

Energiberäkning med hjälp av Kalkyllådan

Webbaserat hjälpmedel för värmeberäkning och energianalys

GUNNEL LARSSON, JAN LARSSON OCH BENGT HÅKANSSON

Kalkyllådan är en Internet-baserad plattform som erbjuder växthusföretagare olika hjälpmedel för företagsstyrning. Internet-adressen till kalkyllådan är www.gron-kompetens.se och hjälpmedlen är gratis att använda. Ambitionen är att erbjuda enkla och självinstruerande hjälpmedel. Som stöd kan manualer laddas ner. Detta faktablad beskriver nya hjälpmedel i Kalkyllådan.

Fokus på energi!

Energibesparing är en lönsam affär både för plånbok och miljö. För att beräkna energianvändning i växthus kan Kalkyllådan användas. I den nya utökade Värmeberäkningen finns goda möjligheter att ta hänsyn till hur växthuset är utformat och isolerat samt till situationer där flera bränsleslag används. Beräkningar kan göras över olika alternativ t.ex:

- extra isolering t.ex. i norrgavel eller upp till bordshöjd
- väv i både tak, sidor och gavlar eller enbart i tak
- betydelse av olika täckmaterial
- vilken ytterligare besparing en extra väv innebär
- hur ändrad dag- och nattemperatur påverkar energianvändning

Vid jämförelse görs först en beräkning för nuvarande förhållanden. Ändra därefter enligt planerad åtgärd och räkna på nytt.

Vid beräkning kan upp till tre olika energislag (t.ex. flis, naturgas och olja) kombineras. Används mer än en energikälla anges andel (%) för var och en som genomsnitt för en period eller per vecka. Väljs per vecka kan även priser på bränsleslagen och el anges veckovis.

Så här används den nya utökade värmeberäkningen

Starta med flik Värme. Välj det klimatområde som mest liknar de egna förhållandena. Områdena bygger på historiska klimatdata från SMHI om temperatur och solinstrålning. Välj bland

föreslagna bränsleslag och motsvarande energiinnehåll och verkningsgrad eller ange egna alternativ.

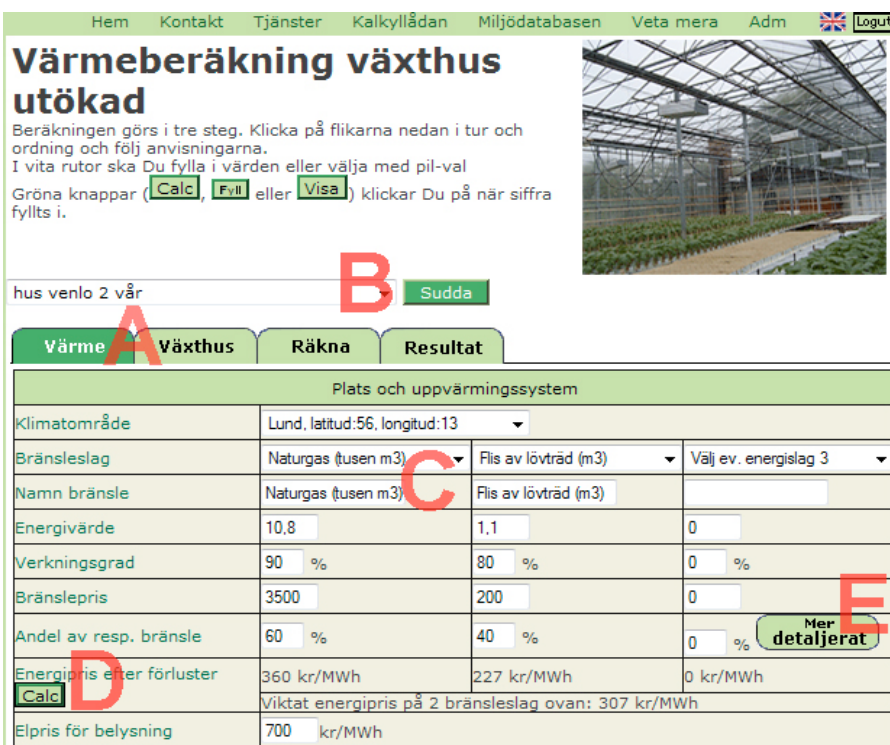


Bild 1: Utökad modell för värmeberäkning i Kalkyllådan (flik Värme).

Första fliken har ovanstående utseende.

A = Flikar för inmatning och resultat.

B = Hämta tidigare beräkning

C = Välj 1-3 energislag. Energiinnehåll och verkningsgrad föreslås

D = Klicka på Calc för att beräkna medelpris i kr/MWh

E = Mer detaljerat används för att ange fördelning av bränsleslag och bränslepris veckovis.

hus venlo 2 vårblomma Sudda

Värme Växthus Räkna Resultat

Växthus

Växthusets namn **A** hus venlo 2

Typ av växthus ☒ Spetsig ☐ Rundad

Husets längd 50 meter

Husets bredd 80 meter **B**

Ståndssidehöjd 3,75 meter

Sockelhöjd 0,5 meter

Nockhöjd 4,7 meter

Antal skepp 25 st

Sockel Standardsockel 3,5 W/m²/°C

Täckmaterial tak Enkelglas 7 W/m²/°C

Täckmaterial sida/gavel Enkelglas 7 W/m²/°C

Väv 1 **C** Energiväv 45 %

finns på tak+sidor+gavlar

Väv 2 Ingen 0 %

finns på Inga vävar

Gräns mot annat hus/fast isolering 0 m² vägg, K-värde 0 W/m²/°C

Vindläge Normalt 100 %

Korrektionsfaktor 1

Belysning 40 W/m² **D** Calc

Växthus

Bottenyta = 4000 m²

Sidor = 455 m², gavlar = 596 m²

Takyta = 4652 m² **E**

Yta tak = 82%, vägg 18%

Vägg + tak / bottenyta = 1,43

U-värde

Utan vävar: 6,9 W/m²/°C

Med väv 1: 3,8 W/m²/°C

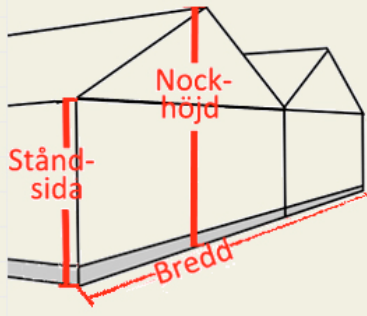


Bild 2: Beskriv aktuellt växthus (flik Växthus)

A= Ange namn

B=Ange mått enligt skiss breddvid.

C= Ange om det finns en eller två vävar och vilka ytor de täcker

D= Klicka på calc för att visa beräknade glasytor och U-värden vid E.

För täckmaterial och vävar väljs bland föreslagna U-värden och besparingar eller anges egna värden. Hänsyn kan tas till extra isolering i t.ex norrgavel eller socklar.

U-värde uttrycker hur energisnål ytan med täckmaterial är.

Du har här även möjlighet att lägga in möjliga åtgärder för att spara energi och därmed få underlag till en kalkyl för denna investering.

Bild 3: Beskriv hur växthuset används (flik Räkna)

I fliken Räkna anges ytanvändning, temperaturer och användning av belysning och vävar.

A= Ange namn och fyll i start- och slutvecka. Vid klick på Visa skapas en veckotabell baserad på tidigare indata.

B= Ange dag- och nattemperatur. Med Fyll-knapp kopieras valt värde ut i hela kolumnen.

C= Ange timmar som lampor är tända

D = Ange vävanvändning i timmar under dag respektive natt. Finns två vävar visas två kolumner till.

Även här finns möjlighet att testa vad olika strategier betyder för energibehovet.

hus venlo 2 vårblomma Sudda

Värme Växthus Räkna Resultat

Energiförbrukning

Växthusets namn hus venlo 2

Namn kultur **A** vårblomma

Startvecka... 8 Slutvecka... 15 Visa

	Yta m ²	Natt temp	Dag temp	Tim belysning	Tim väv 1 på natten	Tim väv 1 på dagen
Fyll ned i kolumn ->	4000 Fyll	18 Fyll	20 Fyll	0 Fyll	0 Fyll	0 Fyll
Vecka 8	1000	18	18	5	13	0
Vecka 9	1000	18	18	5	13	0
Vecka 10	1000	18	18	5	12	0
Vecka 11	1000	18	18	5	12	0
Vecka 12	1000	18	18	5	11	0
Vecka 13	1000	18	18	0	11	0
Vecka 14	1000	18	18	0	10	0
Vecka 15	1000	18	18	0	10	0

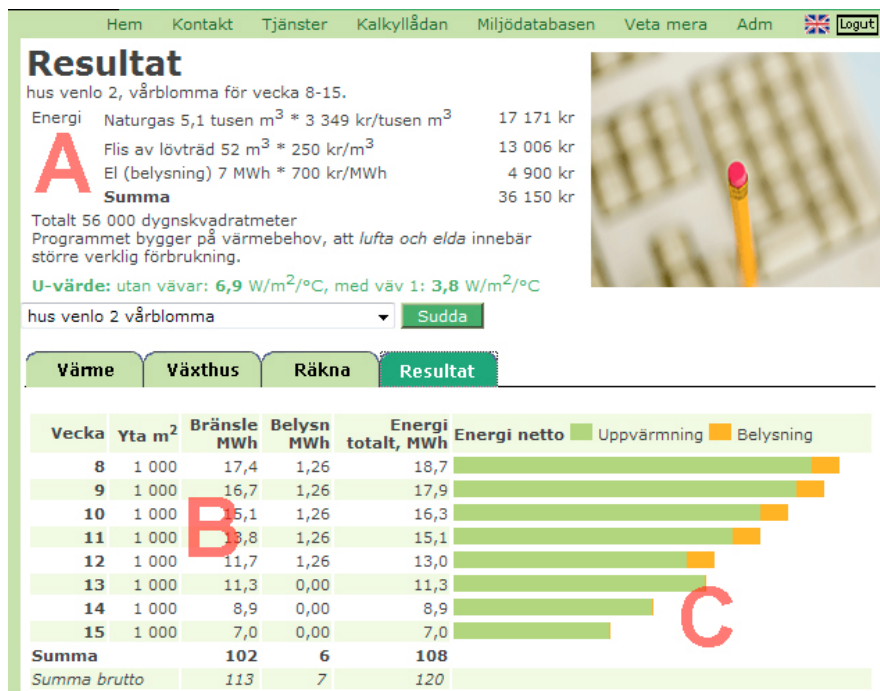


Bild 4: Resultat

I denna den fjärde fliken framgår resultatet av inmatade uppgifter under de första tre flikarna och du har möjlighet att t.ex. jämföra olika alternativ vad gäller löpande energikostnader.

A= Beräknad energianvändning och kostnad per energislag

B= Tabell över yta och beräknad nettoenergi för värme och belysning

C= Diagram MWh netto/vecka. Bruttoenergi som beror på valda energislags verkningsgrad visas längst ned. Beräknat energibehov utgör behov för uppvärmning. Vid fuktstyrning går mer energi åt .

Investeringar

I samband med energibesparingar görs ofta investeringar och i Kalkyllådan finns också hjälpmedel för detta.

Det finns en enkel och en utökad modell för investeringsbedömningar. De är uppbyggda på ett likartat sätt, men den enkla innehåller ett antal inbyggda förutsättningar. Den enkla modellen är bra för överslagsberäkningar.

I den enkla modellen kan bl.a. följande data tas fram:

- Annuitet, dvs. årlig kapitalkostnad för en investering
- Första årets kapitalkostnad
- Genomsnittlig årlig lönsamhet för t.ex. en investering som spar energi
- Pay off tid (återbetalningstid) med hänsyn till ränta
- Penningflöde som successivt visar hur en besparingsinvestering tjänas in (typ checkkredit)

I den utökade kan man dessutom t.ex. variera prisförändringstakt på olika betaltningsserier och det finns möjlighet att testa med olika typer av finansiering.

För båda gäller att det är generella modeller där alla möjliga typer av investeringar kan beräknas. Styrkan, speciellt i den utökade, ligger i att likviditetspåverkan på företaget är mycket central och visas tydligt.

Bild 5: Exempel på en enkel investeringskalkyl.

Investeringen avser en isolering och förväntas spara 21 000 kr/år. Om investeringen antas bestå under 10 år och räntekravet sätts till 5% per år så innebär investeringen ett genomsnittligt årligt överskott på 21 000 - 12 950 = 8 050 kr/år, dvs investeringen är lönsam.

Under resultatfliken visas även bl.a. pay-off-beräkning och förväntade penningflöden.

isolering

Indata Resultat

Indata	
Projektnamn	isolering
Kalkylperiodens längd	10 år (ange heltal 1..40)
Kalkylränta (real)	5 % (normalt i nivå med låneränta)
Investering anläggning	-100000 kr (ange negativt heltal för investering)
Restvärde sista året anläggning	0 kr
Årlig besparing pga investeringen	21000 kr/år Calc
Årskostnad investeringen (annuitet): 12 950 kr/år, första året: 15 000 kr	
Investeringens genomsnittliga lönsamhet: 8 050 kr/år	

Energianalys - nyckeltal över energianvändning

Nyckeltal beräknas på företagets egna uppgifter och rör energianvändning i relation till yta eller produktion, t.ex. kWh per kg grönsak eller per 1000 st växter. På basis av använda energislag erhålls mått på vilken mängd koldioxidkvivalenter valda bränsleslag orsakat samt fördelning mellan förnybar och icke förnybar energi.

Beräkningen över koldioxidkvivalenter bygger på uppgifter från Naturvårdsverket. Energianalysen är ett hjälpmedel för uppföljning och styrning och är också användbar t.ex. för att leva upp till energi- och klimatregler enligt IP-Sigill eller KRAV.

Fortsatt arbete

Kalkyllådan är framtagen som ett samarbete mellan Tillväxt Trädgård och Grön kompetens AB. Nu finns i Kalkyllådan hjälpmedel för

- Bidragskalkyl (prydnadsväxter resp. grönsaker)
- Värmeberäkning (enkel och utökad)
- Investeringskalkyl (enkel och utökad)
- Energianalys

Projektgruppen som utarbetat Kalkyllådan består av Gunnel Larsson, Grön kompetens samt från SLU Bengt Håkansson och Jan Larsson med Lena Ekelund som ansvarig processledare.

Faktaruta

- Faktabladet är utarbetat inom LTJ-fakultetens område Arbetsvetenskap, ekonomi & miljöpsykologi www.slu.se/AEM
- Projektet är finansierat av SLU, LRF/GRO och Grön kompetens AB, Alnarp <http://www.gronkompetens.se> Se vidare Tillväxt Trädgård, <http://tillvaxttradgard.slu.se>
- Projektansvarig Lena Ekelund, SLU Lena.Ekelund@slu.se och Gunnel Larsson, Grön kompetens AB gunnel.larsson@gronkompetens.se
- Övrig publicering inom projektet; av samma författare: Kalkyllådan – "kalkyler på nätet", LTJ-fakultetens faktablad 2009:16, <http://epsilon.slu.se>

Tillväxt Trädgård

Är ett projekt som syftar till att ge förutsättningar för ökad konkurrenskraft och tillväxt inom trädgårdsnäringsen genom nytänkande och samarbete.

Projektet finansieras av Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling: Europa investerar i landsbygdsområden, SLU, LTJ-fakulteten Alnarp, LRF/GRO, Hushållningssällskapen i Malmöhus, Halland och Kristianstad, Lovang Lantbrukskonsult AB, Mäster Grön samt Prysek.

grönt växthus Sudda

Indata						
Projektnamn grönt växthus						
Calc		Dina värden	Energi-innehåll MWh	Energi-användning MWh	CO ₂ ekv/MWh	Totalt antal CO ₂ ekv
Olja 1	m ³	0	10,0		269,90	
Olja 2-5	m ³	0	10,5		279,65	
Naturgas	1000m ³	80	11,0	880	205,74	181 051
Gasol	ton	0	12,8		255,57	
Propan	ton	0	12,9		219,58	
Trädbränslen, flis	m ³	1380	806	1 112	24,48	27 229
Halm	m ³	0	400		20,00	
El, 58% förnybar	MWh	50	1	50	123,00	6 150
Grön el	MWh	0	1		1,00	
Summa				2 042		214 430
Produktionsdata			kWh/enhet		CO ₂ /enhet	
Odlingssyta	m ²	5000		408		42,89
Produktion	kg/m ²	50		8		0,86
Produktion	1000 st	0				
Andel ej förnybar energi: 44 %			Andel förnybar energi: 56 %			

Bild 6: Exempel på energianalys.

A = Ange egen årlig användning av bränsle och el

B = Ange produktionsyta och skörd (kg/m²) eller antal produkter (x1000 st)

C = Tryck sedan på Calc

D = Nyckeltal syns i grå fält

E = Klicka på flik "Resultat" för att få en sammanställning.

Parallellt med senaste utvecklingen av Kalkyllådan publiceras en LTJ-rapport och ett Faktablad från Tillväxt Trädgård om energianalys och energibesparing i växthusodling. Rapporten har titeln "Energi i växthusodling, energianalys och energieffektiv

odlingsteknik" LTJ-Rapport 2010:36 och Faktabladet som skrivs av Jonas Möller Nielsen, Cascada AB, kommer båda att publiceras på Tillväxt Trädgård hemsida

<http://tillvaxttradgard.slu.se/> under "Rapporter" respektive "Faktablad".

