2018-09-05, rev 2026-09-01

TRAFIKVERKET

Beskrivning av ersättningsmodell
VädErs 2019 med exempel och kommentarer



Innehållsförteckning

1 ALLMÄNT 3

1.1 Beräkningsmodell 3

1.2 Mätdata 3

1.3 Beräkningsperiod och tidsangivelser 3

1.4 Mätdata från VViS och MESAN 4

1.5 Bestämning av mätdata på halvtimmesnivå 9

2 ANALYS AV VÄDERSITUATIONER PÅ HALVTIMMESNIVÅ 10

2.1 Definitioner på olika vädersituationer 10

3 BERÄKNING AV VÄDERSITUATIONER PÅ TIMNIVÅ 18

3.1 Huvudregel 18

3.2 Tilläggsregel 20

4 BERÄKNING AV ERSÄTTNINGSUNDERLAG 21

4.1 Beräkningsordning 21

4.2 Avgränsning av vädertillfällen 22

4.3 Beräkning av väderutfall Särskilt väder 1 (SV1) 23

4.4 Beräkning av väderutfall Särskilt väder 2 (SV2) 23

4.5 Beräkning av väderutfall Snödrev (D) 26

4.6 Beräkning av väderutfall Särskilt väder 1 långvarigt snödrev (SV1Drev) 28

4.7 Beräkning av väderutfall Snöfall (S) 30

4.8 Beräkning av fristående väderutfall halka (HN, HT, HR2, HS och HR1) 34

4.9 Exempel på till synes motsägelsefulla väderutfall och olika antal väderutfall 35

4.10 Resultatredovisning 36

BILAGA 1 – BERÄKNINGSMODELL FÖR DREVBENÄGEN SNÖ 37

Det som har reviderats i denna version är endast text under avsnitt 1.4.3 som har korrigerats på grund av övergången från MESAN-modellen AROME till MESAN-modellen GridPP.

1 Allmänt

1.1 Beräkningsmodell

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

- En delmodell som beskriver vädret under vintersäsongen
- En delmodell som kopplar väderbeskrivningar till åtgärdsbehov/resursinsatser, dock inte nödvändigtvis i ett 1-1- förhållande.

Denna rapport redovisar i detalj hur Trafikverkets beräkningsmodell för ersättning av vinterväghållningsåtgärder, version VädErs 2019, fungerar från utgångspunkten, mätdata från VViS och MESAN, till slutfasen ersättningsunderlag i form av väderutfall. Följande händelsekedja visar beräkningsgången i stort.

Mätdata från VViS och MESAN → vädersituationer på halvtimmesnivå → vädersituationer på timnivå → vädertillfällen → väderutfall

Första delen av händelsekedjan, fram till och med vädersituationer på timnivå, bildar väderbeskrivningsmodellen. Därefter vidtar kopplingen mellan väder och åtgärdsbehov.

1.2 Mätdata

Grunden för en väderbeskrivning är mätdata från enskilda stationer i Trafikverkets system för vägväderinformation, VViS och från MESAN-analyser. VViS-stationerna genererar punktvärden, medan MESAN anger värden som medeltal över ytor som är 22 x 22 km stora.

Följande mätdata från VViS respektive MESAN används i beräkningsmodellen.

VViS

- Lufttemperatur
- Vägytans temperatur
- Daggpunktstemperatur

MESAN

- Nederbördstyp
- Nederbördsmängd
- Vindhastighet.

1.3 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.

Tidsangivelser i beräkningsmodellen anges enligt följande exempel. Timmarna under ett dygn numreras från 0 till 23. Timme 0 omfattar tidsperioden kl. 0.01–1.00 och delas upp i två halvtimmar, kallade 0.30 för perioden 0.01–0.30 och 1.00 för perioden 0.31–1.00. Klockslaget anger en tidpunkt medan timmar och halvtimmar avser tidsperioder. Sambandet mellan tidpunkter och tidsperioder visas nedan.

Klockslag	0.00		1.00		2.00		3.00		4.00	5.00
Timme		0		1		2		3		4	
Halvtimme	0.30	1.00	1.30	2.00	2.30	3.00	3.30	4.00	4.30	5.00

1.4 Mätdata från VViS och MESAN

1.4.1 Mätdata från VViS

Trafikverkets vädersystem VViS samlar in mätdata från ca 775 mätstationer som är utplacerade längs vägnätet. VViS används dels som beslutsstöd för vinterberedskapshavare som ska besluta om åtgärder för vinterväghållning, dels som dataleverantör till Trafikverkets ersättningssystem för vinterväghållning.

Det finns en insamlingsfunktion som hämtar mätdata och bilder från VViS mätstationer, antingen var 10:e minut eller varje halvtimme. Vid 10- minutersinsamling sker hämtningen av mätvärden på bestämda klockslag X.00, X.10, X.20 o.s.v. Mätvärden är sedan tillgängliga inom två minuter.

I beräkningsmodellen hänförs insamlade temperaturdata till halvtimmar, t.ex. 2.00 för temperaturer insamlade strax efter kl. 2.00 och 2.30 för temperaturer som samlats in strax efter kl. 2.30.

Om ett mätvärde inte finns tillgängligt vid hel- eller halvtimmen så fortsätter insamlingsfunktionen att känna av när ett värde finns tillgängligt igen från VViS-stationen. Om det finns ett tillgängligt värde innan nästa halvtimme är påbörjad används detta värde för den hel-eller halvtimme som hade det senaste bortfallet.

En VViS mätstation består av en mast med givare för olika väderparametrar samt en kamera som levererar bilder av vägbanan. På varje mätstation finns också en mätstationsdator som samlar in, bearbetar och sparar mätvärden. Vidare finns kommunikationsutrustning som kan leverera mätvärden och kamerabilder till den centrala insamlingsfunktionen.

Flertalet av VViS mätstationer är bestyckade med:

- Lufttemperaturgivare
- Luftfuktighetsgivare
- Yttemperaturgivare
- Vindhastighetsgivare
- Vindriktningsgivare
- Optisk nederbördsgivare

Följande VViS-data för varje halvtimme lagras i en historikdatabas:

- Yttemperatur
- Lufttemperatur
- Relativ luftfuktighet
- Daggpunktstemperatur (beräknad)
- Vindhastighet, maxvärde under 3 sekunder
- Vindhastighet, medelvärde under 30 minuter
- Nederbördstyp under 30 minuter
- Nederbördsmängd under 30 minuter

De VViS- data för lufttemperatur, vägytetemperatur och daggpunktstemperatur som används i beräkningsmodellen avser ett momentanvärde under 30 sekunder före insamlingstidpunkterna varje halvtimme. Huvudparten av datainsamlingen görs under första kvarten efter hel- eller halvtimmesklockslagen.

Mätdata för nederbördsmängd och nederbördstyp som samlas in i VViS ingår i underlaget för MESAN- analyserna.

Inom VViS-förvaltningen pågår en ständig utveckling av mätstationerna, dels med anledning av att utrustningen uppnått sin tekniska livslängd men även för att förfina mätningar av väderobservationer,

vilket kan innebära att observationer/värden som hämtas eller bygger på VViS-data över tid inte är direkt jämförbara.

1.4.2 Bortfall av mätdata från VViS

Bortfall innebär att mätdata saknas för en eller flera av variablerna lufttemperatur, vägytetemperatur, relativ luftfuktighet och daggpunktstemperatur.

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. Då *kopieras* den saknade informationen från det sista giltiga mätvärdet.
2. Den andra typen av bortfall är längre än 2 timmar i följd. Då *ersätts* bortfallet med information från reservstationen från första bortfallshalvtimmen. Ersättningsdata kan t.ex. vara lufttemperatur. På fliken Bortfall preciseras användning av ersättningsdata ytterligare genom att man tillsammans med första och sista tidpunkt för ersättningsdata anger vilken ordinarie VViS-station som ersatts av vilken reserv.
3. Vid den tredje typen av bortfall har även reservstationen fallit bort, dvs. någon typ av väderdata saknas helt och hållet. Då används följande beräkningsmetod.
   - Ett medelvärde för den typ av mätdata, till exempel lufttemperatur, som har bortfall beräknas
   - Medelvärdet baserat på *ett* mätvärde av samma typ från varje kombination som är definierad för driftområdet
   - I första hand hämtas mätvärdet från ordinarie VViS- station, men om sådant saknas, från reservstationerna i turordning
   - Kombinationen som har bortfall ersätts av detta medelvärde.

Kommentar

För timmar med totalt bortfall av någon variabel är regeln att inga väderutfall beräknas. Ett undantag finns dock. Om endast vägytans temperatur har bortfall beräknas väderutfall även om ingen av de vädersituationer som är kopplade till halka kommer med i ersättningsunderlaget.

Se exempel 1 från ett fiktivt driftområde nedan.

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

Exempel 1

Kombination	VViS-station Vägytetemperatur	
	Ordinarie station	Reservstation
1	2618 **+ 1,2°C**	2620 + 1,6°C
2	2620 **+ 1,6°C**	2618 + 1,2°C
3	2633 bortfall	2612 bortfall
4	2703 **+ 1,1°C**	2704 +0,8°C
5	2704 **+ 0,8°C**	2705 bortfall
6	2624 bortfall	2622 **+ 1,3°C**

Kombination 3 har bortfall av vägytetemperatur.

Medelvärdet beräknas på de fem temperaturerna som har angetts med röd fetstil och blir + 1,2°C.

Bortfallet i kombination 3 ersätts med vägytetemperaturen + 1,2°C.

1.4.3 Mätdata från MESAN

MESAN står för MESoskalig ANalys, vilket i korthet innebär numerisk analys av olika meteorologiska parametrar på en nivå som gör att väderfenomen med en rumslig upplösning på ungefär 5–50 km kan beskrivas (SMHI, 1997). Analysen sker på ett rutnät som täcker Sveriges gränser över land och med en rutstorlek på 2,5x2,5km men av historiska skäl så använder Trafikverket en rutstorlek på 22x22 km, vilket innebär att det sker en omberäkning av data från 2,5 till 22 kilometers upplösning. Rutnätet utgörs således av knappt 1 000 s.k. MESAN-rutor.

MESAN är en produkt som Trafikverket köper och det sker ständiga förbättringar av de olika meteorologiska indata som används i analysen. Detta kan innebära att observationer/värden som hämtas över tid inte är direkt jämförbara.

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.

De observationssystem som används är manuella synoptiska observationer (SYNOP), observationer på alla flygplatserna (METAR), automatiska stationer (AUTO), VViS, satellitbilder (SAT) från 2 olika satellitsystem och väderradarinformation (RADAR) från alla nordiska radarer (24st).

MESAN-TRV-analysen körs en gång per timme dygnet runt. Enbart observationer som är gjorda i anslutning till analystidpunkten kommer med. Nederbörden korrigeras sedan med mätningar från manuella klimatstationer på 24-timmarsbasis. Dessa stationer mäter dygnsnederbörd under tidsperioden 06-06 UTC. Därmed kan MESAN-TRV levereras till Trafikverket en gång per dag på förmiddagen.

Ett 15-tal parametrar analyseras och de som används för väderbeskrivningar i beräkningsmodellen är följande. Även lufttemperatur och daggpunktstemperatur finns i MESAN-analysen men används inte i beräkningsmodellen. Alla värden avser ett medelvärde för en MESAN-ruta på nivån heltimme. Med analystidpunkt menas samma klockslag som anges för MESAN-datafilen.

− Nederbördsmängd summerad under en timme fram till analystidpunkten. För snö anges mängden i fast form och för regn i flytande form

− Nederbördstyp under en timme fram till analystidpunkten. Det finns tre typer av nederbörd: regn, snö samt snöblandat regn, det vill säga både snö och regn

− Vindhastighet som medelvärde under 10 minuter i anslutning till analystidpunkten, analyserad på 10 meters höjd.

Nederbördstypen både snö och regn anges på ett sådant sätt att 1 timme med både snö och regn kan ersättas av ½ timme med snö och ½ timme med regn. Se nedan.

Som beskrivits ovan anger MESAN nederbördsmängd, nederbördstyp och vindhastighet på timnivå. Den väderbeskrivning som ligger till grund för beräkning av väderutfall startar dock på halvtimmesnivå för att sedan omvandlas till timnivå.

MESAN-data omvandlas till en väderbeskrivning på halvtimmesnivå på följande sätt.

Nederbörd anges i fyra typer: Ingen nederbörd (kod 1), regn (kod 2), snö (kod 4) samt både snö och regn (kod 6).

För varje timme anges två nederbördsmängder:

– Ned_maengd som betyder summerad snömängd i fast form

– Ned_maengd_smaelt som betyder summerad nederbörd i smält form, dvs. alla typer av nederbörd mäts som om de vore vatten.

För timmar med nederbördstyp regn (kod 2) eller snö (kod 4) beräknas nederbördsmängden på halvtimmesnivå genom att mängden på timnivå fördelas med halva mängden på var och en av halvtimmarna. Nederbördstypen för timme gäller båda halvtimmarna.

Timmar med nederbördstyp både snö och regn (kod 6) räknas om till en halvtimme med snö följt av en halvtimme med regn. Då används en schablon för översättning mellan snö och vatten genom faktorn 10, det vill säga att 1 mm regn motsvarar 10 mm snö. Schablonen ger i allmänhet en tillräckligt bra beskrivning av mängden snö och regn under de båda halvtimmarna men i vissa fall avviker schablonen för mycket från verkligheten och då måste en korrigering göras.

Se följande redovisning:

För en 5-timmarsperiod kan MESAN-data se ut så här.

Klockslag	**Ned_typ**	**Ned_maengd**	**Ned_maengd smaelt**
	(kod)	(mm)	(mm)
10	4	6,0	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 3,0 mm snö både under första och andra halvtimmen.

Timme 11

Under denna timme har både regn och snö fallit. Snömängden är 9,0 mm. Schablonen för översättning mellan snö och vatten 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: Det har fallit 9,0 mm snö under första halvtimmen och 0,6 mm regn under andra halvtimmen.

Timme 12

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

Totala nederbördsmängden, dvs. regn + snö, är 0,4 mm i smält form. Då blir regnmängden 0,4 - 0,6 = - 0,2 mm. Att regnmängden blir negativ visar att schablonen i detta fall inte fungerar tillfredsställande. Därför korrigeras regnmängden till 0,0 mm.

Sammanfattningsvis: Det har fallit 6,0 mm snö under första halvtimmen och 0,0 mm regn under andra halvtimmen.

Timme 13

Det har fallit 0,5 mm regn både under första och andra halvtimmen.

Timme 14

Det har varit uppehållsväder både under första och andra halvtimmen.

1.4.4 Bortfall av mätdata från MESAN

Bortfall innebär att mätdata saknas för en eller flera av variablerna nederbördstyp, nederbördsmängd och vindhastighet.

Det finns två typer av bortfall.

1. Den första typen är kortvarig och innebär att en MESAN-ruta har bortfall under 1 timme eller 2 timmar i följd. Då *kopieras* den saknade informationen från det sista giltiga mätvärdet. Att sådan kopiering gjorts redovisas inte
2. Den andra typen av bortfall är längre än 2 timmar i följd.

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

Kommentar

Bortfall av MESAN-data förekommer ytterst sällan, men om en MESAN-ruta saknar data, så saknas oftast data för alla MESAN-rutor.

1.4.5 Kombination av VViS- data och MESAN- data på halvtimmesnivå

Eftersom vindhastigheten i MESAN har mätts under 10 minuter i anslutning till varje timme beräknas värdet för halvtimme som medelvärdet av omgivande timvärden.

Temperatur i vägytan och luften och daggpunktstemperatur hämtas från VViS-stationer och anges på halvtimmesnivå. Alltså behöver ingen omräkning göras.

Följande beskrivning visar hur mätdata från VViS och MESAN kombineras på halvtimmesnivå.

Halvtimme	7.00	7.30	8.00	8.30	9.00
Temperatur	-1,2 °C	-1,3 °C	-1,8 °C	-2,1 °C	-2,3 °C
Nederbördstyp	uppehåll	---	snö	---	snö
Nederbördsmängd (mm)	0,0	---	12,0	---	9,0
Vindhastighet (m/s)	3,5	---	3,8	---	4,2

Kombinerade VViS- och MESAN-data på halvtimmesnivå

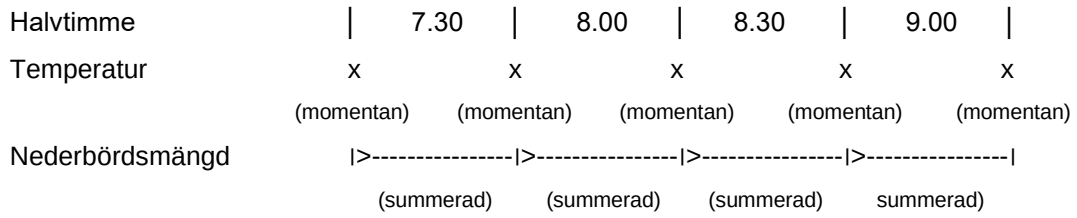
Halvtimme	7.00	7.30	8.00	8.30	9.00
Temperatur	-1,2 °C	-1,3 °C	-1,8 °C	-2,1 °C	-2,3 °C
Nederbördstyp	uppehåll	snö	snö	snö	snö
Nederbördsmängd (mm)	0,0	6,0	6,0	4,5	4,5
Vindhastighet (m/s)	3,5	3,65	3,8	4,0	4,2

1.5 Bestämning av mätdata på halvtimmesnivå

Ibland ska data av momentankaraktär kombineras med summerade data. Vid exempelvis vädersituationen HS (halka på grund av litet snöfall) kombineras temperatur och nederbörd.

Metoden som används innebär att temperaturen *i slutet* av den period då nederbörden faller är avgörande för utfall.

Enligt figuren nedan kombineras temperaturen halvtimme 8.00 med nederbördsmängden halvtimme 8.00.



I beräkningsmodellen väljs som regel att kombinera mätdata för samma halvtimme, dvs. enligt metoden ovan. Undantag från regeln anges särskilt.

2 Analys av vädersituationer på halvtimmesnivå

Med en vädersituation menas varje enskild halvtimmes klassificering med hänsyn till väderförhållandena, t.ex. Särskilt väder 1, snöfall, snödrev eller olika typer av halka.

När vädersituationer ska analyseras på halvtimmesnivå kontrolleras väderdata varje halvtimme mot definitionerna på var och en av nedanstående nio vädersituationer. En halvtimme kan klassas som mer än en vädersituation, t.ex. som både SV1, D och S eller HN, HR1 och R.

- Särskilt väder 1, dvs. snödrev med hög vindhastighet (SV1)
- Snödrev (D)
- Snöfall (S)
- Halka på grund av litet snöfall (HS)
- Halka på grund av regn på kall vägbana (HN)
- Halka på grund av att fuktiga/våta vägbanor fryser till (HT)
- Halka på grund av kraftig rimfrostutfällning (HR2)
- Halka på grund av måttlig rimfrostutfällning (HR1)
- Regn (R).

2.1 Definitioner på olika vädersituationer

Ett *Litet snöfall* nedan definieras som att det under en fyratimmarsperiod fallit mellan 0,1 och 5 mm snö.

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} varierar och redovisas på annan plats i aktuellt förfrågningsunderlag.

Drevbenägen snö förekommer om alla nedanstående villkor är uppfyllda.

1. Snöfall har förekommit under de senaste 14 dygnen 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°C högst 6 gånger (3 timmar sammanlagt, inte nödvändigtvis i följd)
3. *Efter* sista snöfall med minst 2,0 cm snömängd har regnmängden uppgått till sammanlagt högst 0,5 mm
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).

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 innan vindgränsen testas.

Detta innebär att om mängden drevbenägen snö uppgår till minst 2,0 cm t.ex. under halvtimme X.00 så ska test av vindhastigheten göras under halvtimmarna X.30, (X+1).00, (X+1).30 osv. Förfarandet innebär ett undantag från regeln i avsnitt 1.5, där det sägs att mätdata för samma halvtimme kombineras.

Kommentar 2

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 m/s samtidigt som drevbenägen snö förekommer. Värdet på V_D varierar och redovisas på annan plats i aktuellt förfrågningsunderlag.

Drevbenägen snö definieras på samma sätt som för SV1.

Snöfall (S)

Vädersituation snöfall innebär att nederbördstyp snö förekommer.

Halka på grund av litet snöfall (HS)

Denna vädersituation uppstår om följande villkor är uppfyllda.

1. Halvtimmen har en snömängd som är större än 0 mm och är en del av timme X som ingår i *någon* period om 4 heltimmar i följd med en snömängd på högst 5,0 mm
2. Vägytans temperatur under halvtimmen X.30 ligger mellan +0,9°C och -9,9°C

HS avgränsas enligt exempel 2 på nästa sida.

Exempel 2

Väderbeskrivning på halvtimmesnivå

Halvtimme	0.30	1.00	1.30	2.00	2.30	3.00	3.30	4.00	4.30	5.00	5.30	6.00	6.30	7.00	7.30	8.00	8.30	9.00	9.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	Mängd (mm)
Nederbördstyp	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	2	2	2	1	1	2	2	4	2	4	2	4	2	2	2	2	2	2	2	1	1	
Snömängd (mm)	1,25	1,25	2,10	0,0	0,90	0,90	1,30	1,30	1,10	0,0	1,70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,80	0,0	4,80	0,0	2,40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8
Regnmängd (mm)	0,0	0,0	0,0	0,20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,30	0,0	0,20	0,05	0,05	0,0	0,0	0,05	0,05	0,0	0,40	0,0	1,10	0,0	0,90	0,10	0,10	0,10	0,10	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7
Lufttemperatur (°C)	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,2	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	
Vägtemperatur (°C)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	
Daggpunkt (°C)	-0,6	-0,7	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,5	-0,5	-0,4	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	
Vindhastighet (m/s)	2,60	2,60	2,60	2,60	2,65	2,70	2,85	3,00	2,90	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,60	3,60	3,40	3,20	3,35	3,50	3,60	3,70	3,85	4,00	3,85	3,70	3,95	4,20	4,05	3,90	3,95	4,00	
Snömängd under 4 timmar								9,0		7,6		7,2		5,4		2,8		1,7		1,8		6,6		9,0		9,0		7,2		2,4		0,0	

Vädersituationer på halvtimmesnivå

Vädersituation	S	S	S	HN	S	S	S	S	S	HN	S	HN	HN	HN			HN	HN	S	HN	S	HN	S	HN	HN	HN	HN	HN	HN	HN		
Vädersituation				R			S	S	HS	R	HS	R	R	R			R	R	HS	R		R	HS	R	R	R	R	R	R	R		

Vädersituationer på timnivå

Timme	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Mängd (mm)
Vädersituation	S	S	S	S	HS	HS	HN		HN	HS	S	HS	HN	HN	HN		
Snömängd (mm)	2,5	2,1	1,8	2,6	1,1	1,7	0,0	0,0	0,0	1,8	4,8	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8

I de blå halvtimmesrutorna anges snömängden summerad under 4 timmar fram t.o.m. halvtimmen.

Förklaringar till vädersituationer på halvtimmesnivå.

Vägtemperaturen i exemplet ligger alltid mellan +0,9 och -9,0°C. Därför avgör enbart snömängden under 4- timmarsperioden om vädersituationen blir S eller både S och HS.

Snömängden under 4 timmar t.o.m. halvtimme 4.00, 5.00 6.00 och 7.00 uppgår till mer än 5,0 mm. Alltså blir vädersituationen S för alla halvtimmar med snöfall.

Snömängden under 4 timmar t.o.m. halvtimme 8.00 uppgår till 2,8 mm. Alltså blir vädersituationen både S och HS för halvtimmarna 4.30 och 5.30.

Snömängden under 4 timmar t.o.m. halvtimme 9.00 uppgår till 1,7 mm. Alltså blir vädersituationen både S och HS för halvtimme 5.30 en gång till.

Snömängden under 4 timmar t.o.m. halvtimme 10.00 uppgår till 1,8 mm. Alltså blir vädersituationen både S och HS för halvtimme 9.30.

Snömängden under 4 timmar t.o.m. halvtimme 11.00, 12.00, 13.00 och 14.00 uppgår till mer än 5,0 mm. Alltså blir vädersituationen S för halvtimmar med snöfall.

Snömängden under 4 timmar t.o.m. halvtimme 15.00 uppgår till 2,4 mm. Alltså blir vädersituationen både S och HS för halvtimme 11.30.

Snömängden under 4 timmar t.o.m. halvtimme 16.00 uppgår till 0,0 mm. Alltså blir det inga vädersituationer av typ S eller HS.

Därutöver får 16 halvtimmar vädersituationen både HN och R. Se definitioner på dessa nedan.

Förklaringar till vädersituationer på timnivå.

Prioritetsordningen på timnivå mellan de vädersituationer som ingår i exemplet är HS, S, HN och R.

Halka på grund av regn på kall vägbana (HN)

Denna vädersituation uppstår om följande villkor är uppfyllda.

1. Regn faller
2. Sammanlagd regnmängd de senaste 8 halvtimmarna, t.o.m., aktuell halvtimme, uppgår till minst 0,2 mm.
3. Vägytans temperatur är lägre än +1,0°C.

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

Denna vädersituation uppstår om följande villkor är uppfyllda.

Huvudregel

1. Vägytans temperatur sjunker under +1,5°C. Temperaturvillkoren a och b samt c eller d ska vara uppfyllda.
   a. Under halvtimmen före aktuell halvtimme ska vägytans temperatur vara högre än eller lika med +1,0°C
   b. Under aktuell halvtimme ska vägytans temperatur vara lägre än +1,5°C
   c. Om vägytans temperatur under aktuell halvtimme är minst +1,0°C så ska denna temperatur vara minst 0,3°C lägre än under föregående halvtimme
   d. Om vägytans temperatur under aktuell halvtimme är lägre än +1,0°C så ska denna temperatur vara lägre än under föregående halvtimme.

Se tabellen nedan som illustrerar när temperaturvillkoren är uppfyllda eller inte.

2. Under de 12 halvtimmar som föregår aktuell halvtimme så är den sammanlagda mängden regn minst 0,2 mm, eller så har det förekommit kondensering minst fyra gånger (4 halvtimmar), eller så har det förekommit ett *Litet snöfall*.

Tilläggsregel

1. Om inget väderutfall fås enligt punkt 2 i huvudregeln, samtidigt som upptorkning inte skett under alla 12 halvtimmarna, utvidgas undersökningsperioden till 24 halvtimmar
2. För denna period kontrolleras om den sammanlagda mängden regn är minst 0,2 mm, eller det har förekommit kondensering minst 4 gånger (4 halvtimmar), eller det har förekommit ett *Litet snöfall*. Om detta inträffat – innan upptorkning skett under sammanlagt 12 halvtimmar räknat fram till aktuell halvtimme – fås ett väderutfall av typ HT.

Med kondensering avses att daggpunktstemperaturen ska vara minst 0,5ºC *högre* än vägytans temperatur.

Med upptorkning avses att daggpunktstemperaturen ska vara minst 0,5ºC *lägre* än vägytans temperatur samtidigt som regn eller ett *Litet snöfall* inte förekommer. Enbart halvtimmar före upptorkningshalvtimme utvärderas för *Litet snöfall*.

I tabellen nedan visar första kolumnen vägytans temperatur under halvtimmen före aktuell halvtimme och resten av kolumnerna vägytans temperatur under aktuell halvtimme. Gröna rutor illustrerar när temperaturvillkoren a och b samt c eller d i huvudregeln är uppfyllda och röda rutor när de inte är uppfyllda.

Från ->	-> Till											
2,0	*2,0 (b)*	*1,9 (b)*	*1,8 (b)*	*1,7 (b)*	*1,6 (b)*	*1,5 (b)*	*1,4*	*1,3*	*1,2*	*1,1*	*1,0*	*0,9*
1,9	*1,9 (b)*	*1,8 (b)*	*1,7 (b)*	*1,6 (b)*	*1,5 (b)*	*1,4*	*1,3*	*1,2*	*1,1*	*1,0*	*0,9*	*0,8*
1,8	*1,8 (b)*	*1,7 (b)*	*1,6 (b)*	*1,5 (b)*	*1,4*	*1,3*	*1,2*	*1,1*	*1,0*	*0,9*	*0,8*	*0,7*
1,7	*1,7 (b)*	*1,6 (b)*	*1,5 (b)*	*1,4*	*1,3*	*1,2*	*1,1*	*1,0*	*0,9*	*0,8*	*0,7*	*0,6*
1,6	*1,6 (b)*	*1,5 (b)*	*1,4 (c)*	*1,3*	*1,2*	*1,1*	*1,0*	*0,9*	*0,8*	*0,7*	*0,6*	*0,5*
1,5	*1,5 (b)*	*1,4 (c)*	*1,3 (c)*	*1,2*	*1,1*	*1,0*	*0,9*	*0,8*	*0,7*	*0,6*	*0,5*	*0,4*
1,4	*1,4 (c)*	*1,3 (c)*	*1,2 (c)*	*1,1*	*1,0*	*0,9*	*0,8*	*0,7*	*0,6*	*0,5*	*0,4*	*0,3*
1,3	*1,3 (c)*	*1,2 (c)*	*1,1 (c)*	*1,0*	*0,9*	*0,8*	*0,7*	*0,6*	*0,5*	*0,4*	*0,3*	*0,2*
1,2	*1,2 (c)*	*1,1 (c)*	*1,0 (c)*	*0,9*	*0,8*	*0,7*	*0,6*	*0,5*	*0,4*	*0,3*	*0,2*	*0,1*
1,1	*1,1 (c)*	*1,0 (c)*	*0,9*	*0,8*	*0,7*	*0,6*	*0,5*	*0,4*	*0,3*	*0,2*	*0,1*	*0,0*
1,0	*1,0 (c)*	*0,9*	*0,8*	*0,7*	*0,6*	*0,5*	*0,4*	*0,3*	*0,2*	*0,1*	*0,0*	*-0,1*
0,9 (a)	*0,9 (a+d)*	*0,8 (a)*	*0,7 (a)*	*0,6 (a)*	*0,5 (a)*	*0,4 (a)*	*0,3 (a)*	*0,2 (a)*	*0,1 (a)*	*0,0 (a)*	*-0,1 (a)*	*-0,2 (a)*

Se exempel 3 och 4 nedan.

Exempel 3

Halv-	Temperatur (°C)			Neder-	Neder-	Kondensering (K)
timme	vägyta	daggpunkt	luft	börds-	börds-	Upptorkning (U)
				typ	mängd	Ej Upptorkning (Ej U)
23.00	1,2	2,0	2,6	1	0	K
23.30	1,2	2,1	2,8	1	0	K
24.00	1,2	2,0	2,8	1	0	K
0.30	1,1	1,8	2,8	1	0	K
1.00	1,1	1,7	2,7	1	0	K
1.30	1,2	1,7	2,7	2	0,1	K
2.00	1,2	1,6	2,7	2	0,2	Ej U
2.30	1,2	1,7	2,7	1	0	Ej U
3.00	1,2	1,6	2,6	1	0	Ej U
3.30	1,2	1,6	2,6	1	0	Ej U
4.00	1,8	1,4	2,3	1	0	Ej U
4.30	1,5	1,2	2,1	1	0	Ej U
5.00	0,7	0,9	1,7	1	0	Ej U
5.30	0,7	0,8	1,6	1	0	Ej U

Test av väderutfall görs enligt huvudregeln med följande resultat.

Aktuell halvtimme: 5.00.

Temperaturvillkoren a–d testas.

a) Under halvtimmen före aktuell halvtimme är vägytans temperatur högre än eller lika med +1,0°C

b) Under aktuell halvtimme är vägytans temperatur lägre än +1,5°C

c) Inte relevant eftersom vägytans temperatur under aktuell halvtimme *inte* är minst +1,0°C

d) Under aktuell halvtimme är vägytans temperatur lägre än +1,0°C och lägre än under föregående halvtimme.

Relevanta temperaturvillkor är alltså uppfyllda.

Minst 0,2 mm regn har förekommit under de 12 halvtimmarna 23.00 t.o.m 4.30.

Utfall: Utfall av HT fås enligt huvudregeln för halvtimme 5.00.

Aktuell halvtimme: 5.30.

Temperaturvillkoren a–d testas.

a) Under halvtimmen före aktuell halvtimme är vägytans temperatur *inte* högre än eller lika med +1,0°C.

Temperaturvillkor a är alltså inte uppfyllt.

Utfall: Inget utfall av HT fås enligt huvudregeln för halvtimme 5.30 eftersom temperaturvillkoren inte är uppfyllda. Tilläggsregeln är inte relevant eftersom den berör annat än temperaturvillkor.

Exempel 4

23.00	0,4	1,3	4,6	1	0	K
23.30	0,5	1,3	4,8	1	0	K
24.00	0,5	1,2	4,8	1	0	K
0.30	0,6	2,0	4,9	1	0	K
1.00	0,7	2,4	5,3	1	0	K
1.30	0,9	2,3	5,0	1	0	K
2.00	0,9	2,5	5,4	1	0	K
2.30	1,0	2,5	5,6	1	0	K
3.00	1,3	2,3	5,7	1	0	K
3.30	1,9	2,4	5,9	1	0	K
4.00	2,0	2,4	5,7	1	0	Ej U
4.30	1,9	2,6	5,7	1	0	K
5.00	1,4	2,4	5,7	1	0	K
5.30	1,1	2,0	5,4	1	0	K
6.00	0,9	1,8	5,2	1	0	K
6.30	1,4	1,8	5,2	1	0	Ej U

Test av väderutfall görs enligt huvudregeln med följande resultat.

Aktuell halvtimme: 5.00.

Temperaturvillkoren a–d testas.

a) Under halvtimmen före aktuell halvtimme är vägytans temperatur högre än eller lika med +1,0°C

b) Under aktuell halvtimme är vägytans temperatur lägre än +1,5°C

c) Under aktuell halvtimme är vägytans temperatur minst +1,0°C och minst 0,3°C lägre än under föregående halvtimme

d) Inte relevant eftersom vägytans temperatur under aktuell halvtimme *inte* är lägre än +1,0°C

Relevanta temperaturvillkor är alltså uppfyllda.

Kondensering har förekommit 11 gånger under de 12 halvtimmarna 23.00 t.o.m 4.30.

Utfall: Utfall av HT fås enligt huvudregeln för halvtimme 5.00.

Aktuell halvtimme: 5.30.

Temperaturvillkoren a–d testas.

a) Under halvtimmen före aktuell halvtimme är vägytans temperatur högre än eller lika med +1,0°C

b) Under aktuell halvtimme är vägytans temperatur lägre än +1,5°C

c) Under aktuell halvtimme är vägytans temperatur minst +1,0°C och minst 0,3°C lägre än under föregående halvtimme

d) Inte relevant eftersom vägytans temperatur under aktuell halvtimme *inte* är lägre än +1,0°C.

Relevanta temperaturvillkor är alltså uppfyllda.

Kondensering har förekommit 11 gånger under de 12 halvtimmarna 23.30 t.o.m. 05.00.

Utfall: Utfall av HT fås enligt huvudregeln för halvtimme 5.30.

Aktuell halvtimme: 6.00.

Temperaturvillkoren a–d testas.

a) Under halvtimmen före aktuell halvtimme är vägytans temperatur högre än eller lika med +1,0°C

b) Under aktuell halvtimme är vägytans temperatur lägre än +1,5°C

c) Inte relevant eftersom vägytans temperatur under aktuell halvtimme *inte* är minst +1,0°C

d) Under aktuell halvtimme är vägytans temperatur lägre än +1,0°C och lägre än under föregående halvtimme.

Relevanta temperaturvillkor är alltså uppfyllda.

Kondensering har förekommit under 11 gånger under de 12 halvtimmarna 24.00 t.o.m.5.30.

Utfall: Utfall av HT fås enligt huvudregeln för halvtimme 6.00.

Aktuell halvtimme: 6.30.

Temperaturvillkoren a–d testas.

a) Under halvtimmen före aktuell halvtimme är vägytans temperatur *inte* högre än eller lika med +1,0°C.

Temperaturvillkor a är alltså inte uppfyllt.

Utfall: Inget utfall av HT fås enligt huvudregeln för halvtimme 6.30 eftersom temperaturvillkoren inte är uppfyllda. Tilläggsregeln är inte relevant eftersom den berör annat än temperaturvillkor.

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.
3. Vägytans temperatur är högre än -12,0°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.
3. Vägytans temperatur är högre än -12,0°C.

Kommentar

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

Regn (R)

Vädersituation regn innebär att nederbördstyp regn förekommer oberoende av intensitet.

3 Beräkning av vädersituationer på timnivå

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

1. Särskilt väder 1, dvs. snödrev med hög vindhastighet (SV1)
2. Snödrev (D)
3. Halka på grund av litet snöfall (HS)
4. Snöfall (S)
5. Halka på grund av 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. Regn (R).

Kommentar 1

Vädersituationen R på timnivå används inte för att beräkna ersättningsunderlag utan tas enbart med för att man ska få en fullständig bild av vädret. Som framgått ovan används däremot förekomst av regn i flera av definitionerna på övriga vädersituationer på halvtimmesnivå.

3.1 Huvudregel

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 0.30, 1.30, 2.30 och så vidare.

För utfall på timnivå krävs att halvtimme X.30 har utfall och att minst en av halvtimmarna (X-1).00 eller (X+1).00 också har utfall. Till exempel utfall på halvtimme 2.00 + 2.30 eller 2.30 + 3.00 eller 2.00 + 2.30 + 3.00. Se exempel 5 med förklaringar och kommentarer nedan.

Exempel 5

Halvtimme	19.30	20.00	20.30	21.00	21.30	22.00	22.30	23.00	23.30	24.00
Vädersituation på halvtimmesnivå	D	D	D	HR1		D	D	D	HR2	D
Snömängd (mm)	0	0	1,3	0	0	0	1,4	2,1	0	0,6
Timme	19		20		21		22		23	
Vädersituation på timnivå	D		D				D			
Snömängd (mm)	0		1,3		0		3,5		0	

Timme 19

Starthalvtimme: 19.30.

Vädersituation: D.

Omgivande halvtimmar: 19.00 och 20.00.

Omgivande vädersituationer: Okänt respektive D.

Resulterande vädersituation för timme 19: D.

Förklaring: Vädersituation D förekommer under starthalvtimmen och under en av de omgivande halvtimmarna.

Timme 20

Starthalvtimme: 20.30.

Vädersituation: D.

Omgivande halvtimmar: 20.00 och 21.00.

Omgivande vädersituationer: D respektive HR1.

Resulterande vädersituation för timme 20: D.

Förklaring: Vädersituation D förekommer under starthalvtimmen och under en av de omgivande halvtimmarna.

Timme 21

Starthalvtimme: 21.30.

Vädersituation: Ingen.

Omgivande halvtimmar: 21.00 och 22.00.

Omgivande vädersituationer: HR1 respektive D.

Resulterande vädersituation för timme 21: Ingen.

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

Timme 22

Starthalvtimme: 22.30.

Vädersituation: D.

Omgivande halvtimmar: 22.00 och 23.00.

Omgivande vädersituationer: D respektive D.

Resulterande vädersituation för timme 22: D.

Förklaring: Vädersituation D förekommer under starthalvtimmen och under de bägge omgivande halvtimmarna.

Timme 23

Starthalvtimme: 23.30.

Vädersituation: HR2.

Omgivande halvtimmar: 23.00 och 24.00.

Omgivande vädersituationer: D respektive D.

Resulterande vädersituation för timme 23: Ingen.

Förklaring: Vädersituation HR2 förekommer bara vid starthalvtimmen.

Kommentar

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 starthalvtimmen och omgivande halvtimmar. I genomsnitt resulterar de 2 x 3 = 6 halvtimmarna i 3 timmars utfall, vilket är precis vad som förväntas.

Omgivande halvtimmar: 10.00 och 11.00.

Omgivande vädersituationer: HT (tillagt) respektive HR1.

Resulterande vädersituation för timme 10: HR1.

Förklaring: Vädersituation HR1 förekommer vid starthalvtimmen och vid en av de omgivande halvtimmarna.

3.2 Tilläggsregel

För att vädersituationerna HS, S, R, HN och HT ska falla ut på timnivå räcker det med att vädersituationen förekommer under en av timmens halvtimmar.

Se tidigare exempel 2, raderna under Vädersituationer på timnivå.

4 Beräkning av ersättningsunderlag

Utgångspunkten för beräkningar av väderutfall – grunden för ersättning av vinterväghållningsåtgärder – är de väderbeskrivningar på timnivå som tas fram inom ett driftområde för varje kombination av VViS-station och MESAN-ruta.

Beräkningar av väderutfall görs för en kombination i taget och sammanfattas sedan för hela driftområdet. Beräkningen utförs stegvis enligt prioritetsordning. Varje beräkningssteg omfattar tre moment;

Första momentet i varje beräkningssteg är att sammanföra vädersituationerna på timnivå till längre vädertillfällen (se avsnitt 4.2). 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 väderutfall 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 utfall av snödrev. Kravet kan i stället vara att snödrevet ska pågå under minst 4 timmar inom det avgränsade vädertillfället.

Andra momentet i beräkningssteget blir därför att testa varaktigheten. Detta är aktuellt för vädersituationerna Särskilt väder 1 (SV1), Långvariga snödrev (SV1 drev) och snödrev (D).

Det tredje momentet i beräkningssteget är att sönderdela vädertillfällena i väderutfall som är det mått som anges i ersättningsunderlaget. Sönderdelning gäller alla vädertillfällen utom SV1Drev, SV1 och SV2.

4.1 Beräkningsordning

Ersättningsunderlaget beräknas i följande prioritetsordning.

1. Långvariga snödrev (SV1Drev)
2. Särskilt väder 1 (SV1)
3. Särskilt väder 2 (SV2)
4. Snödrev (D)
5. Snöfall (S)
6. Halkor av alla typer (HN, HT, HR2 HS och HR1)

Beräkningsordningen innebär att om man under en viss period får ett väderutfall, t.ex. snödrev, så undersöks inte någon av efterföljande typer av väderutfall, snöfall och halkor under denna period.

Kommentar 1

Ersättningsunderlaget för långvariga snödrev kan beräknas först när ersättningsunderlagen för Särskilt väder 1 och snödrev har beräknats.

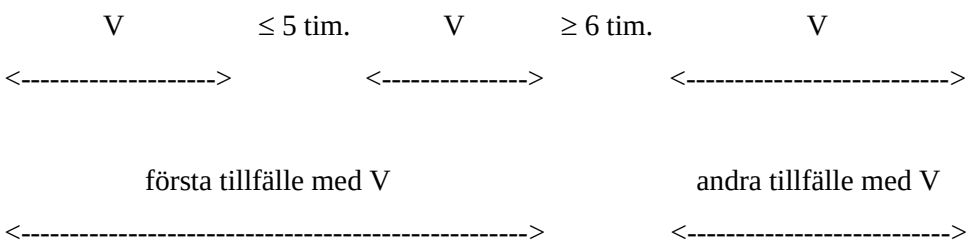
Kommentar 2

Ersättningsunderlag för långvariga snödrev beräknas bara i vissa utpekade områden (se bilaga till MF).

4.2 Avgränsning av vädertillfällen

Följande metod för avgränsning av vädertillfällen används för alla vädersituationer utom SV1Drev och 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.*

Kommentar

Någon avgränsning mellan olika vädersituationer av typen halka görs inte, vid avgränsning av vädertillfällen räknas alla vädersituationer av typen halka principiellt som en och samma vädersituation.

Se nedanstående väderbeskrivning med exempel på avgränsning av ett snöfall som registrerats i tre olika kombinationer i driftområde Östhammar.

Driftområde Östhammar

Datum	Kombi-	Väder	Timme																							Mängd
	nation		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	(mm)
1998-11-28	1	Vädersituation													S	S		S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	1	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
	2	Vädersituation													S			S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	2	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
	3	Vädersituation														S		S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	3	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
1998-11-29	1	Vädersituation	S	S	S	S	S	S	S							S	S	S	S	S	S				S	S	
	1	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
	2	Vädersituation	S	S	S	S	S	S	S							S	S	S	S	S	S	S	S		S	S	
	2	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
	3	Vädersituation	S	S	S	S	S	S	S						S	S	S	S	S	S	S	S			S	S	
	3	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
1998-11-30	1	Vädersituation	S						S	S	S				S	S	S										
	1	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
	2	Vädersituation	S	S					S	S	S	S					S										
	2	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
	3	Vädersituation	S			S		S	S	S	S	S					S	S									
	3	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

Figur 2. Väderbeskrivning för tre kombinationer under tre dygn i driftområde Östhammar.

I kombination 1 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 kombination 2 delas snöfallet upp i precis samma vädertillfällen som i kombination 2. Anledningen är densamma.

I kombination 3 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 kombination 3 är 5 timmar.

4.3 Beräkning av väderutfall Särskilt väder 1 (SV1)

1. Alla timmar med vädersituation SV1 under den aktuella beräkningsperioden avgränsas till vädertillfällen, SV1-tillfällen, enligt metoden i figur 1, avsnitt 4.2
2. Varaktigheten hos varje avgränsat SV1-tillfälle testas på följande sätt. Om vindhastigheten uppgår till minst VSV1 m/s i genomsnitt under minst 6 timmar i följd någon gång under det avgränsade vädertillfället så klassas detta vädertillfälle som SV1. I annat fall betraktas vädertillfället bara som enstaka timmar med SV1
3. De SV1-tillfällen 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.

Kommentar

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 SV1-tillfälle, i ett extremfall, kan inledas med en lång period där SV1 förekommer var sjätte timme.

4.4 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/timme i genomsnitt under 15 timmar.

Avgränsning görs så att snöintensiteten uppgår till minst I_{SV2} cm/tim i genomsnitt under minst 15 timmar i följd. SV2-tillfällena redovisas under rubriken ”Särskilt väder” på flik Ersättningsunderlag i resultatredovisningen. Där anges start- och sluttidpunkt, varaktighet och typ för varje sådant vädertillfälle. Värdet på I_{SV2} varierar och redovisas på annan plats i aktuellt förfrågningsunderlag.

Kommentar 1

Det bör påpekas att vädersituation SV2 inte redovisas i beskrivningarna av vädersituationer på timnivå. Skälet är att avgränsning och test av varaktighet för SV2 inte görs förrän i nästa steg, dvs. när ersättningsunderlaget ska beräknas.

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. För att exemplen inte ska bli för utrymmeskrävande gäller *här* förutsättningen att snöintensiteten ska uppgå till minst 2,0 cm/tim i genomsnitt under minst 6 timmar för att Särskilt väder 2 ska förekomma. Se exempel 6–9 nedan.

Exempel 6

Timme	4	5	6	7	8	9	10	11
Vädersituation		S	S	S	S	S	S	
Snömängd (mm)	0,0	31,9	17,4	19,4	19,3	21,8	14,8	0,0

Förklaring till avgränsning

Snömängden under 6-timmarsperioden, timme 5–10, 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 5–10 som uppfyller kravet på minst 2,0 cm/tim i genomsnitt under 6 timmar. Till exempel får då intervallet timme 4–9 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 4? Snömängden under 7-timmarsperioden, timme 4–10, 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 på 6 timmar, vilket är den kortaste tid som krävs för att SV2 ska uppstå.

Exempel 7

Timme	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)	0,0	19,8	31,5	21,9	25,0	15,8	24,6	18,9	16,5	15,7	18,2	13,2	0,0

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 8

Timme	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)	0,0	13,2	18,2	15,7	16,5	18,9	24,6	15,8	25,0	21,9	31,5	19,8	0,0

Förklaring till avgränsning

I detta exempel är snöintensiteterna precis samma som i exempel 7. Skillnaden är bara att intensiteterna är spegelvända i tiden, dvs. intensiteten första timmen i exempel 8 motsvarar intensiteten sista timmen i exempel 7 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 7 börjar det direkt att snöa kraftigt varefter intensiteten avtar och till slut upphör snöfallet. I exempel 8 börjar snöfallet som ett normalt snöfall för att sedan öka i intensitet.

Det känns naturligt och riktigt att klassa snöfallet i exempel 7 som ett SV2-tillfälle. Den reflexion/invändning man kan ha beträffande exempel 8 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 9

Timme	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vädersituation		S	S	S	S	S	S	S	S	
Snömängd (mm)	0,0	10,4	19,4	25,1	24,9	22,8	21,2	15,9	10,3	0,0

Förklaring till avgränsning

I utdata 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	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vädersituation		S	S	S	S	S	S	S	S	
Snömängd (mm)	0,0	10,4	19,4	25,1	24,9	22,8	21,2	15,9	10,4	0,0

< ---------- 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.

4.5 Beräkning av väderutfall Snödrev (D)

1. Alla timmar med vädersituation SV1, D, S och HS under den aktuella beräkningsperioden avgränsas gemensamt till vädertillfällen enligt metoden i figur 1, avsnitt 4.2.
2. Alla timmar med vädersituation D eller SV1 inom det avgränsade vädertillfället enligt steg 1 avgränsas i sin tur till vädertillfällen, D-tillfällen, enligt metoden i figur 1, avsnitt 4.2. 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 snödrev.
3. Varaktigheten hos varje avgränsat D-tillfälle testas på följande sätt. Om vindhastigheten uppgår till minst V_D m/s i genomsnitt under minst 4 timmar i följd någon gång inom det avgränsade D-tillfället så klassas detta vädertillfälle som snödrev. I annat fall betraktas vädertillfället bara som enstaka timmar med D.
4. Varje D-tillfälle som uppfyller varaktighetskravet delas in i 4- timmarsintervall. Det sista intervallet slutar där D-tillfället slutar och blir därmed mellan 1 och 4 timmar långt.
   4.1. Om ett intervall innehåller minst en D- eller SV1-timme så beräknas snömängden i intervallet och det redovisas som väderutfall i två klasser, snödrev med snömängden mer än 5,0 mm och snödrev med snömängden högst 5,0 mm.
   4.2. De intervall som saknar D- och SV1-timmar beräknas istället för väderutfall av typ snöfall, beräkning av snöfall redovisas i avsnitt 4.7, med undantag av av att timmar före första väderutfall av typ snöfall med en snömängd på mer än 5,0 mm redovisas som snöfall med snömängden högst 5,0 mm. Saknas väderutfall av typ snöfall så redovisas intervallet som snödrev med snömängden högst 5,0 mm.
5. Perioder före det första och efter det sista avgränsade D-tillfället inom det avgränsade vädertillfället enligt steg 1 beräknas för väderutfall av typ snöfall. Om det förekommer mer än ett avgränsat D-tillfälle inom det avgränsade vädertillfället enligt steg 1 som uppfyller varaktighetskravet så beräknas perioderna mellan dessa för väderutfall av typ snöfall.
   5.1. Om det förekommer väderutfall av typ snöfall så beräknas dessa enligt avsnitt 4.7. Väderutfallen redovisas i 4-timmars intervaller. Det sista intervallet kan vara kortare än 4 timmar.
      5.1.1. Timmar mellan väderutfall av typ snödrev och efterföljande väderutfall av typ snöfall redovisas som väderutfall snöfall med snömängden högst 5,0 mm.
      5.1.2. Timmar mellan sista väderutfall av typ snöfall och efterföljande väderutfall av typ snödrev redovisas som väderutfall snöfall med snömängden högst 5,0 mm.
   5.2. Om väderutfall av typ snöfall inte förekommer mellan två väderutfall av typ snödrev redovisas dessa timmar som väderutfall snöfall med snömängden högst 5,0 mm.
   5.3. Om det inte förekommer väderutfall av typ snöfall efter sista väderutfallet av typ snödrev så sker ingen beräkning av väderutfall efter den sista timmen med utfall av snödrev under en tidsperiod som normalt är 6 timmar lång. Om väderutfall av typ SV1Drev, SV1 eller SV2 förekommer under 6- timmarsperioden kortas denna period motsvarande antal timmar.

Kommentar

Avseende punkt 1 ovan gäller följande: Beträffande SV1 gäller det bara enstaka timmar eftersom de SV1-tillfällen som uppfyller varaktighetskraven redan har fallit ut första steget vid beräkning av ersättningsunderlag. Se avsnitt 4.3.

Beräkning av ersättningsunderlag i form av väderutfall visas nedan för två snödrevstillfällen, exempel 10–11. Som förutsättning gäller dels att vindhastigheten uppgår till minst 6 m/s i genomsnitt under minst 4 timmar i följd någon gång under det avgränsade vädertillfället, dels att vädertillfällena har avgränsats enligt metoden i figur 1, avsnitt 4.2.

Exempel 10

Timme	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vädersituation		D			D				D	D		D	
Vindhastighet (m/s)	5,6	6,0	5,6	5,6	6,0	5,6	5,6	5,6	6,0	6,0	5,6	6,0	5,6
Snömängd (mm)	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
Typ av väderutfall													

Förklaring till väderutfall

Varaktighetskravet för snödrev, dvs. att vindhastigheten i genomsnitt uppgår till minst 6,0 m/s under minst 4 timmar i följd, någon gång under vädertillfällets 11 timmar, är inte uppfyllt. För perioden timme 14–17 är vindhastigheten i genomsnitt bara 5,9 m/s. Därför beräknas inga väderutfall.

Totalt utfall: Inga väderutfall av snödrev.

Exempel 11

Timme	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vädersituation		D	D	D	D	D	S	D	S	D	D		
Vindhastighet (m/s)	5,6	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	5,6	7,0	5,6	7,0	7,0	5,6	5,6
Snömängd (mm)	0,0	3,2	5,7	1,9	0,0	0,0	4,6	1,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Typ av väderutfall		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D		

Förklaring till väderutfall

Varaktighetskravet för snödrev är uppfyllt bl.a. under perioden timme 07–10.

4-timmarsintervallet timme 07–10: Väderutfall D.

4-timmarsintervallet timme 11–14: Väderutfall D.

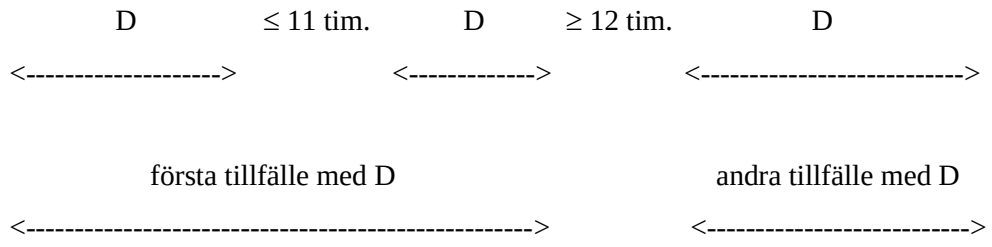
2-timmarsintervallet timme 15–16: Väderutfall D.

Totalt utfall: Tre väderutfall av snödrev.

4.6 Beräkning av väderutfall Särskilt väder 1 långvarigt snödrev (SV1Drev)

I utpekade områden (se bilaga till MF) gäller nedanstående beskrivning vid långvarigt snödrev, SV1Drev. I dessa områden kan snödrev under lång tid jämställas med Särskilt väder 1.

1. Alla timmar med vädersituation D under den aktuella beräkningsperioden avgränsas till vädertillfällen, D-tillfällen, enligt metoden i figur 3 nedan
2. Minst 30 stycken enskilda timmar med vädersituation D eller SV1 har förekommit under en period på högst 48 timmar inom det avgränsade snödrevstillfället
3. Prioritetsordningen vid beräkning av de tre olika typerna av särskilt väder är SV1Drev, SV1 och SV2.



Figur 3. Avgränsning av vädertillfällen med vädersituation snödrev.

Se exempel 12 på SV1Drev på nästa sida, som förutsättning gäller att 2014-01-27 kl 00 har ingen snö fallit de senaste 14 dygnen.

Exempel 12

Väderutfall på timnivå — **Helsingborg, kombination 4 (2014-01-27)**

Timme	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Mängd (mm)
Vädersituation		HS	HS					S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S				S	S	
Snömängd (mm)	0,0	0,8	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	4,3	1,3	0,2	0,7	1,7	0,9	0,5	0,2	0,8	1,0	1,3	0,0	0,0	0,0	5,4	7,0	27,1
Vindhastighet (m/s)	7,05	7,45	7,70	7,45	7,05	7,05	7,30	7,65	7,95	8,15	8,65	8,80	8,40	8,30	8,20	7,65	6,75	6,05	5,80	5,85	5,65	5,25	5,20	5,05	
Väderutfall		(HS	HS	HS	HS)			(S	S	S	S)	(S	S	S	S)	(S	S	S	S)	(S	S	S	S)	(S	

S= 1,3 mm S= 6,3 mm S= 3,8 mm S= 3,3 mm S= 5,4 mm

Exempel 12

Väderutfall på timnivå — **Helsingborg, kombination 4 (2014-01-28)**

Timme	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Mängd (mm)
Vädersituation	S	S	S	S				D					D	D	D						D	D	D	D	
Snömängd (mm)	4,7	1,6	0,6	0,8	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	0,0	0,0	7,7
Vindhastighet (m/s)	4,80	4,80	5,20	5,70	5,50	5,15	5,65	6,05	5,75	5,75	5,95	5,90	6,00	6,20	6,10	5,80	5,75	5,45	5,15	5,75	6,95	7,45	7,35	7,00	
Väderutfall	S	S	S)					(SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	

S= 13,9 mm

Avgränsat snödrevstillfälle

Intervall på högst 48 timmar

Intervall på högst 48 timmar

Exempel 12

Väderutfall på timnivå — **Helsingborg, kombination 4 (2014-01-29)**

Timme	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Mängd (mm)
Vädersituation	D	S	S	S	S	D	D	SV1	SV1	SV1	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	S	S	S		
Snömängd (mm)	0,0	6,2	9,0	6,2	2,2	0,2	0,0	0,7	1,4	1,7	1,6	0,6	0,0	1,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	6,6	2,6	0,0	45,7
Vindhastighet (m/s)	6,25	5,50	5,00	5,10	5,85	7,05	7,95	8,25	8,45	8,40	7,40	7,10	7,35	7,05	6,80	6,85	6,85	6,45	6,40	6,25	5,55	5,25	5,30	5,70	
Väderutfall	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	

Avgränsat snödrevstillfälle

Intervall på högst 48 timmar

Intervall på högst 48 timmar

Exempel 12

Väderutfall på timnivå — **Helsingborg, kombination 4 (2014-01-30)**

Timme	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Mängd (mm)
Vädersituation	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D															
Snömängd (mm)	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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vindhastighet (m/s)	6,40	6,55	6,50	6,65	6,60	6,60	6,70	7,00	7,05	6,20	5,65	5,55	5,55	5,55	5,65	5,95	5,90	5,80	5,50	5,40	5,65	5,50	5,55	5,50	
Väderutfall	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev	SV1Drev)															

Avgränsat snödrevstillfälle

Intervall på högst 48 timmar — **Antal D+SV1-timmar inom 48-timmarsintervallet = 31 st.**

Intervall på högst 48 timmar — **Antal D+SV1-timmar inom 48-timmarsintervallet = 33 st.**

Resultat: 1 st. utfall av SV1Drev, start 01-28 timme 7, slut 01-30 timme 9 + 5 st. utfall av S (varav 2 st med en snömängd på högst 5 mm mellan väderutfall med en snömängd på över 5 mm) + 1 st. utfall av halka, typ HS.

4.7 Beräkning av väderutfall Snöfall (S)

1. Alla timmar med vädersituationerna S och HS inom det avgränsade vädertillfället enligt steg 1 avsnitt 4.5 avgränsas gemensamt till vädertillfällen, S, enligt metoden i figur 1, avsnitt 4.2.
2. I varje S-tillfällen letas det första 4- timmarsintervallet upp som har en snömängd på mer än 5,0 mm. Intervallet kan vara kortare än 4 timmar om vädertillfället, S, är kortare än 4 timmar. Indelningen i 4– timmarsintervall fortsätter från det första intervallet till S-tillfällets slut. Det sista intervallet blir därmed mellan 1 och 4 timmar långt. Snömängden beräknas för samtliga intervall. Om snömängden i ett intervall inte överstiger 5,0 mm, och inte heller snömängden i något efterföljande intervall inom samma avgränsade tillfälle överstiger 5,0 mm, så tas intervallet/intervallen bort.

Kommentar

Perioden före det första intervallet i vädertillfället med en snömängd på mer än 5,0 mm, som inte föregås av snödrev, utvärderas för väderutfall av typ halka i enlighet med beräkningsordningen.

3. Om intervall tagits bort i steg 2 så upprepas steg 2 fr.o.m. sex timmar efter den första timmen i det första borttagna intervallet. Timmar före första väderutfallet av typ snöfall redovisas som snöfall med snömängden högst 5,0 mm.
4. Intervallen redovisas i två klasser, en med snömängden mer än 5,0 mm och en med snömängden högst 5,0 mm.
5. Efter den sista timmen i det sista intervallet med en snömängd på mer än 5,0 mm, som inte efterföljs av snödrev, beräknas inga väderutfall under en tidsperiod som normalt är 6 timmar lång. Om väderutfall av typ SV1Drev, SV1 eller SV2 förekommer under 6- timmarsperioden kortas denna period motsvarande antal timmar.

I figur 4–6 beskrivs de steg i avsnitt 4.5 Beräkning av väderutfall Snödrev och 4.7 Beräkning av väderutfall Snöfall som tillämpats för att beräkna väderutfallen.

Snödrev: Steg 1, 2, 3, 4, 4.1, 5 och 5.1. Snöfall: Steg 1, 2, 4 och 5.

Timme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Vädersituation	D	D	D	D		S			S	S		S	HS
Snömängd (mm)	≤ 5,0				≤ 5,0				> 5,0				≤ 10,0
väderutfall	snödrev ≤ 5,0 mm				snöfall ≤ 5,0 mm				snöfall > 5,0 mm				inga väderutfall beräknas

---

Snödrev: Steg 1, 2, 3, 4, 4.1, 5 och 5.1. Snöfall: Steg 1, 2, 4 och 5.

Timme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Vädersituation	D	D	D	D	HS	HS		HS		HR1	HS	HS			HS	S	S	S		HS	HS
Snömängd (mm)	> 5,0				≤ 5,0				≤ 5,0				≤ 5,0			> 5,0			≤ 5,0		
väderutfall	snödrev > 5,0 mm				snöfall ≤ 5,0 mm				snöfall ≤ 5,0 mm				snöfall ≤ 5,0 mm			snöfall > 5,0 mm			inga väderutfall beräknas		

Snödrev: Steg 1, 2, 3, 4, 4.1, 5 och 5.1. Snöfall: Steg 1, 2 och 4.

Timme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Vädersituation	S	S	S	S			HS		D	D	D	D	D		D
Snömängd (mm)	> 5,0				≤ 5,0				> 5,0				≤ 5,0		
väderutfall	snöfall > 5,0 mm				snöfall ≤ 5,0 mm				snödrev > 5,0 mm				snödrev ≤ 5,0 mm		

Snödrev: Steg 1, 2, 3, 4, 4.1, 5 och 5.1. Snöfall: Steg 1, 2 och 4.

Timme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Vädersituation	S	S	S	S		S	S		HN				HS		HR2		D	D	D	D	D	D
Snömängd (mm)	> 5,0				≤ 5,0				0,0				≤ 5,0				≤ 5,0				≤ 5,0	
väderutfall	snöfall > 5,0 mm				snöfall ≤ 5,0 mm				snöfall ≤ 5,0 mm				snöfall ≤ 5,0 mm				snödrev ≤ 5,0 mm				snödrev ≤ 5,0 mm	

Snödrev: Steg 1, 2, 3, 4, 4.1 och 4.2.

Timme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vädersituation	D	D	D			HN		HR1	D	D	D	D
Snömängd (mm)	≤ 5,0				0,0				≤ 5,0			
väderutfall	snödrev ≤ 5,0 mm				snödrev ≤ 5,0 mm				snödrev ≤ 5,0 mm			

Figur 4 Beskrivning av de steg i avsnitt 4.5 Beräkning av väderutfall Snödrev och 4.7 Beräkning av väderutfall Snöfall som tillämpats för att beräkna väderutfallen.

Snödrev: Steg 1, 2, 3, 4, 4.1, 5, 5.2 och 5.3. Snöfall: Steg 1, 4 och 5.

Timme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vädersituation	D	D	D	D	HS	HS		HS		HR1	D	D	D	D		D		HS
Snömängd (mm)	> 5,0				≤ 5,0				0,0		> 5,0				≤ 5,0			≤ 5,0
väderutfall	snödrev > 5,0 mm				snöfall ≤ 5,0 mm				snöfall ≤ 5,0 mm		snödrev > 5,0 mm				snödrev ≤ 5,0 mm			inga väderutfall ber.

Snödrev: Steg 1, 2, 3, 4, 4.1, 5 och 5.1. Snöfall: Steg 1, 2 och 4.

Timme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vädersituation	D	D	D	D	S	S		S	HS	HS	D	D	D	D		D		D
Snömängd (mm)	≤ 5,0				> 5,0				≤ 5,0		> 5,0				≤ 5,0			
väderutfall	snödrev ≤ 5,0 mm				snöfall > 5,0 mm				snöfall ≤ 5,0 mm		snödrev > 5,0 mm				snödrev ≤ 5,0 mm			

Snödrev: Steg 1, 2, 3, 4, 4.1, 5 och 5.1. Snöfall: Steg 1, 2 och 4.

Timme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vädersituation	D	D	D	D		S		S		HR1	D	D	D	D		D		D
Snömängd (mm)	≤ 5,0				0,0	> 5,0			0,0		> 5,0				≤ 5,0			
väderutfall	snödrev ≤ 5,0 mm					snöfall > 5,0 mm			snöfall ≤ 5,0 mm		snödrev > 5,0 mm				snödrev ≤ 5,0 mm			
					snöfall ≤ 5,0 mm													

Snödrev: Steg 1, 2, 3, 4, 4.1, 5 och 5.1. Snöfall: Steg 1, 2 och 4.

Timme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vädersituation	D	D	D	D	S				HS		D	D	D	D		D		D
Snömängd (mm)	≤ 5,0				> 5,0				≤ 5,0		> 5,0				≤ 5,0			
väderutfall	snödrev ≤ 5,0 mm				snöfall > 5,0 mm				snöfall ≤ 5,0 mm		snödrev > 5,0 mm				snödrev ≤ 5,0 mm			

Snödrev: Steg 1, 2, 3, 4, 4.1, 5 och 5.2.

Timme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Vädersituation	D	D	D	D	HS	HS		HS		HR1		HS			HR1	D	D	D	D		D	D
Snömängd (mm)	≤ 5,0				≤ 5,0				≤ 5,0				0,0			> 5,0				≤ 5,0		
väderutfall	snödrev ≤ 5,0 mm				snöfall ≤ 5,0 mm				snöfall ≤ 5,0 mm				snöfall ≤ 5,0 mm			snödrev > 5,0 mm				snödrev ≤ 5,0 mm		

Figur 5 Beskrivning av de steg i avsnitt 4.5. Beräkning av väderutfall Snödrev och 4.7 Beräkning av väderutfall Snöfall som tillämpats för att beräkna väderutfallen.

Snödrev: Steg 1, 2, 3, 4 och 4.1.

Timme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vädersituation	D	D	D	D	HS	HS		D	HN	HS	D	D
Snömängd (mm)	> 5,0				≤ 5,0				≤ 5,0			
väderutfall	snödrev > 5,0 mm				snödrev ≤ 5,0 mm				snödrev ≤ 5,0 mm			

Snöfall: Steg 1, 2 och 4.

Timme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vädersituation	S		S	S		HR1			S	S		S
Snömängd (mm)	> 5,0				0,0				> 5,0			
väderutfall	snöfall > 5,0 mm				snöfall ≤ 5,0 mm				snöfall > 5,0 mm			

Snöfall: Steg 1, 2, 3 och 4.

Timme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Vädersituation	S	S	S	HS	HS			HR1			HS				HS	HS	HS
Snömängd (mm)	> 5,0				0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	2,0	1,6	1,6
väderutfall	snöfall > 5,0 mm				inga väderutfall beräknas						snöfall ≤ 5,0 mm				snöfall > 5,0 mm		

Figur 6 Beskrivning av de steg i avsnitt 4.5 Beräkning av väderutfall Snödrev och 4.7 Beräkning av väderutfall Snöfall som tillämpats för att beräkna väderutfallen.

4.8 Beräkning av fristående väderutfall halka (HN, HT, HR2, HS och HR1)

När beräkningen av vädersituation per timme resulterar i en vädersituation av typ halka, så ger det upphov till ett väderutfall av typ halka med start denna timme. Varje typ av halka är kopplad till ett väderutfall som omfattar 4 timmar. Den högst prioriterade vädersituationen av typ halka inom väderutfallet bestämmer väderutfallets typ.

Prioritetsordningen mellan halkor är densamma som i avsnitt 3, dvs;

1. Halka på grund av litet snöfall (HS)
2. Halka på grund av regn på kall vägbana (HN)
3. Halka på grund av att fuktiga/våta vägbanor fryser till (HT)
4. Halka på grund av kraftig rimfrostutfällning (HR2)
5. Halka på grund av måttlig rimfrostutfällning (HR1)

Beräkning av ersättningsunderlag i form av väderutfall halka visas för två halktillfällen i exempel 13 och 14.

Exempel 13

Timme	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Vädersituation		HR2		HR1				HR2	HN			
Typ av väderutfall		HR2	HR2	HR2	HR2			HN	HN	HN	HN	

Förklaring till väderutfall

4-timmarsintervallet timme 5–8: Väderutfall HR2 eftersom HR2 har högre prioritet än HR1. Hela halkan anges.

4-timmarsintervallet timme 11–14: Nästa halktimme är timme 11. Väderutfall HN eftersom HN har högre prioritet än HR2. Hela halkan anges.

Totalt utfall: Två väderutfall av halka, ett HR2 och ett HN.

Exempel 14

Timme	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Vädersituation	S	S		HR1	HR1		HR1	HR2	HT		HS		
Snömängd (mm)	6,3	4,4									2,2		
Typ av väderutfall	S	S							HT	HT	HT	HT	

Förklaring till väderutfall

2-timmarsintervallet timme 4–5: Väderutfall S. Snömängd 10,7 mm.

6-timmarsintervallet timme 6–11: Efter sista timmen med snöfall prövas inte väderutfall av typ halka under en tidsperiod som normalt är 6 timmar lång.

4-timmarsintervallet timme 12–15: Väderutfall HT eftersom HT har högre prioritet än HS. Hela halkan anges.

Totalt utfall: Ett väderutfall av snöfall och ett väderutfall av halka HT.

4.9 Exempel på till synes motsägelsefulla väderutfall och olika antal väderutfall

Nedan visas för tre väderbeskrivningar i exempel 15–17 hur varaktigheten för väderutfall kan synas vara motsägelsefulla och hur antalet väderutfall kan bero på start och slut på beräkningen av ersättningsunderlag.

Exempel 15

Förutsättning

Varaktighetskravet för SV1 är 6 timmar. Kravet för SV2 är i exemplet att snöintensiteten ska uppgå till minst 1,0 cm/tim i genomsnitt under minst 10 timmar. Som förutsättning gäller också att SV1 har avgränsats enligt metoden i figur 1, avsnitt 4.2.

Timme	7	8	9	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	

Varaktighetskravet på 6 timmar för SV1 är uppfyllt under perioden timme 8–14 eftersom alla timmar har vädersituationen SV1.

På flik ”Ersättningsunderlag” anges dels att SV1 startar timme 8 och slutar timme 14 med varaktigheten 7 timmar, dels att SV2 startar timme 15 och slutar timme 20. Varaktigheten är 6 timmar.

Kommentar

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

Förklaring till väderutfall

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

Exempel 16

Förutsättning

En beräkning av ersättningsunderlag har beställts med startdatum 29 december. Varaktighetskravet för SV1 är 6 timmar.

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

Timme	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vädersituation	S	SV1	SV1	SV1	SV1	SV1	SV1	SV1	SV1	

Varaktighetskravet på 6 timmar i följd för SV1 är uppfyllt under perioden timme 1–8 eftersom alla timmar har vädersituationen SV1.

På flik ”Ersättningsunderlag” anges att SV1 startar den 29 december timme 0 och slutar timme 8 med varaktigheten 9 timmar.

Kommentar

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 beräkningen beställs med startdatum 28 december.

Vädersituationer den 28 december fr.o.m. timme 20 visas nedan.

Timme	20	21	22	23
Vädersituation		SV1	S	S

Av den väderbeskrivning som omfattar både 28 och 29 december framgår att vädertillfälle SV1 i själva verket börjar timme 21. Detta framgår också av det ersättningsunderlag som omfattar båda dygnen. Varaktigheten anges där till 12 timmar.

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.

Exempel 17

Förutsättning

En beräkning av ersättningsunderlag har beställts för två dygn. Inga vädersituationer förekommer under första dygnet före timme 21 och under andra dygnet efter timme 0.

Timme	20	21	22	23	0	1
Vädersituation		HS	HS	HS	HS	
Snömängd (mm)		0,4	0,8	1,3	2,9	

Förklaring till väderutfall

Om dygnen beräknas var för sig blir snömängderna 2,5 respektive 2,9 mm. Det innebär att inga utfall med snöfall fås eftersom snömängden i båda fallen underskrider 5,0 mm. Däremot kommer prövning senare att göras av halka.

Om beräkningen omfattar båda dygnen erhålls snömängden 5,4 mm, dvs. ett väderutfall med snöfall.

4.10 Resultatredovisning

Resultatet redovisas med följande indelning av väderutfallen.

1. Grupp H1: Antal väderutfall av typ HR1, HR2 och HS.
2. Grupp H2: Antal väderutfall av typ HT och HN.
3. Grupp S+D: Antal väderutfall av typ S och D

Bilaga 1 – Beräkningsmodell för drevbenägen snö

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.
Avgränsat snöfall:	Vädertillfälle med snönederbörd som har avgränsats enligt metoden i figur 1 i avsnitt 4.2. i huvudtexten till denna bilaga.
Sista snöfall ≥ 2,0 cm:	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.

Villkor för drevbenägen snö

Enligt avsnitt 2.1. ”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 dygnen 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 regnmängden uppgått till sammanlagt högst 0,5 mm
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).

Beräkningsfall

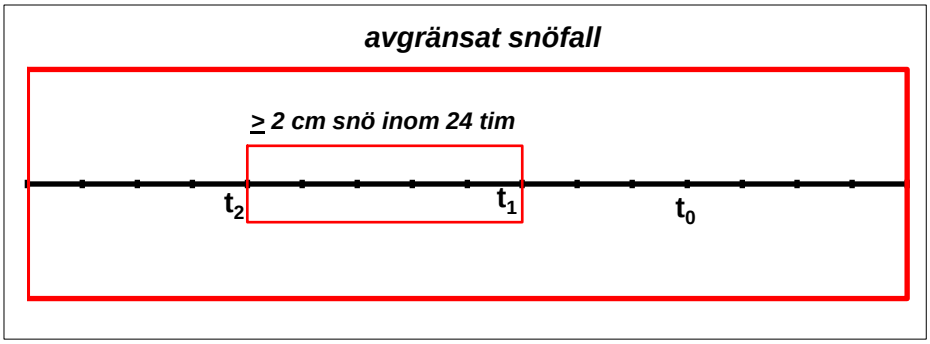
Aktuell halvtimme ligger inom ett avgränsat snöfall

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.

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:

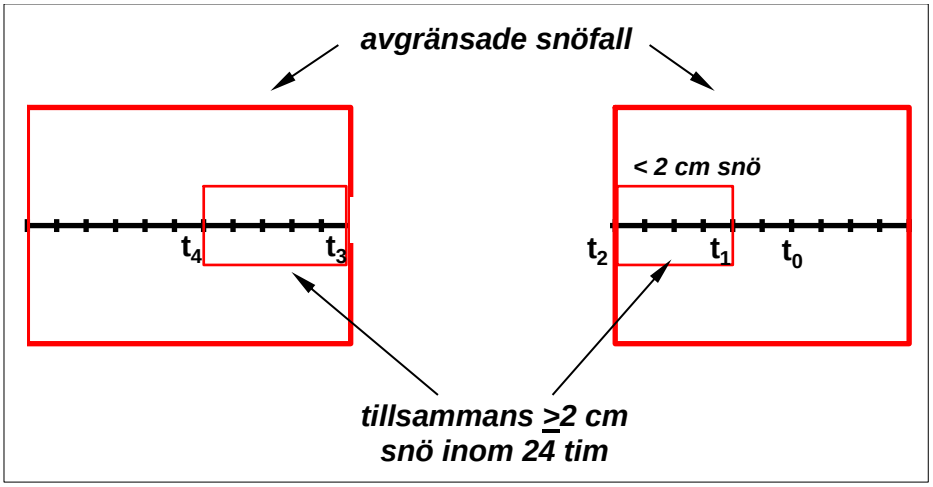
Perioden med minst 2,0 cm snö inom 24 timmar, dvs. t_1–t_2, testas mot villkor 2. Eftersom perioden t_0–t_1 ligger inom sista snöfall med minst 2,0 cm snö så blir även denna period testad mot villkor 2.

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 dygnen. 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



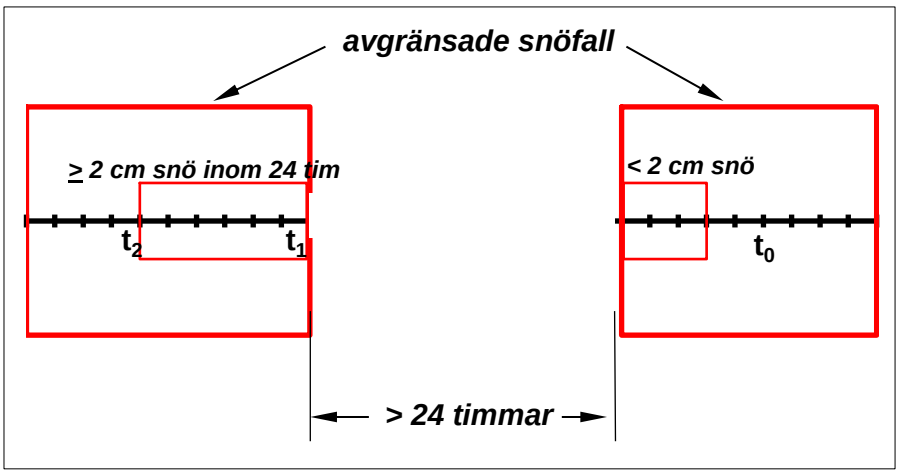
Figur 2 Minst 2,0 cm snö sammansätts av delar av två olika avgränsade snöfall.

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.

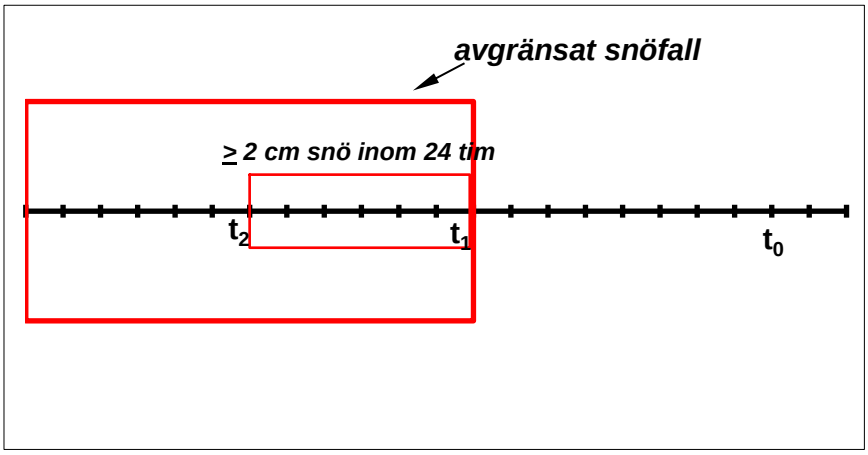
Aktuell halvtimme ligger inte inom ett avgränsat snöfall

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.

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:

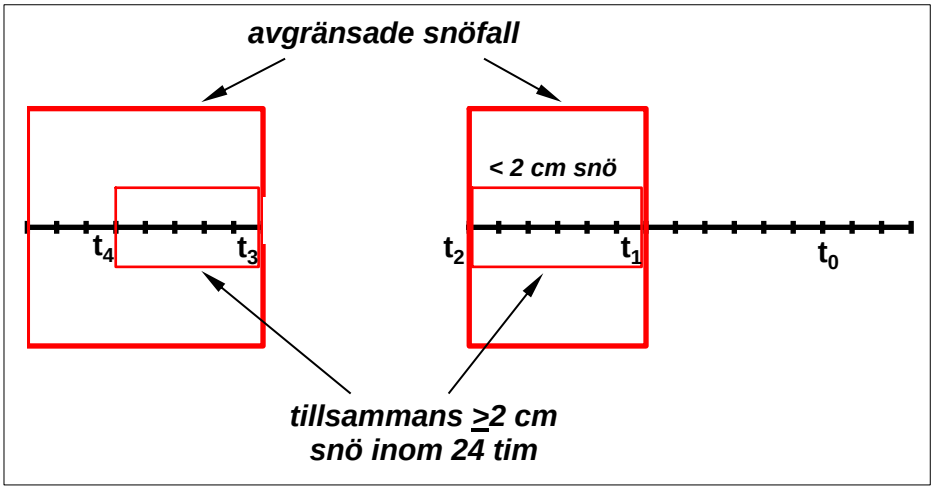
Perioden med minst 2,0 cm snö inom 24 timmar, dvs. t_1– t_2, testas mot villkor 2 och perioden efter sista snöfall, t_0–t_1, mot villkor 3 och 4.

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 dygnen 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



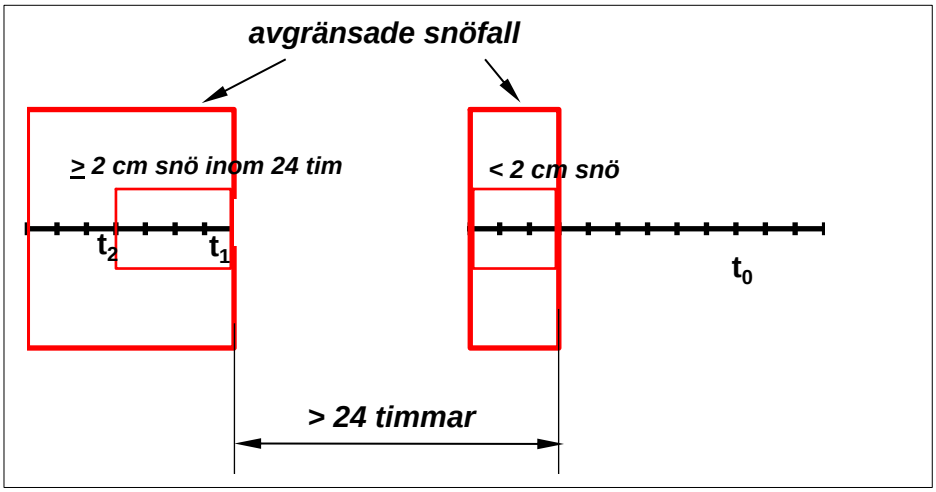
Figur 5 Minst 2,0 cm snö sammansätts av delar av två olika avgränsade snöfall.

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.

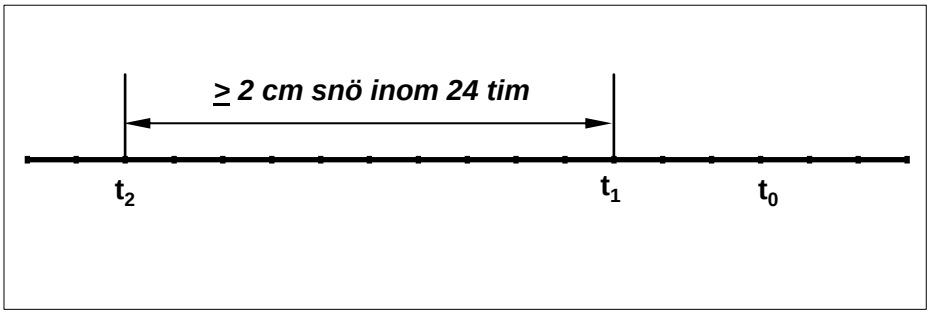
Testerna blir följande:

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.

Sammanfattning

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 dygnen 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.

TRAFIKVERKET