



UPPSALA
UNIVERSITET

UPTEC STS 21006

Examensarbete 30 hp
Februari 2021

Agenda 2030, Sveriges miljömål och energieffektiva byggnader

En studie om hur Agenda 2030 och byggnadsteknik
kan bidra till att nå Sveriges miljömål

Emma Olsson
Erik Stenemo



UPPSALA
UNIVERSITET

**Teknisk- naturvetenskaplig fakultet
UTH-enheten**

Besöksadress:
Ångströmlaboratoriet
Lägerhyddsvägen 1
Hus 4, Plan 0

Postadress:
Box 536
751 21 Uppsala

Telefon:
018 – 471 30 03

Telefax:
018 – 471 30 00

Hemsida:
<http://www.teknat.uu.se/student>

Abstract

Energy efficient buildings, the 2030 Agenda and the Swedish environmental goal system

Emma Olsson & Erik Stenemo

The 2030 Agenda for Sustainable Development was adopted by all United Nations member states in 2015. Since then, the Agenda and its 17 Sustainable Development Goals (SDGs) has become a broad framework for sustainable development. In Sweden, the ecological dimension of the 2030 Agenda is represented by the national environmental goal system, which the environmental quality objectives (EQOs) are an integral part of. Currently only one of the EQOs is reached. However, since the 2030 Agenda is experiencing a global momentum, it may be used to increase the pace in the work towards the EQOs.

This study aims to examine how the 2030 Agenda can be used as a tool for working towards the Swedish environmental goal system. This is done through an actor analysis based on literature studies and qualitative interviews, where the work towards the Agenda and the national environmental goals in different sectors is analyzed. In addition to the actor analysis, a case study is conducted to investigate how energy efficient buildings can contribute to reaching SDG 11 and the EQOs Reduced climate impact and A Good Built Environment. The case study concerns the office building Trikäfabriken in Stockholm's Hammarby Sjöstad district. Trikäfabriken's energy use is analyzed through the software VIP-Energy, and further energy efficiency measures are evaluated. These include adding more solar panels to the roof, increasing the solar protection on windows and decreasing the activity in the building.

The results show that most studied actors work with the 2030 Agenda to some extent, but few outside of the public sector are actively working with the EQOs. There is however a consensus that the Agenda correlates with the EQOs. The case study shows that Trikäfabriken contributes to reaching SDG 11 and the EQOs Reduced climate impact and A Good Built Environment due to its design and embedded technologies. Regarding further energy efficiency measures, the results show that a reduced activity would lead to a higher energy use, whereas the two other measures would reduce it.

Handledare: Müge Apaydin-Jönsson, Lotta Lagerberg
Ämnesgranskare: Joakim Widén
Examinator: Elisabet Andrésdóttir
ISSN: 1650-8319, UPTEC STS 21006
Tryckt av: Uppsala

Innehållsförteckning

Begrepp och förkortningar	3
1. Inledning	4
1.1 Naturvårdsverket	5
1.2 Syfte och frågeställningar	5
1.3 Avgränsningar.....	5
1.4 Disposition	6
2. Bakgrund.....	6
2.1 Agenda 2030 och Sveriges miljömålssystem	6
2.1.1 Agenda 2030	6
2.1.2 Sveriges miljömålssystem	7
2.2 Implementering av Agenda 2030 i samhället.....	9
2.2.1 Myndigheter, regioner och kommuner.....	9
2.2.2 Näringslivet.....	10
2.2.3 Forskningsinstitutioner	11
2.2.4 Civilsamhället och individer	11
2.3 Hållbara byggnader och målsystemen	11
2.3.1 Miljöcertifieringssystemet BREEAM-SE	12
2.3.2 Energieffektiva byggnader.....	12
2.3.3 Trä som byggnadsmaterial	13
2.3.4 Gröna tak.....	13
3. Metod.....	14
3.1 Aktörsanalys	14
3.1.1 Förenta nationerna	16
3.1.2 Sveriges regering	16
3.1.3 Myndigheter.....	16
3.1.4 Forskningsinstitutioner	16
3.1.5 Näringslivet.....	17
3.1.6 Civilsamhället	17
3.2 Fallstudie om Triåkfabriken.....	17
3.2.1 Triåkfabriken.....	17
3.2.2 VIP-Energy	18
3.2.3 Klimatskal och inre byggdelar	19
3.2.4 Energibalans	24
4. Aktörsanalys.....	29

4.1	Förenta nationerna	29
4.2	Sveriges regering.....	30
4.3	Myndigheter	31
4.4	Civilsamhället.....	33
4.5	Forskningsinstitutioner.....	35
4.6	Näringslivet.....	35
4.7	Sammanfattning av omvärldsanalys.....	36
5.	Resultat av fallstudie	37
5.1	Validering av modell	37
5.2	Alternativa energieffektiviseringsåtgärder.....	38
5.2.1	Solpaneler	39
5.2.2	Solskydd på atriumtak och fönster	39
5.2.3	Beteendeförändringar.....	40
5.2.4	Total effekt av energieffektiviseringsåtgärder.....	41
6.	Diskussion och analys.....	42
6.1	Agendan och miljömålen	42
6.2	Samverkan.....	43
6.3	Energieffektivisering av Trikåfabriken.....	44
6.4	Studiens tillförlitlighet.....	45
6.5	Vidare studier.....	46
7.	Slutsatser	46
	Referenser	48
	Appendix A. FN:s globala mål för hållbar utveckling	52
	Appendix B. Sveriges miljö kvalitetsmål	54
	Appendix C. Intervjuer.....	55
	Appendix D. Frågeformulär för intervjuer	56
	Appendix E. Indatatabeller till VIP-Energy	58

Begrepp och förkortningar

10YFP	10 Year Framework on Programmes for Sustainable Development
GD-Forum	Generaldirektörsforum
SDG	Sustainable Development Goal
A_{temp}	Tempererad area
BBR	Boverkets byggregler
g-värde	Totalt soltransmissionsvärde
Specifik energianvändning	Energianvändning per m^2 , A_{temp} och år
ST-värde	Direkt soltransmissionsvärde
Sveby	Standardisera och verifiera energiprestanda i byggnader
q50	Otätthetsfaktor vid 50 Pa undertryck

1. Inledning

Förenta nationerna (FN) grundades 1945 som en organisation för internationellt samarbete med målet att främja fred och mänskliga rättigheter. Detta grunduppdrag inkluderas i FN:s arbete för hållbar utveckling, som sedan 2015 främst utgår från Agenda 2030 och dess 17 globala mål (SDGs). Agendan definierar vad som krävs för att uppnå ett hållbart samhälle och utgörs av tre dimensioner – en ekologisk, en social och en ekonomisk – som är oskiljaktiga och måste tas i beaktning i hållbarhetsarbetet. Sverige har en lång tradition av hållbarhetsarbete och är världsledande sett till framsteg mot de 17 målen. Trots det nås endast fyra av dem nationellt (Sachs m.fl., 2020). Sverige arbetar mot agendans ekologiska del genom miljömålssystemet, som antogs av riksdagen 1995 och har det övergripande målet att lämna över en värld där de stora miljöproblemen är lösta till nästa generation. För att nå detta generationsmål har riksdagen beslutat om 16 miljö kvalitetsmål och fem etappmål. I dagsläget nås enbart ett av miljö kvalitetsmålen (Naturvårdsverket, 2020a), men deras korrelation med Agenda 2030 och dess momentum öppnar upp möjligheter att öka arbetstakten mot dem.

Ett miljö kvalitetsmål är *Begränsad klimatpåverkan*, som specificeras i linje med Parisavtalet och därmed innebär att den globala temperaturökningen ska hållas långt under 2 °C och helst under 1.5 °C (Naturvårdsverket, 2019a). Detta är ett mål som inte nås i dagsläget. Det som främst driver temperaturförändringarna är utsläpp av koldioxid (CO₂) till atmosfären, som uppstår genom förbränning av fossila bränslen. Ett sätt att reducera CO₂-utsläpp är att minska energianvändningen. I Sverige står bostäder och lokaler för 36 % av den totala mängden energi som används (Energimyndigheten, 2020). Energieffektivisering av byggnader har därför stor potential att minska landets totala energianvändning och därmed bidra till att uppfylla klimatmålen i både Agenda 2030 och miljömålssystemet, framförallt SDG 11 (Hållbara städer och samhällen) och miljö kvalitetsmålen *God bebyggd miljö* och *Begränsad klimatpåverkan*.

Äldre byggnader och lokaler förbrukar i regel mer energi än moderna. Därmed är en viktig del i arbetet med att minska sektorns klimatpåverkan att rusta upp det befintliga byggnadsbeståndet till att bli mer energieffektivt (Abel & Elmroth, 2017). En omfattande upprustning utfördes 2018 av fastighetsbolaget Fabega på Triåfabriken, en av Stockholmsstadsdelen Hammarby sjöstads äldsta byggnader, som nu omvandlats till attraktiva lokaler för verksamheter som skola, café och företag. Under våren 2019 flyttade Naturvårdsverket sitt Stockholmskontor till byggnaden. Ombyggnationen leddes av Fabega och hållbarhetsaspekten var närvarande genom hela projektet, bland annat genom användandet av en trästomme som både är effektiv att producera och binder koldioxid. Byggnaden har en effektiv energianvändning och har nått den högsta nivån för ombyggnationer i miljöcertifieringssystemet BREEAM-SE. I den här rapporten kommer Triåfabriken att studeras som ett exempel på hur hållbar teknik och innovation kan bidra till uppfyllandet av Agenda 2030 och Sveriges miljömål, framförallt SDG 11 (Hållbara städer och samhällen) samt *Begränsad klimatpåverkan* och *God bebyggd miljö*.

1.1 Naturvårdsverket

Naturvårdsverket är en statlig myndighet som grundades 1967 och ansvarar för frågor som klimat, mark, biologisk mångfald, miljöövervakning, jakt och miljöforskning. Miljömålssystemet med det övergripande generationsmålet, miljökvalitetsmålen och etappmålen är vägledande för arbetet (Naturvårdsverket, 2020e). Utifrån det ska myndigheten arbeta för en hållbar utveckling i Sverige såväl som EU och internationellt. (SFS 2012:989) Sedan 2015 är Agenda 2030 en viktig del av hållbarhetsarbetet och miljömålssystemet representerar genomförandet av agendans ekologiska dimension i Sverige (Naturvårdsverket, 2020b).

1.2 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att undersöka hur Agenda 2030 kan användas som ett verktyg för att nå Sveriges miljömål. Det görs genom en aktörsanalys där olika samhällssektorer arbetar med båda målsystemen studeras. Material till aktörsanalysen samlas in genom litteraturstudier och intervjuer med ett antal aktörer från utvalda samhällssektorer. För att visa på hur hållbarhetsstrategier kan omsättas i praktiken utförs även en teknisk fallstudie över kontorsbyggnaden Trikäfabriken där Naturvårdsverket har sitt Stockholmskontor. Där undersöks hur energieffektiva byggnader kan designas, hur deras energianvändning kan se ut vid drift, samt hur de kan bidra till uppfyllandet av SDG 11 samt miljökvalitetsmålen *Begränsad klimatpåverkan* och *God bebyggd miljö*.

De frågeställningar som besvaras i rapporten är:

- a. Kartläggning över arbetet med Agenda 2030 och Sveriges miljömål
 - i. Vilka möjligheter och utmaningar ser aktörer inom olika sektorer med Agenda 2030?
 - ii. Vilka möjligheter och utmaningar ser aktörer inom olika sektorer med Sveriges miljömålssystem?
- b. Fallstudie om Trikäfabriken
 - i. Hur kan energieffektiva byggnader som Trikäfabriken bidra till arbetet mot SDG 11 och miljökvalitetsmålen *Begränsad klimatpåverkan* och *God bebyggd miljö*?
 - ii. Kan Trikäfabrikens energieffektivitet öka genom ytterligare åtgärder?

1.3 Avgränsningar

Som diskuterats i inledningen är Agenda 2030 ett brett och globalt initiativ som omfattar hela samhället. Det gör att ett stort antal aktörer är av intresse för en analys rörande arbetet med den. Till följd av projektets tidsram har ett antal avgränsningar gjorts. För att studien ska täcka en så stor del av samhället som möjligt valdes ett antal sektorer ut. Dessa inkluderar FN-organ, myndigheter, forskningsinstitut, näringsliv och civilsamhället. Urvalet skedde

genom en inledande litteraturstudie samt i dialog med våra handledare på Naturvårdsverket. Urvalsmetoden presenteras mer utförligt i metodavsnittet.

Då ombyggnationen av Trikåfabriken knappt är två år gammal bedömdes endast externa energieffektiviseringsåtgärder som enkelt går att applicera vara önskvärda. Därmed undersöktes inte åtgärder som till exempel byte av ventilation och värmesystem, eller andra åtgärder som skulle innebära omfattande renoveringar. De åtgärder som utvärderades inkluderar att lägga till fler solpaneler och att öka solskyddet för glasytor, samt beteendeförändringar bland de som brukar lokalerna, något som blivit relevant både i samband med att hållbar utveckling tar större plats i samhället och coronapandemins effekter på kontorsverksamheter.

1.4 Disposition

Rapporten inleds med en bakgrund i kapitel 2, som på ett övergripande sätt presenterar Agenda 2030 och Sveriges miljömål, tidigare studier om hur Agenda 2030 har implementerats i samhället, samt målsystemens koppling till energiområdet och energieffektiva byggnader. Där ingår en beskrivning av Trikåfabriken, trä som byggmaterial, gröna tak och miljöcertifieringssystemet BREEAM. Därefter följer ett metodkapitel, i vilket rapportens tillvägagångssätt för aktörsanalys och fallstudie beskrivs. Kapitel 4 består av resultat från aktörsanalysen, där material från litteraturstudier och intervjuer sammanställs. Därefter, i kapitel 5, presenteras resultaten från fallstudien om Trikåfabriken. Rapporten avslutas med ett diskussionsavsnitt i kapitel 6 och slutsatser i kapitel 7.

2. Bakgrund

Det här kapitlet presenterar Agenda 2030 och Sveriges miljömålssystem, hur dessa har implementerats i olika sektorer, samt hur energieffektiva byggnader kan bidra till genomförandet av de båda systemen.

2.1 Agenda 2030 och Sveriges miljömålssystem

2.1.1 Agenda 2030

Agenda 2030 för hållbar utveckling antogs av FN:s medlemsländer den 25 september 2015. Den utgörs av en ekologisk, en social och en ekonomisk dimension som tillsammans ska visa vägen mot en rättvis världsutveckling. Inget av dessa tre områden är viktigare än något annat, och åtgärder ska utföras med alla tre i åtanke. Agendan består av 17 SDGs vilka illustreras i figur 1 (Prop. 2019/20:188).

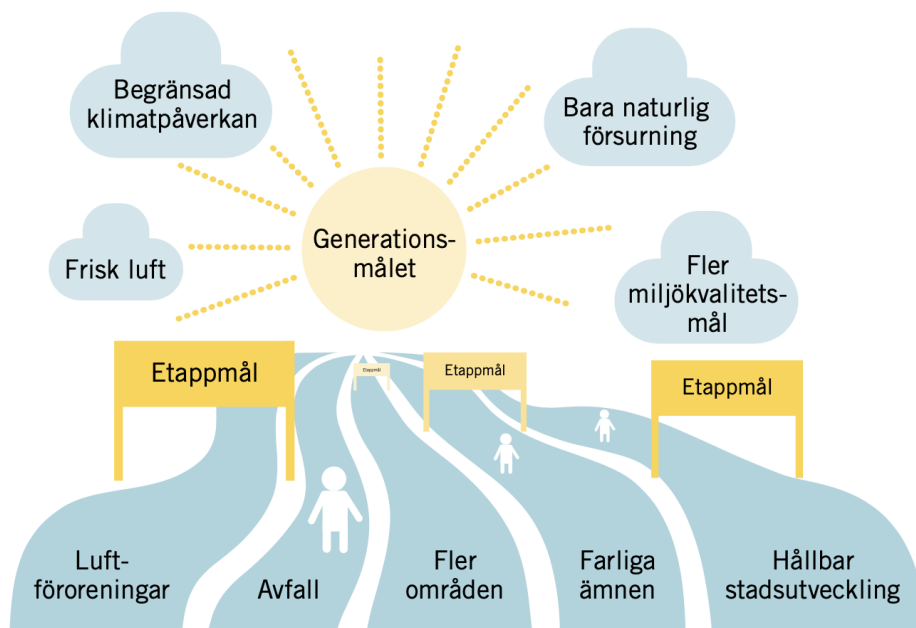


Figur 1. De 17 hållbarhetsmålen (SDGs) inom Agenda 2030. (UNDP, 2020b)

Sedan agendan antogs har takten i arbetet mot dess mål avtagit världen över, trots att alla länder har en lång väg kvar till att nå dem (Prop. 2019/20:188). Sveriges arbete mot agendan beskrivs bland annat i Statistiska centralbyråns (SCB) rapport *Genomförandet av Agenda 2030 i Sverige - Statistisk lägesbild 2019*. I den framkommer det att det inte skett några större förändringar sedan 2015 då målen instiftades, och att Sverige därmed varken når majoriteten av de nationella klimat- och miljömålen eller de relaterade målen i Agenda 2030 (SCB, 2019).

2.1.2 Sveriges miljömålssystem

Sveriges miljömålssystem instiftades av riksdagen 1999, med det övergripande målet att “till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser” (Naturvårdsverket, 2020g). Utöver detta så kallade generationsmål utgörs miljömålssystemet av 16 miljö kvalitetsmål och fem etappmål. Miljö kvalitetsmålen beskriver vilket tillstånd miljöarbetet för ett visst område ska nå och återfinns i Appendix B. Etappmålens syfte är att konkretisera stegen på vägen till att nå generationsmålet och miljö kvalitetsmålen, vilket illustreras i figur 2 (Naturvårdsverket, 2020g).



Figur 2. Illustration över Sveriges miljömålssystem (Naturvårdsverket, 2019).

Sverige har fortfarande långt kvar till att nå de flesta miljömålen, och utvecklingen är till största del negativ (Naturvårdsverket, 2020a). Naturvårdsverket beskriver de svenska miljömålen som den ekologiska dimensionen av Agenda 2030 i Sverige. För att vidare integrera systemet med agendan har nästa hållpunkt för uppföljningen av miljömålen bestämts till 2030 (Naturvårdsverket, 2020g).

Varje miljömål har en tilldelad ansvarig myndighet och redovisas i tabell 1. Då många av miljömålen berör fler myndigheter än den som är ansvarig krävs samverkan. För att koordinera den instiftades Miljömålsrådet 2015, där 18 myndigheter möts för att diskutera och komma fram till gemensamma åtaganden. Rådet publicerar en årlig lista med åtgärder som ska genomföras under det aktuella året (Naturvårdsverket, 2020d).

Tabell 1. Sveriges miljömål kopplade till ansvarig myndighet (Naturvårdsverket, 2020d).

Myndighet	Miljökvalitetsmål
Naturvårdsverket	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Skyddande ozonskikt, Myllrande våtmarker, Storslagen fjällmiljö och Ett rikt växt- och djurliv
Havs- och vattenmyndigheten	Ingen övergödning, Levande sjöar och vattendrag och Hav i balans samt levande kust och skärgård
Boverket	God bebyggd miljö
Jordbruksverket	Ett rikt odlingslandskap
Kemikalieinspektionen	Giftfri miljö
Skogsstyrelsen	Levande skogar
Strålsäkerhetsmyndigheten	Säker strålmiljö
Sveriges geologiska undersökning	Grundvatten av god kvalitet

2.2 Implementering av Agenda 2030 i samhället

Flera studier rörande hur Agenda 2030 är integrerat i olika samhällssektorer har publicerats. I det här avsnittet presenteras ett urval av både svenska och internationella sådana. Gemensamt för studierna är att de främst berör enskilda sektorer.

2.2.1 Myndigheter, regioner och kommuner

I juni 2018 fick myndigheten Statskontoret ett regeringsuppdrag som innebar att analysera och följa upp hur Agenda 2030 påverkar myndigheters, landstings och kommuners hållbarhetsarbete. I oktober 2019 publicerades en delrapport inom uppdraget, som visar att en klar majoritet använder Agenda 2030 i sitt hållbarhetsarbete och att användandet ökat markant de senaste två åren. Det fanns en stor likhet i val av aktiviteter som myndigheter, regioner och kommuner använt sig av i arbetet med agendan. Vanligast var interna aktiviteter som bidrar till organisationens egen verksamhet och dessutom ökar medarbetarnas kunskaper om Agenda 2030. Ofta skedde detta genom mindre och tidsbegränsade sidoprojekt som utbildningar, seminarier och kartläggningar över verksamheten. Syftet med sådana aktiviteter var att aktörerna själva skulle förstå och sätta sig in i agendans innehåll (Statskontoret, 2019).

Det är vanligt att myndigheter, regioner och kommuner har inkluderat Agenda 2030 i sina centrala styrdokument. Trots detta menar Statskontoret (2019) att de flesta aktiviteterna som

sektorerna har genomfört inte har bidragit till att utveckla deras respektive hållbarhetsarbete i någon stor utsträckning. Ett exempel är att organisationer som inrättat en Agenda 2030-funktion inte gjort mer än att byta namn på en redan befintlig funktion, och att organisationens resurser inte har omprioriterats (Statskontoret, 2019).

Agendan har bidragit till ett gemensamt sätt prata om hållbarhet och gett de offentliga aktörerna en gemensam referensram, vilket även underlättat för samverkan med privata aktörer. Å andra sidan visar rapporten att de flesta samarbeten som sker kring Agenda 2030 endast innefattar aktörer inom den offentliga sektorn. Förutsättningarna för samarbeten och partnerskap har till viss del stärkts av Agenda 2030. Däremot kretsar dessa samarbeten främst kring information- och erfarenhetsutbyten, och en efterfrågan på hur agendan kan användas mer konkret kvarstår (Statskontoret, 2019).

I den slutrapport som Statskontoret publicerade för regeringsuppdraget 2020 diskuteras att den ambitionshöjning som regeringen ville åstadkomma inom hållbarhetsarbetet med hjälp av agendan inte har uppnåtts. Statskontorets bedömning är att regeringen måste förtydliga de politiska prioriteringarna för hur Agenda 2030 ska genomföras. De menar att avsaknaden av en tydlig inriktning har varit en avgörande anledning till att myndigheters, regioners och kommuners hållbarhetsarbete hittills endast påverkats av agendan i liten utsträckning (Statskontoret, 2020).

2.2.2 Näringslivet

För att främja hållbarhetsarbete inom näringslivet har FN sedan år 2000 drivit initiativet UN Global Compact. I och med Global Compacts 20-årsjubileum publicerades rapporten *Uniting Business in the Decade of Action* (2020), i vilken arbetet mot Agenda 2030 inom näringslivet undersöks. Undersökningen baserades huvudsakligen på intervjuer med hållbarhetschefer på ett fyrtiotal stora företag. Resultaten visar att 90 % av dessa på något sätt integrerat Agenda 2030 i sin verksamhet, och att ungefär hälften har anpassat sina kärnverksamheter till att vara konsekventa med SDGs. Däremot saknade majoriteten av företagen en insikt om den negativa påverkan deras verksamhet har på målen (UN Global Compact, 2020). I rapporten framkommer att ett hinder för näringslivets arbete med agendan är att SDGs ofta är svåra att omsätta i handling. Det blir då svårt för företag att veta vad de kan göra och vad som är en rimlig ambitionsnivå. Agendans omfattande natur gör det även svårt för enskilda företag att mäta resultaten av sina insatser. Det pågår dock branschspecifika insatser där man har skapat metoder för aktörer att mäta sitt arbete mot agendan. Ännu ett hinder är att alla SDGs inte har en tydlig koppling till företagande. För att åtgärda problemen menar flera av de undersökta företagen att det måste finnas mer klarhet och ett enklare system för att mäta hur de bidrar till agendan (UN Global Compact, 2020).

Hur näringslivet kan bidra till arbetet mot Sveriges miljömål har undersökts i rapporten *Miljö- och klimatarbetet i näringslivet*, som publicerades av Naturvårdsverket 2015. För att arbeta mot miljömålen på ett effektivt sätt menar Naturvårdsverket att det är en fördel om ett företag kopplar sin verksamhet till dem. De drivkrafter som finns bakom miljöarbetet i

näringslivet skiljer sig från de inom andra sektorer. Naturvårdsverket menar att miljöarbete blivit en viktig affärsstrategi i och med att konsumenternas miljömedvetenhet ökat (Naturvårdsverket, 2015).

2.2.3 Forskningsinstitutioner

I rapporten *Forskning för Agenda 2030: Översikt av forskningsbehov och vägar framåt*, som publicerades 2018 av forskningsrådet Formas i samarbete med Stockholm Environment Institute (SEI) I, diskuteras forskningsinstitutioners roll i arbetet med Agenda 2030. Agendan har etablerats väl inom forskningsvärlden, något som delvis beror på att många av dess mål anknyter till stora forskningsområden inom många fält. Det gäller även svensk forskning – i Sverige publicerades 116 forskningsartiklar rörande agendan mellan 2012 och 2018. Forskningsinstitutioner är således viktiga både för att kunna nå målen, och för att hitta den kunskap som krävs i arbetet efter 2030 (Persson m.fl., 2018).

2.2.4 Civilsamhället och individer

Civilsamhällets roll i Agenda 2030-arbetet utforskas i EU-rapporten *Civil Society and the 2030 Agenda* från 2020. Där presenteras fem arbetsroller för aktörer inom sektorn, vilka inkluderar att representera marginaliserade grupper, utöva påtryckningar för förändring, bevaka utvecklingen, utkräva ansvar och tillhandahålla tjänster (Sanz Corella et. al., 2020).

Individer kan bidra till genomförandet av Agenda 2030, inte minst SDG 12 (Hållbar konsumtion och produktion). SEI utförde mellan 2016 och 2020 forskningsprojektet *Drivkrafter för en hållbar konsumtion på lokal nivå* som finansierades av Naturvårdsverket. En del av projektet bestod av en enkätundersökning med svenska kommuner, i vilken respondenterna fick svara på frågor rörande åtgärder för hållbar konsumtion. Resultaten visade att de flesta kommuner arbetar med hållbar konsumtion, men att enbart ungefär 30 % arbetar med att främja hållbar konsumtion för hushåll (Axelsson m.fl., 2019). Slutligen publicerade Finansdepartementet *Strategy for sustainable consumption* 2016, som en guide för vad staten tillsammans med resten av samhället kan göra för att underlätta hållbar konsumtion. En stor del av arbetet utgår från beteendeförändringar. Bland annat vill regeringen göra ekologiska produkter mer tillgängliga (Finansdepartementet, 2016).

2.3 Hållbara byggnader och målsystemen

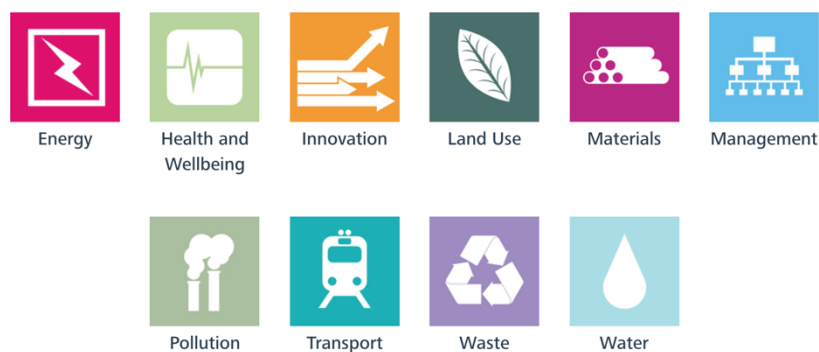
Energiområdet anknyter direkt eller indirekt till alla mål i Agenda 2030 och Sveriges miljömålssystem. På vilket sätt beror till stor del på hur energin produceras, men även hur den används. I Sverige 2019 stod hushåll och lokaler för ungefär 36 % av landets totala energianvändning. Omkring hälften av användningen går till uppvärmning och varmvatten (Energimyndigheten, 2020). Det här avsnittet presenterar energieffektiva byggnader, samt exempel på två andra aspekter där hållbara byggnader kan bidra till uppfyllandet av både Agenda 2030 och Sveriges miljömålssystem.

2.3.1 Miljöcertifieringssystemet BREEAM-SE

Building Research Establishment Environmental Assessment Method, förkortat BREEAM, är världens första och ledande certifieringssystem för hållbara byggnader och infrastruktur.

Miljöcertifieringssystemet utvecklades av Building Research Establishment (BRE) i Storbritannien 1990 och används nu i över 70 länder. Över 500 000 byggnader är idag certifierade med BREEAM. Genom ett nätverk av internationella aktörer inom branschen förvaltas, anpassas och tillämpas BREEAM till lokala förhållanden.

Miljöcertifieringssystemet etablerades i Sverige 2013 som BREEAM-SE och anpassades till svenska lagar, metoder och arbetssätt av Sweden Green Building Council. Byggnadens miljöprestanda bedöms inom flera olika områden och systemet tar hänsyn till hela byggnadens livscykel. Utöver den faktiska byggnaden bedöms också projektledningen, föroreningar som byggnaden kan ge upphov till och dess placering i förhållande till allmänna kommunikationsmedel. BREEAM:s bedömningsområden presenteras i figur 3. Det bedömningsområde som främst är relevant för den fallstudie som utförts är "Energi" vilket bedöms utifrån indikatorerna minskad energianvändning, energiövervakning, energieffektiv belysning, utformning för låga koldioxidutsläpp, energieffektiv kylförvaring, energieffektiva transportsystem, energieffektiva laboratoriesystem, energieffektiv utrustning samt torkutrymme. Efter att byggnaden fått sin certifiering krävs ingen omcertifiering såvida inga omfattande ombyggnationer görs (Sweden Green Building Council, 2017).



Figur 3. Bedömningsområden inom BREEAM (BREEAM, 2020).

2.3.2 Energieffektiva byggnader

Energieffektivisering diskuteras i Miljömålsrådets åtgärdslista för 2020 som en del av programområdet "Staten går före". Syftet med programområdet är att se till att statlig verksamhet ska präglas av hållbarhet samt bidra till både miljömålen och Agenda 2030. Det inkluderar att ligga i framkant vid implementeringen av nya arbetssätt och ny teknik som kan bidra till att uppfylla miljömål. En del av programområdet är förvaltning och utveckling av specifika verksamheter, fastigheter, anläggningar och finansiella tillgångar. Delområdet innebär att myndigheter och statliga bolag ska utveckla sitt arbete inom dessa frågor och vara

vägledande i arbetet mot relevanta miljömål (Miljömålsrådet, 2020). Naturvårdsverket agerade enligt den här principen när de 2019 flyttade sitt Stockholmskontor till den nyligen ombyggda Trikäfabriken i Hammarby sjöstad. Energieffektiva byggnader som den kan bidra till ett flertal miljömål, men framförallt *Begränsad klimatpåverkan* som Naturvårdsverket är ansvarig myndighet för. I den uppföljning av miljömålen som publicerades 2020 bedöms utvecklingen på området vara negativ, då halten koldioxid i atmosfären ökar till följd av mänsklig aktivitet. I uppföljningen fastslås att fossila bränslen som används för el, bränsle och industrier är den största drivkraften i den negativa utvecklingen (Naturvårdsverket, 2020a).

2.3.3 Trä som byggnadsmaterial

I Sverige finns ungefär 28 miljoner hektar skogsmark (Nilsson m.fl., 2020), och skogsnäringen är viktig för att skapa arbetstillfällen och välstånd. Regeringen publicerade 2018 artikeln *Inriktning för träbyggande* där de menar att de vill stärka förutsättningarna för att bygga i trä. De menade bland annat att det skulle gynna klimatarbetet såväl som svensk export till följd av det ökande intresset för träbyggnation i världen. En annan statlig insats som utförts för att främja exporten av både trä som råvara och kunskap rörande träbyggande är etableringen av plattformen Smart City Sweden, som Naturvårdsverket ingår i (Näringsdepartementet, 2018).

Mer än hälften av Sveriges bostadsbestånd utgörs av träbyggnader, och sedan 1990-talet har andelen flervåningshus med åtta eller fler våningar som byggs med en trästomme ökat. Två fördelar med trästommar är att trä är väldigt starkt i förhållande till vad det väger samt att det går snabbt att bygga med. Därutöver är trä ett förnybart material som ger mindre koldioxidutsläpp vid produktion och konstruktion än till exempel betong och stål. Produktionen av trämaterial drivs främst av biobränsle från spillmaterial från den egna verksamheten, och till ungefär 20 % av elenergi, och den genomsnittliga klimatnyttan för trä har beräknats till 1.6 ton CO₂ per kubikmeter trä. Dessutom kan träkomponenter återvinnas, exempelvis genom att omvandla fönster och dörrar till lastpallar eller förpackningar. När det inte längre kan återvinnas finns möjligheten att använda resterna som bränsle (Bergkvist & Fröbel, 2013).

2.3.4 Gröna tak

Tak som pryds av någon form av växtlighet brukar kallas för gröna tak. De blir allt mer förekommande, framförallt på nybyggnationer i städer, men de kan spåras så långt tillbaka i tiden som till Babylons hängande trädgårdar (Danielsson, 2013). Gröna tak brukar delas upp i tre kategorier – extensiva, semi-intensiva och intensiva. Extensiva tak är generellt sett de mest lättskötta och behöver oftast inte tillsyn mer än en gång om året. De är vanligen täckta av tåliga växter som mossor, suckulenter och sedumväxter (SMHI, 2019). En typ av extensiva tak är så kallade sedumtak. I Sverige är det den vanligaste typen av gröna tak (Danielsson, 2013) och det som används på Trikäfabriken. En fördel med gröna tak är att de bidrar till en ökad biologisk mångfald inne i städer och skapar platser för insekter som spindlar, bin och

blomflugor. Därigenom bidrar de till att uppfylla både miljömålet *Ett rikt växt- och djurliv* samt SDG 15 (Ekosystem och biologisk mångfald). Den biologiska mångfalden är även viktig i städer eftersom den minskar risken för skadedjur och sjukdomar som drabbar djur och växter i staden (SMHI, 2019).



Figur 4. Ikoner för SDG 15 (t.v.) och miljömålet *Ett rikt växt- och djurliv* (t.h.) (UNDP, 2020b; Naturvårdsverket, 2020c, Illustratör: Tobias Flygar).

Ytterligare fördelar med gröna tak är de bidrar till avrinningshantering, filtrerar luft och vatten samt reducerar buller (Danielsson, 2013; SMHI, 2019). Ur ett ekonomiskt perspektiv så är det dyrt att anlägga gröna tak jämfört med traditionella tak. Långsiktigt kan det däremot vara ekonomiskt fördelaktigt med gröna tak eftersom de är tåligare mot temperaturskillnader, vilket skyddar tätskiktssystemet mot föråldring. De har även en potentiellt isolerande effekt och bidrar till ett minskat energibehov i byggnaden (SMHI, 2019).

3. Metod

Syftet med studien var att undersöka hur Agenda 2030 kan användas som ett verktyg för att nå Sveriges miljömål. För att uppnå detta och besvara frågeställningarna har två delstudier utförts. Den första delen av studien består av en aktörsanalys vilken utförts genom litteraturstudier och intervjuer. Den andra delen består av en fallstudie över kontorsbyggnaden Trikäfabriken, som ett exempel på hållbara innovationer som bidrar till uppfyllandet av båda målsystemen. Fallstudien består av en modellering av Trikäfabriken samt simuleringar för att undersöka dess energianvändning. Det här avsnittet presenterar de metoder som användes för omvärldsanalysen och fallstudien.

3.1 Aktörsanalys

För att få en djupare förståelse för hur aktörer inom olika sektorer kan arbeta mot Agenda 2030 och Sveriges miljömål utfördes kvalitativa forskningsintervjuer. Syftet med intervjuerna var att få en djupgående bild av vilka möjligheter och utmaningar som aktörerna själva identifierar i arbetet mot Agenda 2030 och Sveriges miljömål. Att dessa områden berör ett stort antal aktörer av många slag är en fördel för studien, då intervjuer med olika typer av grupper gör det möjligt att studera skillnader i uppfattningar och perspektiv (Dalen, 2015).

För att avgränsa arbetet valdes representanter för de studerade samhällssektorerna ut för intervju, medan ett antal andra aktörer undersöktes genom litteraturstudier. De aktörer som intervjuades presenteras i figur 5, grupperade efter vilken sektor de tillhör.

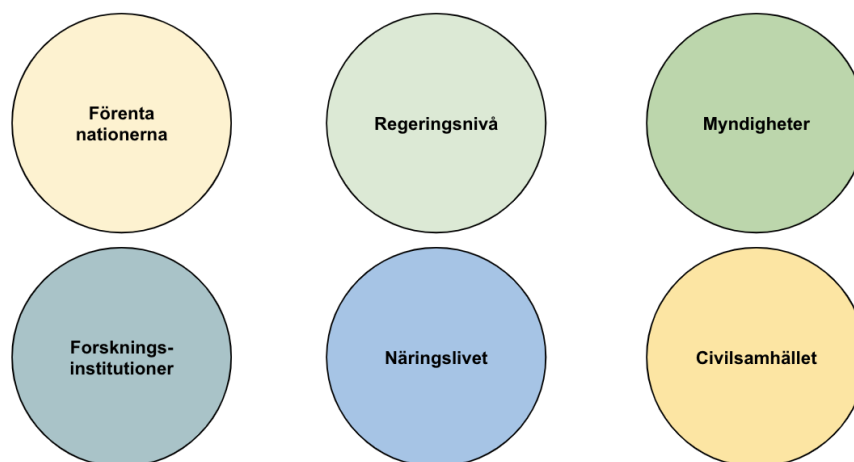
UNDP	Myndigheter Boverket Energimyndigheten Formas Jordbruksverket Kemikalieinspektionen MSB Naturvårdsverket Skogsstyrelsen Vinnova	Näringsliv Fossilfritt Sverige Svenskt Näringsliv
Regeringskansliet		Civilsamhälle Svenska kyrkan
Gabriel Wikström Nationell samordnare för Agenda 2030		Forskningsinstitut SEI

Figur 5. Aktörer valda för intervju.

I kvalitativa intervjuer är respondentens perspektiv och uppfattningar i fokus. Det innebär att intervjuerna är flexibla och frågorna kan avvika från det bestämda frågeformuläret. Även ordningen i vilken frågorna ställs kan variera mellan olika intervjuer, och nya uppföljningsfrågor kan tillkomma utifrån vad respondenterna svarar. Detta gör att intervjun tillåts röra sig i olika riktningar. Det finns flera typer av kvalitativa intervjumetoder. I den här studien användes ett semi-strukturerat format (Bryman m.fl., 2001). Intervjuerna utformades utifrån två teman: hållbarhetsarbete och nätverk. Varje intervju utgick från ett frågeformulär vilket anpassades efter respondenterna och justerades under intervjuens gång, beroende på vilka svar som gavs. Intervjuerna var planerade att ta 45 minuter. I de fall då respondenterna inte hade så mycket tid att avvara kortades intervjuerna ned genom en prioritering av frågorna. Alla intervjuer skedde via möten online, och frågeformuläret återfinns i Appendix D. Utöver intervjuer utfördes även en litteraturstudie. Det material som studerades inkluderar bland annat propositioner, regeringsuppdrag, verksamhetsplaner och policydokument. Materialet samlades främst in online via söktjänster och hemsidor för enskilda aktörer eller samverkansorganisationer.

Till följd av det stora antalet aktörer presenteras resultaten genom sammanställningar för varje sektor. Dessa sammanställningar redogör för vilka möjligheter och utmaningar aktörer inom sektorn kan se med agendan och miljömålen, hur de kan arbeta mot dem samt vilka samarbeten de har med Naturvårdsverket. Urvalet av de aktörer som studerats skedde utifrån en kategorisering av samhällssektorer som presenteras i figur 6. Resterande del av det här avsnittet innehåller en detaljerad beskrivning om hur aktörerna inom varje kategori valts ut, samt varför sektorn är relevant för omvärldsanalysen. Kategorierna valdes med inspiration

från andra aktörsanalyser, bland annat Naturvårdsverkets aktör- och omvärldsanalys rörande hållbar konsumtion av textilier från 2018 (Naturvårdsverket, 2018).



Figur 6. Kategorisering av sektorer för studien.

3.1.1 Förenta nationerna

Eftersom många SDGs har en global påverkan är internationellt arbete viktigt för att nå dem. FN är den internationella arena där Agenda 2030 arbetades fram och beslutades om, och är därför en viktig aktör inom arbetet. Då FN är en stor organisation avgränsas studien ytterligare till att enbart inkludera United Nations Development Program (UNDP) som har en stor roll i genomförandet av agendan.

3.1.2 Sveriges regering

Regeringen är ansvarig för att genomföra Agenda 2030 i Sverige och för att arbeta mot Sveriges miljömål. Den styr även myndigheternas arbete, och har ett stort inflytande över inriktningen på många andra aktörers verksamheter. För att skapa en bild över regeringens arbete användes information från Regeringskansliet, den myndighet som bistår regeringen i dess arbete.

3.1.3 Myndigheter

I Sverige är myndigheter en viktig del av det nationella arbetet mot miljömålen och Agenda 2030. Det finns ungefär 220 statliga myndigheter, vars arbete syns i hela samhället (Regeringskansliet, 2020a). För den här rapporten har 26 myndigheter valts ut som studieobjekt. De som valts ut ansvarar helt eller delvis för ett eller flera miljömål. Intervjuer utfördes vidare med tio av myndigheterna.

3.1.4 Forskningsinstitutioner

Kunskap är en viktig del i hållbarhetsarbetet, då alla delar av Agenda 2030 berör vetenskap, forskning och utveckling på ett eller annat sätt. Utöver de myndigheter som är verksamma

inom forskningsområdet har det internationella forskningsinstitutet Stockholm Environment Institute (SEI) valts ut för intervju. SEI bedömdes vara en intressant aktör då deras forskning berör flera aspekter av hållbar utveckling (Stockholm Environment Institute, 2021).

3.1.5 Näringslivet

Näringslivet utgör en stor del av det svenska samhället, och allt från ett företags verksamhet till dess investeringar spelar roll i arbetet mot Agenda 2030 och Sveriges miljömål.

Näringslivet tillsammans med civilsamhället skiljer sig även från de andra sektorerna i den här studien då de inte styrs politiskt. I Sverige finns idag omkring 1,2 miljoner företag (Tillväxtverket, 2020). För att skapa en uppfattning över vilka möjligheter och utmaningar som finns inom näringslivets hållbarhetsarbete utfördes intervjuer med två organisationer. Svenskt Näringsliv som är Sveriges största samlingsorganisation för företag, samt Fossilfritt Sverige som är ett initiativ från Regeringskansliet och agerar som en brygga mellan regeringen och kommuner, näringslivet och ett flertal andra organisationer.

3.1.6 Civilsamhället

Det finns många organisationer i civilsamhället som arbetar med frågor som relaterar Agenda 2030 och Sveriges miljömål till dess mål. För rapporten valdes Svenska kyrkan ut för intervju. Det beror på att det är en stor organisation som är aktiv i hela landet och har omkring sex miljoner medlemmar (Svenska kyrkan, 2020).

3.2 Fallstudie om Trikåfabriken

I detta kapitel presenteras metoden för den fallstudie som utfördes om Trikåfabriken. Kapitlet inleds med en introduktion av byggnaden. Efter det presenteras programvaran VIP-Energy som användes för modellering och simulering. Därefter beskrivs den indata som användes i programmet. Det görs i två avsnitt, varav ett presenterar Trikåfabrikens klimatskal och inre byggnadsdelar och ett presenterar data rörande byggnadens inomhusklimat och tekniska installationer.

3.2.1 Trikåfabriken

Trikåfabriken uppfördes på 1920-talet som den första byggnaden i vad som kom att utvecklas till stadsdelen Hammarby sjöstad i Stockholm. Ägare var trikåttillverkaren Albert Terberger AB, och i samband att Trikåfabriken etablerades växte ett industriområde fram (Andersson, 2019). I samband med expansionen av industrier i området anlades också Södra Hammarbyhamnen. Idag har Hammarby sjöstad vuxit till en modern stadsdel med bostäder, restauranger och kontor. Många av de gamla industribyggnaderna har rivits för att ge plats för nybyggnationer, men mycket finns även bevarat (Fabege, 2020).



Figur 7. Triåkåfabriken 1920. (Fabege, 2020)

Under 2016 påbörjades en ombyggnation av Triåkåfabriken som leddes av Fabege. Andra inblandade aktörer var Arcona, Bengt Dahlgren AB och Tengbom. Kontorsbyggnaden stod klar 2019 och Naturvårdsverket flyttade då in i sina nya lokaler (Fabege, 2020). En intressant del av byggnaden är dess trästomme som lades till på den ursprungliga tegelgrunden. Trästommen var den största av sitt slag i Sverige (Arcona, 2020). Ett miljömässigt hållbarhetsperspektiv var enligt Fabege (2020) närvarande under hela projektet, från planering till drift. Det resulterade bland annat i att sedumtak och över 200 m² solceller integrerades i byggnaden, och att den nådde nivån *Very Good* i miljöcertifieringssystemet BREEAM-SE (Fabege, 2020).



Figur 8. Triåkåfabriken 2019. (Arcona, 2020)

3.2.2 VIP-Energy

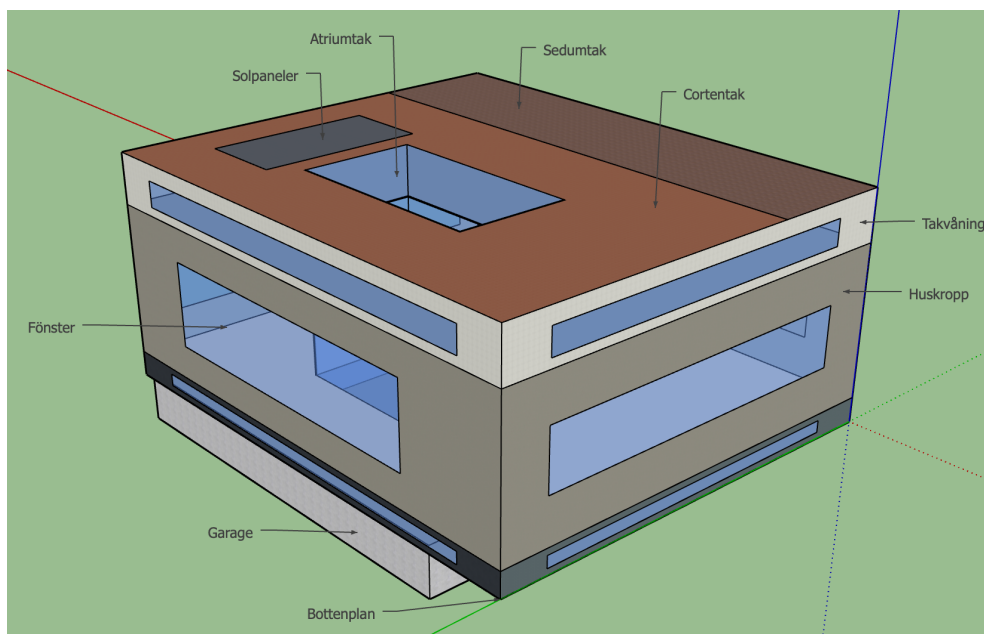
VIP-Energy är ett program som utvecklats och distribueras av det svenska företaget StruSoft. Det kan användas för att modellera byggnader och beräkna deras energianvändning. Utifrån lägesbilden av energianvändningen kan sedan svagheter identifieras och parametrar ändras. Vidare kan potentiella åtgärder implementeras i programmet, vilket möjliggör en utvärdering av deras inverkan på byggnadens energieffektivitet (StruSoft, 2020). Ett nyckelresultat från simuleringar i VIP-Energy är den specifika energianvändningen [W/m²,år]. Den beskriver en

byggnads energianvändning [W] per tempererad kvadratmeter [m²] under ett år. Den temperade arean (A_{temp}) är enligt Boverkets byggregler (BFS 2011:6) ytan av alla våningsplan med temperaturreglering.

Modellen över Trikåfabriken validerades genom att jämföra de erhållna resultaten från VIP-Energy med de beräkningar som utfördes av Bengt Dahlgren AB. Då dessa utgick från mer detaljerad information samt utfördes med hjälp av en annan programvara (IDA ICE) bestämdes en felmarginal på 10 % vara acceptabel. Efter att modellen validerats utfördes en känslighetsanalys. För att modellera en byggnad i VIP-Energy krävs ett antal indata. De resterande två avsnitten i detta kapitel utgör en byggnadsbeskrivning. Först presenteras Trikåfabrikens klimatskal och dess inre byggdelar. Detta följs av en beskrivning över dess energi- och klimatinstallationer. Vidare presenteras även de ytterligare energieffektiviseringsåtgärderna som utvärderades. De inkluderar en ökad yta solpaneler med en optimal lutning, ett utökat solskydd för glasytor samt en minskad internvärme till följd av beteendeförändringar.

3.2.3 Klimatskal och inre byggdelar

En byggnads klimatskal innefattar dess yttre byggdelar och inkluderar golv mot mark, fasader, fönster och tak. Inre byggdelar påverkar inte klimatskalet, men däremot byggnadens termiska tröghet. För att bestämma Trikåfabrikens klimatskal utfördes mätningar på ritningar som fanns tillgängliga via Stockholms stadsbyggnadskontor, med undantag för fönsterareor. De hämtades från energibalansberäkningar som utfördes av Bengt Dahlgren Stockholm AB 2017. Fönstren modellerades som en sammansatt yta för varje väderstreck och zon, och inte som många små fönster, vilket är fallet i verkligheten. Det berodde på att den data som fanns tillgänglig rörande fönstrens area sammanfattade arean för varje väderstreck. Trikåfabrikens design är speciell i och med att byggnaden är en kombination av gammalt och nytt, ombyggnad och påbyggnad. För att förenkla modelleringen av bygganden modellerades den som en ”låda” utan lutande byggnadsdelar och utskjutningar. Varje våning bestämdes vara tre meter hög, med undantag för takvåningen som består av två plan och därmed har höjden sex meter. Således följer att den modellerade byggnaden är 27 meter hög och har nio våningar. Norr- och sydsidorna är ungefär 60 meter breda, jämfört med bredden för öst- och västsidorna som är ungefär 5 meter. Modellen illustreras i figur 9. Den klimatfil som användes innehöll normalårskorrigerade data (mellan 1981–2010) för Stockholm, och fanns tillgänglig i VIP-Energy.



Figur 9. Modell över Trikaafabriken, skapad av författarna i programvaran SketchUp.

Nedan presenteras och beskrivs Trikaafabrikens klimatskal och dess inre byggdelar, vilka användes för att skapa modellen över byggnaden i VIP-Energy.

Zoner

Trikaafabriken delades in i de fem zonerna garage, bottenplan, huskropp, atrium och takvåning. Zonerna kombinerades sedan i VIP-Energy med hjälp av ett zonberäkningsverktyg, i vilket kopplingar mellan dem bestäms. För Trikaafabriken bestämdes alla kopplingar vara termiska, det vill säga att zonerna skiljs åt av specifika byggdelar. De termiska kopplingarna presenteras i tabell 2.

Tabell 2. Termiska kopplingar mellan zoner.

Zon 1	Termisk koppling	Area [m ²]	Zon 2
Garage	Golv	2230	Bottenplan
Garage	Golv	338	Atrium
Bottenplan	Innervägg	231	Atrium
Bottenplan	Våningsgolv	3020	Huskropp
Huskropp	Innervägg	1390	Atrium
Huskropp	Våningsgolv	3020	Takvåning
Takvåning	Innervägg	426	Atrium

Garaget ingår inte i A_{temp} och har heller inte samma krav som resten av byggnaden, då samma komfort som i inomhusmiljön inte är nödvändig. Genom zonberäkningar kan även luftflöden mellan de olika zonerna modelleras. Detta användes främst för garaget som till största delen värms med frånluft från atriet och bottenplan. De andra zonerna delar också en viss del luft genom ventilation vilket redovisas i tabell 3.

Tabell 3. Luftblandning mellan zoner.

Zon A	Andel luft från zon B till A [%]	Zon B
Garage	40	Bottenplan
Garage	40	Atrium
Bottenplan	10	Huskropp
Atrium	10	Huskropp
Takvåning	10	Huskropp

Fasad

Det finns ett antal fasadtyper på Trikäfabriken: corten, puts och tegel. För att beskriva hur mycket värme som transmitteras genom en byggnadsdel används värmegenomgångskoefficienten U [$W/m^2, K$], som bestäms av byggnadsdelens material och dess termiska tröghet (Abel & Elmroth, 2017) Det U -värde som fanns tillgängligt genom Bengt Dahlgren Stockholm AB:s energibalansberäkningar var ett medelvärde för alla dessa. Därför modellerades en fasadbyggnadsdel i VIP-Energys verktyg för endimensionella byggnadsdelar med ett U -värde som stämde överens med detta. Otäthetsfaktorn $q50$ [$l/s, m^2$] beskriver en byggnadsdels luftläckage vid 50 Pa tryckskillnad. Värdet för $q50$ är vanligtvis inom intervallet 0.4 och 0.8 (StruSoft, 2020), och då Trikäfabriken är en ny byggnad bestämdes det vara 0.4 för alla byggnadsdelar. Solabsorptionskoefficienten beskriver hur mycket av solinstrålningen som absorberas av en yta. Normalvärdet är mellan 50–70 % för yttre byggnadsdelar, och för den här studien bestämdes den vara 70 %. För inre byggnadsdelar är normalvärdet 0 % (StruSoft, 2020).

Fasadarean för varje väderstreck bestämdes utifrån ritningar. Väggarna av puts och corten är uppbyggda på samma sätt och det är bara det yttersta skiktet som skiljer dem åt. Tegelväggarna skiljer sig däremot i uppbyggnad och materialet har en högre termisk tröghet, vilket gör att det lagrar värme bättre än de andra materialen. De indata som använts för fasaderna presenteras överskådligt i tabell 4.

Tabell 4. Egenskaper för fasaden.

Fasadtyp	Area [m^2]	U -värde [$W/m^2, K$]	Otäthetsfaktor, $q50$ [$l/s, m^2$]	Solabsorption [%]
Corten	2400	0.34	0.4	70
Putts	3250	0.34	0.4	70
Tegel	721	0.34	0.4	70

Fönster

Solinstrålning genom fönster påverkar en byggnads energibalans, och under en solig dag kan den täcka hela värmebehovet. För ett välisolerat hus kan det därför vara negativt att ha stora fönster i sydliga riktningar, då det leder till ett ökat behov av nedkylning. För att motverka detta kan solskydd användas som gör att solinstrålningen och därmed värmen minskar. Fönstret är därmed den svagaste komponenten i klimatskalet (Abel och Elmroth, 2017). För att beräkna fönstrens effekt på byggnadens klimat används faktorn relativ glasarea ($A_{g,rel}$) och solfaktorn g , vilka enligt (Abel och Elmroth, 2017) bestäms som

$$A_{g,rel} = \frac{A_g}{A_f}, \quad (1)$$

där A_g är den totala glasarean och A_f är den totala fasadarean inklusive fönster. Solfaktorn g beskriver hur stor del av energin från solinstrålningen som transmitteras till byggnaden och bestäms enligt

$$g = \frac{I_r}{I_f}, \quad (2)$$

där I_r är solinstrålningen genom fönstret in i rummet och I_f är solinstrålningen utifrån på fönstret. Utöver g -värdet används även ett soltransmittansvärde (ST-värde) som indata för att beskriva den energi som tillförs direkt till byggnaden från solinstrålning (Strusoft, 2020). Det finns två olika fönstertyper. Den indata som använts för dessa finns presenterad i tabell 5.

Tabell 5. Egenskaper för de två modellerade glastyperna.

Glastyp	Area [m ²]	Relativ glasarea [%]	U-värde [W/m ² ,K]	g-värde [%]	Otätthetsfaktor [l/s,m ²]	ST [%]
Fönster	2500	70	1.08	27	0.4	21.8
Atriumtak	338	70	0.9	31	0.4	24.8

Till följd av stora glasytor släpps mycket solenergi in i byggnaden. Det leder till att en stor del energi används för ventilation och nedkylning. En energieffektiviseringsåtgärd som undersöktes i den här rapporten var därför att öka solskyddet för glasytor. Det gjordes i VIP-Energy genom att undersöka tre fall, i vilka glasytornas g - och ST-värden minskades. Sedan jämfördes den totala tillförda solenergin för varje fall.

Golv

Två typer av golv (exklusive våningsgolven) användes i modellen, vilka modellerades enligt ritningar från Stockholms stadsbyggnadskontor. Garagegolvet modellerades som ett källargolv bestående av betong och dränerad sand, och husets golv som en platta på mark bestående av betong och cellplast. De två golvtyperna presenteras i tabell 6.

Tabell 6. Egenskaper för golvtyper.

Golvtyp	Area [m ²]	U-värde [W/m ² ,K]	Otätthetsfaktor [l/s,m ²]	Solabsorption [%]
Golv mot mark	500	0.038	0.1	0
Garagegolv	2570	0.155	0	0

Tak

I modellen antogs tre typer av tak finnas. Atriumtaket består av glas, och modellerades således som ett fönster i takriktning. Detaljer rörande atriumtaket återfinns i tabell 5. Resterande del av taket består av corten och sedum. För sedumtaket konstruerades en ny byggnadsdel, men för cortentaket användes samma byggnadsdel som fasaden. Sedumtak består av ett lager sedum som ligger på en dränering. Dräneringen ligger i sin tur på ett tätskikt som skiljer det från den underliggande takplattan.

Tabell 7. Egenskaper för taktyper.

Taktyp	Area [m ²]	U-värde [W/m ² ,K]	Otätthetsfaktor [l/s,m ²]	Solabsorption [%]
Cortentak	1960	0.34	0.4	70
Sedumtak	899	0.1	0.4	70

Innerväggar och våningsgolv

Inre byggdelar påverkar byggnadens termiska tröghet. De inre byggdelar som inkluderades i denna modell var innerväggar och våningsgolv. De presenteras i tabell 8.

Tabell 8. Egenskaper för inre byggdelar.

Byggdel	Area [m ²]	U-värde [W/m ² ,K]	Otätthetsfaktor [l/s,m ²]	Solabsorption [%]
Innerväggar	1890	1.6	0.4	0
Våningsgolv	8620	0.343	0.4	0

Innerväggarna användes i modellen för att avgränsa atriet från bottenplanen, huskroppen och takvåningen. Dessa bestämdes bestå av trä, i syfte att inkludera den termiska tröghet som Triåfabrikens trästomme bidrar med. Även våningsgolven modellerades som trä på ovan- och undersidan, samt med ett mellanlager av mineralull för isolering.

3.2.4 Energibalans

Inomhusklimatet i en byggnad bestäms av uteklimat, klimatstyrande tekniska installationer samt byggnadens verksamhet och dess värmetekniska egenskaper. Klimatstyrande installationer används för att reglera klimatet för att nå upp till vissa krav. Ett sådant kan röra temperatur. I lokaler som kontorsbyggnader behöver rumstemperaturen under arbetstid balanseras mellan en undre och en övre gräns (Abel och Elmroth, 2017). I det här avsnittet presenteras den data som tillsammans med klimatskalet används för att utföra energibalansberäkningar. Energibalansen beror på mängden till- och bortförd värme och beräknas enligt

$$Q_{energi} = Q_{värme} + W = Q_{energi} + Q_t + Q_v + Q_{tvv} + Q_{dr} + W_f + W_h - Q_{vå} - Q_{tillskott} - Q_{sol}. \quad (3)$$

Parametrar för värme (Q) och elanvändning (W) som ingår i (3) presenteras i tabell 9.

Tabell 9. Parametrar för beräkning av energibalans (Abel & Almroth, 2017).

Parameter	Beskrivning
Q_{energi}	Energibehov vid normal och avsedd användning av huset
$Q_{\text{värme}}$	Värmebehov vid normal och avsedd användning av huset
W	Elbehov vid normal och avsedd användning av huset
Q_t	Värmeförluster p.g.a. transmission genom byggnadens omslutande ytor
Q_i	Värmeförluster p.g.a. luftläckning genom otätheter i klimatskalet och/eller vädring
Q_v	Värmebehov för ventilation, räknad som uppvärmning av uteluft till innetemperatur
Q_{tvv}	Värmebehov för uppvärmning av tappvarmvatten
Q_{dr}	Distributions- och reglerförluster inne i huset
W_f	Elanvändning för att driva motorer till pumpar och fläktar, drivel till hushållselanvändning
W_h	Hushållselanvändning
$Q_{\text{vå}}$	Värme som kan återvinnas och tillgodogöras för att ersätta värmeförluster i huset från s.k. internlast
$Q_{\text{tillskott}}$	Värmeförluster som kan tillgodogöras för att ersätta värmeförluster i huset från s.k. internlast
Q_{sol}	Värmeförluster genom solinstrålning genom fönster som huset kan tillgodogöra

Drifttider

I VIP-Energy anges byggnadens drifttider. För Triåfabriken bestämdes dessa vara vardagar klockan 07–18 i enlighet med Bengt Dahlgren AB:s energibalansberäkningar, då byggnaden till största del används för kontorsliknande verksamheter. Verksamheten påverkar dels hur mycket energi som krävs för uppvärmning och ventilation, samt hur mycket energi som tillkommer till följd av aktivitet, till exempel personvärme och värme från påslagna datorer. Under kvällar och helger är kraven mindre på temperatur och det tillkommer inte lika mycket värme till följd av aktivitet.

Ventilation

I Trikåfabriken används ett så kallat FTX-system, det vill säga ett från- och tilluftssystem som även återvinner värme ur frånluften (Abel och Elmroth, 2017). Utöver det skiljer sig ventilationssystemen åt mellan zonerna, vilket framkommer i Fabeges bygghandlingar. Bottenplan, huskropp och takvåning består till största del av kontor och sociala ytor och antas ha samma ventilationssystem. Atriet och garagets ventilation särskiljer sig något.

Tabell 10. Ventilationssystem för Trikåfabrikens fem zoner.

Zon	Drifttider	Till- /frånluftstryck [Pa]	Verkning s-grad [%]	Luftflöde [l/s,m ²]
Atrium	7–18	940/940	100/100	1.5
Bottenplan	7–18	790/790	100/100	1.5
Huskropp	7–18	790/790	100/100	1.5
Takvåning	7–18	790/790	100/100	1.5

Värme- och kylförsörjning

Trikaåfabrikens värmeförsörjning kommer från fjärrvärme. Det innebär att den främst värms av tappvarmvatten. Tappvarmvatten har ett antal användningsområden i byggnader. Det används under hela året men varierar beroende på årstid, under sommaren är användningen mindre och vice versa. Det kan värmas upp med el eller med bränslen och dess värmebehov (Q_{tvv}) varierar också med utetemperaturen. Ju kallare det är utomhus, desto kallare är vattnet och desto mer värme behöver tillföras (Abel och Elmroth, 2017). Tappvarmvattnets temperatur är enligt de tidigare energibalansberäkningarna 60 °C, och byggnaden kyls med fjärrkyla.

Värmesystem behöver även anpassas efter olika typer av förluster. Klimatskalet läcker värme via väggar, tak, golv, fönster och dörrar. Dessa kallas transmissionsförluster och sker då innetemperaturen är högre än utetemperaturen. De är vanligt förekommande där två eller fler byggnadskomponenter ansluts, där så kallade köldbryggor uppstår. Vidare uppstår distributionsförluster via de ledningar som transporterar värme och tappvarmvatten. De gör även upphov till spillvärme som kan tas tillvara på för att värma upp byggnaden. Slutligen uppstår reglerförluster då den önskvärda temperaturen inte nås eller överstigs och beror oftast på att mätinstrument som termostater inte alltid mäter korrekt. Förluster är inte enbart negativa. Bland annat kan transmissionsförluster bidra till att kyla byggnader under varmare månader, och distributionsförluster ger upphov till spillvärme som kan användas för uppvärmning (Abel och Elmroth, 2017).

Internvärme

Den värme som avges till byggnaden direkt från personer, apparater och belysning kallas internvärme. När rummets väggar, tak och golv har en högre temperatur än rumsluften avges dessutom värme som lagrats i dessa till rummet (Abel & Elmroth, 2017). I VIP-Energy används personvärme och verksamhetsenergi som indata. Den värme som tillförs indirekt från byggnadsdelar beräknas av programmet utifrån byggnadens termiska tröghet (StruSoft, 2020). För modellen över Trikåfabriken användes rekommenderade värden från Svebys *Brukarindata för energiberäkningar av kontor* (2010) för tappvarmvatten, och från tidigare energibalansberäkningar för verksamhetsenergi och personvärme. Indata för fastighetens internvärme finns presenterad i tabell 11.

Tabell 11. Indata för internvärme i VIP-Energy.

Zon	Personvärme [W/m ²]	Verksamhetsenergi [W/m ²]	Tappvarmvatten [W/m ²]
Garage	0	3	0.11
Bottenplan	1	5.71	0.23
Huskropp	1	5.71	0.23
Atrium	0.5	0	0.23
Takvåning	1	5.71	0.23

I de fall då internvärmen är hög kan en möjlig energibesparingsåtgärd vara att uppmuntra beteendeförändringar bland de som brukar lokalerna. Dessa kan inkludera att personal stänger av datorer och att använder mindre tappvarmvatten. För att simulera detta i VIP-Energy justerades parametrarna verksamhetsenergi och tappvarmvatten. Som presenterats i tabell 11 påverkas även internvärmen av personvärme. Då många arbetade hemifrån under 2020 till följd av coronapandemin bedömdes ett fall där personvärmen minskar vara intressant att studera. Det gjordes genom att justera personvärmen.

Fastighetsenergi

Fastighetsel används för att driva apparater som fläktar och pumpar, samt hissar och belysning i trappor (Abel & Elmroth, 2017). Trikåfabrikens elanvändning uppgår till 181 MWh och är fördelad enligt tabell 12.

Tabell 12. Fastighetens elanvändning.

Energipost	Energi, E [MWh]
Garagebelysning	30
Belysning cykelrum etc.	14
Avisning takplan	2
Utomhusbelysning vid entré	4
Pumpar	14
Fläktar	87
Påslag för styr- och övervakningsutrustning	7
Hissar	22
Total	181

Solpaneler

På Trikåfabrikens tak finns 208 m² solceller som genererar energi till både byggnaden och elnätet. Solcellerna producerades av det tyska företaget IBC Solar och är placerade i söderläge utan skuggning, med en lutning på 10°. Specifikationer för solpanelerna presenteras i tabell 13.

Tabell 13. Egenskaper för solceller.

Modell	Area, A_s [m ²]	Lutning, θ [°]	Verkningsgrad, n [%]	Total effekt, E [kW]
IBC MonoSol 315 VL5	208	10	19.4	40.3

En möjlig åtgärd för göra Trikåfabriken mer energieffektiv är att öka antalet solpaneler. Dessutom kan lutningen justeras för att bli närmare den optimala, som enligt Energimyndigheten (2019) är mellan 30–50°. Effekten av dessa åtgärder undersöktes i VIP-Energy genom att skapa fem nya fall. Ett där samma area som i grundfallet, vilket presenteras i tabell 13, användes men med lutningen $\theta_{\text{opt}} = 40^\circ$. För resterande fall undersöktes $A_s = 416$ m² och $A_s = 832$ m², både med nuvarande lutningen $\theta = 10^\circ$ och med $\theta_{\text{opt}} = 40^\circ$.

4. Aktörsanalys

I det här avsnittet presenteras resultaten av den aktörsanalys som utförts utifrån litteraturstudie och intervjuer. Presentationen sker sektorsvis, och redogör för hur aktörer inom de utvalda sektorerna kan arbeta mot agendan och miljömålen.

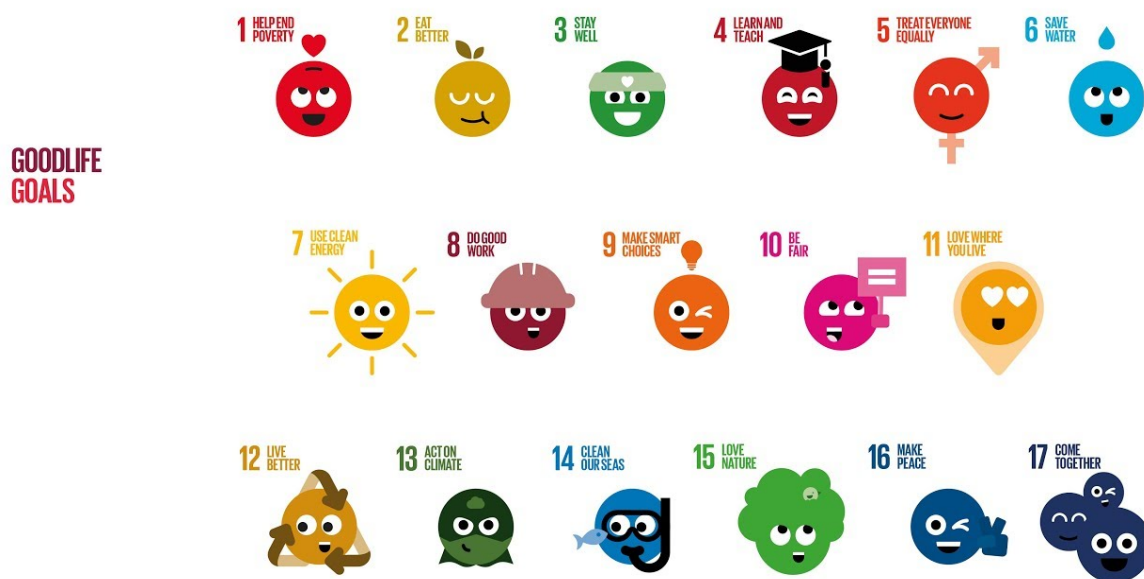
4.1 Förenta nationerna

UNDP var en av de organisationer som intervjuades för den här rapporten. Respondenten¹ arbetar främst med frågor inom gruvsektorn, vilken berör de flesta SDGs och där agendans helhetstänk är nödvändigt. Det diskuterades hur agendan kan bidra till arbetet mot nationella mål, som Sveriges miljömål. Nationella mål är internationella till sin natur, och få kan nås utan internationellt samarbete. Därför kan det gemensamma språket som agendan bidrar med ge länder en större möjlighet att driva förslag som kan påverka nationella miljöproblem i internationella sammanhang.

En förutsättning för arbetet med agendan är resurser. Bland annat kan en ekonomisk buffert krävas för att aktörer ska våga prova innovativa lösningar till problem, annars finns inget rum för misstag. Vidare togs även en utmaning gällande kort- och långsiktiga perspektiv upp. Det kan finnas en konflikt mellan hållbar utveckling, som måste ske ur ett långsiktigt perspektiv, och ekonomi som ofta kan gynnas av mer kortsiktiga vinster. Denna konflikt finns på alla plan från regeringar till individer. Att förändra sin politik, verksamhet eller sina konsumtionsvanor kan vara svårt om det inte ger tydliga effekter. En sista utmaning som togs upp är viljan att arbeta för hållbar utveckling. Oavsett om alla SDGs görs tydliga och relevanta för en nationell kontext måste det finnas en ambition att arbeta mot dem. FN har tidigare använt sig av kända ambassadörer för att nå ut till breda massor, bland annat har skådespelaren Leonardo DiCaprio framträtt vid olika sammanhang kopplade till klimatfrågan.

Vidare ingår UNDP även i projekt med Naturvårdsverket (Naturvårdsverket, 2020f). Myndigheten är bland annat Sveriges nationella fokuspunkt för One Planet Network, ett partnerskap med syftet att påskynda arbetet mot SDG 12 (Hållbar konsumtion och produktion). Nätverket ämnar implementera ett ramverk för hållbara konsumtions- och produktionsmönster, kallat 10YFP. I One Planet Network inkluderas allt från stater till näringsliv och kommuner. Det inkluderar sex globala program, varav Sverige genom SEI ansvarar för *Hållbara livsstilar och utbildning* tillsammans med Japan. Ett resultat av programmet är Good Life Goals, vilka beskriver hur individer kan bidra till och sprida kunskap om olika SDGs (Naturvårdsverket, 2020f). Good Life Goals presenteras i figur 10.

¹ Sanna Due, UNDP, intervju den 13/10 2020.



Figur 10. Good Life Goals-ikoner (Good Life Goals, 2020).

4.2 Sveriges regering

Agenda 2030 slår fast att varje lands styre har ett ansvar för att sätta upp nationella delmål, och i Sverige faller den uppgiften hos den sittande regeringen (Finansdepartementet, 2018). En viktig del av regeringens arbete är styrningen av myndigheter, som bland annat sker genom ett årligt regleringsbrev. Varje myndighet är skyldig att rapportera om sitt arbete och sina resultat till regeringen i årsredovisningar, vilka lägger grunden för nästa års verksamhetsplanering och regleringsbrev (Regeringskansliet, 2020b). Regleringsbreven publiceras på Ekonomistyrningsverkets hemsida och ser olika ut, ofta beroende på vilket departement det skickas från. Vissa brev uttrycker explicit arbetet mot Agenda 2030, medan vissa inte nämner det alls (Ekonomistyrningsverket, 2020). För att förtydliga och förankra Sveriges åtagande gällande Agenda 2030 menar regeringen att ett riksdagsbundet övergripande mål behövs. Det är dock inget som alla remissinstanser håller med om (Prop. 2019/20:188).

I *Handlingsplan Agenda 2030 – 2018-2020* beskrivs regeringens arbete mot alla SDGs utifrån planerade eller utförda politiska åtgärder. Handlingsplanen antogs aldrig av riksdagen, men ger en bild över hur regeringen ser på Agenda 2030. I den framkommer att en viktig aspekt med agendan är dess funktion som en kompass och ram för arbetet, vilket gör att den kan användas av olika samhällsaktörer för att diskutera frågan. Dessutom ger den en långsiktig och bred bild över hållbarhetsarbetet, till exempel genom att lägga vikt vid principen om att ingen ska lämnas utanför (Finansdepartementet, 2018). Denna bild bekräftas

vid en intervju med två respondenter² som arbetar med Agenda 2030 på Regeringskansliet. De menar att det finns stora möjligheter med agendan, framförallt då den är ett resultat av förhandlingar mellan alla FN:s medlemsstater den mest ambitiösa överenskommelsen för hållbar utveckling som världens ledare någonsin har antagit. Dess bredd lyfts också som en möjlighet då den kan appliceras i många olika länder och sammanhang. Den har skapat ett gemensamt språk med vilket aktörer av alla slag kan prata om hållbar utveckling, även i sammanhang utanför FN. Den ger även konkreta mål och en definition av hållbar utveckling.

I handlingsplanen beskrivs arbetet dock fortfarande som att vara i ett uppstartsläge, och att det är viktigt att mer privilegierade länder som Sverige fortsätter vara initiativtagande och agera som ett gott exempel (Finansdepartementet, 2018). I februari 2020 utsåg regeringen den första nationella samordnaren för Agenda 2030. Rollen innebär att verka för att aktörer inom alla samhällssektorer ska kunna stärka och fördjupa sitt arbete med agendan (Miljödepartementet, 2020). Även samordnaren³ uttrycker vid en intervju att regeringen måste ge tydligare riktlinjer i arbetet med agendan.

Vid intervjun med respondenterna från Regeringskansliet⁴ diskuterades ett antal utmaningar med implementeringen av agendan. En sådan var att tydliggöra agendans innebörd. Det är lätt att den ses som en sidoprocess när syftet egentligen är att den ska genomsyra en hel verksamhet och de beslut som tas inom den. Därför är det viktigt med kunskapsbyggande och utbildning för tjänstemän både internt och externt. Det är dock viktigt att arbetet inte stannar där, utan att den kunskap som byggts upp även omsätts i det faktiska arbetet.

4.3 Myndigheter

Litteraturstudien visar att alla agendans mål täcks in av de studerade myndigheterna. En del myndigheter hävdar att deras verksamhet berör alla mål, medan andra anser att verksamheten endast berör ett fåtal. De flesta myndigheter anger att de indirekt arbetar mot agendan, även om det inte är ett krav i deras uppdrag. En sammanställning över vilka myndigheter som arbetar med vilka mål presenteras i figur 11. Sammanställningen inkluderar de myndigheter som har ansvar i Sveriges i miljömålssystem och baseras på deras egna kartläggningar över verksamheternas anknytning till Agenda 2030, som utfördes i samband med ett regeringsuppdrag 2016.

² Parasto Nosrati & Malin Rinnan, Regeringskansliet, intervju den 5/10 2020.

³ Gabriel Wikström, Nationell samordnare för Agenda 2030, intervju den 17/11 2020.

⁴ Parasto Nosrati & Malin Rinnan, Regeringskansliet, intervju den 5/10 2020.

då den kan samla många frågor under samma paraply och åskådliggöra hur de hänger ihop⁸. Det gemensamma språket för hållbarhet som agendan bidragit till lyftes igen vid en intervju med Kemikalieinspektionen, där respondenterna⁹ bland annat menar att agendan öppnat upp nya möjligheter till internationella samarbeten. Det har också förenklat samarbeten nationellt, både mellan myndigheter och intersektionellt. Samtidigt menar flera respondenter att agendans bredd och komplexitet också är en av de största utmaningarna. Målen kan vridas på för att passa ens verksamhet och istället för att utveckla arbetet med agendan, så nöjer sig vissa med att visa vad de faktiskt redan gör.

Ett sätt att arbeta med Agenda 2030 inom statlig verksamhet är att integrera den i forskningsfinansiering, som är en del av flera myndigheters uppdrag. Under intervjuerna diskuterades tre sätt på hur forskningsfinansiering kan påverkas utifrån agendan. Vinnova har vanligen tydliga krav på den som söker medel måste kunna förklara hur projektet bidrar till uppfyllandet av agendan (Vinnova, 2019) och Formas har krav på att projekt måste koppla till minst ett SDG¹⁰. Energimyndigheten har i nuläget inga sådana krav men menar på att deras styrning av forskningsfinansiering har underlättats med hjälp av agendan¹¹. Ett problem som lyftes med den här åtgärden är att den kan göra att medelsökaren fastnar i att bara fokusera på ett av målen, och därmed inte ta alla dimensioner i beaktning.

En viktig samverkansplattform för myndigheter rörande Agenda 2030 är generaldirektörsforum, eller GD-forum. Arbetet inom GD-forum diskuterades under den intervju som utfördes med Naturvårdsverkets generaldirektör¹². GD-forum uppkom som ett gemensamt initiativ av ett antal generaldirektörer 2016. Idag har den växt till att inkludera omkring 80 myndigheter som möts årligen för att diskutera samverkan för att nå Agenda 2030 (GD-forum, 2020a). Forumets styrgrupp, Lilla GD-gruppen, har en mer aktiv roll och möts fyra gånger per år för att ta fram förslag och ge uppdrag till en operativ grupp (GD-forum, 2020b). Ett syfte med plattformen är att skapa intern kunskap om agendan och hur den kan integreras i olika myndigheters verksamheter. Det operativa arbetet ligger främst hos Agenda 2030-samordnare på myndigheter, och inga direkta praktiska åtgärder arbetas fram i GD-forum. Det är en skillnad jämfört med arbetet i Miljömålsrådet, inom vilket de 18 deltagande myndigheterna gör tydliga åtaganden för utvalda områden (Naturvårdsverket, 2020d).

4.4 Civilsamhället

Som framkommit i tidigare studier kan organisationer inom civilsamhället bidra till agendans genomförande på ett flertal sätt. Flera av dessa diskuterades vid en intervju med en respondent¹³ från Svenska kyrkan, som med nästan sex miljoner medlemmar (Svenska

⁸ Anders Sjelvgren, generaldirektör på Boverket, intervju den 14/10 2020.

⁹ Gunilla Prideux och Ing-Marie Olsson, Kemikalieinspektionen, intervju den 9/10 2020.

¹⁰ Karin Önneby, Formas, intervju den 19/10 2020.

¹¹ Maja Rehnlund, Energimyndigheten, intervju den 15/9 2020.

¹² Björn Risinger, generaldirektör på Naturvårdsverket, intervju den 20/10 2020.

¹³ Ann Edlund, Svenska kyrkan, intervju den 29/9 2020.

kyrkan, 2020) är en stor aktör inom sektorn. Organisationen har genom sina fysiska tillgångar, framförallt skog och fastigheter, en stor möjlighet att bidra till arbetet med agendans ekologiska dimension. Det är främst utifrån dessa resurser som organisationen arbetar mot Sveriges miljömål. Respondenten menade att deras verksamhet genomsyras av Agenda 2030, bland annat genom deras miljöledningssystem som även tar hänsyn till miljömålen. Dessutom har de stora påverkansmöjligheter i och med att mycket direktkontakt sker med dess medlemmar. Där kan de arbeta för att sprida ett långsiktigt hållbarhetstänk genom utbildningar och kommunikation rörande hållbar utveckling.

Civilsamhällets roll i genomförandet av Agenda 2030 lyftes även under en intervju med Sveriges nationella samordnare för Agenda 2030¹⁴ som menade att trycket på en omställning måste komma underifrån. Tidigare har folkrörelser haft en avgörande roll i det svenska samhället, men på senare tid har de blivit allt mindre. Fridays for Future nämndes under intervjun som ett exempel på en viktig rörelse att uppmuntra för att påskynda arbetet med agendan. Vidare arbetar sektorn med principen om att ingen ska lämnas utanför, en enligt regeringen central del i Agenda 2030 (Prop 2019/20:188). För att stärka denna princip har CONCORD, i samarbete med Sida, tagit fram en ikon som presenteras i figur 12.



Figur 12. Logotyp för principen "Ingen ska lämnas utanför" (CONCORD Sverige, 2020a).

Principen handlar främst om att marginaliserade grupper ska inkluderas i alla agendans åtaganden. Framförallt de som lever i fattigdom och kan vara svåra att nå ut till (CONCORD Sverige, 2020a). Respondenten från Svenska kyrkan lägger vikt vid principen och menar att den följer naturligt för organisationen, bland annat till följd av att deras kärnverksamhet berör marginaliserade grupper. Utifrån denna princip läggs också stor vikt vid barn och ungas perspektiv i agendan. Personer mellan 10–24 år utgör idag en fjärdedel av världens befolkning varav 90 % lever i utvecklingsländer (Prop. 2019/20:188). Eftersom det är de som

¹⁴ Gabriel Wikström, Nationell samordnare för Agenda 2030, intervju den 17/11 2020.

i slutändan påverkas mest av det som beslutas idag så är deras åsikter och engagemang av stor vikt för agendans genomförande, både i Sverige och globalt (Prop. 2019/20:188).

4.5 Forskningsinstitutioner

Alla de undersökta forskningsinstitutionerna uttrycker att de bedriver forskning kopplad till Agenda 2030. För den här rapporten intervjuades en respondent¹⁵ från SEI, där agendan är inkluderad i de flesta projekt. Det är passande då deras verksamhet till stor del är internationell. Det globala perspektivet leder dock till att Sveriges miljömål inte är fullt relevanta för verksamheten, men då agendan och miljömålen överlappar sker ett indirekt arbete mot dem. Agendan har alltså väglett institutets verksamhet, men respondenten ser utmaningar i hur den kan implementeras i samhället till följd av dess omfattning och bredd. Bredden gör att den kan vara svårhanterlig i praktiken trots att det finns en global politisk samstämmighet rörande målen.

4.6 Näringslivet

Utmaningar och möjligheter med hållbarhetsarbete inom näringslivet diskuterades under en intervju med en respondent¹⁶ från Fossilfritt Sverige, ett initiativ från regeringen med syftet att göra Sverige till ett fossilfritt välfärdsland. Det inkluderar omkring 450 företag, kommuner och andra typer av organisationer (Fossilfritt Sverige, 2020). Genom dialog med dessa identifierar Fossilfritt Sverige vilka möjligheter och hinder som finns med en omställning till fossilfria verksamheter. De ger även förslag på politiska åtgärder till regeringen, och skapar tillsammans med sina medlemmar färdplaner framåt för olika branscher. En viktig del i arbetet är att kombinera klimatnytta med stärkt konkurrenskraft. Ett minskat beroende av fossila bränslen kan leda till att företag och industrier blir bättre rustade för framtiden. Fossilfritt Sverige arbetar inte aktivt med agendan men deras verksamhet bidrar till uppfyllandet av den. Däremot diskuterades vikten av internationella avtal och åtaganden för en fossilfri omställning. Respondenten¹⁷ lyfte att Parisavtalet kan ha gett ett starkt incitament för näringslivet att ställa om, då det visade att det internationella samfundet ser allvarligt på klimatförändringarna.

Hållbarhetsarbete inom näringslivet lyftes även under en intervju med en respondent¹⁸ från Svenskt Näringsliv, landets största samlingsorganisation för företag. En stor möjlighet för det framtida hållbarhetsarbetet inom näringslivet är att det numera börjar bli lönsamt med sådant som är hållbart och grönt. Tidigare har hållbara satsningar i större grad varit beroende av subventioner. Respondenten lyfte vikten av att konkurrenskraft och hållbar utveckling ska gå hand i hand för att samhället ska kunna fortsätta utvecklas i en hållbar riktning. Svenskt

¹⁵ Linn Järnberg, SEI, intervju den 15/9 2020.

¹⁶ Peter G. Söderberg, Fossilfritt Sverige, intervju den 20/10 2020.

¹⁷ Peter G. Söderberg, Fossilfritt Sverige, intervju den 20/10 2020.

¹⁸ Marcus Morfeldt, Svenskt Näringsliv, intervju den 27/10 2020.

Näringsliv har en viktig roll som samlingsorganisation, då de tillsammans med sina medlemsföretag är en nyckel till att uppnå en hållbar utveckling.

Under båda intervjuerna togs ett antal hinder för näringslivets hållbarhetsarbete upp. Båda respondenterna lyfte frågan om tillståndprocesser för olika lösningar som ett vanligt hinder för företag och industrier. De menade att sådana processer kan vara långsamma och sänka takten för implementeringen av hållbara lösningar. En annan utmaning, som diskuterades med respondenten från Fossilfritt Sverige, var att mycket av den teknik som kan bidra till omställningen är dyr att utveckla, vilket gör att det inte är ekonomiskt hållbart för ett enskilt företag att göra det. Därför kan statligt eller internationellt ekonomiskt stöd krävas för sådana investeringar. Ekonomiska resurser är också ett hinder ur andra perspektiv, eftersom mer klimatvänliga lösningar oftast är dyrare än andra. Det gör att det sällan finns ekonomiska incitament att välja dessa alternativ. En sista utmaning som nämdes under intervjun med respondenten från Svenskt Näringsliv berör internationell handel och konkurrens. En del av världens länder tenderar idag att delta mindre i internationella samarbeten och det finns en tendens till större skepsis mot frihandelsavtal. Den utvecklingen kan i längden missgynna hållbarhetsarbetet, som måste vara globalt. Det är även viktigt att premiera de företag som faktiskt lägger vikt vid och bidrar till hållbarhet och en grön omställning för att de inte ska bli utkonkurrerade av andra, mindre miljövänliga företag. Bland annat skulle även företag och industrier utanför EU behöva betala för utsläpp, så att de inte får en konkurrensfördel jämfört med de mer hållbara.

4.7 Sammanfattning av omvärldsanalys

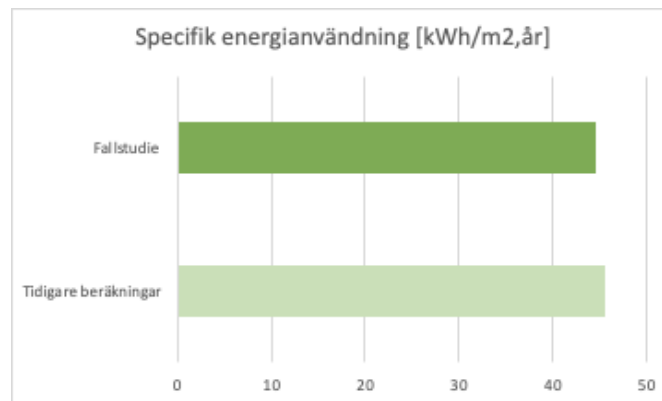
Enligt denna omvärldsanalys är det tydligt att Agenda 2030 gett ett stort avtryck inom alla undersökta sektorer. Hur de arbetar med agendan skiljer sig åt beroende på att de har olika förutsättningar, verksamheter och styrstrukturer. Ett antal saker har varit gemensamma för alla sektorer. Till exempel menar aktörer inom alla sektorer att agendan fungerar som ett gemensamt språk som underlättat för samarbete inom hållbarhetsområdet. Det är däremot få utanför offentlig sektor som arbetar lika aktivt med Sveriges miljömål. En annan gemensam åsikt rörande Agenda 2030 som återkommer i denna så väl som tidigare studier är att mindre planering och mer handling behövs. Det är dock svårt för enskilda aktörer att omsätta SDGs till handling. En metod för detta, vilket lyftes av ett flertal respondenter, är att satsa på teknik och innovation. Energiområdet är ett område med mycket potential för att bidra till genomförandet av båda målsystemen. I nästa avsnitt presenteras den hållbara kontorsbyggnaden Triåfabriken i Stockholm, som ur ett energiperspektiv på många sätt speglar ambitionerna i Agenda 2030 och Sveriges miljömålssystem.

5. Resultat av fallstudie

I det här avsnittet presenteras de resultat som erhållits av energibalansberäkningarna i VIP-Energy. Först redovisas modellen och hur den validerats genom en jämförelse med tidigare energibalansberäkningar. Sedan presenteras resultaten från undersökningen av alternativa energieffektiviseringsåtgärder.

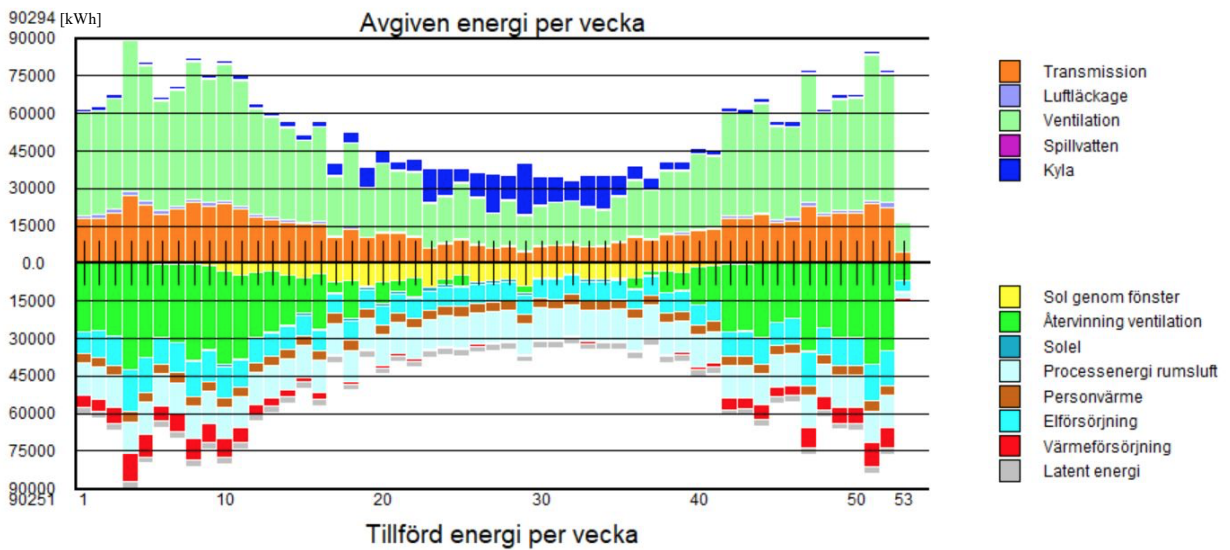
5.1 Validering av modell

Som tidigare nämnt bestämdes en avvikelse på ungefär 10 % från den tidigare beräknade specifika energianvändningen vara acceptabel för denna fallstudie. Den beräknades vara 45.6 kWh/m², år. Det resultat som erhöles i den här studien var 44.6 kWh/m²,år och en jämförelse presenteras i figur 13. Det erhållna värdet skiljde sig cirka 1 % från de tidigare beräkningarna, vilket bedömdes vara acceptabelt för att validera modellen.



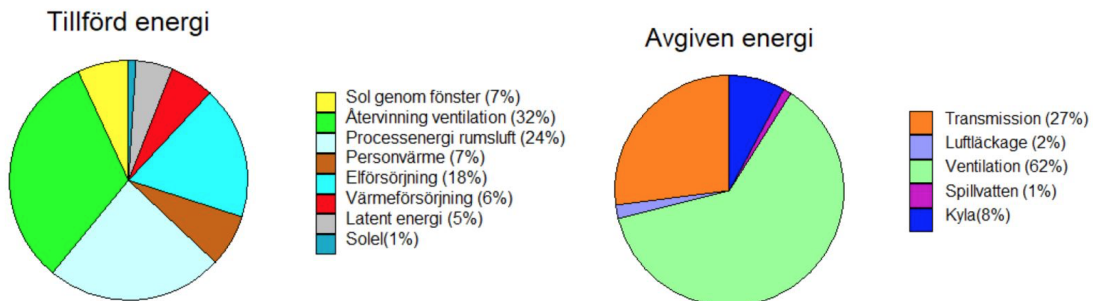
Figur 13. Jämförelse mellan tidigare resultat och de som erhöles i fallstudien.

Energibalansen under ett år presenteras i figur 14 där varje stapel på x-axeln representerar en av årets veckor, och riktningen samt höjden på staplarna visar hur stor den avgivna respektive tillförda energin var den veckan uttryckt i kWh. I den blir det tydligt att säsongerna påverkar energianvändningen avsevärt. Det beror till stor del på att värme- och kylbehovet varierar beroende på utetemperatur. Transmissionsförluster varierar i mindre grad under de olika månaderna, men är som störst under vinterhalvåret. Det faller naturligt då transmissionsförluster uppstår vid skillnader mellan ute- och innetemperatur.



Figur 14. Triåkfabrikens energibalans under ett år.

En mer detaljerad bild rörande fördelningen av tillförd och avgiven energi under ett år presenteras i figur 15. I den är det tydligt att FTX-systemet, som bidrar med återvinning av ventilation, utgör en stor del av den tillförda energin. Vidare visar diagrammen att ventilationen kräver mest energi.



Figur 15. Fördelning av tillförd och avgiven energi i Triåkfabriken under ett år.

5.2 Alternativa energieffektiviseringsåtgärder

Triåkfabriken är en energieffektiv byggnad, bland annat är dess specifika energianvändning betydligt mindre än kraven i BBR29. För att undersöka hur byggnadens energianvändning kan minska ytterligare utvärderades fler åtgärder.

5.2.1 Solpaneler

Trikåfabriken har över 200 m² monokristallina solceller på sitt tak. Den totala takarean är 3194 m², varav 899 m² är täckt av sedum och 338 m² av glastak. Den kvarvarande takarean är då 1957 m², vilket lämnar utrymme för fler paneler. I tabell 14 presenteras effekter av att installera fler solpaneler av samma typ med 10° respektive 40° vinkel. Resultaten visar att fall 6 skulle generera mest solenergi och därmed bidra med störst andel av Trikåfabrikens energibehov. Däremot är skillnaden liten från fall 5, där $\theta = 10^\circ$ användes. Vidare används solenergin inte för värmesystemet. Det beror på att Trikåfabrikens använder fjärrvärme och fjärrkyla, och leder till att andelen solel som går till export ökar för varje fall.

Tabell 14. Effekt av ytterligare solpaneler.

Fall	Area, A [m ²]	Lutning, θ [°]	Tillförd solel [kWh]	Solel till export [kWh]	Andel av energiebehov [%]	Specifik energi- användning [kWh/m ² ,år]
1	208	10	26300	2840	0.935	44.6
2	208	40	30000	4040	1.07	44.5
3	416	10	45500	12700	1.62	44.2
4	416	40	49300	18800	1.76	44.2
5	832	10	65200	51200	2.32	44.0
6	832	40	67600	68600	2.41	44.0

5.2.2 Solskydd på atriumtak och fönster

Sol genom fönster utgör 7 % av den tillförda energin i Trikåfabriken. Det leder till att en större del ventilation och nedkylning krävs, som enligt beräkningarna utgör 70 % av den avgivna energin. Därför undersöktes två fall där solskyddet utökades. Det gjordes genom att halvera g- och ST-värdet. Resultaten presenteras i tabell 15. De visar att den tillförda solenergin genom fönster skulle minska avsevärt för varje halvering av g- och ST-värdet. Bäst resultat ger fall 3. Detta leder även till en minskad specifik energianvändning.

Tabell 15. Effekt på tillförd solenergi när solskydd på glasytor utökas.

Fall	Glasyta	g-värde [%]	ST [%]	Sol genom fönster [kWh/m ² ,år]	Specifik energi-användning [kWh/m ² ,år]
1	Atriumtak	12	9.6	9.42	44.6
	Fönster	31	24.8		
2	Atriumtak	6	4.8	4.57	42.9
	Fönster	15	12		
3	Atriumtak	3	2.4	2.29	42.3
	Fönster	7.5	6		

5.2.3 Beteendeförändringar

För att modellera beteendeförändringar bland de som brukar lokalerna justerades parametrarna för personvärme, tappvarmvatten och verksamhetsenergi. Resultaten presenteras i tabell 16 och visar att den specifika energianvändningen minskar om energi för tappvarmvatten minskar, men ökar i de andra fallen. Alla åtgärder bidrog till en minskad energianvändning för fjärrkyla och ventilation.

Tabell 16. Effekt av beteendeförändringar.

Åtgärd	Fjärrkyla [kWh/m ²]	Ventilation [kWh/m ²]	Specifik energianvändning [kWh/m ² ,år]
Grundfall	9.89	82.4	44.6
Minskad personvärme till 0.5 W/m ²	9.39	82.1	45.3
Minskad TVV till 0.15 W/m ²	9.88	82.4	44.3
Minskad verksamhets- energi till 4 W/m ²	9.18	81.9	45.9
Alla åtgärder	9.00	81.8	46.2

5.2.4 Total effekt av energieffektiviseringsåtgärder

Effekterna av de olika åtgärderna på Trikåfabrikens specifika energianvändning samt den totala effekten om de genomförs presenteras i tabell 17. Undersökningen visar att dessa åtgärder skulle bidra till en total specifik energianvändning av 43.9 kWh/m²,år om de alla utförs. Den åtgärd som skulle ge störst effekt är att öka solskyddet. Det kan dock innebära en minskad komfort till följd av mindre naturlig solinstrålning i byggnaden. Energieffektiviseringsåtgärderna diskuteras ytterligare i avsnitt 6.3.

Tabell 17. Sammanställning av effekter

Åtgärd	Specifik energianvändning [kWh/m ² ,år]	Differens från grundfall [%]
Maximal ökad solelsproduktion	44.0	-1.35
Maximalt utökat solskydd	42.3	-5.16
Maximala beteendeförändringar	46.2	3.59
Total	43.9	-1.57

6. Diskussion och analys

I litteraturstudien och under de intervjuer som utförts har ett antal möjligheter och utmaningar med Agenda 2030 och Sveriges miljömål varit återkommande. I det här kapitlet diskuteras dessa. Vidare analyseras resultaten av den fallstudie som utfördes om Trikäfabriken, samt hur energieffektiva byggnader kan bidra till uppfyllandet av båda målsystemen. Kapitlet avslutas med en diskussion om studiens trovärdighet.

6.1 Agendan och miljömålen

Agenda 2030 beskrivs ofta som ett gemensamt språk som kan användas för att diskutera hållbarhetsfrågor i både nationella och internationella sammanhang. Exempelvis kan agendan användas av ett privat företag för att kommunicera hur de arbetar med miljöfrågor, eller av en organisation inom civilsamhället som vill berätta för sina medlemmar hur de kan bidra till hållbar utveckling. En förutsättning för detta gemensamma språk kan vara agendans bredd, som också lyfts i andra sammanhang. En del ser bredden som en styrka, andra som en svaghet. De organisationer som i störst utsträckning ser agendans bredd som en fördel är de som under en längre tid arbetat med intersektionella frågor.

Vissa aktörer anser att det kan vara överväldigande att ta hänsyn till alla tre dimensioner i agendan, speciellt om deras verksamhet rör ett mer specifikt område. För att kunna analysera sin verksamhet ur olika perspektiv krävs resurser av olika slag. En sådan är kunskap, något som kan vara svårt för organisationer som endast är aktiva inom ett visst område. För en miljöorganisation är det till exempel inte självklart att de har den kunskap som krävs för att utvärdera olika åtgärder eller projekt ur ett socialt perspektiv. Dessutom krävs ekonomiska resurser, bland annat för att anställa personal med kompetens inom nya områden eller för att utveckla nya lösningar som kan bidra till agendans uppfyllande.

Utöver myndigheter är det få som uppger att de arbetar direkt med miljömålen. Det finns dock en uppfattning om att arbetet mot Agenda 2030 också innebär att arbeta mot Sveriges miljömål. För att utöka arbetet mot de nationella miljömålen kan en tydligare bild över vilka SDGs som bidrar till vilka nationella mål behövas. En konkret kartläggning över relationen mellan alla SDGs och miljömål kan då vara ett sätt att skapa en enklare väg framåt i arbetet mot de båda. Oavsett om aktörer är medvetna om vilka miljömål de arbetar mot är det något positivt att det finns kunskap om att deras arbete mot Agenda 2030 även bidrar till att nå de nationella målen. I det här sammanhanget blir det tydligt att agendan redan i stor utsträckning fungerar som ett verktyg att nå Sveriges miljömål.

6.2 Samverkan

Alla undersökta aktörer ingår i samarbeten rörande Agenda 2030 eller Sveriges miljömål. Hur dessa samarbeten är utformade beror på vilken typ av verksamhet aktörerna bedriver. Myndigheter har främst en roll som kunskapsbas, expertinstans och projektfinansiär gentemot andra aktörer. Forskningsinstitut har liknande roller, förutom att de vanligtvis inte finansierar externa projekt. Näringslivet bidrar också till kunskapsbyggandet, men anses även vara den arena där mycket av kunskapen ska omvandlas till handling. Civilsamhället framställs ofta som en pådrivare av hållbarhetsarbetet och tillskrivs ofta rollen att inkludera och tala för marginaliserade grupper. De flesta ser positivt på utökade samarbeten, och det finns en bild av att samverkan är nödvändigt för att nå Agenda 2030. Vissa menar att mer lokala och regionala samarbeten skulle gynna deras hållbarhetsarbete, och vissa menar att de vill se mer internationella sådana. En del vill även bredda sina nätverk och börja samarbeta med aktörer som de traditionellt sett inte arbetat med. Agendan kan vara en bra utgångspunkt för att skapa sådana samarbeten. Ett exempel på hur det kan göras presenterades i det slutbetänkande som Agenda 2030-delegationen överlämnade till regeringen 2019. Där föreslår delegationen att regeringen varje år bör arrangera ett nationellt Agenda 2030-forum, där alla samhällssektorer representeras. De anser även att det bör arrangeras liknande forum på regional nivå. Detta återkommer även i *Sveriges genomförande av Agenda 2030*.

Vid en intervju med UNDP tryckte respondenten på att det är genom konsumenten man lättast når näringslivet. Genom att sprida information och kunskap om målsystemen kan medvetenheten bland konsumenter öka, och de kan i sin tur göra val som påverkar näringslivet och den offentliga sektorn i en mer hållbar riktning. Ett verktyg som utvecklats för att skapa medvetenhet om Agenda 2030 är Good Life Goals. Även om verktyg som detta finns tillgängliga krävs det att de sprids bland allmänheten. Annars är det lätt att enbart de som redan är medvetna om hållbarhetsfrågor hittar till dessa initiativ, och för att skapa förändring krävs att också de personerna som i vanliga fall inte tänker på sådana frågor nås av informationen.

Vikten av samverkan för att nå målen i båda systemen blir också tydlig i ombyggnationen av Triåfabriken. I ett sådant projekt kan Agenda 2030 ge en tydlig referensram för innebörden av hållbarhet. Det är dock inte något som har diskuterats med de inblandade aktörerna.

6.3 Energieffektivisering av Trikåfabriken

Resultaten från aktörsanalysen visar att en utmaning med Agenda 2030 kan vara att ta steget från kunskapsbyggande till konkret handling. I den här rapporten har energieffektivisering av byggnader undersökts som en metod att bidra till arbetet mot både agendan och Sveriges miljömål. Ombyggnationen av Trikåfabriken hade en tydlig hållbarhetsinriktning från början till slut, både från projektledningen och de framtida hyresgästernas tid. Bland annat hade Naturvårdsverket tydliga krav på hållbara och miljövänliga lokaler. Att myndigheten integrerade hållbarhetsaspekten i sitt val av nya lokaler är ett bra exempel på tanken om att "staten går före", som förekommer i Miljömålsrådets åtgärdslista för 2020. Då myndigheter förvaltar ett stort antal lokaler och fastigheter som i sin tur utgör en stor del av Sveriges totala energianvändning, har statliga verksamheter stora möjligheter att bidra till genomförandet av SDG 11 och miljö kvalitetsmålen *God bebyggd miljö* och *Begränsad klimatpåverkan*. Även andra organisationer som innehar många fastigheter har sådana möjligheter. Ett exempel är Svenska kyrkan som arbetar aktivt med agendan och är ett bra exempel på hur en organisation både kan arbeta med hållbarhet internt men också nå ut till individer.

Resultaten av de energibalansberäkningar som utfördes visar att Trikåfabriken är hållbar ur ett energiperspektiv i drift. Dessutom bidrar dess sedumtak och trästomme till hållbarhet ur alla agendans dimensioner, bland annat genom att främja biologisk mångfald och svensk ekonomi. Vid undersökningen om ytterligare energieffektiviseringsåtgärder bedömdes externa sådana vara att föredra, då byggnaden knappt är två år gammal. Den ursprungliga modellen visade även att ventilation och kyla var de områden med störst energianvändning. Dessa två faktorer ledde till att tre åtgärder undersöktes: tillägg av solpaneler, utökat solskydd för glasytor och beteendeförändringar bland de som brukar lokalerna. Ett större antal solpaneler ledde till att en större andel av energibehovet kunde tillgodoses av egenproducerad energi, vilket går att se i tabell 13. Störst effekt hittades i fall 6 där solpanelerna täckte en fyra gånger så stor yta som i grundfallet samt hade en optimal lutning. I fallet stod den genererade effekten för 2.8 % av det totala energibehovet, vilket var en betydande ökning jämfört med utgångsfallet där den genererade effekten stod för 0.9 % av det totala energibehovet. Det finns dock praktiska problem med en åtgärd som denna. En är att delar av Trikåfabrikens tak i nuläget består av sociala ytor, främst en takterass där medarbetare och studenter kan äta lunch eller dricka kaffe. Att ersätta delar av dessa ytor med solpaneler är därmed nödvändigtvis inte önskvärt. Dessutom har den här studien inte tagit hänsyn till takets geometri, som till största del inte utgörs av platta ytor som lämpar sig för solpaneler. Den totala brukliga ytan är därmed mindre än vad som framkommit i denna studie.

Den andra effektiviseringsåtgärden som undersöktes var att öka solskyddet på glasytor. Detta var främst relevant för atriet vars glastak släppte in stora mängder solenergi. Detta, i kombination med att atriet inte har några fasader, ledde till att en stor mängd energi där användes till ventilation och kylning. För att illustrera ett utökat solskydd minskades glasytornas g-värden, vilka bestämmer hur mycket solenergi som släpps igenom glaset. Resultaten av simuleringarna presenteras i tabell 14 och visar att solskydd har en stor

inverkan på den totala energibalansen. Den tillförda solenergin minskade med 76 % då g-värdet sänktes till 3 %. Däremot skulle åtgärder som den här kunna innebära att komforten i byggnaden minskar, till följd av att mindre naturligt ljus släpps in.

Beteendeförändringar som energibesparingsåtgärd undersöktes genom att ändra värden för tappvarmvatten, verksamhetsenergi och personvärme. Ett scenario simulerades där färre personer var verksamma i lokalerna samt att dessa var noga med att bland annat stänga av datorer när de inte användes. Det var ett intressant scenario då coronapandemin som pågick under 2020 innebar att fler arbetade hemifrån, en trend som kan fortsätta även i framtiden. Dessutom kan den medvetenhet om hållbarhet som Agenda 2030 främjar innebära att fler vill bidra till en minskad användning av energi, exempelvis genom att stänga av datorer och minska vattenanvändandet. Enligt de beräkningar som utfördes i den här studien skulle beteendeförändringar som dessa leda till en förändrad energianvändning. När personvärmen halverades innebar det en 2 % ökning av den specifika energianvändningen, antagligen på grund av ett större värmebehov. Liknande resultat erhöles från en minskad verksamhetsenergi. Då den halverades steg den specifika energianvändningen med ungefär 3 %. Den enda åtgärden som ledde till en minskad specifik energianvändning var mindre användning av tappvarmvatten. Skillnaden mot grundfallet var då ungefär 1 %. Om de tre åtgärderna skulle genomföras samtidigt skulle de kunna sänka den specifika energianvändningen till 43.9 kWh/m²,år. Dessa resultat kan bero på att utformningen av klimatsystem tar hänsyn till att ett visst antal personer ska vistas i byggnaden, och genom att närvara och använda apparater bidra till uppvärmningen av den. Sådan värme behöver därmed inte tillföras i vanliga fall, och ett värmeunderskott kan uppstå om antalet personer minskar. Att en minskad användning av tappvarmvatten leder till en minskad specifik energianvändning kan bero på att Trikäfabriken inte återvinner den spillvärme som uppstår.

6.4 Studiens tillförlitlighet

Syftet med den här studien var att undersöka hur Agenda 2030 kan användas som ett verktyg för att nå Sveriges miljömål. Den aktörsanalys som utfördes var menad att ge en överblick om hur olika sektorer kan integrera Agenda 2030 och miljömålen i sitt arbete. På grund av studiens bredd har enbart exempel från varje bestämd sektor valts ut, vilket innebär att de slutsatser som dras inte kan anses vara generella för varje sektor. Däremot kunde vissa trender identifierats.

Den tekniska fallstudie som utfördes rörande kontorsbyggnaden Trikäfabriken har ett flertal felkällor. Datan som användes för att skapa och validera modellen var bristfällig då den inte innehöll all nödvändig information. Det ledde till att vissa parametrar fick mätas från ritningar, vilket i sin tur ledde till att de inte är exakta. Vidare fick en del värden hämtas från andra källor, som till exempel Svebys *Brukarindata för energiberäkningar av kontor* (2010). Modellen över byggnaden tar heller inte hänsyn till lutande tak och utskjutande delar. Sådana påverkar energibalansen, inte minst om de täcks av glasytor. Resultatet är att modellen är en

generaliserad version av Trikåfabriken. Det påverkar även bedömningen av de olika energieffektiviseringsåtgärderna.

6.5 Vidare studier

Många studier kan utföras för att utveckla kunskapen om Agenda 2030, Sveriges miljömål och energieffektiva byggnader. En möjlighet är att studera byggsektorns arbete med målsystemen mer noggrant, något som inte gjordes för den här studien. På så vis kan deras inverkan på hållbar utveckling inom sektorn och vice versa bli tydligare.

Triåfabriken är en intressant byggnad ur ett hållbarhetsperspektiv av ett flertal anledningar. På grund av vår studies omfattning fanns inte möjligheten att ta alla dessa i beaktning. En framtida studie kan exempelvis lägga ytterligare vikt vid dess trästomme och dess utformning.

Något som diskuterats ytligt i den här rapporten är coronapandemins påverkan på framtidens kontorsverksamhet. Under pandemin flyttades en stor del av kontorsarbetet till hemmet. En möjlig utveckling är att fler jobbar hemifrån i större utsträckning även efter pandemin. Hur detta skulle påverka energianvändningen i kontor är ett intressant ämne för vidare studier.

7. Slutsatser

Förutsättningarna och metoderna för arbetet med Agenda 2030 och Sveriges miljömål skiljer sig åt mellan olika sektorer, men en gemensam faktor är att agendan blivit en grund för hållbarhetsarbete. Det beror till stor del på att den skapat ett gemensamt språk som kan användas av i såväl nationella som internationella sammanhang. Däremot är det i nuläget få utanför statsförvaltningen som uppger att de arbetar aktivt med Sveriges miljömål. Genom att använda agendans ekologiska del som ett verktyg för att belysa Sveriges miljömål, kan det bli lättare att nå ut till aktörer inom andra sektorer. Däremot innebär de synergier som finns mellan de två målsystemen att en ökad takt i arbetet mot agendan även innebär en ökad takt i arbetet mot miljömålen.

Hittills har arbetet kring agendan inom alla sektorer främst bestått av kunskapsbyggande och kartläggning av hur den passar de egna verksamheterna, snarare än omställning av verksamheten för att arbeta mot den. Ett antal hinder för att göra det har presenterats i rapporten. Myndigheter efterlyser tydligare instruktioner för hur de ska arbeta med Agenda 2030. De arbetar på uppdrag av regeringen som inte ger en samordnad instruktion. För näringslivet innebär satsningar på hållbara lösningar ekonomiska risker, men dessa kan vara lönsamma i längden i takt med att hållbarhet blir konkurrenskraftigt. Att kombinera hållbarhet och konkurrenskraft är dessutom avgörande för en omställning av sektorn. Slutligen har civilsamhället mycket att bidra med, inte minst till följd av resurser som skog och fastigheter som är viktiga att arbeta med för att uppnå Agenda 2030.

Trikåfabriken är en hållbar byggnad som genom sin effektiva energianvändning bidrar till att nå SDG 11 samt miljö kvalitetsmålen *God bebyggd miljö* och *Begränsad klimatpåverkan*. Dessutom bidrar den till en rad andra mål i båda systemen genom dess sedumtak och trästomme, samt principen om att "Staten går före". De undersökta ytterligare åtgärderna skulle påverka Trikåfabrikens energianvändning både positivt och negativt, men endast marginellt. En minskad internvärme till följd av beteendeförändringar skulle leda till högre specifik energianvändning. Fler solpaneler och ett utökat solskydd för glasytor skulle leda till en mindre sådan. Den åtgärd som skulle ha störst positiv inverkan var enligt beräkningarna att öka solskyddet.

Då energianvändningen i byggnader påverkar SDG 11 samt miljö kvalitetsmålen *God bebyggd miljö* och *Begränsad klimatpåverkan* innebär det att åtgärder som dessa bidrar till uppfyllandet av båda målsystemen. Samtidigt som energieffektiva byggnader som Trikåfabriken bidrar till uppfyllandet av de båda målsystemen krävs ett intresse hos både fastighetsägare och framtida hyresgäster för att de ska utvecklas. För att skapa ett sådant intresse och engagemang är Agenda 2030 och Sveriges miljömålssystem viktiga initiativ.

Referenser

Artiklar

Finansdepartementet (2016), Strategi för hållbar konsumtion, 2016:6, Stockholm: Finansdepartementet.

Näringsdepartementet (2018), Inriktning för träbyggnad, N2018.27, Stockholm: Näringsdepartementet.

Data och statistik

Nilsson, P., Roberge, C., Fridman, J. (2020), *Skogsdata 2020: Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från SLU*. Riksskogstaxeringen. Umeå: Sveriges lantbruksuniversitet.

Strusoft (2020), *VIP-Energy Manual Version 4*.

Sveby (2010), *Brukarindata för energiberäkningar i kontor - vägledning*. Stockholm: Sveby.

Litteratur

Abel, E., Elmroth, A. (2017), *Byggnaden som system*. Lund: Studentlitteratur.

Bergkvist, P., Fröbel, J. (2013), *Att välja trä: en faktaskrift om trä*. Stockholm: Svenskt Trä.

Bryman, Alan (2001), *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Alan Bryman och Liber AB.

Dalen, Monica (2015), *Intervju som metod*. Malmö: Gleerups utbildning.

Rapporter

Axelsson, K., André, K., Dawkins, E. (2019), *Utmaningar och möjligheter i kommunernas arbete med hållbar konsumtion - Resultat från en nationell enkätstudie*. SEI Rapport. Stockholm: Stockholm Environment Institute.

Energimyndigheten (2020), *Energiläget 2020*, Energimyndigheten Rapport 2020:1, Eskilstuna: Statens energimyndighet.

Finansdepartementet (2018), *Handlingsplan Agenda 2030: 2018–2020*, 2018:3, Stockholm: Finansdepartementet.

Naturvårdsverket (2015), *Miljö- och klimatarbete i näringslivet: En översikt med fokus på drivkrafter och klimat*, 6665, Stockholm: Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket (2019), *Fördjupad utvärdering av miljömålen 2019. Med förslag till regeringen från myndigheter i samverkan*, Huvudrapport, Stockholm: Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket (2020a), Miljömålen – Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2020, 6919, Stockholm: Naturvårdsverket.

Persson, Å., Bell, L., Weitz, N., Chan, S., Maltais, A., Stureson, A., Sundin, A. (2018), *Forskning för Agenda 2030 – Översikt av forskningsbehov och vägar framåt*, R4:2018, Stockholm: Forskningsrådet Formas.

Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G., Woelm, F. (2020), *The Sustainable Development Goals and COVID-19. Sustainable Development Report 2020*. Cambridge: Cambridge University Press.

Sanz Corella, B., Nicolás Adán, J.E., Veldkamp, T. (2020), *Civil Society and the 2030 Agenda*, Bryssel: Europeiska kommissionen.

SCB (2019), Genomförandet av Agenda 2030 i Sverige – Statistisk lägesbild 2019, Stockholm: SCB.

Statskontoret (2019), Agenda 2030 i myndigheter, kommuner och regioner: Delrapport, 2019:15, Stockholm: Statskontoret.

Statskontoret (2020), Agenda 2030 i myndigheter, kommuner och regioner. Slutrapport, 2020:15, Stockholm: Statskontoret.

UN Global Compact (2020), *Uniting Business in the Decade of Action: Building on 20 Years of Progress*, New York: UN Global Compact.

UNDP (2019), *United Nations Development Programme Annual Report 2019*, New York: UNDP.

Offentligt tryck

BFS 2011:6, Boverkets byggregler – allmänna föreskrifter och råd.

M 2014:04, Redovisning av uppdraget: En nationell miljösamordnare för näringslivet.

Prop. 2019/20:188, Sveriges genomförande av Agenda 2030.

SFS 2012:989, Förordning med instruktion för Naturvårdsverket.

Webbsidor

Arcona (2020), *Trikåfabriken*. Tillgänglig online:
<https://www.arcona.se/specialistomrade/kontor/trikafabriken/> (2020-09-25).

CONCORD Sverige (2020a), *Ingen ska lämnas utanför*. Tillgänglig online:
<https://concord.se/ingen-ska-lamnas-utanfor> (2020-09-17).

- Ekonomistyrningsverket (2020), *Regleringsbrev - Statsliggaren*. Tillgänglig online: <https://www.esv.se/statsliggaren/> (2020-09-22).
- Energimyndigheten (2019), *Så undersöker du förutsättningarna för solet*. Tillgänglig online: <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/solelportalen/har-mitt-hus-ratt-forutsattningar/sa-undersoker-du-forutsattningarna/> (2021-01-13).
- Fabege (2020), *Trikåfabriken 9*. Tillgänglig online: <https://www.fabege.se/kundcase/trikafabriken9/> (2020-09-25)
- Fossilfritt Sverige (2020), *Om Fossilfritt Sverige*. Tillgänglig online: <http://fossilfritt-sverige.se/om-fossilfritt-sverige/> (2020-10-02).
- Good Life Goals (2020), *Good Life Goals*. Tillgänglig online: <https://www.goodlifegoals.org/> (2020-09-10).
- Miljödepartementet (2020), *Gabriel Wikström utses till nationell samordnare för Agenda 2030*. Tillgänglig online: <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2020/02/gabriel-wikstrom-utses-till-nationell-samordnare-for-agenda-2030/> (2020-10-05).
- Naturvårdsverket (2020b), *Agenda 2030 och de globala hållbarhetsmålen*. Tillgänglig online: <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Agenda-2030-och-globala-hallbarhetsmalen/> (2020-08-19).
- Naturvårdsverket (2020c), *Grafisk profil för Sveriges miljömål*. Tillgänglig online: <https://www.sverigesmiljomal.se/kontakt/grafisk-profil/> (2021-01-12).
- Naturvårdsverket (2020d), *Miljömålsrådet*. Tillgänglig online: <https://sverigesmiljomal.se/miljomalsradet> (2020-08-14).
- Naturvårdsverket (2020e). *Om Naturvårdsverket*. Tillgänglig online: <https://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/> (2020-08-20).
- Naturvårdsverket (2020f), *One Planet Network – globalt partnerskap för hållbar konsumtion och produktion*. Tillgänglig online: <http://www.naturvardsverket.se/10yfp> (2020-09-10).
- Naturvårdsverket (2020g), *Så fungerar arbetet med Sveriges miljömål*. Tillgänglig online: <http://sverigesmiljomal.se/sa-fungerar-arbetet-med-sveriges-miljomal/> (2020-08-20).
- Regeringskansliet (2020a), *Myndigheter*. Tillgänglig online: <https://www.regeringen.se/lattlast-information-om-regeringen-och-regeringskansliet/myndigheter/> (2020-08-24).
- Regeringskansliet (2020b), *Myndigheter och bolag med statligt ägande*. Tillgänglig online: <https://www.regeringen.se/sa-styrs-sverige/sa-arbetar-regeringen-och-regeringskansliet/myndigheter-och-bolag-med-statligt-agande/> (2020-09-21).

Regeringskansliet (2016), *Statliga myndigheterredovisarunderlag för Sveriges genomförande av Agenda 2030*. Tillgänglig online: <https://www.regeringen.se/artiklar/2016/09/statliga-myndigheter-redovisar-underlag-for-sveriges-genomforande-av-agenda-2030/> (2020-10-15).

Stockholm Environment Institute (2021), *About SEI*. Tillgänglig online: <https://www.sei.org/about-sei/> (2021-01-27).

Svenska kyrkan (2020), *Svenska kyrkan i siffror*. Tillgänglig online: <https://www.svenskakyrkan.se/statistik> (2020-10-13).

Tillväxtverket (2020), *Basfakta om företag*. Tillgänglig online: <https://tillvaxtverket.se/statistik/foretagande/basfakta-om-foretag.html> (2020-09-15).

Vinnova (2019), *Agenda 2030 som drivkraft för innovation*. Tillgänglig online: <https://www.vinnova.se/m/agenda-2030/> (2020-09-21).

UNDP (2020b), *Globala målen*. Tillgänglig online: <https://www.globalamalen.se/> (2020-08-12).

Övrigt

Andersson, Thomas (2019), *Triåfabriken – ett hus med historia*. Bygga Stockholm 16 maj.

CONCORD Sveriges arbetsgrupp för Agenda 2030 (2020), *Civilsamhället förlorar synlighet i uppföljningen av Agenda 2030*. Skrivelse 18/3 2020.

GD-forum (2020a), *Svenska myndigheter i samverkan för Agenda 2030: Avsiktsförklaring*. Avsiktsförklaring januari 2020.

GD-Forum (2020b), *Styrstruktur*. Styrdokument 3/3 2020.

Miljömålsrådet (2020), *Miljömålsrådets gemensamma åtgärdslista: Årsrapport 2020*. Årsrapport 2020.

Naturvårdsverket (2018), *Sammanställning av aktörs- och omvärldsanalys*. Presentation 2018.

Sweden Green Building Council (2017), *BREEAM-SE Nybyggnad 2017*. Teknisk manual 2017.

Appendix A. FN:s globala mål för hållbar utveckling

1. **Ingen fattigdom** - Fattigdom omfattar fler dimensioner än den ekonomiska. Fattigdom innebär bl.a. även brist på frihet, makt, inflytande, hälsa, utbildning och fysisk säkerhet.
 2. **Ingen hunger** - Avskaffa hunger, uppnå tryggad livsmedelsförsörjning och förbättrad nutrition samt främja ett hållbart jordbruk.
 3. **God hälsa och välbefinnande** - Säkerställa hälsosamma liv och främja välbefinnande för alla i alla åldrar.
 4. **God utbildning för alla** - Säkerställa en inkluderande och likvärdig utbildning av god kvalitet och främja livslångt lärande för alla.
 5. **Jämställdhet** - Uppnå jämställdhet och alla kvinnors och flickors egenmakt.
 6. **Rent vatten och sanitet för alla** - Säkerställa tillgången till och en hållbar förvaltning av vatten och sanitet för alla.
 7. **Hållbar energi för alla** - Säkerställa tillgång till ekonomiskt överkomlig, tillförlitlig, hållbar och modern energi för alla.
 8. **Anständiga arbetsvillkor och ekonomisk tillväxt** - Verka för varaktig, inkluderande och hållbar ekonomisk tillväxt, full och produktiv sysselsättning med anständiga arbetsvillkor för alla.
 9. **Hållbar industri, innovationer och infrastruktur** - Bygga motståndskraftig infrastruktur, verka för en inkluderande och hållbar industrialisering samt främja innovation.
 10. **Minskad ojämlikhet** - Minska ojämlikheten inom och mellan länder.
 11. **Hållbara städer och samhällen** - Göra städer och bosättningar inkluderande, säkra, motståndskraftiga och hållbara.
 12. **Hållbar konsumtion och produktion** - Säkerställa hållbara konsumtions- och produktionsmönster.
 13. **Bekämpa klimatförändringarna** - Vidta omedelbara åtgärder för att bekämpa klimatförändringarna och dess konsekvenser*
- *Med beaktande av att Förenta nationernas ramkonvention om klimatförändringar är det främsta internationella, mellanstatliga forumet för förhandlingar om hur världen ska hantera klimatförändringarna.
14. **Hav och marina resurser** - Bevara och nyttja haven och de marina resurserna på ett hållbart sätt för en hållbar utveckling.

15. **Ekosystem och biologisk mångfald** - Skydda, återställa och främja ett hållbart nyttjande av landbaserade ekosystem, hållbart bruka skogar, bekämpa ökenspridning, hejda och vrida tillbaka markförstörelsen samt hejda förlusten av biologisk mångfald.
16. **Fredliga och inkluderande samhällen** - Främja fredliga och inkluderande samhällen för hållbar utveckling, tillhandahålla tillgång till rättvisa för alla samt bygga upp effektiva, och inkluderande institutioner med ansvarsutkrävande på alla nivåer.
17. **Genomförande och globalt partnerskap** - Stärka genomförandemedlen och återvitalisera det globala partnerskapet för hållbar utveckling

Appendix B. Sveriges miljö kvalitetsmål

Här presenteras Sveriges miljö kvalitetsmål, hämtade från sverigesmiljomal.se.

1. Begränsad klimatpåverkan
2. Giftfri miljö
3. Ingen övergödning
4. Hav i balans samt levande kust och skärgård
5. Ett rikt odlingslandskap
6. Frisk luft
7. Skyddande ozonskikt
8. Levande sjöar och vattendrag
9. Myllrande våtmarker
10. Storslagen fjällmiljö
11. Ett rikt växt och djurliv
12. Bara naturlig försurning
13. Säker strålmiljö
14. Grundvatten av god kvalitet
15. Levande skogar
16. God bebyggd miljö

Appendix C. Intervjuer

Sektor	Organisation	Respondent	Titel	Datum (2020)	Tidsåtgång
FN-organ	UNDP	Sanna Due	Policy advisor	13/10	45 min
Sveriges regering	Regeringskansliet	Gabriel Wikström	Nationell samordnare för Agenda 2030	17/11	45 min
Sveriges regering	Regeringskansliet	Parasto Nosrati	Departementssekreterare – samordnare Agenda 2030	5/10	30 min
		Malin Rinnan	Kansliråd		
Statlig myndighet	Energimyndigheten	Maja Rehlund	Hållbarhetsansvarig	15/9	45 min
Statlig myndighet	Vinnova	Luisa Monse	Verksamhetsutvecklare	22/9	30 min
Statlig myndighet	Skogsstyrelsen	Jimmy Lundblad	Hållbarhetsstrateg	1/10	45 min
Statlig myndighet	Jordbruksverket	Johan Wallander	Miljömålssamordnare	2/10	60 min
		Andreas Davelid	T.f. Chef Livsmedelskedjan och exportenheten		
Statlig myndighet	Boverket	Emelie Ahlstrand	Samordnare miljöledning	9/10	45 min
Statlig myndighet	Boverket	Anders Sjelvgren	Generaldirektör	14/10	30 min
Statlig myndighet	Kemikalieinspektionen	Gunilla Prideaux	Strategisk rådgivare	9/10	45 min
		Ing-Marie Olsson	Enhetschef		
Statlig myndighet	MSB	Janet Edwards	Programansvarig och internationell koordinator	22/10	60 min
		Sara Nordmark	Klimatsamordnare		
Statlig myndighet	Naturvårdsverket	Björn Risinger	Generaldirektör	20/10	45 min
		Lotta Lagerberg	Samordnare Agenda 2030		
Statlig myndighet	Formas	Karin Önneby	Forskningssekreterare och Agenda 2030-samordnare	19/10	45 min
Civilsamhället	Svenska kyrkan	Ann Edlund	Samordnare hållbar utveckling	29/9	45 min
Näringslivet/ Regeringskansliet	Fossilfritt Sverige	Peter G. Söderberg	Kommunikationsansvarig	20/10	45 min
Näringslivet	Svenskt Näringsliv	Marcus Morfeldt	Expert Hållbarhet och Infrastruktur	27/10	45 min
Forskningsinstitut	SEI	Linn Järnberg	Forskningsassistent	15/9	45 min

Appendix D. Frågeformulär för intervjuer

Inledande frågor

1. Är det okej om vi spelar in samtalet?
 - a. Får vi använda ditt namn? Det kan i så fall komma att vara med i vårt arbete eller delrapport till Naturvårdsverket.
 - b. Är du okej med att vi lagrar ditt namn och mailadress?
2. Vad jobbar du med? Vad är din roll?
3. Vill du beskriva er verksamhet?

Hållbarhet

4. Hur arbetar ni med hållbarhet och miljöfrågor?
 - a. Specifikt till Agenda 2030?
 - b. Specifikt till Sveriges miljömål?
 - c. Integreras dem på något annat sätt i verksamheten?
5. När började ni använda Agenda 2030 i hållbarhetsarbetet? (mellan vilka år?)
 - a. Hur startade arbetet med Agenda 2030?
6. Har myndighetens sätt att arbeta förändrats utifrån Agenda 2030?
 - a. Har den påverkat myndighetens kärnverksamhet?
7. Vad ser ni för möjligheter och svagheter i arbetet mot Agenda 2030 inom er organisation?
8. Skulle det kunna vara enklare att arbeta mot Sveriges miljömål (än Agenda 2030)? (om bekanta)
9. Känner ni att Agenda 2030 hjälpt eller väglett er i arbetet mot Sveriges miljömålen mer hållbar verksamhet?
 - a. På vilket sätt?
 - b. Om inte, hur skulle det kunna göra det? Vad skulle behövas?
 - c. Finns det någon förbättringspotential för hur Agenda 2030 skulle kunna användas mer som ett verktyg inom er verksamhet?
10. Vad bedömer du är er organisations största styrka inom hållbarhetsarbetet?
11. Vilken är den största "trögheten" ni ser i er organisation gällande hållbarhetsarbetet?
12. Ser du någon utvecklingspotential för ert hållbarhetsarbete?
13. Hur värderar ni själva er och er verksamhet rent miljömässigt?
 - a. Enligt din bedömning, i vilken utsträckning är Agenda 2030 integrerad i myndighetens kärnverksamhet (1-5)?
14. Hur viktigt är innovation för er verksamhet?
 - a. Hur uppstår innovation i er verksamhet?
 - b. Ser du att det finns några risker med att implementera nya innovativa idéer?

Nätverk

15. Ingår er myndighet i samarbeten eller partnerskap som i någon utsträckning använder sig av Agenda 2030?
 - a. Vilka aktörer är det som ingår och vad är syftet med dessa samarbeten?
16. Vilken relation har ni till Naturvårdsverket?
17. Vilka aktörer samarbetar ni med inom hållbarhetsområdet?
 - a. Direkta samarbeten?
 - b. Indirekta samarbeten?
18. Hur kan dessa samarbeten se ut?
19. Med vilka (andra) aktörer tror du att ett samarbete skulle gynna ert hållbarhetsarbete?

Avslutande frågor

20. Hur tror du att ni kommer att fortsätta att utveckla hållbarhetsarbetet?
21. Framtida samarbeten?
22. Är det något du känner att vi inte har tagit upp som du vill tillägga?

Appendix E. Indatatabeler till VIP-Energy

I detta appendix presenteras den indata som användes för modellering av Trikåfabriken i VIP-Energy.

Tabell G.1. Endimensionella byggnadsdelar i VIP-Energy.

Husdel	Endimensionell byggnadsdel	Material	Värmeledningstal [W/K,m]	Totalt U-värde [W/K,m ²]	Otätthetsfaktor q50 [l/s,m ²]	Solabsorption [%]	g-värde [%]	ST [%]
Fasad	Cortenfasad	Corten (plåt)	1	0,34	0,4	70		
		Mineralull 40	0,04					
		Trä Gran	0,14					
	Putsfasad	Putts	0,93	0,34	0,4	70		
		Mineralull 40	0,04					
		Trä Gran	0,14					
	Tegelfasad	Tegel	0,6	0,34	0,4	70		
		Mineralull 40	0,04					
		Trä Gran	0,14					
Fönster	Fönster	Fönster 1	0,9	1,08	0,4		31	24,8
	Atriumtak	Fönster 2	1,1	0,9	0,4		12	9,6
Tak	Cortentak	Corten (plåt)	1	0,34	0,4	70		
		Mineralull 40	0,04					
		Trä Gran	0,14					
	Sedumtak	Torv	0,09	0,1	0,4	70		
		Mineralull 40	0,04					

		Trä Gran	0,14					
Inre byggdelar	Innerväggar	Trä Gran	0,14	0,432	0,5	0		
	Tegelinnervägg	Tegel	0,6	08.51	0,4	0		
	Garagevägg	Betong Normal RH	0,045	0,179	0	0		
		Mineralull 40	0,04					
		Betong Normal RH	0,045					
	Våningsgolv	Trä Gran	0,14	0,857	0,4	0		
		Reglar s600	0,04					
Trä Gran		0,14						
Golv	Garagegolv (KV)	Betong Normal RH	1.7	0,485	0	0		
		Dränerad sand	1.4					
	Golv mot mark (PPM)	Betong Normal RH	1,7	0,233	0,1	0		
		Cellplast 38	0,038					
		Betong Normal RH	1,7					