

SKANSKA

Sveriges första nollenergikontor – Väla Gård

Rikard Esping, Skanska Installation

Per Kempe, Projektengagemang



Public Information

SKANSKA

Väla Gård – Skanskas första mörkgröna kontor

- Netto noll energianvändning
- Noll farliga ämnen
- Noll byggavfall till deponi
- ... och tredje bästa LEED-resultatet i världen



Public Information

SKANSKA		
Skanskas Gröna karta		
	Beige Följer lagar och normer	Grönt Högre miljöprestanda
Energi		
Klimat	✓	
Material		✓
Vatten		
	Skanskas Color Palette™ Skanskas Color Palette™ Enkel att använda Skanskas Gröna Palett	
Public Information		

SKANSKA	
Vårt nya kontor i Helsingborg	
- Samlokalisering av Helsingborgsenheterna - Ca 70 arbetsplatser inflyttat okt 2012 - Två sammanbyggda huskroppar på ca 1800 m2 BTA i 2,5 plan.	 
Public Information	

SKANSKA

Väla Gård – affärsnytta

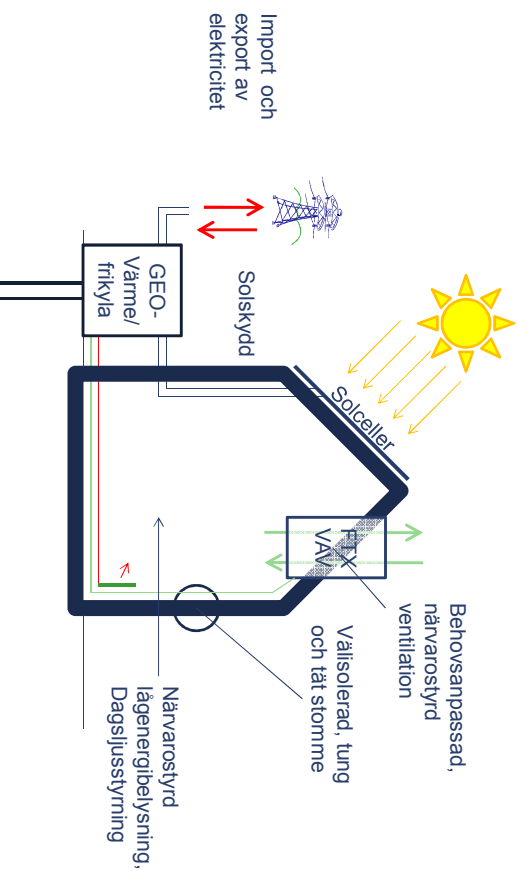
- **Samlokalisering** av Skanskas enheter ger lägre lokalrelaterade kostnader
- Ca 150 000 kr **lägre driftskostnad** /år
- Välmående och produktiva medarbetare tack vare **bra inomhusmiljö**
- Ökad trivsel och **stolthet** hos personalen
- **Ökat värde på byggnaden** tack vare LEED-certifiering och de mörkgröna egenskaperna
- **Referensprojekt** som visar kunder lösningar och vår kompetens

Public Information



SKANSKA

”Systembeskrivning”



Public Information

SKANSKA

Väla Gård – kostnader

Byggekostnad 38,6 MSEK eller
21 700 kr/m² BTA (1800 m²)

Merinvestering för att nå mörkgrönt
i Gröna kartan samt topp LEED-
placering:

- 10 % för att gå från beige till
mörkgrönt (2 100 kr/m²)
- 6 % för att gå från grönt 1
(motsvarar Skanskas standard
för kontor) till mörkgrönt

Public Information


SKANSKA

Väla Gård har erhållit följande priser

- Väla Gård erhöll Solenergipriset 2013 för årets anläggning 2012 med motivering: "Tekniskt och estetiskt väl utförda byggnader som på ett förtjänstfullt sätt visar möjligheterna att kombinera låg energianvändning med byggnadsintegrerad sol i nya byggnader."
- Väla Gård har erhållit Skåne Solar Award 2013 med motiveringen "Installationen medger ett effektivt utnyttjande av både den tillgängliga ytan och brukandet av den producerade elen samtidigt som anläggningen som helhet visar en arkitektonisk sida med potential att mångfaldiga solcellsutbyggnaden i det skånska kulturlandskapet."
- Väla Gård är certifierat enligt LEED högsta nivå Platinum med högst poängresultat i Europa.
- Väla Gård erhöll Sweden Green Building Awards 2013 pris för Bästa Gröna Byggnad, men även priset för bästa LEED-byggnad.

Public Information

SKANSKA**Informationsspridning om Väla Gård**

- ☐ >120 studiebesök (mar-12 – sep-14)
- ☐ > 25 presentationer på konferenser och föreläsningar
 - 2 presentationer Passivhus Norden 2013
 - 3 presentationer Swegon Air Academy, oktober 2013
 - 3 presentationer Nordbygg
 - SGBC-konferens, KTH, Boverket, Energikontoret, Ekobygg, Fastighetsdagarna, Ljusedagen, Energinätverk Sverige, mfl.
- ☐ Artiklar i tekniska tidskrifter
 - REHVA HVAC Journal 3/14
 - International Journal of Sustainable Built Environment 2012
 - 2 artiklar Bygg&Teknik 2013, 2014
 - 2 artiklar Energi&Miljö 2014, 2014
- ☐ Examensarbeten
 - Solenergi med energieffektiva byggnader och kostnadseffektiv lagring
 - Belysningsystem Väla Gård
- ☐ Mätdata till REHVA nZEB technology and nearby production
Task Force

Public Information

Väla Gård – Nollenergikontor

Beskrivning -Byggnadsskal



Stommen är en prefabricerad betongstomme med väggar av 120 mm betong med 200 mm Graphite EPS, tilläggsisolerad med 95 mm mineralull utvändigt samt har en fasadbeklädnad av stående träpanel.

Under bottenplattan har man 350 mm EPS och sadeltaket har 70+450 mm stenull. Fönster 0,9 W/m²K, G-värdet varierar mellan fasaderna 0,31 alt 0,46

Man valde prefabricerad betongstomme för att få en ökad lufttätthet och mindre fuktrisk under produktionen.

projekt
engagemang

10

Väla Gård – Nollenergikontor Beskrivning - Installationssystem

Installationssystem

Bergvärmepumpsystem producerar **värme** och **tappvarmvatten**. Värmepumparna är dimensionerade för att producera mer än den beräknade toppbelastningen, för det fullt utbyggda området med sammanlagt 4 byggnader.

Kylan är främst frikyla från borrhålen och skulle kyleffekten inte räcka till finns möjlighet att använda värmepumparna för att producera mer kyla och dumpa överskottsvärmen i en kylmedelskylare.

Ventilationen i varje husdel är ett ventilationsaggregat med VAV-system, som styrs av närvaro, temperatur samt även CO2 i konferensrummen.

Ventilationens drifttider är mån-fre 6-18.

11

projekt
engagemang

Väla Gård – Nollenergikontor Beskrivning - Solelproduktion

Solelproduktion



Montage av solcellsmodulerna på Hus B (norra huset) samt växelriktarna i fläkttrummet. Totalt är det 288 solcellsmoduler och 5 st växelriktare och toppeffekten för solcellsanläggningen är 70 kWp. Solcellernas elproduktionen är beräknad till 64000 kWh, vilket motsvarar $37 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ år.

12

projekt
engagemang

Väla Gård – Nollenergikontor Beräknad energiprestanda

Väla Gård kontorets ($A_{\text{temp}} 1750 \text{ m}^2$) totala energianvändning för uppvärmning, kylning och fastighetsel är energiberäknat till $16 \text{ kWh/m}^2\text{,år}$ (el) och hyresgästelen till $25 \text{ kWh/m}^2\text{,år}$.

När man med beräkningar kontrollerade samstämmigheten (timme) mellan solcellernas elproduktion och byggnadens energianvändning ger det att $6 \text{ kWh/m}^2\text{,år}$ av solcellernas elproduktion kan nyttjas direkt, så då blir energianvändningen enligt BBR $10 \text{ kWh/m}^2\text{,år}$. BBR-krav för elvärm $55 \text{ kWh/m}^2\text{,år}$.

På årsbasis räcker solelproduktionen till fastighetsenergin och verksamhetsenergin

13

projekt
engagemang

Väla Gård – Nollenergikontor Drift och energiföljning

Vid drift och energiföljning är det viktigt att inte bara titta på energianvändningen och dess delar utan att analysera de olika systemens funktion, börvärden, regelsignalers rimlighet, etc.

Hur varierar ventilationsflödet under veckan?

Hur varierar styrsignalerna och temperaturerna hos ventilationsaggregaten?

Det är hur de olika delsystems fungerar tillsammans, som påverkar energianvändningen i de olika delsystemen, som summeras upp till byggnadens energiprestanda.

14

projekt
engagemang

Väla Gård – Nollenergikontor

Mätdatainsamling

Byggnadens styrdator sköter mätdatainsamling i byggnaden via Modbus och KNX samt lägger mätvärdena i sin OPC-server.

Totalt 300 signaler: Temperatur, CO₂, RF, tilluftsflöde, närvaro, belysningsstyrning, styrsignal till radiatorventilen i 17 rum samt 19 signaler per ventilationsaggregat och totalt 18 energimätare.

Collectorn (datorprogram) hämtar mätvärdena från OPC-servern. Har det varit en viss förändring (COV) av mätvärdena skickas de till mätvärdesdatabas.

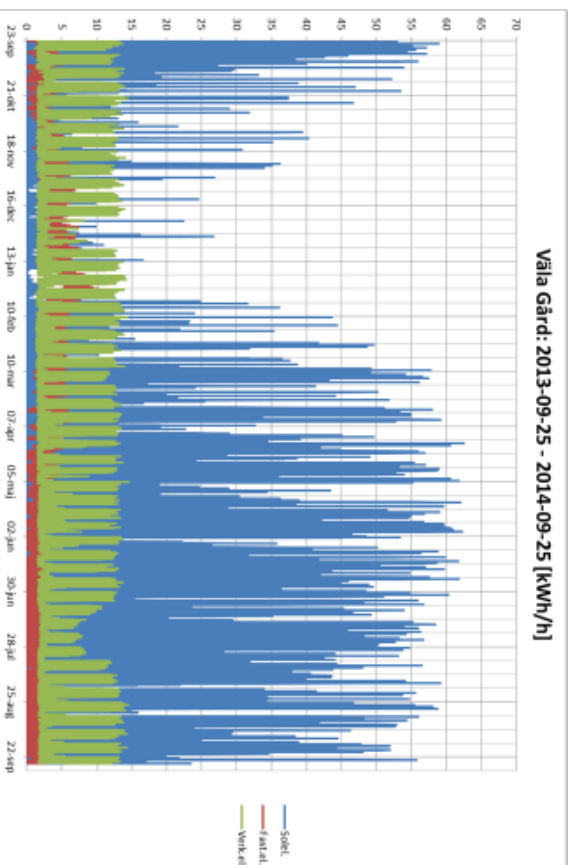
För analys hämtas mätvärden med exempelvis Excel-AddIn, som gör databasanrop med önskat tidssteg. Från de lagrade COV-mätvärdena beräknas önskade mätvärden med olika metoder beroende på typ av mätvärde.

15

projekt
engagemang

Väla Gård – Nollenergikontor

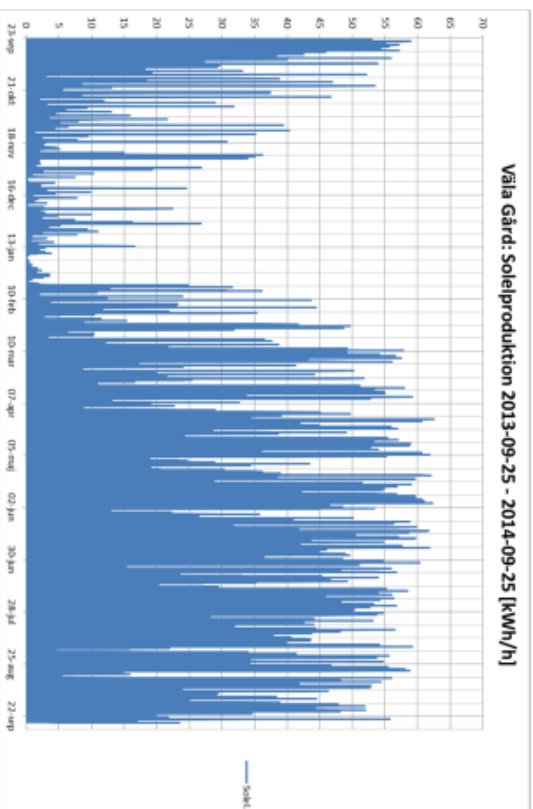
Energiproduktion och energianvändning



16

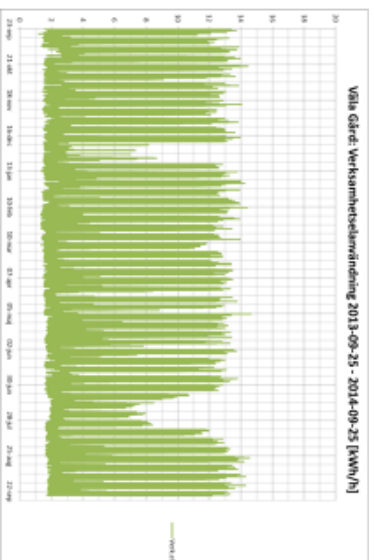
Väla Gård – Nollenergikontor Uppmätt - Solelproduktion

Solelproduktion: 69577 kWh, motsvande 39,8 kWh/m²,år



Väla Gård – Nollenergikontor Uppmätt - Verksamhetsel

Belysningen består av energieffektiva armaturer, som kan dimmas och styrs av närvaro och dagsljus. För att minimera verksamhetselen slås huvuddelen av eluttagen ifrån när byggnaden larmas på. Alla vitvaror är minst A-klassade. Kyl och Frys är A++.



På årsbasis blir det 44219 kWh
Vilket är 25,3 kWh/m²,år varav
Matautomat 3,86 771 W
Käffemaskin v 0,15 30 W
Käffemaskin h 0,44 88 W

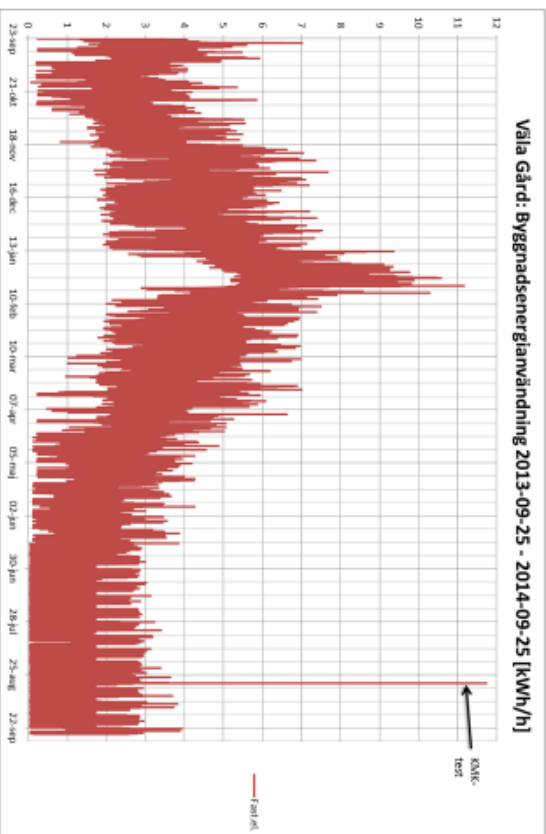
Sveby kontorsindata
Normalt 50 kWh/m²,år
"Best Practice" 39 kWh/m²,år
Framtiden 18 kWh/m²,år

projekt
engagemang

Väla Gård – Nollenergikontor

Uppmätt - Byggnadsenergi

Byggnadsenergianvändning: 24730 kWh/år, motsvande 14,1 kWh/m²år



Väla Gård – Nollenergikontor

Fördelning av uppmätt energi

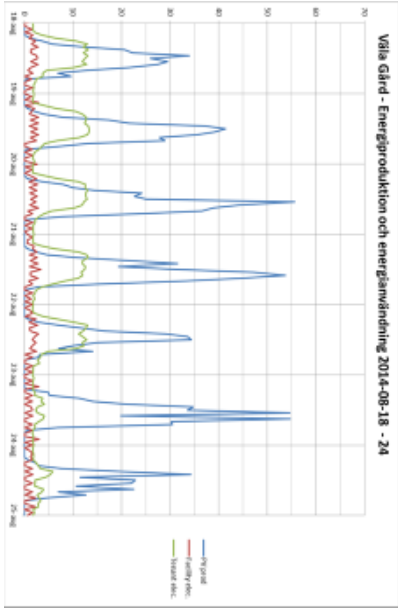
	Energiberäkning (Relationsber.) 2012-11-30 [kWh/m ² år]	Uppmätt Energianvändning 2014-09-25 [kWh/m ² år]
Uppvärmning	27,7 / 8,7 värme / elanv	28,4 / 10,4 värme / elanv
Varmvatten	2 / 0,7 VV / el	0,38 / 0,13 VV / el
Komfortkyla	8,7 / 0,7 kyla / el	4,2 / 0,5 kyla / el
Fastighetsel	6,8	3,1
Summa (inkl förluster)	45,2 / 16,9	36,1 / 14,1
Verksamhetsel	25,3	25,3
Solelproduktion	37	39,8

20

Väla Gård – Nollenergikontor

Solelens täckning av behov - 1

Solelens täckningsgrad en sensommarvecka (inom samma timme)



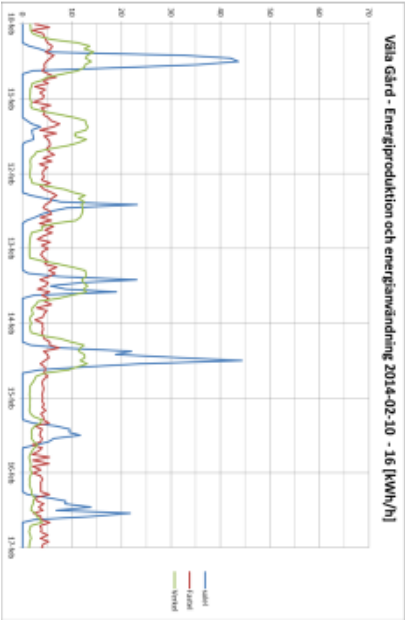
	kWh/vecka
Solelproduktion	1845
Fastighetsel	203
Verksamhetsel	945
Täckningsgrad	%
Fastighetsel	67
Fastighetsel + Verksamhetsel	67
Andel av solelproduktion 1845 kWh, som kan nyttjas	%
Fastighetsel	7
Fastighetsel + Verksamhetsel	42

21

Väla Gård – Nollenergikontor

Solelens täckning av behov - 2

Solelens täckningsgrad en vintervecka (inom samma timme)



	kWh/vecka
Solelproduktion	644
Fastighetsel	754
Verksamhetsel	894
Täckningsgrad	%
Fastighetsel	28
Fastighetsel + Verksamhetsel	26
Andel av solelproduktion 644 kWh, som kan nyttjas	%
Fastighetsel	33
Fastighetsel + Verksamhetsel	67

22

Väla Gård – Nollenergikontor
Analys av installerad solelproduktion

Solcellspanelernas maxeffekt och dess
betydelse för byggnadens energitäckning

Väla Gård	Solelens andel av		Solelenergi till		Solelenergi/Åtemp till	
Solceller	Fastel	Fast+Verkel	Fastel	Fast+Verkel	Fastel	Fast+Verkel
PV-peak	-	-	kWh/år	kWh/år	kWh/m ² ·år	kWh/m ² ·år
17,5 kWp	23,9%	19,1%	6974	14044	3,99	8,03
35 kWp	29,2%	28,5%	8543	21022	4,88	12,01
70 kWp	33,9%	36,8%	9910	27129	5,66	15,50
140 kWp	38,2%	43,9%	11152	32331	6,37	18,47
280 kWp	41,5%	49,7%	12127	36604	6,93	20,92

23

Projekt
engagemang

Väla Gård – Nollenergikontor
Analys av lagringsbidrag

Teoretisk analys av förbättringspotential med
nyttjande av lagring (batteripack) på Väla Gård

Batteripack till Batteri- elbil, 25 kWh	kapacitet	Fastel		Fastel + Verkel		Byggnads- energi	Exempel: GE rackmonterat batteripack. 1100\$/kWh Min. 120 kWh
		kWh	%	%	kWh/m ² ·år		
0	0	32		38	9,8		
1	25	52		47	6,9		
4	100	65		58	5,1		
20	500	73		64	4,6		

24

Projekt
engagemang

Väla Gård – Nollenergikontor

Analys av riktningsskänslighet

Beräkning: Riktningen och lutningens betydelse

Riktn/Lutn	Energiprodukt. kWh/år	Relativt A45 S45	Solens andel av	
			Fastel	Fast + Verkel
A-45 S45 (SO)	61797	-0,9%	33,4%	38,5%
A0 S45 (S)	66477	6,6%	34,0%	39,5%
A45 S45 (SV)	62374	0,0%	33,3%	36,9%
A-45 S34 (SO)	62378	0,0%	33,8%	39,1%
A0 S39 (S)	66731	7,0%	34,2%	39,8%
A45 S35 (SV)	62834	0,7%	33,7%	37,6%

25

Projekt
engagemang

Väla Gård – Nollenergikontor

Sammanfattning

1. Mycket bra uppföljningssystem och extremt bra energisiffror
2. Verksamhetselen på låga 25 kWh/m²,år (Sverigebästri?)
inkl Matautomaten på 3,9 kWh/m²,år
3. Solelproduktionen 39,8 kWh/m²,år, 9 % över den beräknade
4. Demand Controlled Ventilation ger en mycket låg elanvändning för FTX-ventilationen, SFP 0,7 – 0,8 kW/(m³/s)
5. Kylan är ungefär hälften av den beräknade. Mycket lågt kylbehov pga. tidigt intensivt samarbete mellan arkitekt och energimodellerare.
6. Värmeanvändningen något högre än beräknad, BVP-förluster etc.
7. Lite segt få igång driftuppföljningssystemet efter slutbesiktningen (adressering av givare)

26

Projekt
engagemang

Väla Gård - Nollenergikontor

Tack för Er uppmärksamhet

Rikard Espling
Skanska Installation
rikard.espling@skanska.se

Tekn. Dr. Per Kempe
Projektengagemang Energi & Klimatanalys
per.kempe@projektengagemang.se
per.kempe@byv.kth.se

projekt
engagemang

27