



VENTPLAN version 1.2
Dimensionering av värme och ventilation i djurstallar
Handledning utgåva 2015-06-15

Innehåll

Inledning.....	4
Kortfattad översikt över arbetssätt och innehåll.....	4
Start av program.....	4
Spara inmatade data	4
Avsluta programmet.....	5
Flik 1 - Startsidan.....	6
Klimatzon - nedrullningsbar listruta.....	7
Typ av byggnad - nedrullningsbar listruta.....	7
Beräkna naturlig ventilation - kryssruta	7
Beräkna värmebalans - kryssruta	7
Objekt	7
Planerat av.....	7
Datum.....	7
Flik 2 - Djur	8
Flik 3 - Stall	10
Huvudmått	10
Nyckeltal	10
Takfotsöppning	10
Flik 4 - Natvent.....	11
Husets mått.....	12
Öppningsarea.....	12
Motståndstal.....	13
Temperaturskillnad mellan ute och inne	14
Vindhastighet.....	14
Beräkning av ventilationsflöde.....	14
Tvärventilation kontra skorstensenseffekt.....	14
Flik 5 - Värme.....	16
Beräkning av areor	16
Värmeförluster genom golv och kantbalk.....	17
Flik 6 - Rapport	18
Vanliga fel och problem.....	19
Mina sparade värden är borta när jag startar programmet.....	19
Inmatat värde går inte att ändra.....	19
Start - Spara data - Körfel 6.....	20
Natvent - Beräkna ventflöde - "Errors occured"	20
Installation och filer.....	20
Sparade data.....	20
Bilaga - typiska U-värden.....	21

Inledning

Detta är en kortfattad handledning för Ventplan som är ett program för dimensionering av ventilationsbehov i djurstallar. Den bygger på samma dataunderlag (CIGR, International Commission of Agricultural Engineering, 4th Report of Working Group on Climatization of Animal Houses, 2002). Svensk standard SS 951050:2014 baseras på samma dimensioneringsunderlag.

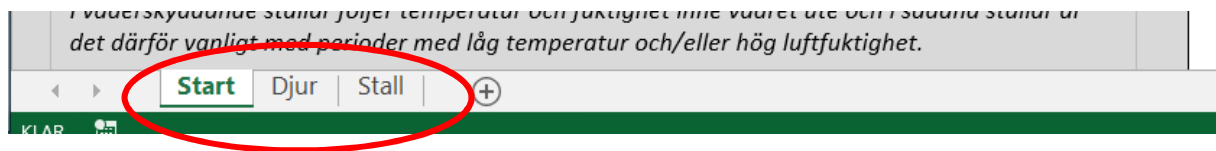
Programmet kan också beräkna flöde för naturlig ventilation med hänsyn både till temperaturskillnad och vind. Man kan även beräkna värmebalansen för ett stall.

Resultatet av de beräkningar man gjort sammanställs på en särskild rapport sida som man kan skriva ut för att få en skriftlig dokumentation. Rapport sidan visar bara de uppgifter som är relevanta för det aktuella objektet. Om man t.ex. inte gjort någon värmebalansberäkning så står det inte heller något om detta på rapport sidan.

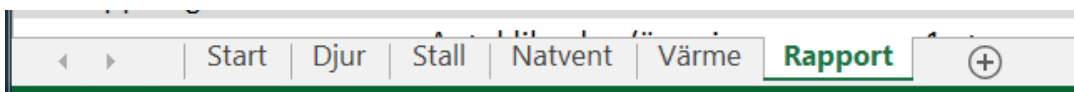
Inmatade data kan sparas i separata datafiler.

Kortfattad översikt över arbetssätt och innehåll

Programmet är uppdelat på flera blad som man kommer åt via flikarna längst ner på skärmen. Principen är att arbeta sig genom bladen från vänster till höger.



Beroende på vilka funktioner som man valt så varierar det vilka blad/flikar som visas. Så här ser det ut när valt att dimensionera naturlig ventilation, beräkna värmebalans och beställt en rapport sida.



De inmatningsfält som man måste ange värden för är markerade med **gul färg**.

På vissa ställen föreslår programmet värden, men om man vill kan man ange egna i ett intelligande **blåmarkerat** fält. Det egna värdet kommer sedan att användas istället för programmets, men om man ångrar sig och raderar det egna värden finns ursprungsvärdet kvar.

Viktiga beräkningsresultat visas i **grönmarkerade** fält.

Alla fält som ej är inmatningsfält är låsta och kan ej ändras.

Start av program

Man startar alltid programmet genom klicka på VentPlan.exe (därefter startas automatiskt Excel).

Varje gång man startar är alla gamla värden och inställningar bortrensade och programmet är i sitt förinställda grundläge.

Spara inmatade data

Observera att även om programmet är baserat på en excel arbetsbok så kan inte inmatade värden sparas i excel-arbetsboken. **Varje gång programmet startas är excel-arbetsboken tom och innehåller bara standardvärden.** För att spara värden i en separat datafil använder man knappen "Spara data" på Start-fliken och för att läsa in tidigare sparade värden använder man knappen "Hämta data" på Start-fliken.

Avsluta programmet

Använd knappen "Avsluta" på startsidan för att avsluta och gå ur programmet. Att avsluta/spara mha excel-menyn kan ge oväntade resultat.

Flik 1 - Startsidan

En ny beräkning börjar alltid på startsidan (se bild nedan). Varje gång programmet startas får man upp en tom beräkning med vissa standardvärden ifyllda.

VENTPLAN ver 1.2b Länstyrelserna

Ny beräkning Hämta data Spara data Rapport Avsluta Visa hjälp Dölj hjälp

Klimatzon (vinterklimat)
 Typ av byggnad
 Beräkna naturlig vent
 Beräkna värmebalans

Väderskyddande stall:
 - Fri luftväxling
 - Stalltemp följer utetemperatur
 Klimatreglerat stall:
 . Ventilation styrs för att reglera stalltemp.
 - Vintertid slutet, isolerad byggnad
 - Ibland behov av tillskottsvärme

Objekt

Planerat av Datum
 ÅÅÅÅ-MM-DD

Detta program används för att dimensionera ventilation och värme i djurstallar. Det bygger på samma dataunderlag som SS 951050 utg 3 d.v.s. CIGR, International Commission of Agricultural Engineering, 4th Report of Working Group on Climatisation of Animal Houses, 2002. Djurgruppsindelning i huvudsak enligt Jordbruksverkets djurskyddsföreskrifter L100 och L101. Ventilations- och värmebehov beräknas så att djurskyddskraven för termisk komfort och luftkvalité kan uppfyllas i ett normalt stall under normalt förekommande väderförhållanden.

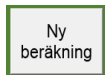
I verkligheten kommer drifts- och väderförhållandena avvika från de normvärden som använts för dimensioneringen. Detta är inget problem under förutsättning att ventilations- och värmesystemen har tillräcklig kapacitet. I ett klimatreglerat stall kan inomhusklimatet styras genom att reglera ventilationsflöde och värmetillförsel. Undantagsvis kan drifts- och väderförhållandena ändå vara så ogynnsamma att önskad stalltemperatur och luftfuktighet inte kan upprätthållas.

I väderskyddande stallar följer temperatur och fuktighet inne vädret ute och i sådana stallar är det därför vanligt med perioder med låg temperatur och/eller hög luftfuktighet.

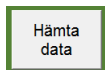
VentPlan kan inte användas för räkna ut stallklimatet ("simulera") med andra driftsförutsättningar och väderleksförhållanden än de standardiserade. För detta behövs en annan typ av program.

© 2015 anders.ehrlemark@ptek.se

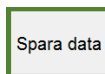
Knapparna längst upp på startbladet används på följande sätt



Rensar bort alla inmatade värden och återställer programmet till startläget.

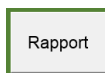


Rensar alla inmatade värden och ersätter dem med en komplett uppsättning värden från en ".csv"-fil.



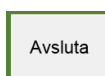
Sparar alla inmatade värden till en ".csv"-fil så att man kan arkivera, återuppta eller dela med sig av en beräkning.

Det är denna funktion som alltid måste användas för att spara en beräkning. Om man istället sparar hela arbetsboken så följer inte inmatade värden med utan den är tom nästa gång den öppnas.



När man klickar på denna knapp skapas en rapport sida som innehåller inmatade värden och beräkningsresultat. Denna sida är avsedd för utskrift.

Går man tillbaka och ändrar värden efter det att man klicka på "Rapport" måste man klicka på rapport igen för att säkert få med förändringarna.



Avslutar programmet utan att spara inmatade värden. **Kom ihåg att använda "Spara som" knappen först om du vill ha kvar dina värden till en annan gång.**



Visar alternativt döljer en kort hjälptext längst upp på sidan.

Klimatzon – nedrullningsbar listruta

Används för att ange i vilken klimatzon (enligt SS 951050) som stallet ligger.



Typ av byggnad – nedrullningsbar listruta

Ventilationsbehov och andra beräkningsresultat beror på vilken typ av byggnad som man arbetar med.

Klimatreglerat stall karakteriseras av:

Ventilationsflödet styrs för att hålla en jämn reglerad stalltemperatur. Vintertid kan ibland tillskottsvärme behövas.

Vintertid måste stallet vara slutet för att ventilationsflödet skall kunna regleras.

Byggnaden är isolerad för att undvika kondens och för att kunna hålla en högre stalltemperatur inne än ute vintertid.

Väderskyddande stall karakteriseras av:

Stallet skall ge skydd för nederbörd, solinstrålning och vind, men stalltemperaturen är inte reglerad utan följer utomhustemperaturen.

Stallet är ständigt öppet med fri luftväxling.

Taket bör vara isolerat för att minska problem med kondensdropp och soluppvärmning.

Beräkna naturlig ventilation - kryssruta

Om man markerar kryssrutan intill "**Beräkna naturlig vent**" så visas ett speciellt blad där man kan mata in uppgifter och utföra beräkning av ventilationskapaciteten i stall med naturlig ventilation.

Beräkna värmebalans - kryssruta

Om man markerar kryssrutan "**Beräkna värmebalans**" så öppnas ett speciellt blad där man kan beräkna stallets värmebalans. En sådan beräkning är bara aktuell för klimatreglerade stallar.

Objekt

Avsett för identifiering typ gårdsnamn, fastighet eller liknande. Observera att det bara går att skriva i fältet längst till vänster (lite mörkare gul ton). Textraderna kan dock fortsätta ut i den ljusgula delen av rutan.

Planerat av

Avsett för uppgift om vem som gjort planeringen.

Datum

Fyll i datum enligt formatmallen (år-månad-dag). Felaktigt format kan ge problem när man skall spara data.

Flik 2 – Djur

På denna sida finns alla djurslag, men för att få bättre överblick ser man till en början bara rubrikerna för de olika djurslagen. Med hjälp av knapparna (inringade med rött nedan) man kan "vika upp" önskad djurkategori och får då tillgång till alla typer av djur inom den aktuella kategorin. Man kan ha flera djurslag öppna samtidigt och det går också att vika ihop ett djurslag igen.

Värdena för min/max alternativt ventilationsbehov varierar beroende på vilken klimatzon man valt samt om stallet är ett klimatreglerat stall eller ett väderskyddande.

VENTPLAN ver 1.1k							Demoversion			
Beräkning av ventilationsbehov. Ange antal djur eller ströbäddsarea i gult fält. För väderskyddande stall beräknas fuktventilationsbehov. För klimatreglerat stall beräknas djurens värmeproduktion, minvent-behov och maxventbehov. För klimatreglerat stall: tiv = temperatur inne vintertid										
-	döljer avsnitt	+	öppnar avsnitt							
Ströbäddar								Minventilation		
STRÖBÄDDAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		m2			m3/h	summa	m3/h	summa
Summa ströbäddar				0			0			0
Djurkategori				Djur värmeprod			Minventilation		Maxventilation	
NÖTKREATUR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	tiv	Antal	Watt	summa	m3/h	summa	m3/h	summa
Summa nötkreatur				0	0		0	0		0
GRIS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	tiv	Antal	Watt	summa	m3/h	summa	m3/h	summa
Rekryteringsgylta från 11 till 27v			16		125	0	11	0	70	0
Dräktig gylta			190 kg	16	220	0	19	0	120	0
Dräktig sugga			240 kg	16	250	0	21	0	135	0
Grisningsboxar (per box)										
fram till 25 kg			18		395	0	25	0	530	0
fram till 35 kg			18		395	0	25	0	660	0
fram till avväjning			18		395	0	25	0	610	0
Gris, tillväxtboxar (per plats)										
fram till 25 kg			18		40	0	3,5	0	50	0
fram till 35 kg			18		40	0	3,5	0	60	0
Slaktgrisboxar omgångsprod (per plats)										
från 25 till 95 kg			16	400	75	30000	7,5	3000	95	38000
från 35 till 95 kg			16		115	0	11	0	95	0
Summa gris				400	30000			3000		38000
FÅR OCH GETTER	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	tiv	Antal	Watt	summa	m3/h	summa	m3/h	summa
Summa får och getter				0	0		0	0		0
VÄRPHÖNS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	tiv	Antal	Watt	summa	m3/h	summa	m3/h	summa
Summa värphöns				0	0		0	0		0
FJÄDERFÄ KÖTTPROD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	tiv	Antal	Watt	summa	m3/h	summa	m3/h	summa
Summa slaktkyckling och kalkon				0	0		0	0		0
HÄST	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	tiv	Antal	Watt	summa	m3/h	summa	m3/h	summa
Summa häst				0	0		0	0		0
KANIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	tiv	Antal	Watt	summa	m3/h	summa	m3/h	summa
Summa kanin				0	0		0	0		0
TOTALT FÖR STALL				djur, st	400	Värmeprod djur	Minventbehov		Maxventbehov	
ströbäddar, m2				0	watt	30000	m3/h	3000	m3/h	38000

© 2014 anders.ehrlemark@ptek.se

Djurgrupperna är anpassade efter gruppindelningen i djurskyddsbestämmelserna, L100. Ibland är stallet uppdelat efter andra viktgränser. Då kan man fördela om en grupp djur på de två närmaste viktgrupperna. Tabellen kan vara till hjälp om det gäller nötkreatur.

Exempel: En grupp med 30 ungnöt som väger 300 kg registreras som $66\% \cdot 30 = 20$ st i gruppen 250 kg och $33\% \cdot 30 = 10$ st i gruppen 400 kg.

Hjälpstabell för omfördelning av grupper med ungnöt.

Djurgrupp vikt kg	Viktsgrupp enligt L100			
	150	250	400	600
150	100%			
200	50%	50%		
250		100%		
300		66%	33%	
350		33%	66%	
400			100%	
450			75%	25%
500			50%	50%
550			25%	75%
600				100%

Flik 3 – Stall

Huvudmått

Här anges stallets huvudmått. Dessa uppgifter används sedan som underlag om man skall beräkna naturlig ventilation eller värmebalans.

Nyckeltal

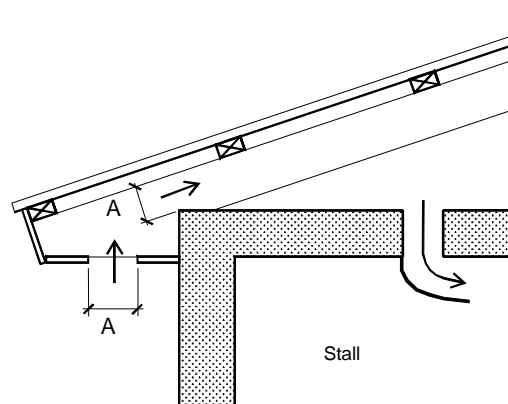
Under rubriken nyckeltal redovisas några nyckeltal för ventilationen. Dessa kan vara till hjälp när det gäller att välja rätt typ av luftintag och för att veta vilka krav som man skall ställa på reglerutrustningen i stallet.

VENTPLAN ver 1.1k		Demoversion		
STALLETS HUVUDMÅTT				
Stallets huvudmått används för beräkning av nyckeltal, naturlig vent och värmebalans. Ange invändiga mått.				
Längd	50,0	m		
Bredd	20,0	m		
Vägghöjd	3,00	m		
NYCKELTAL				
Nyckeltal som indikerar hur höga som ställs på utformning av luftfördelning och ventilationsreglering				
Golvarea	1000	m ²	Lågt under	5
Rumsvolym	3000	m ³	Medel mellan	5-20
Max luftomsättning	0	ggr/tim	Högt över	20
Ventilationsintensitet	0	m ³ per m ² golv		25
Reglerintervall max/min	ej def			25-75
				5
				5-15
				15
LUFTTILLFÖRSEL				
I stall m fläktventilation och där luften tas in genom takfotsöppningen krävs en minsta öppen area i takfoten.				
	Beräknat	Eget val		
Maxventilation	0	m ³ /h		
Dimensionerande area	3	cm ² per m ³ /h		
Öppningens längd sida 1	50	m		
Öppningens längd sida 2	50	m		
Erforderlig takfotsöppning	0	cm		
	0,00	m		
© 2014 anders.ehrlemark@ptek.se				

Takfotsöppning


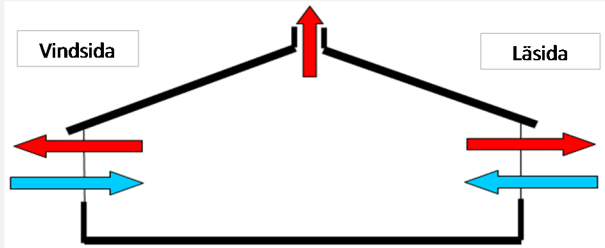
Erforderlig takfotsöppning (inringat med rött ovan) är den fria öppning som rekommenderas i låghusstallar med fläktventilation. Ju större öppning ju lägre hastighet. Låg lufthastighet minimerar strömningsmotståndet.

Låg hastighet medför också att den inkommande kalla uteluften inte i onödan blandar sig med den solvärmda luften uppe under nocken. Detta minskar förvärmningen av den tilluft som passerar vindsutrymmet. Det inringande måttet avser A-måttet på takfotsskissen nedan.



Flik 4 – Natvent

Denna sida visas bara om man kryssat i "Beräkna naturlig vent" på startsidan.

VENTPLAN ver 1.2		Praktek			
Här kan man beräkna ventilationskapacitet för naturlig ventilation. Öppningarnas storlek, placering och typ					
HUSETS HUVUDMÅTT					
Längd	80	m	Taklutning	16	grader
Bredd	28	m	Höjd från golv tillnock	7,01	m
Vägghöjd	3	m	Nock ö.k. höjd övernock	0,5	m
VÄGGÖPPNINGAR					
	Sida 1		Sida 2		
Antal lika don/öppningar	1	st	1	st	
Öppningens längd	70	m	65	m	
Öppningens höjd	1,40	m	1,40	m	
Öppningens underkant, höjd över golvnivå	1,60	1,5 m	1,60	1,5 m	
Öppningens överkant, höjd över golv	2,90	m	2,90	m	
Sammanlagd öppningsarea	98,0	m ²	91,0	m ²	
Ange typ för val av motståndstal	fri öppning, skarp kant		fri öppning, skarp kant		
Föreslaget motståndstal/eget val	1,7		1,7		
Summa väggöppningar	189,0	m ²	8,44% av golvarea		
NOCKÖPPNINGAR					
För öppningar med rektack och öppn. på sidan: bredd=öppningarnas sammanlagda öppningsmått					
Antal lika don/öppningar	10	st			
Längd	0,75	m			
Bredd	0,75	m			
Area per don/öppning	0,5625	m ²			
Öppningsarea totalt	5,625	m ²	0,25% av golvarea		
Ange typ för val av motståndstal	trumma med tak och spjäll				
Föreslaget motståndstal/eget val	3,5				
BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR					
Temperaturskillnad 4C för klimatreglerad byggnad. För väderskyddande uppskattad (normalt ca 2-3C)					
Dimensionerade vindhastighet måste anges här. Även låg vindhastighet ökar kapacitet.					
Klimatreglerad, dim temperaturskillnad för maxvent		4,0	C		
Dimensionerande vindhastighet			m/s		
	Dimensionerande vindhastighet				
		Klimatreglerad	Väderskyddande		
	Zon X	0,9 m/s	1,8 m/s		
	Zon Y	0,7 m/s	1,4 m/s		
Zon Z	0,4 m/s	0,8 m/s			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Klicka här för att beräkna ventflöde</div>		Beräknad kapacitet	81 400 m ³ /h		
		Ventbehov, norm	85 000 m ³ /h		
			- 4%		
"Skorstenshöjd"	5,3 m	12 900 m ³ /h	(-0,84 m/s)		
					
35 600 m ³ /h		33 000 m ³ /h			
42 200 m ³ /h		39 200 m ³ /h			
(-0,31 till	0,33 m/s)	(-0,31 till	0,33 m/s)		
© 2015 anders.ehrlemark@ptek.se					

Man börjar längst upp på sidan genom att ange/komplettera husets huvudmått.

Därefter följer ett avsnitt där man matar in väggöppningarnas storlek, placering och motståndstal. För att ventilationsflödesberäkningen skall bli rätt så måste programmet veta höjden över golvet för både öppningens underkant och överkant (se figur och förklaring nedan).

Kapaciteten för en given byggnad med angivna öppningar beräknas när man trycker på knappen "Klicka här för att beräkna kapacitet".

Husets mått

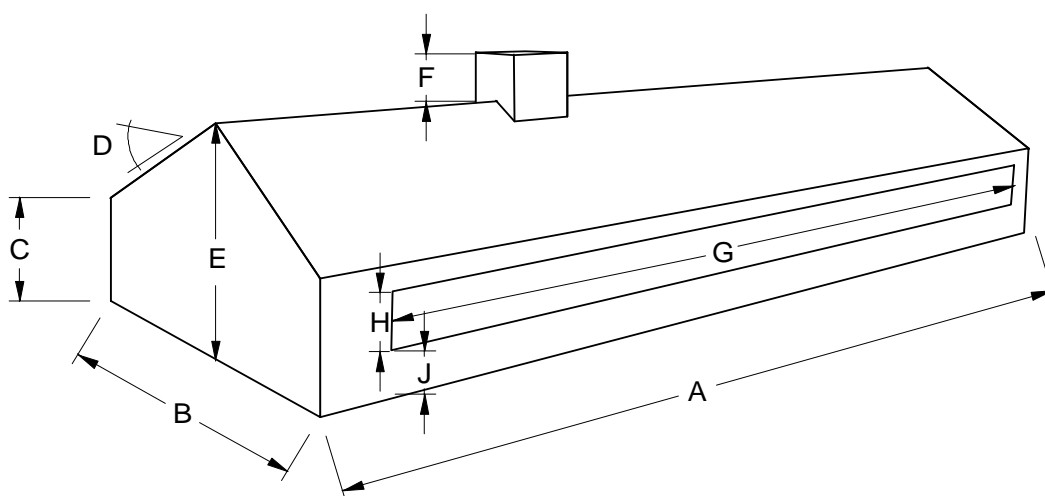
Bilderna nedan visar vilka mått på huset som avses när det gäller husets huvudmått och väggöppningarna.

Observera att väggöppningens längd, höjd och höjd över golvnivå kan vara olika för sida 1 och sida 2. Om väggöppningen består av flera väggöppningar så kan man antingen använda öppningarnas sammanlagda längd (ruta G) eller ange antal lika öppningar och längd för en av öppningarna i ruta G.

Öppningens höjd över golvnivå är viktig när ventilationskapaciteten beräknas. Programmets standardvärde är att öppningen överkant sammanfaller med väggens överkant. Om öppningen sitter längre ner på väggen så ange ett eget värde i ruta J.

HUSETS HUVUDMÅTT					
Längd	50	A	m	Taklutning	D grader
Bredd	20	B	m	Höjd från golv till nock	6,37 E m
Vägghöjd	3	C	m	Nock ö.k. höjd över nock	0,5 F m

VÄGGÖPPNINGAR					
		Sida 1		Sida 2	
Öppningens längd	G	m		45	m
Öppningens höjd	H	m		1,00	m
Öppningens underkant, höjd över golvnivå	2,00	J	m	2,00	m
Öppningens överkant, höjd över golv	3,00		m	3,00	m

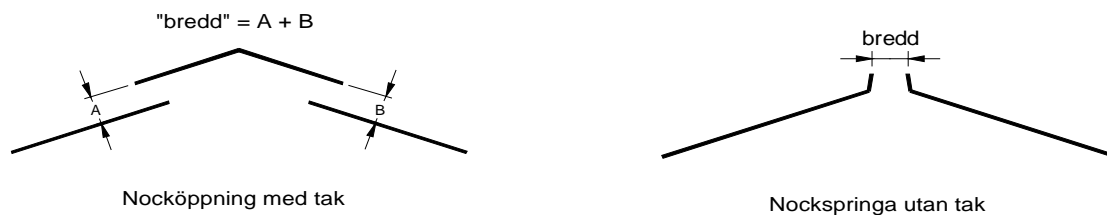


Öppningsarea

När det gäller öppningar som är täckta med luftgenomsläppliga material som t.ex. nät, vindväv, perforerad plåt eller glespanel så är det arean på den yta som är täckt med materialet som

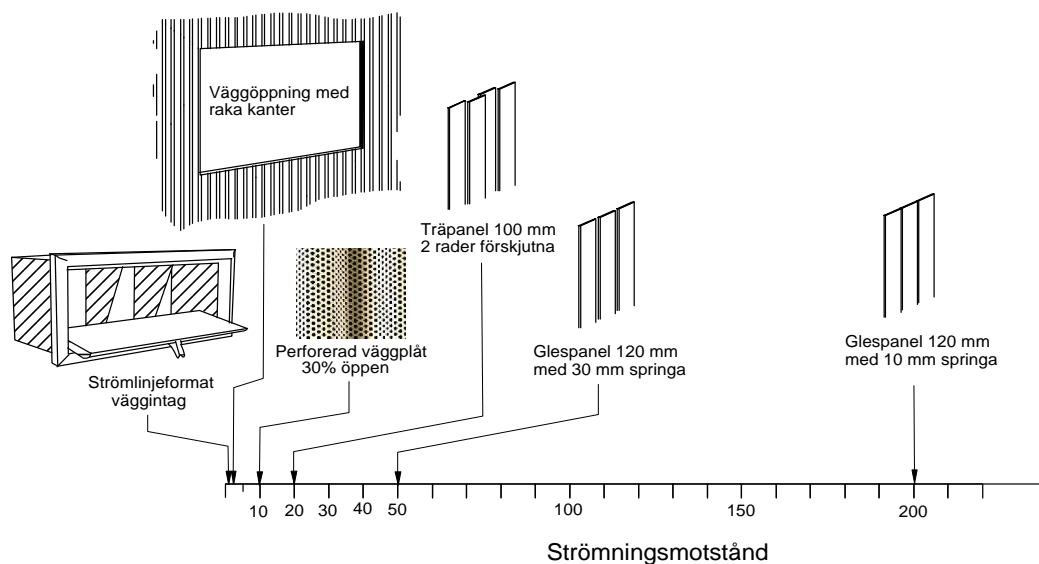
programmet använder för att beräkna luftflödet. Area på de små hålen eller springorna används inte. Det tar man istället hänsyn till genom att ange materialets motståndstal (se nedan).

Nocköppningens "bredd" är det fria måttet, se bild nedan.



Motståndstal

Man skall också ange vilken typ av öppning det gäller. Denna uppgift används för att föreslå ett motståndstal för öppningen. Ju lägre motståndstal desto mindre strömningsmotstånd och högre kapacitet. Motståndstal bestäms genom provning i en testrigg. Figuren nedan spännvidden mellan några olika typer av väggar/öppningar.



Perforerad korrugerad plåt har så pass lågt motståndstal tack vare att plåtarean (utplattad) är större än den area som den korrugerade plåten täcker.

Fler exempel på motståndstal för olika typer av öppningar och luftgenomsläppliga konstruktioner finns i de nedrullningsbara listrutorna. Strömningsmotståndet har avgörande betydelse för hur stort ventilationsflödet blir.

Temperaturskillnad mellan ute och inne

BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Temperaturskillnad 4C för klimatreglerad byggnad. För väderskyddande uppskattad (normalt ca 2-3C)
Dimensionerande vindhastighet måste anges här. Även låg vindhastighet ökar kapacitet.

Klimatreglerad, dim temperaturskillnad för maxvent C

Dimensionerande vindhastighet m/s

Dimensionerande vindhastighet

	Klimatreglerad	Väderskyddande
Zon X	0,9 m/s	1,8 m/s
Zon Y	0,7 m/s	1,4 m/s
Zon Z	0,4 m/s	0,8 m/s

Det är temperaturskillnaden mellan inne- och uteluft som skapar drivkraften för den del av den naturliga ventilationen som beror på skorstenseffekten. I klimatreglerade stallar sätts den automatiskt till 4 grader. I väderskyddande byggnader gör programmet en uppskattning som baseras på förhållandet mellan djurens värmeavgivning och det dimensionerande ventilationsflödet. Det rör sig normalt bara om 2-3 grader.

Vindhastighet

Nästa inmatningsfält är dimensionerande vindhastighet. Dimensionerande hastighet beror dels på var i landet som stallet är placerat. Kartan visar att det är blåsigare längs kusterna än i Norrlands inland. Vilken dimensionerande lägsta vindhastighet som bör användas beror också på vilken typ av byggnad (klimatreglerad eller väderskyddande byggnad) som det gäller.

I en klimatreglerad byggnad är maxventilationen vald för att undvika onödigt höga temperaturer inne i stallet. Om det i verkligheten blåser mindre än den dimensionerande vindhastigheten så kommer djuren att utsättas för onödig värmestress p.g.a. hög stalltemperatur. För att minimera den risken så är föreslagen vindhastighet vald så att det blåser mer under 95% av ett normalt år.

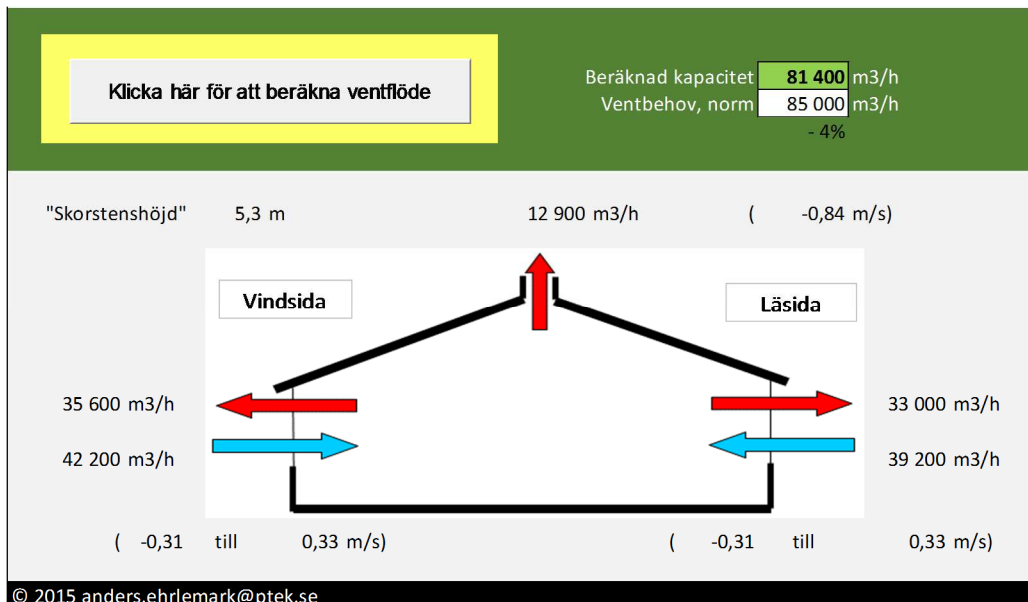
Ventilationsbehovet i väderskyddande byggnader är beräknat så att den fukt som avges i stallet skall kunna ventileras bort. Om det blåser mindre än den dimensionerande vindhastigheten och luftfuktigheten ute samtidigt är hög, blir konsekvensen tillfälligt hög fuktighet och kondensproblem i stallet. Ur djursynpunkt är detta en mindre allvarlig konsekvens än akut värmestress. När det gäller väderskyddande byggnader är därför den dimensionerande vindhastigheten vald så att det blåser mer under 80% av ett normalt år.

Beräkning av ventilationsflöde

När alla grunddata är inmatade kan ventilationsflödet beräknas. Detta sker genom att man klickar på knappen "Klicka här för att beräkna ventilationsflöde".

Tvärventilation kontra skorstensenseffekt

Längst ner på sidan finns en figur som schematiskt visar var luft kommer in och var den strömmar ut ur huset.



Skortstenseffekten som beror på temperaturskillnaden mellan ute och inne skapar en tryckskillnad som suger in luft längs ner i huset och driver ut den längst upp. När det är vindstilla är det denna effekt som står för hela ventilationen.

När det blåser skapar vinden ett övertryck på huset vindsida och ett undertryck på läsidan. Denna tryckskillnad gör att luft strömmar genom huset från vindsidan till läsidan.

I verkligheten så ventileras ett stall av en kombination av skorstenseffekt och vindventilation och då är det inte så självklart hur luften strömmar. Ju större vägöppningar ju större betydelse får tvärventilationen. Om väggöppningarna är tillräckligt höga så kommer de dessutom ofta både komma in luft (nedtill) och gå ut luft (upptill) i samma öppning.

Figuren med pilarna visar vilken väg luften tar beroende på ventilationsöppningarnas storlek och placering samt balansen mellan skorstenseffekt och vindventilation. Det är inte säkert att högre vindhastighet medför ökad ventilationskapacitet, ibland leder det istället till omfördelning av vilken väg luften tar.

Flik 5 – Värme

Denna flik visas bara om man kryssat i "Beräkna värmebalans" på startsidan.
Exempel på U-värden finns bilagan i slutet av dokumentet.

VENTPLAN ver 1.2		Praktek	
Huvudmått			
Bredd (invändig)	0,0 m	Golvarea totalt	0 m ²
Längd (invändig)	0,0 m	Innertak brutto	0 m ²
Vägghöjd (invändig)	0,0 m	Gavelspets brutto	0 m ²
Taklutning (innertak)	0 grader	Pilhöjd (invändigt)	0,00 m
		Takfall	0,0 m
Byggnadsdelar			
	Area m ²	U-värde	U x A
	Beräknad	Vald	W/m ² C
			W/C
Väggar			
Långväggar totalt	0		
Avgår "varm" del av långvägg mot anslutande lokal			
Fönster i långväggar		2,70	0
Dörrar och portar i långväggar		0,50	0
Luftintagsluckor, gardiner el. motsv		3,00	0
Långväggar netto	0	0,30	0
Gavlar totalt (inkl ev invändig gavelspets)			
Avgår "varm" del av gavelvägg mot anslutande lokal			
Fönster/ljusinsläpp gavel 1		2,70	0
Fönster/ljusinsläpp gavel 2		2,70	0
Portar i gavlar		0,50	0
Dörrar i gavlar		0,50	0
Gavlar netto	0,0	0,30	0
Tak			
Innertak brutto	0		
Ljusinsläpp i tak, växthusnock		3,00	0
Innertak netto	0	0,30	0
Golv			
Golv (innanför yttervägg)	0	0,18	0
Perimeter/kantbalk meter mot uteluft	0	0,20	0
Summa värmeförluster W/C			0
Värmebalans			
Djurens värmeproduktion	0	Watt	
Tillskottsvärme, värmelampor		Watt	
Summa värmeförluster	0	Watt	
Inomhustemperatur	10	C	
Utomhustemperatur	-15	C	
Temperaturskillnad inne-ute	25	C	
Transmissionsförlust mot uteluft	0	Watt	
Dim ventilationsflöde	0	m ³ /h	
Ventilationsförlust	0	Watt	
Summa förluster	0	Watt	
Värmebalans	0	Watt	

© 2015 anders.ehrlemark@ptek.se

Beräkning av areor

Huvudmåttan längst uppe på sidan hämtas från fliken "Stall".

Uppgift om innertakets lutning används för att räkna ut gavelspetsarnas area i stallar med parallelltak. I stallar med plant innertak skall man ange 0 grader som taklutning. I hallbyggnader med parallelltak sker en värmeförlust också genom gavelspetsen. Dessutom blir innertakets area större än i en byggnad med plant innertak.

En vägg består normalt både av själva väggytan och ytor med annat u-värde t.ex. fönster, dörrar och portar. För att underlätta beräkningen av hur stor area som själva väggen har så utgår man från t.ex. långväggarnas totala area (bruttoarea, beräknas av programmet). Sedan dras areorna för ytor med avvikande u-värde eller värmeförluster bort så att långväggarnas nettoarea återstår. Avvikande ytor är:

”Varm” del av väggen – en yta som vetter mot ett annat rum eller byggnad där inomhustemperaturen antas vara den samma som i det aktuella stallet.

Fönster – konventionella fönster, alla antas ha samma U-värde.

Dörrar och portar – alla antas ha samma U-värde.

Luftintagsluckor, gardiner – t.ex. öppningsbara luckor av kanalplastskivor eller öppningsbara ventilationsgardiner.

Fönster/ljusinsläpp – t.ex. ljusinsläpp i gavel genom kanalplastskivor. Om huset både har ljusinsläpp och vanliga fönster i gavlarna kan man lägga in totala arean för båda gavlarnas fönster på gavel 1 och totala ytan för ljusinsläppen på gavel 2.

Värmeförluster genom golv och kantbalk

För värmeförlusterna genom golvet används metoden att beräkna ett medelvärde för golvets U-värde som baseras på golvkonstruktionens och markens värmemotstånd samt relationen mellan golvets totala area i relation till golvets periferilängd. Den area som används är arean innanför yttervägg. Mer information finns i Isolerguiden från Swedisol. Den kan laddas ner som pdf-fil gratis från nätet.

Förutom värmeförlusterna genom golvet ner i marken så måste man också ta hänsyn till värmeförlusterna genom kantbalken och till uteluft. Detta hanteras så att man ser kantbalken som en linjär köldbrygga. För att beräkna värmegenomgångskoefficienten (ψ W/m°C) för en viss konstruktion krävs i praktiken ett datorprogram som tar hänsyn till de tvådimensionella värmeflödena. I djurstallar har man oftast ett värmeöverskott under större delen av året. Dessutom domineras värmeförlusterna från stallet av den värme som förs bort med ventilationen. Det finns därför inte samma behov av exakta U-värdesberäkningar som bostäder och liknande byggnader. I de flesta fall kan därför värmebalansen för ett stall beräknas med tillräcklig noggrannhet genom att använda närmevärden för golvets U-värde och kantbalkens värmegenomgångskoefficient. Exempel på närmevärden finns i bilagan.

När man fyller i inmatningsfälten på värmebalansberäkningsfliken så gäller:

Golvarea – invändig golvarea innanför ytterväggar

Perimeter – längden på gränsen mellan varmt stallrum och uteluft alternativt uppvärmd lokal (t.ex. foderlada)

Flik 6 – Rapport

Denna sida dyker upp när man klickar på knappen ”Rapport” på startsidan. Det är en sammanställning av alla de uppgifter som matats in och de beräkningar som gjorts. Sidan är avsedd att skrivas ut på papper och innehållet fördelas på tre A4-ark.

För att vara säker på att få med alla och de senaste uppgifterna skall man klicka på ”Rapport”-knappen direkt innan man gör utskriften.

Starta utskriften genom att klicka på knappen längst upp på fliken.

VENTPLAN ver 1.0a				Testversion		
RESULTAT AV VENTILATIONSDIMENSIONERING						
OBJEKT						
Planerat av			Datum			
BYGGNAD						
Bredd	20,0 m	Taklutning	16 grader			
Längd	50,0 m	Golvarea totalt	1000 m ²			
Höjd till takbrott	3,0 m	Typ av byggnad	klimatreglerat			
DJUR		Antal	Dim temp C	Värme-prod Watt	Minvent m ³ /h	Maxvent m ³ /h
Djurkategori						
FÅR OCH GETTER						
Får						
Diande lamm, 15 kg	180	8	13500	1044	6300	
Avvant lamm, 30 kg	40	8	4200	324	1800	
Digivande tacka, 70 kg	120	8	23400	1800	10800	
Summa får och getter	340		41100	3168	18900	
TOTALT FÖR STALL	Summa	340		0	0	0

VENTPLAN ver 1.0a

Licensierad till Testversion

NATURLIG VENTILATION			
Väggöppningar		Sida 1	Sida 1
Öppningens längd		45,0 m	45,0 m
Öppningens höjd		1,0 m	1,0 m
Öppningens underkant, höjd över golvnivå		2,0 m	2,0 m
Öppningens överkant, höjd över golv		3,0 m	3,0 m
Öppningens area		45 m ²	45 m ²
Motståndstal		0,60	0,60
Nocköppningar			
Antal lika don/öppningar		1 st	
Längd		45 m	
Bredd		0,4 m	
Area per don/öppning		18 m ²	
Öppningsarea totalt		18 m ²	
Utlopp höjd över golv		6,37 m	
Motståndstal		3,10	
Beräkningsförutsättningar och beräknad kapacitet			
Dimensionerande temperaturskillnad		4 C	
Dimensionerande vindhastighet		0,7 m/s	
Beräknad ventilationskapacitet		102700 m ³ /h	

VENTPLAN ver 1.0a

Licensierad till Testversion

VENTPLAN ver 1.0a		Licensierad till Testversion		
VÄRMEBALANS				
Byggnadsdelar		Area m ²	U-värde W/m ² C	U x A W/C
Golv	Mittzon	304	0,30	91
	Inre randfält	560	0,30	168
	Summa golv mot marktemperatur			259
	Väggar			
Väggar	Långväggar totalt	300		
	Avgår vägg mot varmt utrymme	0		
	Fönster i långväggar	0	2,5	0
	Luftintagsluckor, gardiner el. motsv	0	3	0
	Långväggar återstår	300	0,3	90
	Gavlar totalt	120		
	Fönster/ljusinsläpp gavel 1	0	2,5	0
	Fönster/ljusinsläpp gavel 2	0	2,5	0
	Körportar	0	1,5	0
	Sidoportar/dörrar	0	1,5	0
	Gavlar återstår	120	0,30	36
Tak	Tak totalt	1000		
	Takljus, växthusnock etc	0	3	0
	Tak återstår	1000	0,3	300
	Summa byggnadsdelar mot uteluft			474
Värmebalans				
	Inomhustemperatur	0 C		
	Utomhustemperatur	-15 C		
	Marktemperatur	8 C (=årsmedeltemperatur ute)		
Värmeförluster	Dim ventilationsflöde vinter	3168 m ³ /h		
	Transmissionsförlust mot mark	-2074 Watt		
	Transmissionsförlust mot uteluft	7104 Watt		
	Ventilationsförlust	15682 Watt		
	Summa förluster	20712 Watt		
Värmetillförsel	Djurens värmeproduktion	41100 Watt		
	Tillskottsvärme, värmelampor	0 Watt		
	Summa värmetillförsel	41100 Watt		
STALLETS VÄRMEBALANS		20388 Watt		

VENTPLAN ver 1.0a

Licensierad till Testversion

Vanliga fel och problem

Mina sparade värden är borta när jag startar programmet

Varje gång programmet startas är alla gamla värden bortrensade och programmet är i standard startläge.

För att spara inmatade data måste du använda knappen "Spara data" på startsidan.

För att hämta en gammal beräkning använder du knappen "Hämta data" på startsidan.

Inmatat värde går inte att ändra

Om du skriver en formel i ett inmatningsfält istället för ett siffervärde så kan det hända att värdet inte går att ändra.

Exempel

Du skriver "=5*7" i en gul ruta. När du trycker på [Enter] eller går vidare till annan ruta beräknas värdet och det visas "35" i rutan. Om du vill ändra din inmatning är det inte säkert att det går.

Åtgärd: Gå till flik "Start" och spara dina inmatade värden genom att klicka på "Spara som".

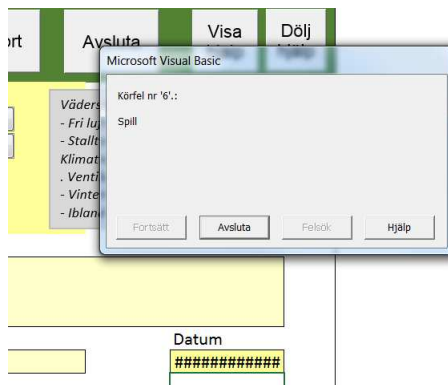
Radera alla inmatade värden genom att klicka på "Ny beräkning".

Läs in dina spara data genom att klicka på "Hämta data".

Om du går till cellen med värdena som inte gick att hämta så står det nu "35". Formeln är borta men värdet i cellen går att redigera.

Start – Spara data - Körfel 6

Du försöker spara data genom att klicka på knappen "Spara data" på fliken "Start" och då dyker nedanstående felmeddelande upp:



Orsaken är att det finns ett felvärde i någon av cellerna. I detta fall ett felformaterat datum. Programmet väntar sig ett datum som 2015-08-13 och du har skrivit 20150813. Det felaktiga värdet markeras med ##### och data kan inte sparas. Felvärde kan orsakas av t.ex. division med noll eller inmatning av text där programmet förväntar sig ett siffrvärde. Vanligt misstag är att man skriver O (stort o) istället för 0 (siffran noll) eller använder fel decimaltecken.

Åtgärd: Leta upp det felaktiga värdet (leta efter cell med #####) och radera det. Sedan skall det gå att spara data.

Natvent – Beräkna ventflöde – "Errors occurred"

Man klickar på knappen "Klicka här för att beräkna ventflöde" dyker det upp ett felmeddelande "Errors occurred". Orsaken är att gundvärdena för hur huset och ventilationsöppningar är felaktigt eller ofullständigt ifyllda.

Åtgärd: Gå igenom och komplettera/rätta uppgifterna på sidan "Natvent"

Installation och filer

Programmet levereras som en körbar programfil: Ventplan_#####_1_2.exe (##### markerar där namnet på licensinnehavaren står). Programmet startas varje gång genom att man klickar på exe-filen. Den kan ligga på ett separat USB-minne eller på valfri plats i datorn.

När exe-programmet kör igång packas excel-filen upp och samtidigt som Microsoft Excel startar och laddar in Ventplan. Detta görs varje gång Ventplan används.

För att avinstallera Ventplan är det bara att radera Ventplan_#####_1_2.exe

Sparade data

När man sparar inmatade data så skapas textfiler med ändelsen .CSV. Det är ett dataformat som används av många olika program och man kan inte starta Ventplan genom att klicka på en .CSV-fil.

Om man vill arkivera gamla beräkningar eller skicka över data till en kollega så är det .CSV-filen som man skall använda. Ventplan_#####.exe töms på alla inmatade värden när programmet stängs av.

Bilaga – typiska U-värden

Ungefärliga U-värden (W/m^2C) för olika byggnadsdelar

VÄGGAR

Lättklinker (Leca)

190 mm	0.93
250 mm	0.74
290 mm	0.66
340 mm	0.57

Thermoblock 300 mm 0.30

Träregelverk med mineralullsisolering

95 mm mineralull	0.44
120 mm mineralull	0.37
145 mm mineralull	0.32
170 mm mineralull	0.29
125 mm timmervägg	0.90
150 mm timmervägg	0.75

Massivt trä

175 mm timmervägg	0.65
200 mm timmervägg	0.60

Tegel

oisolerad, 250 mm tegel	1.73
oisolerad, 380 mm tegel	1.27
45 mm min.ull+250 mm tegel	0.58
70 mm min.ull+250 mm tegel	0.44
95 mm min.ull+250 mm tegel	0.36
120 mm min.ull+250 mm tegel	0.31
50 mm träull+250 mm tegel	0.8
70 mm träull+250 mm tegel	0.7

Elementväggar (varierar beroende på fabrikat)

Btg element, 120 mm isol	0.31
Btg element, 140 mm isol	0.27
Plåt-cellplast, 80 mm	0.27
Plåt-cellplast, 100 mm	0.21
Plåt-cellplast, 125 mm	0.17
Plåt-cellplast, 150 mm	0.15
Plåt-min.ull, 100 mm	0.40
Plåt-min.ull, 150 mm	0.28
Plåt-min.ull, 200 mm	0.21

BJÄLKLAG

Trästomme med isolering mellan reglar

95 mm mineralull	0.41
120 mm mineralull	0.34
145 mm mineralull	0.29
170 mm mineralull	0.25
195 mm mineralull	0.23
220 mm mineralull	0.21
300 mm lös mineralull	0.16
400 mm lös mineralull	0.13
500 mm lös mineralull	0.11
200 mm kutterspån	0.40
250 mm kutterspån	0.33
300 mm kutterspån	0.28
50 mm kutterspån	0.24

Takelement (varierar beroende på fabrikat)

Plåt-min.ull, 100 mm	0.40
Plåt-min.ull, 150 mm	0.28
Plåt-min.ull, 200 mm	0.21
Plåt-min.ull, 250 mm	0.17

Platta på mark

För samtliga gäller 100 isolering i kantbalk och randfält.
Beräknat med Rockwools beräkningsprogram på nätet.

Oisolerad betong, byggnad 10 x 30 meter	0,48
Oisolerad betong, byggnad 20 x 30 meter	0,35
Oisolerad betong, byggnad 20 x 50 meter	0,31
Oisolerad betong, byggnad 30 x 70 meter	0,23
Oisolerad betong, byggnad 60 x 70 meter	0,17
Oisolerad betong, byggnad 40 x 100 meter	0,19
100 mm golvisolering, byggnad 10 x 30 meter	0,20
100 mm golvisolering, byggnad 20 x 30 meter	0,17
100 mm golvisolering, byggnad 20 x 50 meter	0,16
100 mm golvisolering, byggnad 30 x 70 meter	0,13
100 mm golvisolering, byggnad 60 x 70 meter	0,10
100 mm golvisolering, byggnad 40 x 100 meter	0,11

Köldbrygga i periferi

Vägg av betongelement eller liknande som står ovanpå kantbalk

Oisolerad kantbalk, oisolerat golv	0,5 - 0,7 W/m°C
Kantbalk, 100 mm isolering, 100 mm golvisolering	0,15 - 0,25 W/m°C

Träregelevägg

Kantbalk, 100 mm isolering, 100 mm golvisolering	0,10 - 0,15 W/m°C
--	-------------------

FÖNSTER

Tvåglasfönster (variera beroende på fabrikat)

Ospecificerat (stallfönster)	3.0
Kopplade bågar, 40 mm luftspalt	2.6
Isolerglas, 12 mm luftspalt	2.7
Isolerglas, 40 mm luftspalt, värmespegel	1.7
Isolerglas m argon, 12 mm spalt, värmespegel	1.4

Treglasfönster (varierar beroende på fabrikat)

Ospecificerat (stallfönster)	2.0
------------------------------	-----

Kopplade bågar, 40 + 40 mm luftspalt	1.8
Isolerglas 12 mm spalt, enkelglas 40 mm spalt	1.8
Isolerglas, 12 + 12 mm luftspalt	1.9
Isolerglas med argongas 12 mm, enkelglas 40mm, med värmespegel	1.1

Programvarulicens

Denna programvara är märkt med uppgift om vilket företag, arbetsplats inom företag eller enskild person som är licenstagare. Licensen är en engångslicens som rätt till fri kopiering och användning inom företaget eller arbetsplatsen alternativt av den enskilda personen.

Programmet får inte kopieras eller på annat sätt göras tillgängligt för andra företag, arbetsplatser eller personer.

Programmet får inte heller säljas vidare, hyras ut eller överlåtas till annat företag eller person.

Programvaran licensieras "i befintligt skick". Användaren ansvarar för dess användning och de eventuella indirekta följderna av användningen. Leverantörens, Praktek Anders Ehrlemark, ekonomiska ansvar begränsas till återbetalning av licensavgiften om det skulle visa sig att programmet inte fungerar på utlovat sätt. Vid sådan återbetalning upphör rätten att använda programmet. Leverantören lämnar inte ersättning för direkta eller indirekta skador av programmet som t.ex. utebliven vinst, skadeståndsanspråk från tredje part eller arbete med att rätta till fel.