

Väduren 18

Klimatutvärdering av en kontorsbyggnad



Jonas Persson, Göran Erselius
2050 Consulting, januari 2023

Introduktion

Denna rapport presenterar de hållbarhetsåtgärder som genomförts vid renoveringen av Väduren 18, samt dessa åtgärders klimatpåverkande effekter. Väduren 18 är en kontorsbyggnad i Eskilstuna på 1200 kvm varav 170 kvm är nybyggda. Syftet med denna rapport är att belysa den klimatpåverkan som härrör från byggskedet och från användningsfasen av Väduren 18, samt att ställa dessa i relation till alternativa åtgärder på fastigheten. Arbetet har utförts av 2050 Consulting under 2022.

Process och metod

Underlaget till rapporten har inhämtats från byggherren Sehlhall samt entreprenören Peab. 2050 Consulting har bistått med utsläppsfaktorer, beräkningar samt rådgivning. Metodiken har tagit stöd, men inte strikt följt, Boverkets riktlinjer för Livscykelanalyser¹, där byggnadens livscykel delas upp i fyra huvudsakliga skeden (A-D):

- A) byggskedet
 - A1-3 produktskede
 - A4-5 byggproduktionsskede (A5 delas i A5.1 och A5.2)
- B) användningsskedet
- C) slutskedet
- D) fördelar och belastningar utanför systemgränsen

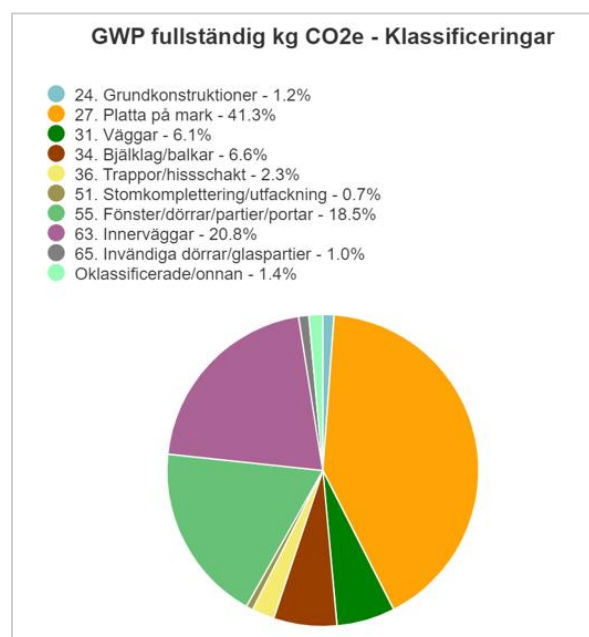
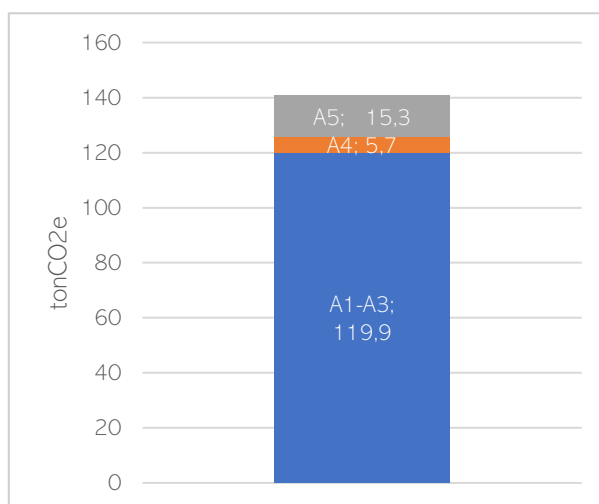
De byggdelar som inkluderats i klimatberäkningen av byggskedet A1-A3 följer Boverkets systemgräns för klimatdeklarationer, det vill säga klimatskärm, bärande konstruktionsdelar och innerväggar. Syftet med denna rapport har varit att beräkna och jämföra klimatutsläpp för den genomförda renoveringen, kontra en hypotetisk nyproduktion. Därav har sådana livscykelsteg där det bedömts att skillnaden i klimatpåverkan är relativt liten, försumrats. Vidare har byggskedets samtliga delar utvärderats, medan användningsskedet endast inkluderar energiförbrukningen (B6). Slutskedet har inte inkluderats i jämförelsen då det antas att detta steg är lika för både nyproduktion och renovering. Rapporten inkluderar även en utvärdering av utsläppen från bortskaffning av den tidigare fastigheten samt de besparingar som gjorts genom att spara stomme och grund.

¹ <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/livscykelanalys/>

Byggskedet

Utsläppen som skett under produktionen kommer i huvudsak från produktskedet (A1-A3). Data kring produktskedet har samlats in och sammanställts av entreprenören Peab. 2050 Consulting har bistått i arbetet med att beräkna materialets klimatpåverkan. Beräkningarna för byggproduktionsskedet (A4-A5) är baserade dels på material från Peab när det gäller spill, dels de generiska transportberäkningar som genereras i klimatberäkningsverktyget OneClickLCA², dels de energiutsläppsberäkningar som tagits fram i rapporten "Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader"³.

Produktskedet (A1-A3) står för 119,9 ton CO₂e (koldioxidequivaler)⁴, vilket är majoriteten av utsläppen i byggskedet. A4 baseras som tidigare nämnts på generiska data och står för ett totalt utsläpp om 5,7 ton CO₂e. A5 består dels av spill, dels av energi vid produktion. Underlaget för mängden spill är hämtad från entreprenören medan energi (A5.2) är baserad på schablon. Totalt står A5 för ett utsläpp om 15,3 ton CO₂e. Detta innebär ett totalt byggutsläpp om 140,9 ton CO₂e. Fördelningen av utsläpp mellan byggskedena är i linje med vad som presenteras i "Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader".



Produktskedet

Produktskedet A1-A3 står för 119,9 ton CO₂e vilket är 85 % av det totala byggutsläppet. Utslaget på en area om 1200 kvm motsvarar detta ett utsläpp på cirka 100 kg CO₂e/kvm. Den del av produktskedet som står för det största utsläppet är kompletteringar av platta på mark. Denna del står för 41% av utsläppet och 67% av massan. Den näst största utsläppskällan är innerväggar som står för ca 21 % av utsläppet och 13% av massan. Detta är ett något större utsläpp än fönster/dörrar/partier/portar som står för 18 % av utsläppet men endast 3 % av massan. Husunderbyggnad, bjälklag och övriga byggdelar står tillsammans för ca 20 % av utsläppet och 18 % av massan. I beräkningarna har 29 % specifika data använts respektive 71 % generiska data. För generiska data har Boverkets faktor för konservativa beräkningar applicerats, det vill säga 25 % extra⁵.

² <https://www.oneclicklca.com/se/>

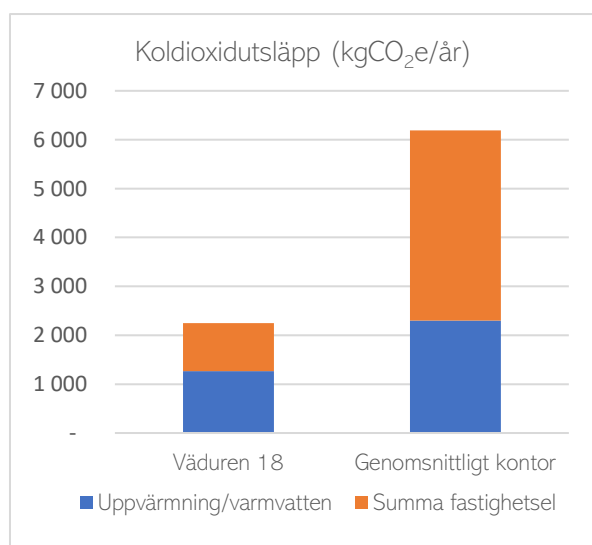
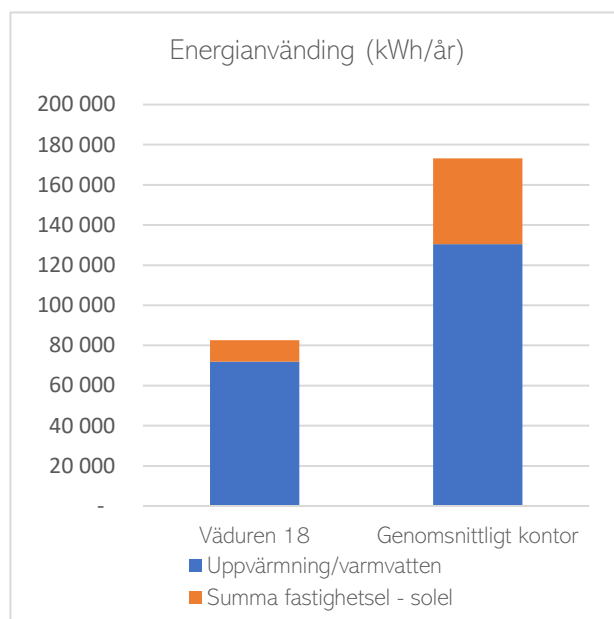
³ <https://www.boverket.se/sv/om-boverket/publicerat-av-boverket/nyheter/ny-studie-med-referensvarden-for-klimatpaverkan-vid-nybyggnad/>

⁴ Koldioxidequivaler, CO₂e, är ett sätt att ange den totala klimatpåverkan en aktivitet har. Detta baseras på GWP100 alltså klimatgasernas klimatpåverkande potential under en 100 års period.

⁵ <https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/klimatdatabas/om-klimatdatabas/>

Driftenergi

Vid uppförandet av Väduren 18 har åtgärder vidtagits för att främja en låg energianvändning. Energideklarationen indikerar ett primärenergital på 79,3 kWh per kvadratmeter, detta är i linje med BBR28. Väduren 18 är försedd med ca 60 m² solceller som beräknas bespara ca 2700 kWh per år. I diagrammet ses den årliga energiförbrukningen för Väduren 18 jämfört med en genomsnittlig svensk kontorslokal⁶⁷. Både Väduren 18 och jämförelsebyggnaden värms med fjärrvärme, vilken står för majoriteten av energiförbrukningen (uppvärmning samt varmvatten). Totalt beräknas Väduren 18 använda 83 MWh energi per år jämfört med genomsnittsbyggnaden som använder 173 MWh energi. Beräkningarna är baserade på 1125 kvm Atemp.



CO₂e-utsläpp från driftenergi

I fråga om klimatgasutsläpp gäller det omvända storleksförhållandet mellan el och fjärrvärme. Väduren 18 är ansluten till Eskilstunas fjärrvärme (Eskilstuna Energi & Miljö⁸), som år 2021 hade ett klimatgasutsläpp om 18 g CO₂e/kWh. För att göra jämförelsen med genomsnittskontoret rättvis förutsätts även detta använda fjärrvärme med liknande klimatgasutsläpp. För båda fastigheterna beräknas elens klimatpåverkan med nordisk medelmix för år 2021 (91 g CO₂e/kWh). Totalt har Väduren 18 en klimatpåverkan per år om 2 249 kg CO₂e jämfört med genomsnittskontorets årliga utsläpp om 6 192 kg CO₂e. Jämfört med nordisk medelmix så har produktionen av solel resulterat i undvikna utsläpp om 246 kg CO₂e.

⁶ <http://www.energimyndigheten.se/statistik/den-officiella-statistiken/forbatttrad-energistatistik-i-bebyggelsen-och-industrin/statistik-i-lokaler-stil2/>

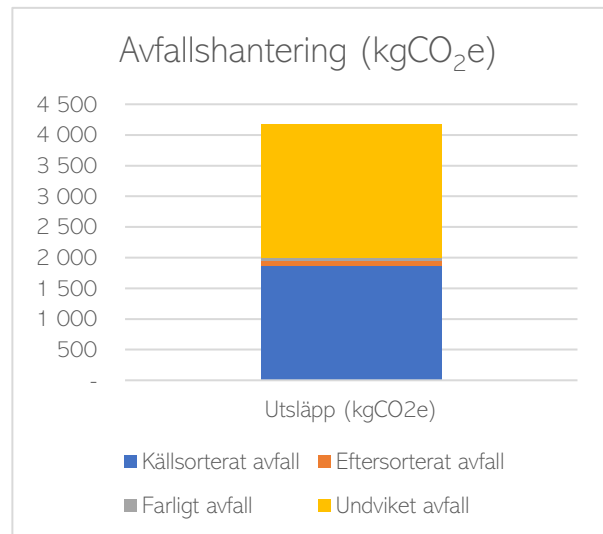
⁷ <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Test.ashx?ResourceId=2316>

⁸ <https://www.eem.se/privat/fjarrvarme/sa-fungerar-fjarrvarme/miljo/vara-miljovarden/>

Bortskaffning av tidigare fastighet

Vid rivningen av den tidigare fastigheten bortskaffades totalt 155 ton material. 94 % av massorna har källsorterats på plats. Dessa massor har givit upphov till 15 400 tonkm transportarbete med ett totalt utsläpp om ca 2 000 kg CO₂e.

Genom att renovera en befintlig fastighet kunde ca 1 100 ton tegel, betong, pelare, trapphus och väggar sparas. Detta motsvarar undvikande av transportarbete om 16 800 tonkm, eller 2 200 kg CO₂e. I diagrammet till höger redovisas denna fördelning mellan utsläpp och undvikna utsläpp.

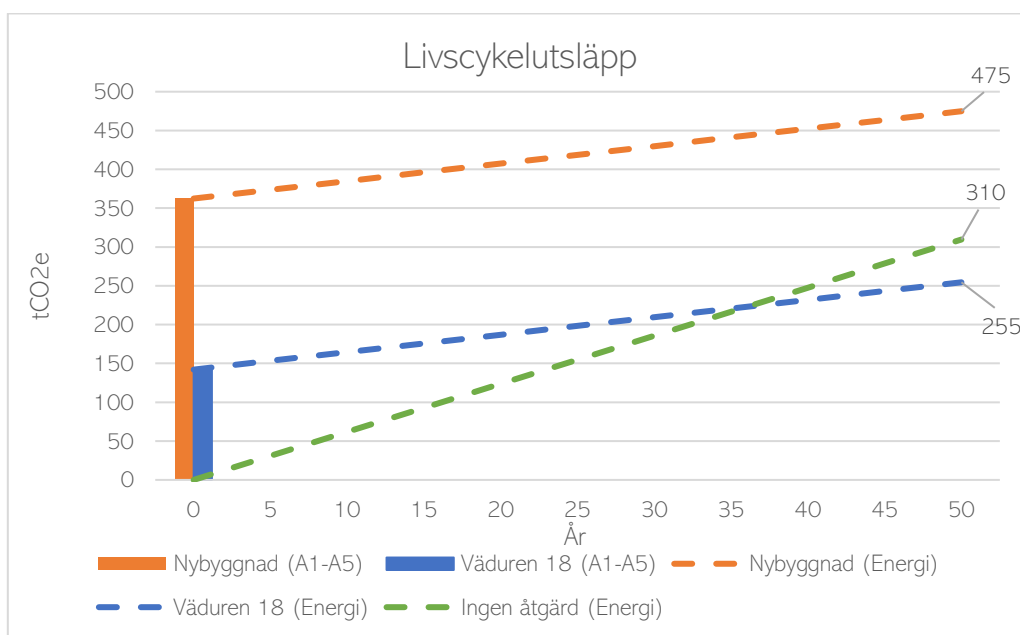


Livscykeljämförelse

Det huvudsakliga syftet med detta arbete har varit att utvärdera alternativa scenarion för hur utsläppet från Väduren 18 kan komma – och hade kunnat – se ut under en 50 års period. Följande tre alternativ har utvärderats:

- Renovering (det alternativ som genomförts). Baseras på faktiska materialdata och energiberäkningar av fastigheten. Väduren 18 är huvudsakligen en renovering av en befintlig fastighet, dock har även 170 kvm nyproduktion tillkommit. Byggskedet har totalt inneburit ett utsläpp om 142 ton CO₂e.
- Nyproduktion (baseras på referensvärden för kontorsbyggnader). Energiförbrukningen förutsätts vara densamma som för renoveringsalternativet, vilket också är i linje med då gällande BBR28. Enligt rapporten *"Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader"* innebär en genomsnittlig nybyggd kontorsfastighet ett utsläpp om 301 kg CO₂e per kvadratmeter, i detta fall skulle detta innebära ett totalt utsläpp om 362 ton CO₂e.
- Ingen åtgärd förutsätter att byggnaden kan fortsätta användas utan åtgärder och energiförbrukningen förutsätts vara densamma som för en genomsnittlig kontorsbyggnad.

I diagrammet nedan ses de utsläpp som uppstår från byggskedet samt från energianvändning under 50 år. I samtliga scenarion har lokala utsläppsvärden för Eskilstuna Energi & Miljös fjärrvärme samt nordisk elmix använts. Eventuella förändringar i energimixen under perioden har inte beaktats.



I byggskedet skiljer det ca 220 ton CO₂e mellan renovering och nyproduktion. Denna besparing i utsläpp kan huvudsakligen härröras till att man sparar stommen och delar av grunden. Enligt *"Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader"* står stommen i snitt för 153 kg CO₂e per kvadratmeter, detta innebär att man genom att spara den gamla stommen sparar in ca 184 ton CO₂e. Detta är samma utsläpp som att köra en genomsnittlig svensk bil 27 varv runt jorden⁹.

Nyproduktionen och renoveringen förutsätts ha samma energiförbrukning och utsläppet är därmed detsamma. Under en 50 års-period förbrukas ca 4 100 MWh el och fjärrvärme, vilket motsvarar ett utsläpp om totalt 112 ton CO₂e. I ett genomsnittligt svenskt kontor av samma storlek förbrukas under 50 år ca 8 700 MWh el och fjärrvärme, detta motsvarar ett utsläpp om 310 ton CO₂e.

⁹ 170 g CO₂e per km, [https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/miljo---for-dig-i-branschen/Luft/Dokument-och-lankar-om-luft/handbok-for-vagtrafikens-luftfororeningar/](https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/miljo---for-dig-i-branschen/Luft/Dokument-och-lankar-om-luft/handbok-for-vagtrafikens-luftfororening/)

Slutsats

Summeras utsläppen från byggskedet och användningsskedet är renovering det alternativ som resulterar i lägst klimatpåverkan. Om man valt att inte göra några åtgärder på fastigheten hade utsläppet under 50 år blivit något högre. Detta alternativ är dock inte realistiskt då byggnaden var i ett sådant skick att den inte var möjlig att bruka. Nyproduktionen resulterar i ett betydligt högre utsläpp i produktionsfasen. Denna skillnad står sig över livstiden då jämförelsen utgått från samma energianvändning för nyproduktionen och renoveringen.

Gällande energianvändningen så har ingen hänsyn tagits till framtida förbättringar i energimixen. Både renoveringen och nyproduktionen har relativt låg energianvändning jämfört med genomsnittskontoret. Det tar dock ca 35 år innan utsläppet från produktionen av renoveringen besparats genom lägre energianvändning. Effekten av energieffektiviseringar är dock större än så, då energibesparingar leder till lägre effektoppar samt att den besparade elen i stället kan säljas på den europeiska marknaden och på så sätt ersätta "brunare" el.

Analysen visar att stora utsläpp kan undvikas genom att renovera i stället för att riva och bygga nytt. Detta är också något som ligger i linje med EU:s slutsatser kring behovet av renovering och energieffektiviseringar¹⁰.

Då beräkningarna utförts i efterhand har vissa data inte varit möjlig att samla in. Gällande A1-A5 har 30% av utsläppen baserats på specifika data och 70% på generiska värden från i huvudsak Boverket. Inga specifika beräkningar har gjorts för nyproduktionen och det saknas info om den tidigare byggnadens exakta energiförbrukning. Det finns med andra ord osäkerheter i beräkningarna och slutsatser från resultatet bör dras med detta i beaktande.

¹⁰ <https://www.consilium.europa.eu/sv/press/press-releases/2021/06/11/council-approves-conclusions-on-an-eu-renovation-wave/>