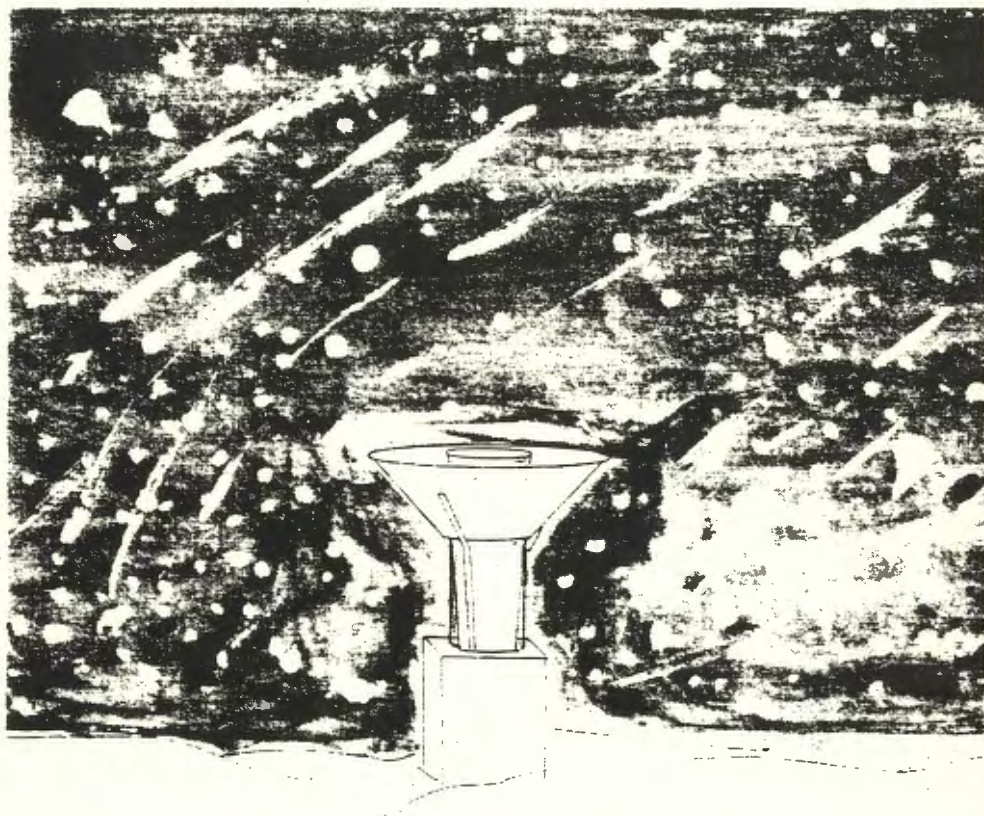




PRELIMINÄR HANDELEDNING FÖR KORREKTION AV NEDERBÖRDSMÄNGDER

Vid manuell uppmätning med SMHI-nederbördsmätare

PRELIMINÄR HANDEDNING FÖR
KORREKTION AV NEDERBÖRDSMÄNGDER

Vid manuell uppmätning med SMHI-nederbördsmätare

Bertil Eriksson
Bengt Carlsson
Bengt Dahlström

**PRELIMINÄR
HANDLEDNING FÖR KORREKTION AV NEDERBÖRDSMÄNGDER**

Version I 1988

Innehållsförteckning	Sid
Förord och sammanfattning	
1. Inledning	1
2. När krävs korrigerade nederbördsmängder?	2
3. Olika felkällor	2
4. Korrektionsmetoder	3
4.1 Enkel korrektionsmetod för stationer med begränsad information	4
4.1.1 Klassificering av mätplatsens vindexponering	4
4.1.2 Uppskattning av avdunstningsförluster	6
4.1.3 Uppskattning av våtförluster	6
4.1.4 Några exempel på beräkning av nederbörds-korrektion	7
4.1.4.1 Korrektion av långtidsmedelvärde	7
4.1.4.2 Korrektion av månads - årsvärde visst år	7
4.2 Korrektion av dygnsnederbörd för syn-optiska stationer	8
Figurer	9
Kartor	10
Referenser	12
Appendix	13

FÖRORD OCH SAMMANFATTNING

Det är ett känt faktum att den nederbörd som mäts i konventionella nederbördskärl i alla länder i genomsnitt visar för låga nederbördsvärden. Den främsta orsaken är vindens avlänkning av nederbördspartiklarnas banor kring nederbördsmätarna. Förlusterna sommartid är grovt räknat 2 - 15 % av den sanna nederbördsmängden och vintertid är motsvarande siffror grovt 5% - 50%. Nederbördsmätarnas vindexponering är av avgörande betydelse.

Detta innebär att det i regel är missvisande att direkt - utan korrektion - använda de mätdata som SMHI insamlat i olika tillämpningar. Den underskattning som dessa siffror representerar kan exempelvis innebära att vattenavledande anläggningar underdimensioneras, att vattenbalansmodeller arbetar med felaktiga indata och att depositionsberäkningar behäftas med systematiska fel.

Osäkerheten om vilken korrektion som skall appliceras på nederbördsdata är stor, särskilt vintertid. Emellertid pågår för närvarande ett samnordiskt projekt i Finland, där ett 5-årigt fältprojekt samordnats internationellt av världsmeteorologiska organisationen (WMO). Vid denna datainsamling insamlas och analyseras mätdata från samtliga i Norden ingående standardmätare för nederbörd. Dessutom insamlas även data med hjälp av några automatiska nederbördsgivare.

Det förslag till korrektion av de uppmätta nederbörds-kvantiteterna som här redovisas är byggt på hittills gjorda erfarenheter, men osäkerheten är betydande. På grund av det stora behovet av att applicera nederbörds-korrektioner har arbetsgruppen emellertid valt att nu ge ett grovt förslag över hur nederbörds-korrigerings kan ske. Allteftersom den finska datainsamlingen fortskrider blir underlaget för beräkning av korrektionernas storlek förbättrat. Det är därför arbetsgruppen intention att inom två år revidera och utvidga föreliggande rapport.

PRELIMINÄR HANDLEDNING FÖR KORREKTION AV NEDERBÖRDSMÄNGDER

1. Inledning

De nederbördsuppmätningar som utförs vid klimatstationer en gång per dygn (kl 07 MET) och vid de synoptiska stationerna två gånger per dygn (kl 07 och 18 MET) är systematiska underskattningar av den nederbörd som når marken. Detta var ett känt faktum bland meteorologer redan i slutet av 1800-talet, när alltfler nederbördsstationer upprättades. Men för användarna av nederbördsdata har detta faktum ej alltid framhållits. I publicerade meteorologiska årsböcker med nederbördsuppgifter informerades ej förrän på 1970-talet om att nederbördsmätningar är behäftade med systematiska fel. Även klimatkartor över nederbördsmängden publicerades utan att information gavs om underskattning av mängder förekommer. Hittills har uppmätta nederbördsdata lämnats ut till användare utan att ha informerats om mängdernas tillförlitlighet. Rutinmässig korrektion av nederbördsmängder har ännu ej införts vid de meteorologiska instituten i Norden. Det är först under senare år som kartor och tabeller med korrigerade nederbördssummor har publicerats.

Bland de som utnyttjar nederbördsmätningar har medvetenheten om mätfelen ökat, och det har utifrån ställts krav på SMHI att lämna och redogöra för de korrektionsmetoder som officiellt kan rekommenderas.

Orsaken till att nederbördsobservationer ännu inte rutinmässigt korrigeras och lämnas ut eller publiceras tillsammans med de rapporterade, är att det inte går att bestämma exakta storleken på korrektionerna. Dessa varierar mellan mätplatser, med årstiden och med instrumenttyp.

Många olika experiment har utförts i olika länder för att fastställa skillnaden mellan uppmätt och sann nederbördsmängd. En nordisk arbetsgrupp har sedan början av 1970-talet arbetat med att ge beskrivningar av generella metoder för korrigerings av punktmätningar av nederbördsmängd. 1986 utkom gruppens rapport "The Improvement of Point Precipitation Data on an Operational Basis".

Ett ambitiöst nordiskt projekt med fältmätningar av snö-nederbörd med olika mätartyper startade 1987 och skall fortsätta i ytterligare fyra år, (se appendix). Preliminära resultat från en vintersäsong föreligger. I avvaktan på att ytterligare mera säkra värden på mätfelen fastställs, måste de rekommendationer som förslås här, betraktas som en interimlösning och inte som någon slutlig bästa metod att fastställa felens storlek.

2. När krävs korrigerade nederbördsmängder?

Om man skall använda korrigerade eller okorrigerade nederbördssummor beror på tillämpningsområdet. Är frågeställningen att man endast vill veta hur stor nederbördsmängden var under en vecka, en månad eller år i förhållande till det normala är okorrigerad mängd jämfört med okorrigerat normalvärde fullt tillräckligt. Men i många sammanhang, främst hydrologiska, är det viktigt att känna den absoluta nederbördsmängden så exakt som möjligt. Som exempel kan nämnas flödesberäkningar, vattenbalansberäkningar, beräkning av effektiv nederbörd, dvs den mängd vatten som inte avdunstar (transpiration plus evaporation) samt depositionsberäkningar av olika slag.

3. Olika felkällor.

Man kan skilja på tre olika felkällor: observatörsfel, fel till följd av egenskaper hos nederbördsmätaren och fel förorsakade av meteorologiska faktor såsom hård, byig vind. De enda fel som åtgärdas är uppenbara fel som observatören begått, t ex utfört mätning men glömt att anteckna. Många observatörsfel är av den sorten och storleken att de ej kan upptäckas. Observatören kontrollerar t ex ej mätaren varje dag och små mängder missas av mindre noggranna observatörer. Ett annat fel kan vara att observatören ej ger sig tid till att låta alla regndroppar rinna ned i mätglaset, och den lilla mängd som blir kvar i mätaren kanske hinna avdunsta till nästa nederbördstillfälle. Andra fel som kan skyllas på ouppmärksamhet hos observatören kan vara att nederbördsmätaren till följd av tjälförskjutningar i marken börjar luta med mindre uppsamlingsyta till följd eller att träd i mätplatsernas närhet växer upp så att nederbörd kan hindras att komma i mätkärl. Ett annat relativt vanligt observatörsfel kan vara att tratten som hindrar avdunstning ej använts under den tid nederbörden faller som regn.

Det är tre typer av mätfel som man kan korrigera för och som denna rapport behandlar. Den viktigaste feltypen är den som förorsakas av vinden. Hade det varit möjligt att placera mätarna med uppsamlingsytan i nivå med marken skulle detta vindfel elimineras. Men när nederbörden faller som snö fungerar inte en sådan mätarplacering. Därför placeras nederbördsmätaren i Sverige med uppsamlingsytan 1.5 - 2 m över marken, i snötäckt områden ännu något högre. Vindfelets storlek beror instrumentellt främst på utformningen av vindskärmen. Meteorologiska faktorer är vindens hastighet och turbulens vid mätkärl, nederbördens intensitet, regndropparna storleksfördelning och arten av snöflingor. Vindfelet är det största och svåraste att bestämma. Vindförlusterna är av storleksordningen 2-15% för regn och 5-50% för snönederbörd.

rika

snö, is och is!

När vattnet i nederbördsräknaren hålls över i mätglaset fastnar en viss mängd på mätkärls insidor (adhesion). Tittar man i mätkärl efter ett tag finner man att vatten runnit ned i räkarens botten. Om mätkärl förvaras inomhus, vilket är det vanliga under vintern, då man hämtar in ena mätkärl och smälter snö och placerar ut det andra, hinner den mängd vatten som ej rann över i mätglaset avdunsta tills mätkärl placeras ut igen. Under sommaren, då uppmätningen sker utomhus hinner inte alltid den kvarvarande vattenmängden avdunsta innan nytt regn faller. Det är enkelt att genom vägning fastställs hur stor mängd vatten som fastnar i kärl vid omsorgsfullt gjorda tömningar. Se fig. 1. Vättningsförlusterna är av storleksordningen 0.1-0.5 mm per mättillfälle. Per år innebär detta 3-4% av årsnederbörden.

Det tredje mätfelet uppkommer av att en viss mängd vatten kan avdunsta innan uppmätning sker. Ett lock eller tratt med ett hål i mitten används för att minska avdunstningsförlusterna. Om inte tratten är isatt kan, beroende på molnighet, vind och luftfuktighet, avdunstningsförlusterna under 4-6 timmar uppgå till mellan 0.5 och 1.5 mm. När tratt används är avdunstningsförlusterna vid en lufttemperatur av 15-20°, svag vind, varierande molnmängd och en exponeringstid 4-6 timmar endast 0.1-0.2 mm. I extrema fall kan avdunstningsförlusterna vara större t ex i följande vädersituation. På fm står nederbördsräknaren solbelyst och absorberar värme, på em faller en kortvarig regnkur och därefter blir det soligt väder och uppmätning sker först följande morgon. Om tratt ej används är för SMHI-räkaren avdunstningsförlusterna fem gånger så stora som när tratt finns i mätkärl. Avdunstningsförlusternas storlek är grovt räknat 15 mm i södra Sverige och 10 mm i norra Sverige.

4. Korrektionsmetoder

Olika ambitionsnivåer måste väljas beroende på vilken information som finns tillgänglig och till vilket ändamål nederbördsinformation skall användas. För klimatstationer där det endast finns uppgifter om mängd och nederbördsslag måste en enkel korrektionsmetod tillgripas. För synoptiska stationer som rapporterar var tredje timme och ger vind, temperatur, fuktighet och molnighet kan mera sofistikerade metoder appliceras. Automatiska nederbördsstationer ger hög tidsuppläsning och i regel uppgifter om nederbördsintensitet, tid för nederbörd, temperatur, vind och fuktighet och lämnar information som möjliggör att avancerade, automatiska korrektionsmetoder kan användas. I denna rapport ges endast anvisningar rörande lämpliga korrektioner till nederbördsmängder manuellt uppmätta med SMHIs nederbördsräknare.

Korrektion av nederbördsmängder kan vara aktuellt för mängder ackumulerande över olika tidsperioder. Här behandlas endast korrektion av månads- årsmedelvärden (t ex 30-årsmedelvärden), och korrektion av månads- årssummor för enstaka år.

4.1 Enkel korrektionsmetod för stationer med begränsad information

Flertalet nederbördsrapporterande stationer rapporterar endast dygnsnederbördsmängd samt slag av nederbörd (snö, regn, snöblandat nederbörd, hagel). Därför måste en enkel korrektionsmetod användas.

4.1.1 Klassificering av mätplatsens vindexpansering

Det går inte att finna idealiska platser att placera nederbördsmätare. Allmänt kan sägas att de flesta svenska nederbördsstationer har ett otillräckligt vindskydd. Enligt en gällande rekommendation skall nederbördsmätare placeras på plan mark och runt mätaren i alla riktningar skall finnas vindskydd som når minst 20° över horisonten, men högst 45° . Knappast någon av de svenska mätplatserna för nederbörd uppfyller dessa krav. Varje mätplats vindexponering kan uppskattas med hjälp av beskrivningar av platsen. Speciellt värdefulla är s k fish-eye-foton som visar hur högt över horisonten föremål i omgivningen når. Från den topografiska kartan kan den allmänna skrovligheten runt mätplatsen bedömas. En indelning i vindexponeringsklasser kan därför göras, även om subjektivitet inte kan undvikas vid klassningen. Inflytandet av terräng och hinder, t ex byggnader i närheten av mätaren, kan vara olika för olika vindriktningar. Störst hänsyn vid fastställandet av vindexponeringsklass bör därför tas till de sektorer från vilka huvudparten av de nederbördsförande vindarna kommer. En indelning i sex klasser har bedömts vara lämplig och för varje klass har bestämts korrektionens storlek för flytande och fast nederbörd. Dessa procenttal har erhållits från olika fältmätningar, bl a från finska försöksfältet i Jokioinen. Se figur 2 där kurvan för snönederbördskorrektion erhållits från Jokioinenmätningarna, och kurvan för korrektion av regnnederbörd tagits från tabell 4.1.1 i ref 1 för det fall att nederbördsintensiteten är 0.5 mm/tim.

Klass 1 har ett så vindskyddat läge att i medeltal vindhastigheten på 10 m-nivån är mindre än 2 m/s vid nederbördstillfällena. Till klass 2 hänförs mätplatser där vindhastigheten på 10 m-nivån i genomsnitt är ca 2 m/s vid nederbördstillfällena. För klass 3 är motsvarande vindvärde ca $2\frac{1}{2}$ m/s, för klass 4 ca 3 m/s, för klass 5 ca 4 m/s och för högsta klassen större än eller lika med 5 m/s. Medianvärden för kuststationer ligger på ca 6 m/s, vid flygplatser ca 4 och inlandsstationer i skogsbygd ca 2 m/s. Om vindhastigheten är större vid nederbördstillfällena än i medeltal finns få undersökningar av, men detta torde vara fallet i samband med fronter och bynederbörd. I ref 2 finns en undersökning redovisad, där medelvinden vid snönederbörd och vid uppehållsväder redovisas för 11 stationer. Medelvindhastigheten under perioden 1978-83 var 0.8 m/s högre vid snöfall än vid uppehållsväder.

Tabell 1.

Indelning av nederbördsstationer i olika klasser beroende på vindmätarens vindexponering och genomsnittliga vindförhållanden på platsen.

Klass	Mätarens vindskydd	Medianvind 10 m ö m i medeltal m/s	Procentuell nbd- korrektion flytande fast	
1	Extremt skyddat läge, t ex liten glänta i skog. Vindskydd når minst 20° över horisonten i alla riktningar	<2	2	5
2	Läge mellan skogskyddad och slättbygd. Vindskydd når upp till 20° i minst 75% av horisonten	2	5	10
3	Relativt oskyddat läge med stora öppna fält i de flesta riktningarna	2.5	8	20
4	Oskyddat läge på slättbygd, endast enstaka träd och byggnader. Ej kalfjäll	3	11	30
5	Relativt oskyddat läge nära kust	4	14	40
6	Extremt oskyddat läge vid kust eller på kalfjäll	≥5	17	50

Antalet stationer som hamnar i klass 1 och 6 är ytterst få. De flesta tillhör kategorin 3 eller 4 och närmast klass 2 den vanligaste.

Procenttalen i tabell 1 har diskuterats ingående, och det finns delade meningar om de angivna värdena är de mest sannolika. Osäkerheten är svår att ange. Värdena för regn-nederbörd har tagits från tabell 4.1.1 i ref 1. och för en medelnederbördsintensitet av 0.5 mm i timmen. Procenttalen för snönederbörd baseras på snömätningar utförda i olika områden men främst från det finska försöksfältet i Jokio-nien. Enligt Jokioinenmätningarna (se ref. 3) skulle snö-

korrektionerna vara högre. Enligt figur 2, som är en utjämnad kurva, gäller följande:

vindhast.	kor %	vindhast.	kor %
2 m/s	18	4	48
2.5	24	5	64
3	33	> 5.5	100

Vid vindhastigheter över 4 m/s har i tabell 1 valts lägre värden än vad Jokioinen mätningarna visade. Man kan emellertid anta att antalet nerderbördstillfällen under en säsong har varit få med höga vindhastigheter, varför osäkerheten hos korrektionerna vid höga vindhastigheter är mycket stor. Försök har utförts i Sverige (se ref 2) där jämförelser gjorts mellan den mängd snö som kommer i SMHI-mätaren och den mängd som hamnar på plattor utlagda på marken eller ovanpå snötäcket. Enligt dessa mätningar skulle korrektionen för snöfall vara mindre än vad finska resultaten visar. Men metoden med att samla upp snön på plattor har stor osäkerhet vid höga vindhastigheter eftersom snön då till viss del blåser bort från plattorna. En jämförelse mellan snömätningar och mätningar med den norska nederbörds-mätaren visar för södra fjälltrakterna nedanför kalfjället (Höljes) på en korrektion på ca 40%, vilket stämmer ganska väl med procenttalen som ges i tabell 1. Vi har i avvaktan på att resultat från fler vintersäsonger föreligger från det finska försöksfältet bedömt att de finska mätningarna är de mest tillförlitliga.

4.1.2 Uppskattning av avdunstningsförluster

Avdunstningsförluster kan man räkna med under den tid dygnsmedeltemperaturen ligger över 5°, då temperaturer under dagtid mycket väl kan vara över +10°. Man bör räkna med i medeltal en avdunstning på 0.1 mm per nederbördsdygn då dygnsmedeltemperaturen ligger inom intervallet 5-10° och 0.2 då dygnsmedeltemperaturen är över 10°. Karta 1 visar när i medeltal dygnsmedeltemperaturen överstiger +5° och karta 2 när dygnsmedeltemperaturen understiger 5°. Karta 3 och 4 ger motsvarande datum för gränsen 10°. Har nederbörden fallit enbart under natten bör korrektioner 0.1 mm användas, men för klimatstationer finns oftast ej denna information.

4.1.3 Uppskattning av vätförluster

Storleken av vätförluster beror på dygnsnederbördens storlek och hur lång tid som förflyter innan nederbörd faller på nytt efter tömning. Vid grov uppskattning av vätförluster kan antas att i hälften av alla uppmätningar hinner den mängd vatten som fastnat på mätkärls innerväggar avdunsta. Under den tid nederbörden faller som snö och två mätkärl omväxlande används bör man räkna med att allt vatten som inte rann ner i mätglaset hinner avdunsta. Vätförlustens storlek bestäms från fig. 1.

4.1.4 Några exempel på beräkning av nederbördskorrektion

4.1.4.1 Korrektion av långtidsmedelvärde

Följande information finns tillgänglig:

Stationens vindexponeringsklass, månadsmedelvärden av nederbördsmängd och antal nederbördsdygn, andelen snö-nederbörd i procent av månadmängden. Mätning utförs en gång per dygn.

Station: Simonstorp, vindexponeringsklass 2.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Året
Nederbörd mm	42	31	31	35	40	49	70	71	59	55	59	50	591
Antal nederbördsdygn ≥ 0.1 mm	15	10	9	9	10	9	12	11	11	12	15	14	129
Andel snö %	60	70	50	30	10	0	0	0	0	10	20	60	30
Vind korr snö 10%	2.5	2.1	1.5	1.0	0.4	0	0	0	0	0.6	1.2	3.0	12
" regn 5%	0.8	0.5	0.7	1.2	1.8	2.5	3.5	3.6	3.0	2.5	2.3	1.0	23
Avdunstning	0	0	0	0.9	1.0	1.8	2.4	2.4	1.1	1.2	1.5	0	12
Vätförlust	3.0	2.0	1.8	0.9	1.0	1.0	1.4	1.4	1.4	1.3	1.5	2.8	20
Summa korr.	6.3	4.6	4.0	4.0	4.2	5.3	7.3	7.4	5.5	5.6	6.5	6.8	67 (11%)

Uppgifter om temperaturförhållanden hämtas från kartorna 1-4 eller närmaste ort med temperaturmätningar. Det har antagits att observatören under perioden dec - mars har använt växelvis två mätkärl. I antalet nederbördsdygn har ej medräknats de 50-60 fall per år då mängden är så liten att ej 0.1 mm droppar ned i mätglaset. Till årssumman bör därför läggas ytterligare 5 mm. Avdunstningsförlusterna kan vara fem gånger större om observatören försummat att sätta i avdunstningsskyddet, den sk tratten.

4.1.4.2 Korrektion av månads - årsvärden visst år

En kuststation som Kullen med mycket blåsigtt läge måste hänföras till klass 6, där korrektion för snönederbörd sätts lika med 50%, regnnederbörd 17%. Januari uppmättes 56.2 mm fördelat på 19 dygn med minst 0.1 och 8 dygn med obetydlig nederbörd. 15.6 mm var regn, och lika mycket var snönederbörd, resten, 25 mm, var blandad nederbörd.

Antalet uppmätningar med minst 0.1 mm var 28. En grov beräkning av förlusterna blir då om hälften av blandnederbörden räknas som regn och hälften som snö:

Vindförlust snö: $14.0 \text{ mm} = (15.6 + 12.5) \cdot 0.5$
 " regn: $4.8 = (15.6 + 12.5) \cdot 0.17$
 Avdunstning: 0
 Väförluster 28 tömningar: 5.6
 " ej mätbar 0.8
 Summa korrektion : 25.2 mm (45%)

Medelvindhastigheten denna månad var 8.5 m/s och enligt fig. 2 skulle vindkorrektionen varit större om kurvorna i figuren är rimliga.

Under juli samma år uppmättes 71.6 mm under 12 dygn med minst 0.1 mm och 9 dygn rapporterades obetydligt regn. 14 tömningar gjordes med mängd minst 0.1 mm. Dygnet medeltemperatur var över eller i närheten av 15° .

Grov beräkning av förluster

Vindfel $71.6 \times 0.17 = 12.2 \text{ mm}$
 Avdunstning $12 \times 0.2 = 2.4 \text{ mm}$

Vätförluster $\frac{14}{2} \times 0.25 = 1.8 \text{ mm}$

" tillägg $9 \times 0.1 = 0.9 \text{ mm}$

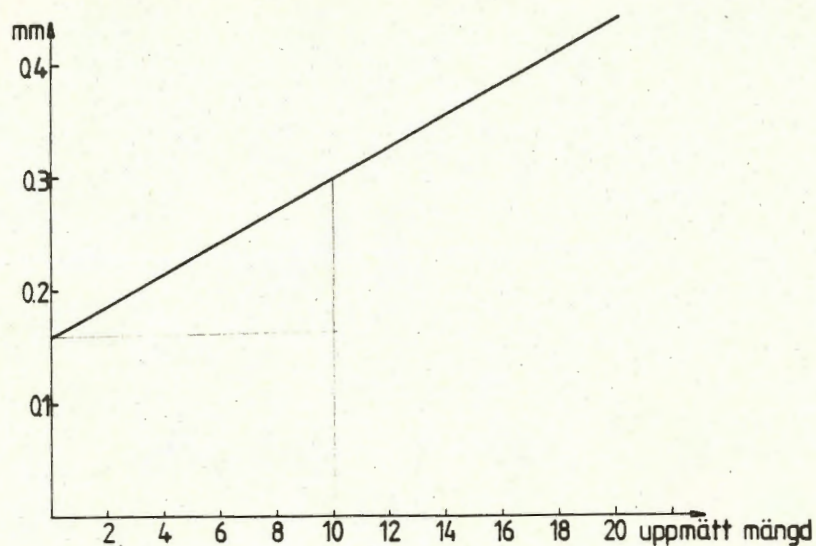
Summa = 17.3 (24%)

Medelvindhastigheten var 6.3 m/s varför en vindkorrektion på 17% för regnnederbörd är rimlig.

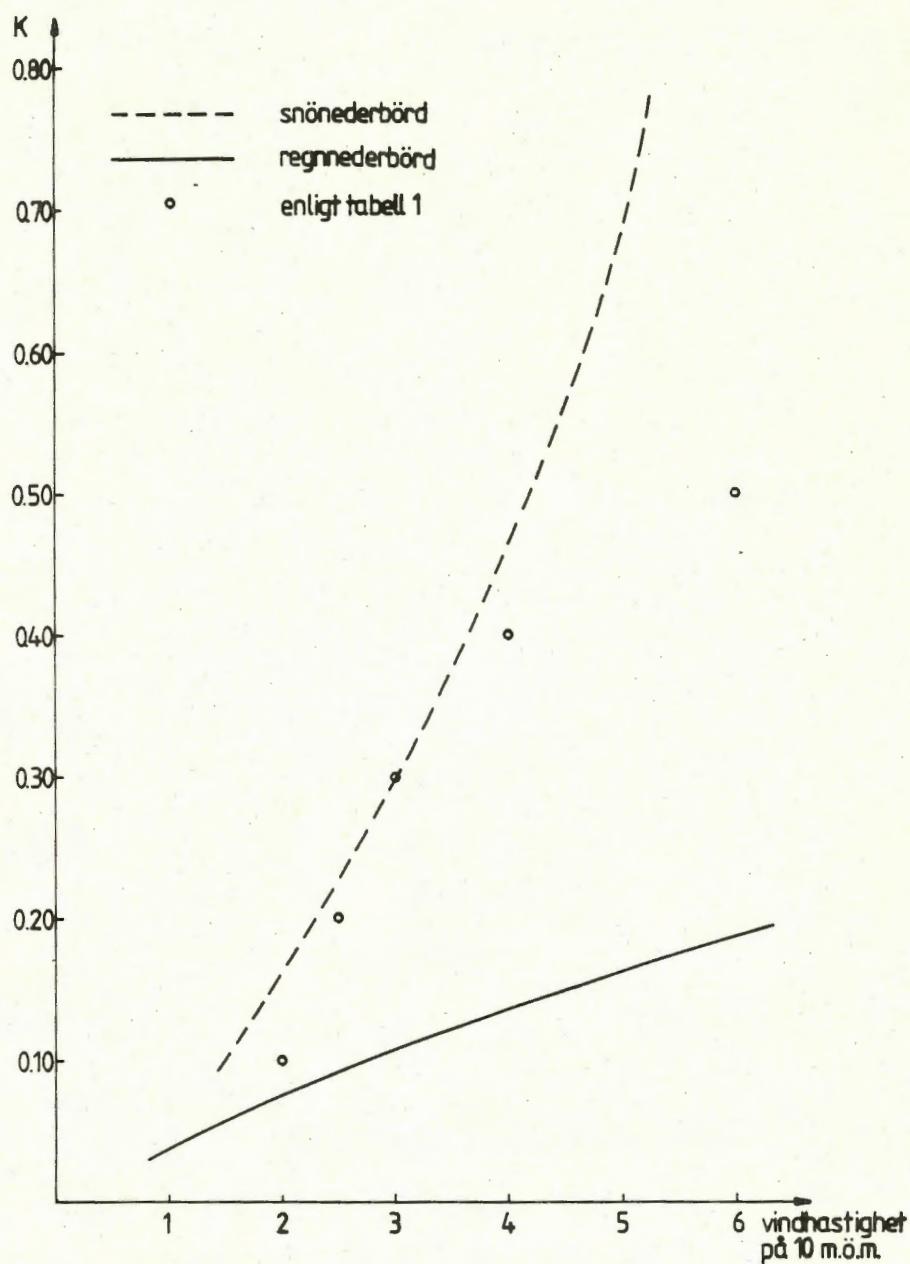
4.2 Korrektion av dygnsnederbörd för synoptiska stationer

Arbetsgruppen avvaktar med att ge förslag till korrektion av dygnsnederbörd från synoptiska stationer tills befintlig korrektionsmetodik har verifierats med observationsmaterial från det finska försöksfältet i Jokioinen.

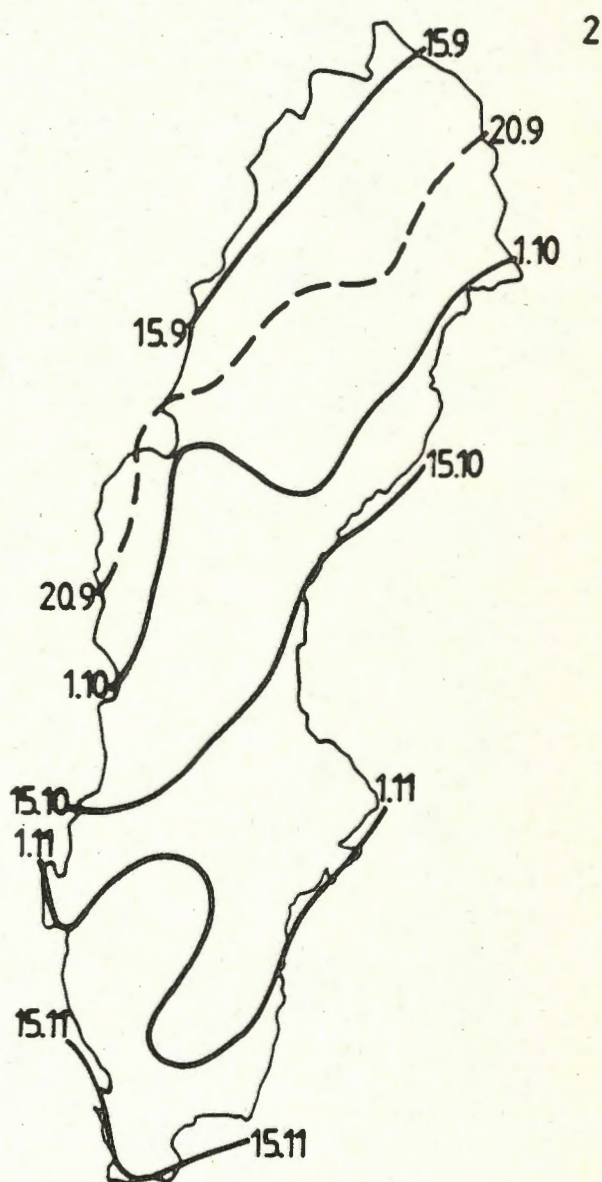
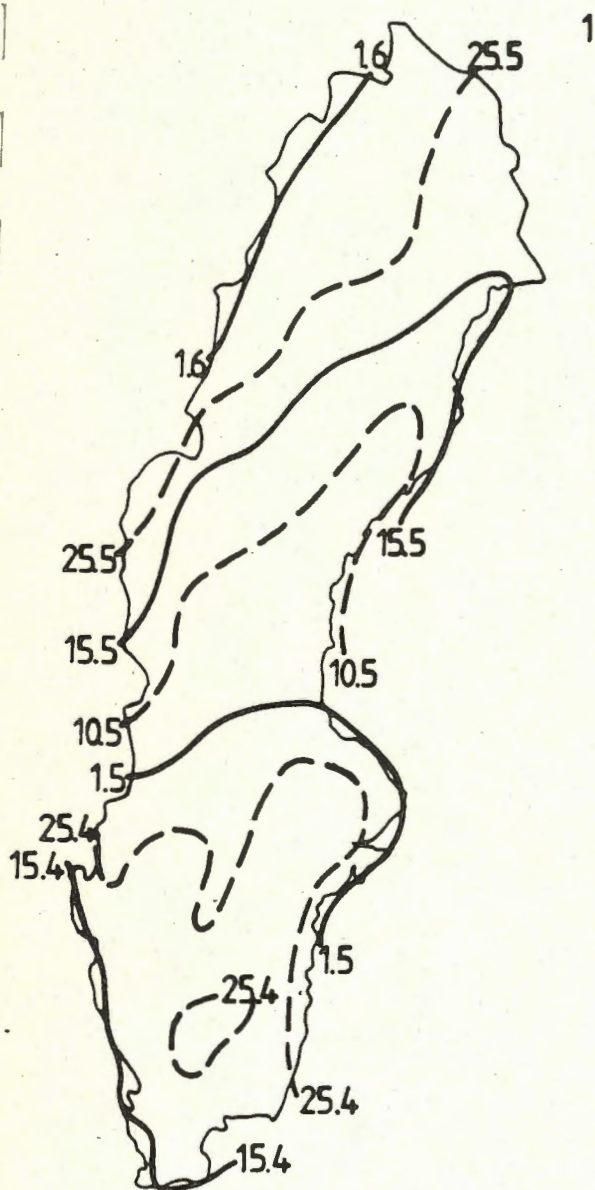
Med väderuppgifter var tredje timme från de synoptiska stationerna finns möjlighet att koppla nederbörds-korrektionens storlek direkt till vädervariablerna. Efter ytterligare en säsongs datainsamling av snöuppgifter från de finska försöksfältet finns tillräckligt underlag för att verifiera befintliga metoder för korrektion och nästa version av denna handbok beräknas kunna innehålla förslag till korrektionsmetodik för dagliga värden från de synoptiska stationerna.



Figur 1. Vättningsfelet per uppmätning med SMHI-metod

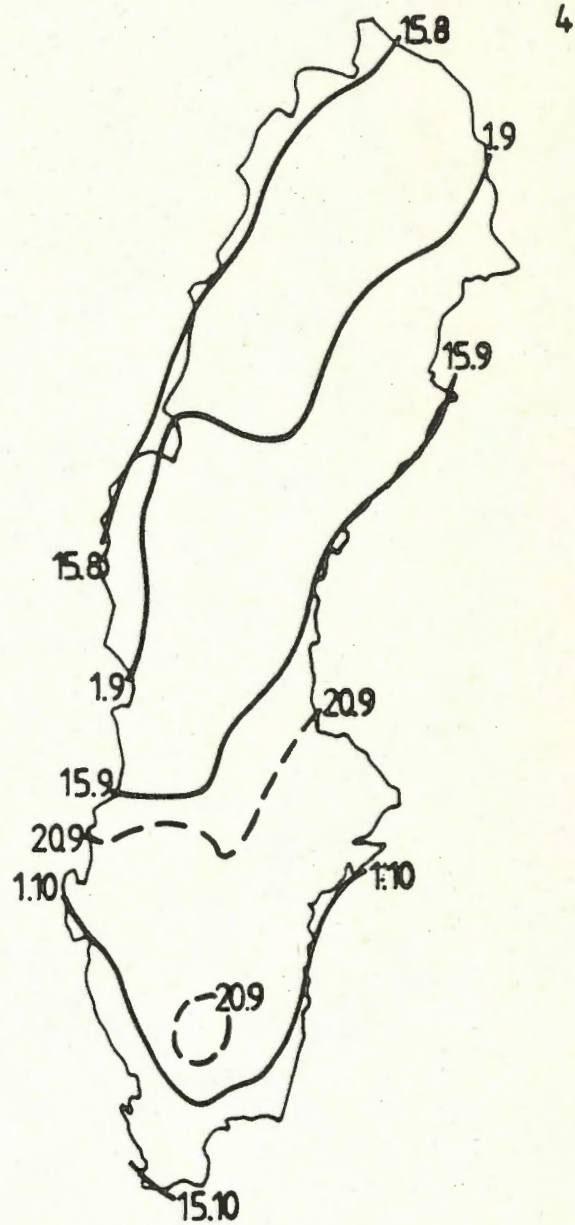
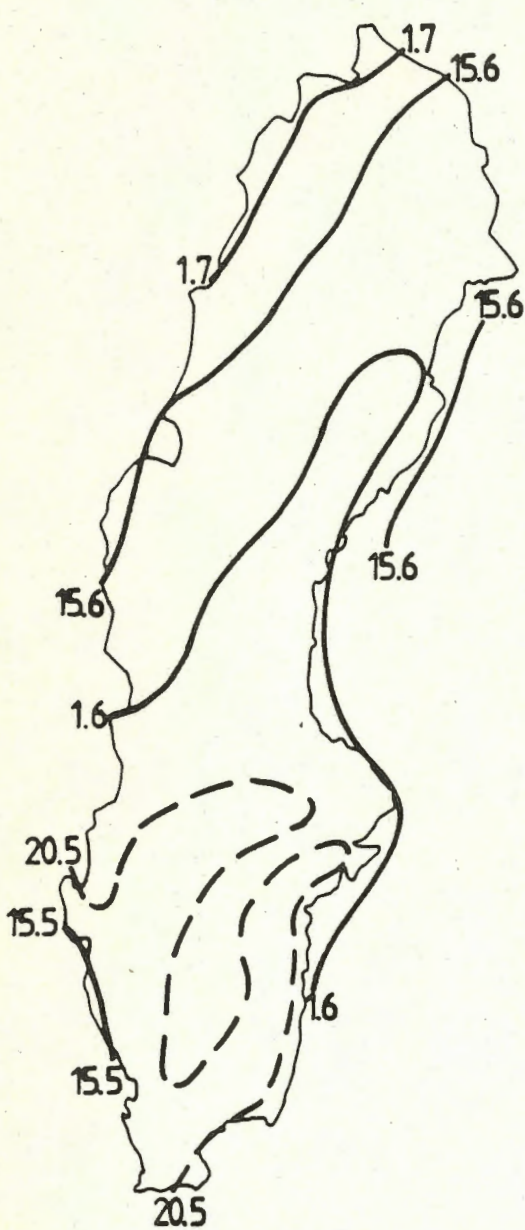


Figur 2. Korrektionsfaktor K för korrektion av nederbörds-mängder vid olika vindhastigheter
 $P_{\text{kor}} = P_{\text{mätt}} (1+k)$



Karta 1. Medeldatum då dygnsmedeltemperaturen överstiger $+5^{\circ}$.

Karta 2. Medeldatum då dygnsmedeltemperaturen understiger $+5^{\circ}$.



Karta 3. Medeldatum då dygnsmedeltemperaturen överstiger $+10^{\circ}$.

Karta 4. Medeldatum då dygnsmedeltemperaturen understiger $+10^{\circ}$.

Referenser:

1. Dahlström, B (Editor): The improvement of Point Precipitation Data on an operational Basis. NHP-Report nr 17 (1986).
2. Carlsson, B: Vindförluster vid mätning av snönederbörd med SMHI - nederbördsrätnaren. HO-rapport 25. Norrköping 1985.
3. Tammelin, B, Hyvonen, R: Analysis of Wind Fields and Wind Errors on the Jokioinen Comparison Field. PM Helsinki 1988.

APPENDIX

Fältförsöket i Jokioinen och några resultat därifrån.

Av figur 1 till detta appendix framgår vilka nederbörds-mätare som ingår i försöket och hur mätarna är placerade. Som referensmätare användes Tretyakovmätare placerad i ett s-k Valdaistaket. Man anser att detta vindsskydd ger de mest tillförlitliga snömätningar som kan åstadkommas.

Några resultat från en mätsäsong kan vara av intresse att referera.

Tre nederbördsbörds-mätare av den ryska typen Tretyakov med standardvindskärm används. Denna mätartyp fångar vid vindhastigheter över 2 m/s något mera snö än vad SMHI-mätaren gör. Trots att avståndet mellan de tre Tretyakovmätarna endast är 40-50 m erhålles något olika mängder i de tre kärlen. Medelskillnaden mellan de i vilka mest respektive minst snömängd fångades uppgick till 4% vid vindhastigheter mellan 4 och 5 m/s.

Ett annat exempel som visar hur svårt det är att mäta snönederbörds-mängder korrekt är följande. Den 7 februari 1988 var 10 min. medelvinden på 10 m över marken 7 m/s. SMHI-mätaren fångade 3.1 mm mot 5.2 i referensmätaren, dvs 60%. Korrektionens storlek i detta fall var 68%. Den 9 april samma år föll 1.2 mm i SMHI-mätaren vid en vindhastighet av 6 m/s men 3.1 mm i referensen, dvs SMHI-mätaren visade endast 39% av detta värde. I detta fall måste mängden i SMHI-mätaren ökas med 158% för att uppnå samma värde som i referensmätaren. Alltså kan den procentuella förlusten vara större vid en lägre än en högre vindhastighet beroende på luftens temperatur och/eller nederbördsintensitet.

De valda exemplen visar hur svårt det är att mäta sanna värden av snönederbörds-mängder och att fastställa de rätta korrektionerna för snönederbörd. Till följd av den stora spridningen ifråga om korrektionsstorlek mellan olika nederbördstillfällen krävs fler säsongers mätningar för att uppnå statistisk signifikans hos korrektionskoefficienter.

Ett sätt att uppnå bättre reda i korrektionsförfarandet kan vara att relatera korrektionerna till kvoten mellan fallhastigheten hos nederbörd och vindhastigheten i mät-nivån. På så sätt får man en naturlig separation mellan lätt snönederbörd (oftast låg fallhastighet) och kraftigare snöfall. I Jokioinen kan man misstänka en stor andel lätta snöfall som driver upp korrektionen väl högt.

Location of gauges in the Jokioinen precipitation comparison field

