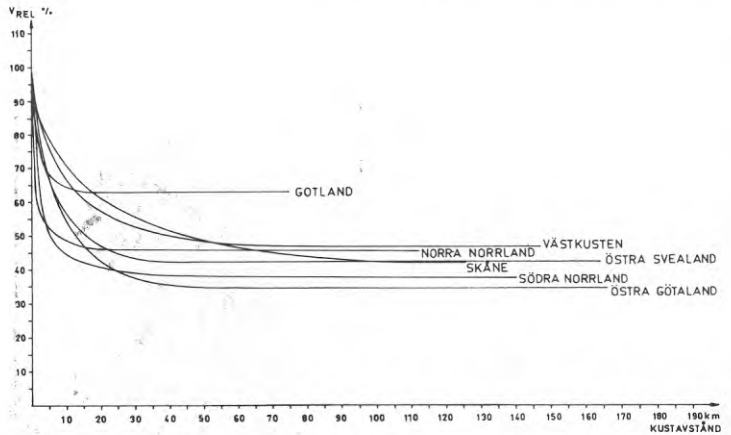


FIG 3. Vindhastighet på olika avstånd från kust, uttryckt i procent av samtidig kustvindhastighet. Medianprofiler.

Decrease of wind velocity with distance from coastline

Margitta Nord

The wind in the free atmosphere (i.e. at an altitude of more than about 1,000 meters) is determined both in size and direction by the prevailing pressure distribution. The wind direction is parallel to the isobars, with the lower pressure to the left (in the northern hemisphere). Wind velocity is proportional to the size of the pressure gradient, i.e. the denser the isobars the higher the wind velocity. At lower levels the air flow is retarded by friction against the earth's surface so that wind velocity decreases with diminishing height above ground. The rougher the ground surface the higher up in the atmosphere friction extends its influence. Wind velocity in air layers close to the ground will therefore depend on the topography and vegetation in the environs. The highest wind velocities at any one level, say 10 meters above ground, appear over open sea (or on the bare mountain region above timberline). Wind velocity will then diminish with increasing distance from the coastline.

In order to clarify the rate at which wind velocity diminishes over land, observations made at coastal stations have been compared with simultaneous values recorded at inland stations located at varying distances from the coast.

Sweden has more than 200 stations at which wind observations are made. Of these about 40 are coastal stations. Most of the stations which are located within about 100 kilometers from the coast have been brought into the present study. The stations have been grouped in line with a classification of coastal areas, each of which shows relatively uniform topography. The areas used are the West Coast, Skåne, Eastern Götaland, Gotland, Eastern Svealand, Southern Norrland and Northern Norrland; see FIG. 1.

Basic meteorological data consist of those wind observations that were made at 0100, 0700, 1300 and 1900 hours over a ten-year period from 1961 to 1970. The observations pertain to wind velocity at a height of 10 meters. The study has been limited to those days during which the wind velocity at any one of the observations has reached at least 21 meters per second.

The relative wind velocity at an inland station has been computed as the ratio between the simultaneous wind velocities at that station and one coastal station. For this purpose pairs of stations

were chosen to make the direction from the coastal to the inland station agree with the wind direction at the time of observation.

For each of the seven areas the computed values of relative wind velocity were then used as inputs for a velocity profile from the coast in over land; see FIG. 2. In addition to this profile, which is based on median values, we have plotted in those profiles above and below which 20 % of the computed relative wind velocities fall.

The area-by-area profiles show great

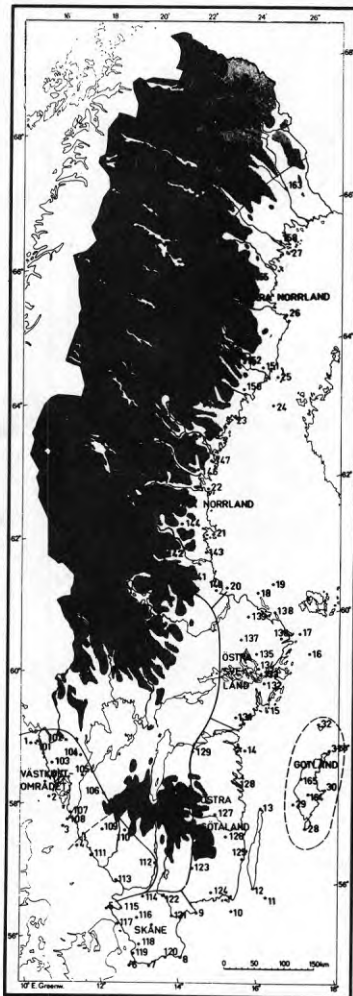


FIG. 1. Station and area map.

Swedish Building Research Summaries

R31:1975

Key words:

wind observation, inland station, coastal station, wind velocity, velocity profiles.

Report R31:1975 refers to research project 275 at the National Swedish Institute for Building Research. The project was financed by the Swedish Council for Building Research.

UDC 551.55
SfB A
ISBN 91-540-2451-X

Summary of:

Nord, Margitta, *Vindhastighetens avtagande med avståndet från kust*. Decrease of Wind Velocity with Distance from Coastline (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm.

Report R31:1975, 69 pages, illustrated, 17 Sw. Cr.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, S-111 84 Stockholm
Sweden

similarities; see FIG. 3. Wind velocity diminishes very rapidly near the coast. After moving inland 10 km in the different areas the median velocity has diminished to between 45 % and 70 % of the coastal value. The velocity which is exceeded in 20 % of the cases ranges from a bit more than 60 % of the coastal value in Southern Norrland to not quite 90 % in Skåne. Subsequently, with greater distance to the coast, the less the velocity profile's slope becomes.

The differences of slope near the coast and in the size of the total velocity reduction existing between the area profiles can be explained by disparities of topography and vegetation between the different areas. The steeper the coast or the hillier the terrain, the steeper is the slope of the wind velocity profile for small coastal distances. It follows that the steepest profiles are to be found in the two Norrland areas and the least steep profile in the Skåne area.

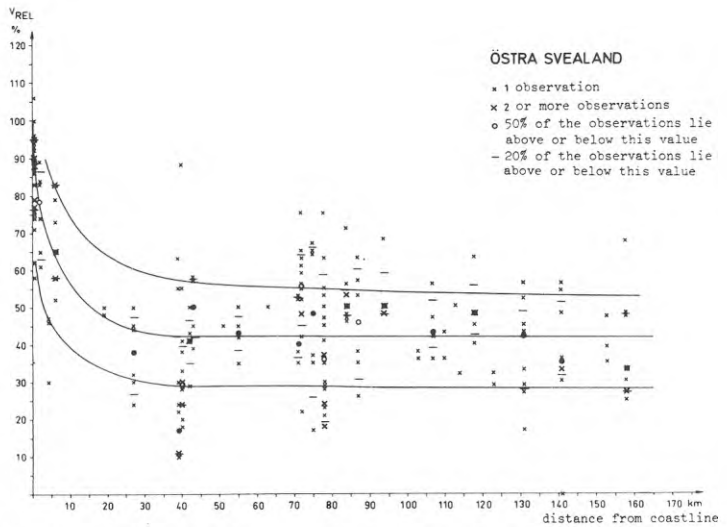


FIG. 2. Wind velocity at varying distances from coastline, expressed as a percentage of simultaneous coastal wind velocity.

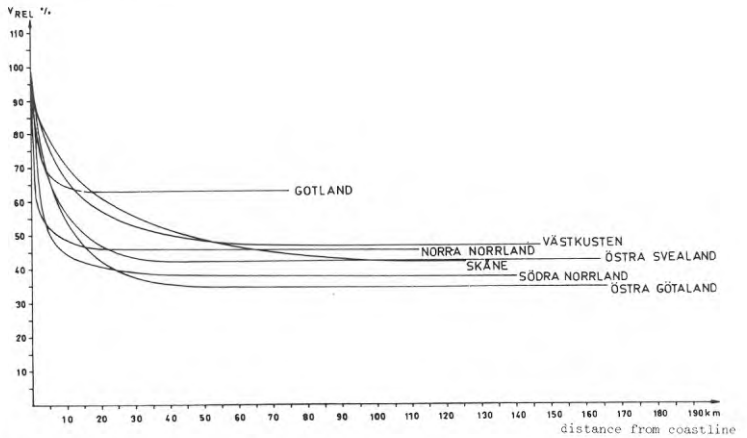


FIG. 3. Wind velocity at varying distances from coastline, expressed as a percentage of simultaneous coastal wind velocity. Area profiles.

Rapport R31:1975

VINDHASTIGHETENS AVTAGANDE
MED AVSTÅNDET FRÅN KUST

Margitta Nord

Denna rapport hänför sig till forskningsprojekt 275 vid Statens institut för byggnadsforskning. Projektet har finansierats med anslag från Statens råd för byggnadsforskning. Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.

Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm
ISBN 91-540-2522-2

LiberTryck Stockholm 1976

INNEHÅLL

	Förord	
1.	Bakgrund.....	5
2.	Undersökningens uppläggning.....	5
3.	Meteorologiska grunddata.....	5
3.1	Observationer.....	5
3.2	Urval av data.....	6
3.3	Stationer.....	6
3.4	Observationernas utförande.....	8
4.	Beskrivning och strukturering av materialet.....	8
4.1	Kustavstånd.....	8
4.2	Områdesindelning.....	9
4.3	Stationspar.....	11
5.	Bearbetning.....	11
5.1	Beräkning av vindreduktionen.....	11
5.2	Vindhastighetsprofiler.....	13
6.	Resultat.....	13
6.1	Områdesprofiler.....	13
6.2	Specialstudie av kuststationerna.....	15
6.3	Västkusten.....	18
6.4	Skåne.....	19
6.5	Östra Götaland.....	22
6.6	Östra Svealand.....	23
6.7	Södra Norrland.....	26
6.8	Norra Norrland.....	26
6.9	Gotland.....	29
7.	Diskussion.....	32
BILAGA 1	Tabeller.....	39
BILAGA 2	Stationsbeskrivningar.....	57

Förord

I föreliggande rapport redovisas en teoretisk undersökning av vindförhållandena i kustzonen baserad på meteorologiska standardobservationer.

Arbetet har utförts inom ramen för projektet "Relationer mellan klimat och bebyggelse". Projektledare för detta numera avslutade projekt har varit tekn dr Bo Göran Hellers. Fil kand Roger Taesler har fungerat som rådgivare vid planering och genomförande av studien samt granskat manuskriptet.

Beräkningarna har utförts av assistenterna Barbro Vikander och Ingrid Wiström. Utskriften har gjorts av Ingrid Wallén och Lilian Wiklund. Bildmaterialet har ritats av kartritare Ulla Jonsson.

Till alla som medverkat i arbetet med rapporten riktas ett varmt tack.

Margitta Nord

1. Bakgrund

I Svensk Byggnorm 67 anges i kap 21:6 att man vid bestämning av dimensionerande vindhastighet och hastighetstryck skall räkna med förhöjda värden inom en kustzon, vars bredd är 10 km. Dimensionerande vindhastighet för inlandet motsvarar enligt i SBN givna formler (och vindprofiler) 91% av värdet för kustzonen på samma höjd över marken.

Detta värde är främst baserat på en dansk undersökning av landskapets storskaliga läverkan, Martin Jensen (1959). I västvindssituationer mättes vindhastigheten längs två väst-östliga mätlinjer över södra och mellersta Jylland. Landskapet är där mycket flackt och öppet. Resultaten från denna undersökning kan emellertid inte utan vidare antas gälla för områden med andra landskapstyper.

Under utarbetandet av en NKB¹⁾-rekommendation för nya nationella vindlastnormer väcktes åter frågan om kustzonens bredd. Föreliggande utredning genomfördes för att undersöka hur snabbt vindhastigheten avtar med avståndet från kusten och hur kustområdets topografi inverkar på avtagandet.

Arbetet utgör delvis en vidareutveckling av en utredning, som SMHI utförde åt Televerket inför projekteringen av satellitmottagningsstationen i Tanum.

2. Undersökningens uppläggning

För att avgöra hur mycket vindhastigheten reduceras över land jämfördes observationer av ostörd vindhastighet till havs med samtida värden vid inlandsstationer på olika avstånd från kusten. Frågan om vindavtagandets storlek är intressant främst med avseende på dimensionerande vindlaster. Undersökningen begränsades därför till att omfatta dygn då det observerats höga vindhastigheter, se avsnitt 5.1.

Det som främst bestämmer storleken av hastighetsreduktionen vid ett visst kustavstånd är topografin i området fram till kusten. Observationsmaterialet grupperades därför med utgångspunkt från en indelning av kusten i områden, vilka var för sig uppvisar relativt enhetlig topografi, se avsnitt 4.2.

3. Meteorologiska grunddata

3.1 Observationer

Grundmaterialet utgörs av SMHI:s vindobservationer från de s k huvudobservationstiderna kl 01, 07, 13 och 19 för perioden 1961 - 70. Observationen kl 01 utförs dock inte vid samtliga stationer.

De flesta här använda observationsstationerna är synoptiska²⁾ stationer, där observationer utförs var tredje timme. Vid någ-

1) Nordiska kommittén för byggnadsbestämmelser.

2) Synoptiska kallas de observationer som omedelbart efter observationstillfället inrapporteras till SMHI och där läggs till grund för den dagliga prognosverksamheten.

ra av dem, främst vid flygplatserna görs observationer varje timme under dagen. Av kuststationerna är det ytterst få, vid vilka timvisa observationer utförs. Vid SMHI har det emellertid gjorts en sammanställning på ett särskilt magnetband av vinduppgifterna från huvudobservationstiderna under perioden 1961 - 70 för samtliga stationer, vid vilka vind observerats. Vi valde därför att begränsa undersökningen till dessa observationer.

3.2 Urval av data

På Klimatbyrån, SMHI, databearbetades de på magnetbandet lagrade vinduppgifterna. För var och en av de i undersökningen ingående kuststationerna, se avsnitt 3.3, uppsöktes de dygn under perioden 1961 - 70 då vindhastigheten någon gång uppnått minst 21 m/s vid någon av huvudobservationerna. Stormdygnets högsta vindhastighet och samtidig vindriktning skrevs ut. Vindhastighet och vindriktning angavs för samma tidpunkt liksom även för de två närmast föregående och efterföljande huvudobservationerna för en grupp av stationer belägna inom samma kustavsnitt (såväl kust- som inlandsstationer).

I datorutskriften ges vinddata i kronologisk ordning för varje stationsgrupp. Vindhastighet ges i m/s och vindriktning som en av 16 riktningar, N, NNE, NE osv.

3.3 Stationer

Det finns ett 40-tal kuststationer där vindobservationer görs. I denna utredning utnyttjades 31 st av dessa samt 54 inlandsstationer. Bland inlandsstationerna valdes de flesta synoptiska civila eller militära observationsstationerna inom ca 100 km avstånd från kusten. Vilka stationer som använts och var de är belägna framgår av FIG 1 och TAB 1.

För att få kännedom om de enskilda stationernas kvalitet, instrumentering och belägenhet studerades de reseberättelser, som upprättats i samband med SMHI:s inspektioner av stationerna under perioden 1961 - 70. På grundval av denna genomgång upprättades stationsbeskrivningar, se BIL 1. I samband härmed sorterades ett par stationer bort, vilka angavs ha låg kvalitet i sina observationer. Vissa av de i TAB 1 förtecknade stationerna har lägen som inte är helt representativa för ett större område. Dessa stationer medtogs ändå i undersökningen, inverkan av deras lägen diskuteras nedan i avsnitten 6.3 - 6.9. För övrigt kan noteras att icke representativa stationer i viss utsträckning föll bort vid bearbetningen genom att där ofta hade observerats en vindriktning, som var alltför skild från den vid kusten, se nedan avsnitt 5.1.

Frånsett att hela observationsstationen kan ha ett mer eller mindre skyddat läge så kan vindmätaren, genom sin placering i höjddled, vara mer eller mindre exponerad, eftersom vindhastigheten ökar med höjden över marken. Ofta reduceras därför vid studier av vindförhållanden alla vindhastigheter till en referenshöjd, vanligen 10 m ö m.

För att en dylik reduktion ska kunna genomföras måste vissa antaganden göras om den vid observationstillfället rådande

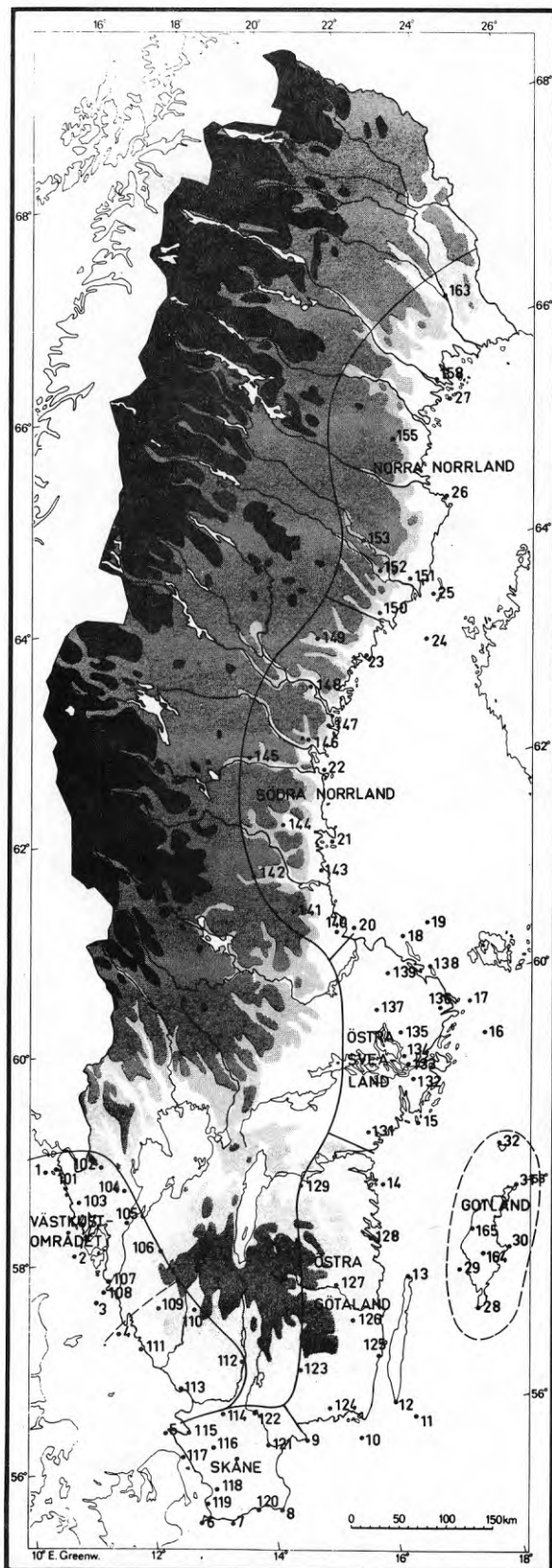


FIG 1. Stations- och områdeskarta.

vertikala vindprofilen. Vidare måste samtliga förändringar av vindmätarnas placering liksom tidpunkterna för dessa vara kända.

Någon reducering utfördes inte i föreliggande undersökning, eftersom en sådan bedömdes vara omöjlig att utföra med tillfredsställande noggrannhet.

3.4 Observationernas utförande

Vindhastighet och -riktning ska enligt internationell överenskommelse mätas på 10 meters höjd över en slät vågrät markyta fri från hinder. Om hinder förekommer ska vindmätaren placeras på ett avstånd från hindret av minst 10 ggr hindrets höjd. I praktiken uppfylls dock inte dessa krav vid alla stationer. Vindobservationen avser ett medelvärde under 10 minuter.

Mätning av vindhastighet sker med skålkorsanemometer. Registrerande hastighetsmätare finns av två typer. Den ena, kronografen, ger en markering på ett registreringspapper varje gång skålkorsot roterat ett visst antal varv. Ur antalet markeringar under viss tid bestäms sedan vindhastigheten. I den andra typen av vindmätare driver skålkorsot en generator vars utspänning registreras kontinuerligt. Dessutom förekommer kombinerade vindmätare, som registrerar även vindriktningen.

Flertalet kuststationer har någon typ av registrerande vindmätare medan man vid omkring hälften av inlandsstationerna uppskattar vindstyrkan.

Vid de stationer som saknar vindmätare görs i stället uppskattningar av vindstyrkan enligt Beaufortskalan. En viss vindstyrka på denna skala motsvarar ett vindhastighetsintervall i m/s, se TAB 2. Att vindstyrkan uppskattas med hjälp av Beaufortskalan behöver inte innebära någon kvalitetsförsämring av observationen. Framförallt vid kuststationerna, som oftast ligger vid fyrplatserna, har observatörerna stor erfarenhet och i allmänhet en god säkerhet i bedömningen. Kvaliteten på inlandsstationerna är mera skiftande. Beaufortobservationerna från dessa stationer är emellertid i grundmaterialet översatta till den vindhastighet som utgör mittpunkten i motsvarande hastighetsintervall. Detta förhållande kan leda till en viss överskattning av vindhastigheterna för dessa stationer. De lägre vindhastigheterna är alltid mer frekventa än de högre inom samma hastighetsintervall. Detta medför att värdet på den relativa vindhastigheten, se nedan avsnitt 5.1, kan överskattas med 5 - 10 procentenheter om Beaufortobservationer relateras till uppmätta kustvindhastigheter.

4. Beskrivning och strukturering av materialet

4.1 Kustavstånd

För bestämning av varje inlandsstations avstånd till kusten användes i allmänhet en Sverigekarta i skala 1:1000 000. Om stationen härvid befanns ligga på ett avstånd av ca 10 km eller mindre från kusten kontrollerades avståndet på generalstabskartan (i skala 1:100 000). Dessa kartor med stationernas exakta lägen inritade ställdes till förfogande av SMHI. För

kustnära stationer visade det sig nödvändigt att använda dessa detaljerade kartor då felet i avståndsbedömningen kan bli relativt stort vid uppmätning på en karta i mindre skala beroende dels på mätfel, dels på svårigheten att pricka in stationens läge exakt. Det krävs större noggrannhet i avståndsbestämningen vid korta avstånd, eftersom vindhastigheten avtar snabbast närmast kusten. De storskaliga kartorna har emellertid nackdelen att kustlinjen är svårare att definiera på dem.

Var denna exakt är belägen kan vara svårt att avgöra i synnerhet där det finns skärgård. Stora öar nära land räknas till fastlandet medan öar på större avstånd än ca 2 km i allmänhet inte räknas dit. Ett riktmärke för bedömningen var att minst 50 % av ytan utanför kustlinjen ska upptas av vatten. En betydande utjämnning av kustlinjen har dock skett på en karta i skala 1:1000 000, varför detta i allmänhet inte vållade några problem.

Avståndet till kusten uppmättes i alla för en viss station intressanta väderstreck (max 16 riktningar) se TAB 3.

Var och en av de 16 riktningarna representerar en sektor om $22,5^\circ$. Ju längre från kusten en station är belägen, desto längre är den kuststräcka, som omfattas av en viss vinkel (med spetsen vid stationen). Om kustlinjen är ojämn genom förekomsten av vikar, uddar eller öar, kan därför kustavståndet variera med åtskilliga km inom en viss vindriktningssektor vid stora kustavstånd, se FIG 2. Osäkerheten i avståndsbestämningen kan uppskattas till ± 5 à 10 km vid avstånd större än ca 30 km och ca ± 2 km för kortare kustavstånd.

För kuststationerna och de inlandsstationer som ligger endast ett par km från havet, gäller att osäkerheten i avståndsbestämningen huvudsakligen beror på det direkta mätfelet, vilket uppgår till endast ca 0,1 km då generalstabskartan används.

4.2 Områdesindelning

För att möjliggöra jämförelser mellan vindavtagandet i olika delar av landet sammanfördes stationerna i grupper för varje kustavsnitt.

Kusten indelades efter sin medelorientering i sju områden med relativt likartad topografi. Hänsyn till kustlinjens orientering togs för att alla stationer inom ett område skulle beröras av stormar med samma vindriktningar.

De använda områdena är Västkusten, Skåne, östra Götaland, Gotland, östra Svealand, södra Norrland och norra Norrland, se FIG 1.

Topografin bedömdes med hjälp av SMHI:s stationskarta i skala 1:3 milj., vilken har höjdkurvor dragna för 0, 100, 200, 500 och 1000 m ö h. Vid bedömningen fästes avseende främst vid kustens branthet. Områdena rymmer vart och ett inom sig något skiftande topografiska förhållanden. Indelning i mer homogena och därmed mindre områden var inte möjlig beroende på det glesa stationsnätet, i synnerhet i Norrland.

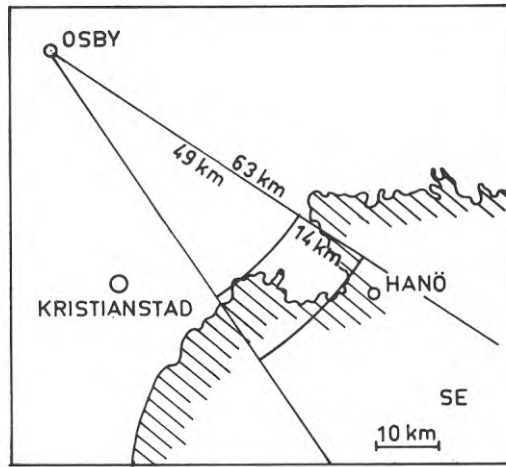


FIG. 2. KUSTAVSTÅND I SE RIKTNING FRÅN OSBY

4.3 Stationspar

Med hjälp av stationskartan undersöktes för varje kuststation vilken eller vilka inlandsstationer som ligger i vindriktningen för pålandsvindar. Samma inlandsstation kan hänföras till olika kuststationer beroende på vindriktningen.

FIG 3 a visar t ex att inlandsstationen i Osby hänförs till kuststationen Hanö vid ESE eller SE vind, till Sandhammaren vid S vind och till Falsterbo vid SSW eller SW vind.

För varje kuststation noterades på ett arbetsblad den för en viss vindriktning intressanta inlandsstationen och dennas kustavstånd i vindriktningen, se TAB 4. Om inlandsstationen ligger i en riktning mitt emellan två intilliggande vindriktningar från kuststationen räknat så noterades båda dessa riktningar.

I FIG 3 b är t ex riktningarna för SE respektive ESE vind inlagda över Hanö. Eftersom Osby är beläget ungefär mitt emellan dessa riktningar, så noterades båda på arbetsbladet.

I vissa fall, främst i Västkust- och Skåneområdena, förekommer profiler med flera stationer i rad i ungefär samma riktning från en kuststation.

5. Bearbetning

5.1 Beräkning av vindreduktionen

Ur datorutskrifterna från SMHI, se avsnitt 3.2, utvaldes de observationer, då vindriktningen vid en kuststation överensstämde med någon av de noterade intressanta riktningarna. I dessa fall uppsöktes den för vindriktningen relevanta inlandsstationen i datalistan och den relativa vindhastigheten i inlandet, d v s kvoten mellan vindhastigheterna i inlandet och vid kusten beräknades.

De sålunda beräknade värdena av $V_{rel} = V_{land}/V_{kust}$ noterades på den ovan nämnda listan, TAB 4, uttryckta i procent. Först utvaldes endast de tillfällen då V_{kust} uppgick till minst 21 m/s. För att öka antalet observationer i undersökningen tillades emellertid observationstillfällen med värden på V_{kust} i intervallet 17 - 20 m/s. Beräkningen utfördes endast under förutsättning att vindriktningarna vid kusten och i inlandet inte skilde sig med mer än 45°.

Detta villkor uppställdes för att förhindra jämförelse mellan vindhastigheter, som representerar luftmassor med olika rörelseriktning. Detta kan annars inträffa om en frontzon är belägen mellan kuststationen och den aktuella inlandsstationen vid observationstillfället.

Vindriktningen över land avviker om tryckfältet är homogent med 10 - 20° från riktningen över hav beroende på den större friktionen över land. Denna vindvridning sker alltid moturs, d v s så att vinden blåser mot det lägre lufttrycket.

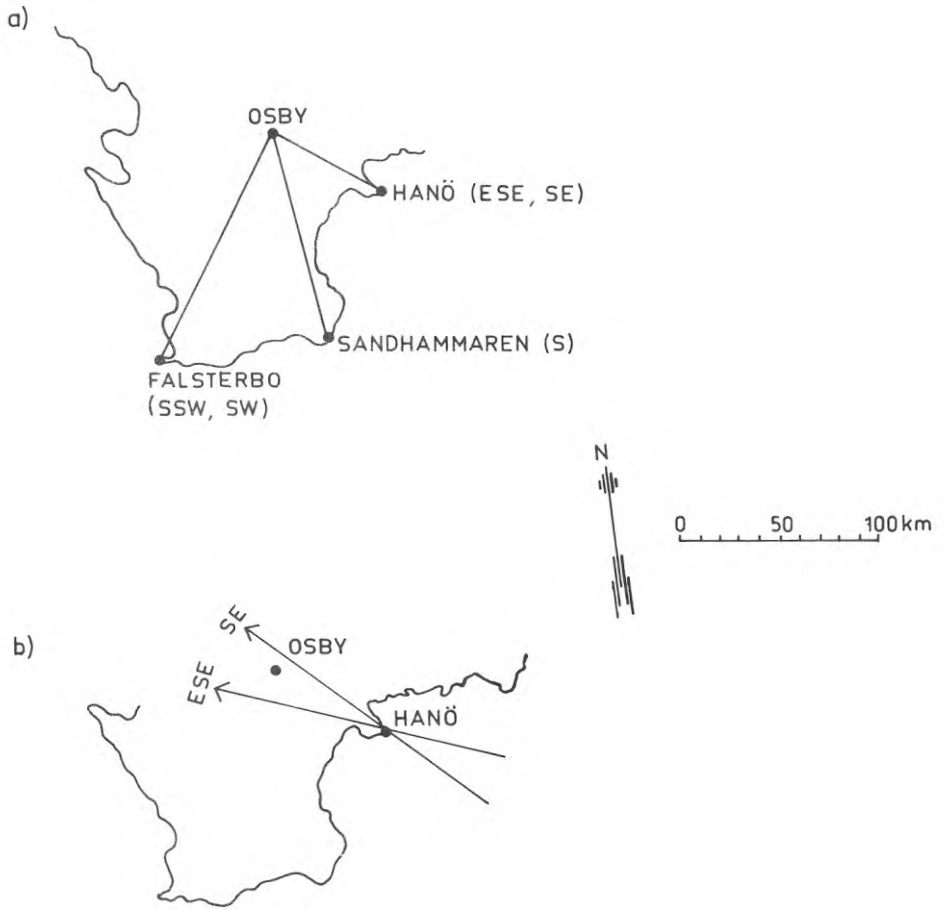


FIG. 3. VINDRIKTNINGAR FÖR BERÄKNING AV V_{rel} FÖR OSBY.

Vindriktningen i inlandet tilläts dock avvika maximalt två steg (d v s högst 45°) från den vid kusten med tanke på att inlandsriktningen också kan vara modifierad av lokala topografiska förhållanden. En observationsstations belägenhet kan medföra att vissa vindriktningar är mer eller mindre kraftigt överrepresenterade. Om en station t ex är belägen i en dalgång, dominerar ofta de vindriktningar som sammanfaller med dalgångens längdriktning, se nedan FIG 12.

Vid profiler bestående av mer än två stationer i rad tillämpades dock kravet att vindhastigheten vid samtliga stationer ska ligga inom en sektor om högst 45° .

De på detta sätt beräknade värdena av relativ vindhastighet kan anses vara bestämda med en noggrannhet av ± 5 procentenheter.

5.2 Vindhastighetsprofiler

Vid beräkningen av medelvindprofiler för varje kustavsnitt användes den ovan i avsnitt 4.2 beskrivna områdesindelningen med en modifikation. Västkusten delades preliminärt i en sydlig och en nordlig del på grund av att sydsvenska höglandet räcker längre ut mot kusten i söder.

På ett sammanfattningsblad för varje område infördes de enligt ovan beräknade relativa vindhastigheterna på den rad som svarar mot kustvindhastigheten och i den kolumn som svarar mot inlandsstationens avstånd till kusten, se TAB 5. Detta avstånd bestämdes i den riktning som vinden vid kuststationen hade då denna vindriktning är den av friktionen mest opåverkad och därför den som bäst representerar en luftmassas storskaliga rörelse.

Kustavståndet klassindelades på sammanfattningsbladet med en klassbredd, som ökade med ökat kustavstånd, eftersom vindhastighetsavtagandet sker snabbast närmast kusten. De klasser som användes var 0 - 1, 2 - 5, 6 - 10 o s v till 26 - 30, 31 - 40, 41 - 50 o s v till 91 - 100, 101 - 150 och 151 - 200 km.

Även vindhastigheten vid kuststationen klassindelades, varvid klasserna 17 - 19, 20 - 22, 23 - 25 och ≥ 26 m/s användes.

För varje avstånds- och hastighetsklass beräknades medelvärde och standardavvikelse av relativa vindhastigheten. De så erhållna medelvärdena plottades mot mittpunkten i avståndsklassen och punkterna sammanbands till profiler.

6. Resultat

6.1 Områdesprofiler

Den procentuella hastighetsreduktionen över land beräknad enligt avsnitt 5.2 visar inget påtagligt beroende av utgångshastigheten vid kusten, vilket exemplifieras av FIG 4 och TAB 6. Profilerna för högre värden på V_{kust} ligger inte systematiskt över eller under profilerna för lägre V_{kust} -värden. I allmänhet skiljer sig medelvärdena för de olika hastighetsklasserna vid samma kustavstånd inte med mera än en standard-

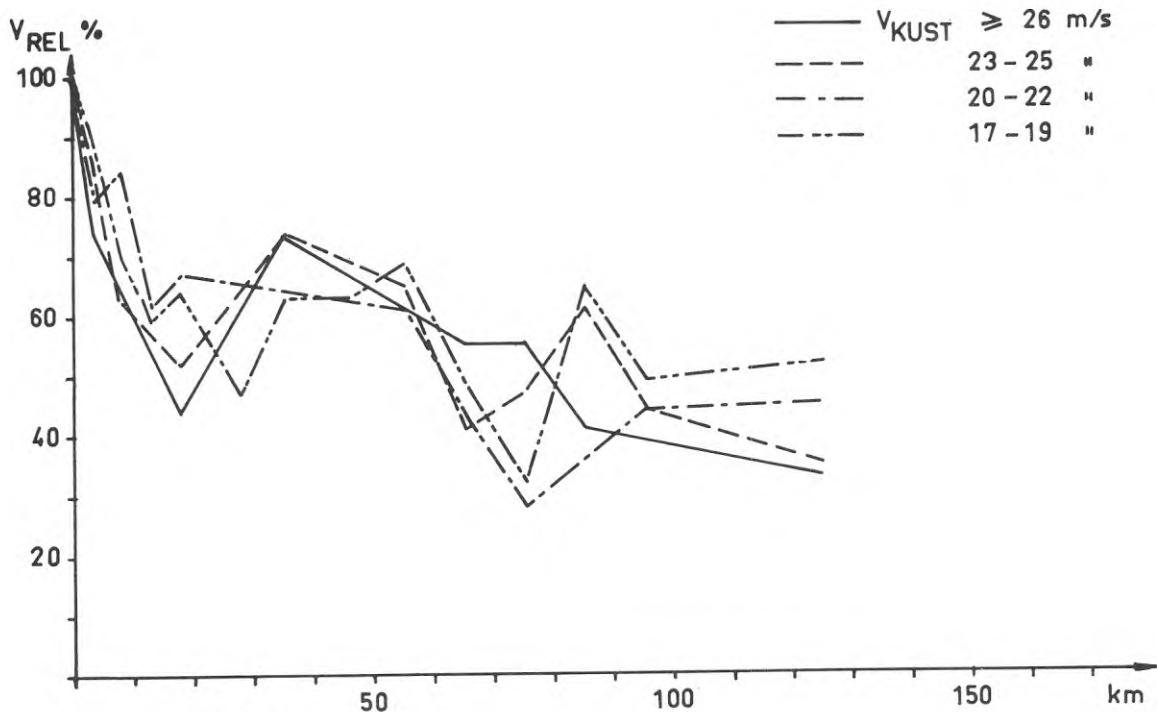


FIG. 4 a. VÄSTKUSTOMRÅDET

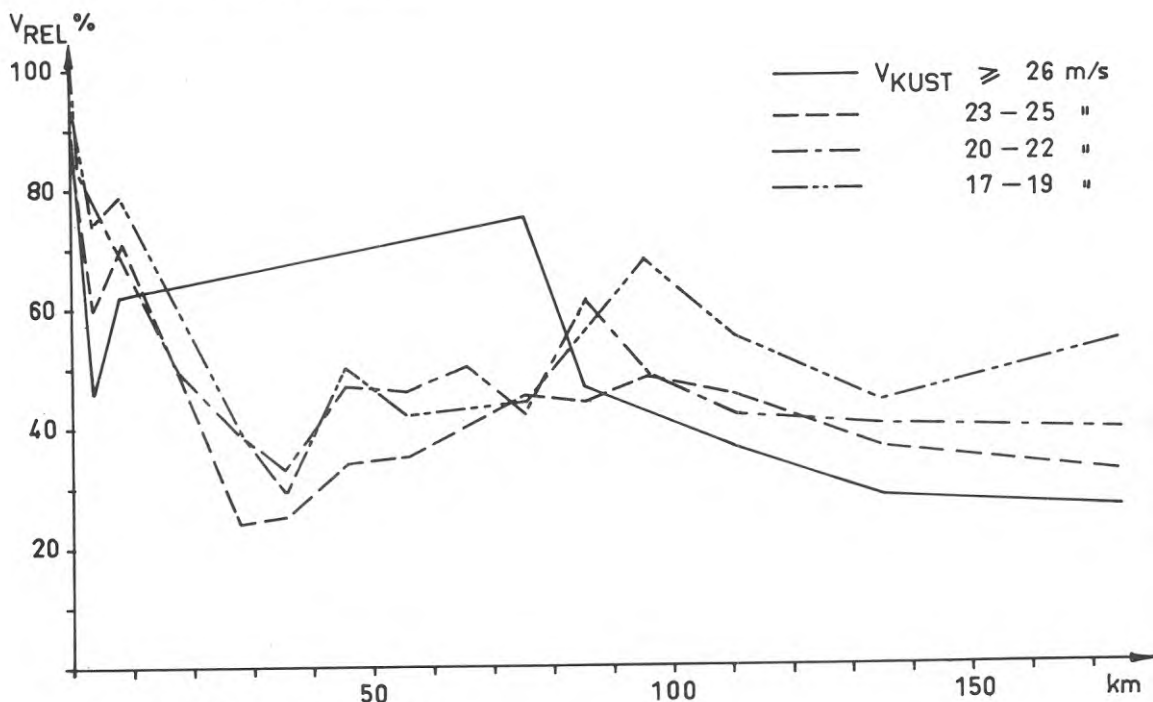


FIG. 4 b. ÖSTRA SVEALAND

FIG. 4 a-b. VINDHASTIGHET PÅ OLIKA AVSTÅND FRÅN KUST, UTTRYCKT I PROCENT AV SAMTIDIG KUSTVINDHASTIGHET, FÖR OLIKA VÄRDEN PÅ V_{KUST}

avvikelse. Spridningen i värdet på relativa vindhastigheten är också relativt stor, se TAB 6. I flera områden finns dessutom endast få observationer i varje klass, varför medelvärdena i dessa fall är osäkra.

De slutliga vindprofilerna, FIG 6 - 11 och 13 beräknades därför för varje område oberoende av vindhastigheten vid kusten. De enskilda värdena av relativ vindhastighet plottades härvid mot sitt individuella kustavstånd utan någon klassindelning. Medianvärde samt de värden, som över- respektive underskreds av 20 % av värdena beräknades och plottades. Dessa beräkningar utfördes för varje kustavstånd, som var representerat av minst fem värden. Profiler anpassades därefter till de beräknade värdena.

De i TAB 14 angivna medelvärdena och standardavvikelserna av relativ vindhastighet beräknades likaså för varje område oberoende av vindhastigheten vid kusten. Vid dessa senare beräkningar är klassindelningen av kustavståndet nödvändig. Utan denna skulle de flesta avstånden representeras av alltför få värden för att någon meningsfull medelvärdesberäkning skulle vara möjlig. I varje avståndsklass ingår mellan en och sex stationer inom samma område, se TAB 14, men oftast ingår endast en eller två stationer. Spridningen i värdet på relativa vindhastigheten är ofta avsevärd vid ett och samma kustavstånd och även för en och samma station. Standardavvikelsen är i allmänhet 10 - 20 procentenheter, se TAB 14. De stationer, vilka bidrar till medelvärdet för en viss avståndsklass är olika fritt belägna, deras vindmätare är inte överallt placerade på standardhöjden 10 m över mark, vidare kan vid de stationer där vindmätare saknas kvaliteten på observationerna vara mer eller mindre god. Detta gör att även medelvärdet av V_{rel} ibland förändras från en avståndsklass till nästa på ett sätt, som inte är representativt för området som helhet.

Förloppet hos de utjämnade områdesprofilerna överensstämmer dock väl mellan de olika områdena och de skillnader, som finns, kan förklaras på grundval av topografiska olikheter områdena emellan.

6.2 Specialstudie av kuststationerna

För att få en uppfattning om hur stor spridningen i värdena på relativa vindhastigheten blir om undersökningen begränsas till likartat belägna observationsstationer gjordes en specialstudie av kuststationerna. Dessa är i allmänhet fritt belägna, de har oftast vindmätare och rutinerade observatörer men de kan ligga på olika höjd över havet.

Om de i specialstudien ingående kuststationerna är sinsemellan helt likvärdiga och om de parvis är utsatta för samma storskaliga luftströmning bör den relativa vindhastigheten (beräknad enligt avsnitt 5.1) i medeltal vara 100 % och spridningen omkring detta värde ett uttryck för naturliga vindhastighetsvariationer. Vindhastigheten varierar över här förekommande avstånd dels på grund av att tryckfältet kan variera något och dels förekommer turbulenta variationer. Även tiominutersmedelvärden av vindhastighet varierar rent slumpmässigt från en tiominutersperiod till nästa.

Ett tjugotal par av kuststationer studerades för de vindriktningar, som överensstämmer med stationsparets. Vindobservationer uttogs ur de tidigare (avsnitt 3.2) beskrivna datorutskrifterna. Den relativa vindhastigheten beräknades för den av stationerna, som låg på läsidan om den andra. Urvalskriteriet angående vindriktning tillämpades något strängare än enligt avsnitt 5.1, endast ett stegs ($22,5^\circ$) avvikelse tilläts.

För några av stationsparen fanns i grundmaterialet inga eller endast få observationer av höga vindhastigheter vid rätt vindriktning. Orsaken till detta var i många fall att riktningen mellan stationerna inte överensstämde med de vindriktningar, som var vanliga vid storm. I vissa fall fanns inte samtidiga observationer i grundmaterialet från båda i ett stationspar ingående kuststationer. Om två kuststationer är hänfödda till olika stationsgrupper i datorutskriften, se avsnitt 3.2, finns samtidiga observationer från dem endast om storm rapporterats av någon station i vardera gruppen. För ett par stationer (Nidingen, Lörudden) finns observationer endast från en mindre del av perioden 1961 - 70.

Totalt 113 observationstillfällen från tolv olika stationspar kunde användas för beräkning av den relativa vindhastigheten. Många av stationsparen kunde användas för två diametralt motsatta vindriktningar, d v s vilken av stationerna, som var lo-vart- respektive lästation gjordes beroende av vindriktningen.

Stationerna inom ett stationspar ligger på 20 - 110 km avstånd från varandra. Ca hälften av värdena härrör från stationspar, vars inbördes avstånd understiger 50 km och 90 % av värdena härrör från stationspar, vars stationsavstånd uppgår till högst 60 km. Majoriteten av värdena hänför sig till Östersjön och Ålands hav.

De sammanlagda frekvenserna av relativa vindhastigheten för samtliga stationspar framgår av FIG 5 a. Den relativa vindhastigheten antar värden från 61 till 147 %, medeltalet av samtliga värden är 100 % och standardavvikelsen uppgår till 17 procentenheter.

Frekvensfördelningen har dock sin tyngdpunkt för lägre värden på den relativa vindhastigheten än 100 % och medianvärdet är 95 %. Antalet värden är dock så pass litet att enstaka stationspar med många observationer kan förskjuta medel- och medianvärdena med ett par procent. En viss underskattning av V_{rel} kan dock ha ägt rum genom att urvalskriterierna tillämpades enbart på lo-vartstationen. Detta fick till följd att de observationstillfällen, då vindhastigheten understeg 17 m/s vid lo-vartstationen ej togs med i urvalet oavsett hur hög hastigheten vid lästationen var. För att undersöka effekten av detta gjordes ett kompletterande urval av observationer där urvalskriterierna var helt uppfyllda endast vid lästationen. Vid lo-vartstationen antingen avvek vindriktningen med ett steg ($22,5^\circ$) eller understeg vindhastigheten 17 m/s. På detta sätt uttogs ytterligare 57 par av observationer ur vilka den relativa vindhastigheten beräknades.

Frekvensfördelningen för samtliga 170 värden av relativa vindhastigheten framgår av FIG 5 b. Medelvärdet är nu 104, stan-

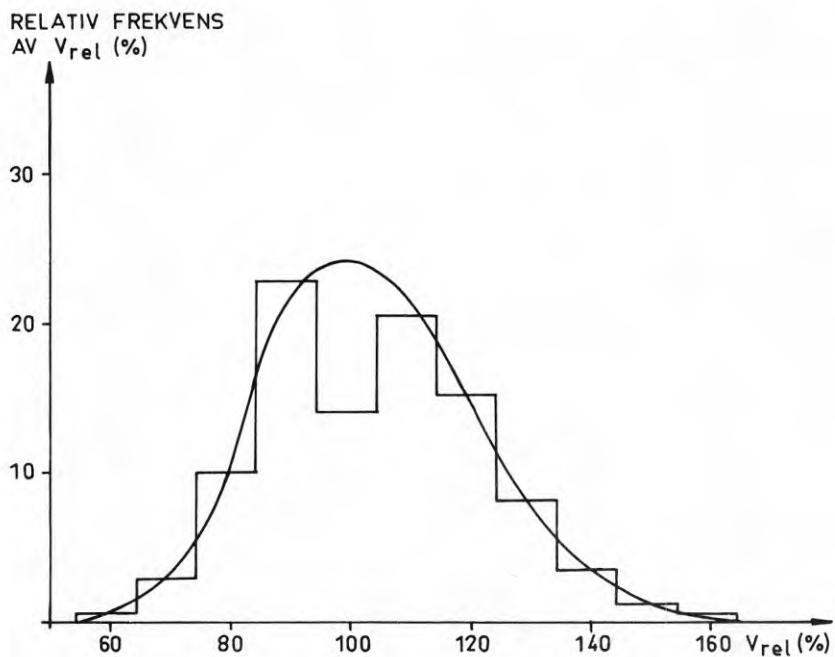
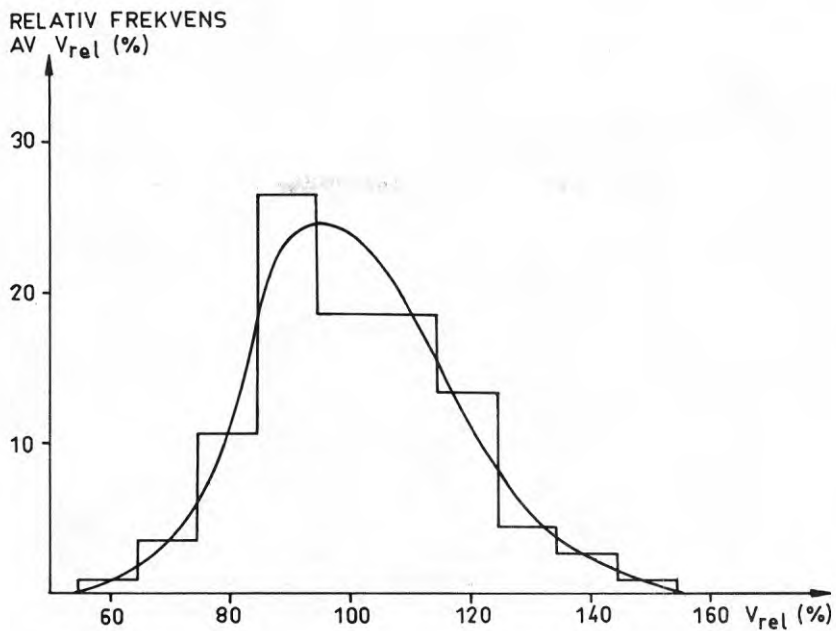


FIG. 5 a-b. FREKVENNSER AV RELATIV VINDHASTIGHET VID KUSTSTATIONER.

a) ORIGINALURVAL (113 OBS:ER)

b) KOMPLETTERAT URVAL (170 OBS:ER)

dardavvikelsen 18 och medianvärdet 100 %. Fördelningen har skenbart två maxima (för 90 resp 110 %) men detta är en effekt av beräkningsmetoden. Sannolikheten för att det vid två stationer ska observeras exakt samma vindhastighet är mindre än sannolikheten för att något olika hastigheter ska observeras, vilket medför att frekvensen av $V_{rel} = 100$ är lägre än frekvenserna både av något högre och av något lägre V_{rel} -värden. Den minsta differens, som kan förekomma mellan vindhastigheterna vid två olika stationer, är 1 m/s. Denna differens motsvarar vid vindhastigheter i intervallet 17 - 25 m/s relativa vindhastigheter i intervallen 94 - 96 % och 104 - 106 %. Vindhastigheten (vid lovartstationen) ligger i ca 75 % av fallen inom ovannämnda intervall. Vid högre vindhastigheter är så små differenser som 1 m/s mindre vanliga. Värderna på den relativa vindhastigheten inom intervallen 96 - 99 och 101 - 104 % saknas därför nästan helt.

Den frekvensfördelning, som är baserad på det utökade urvalet, är något förskjuten mot högre V_{rel} -värden i förhållande till den ursprungliga fördelningen, se FIG 5. Den är också något mer symmetrisk omkring sitt medianvärde. Det kan därför antas att relativa vindhastigheten i medeltal underskattas med 3 - 5 procentenheter då urvalskriterierna läggs på kust/lovartstationen.

För de stationspar som gav minst 5 värden beräknades medelvärde, standardavvikelse och variationsbredd (högsta minus lägsta förekommande värde) se TAB 7.

Standardavvikelsen varierade för olika stationspar från 5 till 22 och variationsbredden från 13 till 73 procentenheter.

Relativa vindhastighetens storlek påverkas av på vilka höjder hastighetsmätningarna sker och av stationernas exponeringsgrad för vind. Spridningen ökas därför av att förhållandet mellan två stationers exponeringsgrad sannolikt inte är detsamma för alla vindriktningar.

Alla dylika faktorer kan svårligen kartläggas och deras inverkan kan inte elimineras, varför den spridning som anges av specialstudien, måste accepteras i en undersökning utgående från observationsmaterial av denna typ.

Nedan följer en genomgång av profilerna områdesvis.

6.3 Västkusten

Västkostområdet omfattar Bohuslän, Halland och de västligaste delarna av Västergötland, Småland och Dalsland, se FIG 1. Landskapet är i den norra delen av området sönderskuret av djupa fjordar och breda dalgångar. Kusten utgöres huvudsakligen av kal skärgård. I inlandet vidtar skogklädda höjder. I den södra delen av området (söder om Varberg) är kusten flack med sanddynor och enstaka moränåsar, som bildar i havet utskjutande uddar. Det småländska höglandet sträcker sig från öster in i området. Här ligger områdets högst belägna station, Ambjörnarp (220 m ö h). De allra flesta stationerna ligger emellertid lägre än 100 m ö h.

Kullen befanns olämplig som kuststation i Skåne, därför att dess läge markant avviker från övriga inom området belägna stationers, se avsnitt 6.4. Däremot bedömdes det inte vara nödvändigt att utesluta denna kuststation i det även i övrigt kuperade västkustområdet, där den jämförts med inlandsstationerna Halmstad och Ljungby. Ytterligare kuststationer i den sydligaste delen av västkustområdet saknas, varför denna del av området annars skulle bli orepresenterad i undersökningen, se FIG 1.

De topografiska skillnaderna mellan norra och södra västkusten, se avsnitt 5.2, är alltför små för att några skillnader i vindprofilen ska kunna bestämmas med denna metod.

Observationerna från södra respektive norra Västkusten har ungefär samma värden för jämförbara kustavstånd. Endast observationerna från Örby avviker något men det torde snarast bero på denna stations belägenhet, se nedan. Antalet stationer på den södra delen av Västkusten är dessutom litet. De båda Västkustområdena slogs därför samman till ett område och områdesprofilen beräknades sedan enl avsnitt 6.1.

De enskilda stationernas bidrag framgår av TAB 8. Profilen är baserad på totalt 202 par av vindobservationer, se FIG 6. Värdena på avstånd 39, 45 och 54 km från kusten härrör samtliga från stationen Örby. Denna station ger överlag relativt höga värden, vilket kan bero på att den är belägen på en kulle och därigenom kanske något mera exponerad för vind än omgivningen.

På 78 - 80 km kustavstånd förekommer en mängd mycket låga värden. För dessa observationer svarar Vårgårda-Hägrunga, vilken station alltid ger låga värden, här i medeltal 28 % medan observationerna från Trollhättan på samma avstånd har 47 % som medelvärde. Vindmätaren vid Trollhättan flp är dock relativt högt placerad, varför dessa värden kan vara något överskattade.

Närmast kusten avtar vindhastigheten mycket snabbt, se FIG 6. Redan på 10 km avstånd är medianhastigheten 65 - 70 % av kustvärdet. Det fortsatta vindavtagandet sker allt långsammare och på avstånd större än ca 60 km är medianhastigheten nära konstant och omkring 45 % av värdet vid kusten.

6.4 Skåne

Området omfattar ungefär landskapet Skåne, se FIG 1. Större delen av området utgörs av slättland (lägre än 100 m ö h) avbrutet av åsar (urbergshorstar). Åsarna slutar brant mot NE, långsamt mot SW, i N och NE sträcker sig sydsvenska höglandet något in i området. Landskapets högsta punkt, 212 m ö h, återfinns på Söderåsen. Den högst belägna stationen, som är Skånes Fagerhult (115 m ö h) ligger dock på sydsvenska höglandet. Nästan samtliga övriga stationer är belägna lägre än 50 m ö h. Kusterna är till övervägande del sandkuster. Åsarna samt de nordligaste delarna av området (sydsvenska höglandet) är skogbevuxna. I övrigt förekommer endast smärre skogsområden.

Vindavtagandet i Skåneområdet sker mindre hastigt, se FIG 7, än inom övriga kustområden. Vindprofilens utseende blir dock avsevärt olika om stationen Kullen medtas eller inte. Denna

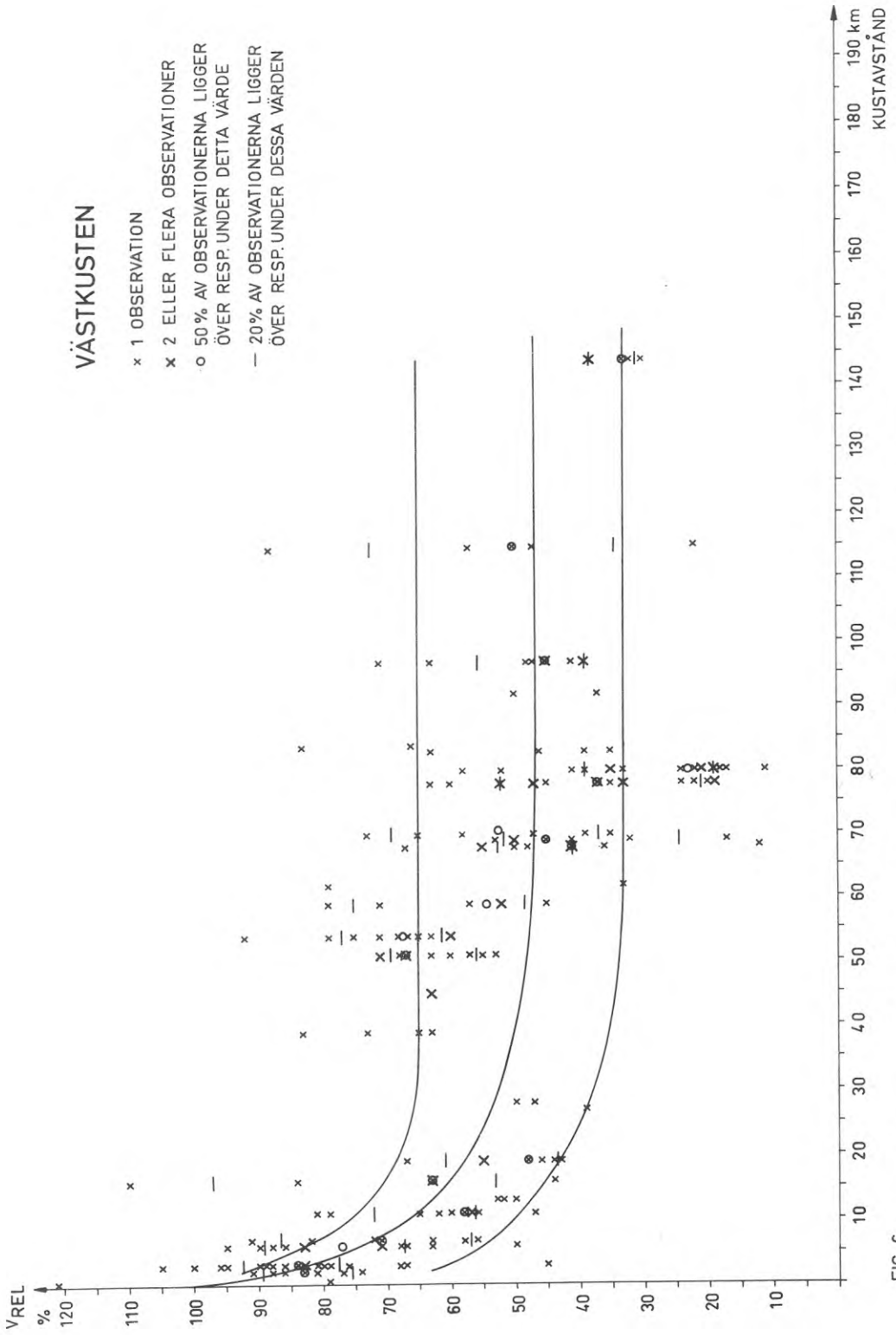


FIG. 6.
VINDHASTIGHET PÅ OLIKA AVSTÅND FRÅN KUST, UTTRYCKT I PROCENT AV SAMTIDIG KUSTVINDHASTIGHET.

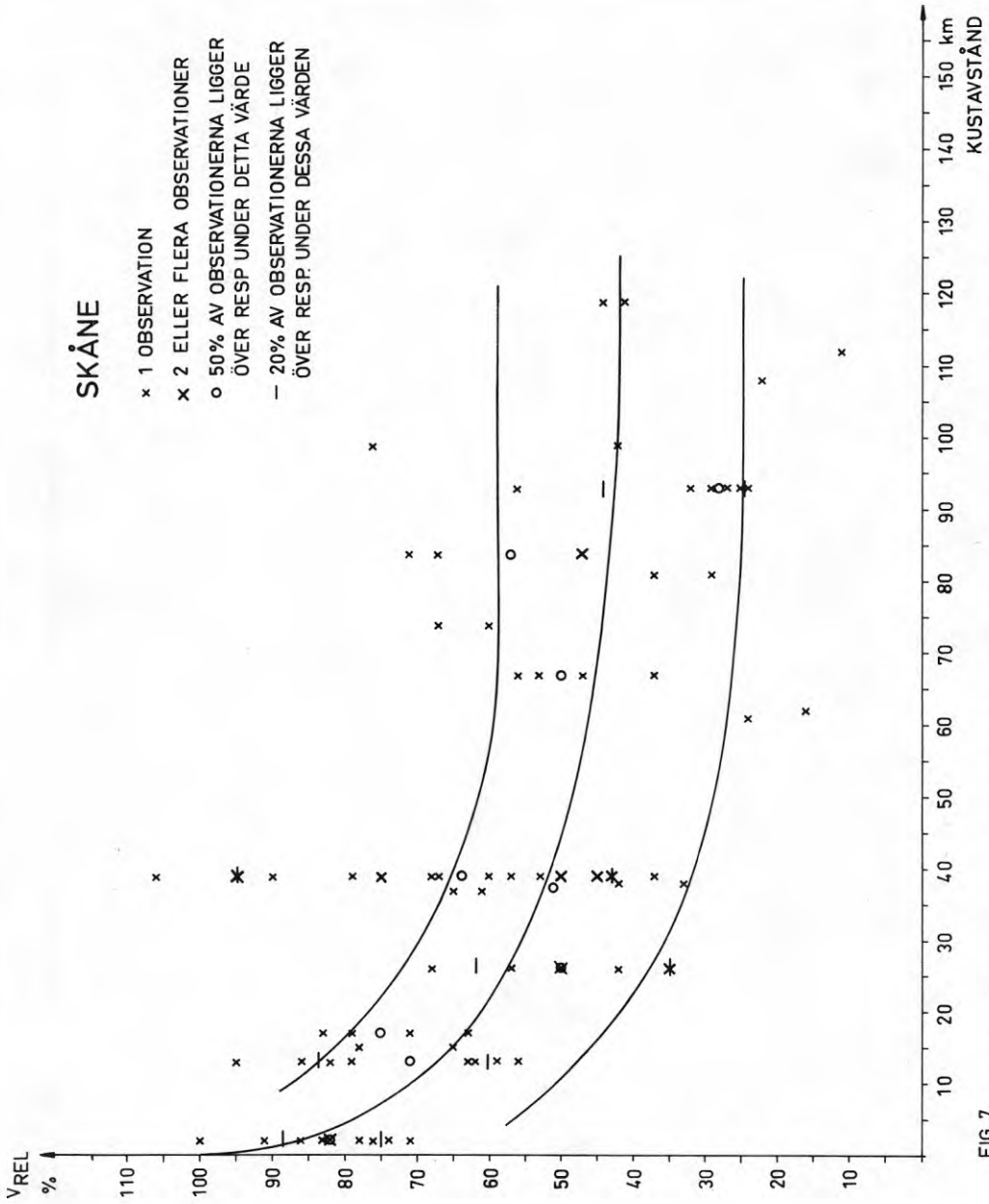


FIG. 7. VINDHASTIGHET PÅ OLIKA AVSTÅND FRÅN KUST, UTTRYCKT I PROCENT AV SAMTIDIG KUSTVINDHASTIGHET.

station har ett för området i övrigt extremt läge, vilket gör att den inte bör användas för jämförelser med inlandsstationerna på slättlandet. Den är belägen vid fyrplatsen ytterst på en hög, smal udde, pekande mot NW, höjden över havet är 72 m. Terrängen är bergig och delvis skogbevuxen. I alla riktningar utom SE finns öppet hav. Detta gör att vindhastigheten här är högre än vid kuststationer, som är belägna på flackare stränder. Att vindhastigheten vid Kullen är orepresentativt hög betyder att vindavtagandet överskattas då jämförelse görs med inlandsstationerna. En jämförelse mellan vindhastighet på Kullen och samtidigt uppmätt vindhastighet i Falsterbo vid västvind visar att Kullens vindhastighet i medeltal är 20 % högre. Falsterbos vindmätare har ett mycket fritt och öppet läge ca 15 m ö h helt nära stranden.

Genom att kuststationen Kullen utesluts från Skåneområdet är den vindprofil, som återges i FIG 7 representativ främst för det öppna slättlandet, vilket utgör större delen av området. Vidare saknas därigenom kuststationer i nordvästra Skåne att jämföra med inlandsstationen Hälsingborg.

De enskilda stationernas bidrag till medelvärdet av relativa vindhastigheten framgår av TAB 9. Profilen är baserad på totalt 81 par av vindobservationer.

För det låga medianvärdet på 26 km kustavstånd svarar observationsstationen i Lund, vilken är omgiven av stadsbebyggelse och därför kan förväntas ge relativt låga vindhastigheter. Kristianstad bidrar med observationer på 17, 39 och 74 km kustavstånd vid ESE, E respektive S vind. I de båda förstnämnda fallen jämförs vindhastigheten i Kristianstad med den på Hanö, i det sistnämnda med den på Sandhammaren. Stationen ger ofta värden som är högre än genomsnittet av samtliga observerade värden för samma kustavstånd. Osby ger överlag något låga värden, stationen bidrar med observationer på 61, 62, 93, 108 och 119 km avstånd från kusten.

Vindavtagandet räknat från övriga kuststationer i Skåne sker betydligt långsammare än i övriga områden i synnerhet nära kusten, se FIG 7. På 10 km avstånd är medianhastigheten 70 - 75 % av kustvärdet. Vindavtagandet fortsätter också på större avstånd än i övriga områden. Först på avstånd, större än ca 90 km, är medianhastigheten ungefär konstant och uppgår då till ca 40 % av kustvärdet.

6.5 Östra Götaland

Området omfattar Blekinge samt ostkusten norrut till Bråviken, se FIG 1. Kusten domineras i områdets södra och norra delar av en örik skärgård. Denna är i Blekinge låg och stenig, i N är kusten sönderskuren av djupa vikar. Stora delar av området är skogtäckta ända ut till kusten. I det inre av området är sjöarna talrika. Södra Småland utgörs av en sjöplatå på ett vidsträckt slättland på ca 150 m ö h. Längre norrut är landskapet mer kuperat. Områdets högst belägna station är Uråsa 167 m ö h belägen på sjöplatån i södra Småland.

Det framgår av TAB 10 att samtliga värden på 5 - 6 km avstånd från kusten härrör från Kalmar. Dessa kustavstånd är aktuella

för Kalmar vid S och SSE vind. De höga värdena på 73 km härrör också från Kalmar men vid SSW vind. Kusten är emellertid i detta område orienterad ungefär i SSW-NNE. Detta medför att avståndsbestämningen blir osäker. Troligen har vindens väg över land varit betydligt kortare än 73 km för vissa av dessa fall.

För de kortare kustavstånden jämfördes Kalmar med Ölands södra udde, för det längre avståndet däremot med Utklippan. Ölands södra udde har under så gott som hela perioden haft vindmätaren placerad på fyren ca 50 m ö h. Den höga placeringen medför att de här uppmätta vindhastigheterna inte är representativa kustvindhastigheter, vilket medför att vindavtagandet över-skattas. Vindprofilen för Östra Götaland har därför ritats utan större hänsyn till observationerna från Kalmar.

De låga värdena på 48 och 51 km kustavstånd härrör från Bredåkra respektive Allgunnen vid jämförelse med vindhastigheten vid Ölands södra udde. Liksom i fallet Kalmar kan vindavtagandet anses överskattat på grund av vindmätarens placering vid Ölands södra udde.

Jämförelse mellan i grundmaterialet ingående samtidigt uppmätta vindhastigheter vid Ölands södra udde och Utklippan vid S-SW vind visar att vindhastigheten vid Ölands södra udde är i medeltal 16 % högre än den på Utklippan.

Ytterligare en inlandsstation var uttagen i detta område, nämligen Norrköping, vilken skulle jämföras med Harstena vid ESE-SE vind. Dessa vindriktningar har emellertid inte förekommit i samband med höga vindhastigheter på Harstena under perioden 1961 - 70.

Vindhastigheten avtar snabbt, se FIG 8 och medianhastigheten uppgår på 10 km avstånd från kusten till ca 55 % av kustvindhastigheten. På avstånd större än ca 50 km från kusten är medianvindhastigheten ca 35 % av kustvärdet. Vindprofilen är baserad på 65 par av vindobservationer.

6.6 Östra Svealand

Området består av Södermanlands och Upplands kuster, se FIG 1. Uppland består av en låglänt, småkuperad urbergsslätt, vars bergkullar i allmänhet inte reser sig mer än 50 m över omgivningen. Södermanland är något mer kuperat, det utgörs av en sjöplatå, sönderbruten genom ett stort antal förkastningar. Områdets högst belägna station är Rikssten, 45 m ö h. Kusten, som till stora delar är skogtäckt, domineras av en mycket örik skärgård.

Vindprofilen för detta område är baserad på 214 observationer. De enskilda stationernas bidrag framgår av TAB 11. På kustavstånd 27, 39 och 40 km svarar Dannemora och Norrtälje för merparten av värdena. Dessa stationer, som båda uppskattar vindstyrkan, ger överlag mycket låga vindhastigheter sannolikt beroende på att de har mycket instängda lägen.

Vindavtagandet sker nära kusten ungefär lika snabbt som i östra Götaland. På 10 km avstånd är medianvindhastigheten även här 55 - 60 % av kustvärdet, se FIG 9. Det fortsatta vindav-

ÖSTRA GÖTALAND

- x 1 OBSERVATION
- x 2 ELLER FLERA OBSERVATIONER
- o 50% AV OBSERVATIONERNA LIGGER ÖVER RESP UNDER DETTA VÄRDE
- 20% AV OBSERVATIONERNA LIGGER ÖVER RESP UNDER DESSA VÄRDEN

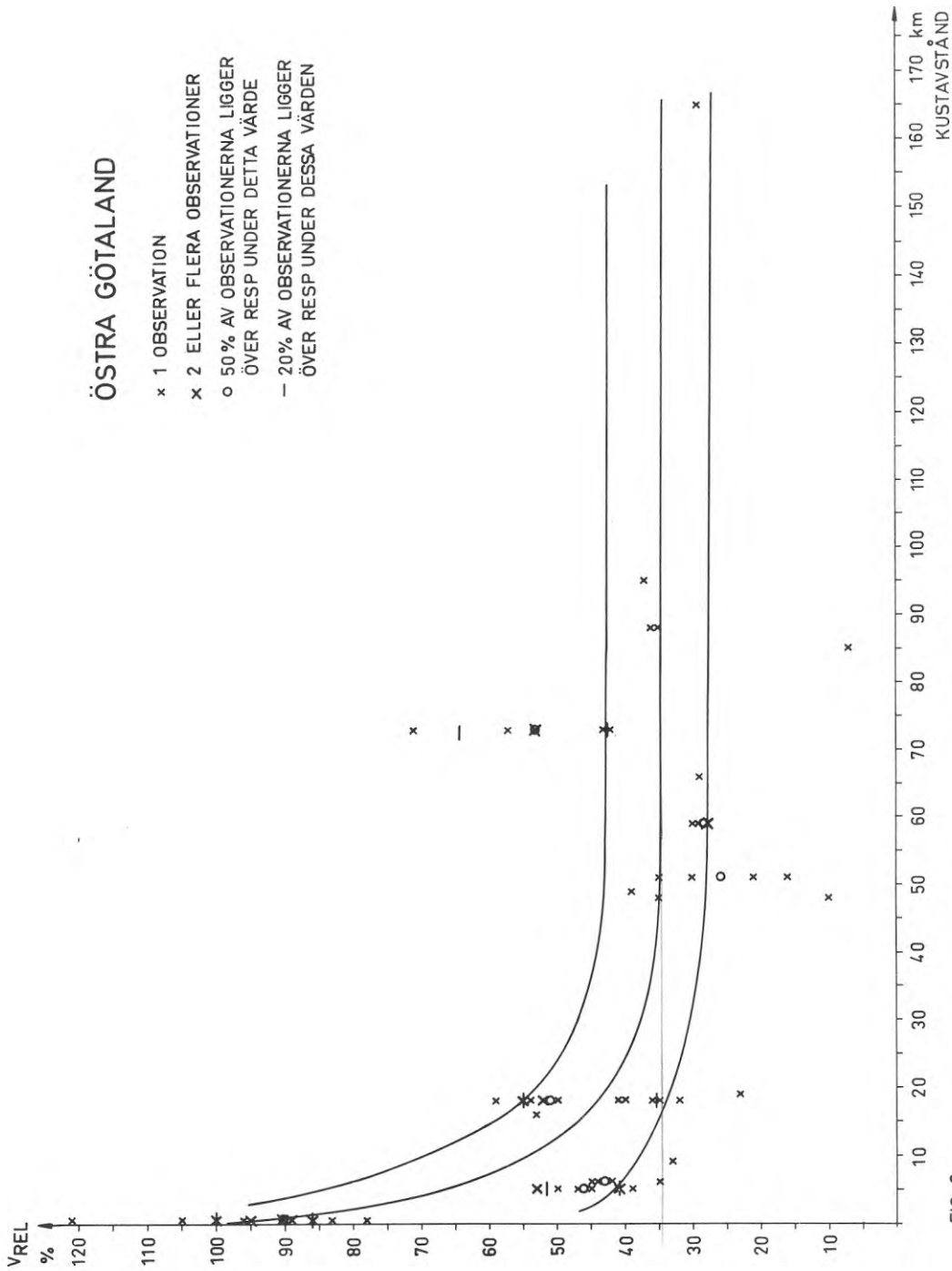


FIG. 8
VINDHASTIGHET PÅ OLIKA AVSTÅND FRÅN KUST, UTTRYCKT I PROCENT AV SAMTIDIG KUSTVINDHASTIGHET

ÖSTRA SVEALAND

- x 1 OBSERVATION
- x 2 ELLER FLERA OBSERVATIONER
- o 50% AV OBSERVATIONERNA LIGGER ÖVER RESP. UNDER DETTA VÄRDE
- 20% AV OBSERVATIONERNA LIGGER ÖVER RESP. UNDER DESSA VÄRDEN

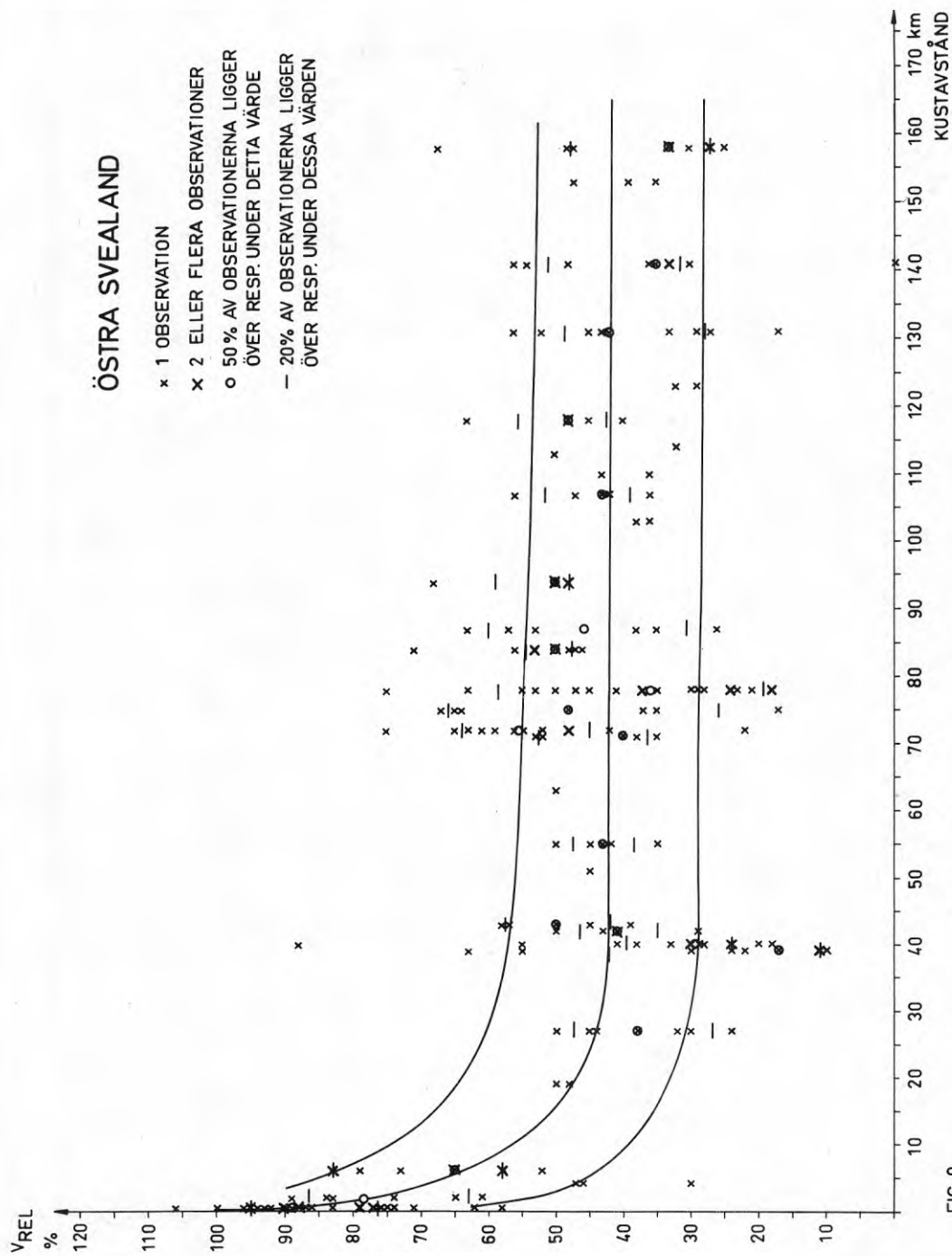


FIG. 9.
VINDHASTIGHET PÅ OLIKA AVSTÅND FRÅN KUST, UTTRYCKT I PROCENT AV SAMTIDIG KUSTVINDHASTIGHET.

tagandet sker emellertid betydligt långsammare och på avstånd större än ca 50 km är medianvindhastigheten nära konstant och 40 - 45 % av kustvärdet.

6.7 Södra Norrland

Området omfattar norrlandskusten från Gävlebukten till norra Kvarken, se FIG 1. Landets brantaste kust återfinns i den norra delen av detta område. Högländet sträcker sig här ända fram till kusten, som är sönderskuren av djupa fjordar och smala dalgångar. De höga kustbergen stupar brant mot havet från ca 250 m höjd. S om Medelpad finns en låglänt kustslätt, vilken är smalast längst norrut och vidgas söderut, i Hälsingland är den 10 - 20 km bred. I inlandet når norrlandsterrängen ner i Gästrikland. Denna kännetecknas av bergkullar, som når minst 150 m över omgivningen och som har långa, ej branta sluttningar. De flesta stationerna är belägna i dalgångar. De enskilda stationernas bidrag framgår av TAB 12. Profilen för det södra Norrlandsområdet är baserad på 34 värden av relativa vindhastigheten.

För de höga värdena på 71 och 76 km avstånd från kusten svarar Edsbyn vid E eller ENE vind. Denna station är belägen på sydsluttningen i en dalgång, orienterad i E-W, vilket kan tänkas medföra att vinden i de här aktuella riktningarna kanaliseras längs dalgången och därigenom förstärks så att de vid denna station observerade vindhastigheterna inte är helt representativa för andra orter med samma kustavstånd.

På grund av den bitvis mycket branta kusten avtar vindhastigheten här mycket snabbt, FIG 10. Medianvindhastigheten har redan efter 10 km avtagit till ca 45 % av den vid kusten. På större avstånd än ca 30 km från kusten är medianhastigheten ca 40 % av kustvindhastigheten.

6.8 Norra Norrland

Området omfattar Bottenvikskusten norrut från Kvarken. Den södra delen av området består av småkuperat kustland med skärgård samt mer storkuperat inland genombrutet av mäktiga älvdalarna. I områdets norra del är Bottenviken grund med flacka stränder och stor skärgård. Kustslätten är småkuperad med enstaka berg. Slätten är i allmänhet skogbevuxen utom längs älvdalarna. Områdets högst belägna station är Fällfors 195 m ö h. De flesta andra stationer ligger lågt, många är belägna i älvdalarna.

Kusten är i norra Norrland mindre brant än i södra, vilket i någon mån avspeglar sig i vindprofilen, se FIG 11. Vindprofilen för norra Norrland är baserad på 86 värden av relativ vindhastighet. De enskilda stationernas bidrag framgår av TAB 13.

På 16 - 17 km avstånd från kusten ger stationerna Nordmaling och Umeå flygplats något låga vindhastigheter. De aktuella vindriktningarna är S för Umeå och E-SE för Nordmaling. Den senare stationen kan genom att terrängen är högre och skogbevuxen i E, ha ett för vindar från denna riktning något skyddat läge.

SÖDRA NORRLAND

- x 1 OBSERVATION
- x 2 ELLER FLERA OBSERVATIONER
- o 50% AV OBSERVATIONERNA LIGGER ÖVER RESP UNDER DETTA VÄRDE
- 20% AV OBSERVATIONERNA LIGGER ÖVER RESP. UNDER DESSA VÄRDEN

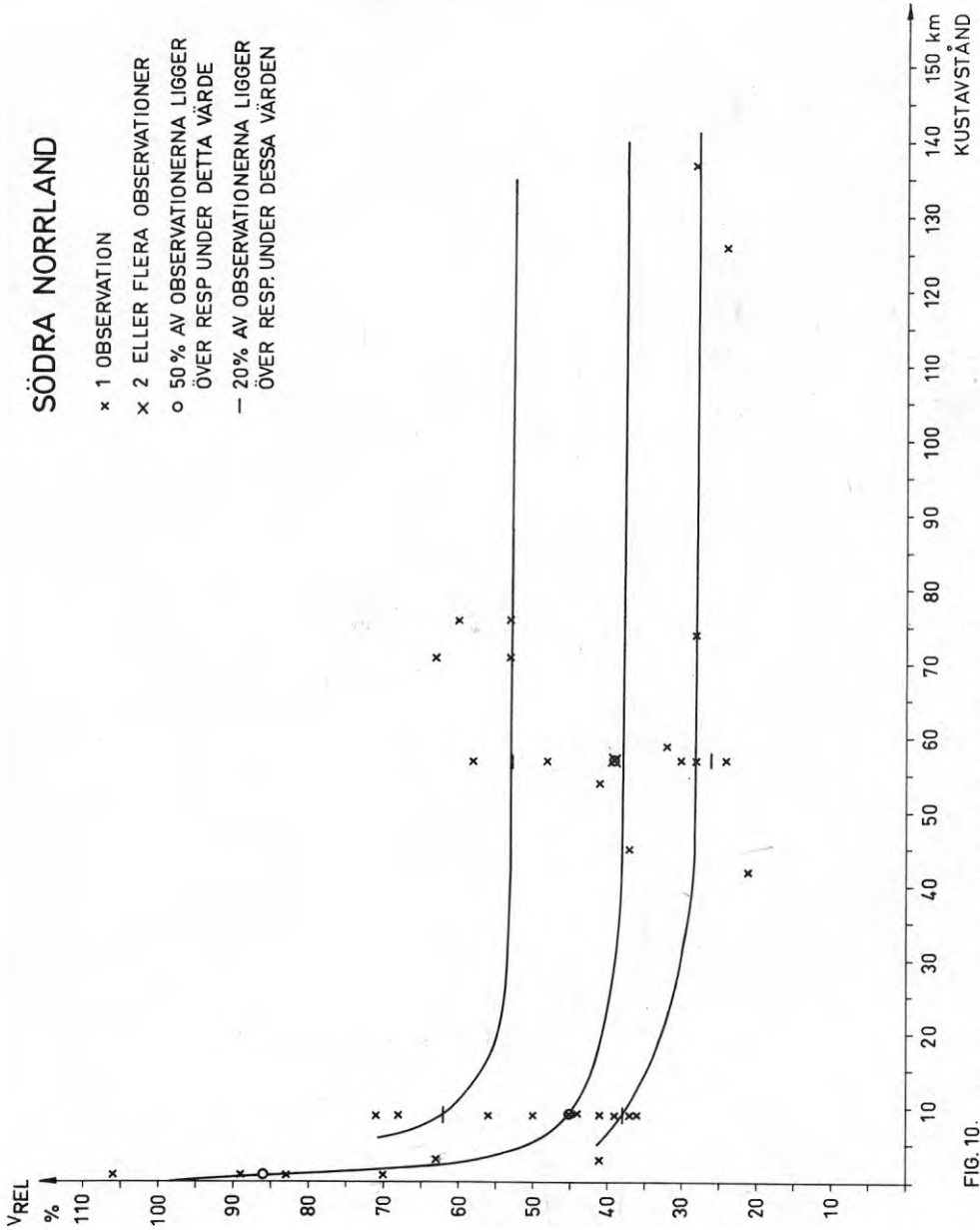


FIG. 10. VINDHASTIGHET PÅ OLIKA AVSTÅND FRÅN KUST, UTTRYCKT I PROCENT AV SAMTIDIG KUSTVINDHASTIGHET

NORRA NORRLAND

- x 1 OBSERVATION
- x 2 ELLER FLERA OBSERVATIONER
- o 50% AV OBSERVATIONERNA LIGGER ÖVER RESP UNDER DETTA VÄRDE
- 20% AV OBSERVATIONERNA LIGGER ÖVER RESP UNDER DESSA VÄRDEN

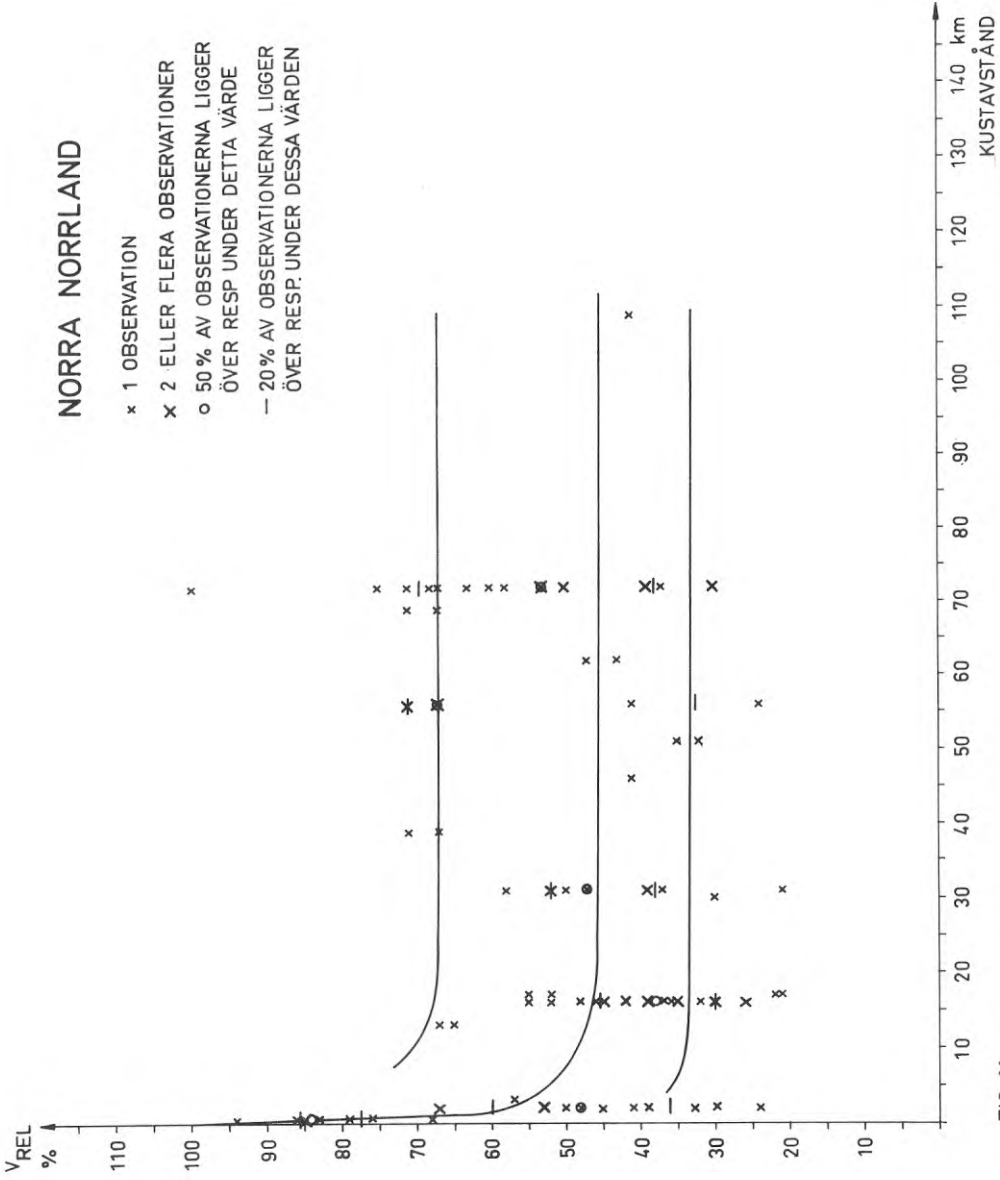


FIG. 11.
VINDHASTIGHET PÅ OLIKA AVSTÅND FRÅN KUST, UTTRYCKT I PROCENT AV SAMTIDIG KUSTVINDHASTIGHET.

På 56 och omkring 70 km kustavstånd ger Vännäs respektive Hällnäs-Lund åtskilliga höga värden. I synnerhet den senare av dessa stationer observerar ofta höga vindstyrkor.

Hällnäs-Lund är beläget i Vindelälvens dalgång, vilken här är orienterad i N-S och omgiven av skogbevuxna bergspartier som når upp till ca 350 m ö h. Vindriktningen SSE är aktuell för de allra flesta observationerna från denna station. Det kan därför tänkas att vinden i dessa fall har förstärkts genom kanalisering längs dalgången. Den vindhastighetsreduktion som beräknas för Hällnäs-Lund är därför inte säkert representativ för annorlunda belägna orter på samma avstånd från kusten. Att vinden kanaliseras längs dalgången framgår av stationens vindriktningsfördelning, FIG 12. Vindriktningarna SE-S och NW-W dominerar kraftigt i fördelningen, dessa riktningar är representerade i ca 75 % av den tid, då det ej är vindstilla.

I norra Norrland uttogs ytterligare några observationsstationer, som skulle jämföras med kuststationen Rödkallen samt i några fall även med Bjuröklubb. De aktuella vindriktningarna var ENE-SSE. Vid Bjuröklubb dominerar vindriktningar i sektorn N-NE i samband med storm. Under perioden har storm förekommit vid Rödkallen huvudsakligen i samband med vindriktningar omkring N och i sektorn S-SW. De inlandsstationer, som på detta sätt föll bort, var Storlien, Myrheden, Vidsel, Pitsund, Älvsbyn, Boden och Haparanda.

Nära kusten avtar vindhastigheten ungefär lika snabbt som i södra Norrland, se FIG 11, på 10 km avstånd från kusten uppgår medianhastigheten till ca 50 % av kustvärdet. Vindhastighetens medianvärde tycks sedan stabilisera sig på en något högre nivå, ca 45 % av kustvindhastigheten, än i södra Norrland. Merparten av observationerna från södra Norrland har lägre värden än observationer på samma kustavstånd i norra Norrland även om spridningen i värdena är avsevärd i båda områdena.

6.9 Gotland

Området omfattar Gotland med kringliggande öar, Karlsöarna, Fårön och Gotska Sandön. Det är relativt flackt och några höjder högre än 75 m ö h förekommer inte. Den högst belägna stationen är Visby flygplats, 51 m ö h. Kusten, framförallt den västra, stupar dock på många håll mycket brant mot havet.

Antalet stationer i området är litet, fyra kuststationer (fem med Gotska Sandön) och endast två egentliga inlandsstationer, Visby flygplats och Buttle. Även kuststationerna belägna på läsidan av ön kan givetvis betraktas som inlandsstationer. Då dessa emellertid ofta är belägna på uddar eller öar kan det vara svårt att ansätta ett representativt kustavstånd. Detta gäller framförallt Herrvik. Vindvägen kan nämligen gå över enbart land endast för en smal vindriktningssektor medan den för övrigt (ibland inom samma 22,5°-sektor) går en kortare eller längre sträcka över vatten.

Dessa förhållanden bär förmodligen skulden till medianvärdenas stora variationer omkring profilen. Profilen är baserad på 104 värden av relativa vindhastigheter. De mycket låga värdena på

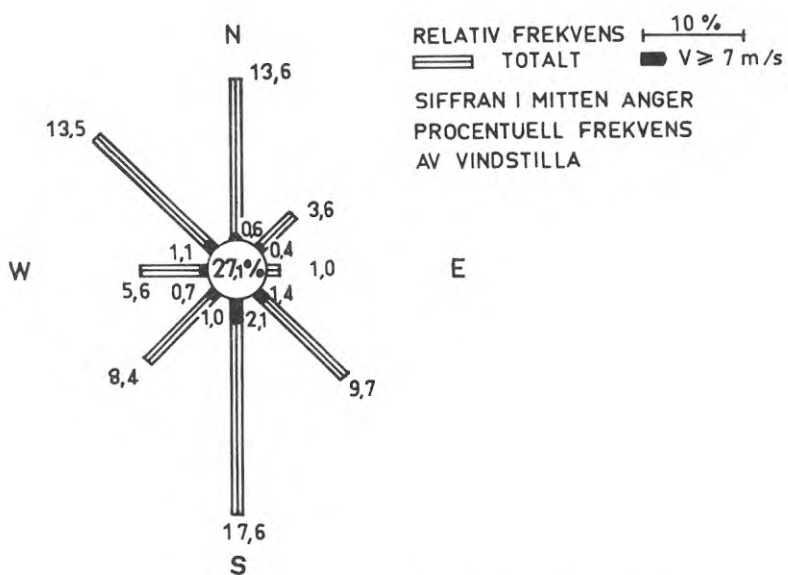


FIG.12. FREKVENNS (%) AV OLIKA VINDRIKTNINGAR,
HÄLLNÄS-LUND 1931-60, HELA ÅRET.

GOTLAND

- x 1 OBSERVATION
- x 2 ELLER FLERA OBSERVATIONER
- o 50% AV OBSERVATIONERNA LIGGER ÖVER RESP UNDER DETTA VÄRDE
- 20% AV OBSERVATIONERNA LIGGER ÖVER RESP UNDER DESSA VÄRDEN

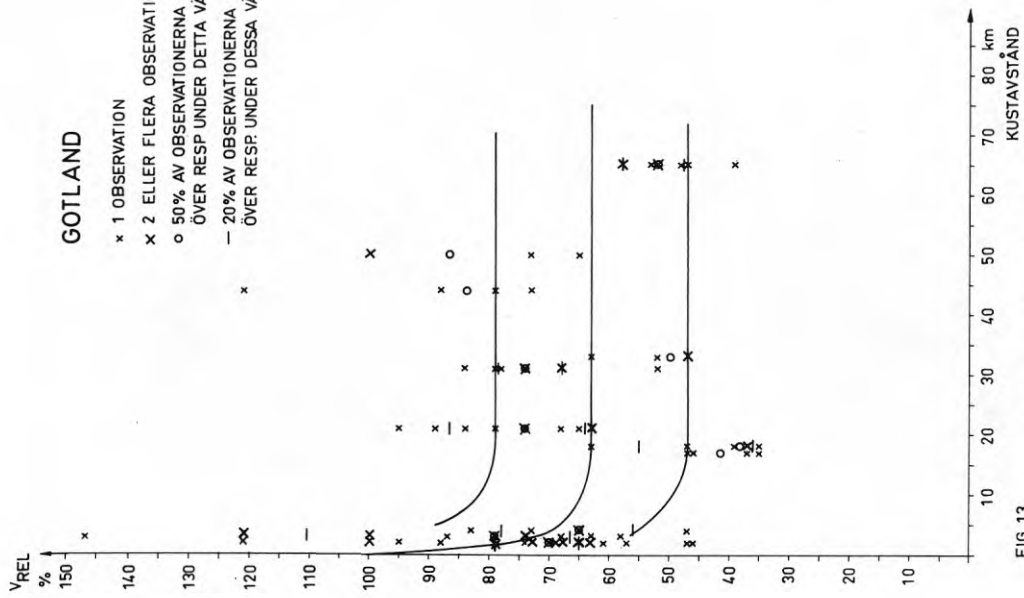


FIG. 13. VINDHASTIGHET PÅ OLIKA AVSTÅND FRÅN KUST, UTTRYCKT I PROCENT AV SAMTIDIG KUSTVINDHASTIGHET.

avstånd 17 - 18 km från kusten orsakas av Buttle, se TAB 14, som har ett instängt läge och därför rapporterar låga vindstyrkor. Vid denna station saknas även vindmätare. Huvudparten av observationerna för större kustavstånd härrör från Visby flygplats och Herrvik. Om varje station betraktas för sig och en profil ritas upp där de olika kustavstånden representerar olika vindriktningar för en och samma inlandsstation finner man ganska olika profiler för de olika stationerna. I FIG 14 har varje stations medianvärden plottats för de kustavstånd, som stationen representerar. Buttles profil avviker kraftigt från övriga stationers beroende på denna stations instängda läge. Herrviks medianvärden på 44 och 50 km härrör från jämförelser med Stora Karlsö vid WSW-W vind. Herrviks kustavstånd minskar avsevärt mellan riktningarna WSW och SW, varför det ansatta kustavståndet kanske inte är representativt för alla observationer, som hänförts till dessa avstånd.

Vindhastigheten avtar på grund av den branta kusten snabbt nära kusten medan den för avstånd större än ca 20 km är högre relativt kustvindhastigheten än i något annat område, se FIG 13.

7. Diskussion

Vinden i den fria atmosfären (d v s över ca 1000 m höjd) är bestämd både till storlek och riktning av den rådande tryckfördelningen. Vindriktningen är parallell med isobarerna med det lägre trycket till vänster (på norra halvklotet). Vindhastigheten är proportionell mot tryckgradientens storlek, d v s ju tätare isobarerna ligger desto högre är vindhastigheten. På lägre nivåer bromsas luftströmningen genom friktionen mot jordytan så att vindhastigheten minskar med avtagande höjd över marken. Ju skrovligare underlaget (markytan) är desto högre upp i atmosfären sträcker sig inverkan av friktionen.

Metoden att jämföra samtliga vindobservationer förutsätter att den av friktionen opåverkade vinden är densamma över både kust- och inlandsstationen. Detta innebär att tryckfältet inte förändras i någon större utsträckning över de sträckor, som det här är fråga om, d v s sträckor av storleksordningen 100 km. Stora variationer utan samtliga vindriktningsändringar är sällsynta. Om vindriktningen skiljer sig alltför mycket mellan kust- och inlandsstationen medtas inte observationen, se avsnitt 5.1. Mindre inhomogeniteter i tryckfältet förekommer, vilket inverkar på den ostörda vindhastigheten men de fel, som dessa ger upphov till, torde i genomsnitt ta ut varandra. Följden blir en något större spridning i de enskilda värdena på vindreduktionen än vad som skulle vara fallet om tryckfältet alltid vore helt homogent inom de områden, som omfattas av undersökningen.

Vindhastighetsprofilerna för de olika områdena företer mycket stora likheter sinsemellan, se FIG 15, där samtliga medianprofiler jämförs. De är mycket branta allra närmast kusten. Medianhastigheten har på 10 km avstånd från kusten genomgående antagit ett väsentligt lägre värde än de 91 % av kustvindhastigheten, som antas i Svensk Byggnorm. Även den relativa vindhastighet, som överskrider endast i 20 % av fallen underskrider

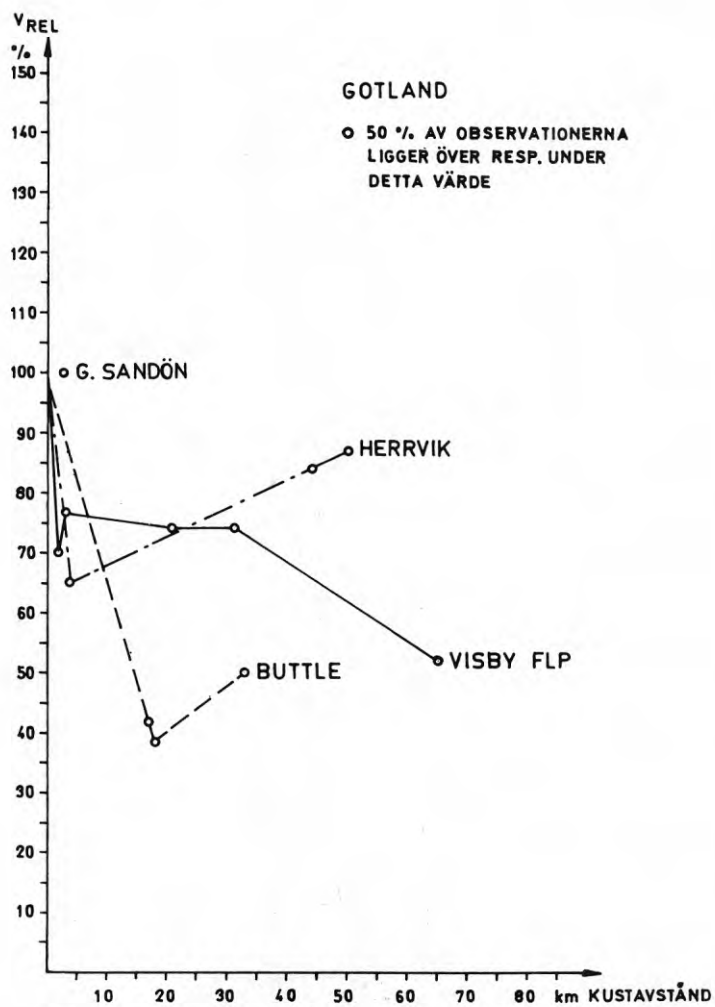


FIG. 14.
VINDHASTIGHET PÅ OLIKA AVSTÅND FRÅN KUST, UTTRYCKT
I PROCENT AV SAMTIDIG KUSTVINDHASTIGHET

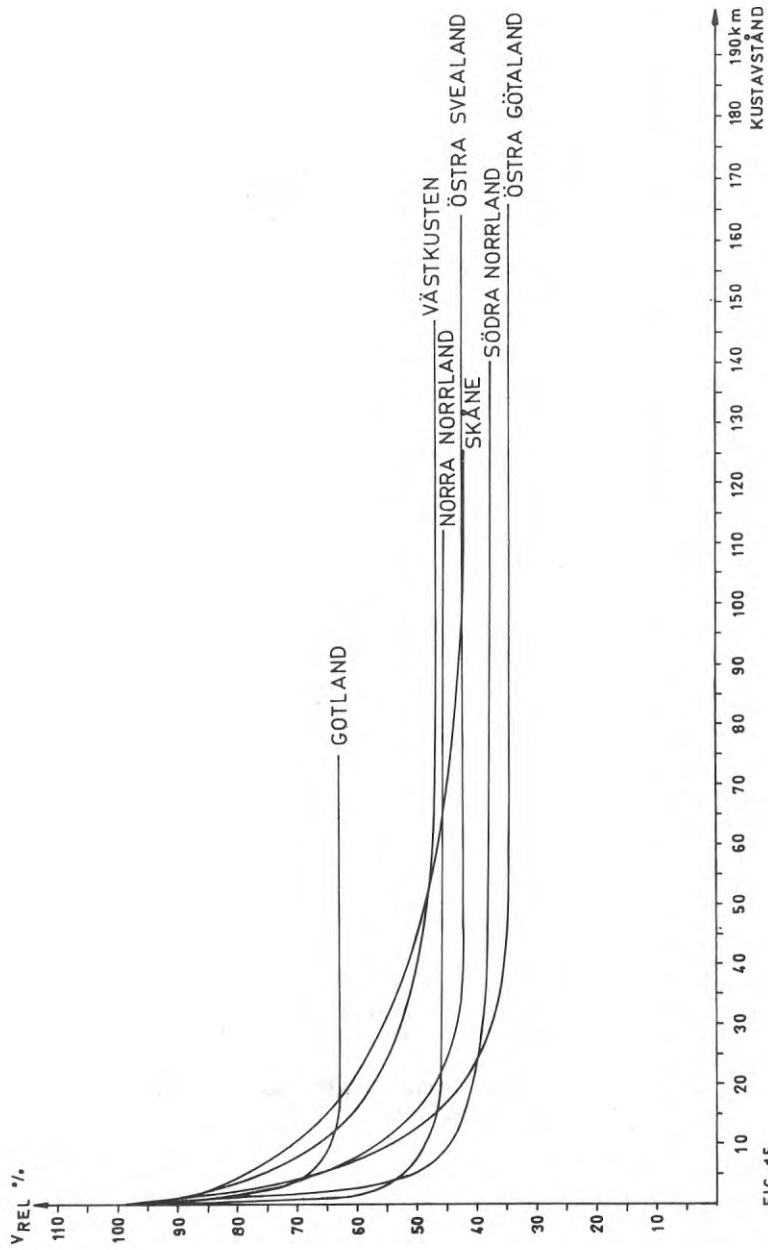


FIG. 15. VINDHASTIGHET PÅ OLIKA AVSTÅND FRÅN KUST, UTTRYCKT I PROCENT AV SAMTIDIG KUSTVINDHASTIGHET. MEDIANPROFILER.

på 10 km kustavstånd i samtliga områden 90 % av kustvindhastigheten, se FIG 6 - 11, 13. Endast få observationer av vindhastigheter högre än 90 % av samtidigt kustvärde har överhuvudtaget gjorts mer än några få km från kusten. Endast i Skåne och på Gotland förekommer så höga vindhastigheter i inlandet i någon nämnvärd omfattning, ca 5 % av samtliga observationer i dessa områden, se FIG 7 och 13. Ju större avståndet till kusten är desto mindre blir sedan profilens lutning.

De olikheter mellan områdesprofilerna (i lutning nära kusten och i storleken av den totala reduktionen) som existerar, kan förklaras av olikheter i fråga om topografi och vegetation. Ju brantare kusten är eller ju mer kuperad terrängen är desto brantare lutar vindhastighetsprofilen. Sålunda återfinns de brantaste profilerna i de båda Norrlandsområdena, den minst branta i Skåneområdet.

Dessa vindhastighetsprofiler är medelprofiler och gäller främst för platser med likartad belägenhet, som de i undersökningen använda observationsstationerna. Platser, som har ett för vind mer respektive mindre exponerat läge än dessa stationer, kan ha avvikande vindförhållanden. Exempel på detta är smala dalgångar, vilka kan ge vindförstärkningseffekter om deras längdriktning ungefär överensstämmer med vindriktningen. Även högt och fritt belägna platser kan få högre relativa vindhastigheter än vad som anges av områdesprofilerna. Platser med av topografi, vegetation (skog) eller bebyggelse skyddade lägen uppvisar å andra sidan betydligt lägre vindhastigheter än de som motsvaras av dessa profiler.

Undersökningen avser vidare tiominutersmedelvärden av vindhastighet, se avsnitt 3.4. Om i stället byvindhastigheter studeras kan resultatet bli ett annat. Byvindmätare finns dock endast vid ett fåtal observationsstationer, främst vid flygplatser och mätdata från dem finns inte tillgängliga i lättbearbetad form.

Utredningen har inte behandlat frågan om hur vanligt förekommande olika vindhastigheter är. I SMHI, årsbok del 1, publiceras emellertid uppgifter om alla stormdygn under året (d v s de dygn då vindhastigheten vid någon tidpunkt har överskridit 21 m/s eller 9 Beaufort) för ett stort antal kuststationer. En genomgång av dessa uppgifter för åren 1931 - 70 har gjorts. Antalet stationer har ökat kraftigt under perioden, de flesta av dem är dock representerade under minst 15 år.

Merparten av stationerna har i medeltal 4 - 6 stormdygn per år. Variationerna från år till år är dock mycket stora liksom skillnaderna mellan mer och mindre exponerade stationer. De mest exponerade stationerna, t ex Kullen, Hanö, Ölands södra udde och Grundkallen rapporterar 2 - 3 gånger flera stormdygn per år än övriga stationer. Dygn då vindhastigheten överskrider 25 m/s inträffar ca 1 gång årligen i allmänhet och 2 - 5 gånger per år vid mera exponerade stationer. Vindhastigheten 30 m/s överskrids inte varje år utom vid de mest exponerade stationerna. Eventuella regionala skillnader i årlig frekvens av stormdygn är svåra att upptäcka på grund av att variationerna är större mellan närbelägna men olika exponerade stationer än mellan olika kustavsnitt i medeltal. Sannolikt har dock väst-

kusten något högre stormfrekvens än övriga områden. De högsta uppmätta vindhastigheterna under 10-årsperioden 1961 - 70 är 28 - 32 m/s för kuststationer i allmänhet och 35 - 40 m/s för de mera utsatta stationerna.

De vindriktningar, som dominerar i samband med storm är SW-NW vid väst- och sydkusterna, längs ostkusten är det NW-NE samt S. Detta medför att med undantag för Västkusten, östra Svealand och Gotland är pålandsvindar i samband med höga vindhastigheter mindre vanliga än andra vindriktningar. Av denna anledning är antalet observationer, som har kunnat användas i utredningen, förhållandevis litet för främst södra Norrland och östra Götaland.

LITTERATUR

- Franck, N, 1966 Vindhastigheter i Sverige
opubl.
- Jensen, M, 1959 Aerodynamik i den naturlige vind, kap
7 § 24, (Teknisk Forlag), Köpenhamn
- Liljekvist, G.H, 1962 Meteorologi (Generalstabens litogra-
fiska anstalts förlag), Stockholm
- Pohlman, J, 1968 En statistisk undersökning av kuling
och storm i svenska farvatten. Del 4.
Farvattnen kring Gotland och norra
Öland (SMHI). Notiser och preliminära
rapporter, serie Meteorologi nr 17
- Salomonsson, G, 1969 En statistisk undersökning av kuling
och storm i svenska farvatten. Del 3.
Södra Östersjön (SMHI). Meteorologi
nr 21
- Sellers, W O, 1965 Physical Climatology (The University
of Chicago Press). Chicago & London
- Sjölander, G, 1965 En statistisk undersökning av kuling
och storm i svenska farvatten. Del 1.
Västkusten, norra delen (SMHI). Noti-
ser och preliminära rapporter nr 12
- SMHI, 1969 Handbok för väderleksobservatörer,
Meddelanden Serie E nr 9
- SMHI, 1931 - 70 Månadsöversikt över väderlek och
vattentillgång, Årsbok, Del 1
- Svensk Byggnorm 67 (Statens planverk) Publikation nr 1
- Taesler, R, 1972 Klimatdata för Sverige (Statens insti-
tut för byggnadsforskning), Stockholm
- Taesler, R, 1970 Undersökning av vindförhållandena i
Tanum (SMHI)
opubl.

Figurförteckning

- FIG. 1 Stations- och områdeskarta.
- FIG. 2 Kustavstånd i SE riktning från Osby.
- FIG. 3 a-b Vindriktningar för beräkning av V_{rel} för Osby.
- FIG. 4 a-b Relativ vindhastighet på olika avstånd från kust och för olika värden på V_{kust} .
- a) Västkustområdet
- b) Östra Svealand
- FIG. 5 a-b Frekvenser av relativ vindhastighet vid kuststationer.
- FIG. 6-11, 13 Vindhastighet på olika avstånd från kust, uttryckt i procent av samtidig kustvindhastighet.
- 6) Västkustområdet
- 7) Skåneområdet
- 8) Östra Götaland
- 9) Östra Svealand
- 10) Södra Norrland
- 11) Norra Norrland
- 13) Gotland
- FIG. 12 Frekvens (%) av olika vindriktningar, Hällnäs-Lund 1931-60, hela året.
- FIG. 14 Relativ vindhastighet på olika avstånd från kust. Stationsprofiler, Gotland.
- FIG. 15 Relativ vindhastighet på olika avstånd från kust, samtliga områdesprofiler.

BILAGA 1

Tabellförteckning

TAB. 1	Stations- och områdesförteckning
TAB. 2	Vindstyrka och vindhastighet (Beaufortskalan).
TAB. 3	Stationernas avstånd till kusten (km).
TAB. 4	Arbetsblad, relativ vindhastighet (%) beräknad med Måseskår som kuststation.
TAB. 5	Arbetsblad, relativ vindhastighet (%), Västkusten
TAB. 6 a-b	Medelvärden av relativ vindhastighet för olika värden på V_{kust} a) Västkustområdet b) Östra Svealand.
TAB. 7	Relativ vindhastighet vid kuststationer.
TAB. 8-14	De enskilda stationernas bidrag till medelvärdet av relativa vindhastigheten. 8) Västkusten 9) Skåne 10) Östra Götaland 11) Östra Svealand 12) Södra Norrland 13) Norra Norrland 14) Gotland

TAB 1. Stations- och områdesförteckning

	Kuststationer	Inlandsstationer
Västkusten	1 Nordkoster	101 Strömstad
	2 Måseskär	102 Bastorp
	3 Vinga	103 Svarteberg
	4 Nidingen	104 Erikstad
	5 Kullen	105 Trollhättans flp
		106 Vårgårda-Hägrunga
		107 Säve
		108 Torslanda
		109 Örby
		110 Ambjörnarp
		111 Varberg
		112 Ljungby
		113 Halmstad F 14
Skåne	6 Falsterbo	114 Skånes Fagerhult
	7 Smygehuk	115 Barkåkra
	8 Sandhammaren	116 Ljungbyhed
	9 Hanö	118 Lund
		119 Malmö flp
	120 Ystad	
	121 Kristianstad	
	122 Osby	
Östra Götaland	10 Utklippan	123 Uråsa
	11 Ölands s.grund	124 Bredåkra
	12 Ölands s.udde	125 Kalmar F 12
	13 Ölands n.udde	126 Allgunnen
	127 Målilla	
	128 Västervik	
	129 Malmslätt	
Östra Svealand	14 Harstena	131 Nyköping F 11
	15 Landsort	132 Riksten
	16 Svenska Högarna	133 Stockholm flp
	17 Söderarm	134 Barkarby
	18 Örskär	135 Arlanda
	19 Grundkallen	136 Norrtälje
	20 Eggegrund	137 Uppsala F 16
	138 Singö	
	139 Dannemora	
Södra Norrland	21 Agö	140 Gävle
		141 Åmotsbruk
		142 Edsbyn
		143 Söderhamn F 15
		144 Delsbo
	145 Fränsta II	
	146 Sundsvall flp	
	147 Härnösand	
	148 Viksbäcken	
	149 Bredbyn	
	22 Lörudden	
	23 Skagsudde	
	24 Sydostbrotten	

	Kuststationer	Inlandsstationer
Norra Norrland	{ 25 Holmögadd	{ 150 Nordmalings
	26 Bjuröklubb	151 Umeå flp
	27 Rödkallen	152 Vännäs
		153 Hällnäs-Lund
		155 Fällfors
		158 Luleå flp
		163 Överkalix-Svartbyn
Gotland	{ 28 Hoburg	{ 164 Buttle
	29 Stora Karlsö	165 Visby flp
	30 Herrvik	
	31 Fårö	
	32 Gotska Sandön	

TAB 2. Vindstyrka och vindhastighet (10 m över slät mark, fri från hinder).

Vindstyrka i Beaufort	Vindhastighet m/s	Namn till lands	Vindens verkningar		på öppet hav
			till sjöss	på land	
0	1	0-0,2	lugnt	stiltje	spegelblank sjö
1	1-3	0,3-1,5	svag	nåstan stiltje	små fiskfjällliknande krusningar bildas, men utan skum
2	4-6	1,6-3,3	svag	lätt bris	korta småvågor, som ej bryts
3	7-10	3,4-5,4	måttlig vind	god bris	vågkammarna börjar brytas
4	11-16	5,5-7,9	måttlig vind	frisk bris	längre vågor, vita skumkammar
5	17-21	8,0-10,7	frisk vind	styv bris	vågorna mera utpräglande och långa, överallt vita skumkammar
6	22-27	10,8-13,8	frisk vind	hård bris	större vågberg, vita skumkammar över större ytor
7	28-33	13,9-17,1	hård vind	styv kuling	sjön tornar upp sig och bryter, skummet ordnar sig i strimmor i vindens riktning
8	34-40	17,2-20,7	hård vind	hård kuling	vågbergens längd och höjd betydande, skummet lägger sig i tätare strimmor
9	41-47	20,8-24,4	halv storm	halv storm	höga vågberg med långa brottsjöar, havsytan vit av skum
10	48-55	24,5-28,4	storm	storm	fartyg försvinner bakom vågbergen, havsytan täckt av vitt skum, som även försämrar sikten
11	56-63	28,5-32,6	svår storm	svår storm	sällsynt, förekommer särskilt i tropiska cykloner
12	64-71	32,7-36,9			
13	72-80	37,0-41,4	orkan	orkan	
14	81-89	41,5-46,1			
15	90-99	46,2-50,9			

1. Enligt beslut av den internationella meteorologiska organisationen, Paris 1946, har den gamla 12-gradiga Beaufort skalan utökats till 17 Beaufort. I denna tabell ha dock de två högsta graderna uteslutits.

2. Gäller för lövklädda träd. Barrträd och kala träd påverkas inte på samma sätt.

TAB. 3 Stationernas avstånd till kusten (km).

Station	Vindriktning															
	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	NNW	NW	NNW	N
Västskusten																
1 Nordkoster	3	2	2	3	3	5	3	1	2	2	1	0	0	2	2	2
2 Måseskär	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
3 Vinga	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0	0	0	0	0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
4 Nidingen	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
5 Kullen	<0,5	<0,5	0,5	2	120	140	111	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
101 Strömstad								30	10	7	2	6	7	28		
102 Bastorp									92			51				
103 Svarteborg								69	28	28	18	19	18	27		
104 Erikstad								189	114	84	76	70	84			
105 Trollhättan flp								144	78	62	59	56	70	99		
106 Vårgårda- Hägrunga									78	69	80					
107 Säve								19	11	13	10	5	11	16	18	
108 Torslanda								2	3	3	9	9	8	8	5	
109 Örby									54	45	39	45	54			
110 Ambjörnarp								228					70	83	97	
111 Varberg								3	2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
112 Ljungby								156		115	68					
113 Halmstad F 14								3	3	3	7	8	10			
Skåne																
6 Falsterbo	7	5		0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1
7 Smygehuk				0	0	0	0	0	0	0	<0,5	1				
8 Sandhammaren		1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	3	9				
9 Hanö	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	0,5	<0,5
114 Skånes Fagerhult					84	74	120	112			60	48				
115 Barkåkra				197	99	126	108	46	28	24	21	3	6	9	22	
116 Ljungbyhed				96	67	95	78	81	42	33	33	36	48	55		
118 Lund								38	37	26						
119 Malmö flp								25	15	13	11	7	5	4		
120 Ystad						3	3	2	2	3						
121 Kristianstad			132	39	17	16	18	74	74	102	84	91	95	153		
122 Osby					62	61	57	107	19	93						
Östra Götaland																
10 Utklippan	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
11 Ölands s.grund	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 Ölands s.udde	40	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 Ölands n.udde	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	3	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
123 Uråsa						85	66	59								
124 Bredåkra				48		19	16	10		18						
125 Kalmar F 12				6	6	5	6	5	73							
126 Allgunnen				32		40	51	95								
127 Målilla				49			88	145								
128 Västervik						7	9									
129 Malmslätt				80	84	82	165									
Gotland																
28 Hoburg	14	16	11	6	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
29 Stora Karlsö	0	0	0	2	2	2	2	2	0,5	<0,5	0	0	0	0	0	0
30 Herrvik	<0,5	1	1	1	1	1	1	2	4	4	50	44	48	4	0	0
31 Fårö	0	0	0	0	0	0	0	0	<0,5	1	5	15	5	4	0,5	0
32 Gotska Sandön	0,5	0,5	1	1	8	8	7	3	2	1	1	1	1	1	0,5	0,5
164 Buttle			21	29					33	26	18	17				
165 Wisby flp	20	35	40	27	29	40		65	31	21	3	2	2	2	2	3

TAB. 3 (forts.)

Vindriktning

Station	NNE	NE	NNE E	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N
Östra Svealand																
14 Harstena	2	3	3	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1	1	1	1	1
15 Landsort	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	4
16 Svenska Högarna	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
17 Söderarm	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0
18 Örskär	<0,5	0,5	2	2	2	2	1	1	1	1	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
19 Grundkallen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 Eggegrund	0	0	0	0	0	0	0	0	<0,5	<0,5	<0,5	1	<0,5	<0,5	<0,5	0
131 Nyköping				27				19								
132 Riksten F 11	123	90	48	49	36	38	40	43	46							158
133 Stockholm flp	110	88	42	46	45	43	51	55	75							141
134 Barkarby	103	84	66	52	52	60	63	71	86							131
135 Arlanda	87	72	69	59	51	60	75	94	113							107
136 Norrtälje														78	40	
137 Uppsala F 16	72	75	75	83	82	97	113	118								84
138 Singö	4	4	4	4	3	6	55	120					69	30	6	
139 Dannemora	27	39	39	52	57	78	114	153								42
Södra Norrland																
21 Agö	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	1	2	5	6	2	1	0,5
22 Lörudden	<0,5	0	0	0	0	0	0	0	<0,5					1,5	0,5	<0,5
23 Skagsudde		1,5	1	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	1			
24 Sydostbrotten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140 Gävle				9												
141 Ämotsbruk		57			54											
142 Edsbyn		137	76	71	82											
143 Söderhamn	9	9														
144 Delsbo		74			39	48										
145 Fränsta II					81	84	126									
146 Sundsvall flp							3	3								
147 Härnösand		3						9								
148 Viksbäcken			75	42			45	59								
149 Bredbyn					54	45	52									
Norra Norrland																
25 Holmögadd	3	2	1	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	1	1
26 Bjuröklubb	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5			0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
27 Rödkallen	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	<0,5	0,5	1	0,5	0,5
150 Nordmalings				16	12	17						2				
151 Umeå flp		46	28	11	9	13	11	16	18							
152 Vännäs		109	62	50	42	39	31	45	56							
153 Hällnäs-Lund			94	78	69	69	72									
155 Fällfors			45			30										
158 Luleå flp						2	3	3								
163 Överkalix-Svartbyn									51							

TAB 4. Arbetsblad, relativ vindhastighet (%) beräknad med Måseskär som kuststation

Kuststation	Måseskär			
Vindriktning	SW	WSW	W	NW
Inlandsstation	Erikstad	Trollhättan	Vårgårda-Hägrunga	Säve
Kustavstånd i km	84	59	80	16
V_{kust} i m/s				
30				
29			52	
28				
27				
26			58	
25				
24			17	
23	83	52 52		
22			18 41	
21		71 57	19, 19 19, 33	110
20		45	35 35	
19		79	21 21	63, 84 63
18	66		39, 22 39, 11	44
17			24	

TAB 5. Arbetsblad, relativ vindhastighet (%), Västkusten.

Kustavstånd i km	V _{kust} i m/s	0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-150	151-200
		>26	74		44						73			73,58 35	52 46		
23-25			63		56,50 57,57 65	46,67 43			83 65		92 63,52 52,65	36,48 17,65 39	60,17 83 52,52 39	48 39		38,38 30	
20-22			77,86	68,86 90,95 91,71 60	57,62 81,52 110	55,55 48					68,55 68,71 57,57 45,60 75,60 60	32,41 41,55 41,55 19,19 19,33 19,19 19,45 35,35 20,35	18,41 33,33 19,19		41,45 45,45	32 57	
17-19		79 121	84 89 95 105 76	50,83 83,67 71,71 88,72 56,63 58,82	47,58 79,53 84,44	63,63			63	63	79,19 63,67 67,67 67,53 71,71 71	49,47 50,50 67,50 53,41 12,41 41	47,63 37,21 21,47 37,39 39,22 11,22 24,24	63,66 41,50 39,39 71	37,63 47,50 2,2,88	47,50	

TAB 6 Medelvärden av relativ vindhastighet för olika värden på V_{kust} .

V_{kust} i m/s	Kustavstånd i km															övre värdet mellansta värdet undre värdet	n rel	antal observationer medelvärde standardavvikelse
	0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-150			
26	1	74			1	44			1	73			3	2	2	1	33	
	9	84	63	57	52	3		2	5	5	41	47	61	2	2	3	35	
20-22	8			5	4				11	9	16	28				4	45	
	10	79	84	62	67			61	43	44						4	45	
17-19	15	11	11	29					8	8						2		
	5	12	4	4	4			1	3	11	11	14	2	2	7	4		
Summa Medelvärde Standard- avvikelse	2	100	90	70	59	64		3	45	63	63	48	32	65	49	52		
	11	12	14	16				7	17	14	13	27			13	27		
Summa Medelvärde Standard- avvikelse	2	25	19	14	12			4	2	27	28	37	6	6	13	10		
	100	83	74	60	60			45	71	63	46	33	56	47	44	44		
12	12	13	10	20				9	10	15	14	19	10	19				
	6	1	4															
26	86	46	62															
	7		8															
23-25	8	4	7															
	82	60	71					2	34	25	34	35	1	10	44	48	32	
20-22	12	22	12															
	10				2			9	2	5	4	1	14	2	3	14	39	
17-19	84				49			33	39	16	6	3	42	16	41	41	6	
	12							16	6	3			4	4	6	6		
Summa Medelvärde Standard- avvikelse	6	4	1					3	39	13	3	1	19	4	1	7	3	
	93	74	79					29	50	23	42	44	56	68	48	54		
Summa Medelvärde Standard- avvikelse	30	9	12		2			25	10	6	1	44	15	5	36	12		
	86	64	69		49			30	45	43	50	44	50	53	40	38		
11	20	11						7	7	9	5	16	11	9	12			
	11	20	11					7	7	9	5	16	11	9	12			

TAB 7. Relativ vindhastighet vid kuststationer

Stationspar	Vind- riktning	Relativ vindhastighet					Standard- avvikelse	Antal observationer
		Variations- bredd (procentenheter)	Median- värde (%)	Medel- värde (%)	Standard- avvikelse	Antal observationer		
Vinga-Måseskår	SSE	(94-81) 13	91	88	5,3	6		
Utklippan-Hanö	E, ESE	(91-125) 34	110	108	12,3	7		
Utklippan-Ölands s. grund	W, WSW	(74-147) 73	113	109	18,6	32		
Utklippan-Ölands s. udde	SW, WSW	(95-133) 38	109	111	11,4	21		
Ölands s. grund- Ölands s. udde	SE, SSE	(83-121) 38	95	99	14,4	8		
Ölands s. udde - Ölands s. grund	NW, NNW	(89-140) 51	108	108	14,2	22		
Söderarm - Svenska Högarna	NNW, N	(71-106) 35	88	87	8,5	23		
Svenska Högarna - Söderarm	S, SSE	(84-129) 45	112	110	18,3	5		
Agö - Eggegrund	N	(61-154) 73	117	113	21,7	17		
Sydostbrodden - Holmögadd	SSW	(68-94) 26	85	83	7,3	10		
Samtliga kust- stationer		(164-61) 103	100	104	18	170		

TAB 8 De enskilda stationernas bidrag till medelvärdet av relativa vindhastigheten, Västkusten.

Station	Kustavstånd i km										Summa					
	0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-40	41-50	51-60		61-70	71-80	81-90	91-100	101-150
Varberg	2															2
	100															
Torslanda		21														21
		85														
		8														
Falmslad P 14		4	7													11
		72	70													
		23	13													
Strömstad		12														12
		76														
		13														
Säve		14	12													26
		60	60													
		10	20													
Svarteborg						3						3				6
						45						51				
Örby								4	2	10						16
								71	63	70						
								9		10						
Bastorp										11				2		13
										64				44		
										6						
Trollhättan flp										6	2	10			5	23
										59	56	47		34		
										13	11			4		
Vårgårda-Hägerunga											4	27				31
											34	28				
											12	12				
Ljungby											13			5		18
											44			53		
											13			24		
Ambjörnarp											6		4	11		21
											53	46	47			
											15	12	10			
Eriksstad														2		2
														75		
Summa	2	25	19	14	12			4	2	27	28	37	6	13	10	202
Medelvärde	100	83	74	60	60			45	71	63	46	33	56	47	44	
Standardavvikelse		12	13	10	20			9	9	10	15	14	19	10	19	

TAB 9 De enskilda stationernas bidrag till medelvärde av relativa vindhastigheten, Skåne.

Station	Kustavstånd i km										Summa					
	0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-40	41-50	51-60		61-70	71-80	81-90	91-100	101-150
Ystad	10	82	9													10
Malmö				10												10
				73												
				13												
Kristianstad					4		20		2							26
					74		66		64							
					9		21									
Lund						7	4									11
						48	50									
						12	15									
Osby								2				6				11
								20				32				
								4				2				
Ljungbyhed								48				33				6
								8				2				
Skånes Fagerhult										4				1		5
										58				11		
										13						
Barkåkra													2			2
													59			
Summa	10	10	4		6	2	6	8						4		81
Medelvärde	82	73	74	7	39	64	50	39						30		
Standard- avvikelse	9	13	9	12	16	21	16	18						16		

TAB 10 De enskilda stationernas bidrag till medelvärdet av relativa vindhastigheten, Östra Götaland.

Station	Kustavstånd i km										Summa					
	0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-40	41-50	51-60		61-70	71-80	81-90	91-100	101-150
Ölands s udde	15															15
	94															
	10															
Kalmar		8	4								6					18
		46	42							53						
		6	5							11						
Västervik			1													1
			33													
Bredåkra					14			2								16
					46			23								
					11											
Mällilla							1				2					3
							39				36					
Allgunnen									4							5
									26							
									9							
Uråsa									4	1						6
									29	29	7					
									1							1
Malmslätt																29
Summa	15	8	5		14		3	8	1	6	3	1				65
Medelvärde	94	46	40		46		28	26	29	53	24	37				29
Standard- avvikelse	10	6	5		11		7	7	7	11	11					

TAB 11. De enskilda stationernas bidrag till medelvärdet av relativa vindhastigheten, Östra Svealand

Station	Kustavstånd i km											Summa				
	0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-40	41-50	51-60	61-70		71-80	81-90	91-100	101-150
Svenska Högarna	19	86	11													19
Eggegrund	11	84														11
Örnsköldsvik	6	76														6
Singö	3	12	41	69												15
Nyköping	2	49	2	38												4
Dannemora	5	11	5	11	5									1	3	25
Norråslätt	37	24	41											32	40	
	11	19	8													
	13							20								
	33							38								
	18							16								
Riketen	1	5												2	9	17
	55	50												31	37	
	8													14		
Stockholm flp	6													11		17
	43													37		
	5													15		
Barkarby	1	5												11		17
	50	44												38		
	8													11		
Arlanda	4	6												5		20
	44	45												45		
	17	14												7		
Uppsala F-16	15	9												6		30
	54	53												49		
	15	8												8		
Summa	30	9	12	2	7	25	10	6	1	44	15	5	36	12	12	214
Medelvärde	86	64	69	49	38	30	45	43	50	44	50	53	40	38	40	
Standardavvikelse	11	20	11	9	9	19	9	5	5	16	11	9	12	12	12	

TAB 12. De enskilda stationernas bidrag till medelvärdet av relativa vindhastigheten, Södra Norrland

Station	Kustavstånd 1 km										Summa					
	0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-40	41-50	51-60		61-70	71-80	81-90	91-100	101-150
Skagsudde	4	87	15													4
Sundsvall flp	1	41														1
Härnösand	1	63	68													2
Gävle	1	71														1
Söderhamn	8	44	7													8
Bredbyn	1	37														1
Viksbacken	1	21	32													2
Åmotsbruk	8	38	11													8
Edsbyn	4	57	5											1	28	5
Delsbo	1	28														1
Fränsta II	1	24														1
Summa	4	2	10													34
Medelvärde	87	52	49													51
Standard- avvikelse	15	13														14

TAB 13 De enskilda stationernas bidrag till medelvärde av relativa vindhastigheten, Norra Norrland.

Station	Kustavstånd i km										Summa						
	0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-40	41-50	51-60		61-70	71-80	81-90	91-100	101-150	151-200
Holmögadd	8																8
	82																
Nordmalång	7				6												13
	53				40												
Luleå flp	7																7
	43																
Umeå flp	10																21
			2	18				1									
Pällfors																	1
										1							
Vännäs																	21
									11	7	2					1	
Överkalix-Svartbyn									48	58	45					41	
									14	18							
Hällnäs-Lund																	2
										2	34						
Hällnäs-Lund																	19
										2	17						
Summa	8	14	2	24		1	11	1	11	9	4	4	17			1	92
	82	48	66	38		30	48	41	53	57	55					41	
Standardavvikelse	8	14		10			14		19	14	18						

TAB 14 De enskilda stationernas bidrag till medelvärdet av relativa vindhastigheten, Gotland.

Station	Kustavstånd i km											övre värdet mellersta värdet undre värdet	n V s	antal observationer medelvärde rel standardavvikelse			
	0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-40	41-50	51-60	61-70				71-80	81-90	91-100
Herrvik		5							8								13
		67							87								
		13							19								
Gotska Sandön		4															4
		86															
		42															
Visby flp		27			10		9		9								55
		71			75		72		52								
		9			11		9		6								
St Karlsö		10															10
		72															
		14															
Hoburg		8															8
		106															
		13															
Buttle					10		4										14
					42		52										
					9		8										
Summa					10		13		8								104
Medelvärde		54			10		10		9								
Standard-		77			42		66		87								
avvikelse		20			9		11		19								

BILAGA 2

Stationsbeskrivningar

Stationerna beskrivs nedan i alfabetisk ordningsföljd. Stationernas lägen framgår även av FIG 1. Beskrivningarna, som avser förhållandena fram till 1969, är uppställda enligt följande principiella schema.

Station	nr, lat ($^{\circ}$ N), long ($^{\circ}$ E), h ö h (m) Läge, landskapstyp, omgivande vegetation och eventuell bebyggelse. Utrustning för mätning av vind -hastighet och -riktning. Stationen inrättad (år) (om inrättandet skett efter 1960) och eventuella flyttningar.
Agö	21, $61^{\circ}33'$, $17^{\circ}28'$, 20 m ö h Stationen är belägen vid fyrplatsen på öns E del. Läget är öppet. Vindmätare (dygnskronograf) 30 m ö h.
Allgunnen	126, $57^{\circ}04'$, $15^{\circ}58'$, 115 m ö h Stationen är belägen på en höjdsträckning med bebyggelse, stora träd o dyl i W, dalgång med åkrar i E. Vindfana 6 m ö m, vindstyrka uppskattas. Stationen anses mycket tillförlitlig.
Ambjörnarp	110, $57^{\circ}25'$, $13^{\circ}17'$, 220 m ö h Stationen är belägen i kuperad barrskogsrik terräng. Läget är instängt men mest öppet mot S. Vindstyrka uppskattas.
Arlanda	135, $59^{\circ}39'$, $17^{\circ}57'$, 38 m ö h Stationen är belägen vid flygplatsen. Terrängen är småkuperad, skogbevuxna partier omväxlar med öppna fält. Vindmätare 10 m ö m, fritt placerad vid den N banändan. Stationen inrättades 1963.
Barkarby F 8	134, $59^{\circ}25'$, $17^{\circ}53'$, 16 m ö h Stationen är belägen inom flygplatsområdet ca 15 km NW om Stockholm. Terrängen är något kuperad, skogs-partier omväxlar med öppna fält och bebyggelsekoncentrationer.
Barkåkra	115, $56^{\circ}18'$, $12^{\circ}51'$, 20 m ö h Stationen är belägen inom flygplatsområdet ca 5 km N om Ängelholm. Terrängen är relativt flack, omgivningarna består av öppna fält omväxlande med smärre bebyggelseområden.
Bastorp	102, $58^{\circ}54'$, $12^{\circ}02'$, 150 m ö h Stationen är belägen ca 6 km E om Dals-Ed. Terrängen är tämligen kuperad, huvudsakligen skogklädd med talrika myrar och småsjöar. I S finns, på ett par km avstånd, ett större sammanhängande myrområde - Tingvallamossen.

- Bjuröklubb
26, 64°29', 21°35', 36 m ö h
Stationen ligger ca 40 km SE om Skellefteå vid fyrplatsen på den N spetsen av en smal, brant udde, som är orienterad i N-S. I sektorn NW-E-SE finns öppet hav, mot W havsvik. Marken består av mer eller mindre kal hållmark, som är bevuxen med enstaka träd och buskar.
Vindmätare (veckokronograf) 5 m över fyren, 54 m ö h.
- Bredbyn
149, 63°27', 18°06', 75 m ö h
Samhälle vid Anundsjön ca 35 km NW om Örnsköldsvik. Terrängen är relativt kuperad och i stor utsträckning skogbevuxen. Stationen är omgiven av villabebyggelse.
Vindstyrka uppskattas, vindfana 6 m ö m.
Stationen inrättades (som synoptisk station) 1965.
- Bredåkra
124, 56°16', 15°17', 56 m ö h
Stationen är belägen vid flygplatsen ca 7 km N om Ronneby. Terrängen är något kuperad och delvis skogbevuxen.
- Buttle
164, 57°24', 18°30', 45 m ö h
Stationen är belägen ungefär mitt på Gotland. Landskapet består av barrskog, omväxlande med åker- eller ängsmark. Stationen har ett något instängt läge, i synnerhet mot N där det är ca 12 m till skogsbrynet.
Vindstyrka uppskattas, vindfana ca 7 m ö m.
Stationen inrättades (som synoptisk station) 1965.
- Dannemora
139, 60°12', 17°55', 41 m ö h
Samhälle i N Uppland. Landskapet är småkuperat och till stor del skogbevuxet. Stationen har ett något instängt läge.
Vindstyrka uppskattas.
Stationen inrättades (som synoptisk station) 1963.
- Delsbo
144, 61°48', 16°34', 93 m ö h
Samhälle vid S.Dellensjön ca 32 km W om Hudiksvall. Stationen har ett ganska instängt läge i ett skogsområde.
Vindmätare finns på taket. En hög skogsdunge ger lä för vindar från S.
Stationen inrättades 1967.
- Edsbyn
142, 61°23', 15°48', 189 m ö h
Samhälle i Voxnaälvens dalgång, som är orienterad i E-W. Den breda, öppna dalen omges i N och S av skogklädda höjdparter på ca 2 km avstånd. Stationen är belägen i villaområde i utkanten av samhället på dalgångens sydslutning. Omgivande bebyggelse är relativt gles och låg med insprängda grupper av träd och buskar.
Vindstyrka uppskattas, vindfana på taknocken 8 m ö m.

- Eggegrund 20, 60°44', 17°34', 5 m ö h
Liten, flack och stenig ö med sparsam vegetation ca 8 km från närmaste fastland. Stationen är fritt belägen vid fyrplatsen på öns E del.
En angränsande skogklädd ö ger något lä vid S-W vindar.
Vindmätare (veckokronograf) 10 m ö m är sedan 1963 fritt placerad på öns N spets. Tidigare var vindmätaren (dygnskronograf) placerad 8 m ö m ca 35 m NW om fyrtornet.
- Erikstad 104, 58°38', 12°26', 65 m ö h
Mindre samhälle ca 26 km N om Vänersborg och 12 km W om Dalbosjön. Stationen är belägen på en flack 20 km bred slätt.
Byggnader och träd kan inverka på vindriktningen vid stationen.
Vindstyrka uppskattas, vindfana ca 5 m ö m.
- Falsterbo 6, 55°23', 12°49', 5 m ö h
Stationen är mycket fritt och öppet belägen vid fyrtornet något hundratal meter från havet.
Stranden är utomordentligt plan och öppen.
Stationen är öppen för vindar från alla väderstreck.
Vindmätare (kombinerad), 10 m ö m, 150 m SW om fyrtornet.
- Fränsta II 145, 62°30', 16°11', 75 m ö h
Stationen är belägen i Ljungans dalgång, som är orienterad i E-W. Den flyttas varje sommar ca 3 km åt NE (Gissjö). Båda lägena är likartade, svaga sydslutningar.
Vindstyrka uppskattas, vindfana vintertid på tak ca 6 m ö m.
Stationen inrättades 1963.
- Fårö 31, 57°58', 19°21', 10 m ö h
Stationen är belägen vid fyrplatsen på öns E udde och omgiven av barrskog.
Vindfana på fyren 32 m ö m, vindstyrka uppskattas.
- Fällfors 155, 65°08', 20°47', 195 m ö h
Samhälle i Byskeälvens dalgång ca 40 km SW om Piteå. Den 1 - 2 km breda dalgången är här orienterad i NW-SE. Det i stor utsträckning skogbevuxna landskapet är relativt flackt med enstaka höjdparter.
- Gotska Sandön 32, 58°24', 19°12', 12 m ö h
Stationen är belägen på NW spetsen av ön, 200 m S om fyren. Själva observationsplatsen har ett instängt läge i en svacka omgiven av hög tallskog.
Vindmätaren (dygnskronograf) är dock placerad på fyren, 42 m ö h. Läget har god representativitet för alla vindar utom sektorn SE-S då fyrkupolen ger lä.

- Grundkallen 19, 60°30', 18°52'
Fyrkasun i den sydligaste delen av Bottenhavet.
Vindmätare (kronograf) 2 m över fyren, 36 m ö h.
Stationen inrättades 1965.
- Gävle 140, 60°40', 17°09', 10 m ö h.
Staden ligger vid inre delen av en tämligen smal havsvik. Fram till febr 1966 hade stationen ett instängt läge i W utkanten av staden intill den starkt strömmande Gavleån. Sedan 1966 ligger den i S delen av staden inom ett sjukhusområde med gles bebyggelse och spridda träd.
Vindstyrka uppskattas, vindfana ca 12 m ö m.
- Halmstad F 14 113, 56°41', 12°50', 30 m ö h
Stationen är belägen vid flygplatsen ca 1 km NW om staden. Terrängen är öppen och svagt kuperad. I stationens omgivning finns gles bebyggelse och enstaka träd, mot W är läget öppet.
- Hanö 9, 56°01', 14°51', 55 m ö h.
Stationen är belägen vid fyren på den NE, högsta delen av ön. Läget är öppet för alla väderstreck, men den höga höjden över havet medför att här uppmätta vindhastigheter inte är representativa för havsytans nivå.
Vindmätare (dygnskronograf) på fyren 18 m ö m, 72 m ö h.
- Harstena 14, 58°15', 17°01', 5 m ö h
Stationen har ett fritt och någorlunda representativt läge på den SW delen av ön, som ligger i Gryts skärgård ca 15 km från fastlandet.
Vindmätare placerad i mast på en mindre bergknalle 10 m ö m, 30 m ö h.
- Herrvik 30, 57°25', 18°55', 7 m ö h
Glest bebyggt samhälle på Gotlands E kust. Stationen är belägen vid fiskehamnen i en vik, som är öppen mot N-NE. I W och E finns högre terräng.
Vindstyrka uppskattas, vindfana 7 m ö m.
Stationen inrättades i juni 1968.
- Hoburg 28, 56°55', 18°09', 39 m ö h
Stationen är belägen vid fyrplatsen på Gotlands sydspets. Den har bra läge ur vindmätningssynpunkt med fri havshorisont i E, S och W samt öppen terräng i N-NE inåt ön.
Vindstyrka uppskattas.
Stationen anses vara mycket tillförlitlig.

- Holmögadd** 25, 63°36', 20°46', 6 m ö h
 Mindre ö S om Holmöarna. Stationen är belägen på öns S del, i sektorn N-NE finns låg blandskog. Vindmätare (veckokronograf) 13 m ö h ca 85 m S om fyren sedan 1963. Före 1963 satt vindmätaren på fyrens N sida, 1,5 m ö fyrkupolen.
- Hällnäs-Lund** 153, 64°16', 19°38', 179 m ö h
 Stationen är belägen i Vindelälvens dalgång, som här är orienterad i N-S. Dalen är smal och omgiven av skogbevuxna bergspartier, som når upp till ca 350 m ö h på 2-3 km avstånd. Stationen ligger på W stranden av älven, ca 4 km S om samhället Hällnäs. Den närmaste omgivningen är relativt flack och öppen, i övrigt är terrängen skogbevuxen.
- Härnösand** 147, 62°38', 17°57', 8 m ö h
 Terrängen är skogbevuxen och tämligen kuperad. Stationen ligger vid brandstationen på Härnön, nära sundet, som är orienterat i N-S. Stadsbebyggelse i sektorn WNW-N-SE, i W och S park med talrika björkar. Terrängen sluttar mot SW. Läget är instängt på grund av näraliggande byggnader. Vindstyrka uppskattas, vindfana på brandtorn ca 20 m ö m.
- Kalmar F 12** 125, 56°41', 16°18', 5 m ö h
 Stationen är belägen vid flygplatsen ca 3 km W om staden. Terrängen är öppen och svagt kuperad. I sektorn W-N-E är terrängen öppen, S om stationen finns gles bebyggelse och mindre skogspartier.
- Kristianstad** 121, 56°02', 14°09', 3 m ö h
 Stationen ligger sedan 1965 i stadens E utkant, i sjukhemets område. Staden omges av flack, uppodlad jordbruksbygd med många mindre samhällen. Stationens läge är något instängt på grund av omgivande byggnader och träd. Tidigare låg stationen i stadens NW del, omgiven av byggnader av varierande höjd samt grupper av stora lövträd. Vindstyrka uppskattas.
- Kullen** 5, 56°18', 12°27', 72 m ö h
 Stationen är belägen vid fyrplatsen ytterst på den höga, smala udden, som är orienterad i NW-SE. Terrängen är bergig och delvis skogbevuxen. Öppet hav finns i alla riktningar utom mot SE. Vindmätare (kombinerad) placerad 50 m SE om fyren, 80 m ö h. Dessutom finns dygnskronograf 100 m N om fyren, placerad 8 m ö m.

- Landsort 15, 58°45', 17°52', 13 m ö h
Ca 4 km lång och 0,5 km bred ö med N-S utsträckning.
Stationen är belägen vid lotsutkiken på S delen av ön.
Vindmätare på mast 35 m ö h på öns SW del 30 m NW om fyren sedan 1964. Tidigare vindmätare var placerad på en lägre mast 28 m ö h på samma plats.
- Ljungby 112, 56°50', 13°57', 140 m ö h
Stationen är belägen i stadens N del, omgiven av bebyggelse.
Såväl vindstyrka som -riktning uppskattas.
Stationen inrättades 1962.
- Ljungbyhed 116, 56°05', 13°14', 43 m ö h
Tämligen flack terräng med öppna fält E och W om samhället, N och S därom något kuperade och delvis skogbevuxna partier. Stationen är belägen i gles bebyggelse med spridda träd och buskar.
- Luleå flp 158, 65°33', 22°08', 10 m ö h
Stationen är fritt belägen vid flygfältet S om Lulefjärden och ca 5 km SW om staden. Landskapet är skogbevuxet och mycket flackt. Havsfjärd finns på 1-3 km avstånd i NE samt SE-SW.
- Lund 118, 55°43', 13°12', 73 m ö h
Stationen ligger omgiven av stadsbebyggelse vid Geografiska institutionen i stadens NE del.
Stationen har stor omsättning av observatörer.
Vindmätare (dygnskronograf) 25 m ö m.
- Lörudden 22, 62°14', 17°40', 2 m ö h
Stationen är fritt belägen i ett fiskeläge vid Brämösundet i Bottenhavet.
Vindmätare (veckokronograf) på mast 14 m ö h, i sektorn E-S ger Brämön lä.
Stationen inrättades 1967.
- Malmslätt 129, 58°24', 15°31', 93 m ö h
Stationen är belägen vid flygplatsen S om samhället. Landskapet är flackt och relativt öppet framför allt mot S. I sektorn NW-N-E finns skog och bebyggelse på någon km avstånd.
- Malmö flp 119, 55°36', 13°04', 6 m ö h
Stationen är belägen i S delen av flygfältet ca 4 km från stadens centrum. Landskapet är flackt och öppet med omfattande stadsbebyggelse W och SW om stationen. Även i övriga riktningar finns bebyggelsekoncentrationer på någon km avstånd.
Två vindmätare (kombinerade) 10 m ö m på banan N resp NE om stationsbyggnaden.

- Målilla 127, 57°24', 15°50', 100 m ö h
Stationen är belägen i den NE delen av samhället intill ett skogsbyn. Skogen ger stora läeffekter vid vind från sektorn W-N.
Vindmätare 12 m ö m, vindfana på tak 6 m ö m.
Vid W-N vind uppskattas vindstyrka och -riktning. Stationen anses tillförlitlig.
Stationen inrättades (som synoptisk station) 1965.
- Måseskår 2, 58°06', 11°21', 14 m ö h
Stationen är belägen vid fyrplatsen.
Ön är flack och lokalt inflytande på vinden torde vara obetydligt.
Vindmätare (veckokronograf) 10 m ö m sedan 1968.
Tidigare var vindmätaren (dygnskronograf) placerad ca 6 m ö m.
- Nidingen 4, 57°18', 11°54', 3 m ö h
Flack ca 5 m hög ö utan träd.
Vindstyrka uppskattas.
Stationen inrättades 1969.
- Nordkoster 1, 58°54', 11°00', 11 m ö h
Stationen är belägen vid en vik på öns W del.
Ön är småkuperad och bebyggd med tvåvåningshus.
Stationen har i viss mån karaktär av inlandsstation.
Vindmätare (kombinerad) 16 m ö h
Stationen inrättades 1967.
- Nordmaling 150, 63°34', 19°30', 6 m ö h
Samhälle vid inre delen av Nordmalingsfjärden, som är orienterad i NNW-SSE. Mot N och NE högre, skogbevuxna områden. Stationen är belägen ca 1 km E om fjärdens N ände i N delen av samhället. Terrängen sluttar mot SW.
- Norrtälje 136, 59°46', 18°43', 5 m ö h
Stationen har haft flera lägen. Sedan 1968 ligger den inom ett bostadsområde ca 200 m N om Norrtäljeviken. Landskapet är något kuperat. 1961-68 låg den ca 3 km WNW om staden i småkuperad terräng omgiven av skogbevuxna kullar.
Vindstyrka uppskattas, vindfana på ett tak 15 m ö m sedan 1968.
- Nyköping F 11 131, 58°47', 16°55', 41 m ö h
Stationen är belägen vid flygplatsen ca 6 km NW om staden. Terrängen är flack och omgivningarna till stor del skogbevuxna.
- Osby 122, 56°22', 13°57', 83 m ö h
Stationen är belägen ca 4 km SW om samhället.
Landskapet är relativt flackt och skogrikt med många myrar och sjöar.

- Riksten 132, 59°11', 17°55', 45 m ö h
Småkuperat, skogbevuxet landskap S om Stockholm.
Stationen är belägen i N delen av ett öppet, flackt område. I omgivningen finns spridd bebyggelse.
- Rödkallen 27, 65°19', 22°22', 5 m ö h
Liten ö i Bottenviken. Stationen ligger vid lotsutkiken på öns S del.
Läget är mycket fritt och öppet, endast för vindar från NW-N förekommer någon läverkan på grund av bebyggelse och skog.
Vindmätare (veckokronograf) på mast, 10 m ö m, ca 65 m SE om lotsutkiken.
- Sandhammaren 8, 55°23', 14°12', 10 m ö h
Stationen är fritt belägen vid fyren.
Terrängen är skogbevuxen. Vid N vind har skogen en viss läverkan.
Vindmätare (kombinerad och veckokronograf) ca 8 m över fyren, 32 m ö m.
Stationen inrättades 1966.
- Singö 138, 60°10', 18°45', 12 m ö h
Stationen har ett instängt läge på öns S del.
Landskapet är småkuperat och skogbevuxet.
Vindstyrka uppskattas, vindfana på tak ca 9 m ö m.
Stationen inrättades 1967.
- Skagsudde 23, 63°11', 19°01', 13 m ö h
Stationen har ett fritt läge på udden, som är orienterad i NNW-SSE.
I N och inåt land finns skogklädda åsar, mot havet tämligen kala klippor.
Vindmätare (kombinerad) fritt placerad.
Stationen inrättades 1965.
- Skånes Fagerhult 114, 56°22', 13°28', 115 m ö h
Stationen är belägen i småkuperad, skogrik terräng med talrika myrmarker. Läget är ganska instängt.
Stationen flyttades i samband med byte av observatör 1965, det tidigare läget var ungefär likvärdigt.
Vindstyrka uppskattas, vindfana 7 m ö m.
- Smygehuk 7, 55°20', 13°21', 5 m ö h
Stationen är belägen vid Smygehuk's fyr ganska nära stranden. I sektorn E-S-W finns endast hav. Stationen utgör en mycket god observationsplats för vind.
Vindmätare (kombinerad) 3 m över fyren 20 m ö m sedan nov 1969, tidigare vindmätare var placerad något lägre.
- Stockholms flp 133, 59°21', 17°57', 10 m ö h
Stationen ligger vid flygplatsen NW om staden med öppna ytor främst i sektorn E-S-NW. Landskapet är något kuperat med omfattande bostads- och industribebyggelse. Flygplatsområdet ligger något lägre än omgivande terräng.
Vindmätare (veckokronograf) på NW delen av fältet.

- Stora Karlsö 29, 57°18', 17°58', 40 m ö h
Stationen är belägen vid fyrplatsen på öns NW-spets. Läget är mycket öppet med hav i sektorn S-W-N-NE. Kusten är i stort sett lodrät, terrängen är i övrigt flack.
Vindstyrka uppskattas, vindfana på tak 5 m ö m.
- Strömstad 101, 58°56', 11°12', 17 m ö h
Stationen har ett fritt läge inom ett villaområde i stadens E utkant. Terrängen är sönderbruten med talrika, delvis kala bergknallar.
Vindstyrka uppskattas, vindfana på tak 10 m ö m.
- Sundsvalls flp 146, 62°31', 17°26', 4 m ö h
Stationen är belägen vid flygplatsen N om staden på en ö i Indalsälvens delta vid utloppet. Terrängen är flack och öppen, i NE och SW finns höjdparter på 1-2 km avstånd. Kuststräckan S om älven, ned till Sundsvall på ca 15 km avstånd, är tätt bebyggd med stads- och industribebyggelse. Marken kring stationen utgörs delvis av betongytor.
- Svarteborg 103, 58°34', 11°33', 70 m ö h
Stationen har ett fritt läge på plan mark, omgivningarna består av odlad jordbruksmark.
Vindstyrka uppskattas.
Stationen är synoptisk sedan 1965.
Den anses vara tillförlitlig.
- Svenska Högarna 16, 59°27', 19°30', 12 m ö h
Stationen är fritt belägen vid fyrplatsen, mitt på Storön, E om Gillöga skärgård. Ön är omgiven av öppet hav i alla riktningar. Den är svagt kuperad, vegetationen utgörs av gräs och enstaka låga buskar, marken består till större delen av kala berghällar.
Vindmätare på tak ca 8 m ö m.
- Sydostbrotten 24, 63°20', 20°11'
Fyrkasun i N delen av Bottenhavet.
Vindmätare (veckokronograf) 3 m över fyrens tak, 36 m ö h.
Stationen inrättades 1964.
- Säve 107, 57°47', 11°53', 18 m ö h
Stationen är belägen vid flygflottillen ca 10 km NW om Göteborg. Landskapet är småkuperat och relativt öppet i sektorn W-NE. I S finns något högre terräng på några km avstånd.
- Söderarm 17, 59°45', 19°25', 5 m ö h
Liten ö, 200 m i diameter, bebyggd med ett flertal byggnader.
Vindmätare (veckokronograf) på mast 10 m ö m på öns NW del.

- Söderhamn F 15 143, 61°16', 17°06', 25 m ö h
Stationen ligger ca 4 km från kusten och ca 3 km WNW om stadsområdet, i N delen av ett flackt öppet område. Landskapet är kuperat och skogbevuxet.
- Torslanda flp 108, 57°43', 11°47', 8 m ö h
Stationen är belägen i N delen av flygfältet, öppna ytor finns i sektorn NE-S-W. Terrängen är sönderbruten med talrika delvis kala bergknallar. Ca 2 km S om stationen ligger Rivöfjorden. Mellan flygfältet och Göteborg finns omfattande industriområden.
Vindmätare nära stationsbyggnaden.
- Trollhättans flp 105, 58°19', 12°20', 43 m ö h
Stationen är belägen i ett industriområde med åtskilliga byggnader, ca 4 km NE om staden, intill Göta älv. Landskapet är flackt och öppet på E sidan av älven, kuperat och skogbevuxet på den W.
Vindmätare på ett tak 30 m ö m sedan 1963. Före 1963 uppskattades vindstyrkan.
- Umeå flp 151, 63°48', 20°17', 7 m ö h
Stationen är belägen vid flygplatsen S om staden ca 2 km W om Umeälven.
Vindmätare (veckokronograf) vid landningsbanan. Stationen inrättades 1965.
- Uppsala F 16 137, 59°53', 17°36', 18 m ö h
Stationen är belägen vid flygplatsen 0,5-1 km NW om stadsbebyggelsen. Landskapet består av ett mindre höjdparti med spridd bebyggelse och grupper av träd, omgivet av öppna slättområden.
- Uråsa 123, 56°41', 14°57', 167 m ö h
Samhälle beläget några km NW om sjön Åsnen i S Småland. Det flacka landskapet är till största delen skogklätt med talrika myrar och sjöar.
Stationen inrättades 1962.
- Utklippan 10, 55°57', 15°42', 6 m ö h
Stationen ligger vid fyrplatsen på öns E sida. Den lilla, flacka ön är omgiven av öppet hav i alla riktningar utom i NNE där en liten ö finns på ca 400 m avstånd. Marken består av kala berghällar med sparsam vegetation bestående av gräs och enstaka buskar.
Vindmätare (veckokronograf) fritt placerad på mast 10 m ö m, 14 m ö h, ca 50 m SW om fyren.
- Varberg 111, 57°07', 12°15', 23 m ö h
Stationen är belägen vid lotsutkiken nära Varbergs fästning vid en brant sluttning ner mot havet. Läget är helt fritt i sektorn SE-S-W-NW och helt skytt i NE riktning.
Vindstyrka uppskattas.

- Viksbäcken 148, 63°03', 17°45', 6 m ö h
Stationen är belägen ca 25 km SE om Sollefteå och ett par km W om Ångermanälvens dalgång, som här är orienterad i N-S. Landskapet är tämligen kuperat framför allt mot S och W.
- Vinga 3, 57°38', 11°37', 19 m ö h
En 1 km lång och 300-400 m bred ö med orientering i E-W. Marken utgörs av berghällar med gräsvegetation och enstaka buskar. Stationen ligger vid lotsstationen på öns S strand. I sektorn SE-S-W finns öppet hav, i N höjer sig marken något. Stationen tycks vara något skyddad för NNE vindar.
Vindmätare (veckokronograf) på mast 10 m ö m, 25 m ö h.
- Visby flp 165, 57°40', 18°21', 51 m ö h
Stationen är relativt fritt belägen vid flygfältet ca 4 km NE om staden. Terrängen är flack och öppen med dungar av barrträd.
Vindmätare 10 m ö m vid landningsbanan.
- Vårgårda-Hägrunga 106, 58°01', 12°50', 148 m ö h
Stationen är belägen ca 2 km SE om samhället. Landskapet är något kuperat, huvudsakligen skogtäckt, framför allt i sektorn NE-S-W.
Stationen inrättades 1962.
- Vännäs 152, 63°54', 19°43', 87 m ö h
Stationen är belägen i Umeälvens dalgång ca 2 km W om samhället. Terrängen är relativt kuperad på någon km avstånd i sektorn E-W. De närmaste omgivningarna är relativt flacka.
- Västervik 128, 57°47', 16°36', 5 m ö h
Stationen är belägen inom sjukhusområdet ca 100 m från Gamlebyviken. Landskapet är kuperat och skogbeväxt med dalgångar och höjdparter orienterade i NW-SE. Stationen är något skyddad av träd och byggnader.
Vindmätare på ett tak 15 m ö m.
- Ystad 120, 55°26', 13°50', 32 m ö h
Stationen är sedan 1964 fritt belägen på en höjd i stadens N utkant ca 2 km från kusten. Landskapet är öppet och lätt kuperat. Före 1964 låg stationen i ett villaområde med tämligen tät bebyggelse några hundra meter från kusten.
Vindmätare (dygsnkronograf) på tak 10 m ö m. Före flyttningen 1964 satt vindmätaren något högre, 12 m ö m.
- Åmotsbruk 141, 60°58', 16°27', 145 m ö h
Stationen är sedan 1969 belägen i en dalgång, som är orienterad i SE-NW. Några höga träd kan ge lä vid W vind. Före 1969 låg stationen i småkuperad terräng, läget var skyddat framför allt för vindar från sektorn N-E.
Vindstyrka uppskattas, vindfana på hög mast sedan 1969. Stationen är synoptisk sedan 1965.

- Ölands norra udde 13, 57°22', 17°06', 4 m ö h
Stationen är belägen vid fyrplatsen på en mindre holme i Grankullavikens inlopp på Ölands nordspets.
Vindmätare (veckokronograf) 1,5 m över fyrkupolen, ca 39 m ö h. Placeringen av anemometern anses medföra att för låga vindhastigheter observeras vid S vindar.
- Ölands södra grund 11, 56°04', 16°41'
Fyrkasun drygt 20 km SE om Ölands södra udde.
Vindmätare ca 45 m ö h.
- Ölands södra udde 12, 56°12', 16°24', 4 m ö h
Stationen ligger vid fyrplatsen ytterst på den låga, smala udden och har öppet hav åt alla håll utom mot NE. Vid stationen finns enstaka träd och byggnader, i övrigt är terrängen helt öppen.
Vindmätare (dygnskronograf) på fyren ca 45 m ö h
Under slutet av 60-talet infördes vindmätare på mast 10 m ö m placerad 50 m S om fyren.
- Överkalix-Svartbyn 163, 66°17', 22°51', 54 m ö h
Stationen är belägen i Kalixälvens dalgång, som är orienterad i N-S. Terrängen är relativt kraftigt kuperad på båda sidor av älven d v s mot E och W.
Stationen inrättades 1962.
- Örby 109, 57°29', 12°42', 95 m ö h
Stationen är belägen på en kulle omgiven av villor i kuperad och skogrik terräng.
Vindstyrka uppskattas.
Stationen är synoptisk sedan 1965.
- Örskär 18, 60°32', 18°23', 5 m ö h
Stationen är belägen på NW delen av ön.
Den närmaste omgivningen är öppen, i N och W finns hus, i SE skog på håll inåt ön.
Vindmätare (dygnskronograf) på fyren 45 m ö h.

R31:1975

Denna rapport hänför sig till forskningsprojekt 275 vid Statens institut för byggnadsforskning. Projektet har finansierats med anslag från Statens råd för byggnadsforskning. Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm
Grupp: produktion**

Pris: 17 kronor + moms