

VTI notat 38-2003

Beräkningsmodell i VädErsKombi, version 1.00

Detaljerad beskrivning med kommentarer

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

Förord

Denna dokumentation har genomförts i samråd med Vägverkets två projektledare Carl-Henrik Ulegård, Marknadsavdelningen, och Dan Eriksson, Drift- och miljösektionen.

Dokumentationen har efter datorprogrammet döpts till ”Beräkningsmodell i VädErsKombi, version 1.00. Detaljerad beskrivning med kommentarer”.

En kortfattad beskrivning av beräkningsmodellen, utan exempel, förklaringar och kommentarer, kommer att ges ut som VTI notat 39-2003 ”Ersättningsmodell för vinterväghållning baserad på väderdata från VViS och MESAN, VädErsKombi”.

Synpunkter på och kommentarer till rapportkonceptet har lämnats av Carl-Gustaf Wallman och Gudrun Öberg, VTI.

Ett stort tack till er alla och speciellt till Carl-Gustaf Wallman som även denna gång har gjort ett mycket gediget granskningsarbete.

Linköping augusti 2003

Staffan Möller
Projektledare

Innehållsförteckning		Sid
Sammanfattning		5
1	Bakgrund	7
2	Allmänt	7
3	Väderbeskrivningar	7
4	Beräkningsperiod och tidsangivelser	8
5	Mätdata från VViS och MESAN	8
6	Bestämning av vädersituationer på halvtimmesnivå	11
7	Analys av vädersituationer på halvtimmesnivå	13
7.1	Definitioner av olika vädersituationer	13
8	Beräkning av vädersituationer på timnivå	20
8.1	Huvudregelns tillämpning	22
8.2	Regel för S, HS, HN, SR och R	25
9	Ersättningsmodell	26
9.1	Beräkningsordning	28
9.2	Avgränsning av vädertillfällen	28
9.3	Beräkning av väderutfall Särskilt väder 1 (SV1)	30
9.4	Beräkning av väderutfall Särskilt väder 2 (SV2)	31
9.5	Beräkning av väderutfall Snödrev (D)	34
9.6	Beräkning av väderutfall Snöfall (S)	36
9.7	Beräkning av väderutfall Halka (HN, HT, HR2, HR1 och HS)	38
9.8	Beräkning av blandade väderutfall, några exempel	42
9.9	Bortfall av mätdata	47
10	Referenser	48

Bilaga 1 Beräkningsmodell för drevbenägen snö

Sammanfattning

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.

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 MESAN-analyser. 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.

Detta notat beskriver i detalj hur programmet VädErsKombi, version 1.00, 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.

Detta notat redovisar i detalj hur programmet VädErsKombi, version 1.00, 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-analyserna fås i princip samma typer av uppgifter som från VViS, men med några viktiga skillnader, se vidare kapitel 5.

4 Beräkningsperiod och tidsangivelser

Innan beräkningar av vädersituationer och ersättningsunderlag påbörjas läser programmet in väderdata under 14 dagar före beställd starttid. Skälet är att kunna kontrollera om drevbenägen snö finns.

I VViS samlas mätdata normalt in två gånger per timme; en gång strax efter heltimmesklockslaget, t.ex. 07.10 och en gång strax efter halvtimmesklockslaget, t.ex. 07.40. Huvudparten av datainsamlingen görs under första kvarten efter hel- eller halvtimmesklockslagen.

I VädErsKombi standardiseras insamlingstidpunkterna till heltimmesklockslag, t.ex. 07.00, för data insamlade mellan 7.00 och 07.29 och halvtimmesklockslag, t.ex. 07.30, för data som samlats in mellan kl. 07.30 och 07.59.

MESAN-analyserna ger mätdata varje heltimme.

Tidsangivelser i utdata från VädErsKombi anges enligt följande exempel. Timmarna under ett dygn numreras från 0 till 23. Timme 07 omfattar kl. 07.00–07.59, dvs. de två klockslagen 07.00 och 07.30 enligt ovan. Klockan t anger en **tidpunkt** medan timme t avser en **tidsperiod** på en timme. Sambandet mellan tidpunkter och tidsperioder visas nedan.

Kl.	t	$t+1$	$t+2$	$t+3$	$t+4$	$t+5$
Timme	t	$t+1$	$t+2$	$t+3$	$t+4$	

5 Mätdata från VViS och MESAN

VViS-data för lufttemperatur, vägytetemperatur, dagpunktstemperatur och relativ luftfuktighet avser ett momentanvärde under 30 sekunder före insamlingstidpunkten. Medelvind (30) avser medelvindhastigheten under de senaste 30 minuterna före insamlingstidpunkten. Nederbördsmängd avser summerad nederbördsmängd under de senaste 30 minuterna före insamlingstidpunkten.

Något schematiserat, dvs. med en tidsförskjutning på i i genomsnitt mindre än en kvarts timme, betyder de mätdata som anges från VViS för t.ex. halvtimmesklockslaget 07.30 följande.

- Temperaturer och relativ luftfuktighet: momentanvärden kl. 07.30
- Medelvind (30): medelvindhastighet för perioden 07.00–07.30
- Nederbördsmängd: summerad nederbördsmängd för perioden 07.00–07.30.

Förutom mätdata från VViS kan väderdata från MESAN-analys användas. MESAN, som är en modell som utvecklats av SMHI, kan beskrivas på följande sätt.

MESAN står för MESoskalig ANalys, vilket i korthet innebär analys av olika meteorologiska parametrar på en nivå som gör att väderfenomen med en rumslig upplösning på ungefär 5–50 km kan beskrivas. Analysen sker på ett rutnät som är utlagt över det område som skall analyseras. Rutnätet utgörs av s.k. MESAN-rutor som är 22 x 22 km stora. Den del av Sverige som utgörs av land täcks av 960 sådana rutor.

Syftet med analysen är att ta tillvara och foga samman alla tänkbara meteorologiska observationer i en konsistent databas. Varje slag av information får en

vikt som är beroende av dess kvalitet. Analysen ger även värden på olika väderparametrar i områden där traditionella observationer saknas.

De observationssystem som används är följande.

- Manuella synoptiska observationer från ca 30 platser
Frekvens: En gång i timmen eller var tredje timme, de flesta var tredje timme
- Observationer på alla flygplatser, ca 30 st
Frekvens: En gång i timmen när flygplatsen är öppen
- Automatiska stationer, ca 150 st
Frekvens: En gång i timmen
- VViS-stationer, ca 700 st
Frekvens: En gång i timmen
- Klimatstationer, 50–60 st
Frekvens: Två gånger per dygn, kl. 07 och 19 svensk lokaltid när klockan visar vintertid
- Väderradarinformation från alla nordiska radarstationer, 24 st
Frekvens: En gång i timmen.

MESAN-analysen körs en gång per timme dygnet runt. Enbart observationer som är gjorda i anslutning till analysstidpunkten kommer med. Eftersom observationer från flygplatser och i viss mån manuella synoptiska observationer varierar i antal under dygnet, det är fler observationer dagtid än på natten, finns också mer data bakom MESAN-analyserna under dagen än på natten.

Ett 15-tal parametrar analyseras och de som kan användas för väderbeskrivningar i VädErsKombi är följande. (Alla värden avser ett **medelvärde** för en MESAN-ruta på nivån **heltimme**. Med analysstidpunkt menas samma klockslag som anges för MESAN-datafilen).

1. Lufttemperatur vid analysstidpunkten, mätt på 2 meters höjd.
2. Daggpunktstemperatur vid analysstidpunkten, mätt på 2 meters höjd.
3. Relativ luftfuktighet vid analysstidpunkten, mätt på 2 meters höjd.
4. Nederbördsmängd summerad under en timme fram till analysstidpunkten.
För snö anges mängden i fast form, dvs. som snödjup och för regn i flytande form.
5. Nederbördstyp under en timme fram till analysstidpunkten. Det finns tre typer av nederbörd: regn, snö samt en blandning av regn och snö.
6. Vindhastighet som medelvärde under 10 minuter i anslutning till analysstidpunkten, mätt på 10 meters höjd.

Från MESAN-analysen fås alltså i princip samma typer av uppgifter som från VViS, men med följande skillnader.

1. Vägytans temperatur saknas. Detta innebär att ingen av de vädersituationer som är kopplade till halka kan beräknas om enbart MESAN-data används.
2. Nederbördstypen snöblandat regn anges på ett sådant sätt att 1 timme med snöblandat regn ersätts av ½ timme med snö och ½ timme med regn.
3. Vid beräkning av snömängder görs en särskild vindkorrektur. Kraftig vind medför nämligen att snön blåser förbi nederbördsräknaren. Denna vindkorrektur ökar snömängderna med i genomsnitt 30 %.
4. Vindhastighet mäts som medelvärde under 10 minuter och på 10 meters höjd.

Omräkningen från snöblandat regn till snö plus regn i MESAN går till på följande sätt.

I MESAN-data finns bl.a. kolumnerna **Ned_typ**, **Ned_maengd** och **Ned_maengd_smaelt**.

- **Ned_typ** betyder nederbördstyp. Fyra koder finns:
 - 1 = ingen nederbörd
 - 2 = regn
 - 4 = snö
 - 6 = både regn och snö
- **Ned_maengd** betyder summerad snömängd i fast form under 1 timme, dvs. mätt som snödjup. Sorten är mm.
- **Ned_maengd_smaelt** betyder summerad nederbörd under 1 timme. Sorten är mm smält form, dvs. alla typer av nederbörd mäts som om de vore vatten.

För en 5-timmarsperiod kan MESAN-data exempelvis se ut på följande sätt.

Klockslag (timme)	Ned_typ (kod)	Ned_maengd (mm)	Ned_maengd_smaelt (mm)
10	4	6,5	0,7
11	6	9,0	1,5
12	6	6,0	0,4
13	2	0,0	1,0
14	1	0,0	0,0

Dessa fem timangivelser ska tolkas på följande sätt.

Timme 10

Det har fallit 6,5 mm snö.

Timme 11

Under denna timme har både regn och snö fallit. Snömängden är 9,0 mm.

Som schablon för översättning mellan snö och vatten använder vi faktorn 10, dvs. 1 mm regn motsvarar 10 mm snö. Vår schablon anger då att snömängden 9,0 mm motsvarar 0,9 mm regn.

Totala nederbördsmängden, dvs. regn + snö, är 1,5 mm i smält form. Då blir regnmängden: $1,5 - 0,9 = 0,6$ mm.

Sammanfattningsvis: Under timme 11 har det kommit 9,0 mm snö och 0,6 mm regn.

Timme 12

Under denna timme har både regn och snö fallit. Snömängden är 6,0 mm.

Enligt vår schablon för översättning mellan snö och vatten motsvarar denna snömängd 0,6 mm regn.

Totala nederbörds mängden, dvs. regn + snö, är 0,4 mm i smält form. Då blir regnmängden: $0,4 - 0,6 = -0,2$ mm. Eftersom regnmängder inte kan vara negativa sätts regnmängden till 0,0 mm.

Sammanfattningsvis: Under timme 12 har det kommit 6,0 mm snö.

Timme 13

Det har fallit 1,0 mm regn.

Timme 14

Det är uppehållsväder.

6 Bestämning av vädersituationer på halvtimmesnivå

Det programpaket i VädErs 2.03 som används för att beräkna vädersituationer på timnivå utgår från data på halvtimmesnivå. Undantaget är beräkning av Särskilt väder 2 som görs på timnivå direkt. Efter att på halvtimmesnivå ha testat ett antal definitioner på olika vädersituationer redovisas en fullständig beskrivning av vädersituationer på timnivå.

Det vore mycket fördelaktigt om det hittills använda programpaketet för att beräkna vädersituationer, utan modifiering, kunde appliceras på MESAN-data. Detta kräver emellertid att data från MESAN-analyserna, som redovisas på timnivå, omformas till halvtimmesnivå.

Följande enkla metod används för att omforma MESAN-data från timnivå till halvtimmesnivå.

- Halvtimmesvärden för lufttemperatur, daggpunktstemperatur, relativ luftfuktighet och vindhastighet interpoleras fram med hjälp av omgivande heltimmesvärden
- Halvtimmesvärden för nederbörds mängd beräknas genom att mängden för heltimme fördelas med halva mängden på var och en av halvtimmarna. Nederbördstypen för heltimme gäller båda halvtimmarna.

Eftersom den nederbörd som redovisas t.ex. heltimmen kl. 08.00 har fallit mellan kl. 07.00 och 07.59 blir hälften av nederbörden hänförd till halvtimmen 07.30 och hälften till halvtimmen 08.00.

Se nedanstående beskrivning.

MESAN-data på timnivå

Klockslag	07.00	08.00	09.00
Temperatur	-1,2 °C	-1,8 °C	-2,3 °C
Nederbördstyp	uppehåll	snö	snö
Nederbördsmängd	---	1,2 cm	0,9 cm

Omformade MESAN-data på halvtimmesnivå

Klockslag	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00
Temperatur	-1,2 °C	-1,5 °C	-1,8 °C	-2,0 °C	-2,3 °C
Nederbördstyp	uppehåll	snö	Snö	snö	snö
Nederbördsmängd	---	0,6 cm	0,6 cm	0,45 cm	0,45 cm

När olika vädersituationer ska bestämmas på halvtimmesnivå kontrolleras antingen enskilda mätdata, t.ex. förekomst av snönederbörd eller kombinationer av mätdata, t.ex. vägytans temperatur jämfört med daggpunktstemperaturen.

Ibland ska data av momentankaraktär kombineras med medelvärden eller summerade data. Vid exempelvis vädersituationen HN (regn eller snöblandat regn på kall vägyta) kan temperatur och nederbörd kombineras på åtminstone tre olika sätt. Se exempel nedan.

Klockslag	07.00	07.30	08.00	08.30
Temperatur	x	x	x	x
	(momentan)	(momentan)	(momentan)	(momentan)
Nederbördsmängd	-----> -----> ----->			
	(summerad)	(summerad)	(summerad)	

1. Temperaturen kl. 08.00 kombineras med nederbördsmängd kl. 08.00
2. Temperaturen kl. 07.30 kombineras med nederbördsmängd kl. 08.00
3. Medeltalet av temperaturerna kl. 07.30 och kl. 08.00 kombineras med nederbördsmängd kl. 08.00.

- Metod 1 innebär att temperaturen **i slutet** av den period då nederbörden faller (07.30–08.00) är avgörande för utfall
- Metod 2 innebär att temperaturen **i början** av den period då nederbörden faller är avgörande för utfall
- Metod 3 innebär att temperaturen **i medeltal under** den period då nederbörden faller är avgörande för utfall.

För enskilda halvtimmar kan metoderna ge olika utfall men över en längre period bör utfallet bli detsamma. Det går inte att påstå att en av metoderna är rätt

och de andra felaktiga i exemplet ovan. Det handlar i stället om hur man väljer att definiera utfallet.

Utgångspunkten för att definiera olika vädersituationer på halvtimmesnivå i VädErsKombi är motsvarande definitioner i VädErs 2.03. Det innebär som regel att mätdata kombineras för samma halvtimme, dvs. enligt metod 1 ovan. Undantag från regeln har endast gjorts om logiska fel eller oklarheter/ofullständigheter funnits i definitionerna i VädErs 2.03. **Sådana ändringar påpekas särskilt.**

7 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 vägbana (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).

7.1 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).

Kommentar 1

Avsikten med formuleringen ”SV1 definieras som att vindhastigheten ska uppgå till minst V_{SV1} m/s samtidigt som drevbenägen snö förekommer” är att drevbenägen snö ska finnas i tillräcklig mängd när vindgränsen testas.

Detta innebär att om mängden drevbenägen snö uppgår till minst 2,0 cm t.ex. klockslaget X.00 så ska test av vindhastigheten göras klockslagen X.30, (X+1).00, (X+1).30 osv. Förfarandet innebär ett undantag från regeln i kapitel 6, där det sägs att mätdata för samma halvtimme kombineras.

Detta test är ändrat jämfört med VädErs 2.03 där mätdata för samma halvtimme kombineras.

Kommentar 2

I villkor 3 anges att regn eller snöblandat regn har förekommit högst 3 gånger. Formuleringen innebär att ingen hänsyn tas till hur mycket nederbörd som kommit. Mängderna får vara hur små som helst, även 0,0 mm, vilket betyder att mängden inte är mätbar. Skälet till att inga minimikrav ställs på nederbörds-mängderna är dels att den mängd som anges i VViS för snöblandat regn är högst osäker, dels att regn och snöblandat regn ska behandlas lika.

I rådata från VViS, från 1995 eller senare, anges nederbördstyp regn med koderna 2 och 3 och nederbördstyp snöblandat regn med kod 6.

Den detaljerade beräkningsmodellen för att testa om drevbenägen snö förekommer är relativt omfattande och redovisas i bilaga 1.

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.

Kommentar

Beträffande snöfall krävs att mätbara mängder förekommer, dvs. minst 0,1 mm.

I rådata från VViS, från 1995 eller senare samt i MESAN anges nederbördstyp snö med kod 4.

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 $+1,0^{\circ}\text{C}$.

Kommentar

I första villkoret anges att regn eller snöblandat regn faller. Formuleringen innebär att ingen hänsyn tas till vilken mängd nederbörd som kommit. Se även kommentar 2 till SV1.

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 $+1,0^{\circ}\text{C}$
2. Under de 12 halvtimmar som föregår den halvtimme då vägytans temperatur sjunker under $+1,0^{\circ}\text{C}$ har det förekommit regn, snöblandat regn eller litet snöfall minst en gång eller kondensering minst två gånger.

Tillägsregel

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 $+1,0^{\circ}\text{C}$ – fås ett väderutfall av typ HT.

Kommentar 1

Definitionen på HT är nu helt omarbetad och mer differentierad än i VädErs 2.03. Se tre exempel på kommande sidor.

Kommentar 2

Att vägytans temperatur under en halvtimme ”sjunker under $+1,0^{\circ}\text{C}$ ” betyder att under halvtimmen före är temperaturen $\geq +1,0^{\circ}\text{C}$ och under aktuell halvtimme $< +1,0^{\circ}\text{C}$.

Ingen hänsyn tas till vilken mängd regn och snöblandat regn som kommit, se kommentar till SV1.

Kommentar 3

Kopplat till test av denna halktyp finns en särskild procedur som skapar en andra halvtimme med utfall omedelbart efter den första, dvs. två halvtimmar i följd. I verkligheten kan utfallet, tillfrysningen, bara förekomma under en halvtimme, eftersom vägytans temperatur inte kan sjunka under $+1,0^{\circ}\text{C}$ under två på varandra följande halvtimmar. Förutsättningen för att den särskilda proceduren ska initieras är att vägytans temperatur ligger under $+1,0^{\circ}\text{C}$ även under andra halvtimmen.

Kommentar 4

Med kondensering avses att dagpunktstemperaturen ska vara minst $0,5^{\circ}\text{C}$ **högre** än vägytans temperatur.

Med upptorkning avses att dagpunktstemperaturen ska vara minst $0,5^{\circ}\text{C}$ **lägre** än vägytans temperatur.

Att upptorkning inte skett betyder att skillnaden mellan dagpunktstemperatur och vägytans temperatur ska vara **högst** $0,4^{\circ}\text{C}$.

Exempel 1

Tabellen nedan visar temperaturer för vägyta, daggpunkt och luft samt nederbördstyp som hämtats från en VViS-station på halvtimmesnivå. I den högra kolumnen anges om kondensering, upptorkning eller ej upptorkning skett under respektive halvtimme.

Klockslag	Temperatur			Nederbördstyp	Kondensering (K) Upptorkning (U) Ej Upptorkning (Ej U)
	vägyta	daggpunkt	luft		
11.31	1,9	1,6	4,2	1	Ej U
12.01	1,9	1,6	4,2	1	Ej U
12.33	2,0	1,6	4,3	1	Ej U
13.01	2,2	1,6	4,3	1	U
13.31	2,1	1,6	4,4	1	U
14.02	2,1	1,5	4,3	1	U
14.31	1,9	1,5	4,2	1	Ej U
15.01	1,9	1,4	4,2	1	U
15.31	1,4	1,4	3,7	1	Ej U
16.01	1,6	1,4	3,9	1	Ej U
16.31	1,2	1,3	3,1	1	Ej U
17.01	1,4	1,2	2,7	1	Ej U
17.31	1,0	1,3	2,0	6	Ej U
18.01	1,0	1,3	1,8	6	Ej U
18.31	1,4	1,2	1,9	1	Ej U
19.04	1,3	1,3	2,8	1	Ej U
19.31	1,1	1,4	3,4	1	Ej U
20.01	1,2	1,4	3,7	1	Ej U
20.31	1,0	1,2	3,7	1	Ej U
21.01	1,0	1,3	3,6	1	Ej U
21.34	1,5	1,3	4,0	1	Ej U
22.01	1,7	1,7	3,8	1	Ej U
22.31	1,6	1,8	3,7	1	Ej U
23.01	1,6	1,8	3,7	1	Ej U
23.32	0,7	1,6	3,2	1	

Beskrivning av HT-test

Test görs enligt huvudregeln med följande resultat:

1. Vägytans temperatur sjunker under +1,0°C under halvtimme 23.30.
2. Snöblandat regn har förekommit två gånger under de 12 halvtimmarna 23.00 t.o.m. 17.30.

Utfall: Utfall av HT fås enligt huvudregeln för halvtimme 23.30.

Eftersom det blivit utfall enligt huvudregeln testas inte tillägsregeln.

Exempel 2

Tabellen nedan visar temperaturer för vägyta, daggpunkt och luft samt nederbördstyp som hämtats från en VViS-station på halvtimmesnivå. I den högra kolumnen anges om kondensering, upptorkning eller ej upptorkning skett under respektive halvtimme.

Klockslag	Temperatur			Nederbördstyp	Kondensering (K) Upptorkning (U) Ej Upptorkning (Ej U)
	vägyta	daggpunkt	luft		
15.01	0,0	1,6	3,1	1	K
15.31	0,3	1,7	3,2	1	K
16.01	1,0	1,7	3,4	1	K
16.31	1,6	1,9	3,7	1	Ej U
17.01	1,9	2,1	3,9	1	Ej U
17.31	2,3	2,3	4,3	1	Ej U
18.01	2,6	2,3	4,6	1	Ej U
18.31	2,5	2,1	4,9	1	Ej U
19.04	2,5	2,0	5,1	1	U
19.31	2,4	1,7	4,8	1	U
20.01	2,7	1,6	4,8	1	U
20.31	2,8	1,6	4,8	1	U
21.01	2,4	1,8	4,6	1	U
21.34	1,9	1,6	4,2	1	Ej U
22.01	1,9	1,6	4,2	1	Ej U
22.31	2,0	1,6	4,3	1	Ej U
23.01	2,2	1,6	4,3	1	U
23.31	2,1	1,6	4,4	1	U
00.01	2,1	1,5	4,3	1	U
00.34	1,9	1,5	4,2	1	Ej U
01.01	1,9	1,4	4,2	1	U
01.31	1,4	1,4	3,7	1	Ej U
02.01	1,6	1,4	3,9	1	Ej U
02.34	1,2	1,3	3,7	1	Ej U
03.01	0,8	1,3	3,5	1	

Beskrivning av HT-test

Test görs enligt huvudregeln med följande resultat:

1. Vägytans temperatur sjunker under +1,0°C under halvtimme 03.00.
2. Varken regn, snöblandat regn, litet snöfall eller kondensering har förekommit under någon av de 12 halvtimmarna 02.30 t.o.m. 21.00.

Utfall: Inget utfall av HT fås enligt huvudregeln.

Då testas tillägsregeln med följande resultat:

1. Upptorkning har bara skett under 5 av de 12 halvtimmarna 02.30 t.o.m. 21.00. Då förlängs undersökningsperioden t.o.m. halvtimme 15.00.
2. Kondensering har förekommit under halvtimmarna 16.00, 15.30 och 15.00.
3. Upptorkning har bara skett under 9 halvtimmar räknat fr.o.m. halvtimme 02.30 t.o.m. halvtimme 16.30.

Utfall: Utfall av HT fås enligt tillägsregeln för halvtimme 03.00.

Exempel 3

Tabellen nedan visar temperaturer för vägyta, daggpunkt och luft samt nederbördstyp som hämtats från en VViS-station på halvtimmesnivå. I den högra kolumnen anges om kondensering, upptorkning eller ej upptorkning skett under respektive halvtimme.

Klockslag	Temperatur			Nederbördstyp	Kondensering (K) Upptorkning (U) Ej Upptorkning (Ej U)
	vägyta	daggpunkt	luft		
13.06	5,5	6,6	6,5	1	K
13.35	5,5	6,5	6,5	1	K
14.05	5,6	6,5	6,5	1	K
14.35	5,8	6,7	6,7	1	K
15.05	5,9	6,8	7,1	2	K
15.37	6,0	6,8	7,2	2	K
16.07	6,0	6,6	7,8	2	K
16.37	5,8	5,8	7,5	1	Ej U
17.05	5,0	2,5	6,2	1	U
17.35	4,6	2,5	5,5	1	U
18.05	4,2	1,0	5,0	1	U
18.36	3,9	0,8	4,7	1	U
19.05	3,6	0,5	4,1	1	U
19.35	3,4	0,4	4,2	1	U
20.05	3,3	0,4	4,0	1	U
20.46	2,8	0,5	3,7	1	U
21.08	2,2	0,6	3,6	1	U
21.37	1,9	0,9	3,4	1	U
22.07	1,8	1,1	3,3	1	U
22.36	1,8	1,2	3,3	1	U
23.07	1,9	1,4	3,3	1	U
23.35	1,6	1,4	3,1	1	Ej U
00.05	1,3	1,4	3,1	1	Ej U
00.35	1,0	1,2	2,6	1	Ej U
01.05	0,7	1,1	2,4	1	

Beskrivning av HT-test

Test görs enligt huvudregeln med följande resultat:

1. Vägytans temperatur sjunker under +1,0°C under halvtimme 01.00.
2. Varken regn, snöblandat regn, litet snöfall eller kondensering har förekommit under någon av de 12 halvtimmarna 00.30 t.o.m. 19.00.

Utfall: Inget utfall av HT fås enligt huvudregeln.

Då testas tillägsregeln med följande resultat:

1. Upptorkning har bara skett under 9 av de 12 halvtimmarna 00.30 t.o.m. 19.00. Då förlängs undersökningsperioden t.o.m. halvtimme 13.00.
2. Regn har förekommit under halvtimmarna 16.00, 15.30 och 15.00.
3. Upptorkning har skett under 13 halvtimmar räknat fr.o.m. halvtimme 00.30 t.o.m. halvtimme 16.30.

Utfall: Inget utfall av HT fås enligt tillägsregeln.

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.

Kommentar 1

Om villkoren för HR2 är uppfyllda, så är givetvis även villkoren för HR1 uppfyllda.

Kommentar 2

Gemensamt för definitionerna på halktyperna HN, HT, HR2 och HR1 är att de försöker spegla den situation som en beredskapshavare befinner sig i när han ska besluta om en saltningsåtgärd ska vidtas eller inte. Om beredskapshavaren väntar tills vägytans temperatur är lägre än 0,0°C innan han ger order om saltning är han med stor sannolikhet för sent ute. Då hinner ingen förebyggande saltning utföras, eftersom saltning av A-vägnätet tar 2–3 timmar. Gränsen för vägytans temperatur har därför satts till +1,0°C, eftersom det är ungefär då som beslutet om saltning måste tas.

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.

Kommentar 1

Denna halktyp är ny, den finns inte i VädErs 2.03.

Kommentar 2

Av programtekniska skäl analyseras vädersituation HS på timnivå, inte halvtimmesnivå. Detta är anledningen till att vägytans temperatur anges som timvärde.

För att så långt möjligt hålla ihop definitionerna av olika vädersituationer redovisas dock HS-definitionen i detta kapitel.

Snöblandat regn (SR)

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

Kommentar 1

I rådata från VViS, från 1995 eller senare, anges nederbördstyp snöblandat regn med kod 6.

Kommentar2

I MESAN anges nederbördstyp snöblandat regn på ett sådant sätt att 1 timme med snöblandat regn ersätts av ½ timme med snö och ½ timme med regn.

Regn (R)

Vädersituation regn innebär att nederbördstyp regn förekommer oberoende av intensitet.

Kommentar

I rådata från VViS, från 1995 eller senare, anges nederbördstyp regn med koderna 2 och 3.

8 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).

För att få ett logiskt riktigt utfall bör dessutom krävas att minst en av de halvtimmar som har denna vädersituation ska ingå i timmen. Vid bestämning av vädersituationer på halvtimmesnivå krävs utfall av variabler som antingen är momentanvärden eller medelvärden/summeringar, se kapitel 6.

När det gäller medelvärden eller summeringar avser halvtimme X.30 det som skett mellan kl. X.00 och X.30. Eftersom timme X avser X.00–X.59 ska därför vid utfall under timme X minst en av halvtimmarna X.30 eller (X+1).00 ingå. Konkret innebär detta att för variabler som är medelvärden eller summeringar ska i ett logiskt utfall för t.ex. timme 08 ingå utfall för minst en av halvtimmarna 08.30 eller 09.00. Se figur nedan.

Klockslag	07.00	07.30	08.00	08.30	09.00
Temp. och rel. lf.	X (momentan)	X (momentan)	X momentan)	X (momentan)	X (momentan)
Vindhast.	<-----> (medel)	<-----> (medel)	<-----> (medel)	<-----> (medel)	
Nb. mängd	-----> (summerad)	-----> (summerad)	-----> (summerad)	-----> (summerad)	
Timme nr.	-----> 06 (06.00-06.59)	-----> 07 (07.00-07.59)	-----> 08 (08.00-08.59)		

För att undersöka vilken metod som är lämplig att använda för beräkning av vädersituationer på timnivå väljs som exempel vädersituationen snödrev. För att snödrev ska uppstå krävs dels att minst 2,0 cm drevbenägen snö har fallit, dels att vindhastigheten uppgår till minst ett givet gränsvärde, t.ex. 5 m/s. Variabeln snömängd är av typen summering medan variabeln vindhastighet avser ett medelvärde.

Vid test av väderutfall på timnivå utgår man i VädErs 2.03 från halvtimme X.00, starthalvtimmen. Det krävs då först utfall för starthalvtimmen och dessutom för en av de omgivande halvtimmarna, dvs. (X-1).30 eller X.30 för att få utfall timme X.

Om metoden i VädErs 2.03 används, med de förutsättningar som gäller i figuren ovan, ger variabeln vindhastighet följande resultat. Det antas då dels att minst 2,0 cm drevbenägen snö har fallit, dels att gränsvärdet för vindhastighet är 5 m/s.

Fall 1: Vindhastighet < 5 m/s 07.30.
Vindhastighet ≥ 5 m/s 08.00. Starthalvtimme.
Vindhastighet ≥ 5 m/s 08.30.

Resultat: Utfall timme 08, där halvtimme 08.30 ingår i utfallet. Utfallet är logiskt riktigt.

Fall 2: Vindhastighet ≥ 5 m/s 07.30.
Vindhastighet ≥ 5 m/s 08.00. Starthalvtimme.
Vindhastighet < 5 m/s 08.30.

Resultat: Utfall timme 08. Ingen av halvtimmarna 08.30 eller 09.00 ingår i utfallet. Utfallet är **inte** logiskt riktigt.

Den metod som används i VädErs 2.03 uppfyller inte kraven eftersom, i fall 2, ingen av halvtimmarna X.30 eller (X+1).00 ingår i utfallet timme X.

Därför provas en ny ansats där starthalvtimmen i stället väljs till X.30.

Fall 3: Vindhastighet < 5 m/s 08.00.
Vindhastighet ≥ 5 m/s 08.30. Starthalvtimme.
Vindhastighet ≥ 5 m/s 09.00.

Resultat: Utfall timme 08, där både halvtimme 08.30 och 09.00 ingår i utfallet. Utfallet är logiskt riktigt.

Fall 4: Vindhastighet ≥ 5 m/s 08.00.
Vindhastighet ≥ 5 m/s 08.30. Starthalvtimme.
Vindhastighet < 5 m/s 09.00.

Resultat: Utfall timme 08, där halvtimme 08.30 ingår i utfallet. Utfallet är logiskt riktigt.

Denna senare metod, med starthalvtimme X.30, uppfyller kraven på utfall när det gäller variabler som är medelvärden/summeringar. Även för variabler som är momentanvärden uppfylls kraven.

För VädErsKombi kommer därför följande att gälla vid 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
- Som starthalvtimme väljs X.30, dvs. halvtimmarna 00.30, 01.30, 02.30 osv.
- 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 vägbana (HN), snöblandat regn (SR) och regn (R).

Kommentar

Starthalvtimmen är ändrad jämfört med VädErs 2.03 där starthalvtimmen är X.00.

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 vägbana (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).

Kommentar 1

Som komplement till utfall av SV1 och D anges även den snömängd som registrerats under de båda halvtimmarna.

Kommentar 2

Vädersituationerna SR och R på timnivå används inte i ersättningsmodellen utan tas enbart fram för att man ska få en fullständig bild av vädret. Som framgått ovan används däremot förekomst av regn eller snöblandat regn i flera av definitionerna på övriga vädersituationer på halvtimmesnivå.

8.1 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. Se utförligare exempel med förklaringar och kommentarer nedan.

Exempel 1

Klockslog	19.30	20.00	20.30	21.00	21.30	22.00	22.30	23.00	23.30	00.00
Vädersituation på halvtimmesnivå	D	D	D	HR1	-	D	D	D	HR2	D
Timme nummer	19	20	21	22	23					
Vädersituation på timnivå	D	D	-	D	-					

Timme 19

Starthalvtimme: Klockslog 19.30.

Vädersituation: D.

Omgivande klockslog: 19.00 och 20.00.

Omgivande vädersituationer: Okänt respektive D.

Resultande vädersituation för timme 19: D.

Förklaring: Vädersituation D förekommer vid halvtimmesklockslogget och vid ett av de omgivande heltimmesklocksloggen.

Timme 20

Starthalvtimme: Klockslog 20.30.

Vädersituation: D.

Omgivande klockslog: 20.00 och 21.00.

Omgivande vädersituationer: D respektive HR1.

Resultande vädersituation för timme 20: D.

Förklaring: Vädersituation D förekommer vid halvtimmesklockslogget och vid ett av de omgivande heltimmesklocksloggen.

Timme 21

Starthalvtimme: Klockslog 21.30.

Vädersituation: Ingen.

Omgivande klockslog: 21.00 och 22.00.

Omgivande vädersituationer: HR1 respektive D.

Resultande vädersituation för timme 21: Ingen.

Förklaring: Om ingen vädersituation anges vid halvtimmesklockslogget kan aldrig två på varandra följande halvtimmar med samma vädersituation förekomma.

Timme 22

Starthalvtimme: Klockslog 22.30.

Vädersituation: D.

Omgivande klockslog: 22.00 och 23.00.

Omgivande vädersituationer: D respektive D.

Resultande vädersituation för timme 22: D.

Förklaring: Vädersituation D förekommer vid halvtimmesklockslogget och vid de båda omgivande heltimmesklocksloggen.

Timme 23

Starthalvtimme: Klockslag 23.30.

Vädersituation: HR2.

Omgivande klockslag: 23.00 och 00.00.

Omgivande vädersituationer: D respektive D.

Resulterande vädersituation för timme 23: Ingen.

Förklaring: Vädersituation HR2 förekommer bara vid halvtimmesklockslaget.

Kommentar 1

Som framgår av exemplet så resulterar tre på varandra följande halvtimmar med samma vädersituation ibland i två timmars utfall (D under timme 19 och 20) och ibland i en timmes utfall (D under timme 22). Skillnaden beror på hur vädersituationerna ligger i förhållande till hel- och halvtimmesklockslagen. I genomsnitt resulterar de $2 \times 3 = 6$ halvtimmarna i 3 timmars utfall, vilket är precis vad som förväntas.

Kommentar 2

Beträffande HT, dvs. att fuktiga/våta vägbanor fryser till, förekommer i verkligheten bara utfall under en enda halvtimme. Skälet till detta är, som påpekats i avsnitt 7.1, att vägytans temperatur inte kan sjunka under $+1,0^{\circ}\text{C}$ under två halvtimmar i följd. För att HT trots detta ska passa in i huvudregeln används en särskild procedur som innebär att påföljande halvtimme **tilldelas** vädersituationen HT. Se exempel med förklaringar nedan.

Exempel 2

Klockslag	09.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00
Vädersituation på halvtimmesnivå	HT	HT	HR1	HR1	-	HR1	HR2	HT	HT	-
Timme nummer	09	10	11	12	13					
Vädersituation på timnivå	HT	HR1	-	HR1	HT					

Timme 09

Starthalvtimme: Klockslag 09.30.

Vädersituation: HT. Detta HT har inträffat i verkligheten.

Omgivande klockslag: 09.00 och 10.00.

Omgivande vädersituationer: Okänt respektive HT. Detta HT är tillagt i den särskilda proceduren.

Resulterande vädersituation för timme 09: HT.

Förklaring: Vädersituation HT förekommer vid halvtimmesklockslaget och vid ett av de omgivande heltimmesklockslagen.

Timme 10

Starthalvtimme: Klockslag 10.30.

Vädersituation: HR1.

Omgivande klockslag: 10.00 och 11.00.

Omgivande vädersituationer: HT (tillagt) respektive HR1.

Resultterande vädersituation för timme 10: HR1.

Förklaring: Vädersituation HR1 förekommer vid halvtimmesklockslaget och vid ett av de omgivande heltimmesklockslagen.

Timme 11

Starthalvtimme: Klockslag 11.30.

Vädersituation: Ingen.

Omgivande klockslag: 11.00 och 12.00.

Omgivande vädersituationer: HR1 respektive HR1.

Resultterande vädersituation för timme 11: Ingen.

Förklaring: Om ingen vädersituation anges vid halvtimmesklockslaget kan aldrig två på varandra följande halvtimmar med samma vädersituation förekomma.

Timme 12

Starthalvtimme: Klockslag 12.30.

Vädersituation: HR2.

Omgivande klockslag: 12.00 och 13.00.

Omgivande vädersituationer: HR1 respektive HT.

Resultterande vädersituation för timme 12: HR1.

Förklaring: Vädersituation HR1 förekommer både vid halvtimmesklockslaget och vid ett av de omgivande heltimmesklockslagen. Visserligen anges HR2 för halvtimmesklockslaget 12.30, men denna halvtimme har dubbla utfall. Om utfallet är HR2 är det också HR1. Se avsnitt 6.1, kommentar 1 till HR1 och HR2.

Timme 13

Starthalvtimme: Klockslag 13.30.

Vädersituation: HT (tillagt).

Omgivande klockslag: 13.00 och 14.00.

Omgivande vädersituationer: HT (verkligt) respektive okänt.

Resultterande vädersituation för timme 13: HT.

Förklaring: Vädersituation HT förekommer både vid halvtimmesklockslaget och vid ett av de omgivande heltimmesklockslagen.

8.2 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. Se exempel 1 på nästa sida.

Kommentar

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.

Exempel 1

Klockslag	19.30	20.00	20.30	21.00	21.30	22.00	22.30	23.00	23.30	00.00
Vädersituation på halvtimmesnivå	S	S	S	–	HR1	HR1	HR1	S	D	S
Snömängd (mm)	1,6	4,2	0,8	0	0	0	0	1,3	2,9	2,6
Timme nummer	19	20	21	22	23					
Vädersituation på timnivå	S	S	HR1	S	S					
Snömängd (mm)	5,8	0,8	0	1,3	5,5					

Kommentar 1

Beträffande timme 22 bör observeras att utfallet blir S, eftersom snöfall har högre prioritet än HR1 som också faller ut. För timme 23 gäller att eftersom D inte förekommer under två på varandra följande halvtimmar kan D inte falla ut, trots att prioriteten är högre än för S. För denna timme summeras snömängd för båda halvtimmarna även om första halvtimmen har vädersituation D.

Kommentar 2

Den **regel** som i VädErs 2.03 gällde **för S** har nu utvidgats till att **även gälla HS, HN, SR och R**.

9 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.

Ett exempel på en väderbeskrivning på timnivå visas på nästa sida.

Denna typ av väderbeskrivning, en s.k. utökad väderbeskrivning, redovisar förutom vädersituation och snömängd även regnmängd, lufttemperatur, vägytans temperatur, daggpunktstemperatur och vindhastighet.

Väderbeskrivningen gäller det fiktiva driftområdet Österköping där två MESAN-rutor, M163 och M182, har valts ut som representativa. Från MESAN-rutorna hämtas i detta fall nederbörds- och vinduppgifter. Temperaturerna kommer från fyra VViS-stationer, 903–906, av vilka två är ordinarie stationer och två reservstationer. Följande koppling görs mellan MESAN-rutor och VViS-stationer.

Nederbörd		Temperatur		Vind	
Ordinarie	Reserv	Ordinarie	Reserv	Ordinarie	Reserv
M163	–	905	906	M163	–
M182	–	904	903	M182	–

Dessa två kombinationer av MESAN-rutor och VViS-stationer anges på utskriften som kombination 1 och 2.

Driftområde Österköping

Utskriven 2003-02-28 kl 15.18

VädErsKomb version 1.00

Datum	Kombi- nation	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
2001-12-25	1	Vädersituation	HR2	HR2	HR2	HR2	HR2	HR2	HR2	HN	S	S	S	S	S	S					D	D	D	D	D	D	
		Snö mängd (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	6,7	11,4	12,7	5,3	4,7	1,3	0	0	0	0	1,3	0,7	0,7	2,7	4,0	2,0	54
		Regnmängd (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3
		Lufttemperatur (°C)	0,0	0,6	1,0	0,3	0,9	1,1	1,3	1,5	0,7	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,2	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,7	
		Vägtemperatur (°C)	-2,8	-2,4	-2,0	-2,7	-2,0	-1,7	-1,2	-0,6	-0,3	-0,3	-0,4	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,7	-0,8	-0,9	
		Daggpunkt (°C)	-0,1	0,5	0,9	0,2	0,8	0,6	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	-0,1	-0,7	-1,2	-1,4	-1,7	-1,7	-1,4	-2,0	
		Vindhastighet (m/s)	3,2	3,1	3,0	2,7	2,5	2,9	3,6	5,0	6,0	6,2	6,0	4,8	4,3	4,7	3,9	2,6	2,6	4,9	6,7	7,4	7,4	6,9	6,3	5,8	
2001-12-25	2	Vädersituation	HR1	HR1	HR1	HR1	HR1	HR1	S	S	S	S	D	D	D	D	D	S	S	S				S	S	S	
		Snö mängd (mm)	0	0	0	0	0	0	2,0	5,3	7,4	9,4	4,7	7,4	4,7	0	0	2,0	3,3	4,7	0	0	4,7	3,3	3,3	62	
		Regnmängd (mm)	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0	0	0	0	0,4	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,9	
		Lufttemperatur (°C)	1,5	1,9	1,9	1,5	1,8	2,1	2,1	0,7	0,5	0,5	0,4	0,9	1,6	2,7	2,8	2,0	1,5	0,6	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3	0,1	
		Vägtemperatur (°C)	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Daggpunkt (°C)	0,9	0,9	0,8	0,7	1,1	1,4	1,1	-0,1	-0,2	0,0	-0,1	0,4	1,0	2,2	2,3	1,4	0,9	0,1	-0,8	-1,2	-1,0	-0,8	-0,7	-0,7	
		Vindhastighet (m/s)	3,6	3,4	3,3	2,9	2,8	3,6	5,0	6,6	7,7	8,0	7,9	6,7	6,3	6,7	5,7	5,1	4,5	2,3	4,9	4,8	4,6	4,5	4,3	4,5	

Av väderbeskrivningen kan utläsas att den 25 december inleddes med 7 timmar kraftig rimfrosthalka, HR2, för VViS/MESAN-kombination 1. Efter en timme med nederbörd på kall vägyta, HN, började det snöa. Snöfallet var ganska kraftigt, under 6 timmar kom drygt 4 cm snö. Framåt kvällen började snön driva när vindhastigheten översteg de 5 m/s som angetts som vindgräns för snödrev. Snödrevet fortsatte dygnet ut samtidigt som det föll ytterligare någon cm snö.

Dygnet den 25 december började även för VViS/MESAN-kombination 2 med 7 timmar rimfrosthalka. Här var den dock måttlig, HR1, eftersom skillnaden mellan vägytans temperatur och daggpunktstemperaturen var lägre än för VViS/MESAN-kombination 1. Timme 7 började det snöa och efter 4 timmar uppgick snömängden till mer än 2,0 cm. Det innebar att drevbenägen snö fanns i tillräcklig mängd (gränsen är satt till 2,0 cm). Eftersom vindhastigheten under timmarna 11–15 översteg vindgränsen 5,0 m/s blir vädersituationen för dessa 5 timmar snödrev, D, samtidigt som mera snö faller. Därefter avtog vinden och

snödrevet slutade. Snöfallet fortsatte under resten av dygnet och gav ytterligare ett par cm snö.

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 9.4.

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.

9.1 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).

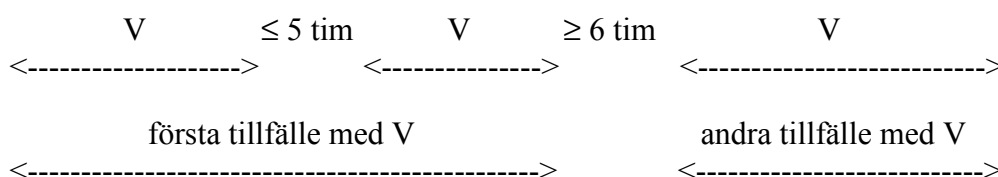
Kommentar

Prioritetsordningen innebär att om man får utfall på en vädersituation, t.ex. snödrev, så undersöks inte något utfall på de efterföljande vädersituationerna, dvs. snöfall och halkor.

9.2 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	
320	Snömängd (mm)	6,6	9,5	5,8	7,8	9,8	5,6	1,5	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	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	5,2
320	Vädersituation	S			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	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.

9.3 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 $T_{SV1 \text{ efter}}$ timmar därefter beräknas inga väderutfall av typ snödrev, snöfall och halka eftersom ersättningen för SV1-tillfället plus efterföljande $T_{SV1 \text{ efter}}$ timmar går före. Om däremot fler SV1- eller SV2-tillfällena förekommer inom $T_{SV1 \text{ efter}}$ timmar efter att ett SV1-tillfälle tagit slut, så förlängs sluttidpunkten. Värdet på $T_{SV1 \text{ efter}}$ bestäms av varje region.

Kommentar 1

I punkt 2 ovan står att varaktigheten ska vara uppfylld **någon gång** under vädertillfället. Det finns alltså inga krav på att varaktigheten ska vara uppfylld t.ex. i början av vädertillfället. Detta innebär att ett ersättningsberättigat SV1-tillfälle, i ett extremfall, kan inledas med en lång period där SV1 förekommer var sjätte timme.

Kommentar 2

I Vägverkets publikation DRIFT 96 [Vägverket, 1996] föreskrivs vilken standard som ska gälla på det statliga vägnätet vintertid. Där anges också att vid särskilda väderförhållanden, dvs. SV1 och SV2, får avvikelser förekomma från föreskrivna standardkrav. Då ska kontinuerlig halkbekämpning eller snöröjning utföras. Standardkraven ska vara uppfyllda senast 48 timmar efter det att vädret återgått till normala förhållanden. Tiden efter att Särskilt väder 1 upphört kallas för $T_{SV1 \text{ efter}}$ i ersättningsmodellen. Detta tidsintervall, som alltså högst får vara 48 timmar långt, får avkortas av regionen.

9.4 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.

Kommentar 1

Tiden efter att Särskilt väder 2 upphört kallas för T_{SV2} efter i ersättningsmodellen. Detta tidsintervall, som högst får vara 48 timmar långt, får avkortas av regionen.

Det bör påpekas att vädersituation SV2 inte redovisas i beskrivningarna av vädersituationer på timnivå. Skälet är att den särskilda rutin som avgränsar och testar varaktighet för SV2 inte lagts in i programmet förrän i nästa steg, dvs. i ersättningsmodellen. Förekomst av SV2 redovisas endast på flik "Ersättningsunderlag" i resultatredovisningen.

Kommentar 2

Definitionen på SV2 är att snöintensiteten minst ska uppgå till ett visst antal cm per timme i genomsnitt under en viss period. Några ytterligare krav finns inte, t.ex. att denna snöintensitet ska vara uppfylld i början av vädertillfället. Detta innebär att avgränsningen av SV2 ibland kan bli annorlunda än vad man intuitivt föreställer sig. Olika avgränsningar vid olika variation i snöintensiteten illustreras nedan genom några exempel. Den förutsättning som gäller för exemplen är att snöintensiteten ska uppgå till minst 2,0 cm/tim i genomsnitt under minst 6 timmar för att Särskilt väder 2 ska förekomma. Exemplen avser vädertillfällena med snöfall som avgränsats enligt metoden i figur 1, avsnitt 9.2.

Exempel 1

Timme nummer	04	05	06	07	08	09	10	11
Vädersituation	-	S	S	S	S	S	S	-
Snömängd (mm)	-	31,9	17,4	19,4	19,3	21,8	14,8	-

Förklaring till avgränsning

Snömängden under 6-timmarsperioden, timme 05–10, uppgår till 124,6 mm. Snöintensiteten blir då i genomsnitt $124,6/6 = 20,8$ mm/tim, vilket överstiger

gränsen 2,0 cm/tim under 6 timmar. Särskilt väder 2 förekommer alltså under 6 timmar.

Vad händer då om man lägger till en liten snömängd, säg 2,0 mm, under timme 04? Svaret är att avgränsningen av SV2 inte påverkas, eftersom det inte går att hitta något annat intervall än timme 05–10 som uppfyller kravet på minst 2,0 cm/tim under 6 timmar. Till exempel får då intervallet timme 04–09 en genomsnittlig intensitet på 18,6 mm/tim.

Vad händer om man i stället lägger till en stor snömängd, säg 20,0 mm, under timme 04? Snömängden under 7-timmarsperioden, timme 04–10, uppgår då till 144,6 mm. Det ger en snöintensitet på i genomsnitt $144,6/7 = 20,7$ mm/tim, vilket överstiger gränsen. Särskilt väder 2 förekommer då under 7 timmar. Inget hindrar naturligtvis att längden på SV2 överstiger varaktigheten T_{SV2} timmar, vilket är den kortaste tid som krävs för att SV2 ska uppstå.

Exempel 2

Timme nummer	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Vädersituation	–	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	–
Snömängd (mm)	–	19,8	31,5	21,9	25,0	15,8	24,6	18,9	16,5	15,7	18,2	13,2	–

Förklaring till avgränsning

Snömängden under 11-timmarsperioden, timme 12–22, uppgår till 221,1 mm. Snöintensiteten blir då i genomsnitt $221,1/11 = 20,1$ mm/tim, vilket överstiger gränsen 2,0 cm/tim under 6 timmar. Alltså förekommer Särskilt väder 2 under en period på 11 timmar.

Exempel 3

Timme nummer	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Vädersituation	–	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	–
Snömängd (mm)	–	13,2	18,2	15,7	16,5	18,9	24,6	15,8	25,0	21,9	31,5	19,8	–

Förklaring till avgränsning

I detta exempel är snöintensiteterna precis samma som i exempel 2. Skillnaden är bara att intensiteterna är spegelvända i tiden, dvs. intensiteten första timmen i exempel 3 motsvarar intensiteten sista timmen i exempel 2 och så vidare. Genomsnittlig snöintensitet blir naturligtvis även i detta fall 20,1 mm/tim under en period på 11 timmar, dvs. det är Särskilt väder 2 under 11-timmarsperioden.

Spegelvändningen gör dock att det finns en väsentlig skillnad mellan snöfallen. I exempel 2 börjar det direkt att snöa kraftigt varefter intensiteten avtar och till slut upphör snöfallet. I exempel 3 börjar snöfallet som ett normalt snöfall för att sedan öka i intensitet.

Det känns naturligt och riktigt att klassa snöfallet i exempel 2 som ett SV2-tillfälle. Den reflexion/invändning man kan ha beträffande exempel 3 är att avgränsningen av SV2-tillfället börjar redan timme 12 trots att de höga snöintensiteter som gör att hela snöfallet blir SV2, alltså mer än 2,0 cm/tim, inte kommer förrän timme 17 och framåt. Under de 5 första timmarna faller 82,5 mm snö,

vilket innebär att den genomsnittliga intensiteten bara blir 16,5 mm/tim, medan genomsnittlig snöintensitet under de 6 sista timmarna är hela 23,1 mm/tim.

Men, som sagts ovan, programmet räknar strikt efter definitionen på SV2.

Exempel 4

Timme nummer	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vädersituation	-	S	S	S	S	S	S	S	S	-
Snömängd (mm)	-	10,4	19,4	25,1	24,9	22,8	21,2	15,9	10,3	-

Förklaring till avgränsning

I utdata från VädErsKombi anges att det snöfall som visas ovan klassas som SV2 med en varaktighet på 8 timmar, dvs. hela snöfallets längd. Om man beräknar den totala snömängden finner man att den uppgår till 150,0 mm under de 8 timmarna. Det motsvarar i genomsnitt 18,8 mm/tim, alltså under gränsen för SV2. Varför anger då programmet SV2 under 8 timmar?

Förklaringen är att man i detta fall har tre överlappande perioder som var och en uppfyller kraven för SV2. Se nedan.

Timme nummer	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vädersituation	-	S	S	S	S	S	S	S	S	-
Snömängd (mm)	-	10,4	19,4	25,1	24,9	22,8	21,2	15,9	10,4	-

< ----- period 1 ----- >
 < ----- period 2 ----- >
 < ----- period 3 ----- >

Period 1: Genomsnittlig snöintensitet timme 12–17 är $123,8/6 = 20,6$ mm/tim.

Period 2: Genomsnittlig snöintensitet timme 13–18 är $129,3/6 = 21,6$ mm/tim.

Period 3: Genomsnittlig snöintensitet timme 14–19 är $120,3/6 = 20,1$ mm/tim.

Om dessa tre 6-timmarsperioder uppfyller kraven för SV2 måste också den period som bildas av överlappningarna uppfylla kraven, dvs. 8-timmarsperioden 12–19.

9.5 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-tillfallet 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	$2,5 < d$

Kommentar 1

I punkt 2 ovan står att varaktigheten ska vara uppfylld *någon gång* under vädertillfället. Det finns alltså inga krav på att varaktigheten ska vara uppfylld t.ex. i början av vädertillfället.

Kommentar 2

De intervall som inte resulterar i väderutfall av typ snödrev, eftersom de varken har snödrev, SV1 eller snömängd $> 0,3$ cm, prövas som halka på grund av litet snöfall (HS), se avsnitt 7.1.

Kommentar 3

Beräkning av ersättningsunderlag i form av väderutfall visas nedan för tre snödrevstillfällena. Som förutsättning gäller dels att varaktighetskravet för snödrev, T_D , är 3 timmar, dels att vädertillfällena har avgränsats enligt metoden i figur 1, avsnitt 9.2.

Exempel 1

Timme nummer	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vädersituation	-	D	-	-	D	-	-	-	D	D	-	D	-
Snömängd (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Förklaring till väderutfall

Varaktighetskravet för snödrev på 3 timmar i följd, någon gång under vädertillfällets 11 timmar, är inte uppfyllt. Därför beräknas inga väderutfall.

Totalt utfall: Inga väderutfall med snödrev.

Exempel 2

Timme nummer	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vädersituation	-	D	D	D	D	D	S	D	S	D	D	-	-
Snömängd (mm)	-	3,2	5,7	1,9	-	-	4,6	1,1	0,7	-	-	-	-

Förklaring till väderutfall

Varaktighetskravet på 3 timmar i följd för snödrev är uppfyllt under perioden timme 07–11.

4-timmarsintervallet timme 07–10: Väderutfall D. Snömängd 1,08 cm = snömängdsklass 2.

4-timmarsintervallet timme 11–14: Väderutfall D. Snömängd 0,64 cm = snömängdsklass 1.

2-timmarsintervallet timme 15–16: Väderutfall D. Snömängd 0,00 cm = snömängdsklass 0.

Totalt utfall: Tre stycken väderutfall med snödrev, ett i vardera snömängdsklassen 0, 1 och 2.

Exempel 3

Timme nummer	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vädersituation	-	D	-	-	D	-	S	-	-	D	SV1	D	-
Snömängd (mm)	-	-	-	-	-	-	1,9	-	-	7,9	12,6	8,8	-

Förklaring till väderutfall

Varaktighetskravet på 3 timmar i följd för snödrev är uppfyllt under perioden timme 15–17, eftersom SV1 även gäller som D.

4-timmarsintervallet timme 07–10: Väderutfall D. Snömängd 0,00 cm = snömängdsklass 0.

4-timmarsintervallet timme 11–14: Inget väderutfall eftersom D-timmar saknas och snömängden är $\leq 0,3$ cm.

3-timmarsintervallet timme 15–17: Väderutfall D. Snömängd 2,93 cm = snömängdsklass 3.

Totalt utfall: Två stycken väderutfall med snödrev, ett i vardera snömängdsklassen 0 och 3.

9.6 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	$2,5 < d$

Kommentar 1

Det ska påpekas att **sättet att avgränsa ett S-tillfälle har ändrats** jämfört med VädErs 2.03.

Kommentar 2

De intervall som inte resulterar i väderutfall av typ snöfall, eftersom de inte har en snömängd $> 0,3$ cm, prövas som halka på grund av litet snöfall (HS), se avsnitt 7.1.

Kommentar 3

Beräkning av ersättningsunderlag i form av väderutfall visas nedan för två snöfall. Som förutsättning gäller att vädertillfällena har avgränsats enligt metoden i figur 1, avsnitt 9.2.

Exempel 1

Timme nummer	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vädersituation	-	S	S	S	-	-	HN	HN	-	S	S	S	HN
Snömängd (mm)	-	3,7	8,4	5,3	-	-	-	-	-	1,0	0,9	0,5	-

Förklaring till väderutfall

4-timmarsintervallet timme 07–10: Väderutfall S. Snömängd 1,74 cm = snömängdsklass 2.

4-timmarsintervallet timme 11–14: Inget väderutfall eftersom endast väderutfall av typen snöfall beräknas.

3-timmarsintervallet timme 15–17: Inget väderutfall eftersom snömängden, 0,24 cm, är $\leq 0,3$ cm.

Totalt utfall: Ett väderutfall med snöfall i snömängdsklass 2.

Exempel 2

Timme nummer	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Vädersituation	-	S	S	S	S	S	-	S	-	S	S	S	HN	-
Snömängd (mm)	-	0,2	0,3	0,9	1,4	2,8	-	3,6	-	8,1	4,1	3,3	-	-

Förklaring till väderutfall

4-timmarsintervallet timme 07–10: Inget väderutfall eftersom snömängden, 0,28 cm, är $\leq 0,3$ cm.

Även om detta 4-timmarsintervall inte uppfyller kraven för utfall kan delar av intervallet ingå i ett godkänt väderutfall. Därför går programmet inte vidare till nästa 4-timmarsintervall, dvs. timme 11–14, utan flyttar fram en timme och prövar utfall på nytt. Detta förfarande används bara i starten på ett snöfall och skälet är att det första väderutfallet ska hittas så fort det inträffar och inte vara beroende av hur snömängden fördelas på de första 4, 8, 12 osv. timmarna under snötillfället. Efter att det första väderutfallet har hittats görs indelningen utan undantag i 4-timmarsintervall.

4-timmarsintervallet timme 08–11: Väderutfall S. Snömängd 0,54 cm = snömängdsklass 1.

4-timmarsintervallet timme 12–15: Väderutfall S. Snömängd 1,17 cm = snömängdsklass 2.

2-timmarsintervallet timme 16–17: Väderutfall S. Snömängd 0,74 cm = snömängdsklass 1.

Totalt utfall: Tre stycken väderutfall med snöfall, två i snömängdsklass 1 och ett i snömängdsklass 2.

9.7 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-tillfällen och upp till T_{SV1} efter respektive T_{SV2} efter timmar därefter prövas 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 vädertillfällen 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 vädertillfällen, halktillfällen, 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 halktillfallet 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 provningar 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 halktillfallet är avklarat. Därefter behandlas nästa halktillfälle på samma sätt.

Kommentar 1

Det ska påpekas att sättet att avgränsa ett S-tillfälle har ändrats jämfört med VädErs 2.03.

Kommentar 2

Fyra exempel på beräkning av ersättningsunderlag i form av väderutfall med halka visas nedan. Som framgår av exempel 3 kan beräkningar av väderutfall bli relativt omfattande när olika halktyper förekommer inom samma vädertillfälle. Som förutsättning för alla exempel gäller att halktillfällena har avgränsats enligt metoden i figur 1, avsnitt 9.2.

Exempel 1

Förutsättning: Väderutfallets längd är 5 timmar för halktyp HR1.

Timme nummer	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Vädersituation	-	HR1	HR1	HR1	HR1	HR1	HR1	HR1	HR1	HR1	HR1	-

Förklaring till väderutfall

Timme 11: Halktypen är HR1. Väderutfallets längd för HR1 är 5 timmar.

Prövat intervall: Timme 11–15 med längden 5 timmar.

Tid för kortaste halktyp inom intervallet: 5 timmar för HR1. Detta är samma som intervallets längd.

Väderutfall: Halktyp HR1.

Timme 16: Halktypen är HR1. Väderutfallets längd för HR1 är 5 timmar.

Prövat intervall: Timme 16–20 med längden 5 timmar.

Tid för kortaste halktyp inom intervallet: 5 timmar för HR1. Detta är samma som intervallets längd.

Väderutfall: Halktyp HR1.

Totalt utfall: Två stycken väderutfall med halka av typ HR1.

Exempel 2

Förutsättning: Väderutfallets längd är 5 timmar för halktyp HR1 och 4 timmar för HR2.

Timme nummer	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vädersituation	-	HR2	-	-	HR1	-	-	HR2	-	-	-

Förklaring till väderutfall

Timme 11: Halktypen är HR2. Väderutfallets längd för HR2 är 4 timmar.

Prövat intervall: Timme 11–14 med längden 4 timmar.

Tid för kortaste halktyp inom intervallet: 4 timmar för HR2. Detta är samma som intervallets längd.

Väderutfall: Halktyp HR2.

Timme 15: Ingen halka är registrerad denna timme. Nästa timme prövas. (Se steg 7 ovan).

Timme 16: Ingen halka är registrerad denna timme. Nästa timme prövas.

Timme 17: Halktypen är HR2. Väderutfallets längd för HR2 är 4 timmar.

Prövat intervall: Timme 17–20 med längden 4 timmar.

Tid för kortaste halktyp inom intervallet: 4 timmar för HR2. Detta är samma som intervallets längd.

Väderutfall: Halktyp HR2.

Totalt utfall: Två stycken väderutfall med halka av typ HR2.

Kommentar 1

Under ett väderutfall med halka behöver inte halkan förekomma varje timme. Det räcker med att halka förekommer en enda timme under väderutfallet, vilket visas i exempel 2. Dock måste väderutfallet inledas med en timme med halka.

Kommentar 2

Om mer än en halktyp förekommer inom ett intervall anges som utfall halktypen med kortast längd på väderutfallet.

Exempel 3

Förutsättning: Väderutfallets längd är 5 timmar för halktyp HR1, 4 timmar för HR2 och HS samt 3 timmar för HN.

Timme nummer	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Vädersituation	-	HR1	HR1	HR2	HR2	HR2	HN	HN	-	HS	-	HS	-

Förklaring till väderutfall

Timme 11: Halktypen är HR1. Väderutfallets längd för HR1 är 5 timmar.

Prövat intervall: Timme 11–15 med längden 5 timmar.

Tid för kortaste halktyp inom intervallet: 4 timmar för HR2. Detta är kortare än intervallets längd. Intervallet är för långt och kortas en timme.

Prövat intervall: Timme 11–14 med längden 4 timmar.

Tid för kortaste halktyp inom intervallet: 4 timmar för HR2. Detta är samma som intervallets längd.

Väderutfall: Halktyp HR2.

Timme 15: Halktypen är HR2. Väderutfallets längd för HR2 är 4 timmar.

Prövat intervall: Timme 15–18 med längden 4 timmar.

Tid för kortaste halktyp inom intervallet: 3 timmar för HN. Detta är kortare än intervallets längd. Intervallet är för långt och kortas en timme.

Prövat intervall: Timme 15–17 med längden 3 timmar.

Tid för kortaste halktyp inom intervallet: 3 timmar för HN. Detta är samma som intervallets längd.

Väderutfall: Halktyp HN.

Timme 18: Ingen halka är registrerad denna timme. Nästa timme prövas.

Timme 19: Halktypen är HS. Väderutfallets längd för HS är 4 timmar.

Prövat intervall: Timme 19–22 med längden 4 timmar.

Tid för kortaste halktyp inom intervallet: 4 timmar för HS. Detta är samma som intervallets längd.

Väderutfall: Halktyp HS.

Totalt utfall: Tre stycken väderutfall med halka, ett av typ HR2, ett av typ HN och ett av typ HS.

Exempel 4

Förutsättning: Väderutfallets längd är 5 timmar för halktyp HR1 och 4 timmar för HR2.

Timme nummer	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vädersituation	-	HR1	HR1	HR1	HR1	HR2	-	HR2	-

Förklaring till väderutfall

Timme 11: Halktypen är HR1. Väderutfallets längd för HR1 är 5 timmar.

Prövat intervall: Timme 11–15 med längden 5 timmar.

Tid för kortaste halktyp inom intervallet: 4 timmar för HR2. Detta är kortare än intervallets längd. Intervallet är för långt och kortas en timme.

Prövat intervall: Timme 11–14 med längden 4 timmar.

Tid för kortaste halktyp inom intervallet: 5 timmar för HR1. Detta är en timme längre än intervallets längd.

Väderutfall: Halktyp HR1.

Timme 15: Halktypen är HR2. Väderutfallets längd för HR2 är 4 timmar.

Prövat intervall: Timme 15–18 med längden 4 timmar.

Tid för kortaste halktyp inom intervallet: 4 timmar för HR2. Detta är samma som intervallets längd.

Väderutfall: Halktyp HR2.

Totalt utfall: Två stycken väderutfall med halka, ett av typ HR1 och ett av typ HR2.

Kommentar

Som exemplet visar kan ibland ett intervall (timme 11–14 = 4 timmar) bli **kortare** än tiden för den kortaste halktypen inom intervallet (HR1 med 5 timmar). Detta beror på att intervallet inte tål en utökning till 5 timmar när en HR2-timme tillkommer med längden 4 timmar.

9.8 Beräkning av blandade väderutfall, några exempel

Exempel 1

Förutsättning: En väderberäkning har beställts med startdatum 2000-12-29. Varaktighetskravet för SV1 är 6 timmar.

På flik ”Ersättningsunderlag” anges: Särskilt väder 1 startar 2000-12-29 timme 00 och pågår t.o.m. timme 08. Varaktigheten är 9 timmar.

På flik ”Vädersituation” redovisas nedanstående beskrivning för de första 10 timmarna av dygnet 29 december.

Timme nummer	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Vädersituation	S	SV1	SV1	SV1	SV1	SV1	SV1	SV1	SV1	-

Varaktighetskravet på 6 timmar i följd för SV1 är uppfyllt under perioden timme 01–08.

Det motsägelsefulla är att i beskrivningen av vädersituationer redovisas SV1 under 8 timmar, inte 9.

Förklaring till väderutfall

Anledningen till att det skiljer mellan beskrivning av vädersituationer och ersättningsunderlag blir uppenbar om väderberäkningen beställs med startdatum 2000-12-28.

Vädersituationer 28 december fr.o.m. timme 20.

Timme nummer	20	21	22	23
Vädersituation	-	SV1	S	S

Vädersituationer 29 december t.o.m. timme 09.

Timme nummer	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Vädersituation	S	SV1	SV1	SV1	SV1	SV1	SV1	SV1	SV1	-

I den väderberäkning som även omfattar 28 december syns att vädertillfället SV1 i själva verket börjar timme 21 den 28/12 och att varaktigheten är 12 timmar. Detta framgår också av det ersättningsunderlag som omfattar båda dygnet.

Slutsatsen av detta exempel är att om en väderberäkning, som bara kan beställas för hela dygn, startar under ett pågående vädertillfälle så överensstämmer ibland inte redovisade vädersituationer och ersättningsunderlag. Nedan visas ytterligare två exempel på hur en dygnsgräns kan påverka ersättningsunderlaget.

Exempel 2

En väderberäkning görs för ett enstaka dygn baserad på nedanstående förutsättningar. Inga vädersituationer har förekommit under dygnet före timme 21.

Timme nummer	20	21	22	23
Vädersituation	-	S	S	S
Snömängd (mm)	-	0,4	2,6	0,8

Förklaring till väderutfall

3-timmarsintervallet timme 21–23: Väderutfall S. Snömängd 0,38 cm = snömängdsklass 1.

En ny väderberäkning görs för dygnet efter. Förutsättningarna framgår av tabellen nedan. Inga vädersituationer förekommer under detta dygn efter timme 00.

Timme nummer	00	01
Vädersituation	S	-
Snömängd (mm)	5,2	-

Förklaring till väderutfall

1-timmarsintervallet timme 00: Väderutfall S. Snömängd 0,52 cm = snömängdsklass 1.

Totalt utfall om de två dygnen beräknas var för sig och summeras: Två stycken väderutfall med snöfall i snömängdsklass 1.

Kommentar

Intervallen bli bara 3 respektive 1 timme långa eftersom snöfallen inte är längre under första och andra dygnet.

Ytterligare en väderberäkning görs, denna gång för de två dygnen tillsammans.

Timme nummer	20	21	22	23	00	01
Vädersituation	-	S	S	S	S	-
Snömängd (mm)	-	0,4	2,6	0,8	5,2	-

Förklaring till väderutfall

4-timmarsintervallet timme 21–00: Väderutfall S. Snömängd 0,90 cm = snömängdsklass 1.

Totalt utfall om de två dygnen beräknas tillsammans: Ett väderutfall med snöfall i snömängdsklass 1.

Kommentar

Med de förutsättningar som gäller i detta exempel får man två utfall om dygnet beräknas var för sig men bara ett utfall om beräkningen omfattar båda dygnet.

Exempel 3

En väderberäkning görs för två dygn baserad på nedanstående förutsättningar. Inga vädersituationer har förekommit under första dygnet före timme 21 och under andra dygnet efter timme 00.

Timme nummer	20	21	22	23	00	01
Vädersituation	-	S	S	S	S	-
Snömängd (mm)	-	0,4	0,8	1,3	2,0	-

Förklaring till väderutfall

Om dygnet beräknas var för sig blir snömängden 0,25 cm respektive 0,20 cm. Det innebär att inga utfall med snöfall fås eftersom snömängden i båda fallen underskrider 0,31 cm. Däremot kommer prövning senare att göras av halktyp HS.

Om perioden däremot beräknas i ett sammanhang erhålls snömängden 0,45 cm, dvs. ett väderutfall med snöfall i snömängdsklass 1.

Kommentar

Med de förutsättningar som gäller i detta exempel får man inget S-utfall om dygnet beräknas var för sig men ett utfall om beräkningen omfattar båda dygnet.

Exempel 4

Förutsättning: Såväl snödrev som snöfall har avgränsats enligt metoden i figur 1, avsnitt 9.2, dvs. snödrevet börjar timme 10 och slutar timme 15 och snöfallet börjar timme 05 och slutar timme 09. Varaktighetskravet för snödrev är 6 timmar.

Timme nummer	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
Vädersituation	-	S	S	S	S	S	D	D	D	D	D	D	-	-
Snömängd (mm)	-	4,5	2,5	3,9	1,9	4,5	3,8	1,3	1,2	1,9	-	0,3	-	-

Förklaring till väderutfall

Varaktighetskravet på 6 timmar i följd för snödrev är uppfyllt under perioden timme 10–15.

4-timmarsintervallet timme 10–13: Väderutfall D. Snömängd 0,82 cm = snömängdsklass 1.

2-timmarsintervallet timme 14–15: Väderutfall D. Snömängd 0,03 cm = snömängdsklass 0.

Nu är beräkningen av väderutfall med snödrev klar och beräkning av väderutfall med lägre prioritet än snödrev, dvs. snöfall vidtar.

4-timmarsintervallet timme 05–08: Väderutfall S. Snömängd 1,28 cm = snömängdsklass 2.

1-timmarsintervallet timme 09: Väderutfall S. Snömängd 0,45 cm = snömängdsklass 1.

Totalt utfall: Två väderutfall med snödrev, ett i snömängdsklass 0 och ett i snömängdsklass 1, samt två väderutfall med snöfall, ett i snömängdsklass 1 och ett i snömängdsklass 2.

Kommentar

Det andra intervallet under snöfallet blir endast 1 timme långt, eftersom snöfallet avgränsas av ett vädertillfälle med högre prioritet, i detta fall ett snödrev.

Exempel 5

Förutsättning: Varaktighetskravet för SV1 är 6 timmar. Kravet för SV2 är att snöintensiteten minst ska uppgå till 1,0 cm/tim under minst 10 timmar. Som förutsättning gäller också att båda vädertillfällena har avgränsats enligt metoden i figur 1, avsnitt 9.2.

Timme nummer	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Vädersituation	–	SV1	SV1	SV1	SV1	SV1	SV1	SV1	S	S	S	S	S	S	–
Snömängd (mm)	–	2,2	5,6	3,3	9,2	12,0	10,8	8,7	11,3	9,9	12,1	11,5	10,1	9,6	–

På flik ”Ersättningsunderlag” anges:

- Särskilt väder 1 startar timme 08 och pågår t.o.m. timme 14. Varaktigheten är 7 timmar.
- Särskilt väder 2 startar timme 15 och pågår t.o.m. timme 20. Varaktigheten är 6 timmar.

Förklaring till väderutfall

Varaktighetskravet på 6 timmar i följd för SV1 är uppfyllt under perioden timme 08–14.

För SV2 anges att varaktigheten bara är 6 timmar trots att den enligt förutsättningarna ska vara minst 10 timmar.

Förklaringen är att de två vädertillfällena SV1 och SV2 överlappar varandra. Under perioden timme 11–20 är kraven för SV2 uppfyllda. Snöintensiteten är då i genomsnitt 1,05 cm/tim under 10 timmar. Eftersom SV1 prioriteras före SV2 kommer överlappningsperioden, timme 11–14, att anges som SV1 och perioden därefter som SV2.

Exempel 6

Förutsättning: Vädret är snöfall blandat med snöblandat regn på kall vägyta. Väderutfallets längd är 4 timmar för halktyp HS och 3 timmar för halktyp HN. Som förutsättning gäller också att snöfallet har avgränsats enligt metoden i figur 1, avsnitt 9.2, dvs. snöfallet börjar timme 08 och slutar timme 18.

Timme nummer	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Vädersituation	-	S	S	S	HN	-	HN	HN	-	S	S	S	HN	HN	-
Snömängd (mm)	-	3,7	8,4	5,3	-	-	-	-	-	1,0	0,9	0,5	-	-	-

Förklaring till väderutfall

4-timmarsintervallet timme 08–11: Väderutfall S. Snömängd 1,74 cm = snömängdsklass 2.

4-timmarsintervallet timme 12–15: Inget väderutfall S eftersom endast väderutfall av typen snöfall beräknas.

3-timmarsintervallet timme 16–18: Inget väderutfall S eftersom snömängden, 0,24 cm, är $\leq 0,3$ cm.

När dessa tre 4-timmarsintervall har undersökts är snöfallstillfället färdigbehandlat.

Nu vidtar beräkning av väderutfall med prioritet lägre än snöfall, dvs. väderutfall med halka.

Eftersom två av intervallen i slutet på snöfallet inte har resulterat i något väderutfall kortas snöfallstillfället. Slutet blir den sista S-timmen i det sist medtagna intervallet, alltså timme 10. Se avsnitt 9.7, punkt 1.

Enligt avsnitt 9.7, punkt 1, gäller också att inga väderutfall med halka beräknas upp till 6 timmar efter snöfallstillfallets slut, dvs. till och med timme 16.

Under timme 17 och 18 har det kommit en dryg mm snö, dvs. prövning ska göras av om halka på grund av litet snöfall (HS) faller ut. Första villkoret för att HS ska uppstå är att snömängden uppgår till mellan 0,01 och 0,30 cm under en snöfallsperiod som är högst 4 timmar lång. Detta är uppfyllt.

Andra villkoret är att vägytans temperatur ska vara lägre än $+1,0^{\circ}\text{C}$ och högre än $-10,0^{\circ}\text{C}$ under de timmar då snöfall förekommer. I detta fall ligger temperaturen inom de angivna gränserna under timme 17 och 18, vilket innebär utfall av HS.

Väderbeskrivningen ser då ut på följande sätt. X betyder att utfall av halka inte prövas under 6 timmar efter det avkortade snöfallets slut.

Timme nummer	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Vädersituation	-	S	S	S	X	X	X	X	X	X	S	S	HN	HN	-	-
Snömängd (mm)	-	3,7	8,4	5,3	-	-	-	-	-	-	0,9	0,5	-	-	-	-

Timme 17: Halktypen är HS. Väderutfallets längd för HS är 4 timmar.

Prövat intervall: Timme 17–20 med längden 4 timmar.

Tid för kortaste halktyp inom intervallet: 3 timmar för HN. Detta är kortare än intervallets längd. Intervallet är för långt och kortas med en timme.

Prövat intervall: Timme 17–19 med längden 3 timmar.

Tid för kortaste halktyp inom intervallet: 3 timmar för HN. Detta är samma som intervallets längd.

Väderutfall: Halktyp HN.

Timme 20: Halktypen är HN. Väderutfallets längd för HS är 4 timmar.

Prövat intervall: Timme 20–22 med längden 3 timmar.

Tid för kortaste halktyp inom intervallet: 3 timmar för HN. Detta är samma som intervallets längd.

Väderutfall: Halktyp HN.

Totalt utfall: Ett väderutfall med snöfall i snömängdsklass 2 och två med halka av typ HN.

9.9 Bortfall av mätdata

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

I samband med beställning av en väderberäkning bör man, förutom att ange redovisningstyperna Vädersituation eller Vädersituation (utökad) och Ersättningsunderlag, även bocka för Bortfall.

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.

Kommentar 1

Bortfall av MESAN-data förekommer ytterst sällan, men om en MESAN-ruta saknar data, så saknas oftast data för alla MESAN-rutor. Att välja andra MESAN-rutor som reserver tjänar normalt ingenting till.

Kommentar 2

För timmar med totalt bortfall av någon variabel är regeln att inga väderutfall ska beräknas. Ett undantag finns dock.

När enbart MESAN-data används, eller när MESAN-data används för att beskriva temperaturer, finns ett konstant bortfall av vägytans temperatur. Väderutfall beräknas trots detta, även om ingen av de vädersituationer som är kopplade till halka kommer med i ersättningsunderlaget.

10 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.
- Vägverket: **DRIFT 96.** Publikation 1996:16. Vägverket. Borlänge. 1996.

Beräkningsmodell för drevbenägen snö

1 Bakgrund

Enligt avsnitt 3.1 ”Definitioner på olika vädersituationer” i huvudtexten till denna bilaga kan drevbenägen snö förekomma endast om **alla** nedanstående villkor är uppfyllda.

1. Snöfall har förekommit under de senaste 14 dyggen räknat från den halvtimme då vindhastigheten för snödrev eller särskilt väder 1 är uppnådd. 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°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°C högst 12 gånger (6 timmar sammanlagt, inte nödvändigtvis i följd).

När drevbenägenhet ska testas i praktiken kan flera olika kombinationer av vädertillfällen förekomma. Följande beskrivning visar hur testerna görs i VädErs, version 2.03.

2 Definitioner och förutsättningar

Testperiod:	Alla tester görs på nivån halvtimme.
Aktuell halvtimme:	Den halvtimme då man vill kontrollera om snön är drevbenägen. Då ska vindhastigheten uppgå till minst den gräns som angivits för snödrev eller särskilt väder 1.
Villkor 1–4:	De fyra villkor ovan som måste vara uppfyllda för att drevbenägen snö ska finnas.
Avgränsat snöfall:	Vädertillfälle med snönederbörd som har avgränsats enligt de regler som anges i avsnitt 5.2 ”Avgränsning av vädertillfällen”, figur 1 i huvudtexten till denna bilaga.
Sista snöfall med minst 2,0 cm snö:	Med sista snöfall med minst 2,0 cm snö i villkor 2–4 menas det eller de avgränsade snöfall inom vilket eller vilka en snömängd på minst 2,0 cm har fallit under en period på högst 24 timmar. Alla halvtimmar inom ett avgränsat snöfall behandlas på samma sätt.

3 Beräkningsfall

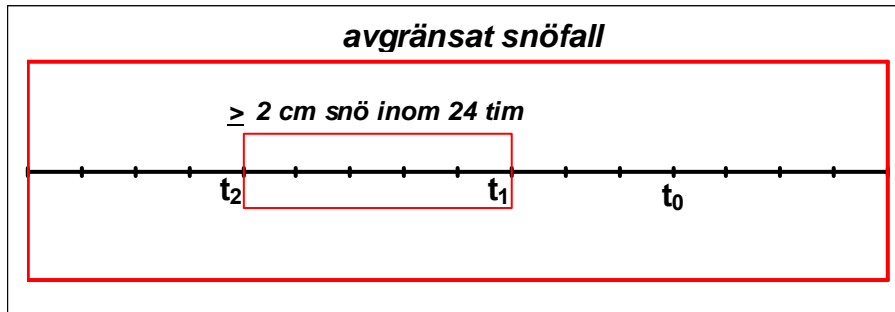
3.1 Aktuell halvtimme ligger inom ett avgränsat snöfall

Först testas villkor 1. Det finns två olika utfall.

- En period med minst 2,0 cm snö hittas inom det avgränsade snöfallet
- Mindre än 2,0 cm snö hittas inom det avgränsade snöfallet.

3.1.1 En period med minst 2,0 cm snö hittas inom det avgränsade snöfallet

Aktuell halvtimme betecknas t_0 och sista respektive första halvtimmen i perioden med minst 2,0 cm snö kallas t_1 och t_2 , se figur 1.



Figur 1 Minst 2,0 cm snö hittas inom det avgränsade snöfallet.

Följande tester görs:

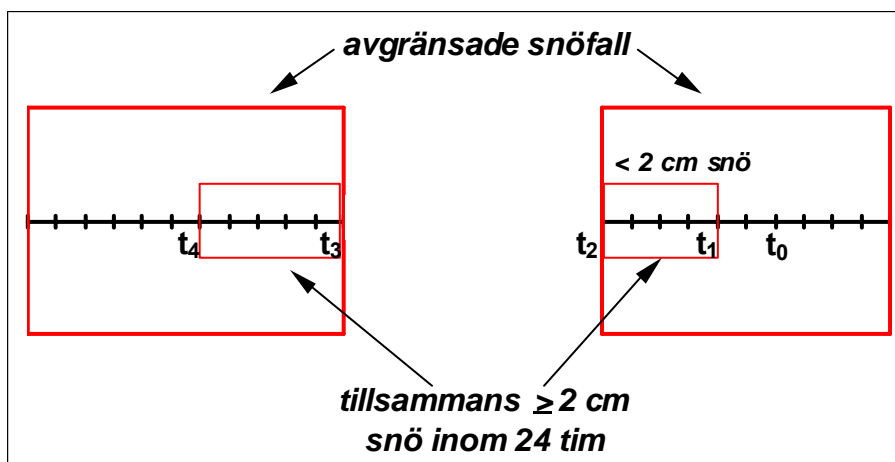
Perioden med minst 2,0 cm snö inom 24 timmar, dvs. t_1 – t_2 , testas mot villkor 2. Eftersom perioden t_0 – t_1 ligger inom sista snöfall med minst 2,0 cm snö så blir även denna period testad mot villkor 2.

3.1.2 Mindre än 2,0 cm snö hittas inom det avgränsade snöfallet

I detta fall får man söka vidare bakåt i tiden. Så småningom träffar man normalt på en period med minst 2,0 cm snö inom 24 timmar de senast 14 dygnet. Det finns då två möjliga delfall.

- Det finns en period med minst 2,0 cm snö inom 24 timmar som sammansätts av delar av två olika avgränsade snöfall
- Det går bara att finna en period med minst 2,0 cm snö inom 24 timmar om summeringen sker helt utanför det avgränsade snöfall där aktuell halvtimme ligger.

Första delfallet



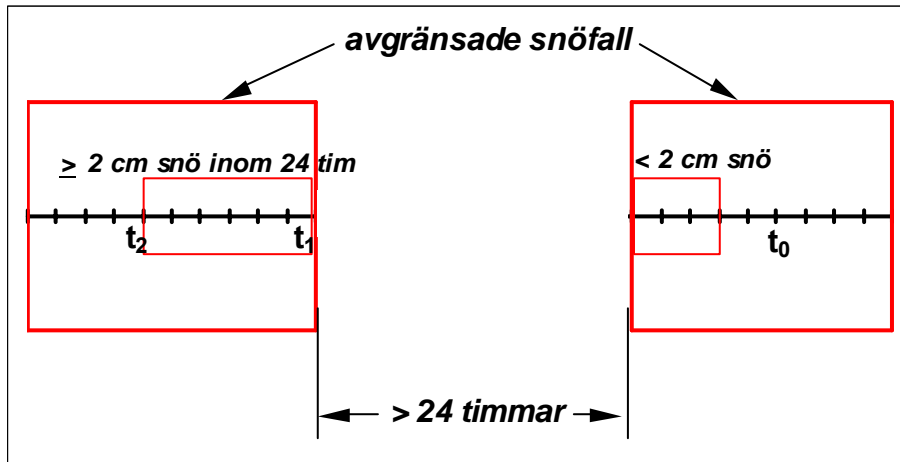
Figur 2 Minst 2,0 cm snö sammansätts av delar av två olika avgränsade snöfall.

Testerna blir följande:

De två perioder som tillsammans har minst 2,0 cm snö, t_1-t_2 och t_3-t_4 , testas mot villkor 2. Perioden mellan snöfallen, t_2-t_3 , testas mot villkor 3 och 4. Eftersom perioden t_0-t_1 ligger inom sista snöfall med minst 2 cm snö så testas även denna period mot villkor 2.

Andra delfallet

Skälet till att detta delfall uppstår är att tidsskillnaden mellan de avgränsade snöfallen är för stor. Se nedanstående figur.



Figur 3 Minst 2,0 cm snö går bara att hitta utanför det avgränsade snöfall där t_0 ligger.

Testerna blir följande:

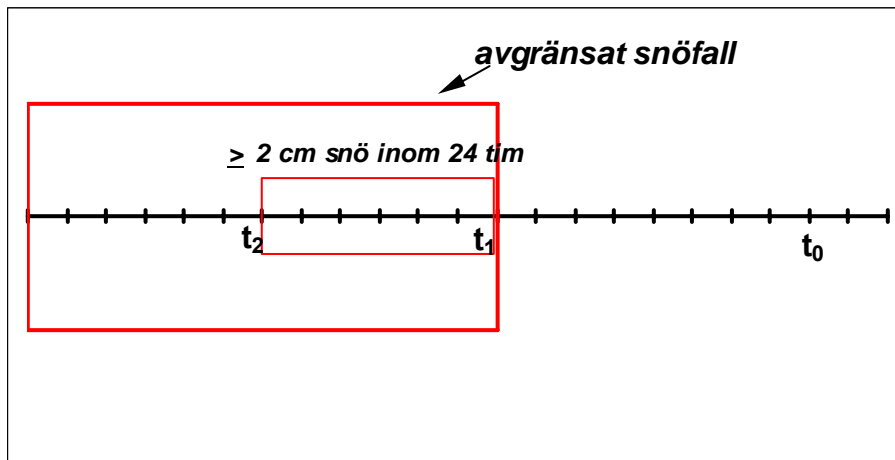
Perioden med minst 2 cm snö inom 24 timmar, t_1-t_2 , testas mot villkor 2. Eftersom perioden t_0-t_1 inte ligger inom sista snöfall, testas perioden mot villkor 3 och 4.

3.2 Aktuell halvtimme ligger inte inom ett avgränsat snöfall

Först testas villkor 1. Det finns två olika utfall.

- En period med minst 2,0 cm snö hittas inom närmaste avgränsade snöfall
- Mindre än 2,0 cm snö hittas inom närmaste avgränsade snöfall.

3.2.1 En period med minst 2,0 cm snö hittas inom närmaste avgränsade snöfall



Figur 4 Minst 2,0 cm snö hittas inom närmaste avgränsade snöfall.

Följande tester görs:

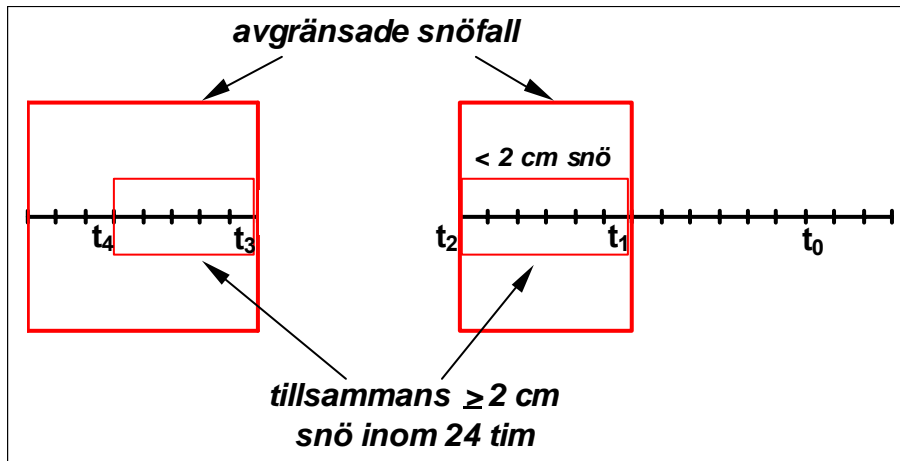
Perioden med minst 2,0 cm snö inom 24 timmar, dvs. $t_1 - t_2$, testas mot villkor 2 och perioden efter sista snöfall, $t_0 - t_1$, mot villkor 3 och 4.

3.2.2 Mindre än 2,0 cm snö hittas inom närmaste avgränsade snöfall

I detta fall går det inte att hitta minst 2,0 cm snö inom närmaste avgränsade snöfall utan sökningen måste fortsätta bakåt. Normalt träffar man på en period med minst 2,0 cm snö inom 24 timmar de senast 14 dygnet. Det finns då samma två delfall som i avsnitt 3.2.1 ovan.

- Det finns en period med minst 2,0 cm snö inom 24 timmar som sammansätts av delar av två olika avgränsade snöfall
- Det går bara att finna en period med minst 2,0 cm snö inom 24 timmar om summeringen sker helt inom det andra avgränsade snöfallet räknat från aktuell halvtimme.

Första delfallet



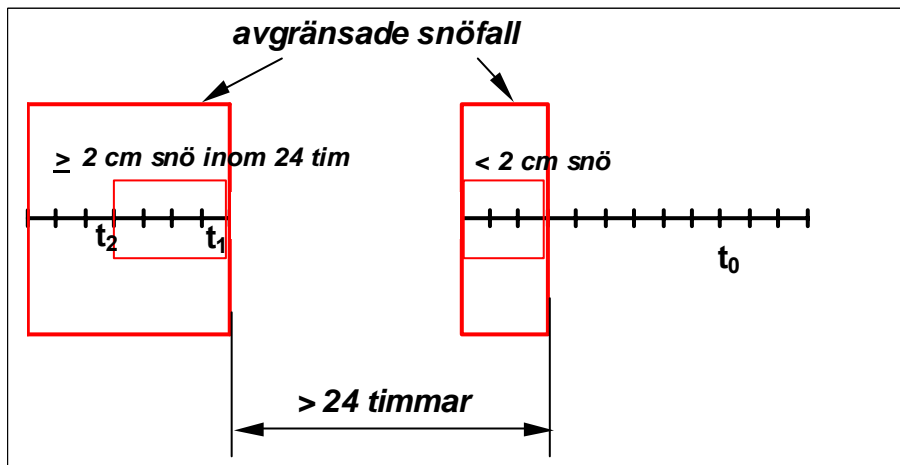
Figur 5 Minst 2,0 cm snö sammansätts av delar av två olika avgränsade snöfall.

Testerna blir följande:

De två snöfallsperioderna, t_1-t_2 och t_3-t_4 , testas mot villkor 2 och perioderna utan snönederbörd, t_0-t_1 och t_2-t_3 , testas mot villkor 3 och 4.

Andra delfallet

Skälet till detta delfall uppstår är att tidsskillnaden mellan de avgränsade snöfallen är för stor. Se figuren nedan.



Figur 6 Minst 2,0 cm snö går bara att hitta om summeringen sker helt inom det andra avgränsade snöfallet räknat från t_0 .

Testerna blir följande:

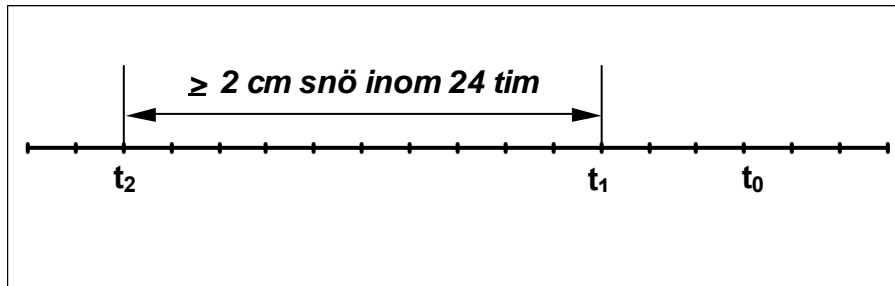
Perioden med minst 2,0 cm snö inom 24 timmar, t_1-t_2 , testas mot villkor 2. Perioden efter detta snöfall, dvs. t_0-t_1 , testas mot villkor 3 och 4.

4 Sammanfattning

Den intressanta frågan är nu om dessa sex fall kan sammanfattas i några enkla regler som kan användas för att göra rätt tester i datorprogrammet.

Det förutsätts att följande generella utgångspunkter gäller, se figur 7.

- Halvtimmen då det testas om drevbenägen snö förekommer, aktuell halvtimme, betecknas t_0
- En period hittas med minst 2,0 cm snö inom 24 timmar under de senaste 14 dygnet räknat från halvtimme t_0 . Denna period avgränsas genom halvtimme t_1 och t_2 .



Figur 7 Generella utgångspunkter för regler för att testa drevbenägenhet hos snö.

Det visar sig att följande fyra regler räcker för att testa drevbenägenheten. Alla villkor i de fyra reglerna ska vara uppfyllda för att snön ska vara drevbenägen.

1. Alla halvtimmar under perioden t_1-t_2 som ligger inom avgränsade snöfall testas mot villkor 2
2. Alla övriga halvtimmar under perioden t_1-t_2 testas mot villkor 3 och 4
3. Alla halvtimmar under perioden t_0-t_1 som ligger inom samma avgränsade snöfall som till någon del ingår i perioden t_1-t_2 testas mot villkor 2
4. Alla övriga halvtimmar under perioden t_0-t_1 testas mot villkor 3 och 4.