

VTI notat 39-2003

Ersättningsmodell för vinterväghållning baserad på väderdata från VViS och MESAN, VädErsKombi

Författare	Staffan Möller
FoU-enhet	Drift och underhåll
Projektnummer	80558
Projektnamn	Väderbeskrivning/ersättningsmodell VädErsKombi för vinterväghållning
Uppdragsgivare	Vägverket

Förord

Det utvecklings- och programmeringsarbete som resulterat i en datoriserad ersättningsmodell för vinterväghållning baserad på väderdata från VViS och/eller s.k. MESAN-analyser från SMHI har dokumenterats på en mycket detaljerad nivå i VTI notat 38-2003.

Det finns också behov av en mera kortfattad beskrivning av beräkningsgången i ersättningsmodellen från utgångspunkten – rådata från VViS och/eller MESAN – till slutfasen – ersättningsunderlag i form av väderutfall.

Detta VTI notat, 39-2003, är en sådan kortfattad beskrivning av ersättningsmodellen för vinterväghållning.

Linköping augusti 2003

Staffan Möller
Projektledare

Innehållsförteckning		Sid
	Sammanfattning	5
1	Bakgrund	7
2	Allmänt	7
3	Väderbeskrivningar	7
4	Analys av vädersituationer på halvtimmesnivå	8
4.1	Definitioner av olika vädersituationer	8
5	Beräkning av vädersituationer på timnivå	10
5.1	Huvudregelns tillämpning	10
5.2	Regel för S, HS, HN, SR och R	10
6	Ersättningsmodell	11
6.1	Beräkningsordning	11
6.2	Avgränsning av vädertillfällen	11
6.3	Beräkning av väderutfall Särskilt väder 1 (SV1)	13
6.4	Beräkning av väderutfall Särskilt väder 2 (SV2)	13
6.5	Beräkning av väderutfall Snödrev (D)	13
6.6	Beräkning av väderutfall Snöfall (S)	14
6.7	Beräkning av väderutfall Halka (HN, HT, HR2, HR1 och HS)	14
6.8	Bortfall av mätdata	15
7	Referenser	16

Sammanfattning

En bra ersättningsmodell för att, utifrån vinterns karaktär, reglera kostnader för vinterväghållning mellan beställare och utförare kräver två väl fungerande delmodeller.

- En delmodell som beskriver vädret under vintersäsongen
- En delmodell som kopplar väderbeskrivningar till åtgärdsbehov/resursinsatser.

Grunden för väderbeskrivningar är rådata från enskilda stationer i Vägverkets system för vägväderinformation, VViS eller från s.k. MESAN-analyser från SMHI. VViS-stationerna genererar punktvärden, medan MESAN anger värden som medeltal över rutor som är 22 x 22 km stora.

Följande rådata används från VViS:

- Lufttemperatur
- Vägytans temperatur
- Daggpunktstemperatur
- Relativ luftfuktighet
- Nederbördstyp
- Nederbördsmängd
- Vindhastighet

Från MESAN fås i princip samma typer av uppgifter som från VViS, men med den viktiga skillnaden att vägytans temperatur saknas.

I detta notat beskrivs på översiktlig nivå hur ersättningsmodellen för vinterväghållning arbetar från utgångspunkten – rådata från VViS och/eller MESAN – till slutfasen – ersättningsunderlag i form av väderutfall. Följande händelsekedja visar beräkningsgången i stort.

**Rådata från VViS och/eller MESAN → vädersituation på halvtimmesnivå
→ vädersituation på timnivå → vädertillfälle → väderutfall**

Första delen av händelsekedjan, fram t.o.m. vädersituationer på timnivå, bildar väderbeskrivningsmodellen. Därefter vidtar kopplingen mellan väder och åtgärder.

1 Bakgrund

Det utvecklings- och programmeringsarbete som resulterat i en datoriserad ersättningsmodell för vinterväghållning baserad på väderdata från VViS, VädErs 2.03, har dokumenterats i två VTI notat [Möller 2001 och 2002]. Efter att modellen har varit i bruk under några år har det blivit aktuellt med en översyn. Utvecklingen av s.k. MESAN-analyser vid SMHI har också kommit så långt att resultat från dessa analyser kan vara ett alternativ/komplement till VViS-data.

En samlad översyn och komplettering av VädErs 2.03 har därför gjorts samtidigt som en del fel och brister har avhjälpats.

2 Allmänt

En bra ersättningsmodell för att, utifrån vinterns karaktär, reglera kostnader för vinterväghållning mellan beställare och utförare kräver två väl fungerande delmodeller.

- En delmodell som beskriver vädret under vintersäsongen
- En delmodell som kopplar väderbeskrivningar till åtgärdsbehov/resursinsatser.

I detta notat beskrivs på översiktlig nivå hur ersättningsmodellen för vinterväghållning arbetar från utgångspunkten – rådata från VViS och/eller MESAN – till slutfasen – ersättningsunderlag i form av väderutfall. Följande händelsekedja visar beräkningsgången i stort.

**Rådata från VViS och/eller MESAN → vädersituation på halvtimmesnivå
→ vädersituation på timnivå → vädertillfälle → väderutfall**

Första delen av händelsekedjan, fram t.o.m. vädersituationer på timnivå, bildar väderbeskrivningsmodellen. Därefter vidtar kopplingen mellan väder och åtgärder.

3 Väderbeskrivningar

Grunden för väderbeskrivningar är rådata från enskilda stationer i Vägverkets system för vägväderinformation, VViS, eller från MESAN-analyser som utförs av SMHI. VViS-stationerna genererar punktvärden, medan MESAN anger värden som medeltal över rutor som är 22 x 22 km stora. Sverige täcks av 960 sådana rutor.

Följande rådata används från VViS:

- Lufttemperatur
- Vägytans temperatur
- Daggpunktstemperatur
- Relativ luftfuktighet
- Nederbördstyp
- Nederbördsmängd
- Vindhastighet

Från MESAN fås i princip samma typer av uppgifter som från VViS, men med den viktiga skillnaden att vägytans temperatur saknas.

4 Analys av vädersituationer på halvtimmesnivå

När vädersituationer ska analyseras på halvtimmesnivå kontrolleras väderdata varje halvtimme mot definitionerna på var och en av nedanstående tio vädersituationer. En halvtimme kan klassas som mer än en vädersituation, t.ex. som både HN och HR1.

1. Särskilt väder 1, dvs. snödrev vid hög vindhastighet (SV1)
2. Snödrev (D)
3. Snöfall (S)
4. Halka på grund av regn eller snöblandat regn på kall vägbanan (HN)
5. Halka på grund av att fuktiga/våta vägbanor fryser till (HT)
6. Halka på grund av kraftig rimfrostutfällning (HR2)
7. Halka på grund av måttlig rimfrostutfällning (HR1)
8. Halka på grund av litet snöfall (HS)
9. Snöblandat regn (SR)
10. Regn (R)

4.1 Definitioner av olika vädersituationer

Särskilt väder 1 (SV1)

SV1 definieras som att vindhastigheten ska uppgå till minst V_{SV1} m/s samtidigt som drevbenägen snö förekommer. Värdet på V_{SV1} , som avser ett medelvärde över 10 eller 30 minuter beroende på om MESAN- eller VViS-data används, bestäms av varje region.

Drevbenägen snö förekommer om **alla** nedanstående villkor är uppfyllda.

1. Snöfall har förekommit under de senaste 14 dyggen räknat från den halvtimme då vindhastigheten uppgår till minst V_{SV1} m/s. Snömängden ska uppgå till minst 2,0 cm i fast form räknat under en 24-timmarsperiod.
2. **Under** sista snöfall med minst 2,0 cm snömängd har lufttemperaturen, räknat som halvtimmesvärden, varit högre än $+0,5^{\circ}\text{C}$ högst 6 gånger (3 timmar sammanlagt, inte nödvändigtvis i följd).
3. **Efter** sista snöfall med minst 2,0 cm snömängd har regn eller snöblandat regn, räknat som halvtimmesangivelser, förekommit högst 3 gånger (1½ timme sammanlagt, inte nödvändigtvis i följd).
4. **Efter** sista snöfall med minst 2,0 cm snömängd har lufttemperaturen, räknat som halvtimmesvärden, varit högre än $+0,5^{\circ}\text{C}$ högst 12 gånger (6 timmar sammanlagt, inte nödvändigtvis i följd).

Snödrev (D)

Snödrev definieras som att vindhastigheten ska uppgå till minst V_D men högst V_{SV1} m/s samtidigt som drevbenägen snö förekommer. Värdet på V_D , som avser ett medelvärde över 10 eller 30 minuter beroende på om MESAN- eller VViS-data används, bestäms av varje region. Drevbenägen snö definieras på samma sätt som för SV1.

Snöfall (S)

Vädersituation snöfall innebär att nederbördstyp snö förekommer.

Halka på grund av regn eller snöblandat regn på kall vägbana (HN)

Denna vädersituation uppstår om följande villkor är uppfyllda.

1. Regn eller snöblandat regn faller
2. Vägytans temperatur är lägre än +1,0°C.

Halka på grund av att fuktiga/våta vägbanor fryser till (HT)

Denna vädersituation uppstår om följande villkor är uppfyllda.

Huvudregel:

1. Vägytans temperatur sjunker under +1,0°C
2. Under de 12 halvtimmar som föregår den halvtimme då vägytans temperatur sjunker under +1,0°C har det förekommit regn, snöblandat regn eller litet snöfall minst en gång eller kondensering minst två gånger.

Tilläggsregel:

1. Om inget väderutfall fås enligt huvudregeln samtidigt som upptorkning inte skett under alla 12 halvtimmarna utvidgas undersökningsperioden till 24 halvtimmar
2. För denna period kontrolleras om regn, snöblandat regn eller litet snöfall förekommit minst en gång eller kondensering minst två gånger
3. Om detta inträffat – innan upptorkning skett under sammanlagt 12 halvtimmar, räknat från den halvtimme då vägytans temperatur sjunker under +1,0°C – fås ett väderutfall av typ HT.

Halka på grund av kraftig rimfrostutfällning (HR2)

Denna vädersituation uppstår om följande villkor är uppfyllda.

1. Vägytans temperatur är minst 2,0°C lägre än daggpunktstemperaturen
2. Vägytans temperatur är lägre än +1,0°C.

Halka på grund av måttlig rimfrostutfällning (HR1)

Denna vädersituation uppstår om följande villkor är uppfyllda.

1. Vägytans temperatur är minst 0,5°C lägre än daggpunktstemperaturen
2. Vägytans temperatur är lägre än +1,0°C.

Halka på grund av litet snöfall (HS)

Denna vädersituation uppstår om följande villkor är uppfyllda.

1. Under en snöfallsperiod som är högst 4 timmar lång uppgår snömängden till mellan 0,01 och 0,30 cm
2. Under de timmar inom snöfallsperioden då snöfall förekommer är vägytans temperatur, räknat som timvärden, lägre än +1,0°C och högre än -10,0°C.

Snöblandat regn (SR)

Vädersituation snöblandat regn innebär att nederbördstyp snöblandat regn förekommer oberoende av intensitet.

Regn (R)

Vädersituation regn innebär att nederbördstyp regn förekommer oberoende av intensitet.

5 Beräkning av vädersituationer på timnivå

Huvudregeln är att en viss vädersituation på timnivå faller ut om denna vädersituation förekommer under två på varandra följande halvtimmar. Huvudregeln gäller för alla vädersituationer utom snöfall (S), halka på grund av litet snöfall (HS), halka på grund av regn eller snöblandat regn på kall vägbanan (HN), snöblandat regn (SR) och regn (R).

Om mer än en vädersituation faller ut på timnivå används följande prioriteringsordning mellan vädersituationerna.

1. Särskilt väder 1 (SV1)
2. Snödrev (D)
3. Snöfall (S)
4. Halka på grund av litet snöfall (HS)
5. Halka på grund av regn eller snöblandat regn på kall vägbanan (HN)
6. Halka på grund av att fuktiga/våta vägbanor fryser till (HT)
7. Halka på grund av kraftig rimfrostutfällning (HR2)
8. Halka på grund av måttlig rimfrostutfällning (HR1)
9. Snöblandat regn (SR)
10. Regn (R)

5.1 Huvudregelns tillämpning

Utgångspunkten är vädersituationen för en starthalvtimme, t.ex. halvtimmesklockslaget 19.30. Vädersituationerna för de omgivande heltimmesklockslagen 19.00 och 20.00 tas fram. Om **samma** vädersituation finns för halvtimmesklockslaget och för minst ett av heltimmesklockslagen så tilldelas timme 19 denna vädersituation.

5.2 Regel för S, HS, HN, SR och R

För att vädersituation snöfall (S), snöblandat regn (SR) och regn (R) ska genereras på timnivå krävs **bara** att nederbörd förekommer under **den ena** av timmens två halvtimmar. Även för halka på grund av litet snöfall (HS) och halka på grund av regn eller snöblandat regn på kall vägbanan (HN) räcker det med nederbörd under en av timmens halvtimmar under förutsättning att temperaturkraven är uppfyllda.

Skälet till dessa undantag från huvudregeln är dels att snömängd och varaktighet inte ska reduceras vid snöfall, dels att nederbördstyperna snöblandat regn och regn ska behandlas på samma sätt som snö. Beträffande halktypen HN bedöms en halvtimme med nederbörd som tillräckligt för att motivera ett utfall på timnivå.

6 Ersättningsmodell

Utgångspunkten för beräkningar av s.k. väderutfall – som grund för ersättning – är de väderbeskrivningar på timnivå som tas fram inom ett driftområde för varje VViS-station eller MESAN-ruta eller kombination av VViS-station och MESAN-ruta. Beräkningar av väderutfall görs för en station/ruta/kombination i taget och sammanfattas sedan för hela driftområdet. I detta steg görs den konkreta kopplingen mellan väder och behovet av åtgärder. Det måste påpekas att **ett** väderutfall inte är samma sak som att **en** åtgärd ska utföras, t.ex. en saltning av A-vägarna eller en ploggrunda.

Första steget i beräkningen av ersättningsunderlag är att sammanföra vädersituationerna på timnivå till längre vädertillfällen. Ett vädertillfälle är exempelvis ett snöfall som pågår nästan varje timme mellan kl. 04 och 18. Ett annat exempel på vädertillfälle är en rimfrosthalka som uppträder från kl. 10 och 6 timmar framåt.

För att vissa vädertillfällen ska resultera i ersättning krävs det att vädret pågår under ett antal timmar, dvs. har en viss minsta varaktighet. En enstaka timme med snödrev räcker inte för att det ska klassas som ersättningsberättigat snödrev. Kravet kan i stället vara att snödrevet ska pågå minst 4 timmar i följd inom det avgränsade vädertillfället. **Andra steget** i beräkningen av ersättningsunderlag blir därför att testa varaktigheten. Detta är aktuellt för vädersituationerna Särskilt väder 1 (SV1), Särskilt väder 2 (SV2) och snödrev (D). Vädersituationen SV2, som inte är nämnd tidigare, definieras och kommenteras nedan i avsnitt 6.4.

Det tredje steget för att beräkna ersättningsunderlag är vanligtvis att sönderdela vädertillfällena i väderutfall som är det mått som anges i ersättningsunderlaget.

Följande metod används när beräkning av ersättningsunderlag genomförs.

6.1 Beräkningsordning

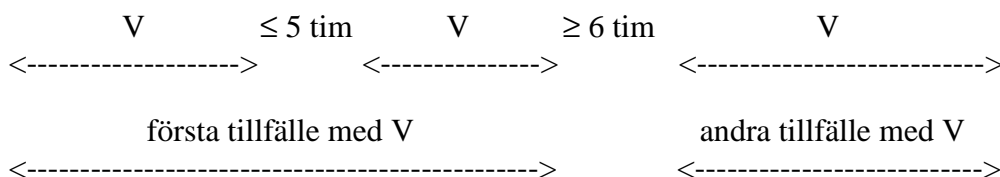
Ersättningsunderlaget beräknas i följande prioritetsordning.

1. Särskilt väder 1 (SV1)
2. Särskilt väder 2 (SV2)
3. Snödrev (D)
4. Snöfall (S)
5. Halkor av alla typer (HN, HT, HR2, HR1 och HS)

6.2 Avgränsning av vädertillfällen

Följande metod för avgränsning av vädertillfällen används för alla vädersituationer utom SV2.

Den första timmen under beräkningsperioden med den aktuella vädersituationen, generellt kallad V, identifieras. Den sista timmen under detta första tillfälle med V identifieras. Denna är funnen när det finns ett uppehåll till nästa timme med V på minst 6 timmar. På samma sätt avgränsas de följande vädertillfällena med V under beräkningsperioden, se figur 1 nedan.



Figur 1 Avgränsning av vädertillfällen med vädersituation V.

Se nedanstående exempel på avgränsning av ett snöfall som registrerats i tre olika VViS-stationer: 307, 312 och 320 i driftområde Östhammar.

Driftområde Östhammar

Station	Väder	Timme																							Mängd (mm)		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		23	
307	Vädersituation													S	S		S	S	S	S	S	S	S	S			
307	Snömängd (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,2	0	3,5	4,8	5,8	8,5	5,8	8,8	9,9	8,2	5,8	61,8	
312	Vädersituation													S			S	S	S	S	S	S	S	S			
312	Snömängd (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	1,0	1,6	4,8	4,8	9,0	7,1	5,9	6,6	41,2	
320	Vädersituation															S	S	S	S	S	S	S	S	S			
320	Snömängd (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,1	0	1,3	4,0	5,6	7,1	5,1	2,4	3,5	9,8	9,7	50,6	
307	Vädersituation	S	S	S	S	S	S	S							S	S	S	S	S	S				S	S		
307	Snömängd (mm)	5,0	4,6	5,5	5,9	6,0	3,8	0,6	0	0	0	0	0	0	0,3	0,8	1,6	0,2	0,2	1,5	0	0	0	1,4	2,4	39,8	
312	Vädersituation	S	S	S	S	S	S	S							S	S	S	S	S	S	S	S		S	S		
312	Snömängd (mm)	5,0	3,1	3,4	4,2	2,3	6,1	2,3	0	0	0	0	0	0	0,2	0,6	1,1	0,8	0,5	0,3	0,8	0,2	0	0,4	1,0	32,3	
320	Vädersituation	S	S	S	S	S	S	S							S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
320	Snömängd (mm)	6,6	9,5	5,8	7,8	9,8	5,6	1,5	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	1,2	0,5	1,7	0,5	1,4	2,8	0	0	0,3	2,4	58,4
307	Vädersituation	S						S	S	S					S	S	S										
307	Snömängd (mm)	1,1	0	0	0	0	0	0,4	1,5	2,1	0	0	0	0,7	0,3	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,3
312	Vädersituation	S	S					S	S	S	S					S											
312	Snömängd (mm)	1,0	0,3	0	0	0	0	1,0	0,8	1,6	0,3	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,2
320	Vädersituation	S				S	S	S	S	S						S	S										
320	Snömängd (mm)	1,0	0	0	0,5	0	0,2	0,8	1,1	2,1	0,2	0	0	0	0	1,0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7

I station 307 delas snöfallet upp i två vädertillfällen. Det första börjar dygn 1, timme 12 och slutar dygn 2, timme 06. Det andra börjar dygn 2, timme 13 och slutar dygn 3, timme 14. Anledningen till uppdelningen är att det finns uppehåll i snöfallet på 6 timmar under dygn 2.

I station 312 delas snöfallet upp i precis samma vädertillfällen som i station 307. Anledningen är densamma.

I station 320 blir snöfallet ett enda vädertillfälle som börjar dygn 1, timme 13 och slutar dygn 3, timme 15. Anledningen till att ingen uppdelning görs är att det längsta uppehållet i det snöfall som registreras i station 320 är 5 timmar.

6.3 Beräkning av väderutfall Särskilt väder 1 (SV1)

1. Alla timmar med vädersituation SV1 under den aktuella beräkningsperioden avgränsas till vädertillfällena, SV1-tillfällena, enligt metoden i figur 1, avsnitt 9.2.
2. Varaktigheten hos varje avgränsat SV1-tillfälle testas på följande sätt. Om SV1 förekommer $\geq T_{SV1}$ timmar i följd någon gång under det avgränsade vädertillfället så klassas detta vädertillfälle som ersättningsberättigat SV1. I annat fall betraktas vädertillfället bara som enstaka timmar med SV1. Värdet på T_{SV1} bestäms av varje region.
3. De SV1-tillfällena som uppfyller varaktighetskravet redovisas under rubriken "Särskilt väder" på flik Ersättningsunderlag i resultatredovisningen. Där anges start- och sluttidpunkt, varaktighet och typ för varje sådant vädertillfälle.
4. Under tiden som ett SV1-tillfälle pågår och T_{SV1} efter timmar därefter beräknas inga väderutfall av typ snödrev, snöfall och halka eftersom ersättningen för SV1-tillfället plus efterföljande T_{SV1} efter timmar går före. Om däremot fler SV1- eller SV2-tillfällena förekommer inom T_{SV1} efter timmar efter att ett SV1-tillfälle tagit slut, så förlängs sluttidpunkten. Värdet på T_{SV1} efter bestäms av varje region.

6.4 Beräkning av väderutfall Särskilt väder 2 (SV2)

Särskilt väder 2 innebär ett kraftigt snöfall och definieras som att snöintensiteten minst ska uppgå till ett visst antal cm/tim i genomsnitt under minst en viss period.

1. Vädertillfällena av typ SV2 avgränsas och varaktigheten testas med hjälp av en särskild rutin. Avgränsningen görs så att snöintensiteten uppgår till minst I_{SV2} cm/tim i genomsnitt under minst T_{SV2} timmar. SV2-tillfällena redovisas under rubriken "Särskilt väder" på flik Ersättningsunderlag i resultatredovisningen. Där anges start- och sluttidpunkt, varaktighet och typ för varje sådant vädertillfälle. Värdena på I_{SV2} och T_{SV2} bestäms av varje region.
2. Under tiden som ett SV2-tillfälle pågår och T_{SV2} efter timmar därefter beräknas inga väderutfall av typ snödrev, snöfall och halka eftersom ersättningen för SV2-tillfället plus efterföljande T_{SV2} efter timmar går före. Om däremot fler SV2- eller SV1-tillfällena förekommer inom T_{SV2} efter timmar efter att ett SV2-tillfälle tagit slut, så förlängs sluttidpunkten. Värdet på T_{SV2} efter bestäms av varje region.

6.5 Beräkning av väderutfall Snödrev (D)

1. Alla timmar med vädersituation D under den aktuella beräkningsperioden avgränsas till vädertillfällena, D-tillfällena, enligt metoden i figur 1, avsnitt 9.2.
2. Varaktigheten hos varje avgränsat D-tillfälle testas på följande sätt. Om D förekommer $\geq T_D$ timmar i följd någon gång under det avgränsade vädertillfället så klassas detta vädertillfälle som ersättningsberättigat snödrev. I annat fall betraktas vädertillfället bara som enstaka timmar med D. Värdet på T_D bestäms av varje region. Eftersom SV1 är en kraftigare form av snödrev så räknas t.ex. även en 6-timmarskombination av typen D, D, D, SV1, SV1, D som ersättningsberättigat snödrev, förutsatt att T_D är 6 timmar.
3. Varje D-tillfälle som uppfyller varaktighetskravet delas in i 4-timmarsintervall. Det sista intervallet slutar där D-tillfället slutar och blir därmed mellan 1 och 4 timmar långt. Snömängden beräknas för varje intervall. De intervall som både har en snömängd $\leq 0,3$ cm och saknar D- eller SV1-timmar plockas bort. Kvarvarande intervall, väderutfall, redovisas i fyra snömängdsklasser under rubriken "Snödrev" på flik Ersättningsunderlag i resultatredovisningen.

Snömängderna d (cm) redovisas i följande fyra klasser.

Klass	snömängd
0	$0,0 \leq d \leq 0,3$
1	$0,3 < d \leq 1,0$
2	$1,0 < d \leq 2,5$
3	$2,5 < d$.

6.6 Beräkning av väderutfall Snöfall (S)

1. Alla timmar med vädersituation S under den aktuella beräkningsperioden avgränsas till vädertillfällena, S -tillfällena, enligt metoden i figur 1, avsnitt 9.2.
2. Varje S -tillfälle delas in i 4-timmarsintervall. Det sista intervallet slutar där S -tillfället slutar och blir därmed mellan 1 och 4 timmar långt. Snömängden beräknas för varje intervall. De intervall som har en snömängd $\leq 0,3$ cm plockas bort. Kvarvarande intervall, väderutfall, redovisas i tre snömängdsklasser under rubriken "Snöfall" på flik Ersättningsunderlag i resultatredovisningen.

Snömängderna d (cm) redovisas i följande tre klasser.

Klass	snömängd
1	$0,3 < d \leq 1,0$
2	$1,0 < d \leq 2,5$
3	$2,5 < d$.

6.7 Beräkning av väderutfall Halka (HN, HT, HR2, HR1 och HS)

1. Under tiden som vädertillfällena snödrev och snöfall pågår samt upp till 6 timmar efter att sådant vädertillfälle tagit slut beräknas inga väderutfall med halka. Inte heller under pågående $SV1$ - eller $SV2$ -tillfällena och upp till T_{SV1} efter respektive T_{SV2} efter timmar därefter provas några väderutfall med halka. Det bör tilläggas att om ett eller flera intervall (1–4 timmar långa) i slutet av ett S -tillfälle har plockats bort, pga. att snömängden är $\leq 0,3$ cm, så ändras också S -tillfallets slut. S -tillfallets slut blir då den sista S -timmen i det sist medtagna intervallet. För kvarvarande perioder görs följande tester.
2. Vid avgränsning av vädertillfällena med halka likställs de fem typerna av halka, dvs. HN, HT, HR2, HR1 och HS.
3. Alla timmar med vädersituation HN, HT, HR2, HR1 eller HS under den aktuella beräkningsperioden avgränsas till vädertillfällena, halktillfällena, enligt metoden i figur 1, avsnitt 9.2.
4. Till varje halktyp knyts en längd på väderutfallet, T_{HN} , T_{HT} , T_{HR2} , T_{HR1} respektive T_{HS} timmar. Väderutfallets längder, som bestäms av varje region, kan variera under vintersäsongen.
5. I det först avgränsade halktillfället identifieras halktypen under den första timmen (generellt kallad H1). Väderutfallets längd för denna halktyp är T_{H1} timmar. Ett intervall på T_{H1} timmar läggs ut fr.o.m. den första halktimmen. En provning görs av om någon halktyp finns inom intervallet som har kortare längd än T_{H1} timmar. Om ingen sådan halktyp finns har ett väderutfall med halka av typ H1 hittats. Väderutfallet redovisas under rubriken "Halka av typ H1" på flik Ersättningsunderlag i resultatredovisningen.

6. I annat fall kortas intervallet med en timme i taget och nya prövningar görs tills ingen halktyp finns inom intervallet som har kortare längd än intervallets längd. Då har ett väderutfall hittats av den halktyp som har kortast tid inom intervallet (generellt kallad H2). Väderutfallet redovisas under rubriken "Halka av typ H2" på flik Ersättningsunderlag i resultatredovisningen.
7. Halktypen under den timme med halka som följer närmast efter väderutfall H1 eller H2 enligt ovan identifieras och steg 5 och 6 upprepas tills det först avgränsade halktillfället är avklarat. Därefter behandlas nästa halktillfälle på samma sätt.

6.8 Bortfall av mätdata

Bortfall innebär att data saknas för en eller flera av variablerna lufttemperatur, vägtemperatur, relativ luftfuktighet, daggpunktstemperatur, nederbördstyp, nederbördsmängd och vindhastighet. Det finns tre typer av bortfall.

1. Den första typen är kortvarig och innebär att en VViS-station har bortfall under högst 4 halvtimmar i följd eller att en MESAN-ruta har bortfall under 1 timme eller 2 timmar i följd. Då **kopieras** den saknade informationen, t.ex. nederbördstyp och nederbördsmängd, från det sista giltiga mätvärdet. Att sådan kopiering gjorts redovisas inte.
2. Den andra typen av bortfall är längre än 2 timmar i följd. Då **ersätts** bortfallet med information från reservstationer/reservrutor från första bortfallshalvtimmen. Ersättningsdata kan t.ex. vara lufttemperatur. Att denna typ av ersättningsdata har använts redovisas på flikarna Vädersituation och Vädersituation (utökad) genom att berörda timmar markeras med röd, understruken fetstil. På fliken Bortfall preciseras användning av ersättningsdata ytterligare genom att man tillsammans med första och sista tidpunkt för ersättningsdata anger vilken ordinarie VViS-station/MESAN-ruta som ersatts av vilken reserv. Dessutom anges vilken typ av data som har ersatts.
3. Vid den tredje typen av bortfall har även reservstationerna/reservrutorna fallit bort, dvs. någon typ av väderdata saknas helt och hållet. Då redovisas bortfallet som x-markering på flikarna Vädersituation och Vädersituation (utökad).

Följande koder används:

- xN vid bortfall i mängd eller typ av nederbörd
- xT vid bortfall i lufttemperatur, vägtemperatur eller daggpunktstemperatur
- xV vid bortfall i vindhastighet
- X vid bortfall i alla typer av väderdata

Av fliken Bortfall framgår första och sista tidpunkt för perioder med totalt bortfall tillsammans med en angivelse av att nederbördsdata, temperaturdata eller vinddata saknas.

7 Referenser

- Möller, S: **Beräkningsmodell i VädErs, version 2.03. Detaljerad beskrivning med kommentarer.** VTI notat 57-2001. Statens väg- och transportforskningsinstitut. Linköping. 2001.
- Möller, S: **Ersättningsmodell för vinterväghållning baserad på väderdata från VViS.** VTI notat 30-2002. Statens väg- och transportforskningsinstitut. Linköping. 2002.
- Möller, S: **Beräkningsmodell i VädErsKombi, version 1.00. Detaljerad beskrivning med kommentarer.** VTI notat 38-2003. Statens väg- och transportforskningsinstitut. Linköping. 2003.