



**CHALMERS**

# Hållbarhetsanalys av övergången från två- till treskiftsproduktion: Fallet Triumf Glass

Kandidatarbete inom teknikens ekonomi och organisation

Lukas Sjöstrand  
Edvin Angel  
Anna Svensson

Marcus Müntzing  
Philip Sjöberg  
Martin Klasa

**INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION  
AVDELNINGEN FÖR MILJÖSYSTEMANALYS**

---

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
Göteborg, Sverige 2024  
[www.chalmers.se](http://www.chalmers.se)  
Kandidatarbete TEKX18-24-16



Kandidatarbete TEKX18-24-16

Hållbarhetsanalys av övergången  
från två- till treskiftsproduktion:  
Fallet Triumph Glass

Sustainability analysis of the transition  
from two-shift to three-shift production:  
The case of Triumph Glass

LUKAS SJÖSTRAND  
MARTIN KLASA  
MARCUS MÜNTZING

EDVIN ANGEL  
ANNA SVENSSON  
PHILIP SJÖBERG

TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION  
Avdelning för miljösystemanalys  
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
Göteborg, Sverige 2024

Hållbarhetsanalys av övergången  
från två- till treskiftsproduktion:  
Fallet Triumf Glass

LUKAS SJÖSTRAND	EDVIN ANGEL
MARTIN KLASA	ANNA SVENSSON
MARCUS MÜNTZING	PHILIP SJÖBERG

© LUKAS SJÖSTRAND, 2024	© EDVIN ANGEL, 2024
© MARTIN KLASA, 2024	© ANNA SVENSSON, 2024
© MARCUS MÜNTZING, 2024	© PHILIP SJÖBERG, 2024

Kandidatarbete TEKX18-24-16  
Teknikens ekonomi och organisation  
Chalmers tekniska högskola  
412 96 Göteborg  
Sverige  
Telefon + 46 (0)31-772 1000

Göteborg, Sverige 2024  
Gothenburg, Sweden 2024

Sustainability analysis of the transition  
from two-shift to three-shift production:  
The case of Triumf Glass

LUKAS SJÖSTRAND      EDVIN ANGEL  
MARTIN KLASA         ANNA SVENSSON  
MARCUS MÜNTZING    PHILIP SJÖBERG

Department of Technology Management and Economics  
Chalmers University of Technology

## SUMMARY

Mass production and shift work originates from industrialization and is today a well-established manufacturing method. In recent years, the Swedish ice cream company Triumf Glass has seen increased costs and rising demand, and therefore wants to expand their production capacity. The aim of this study is to investigate the economic, environmental and social consequences of a transition from two-shift to three-shift production in Triumf Glass. Using the three-pillar model for sustainability as a foundation, qualitative and quantitative indicators are derived and assessed using data from scientific literature and Triumf Glass.

Economic sustainability is assessed in terms of change in production hours, production volume and production costs per kg of ice cream produced. Environmental sustainability is assessed in terms of change in water, electricity and biogas consumption per kg of ice cream. Social sustainability is assessed in terms of health and sick leave. The study's results regarding economic indicators suggest increased production hours and production volume with the introduction of three shifts. Determining the change in production cost per kg of ice cream is challenging. However, the study indicates a slight increase in costs per kg of ice cream. Environmental indicators show that water, electricity and biogas consumption per kg of ice cream decrease with the introduction of three-shift. The social health indicator is also expected to decrease, although it might be possible to influence the well-being of the staff positively by listening to their scheduling preferences. Lastly, no definite conclusions could be drawn regarding sick leave due to a lack of clear results.

The study concludes that the introduction of three shifts is economically and ecologically sustainable provided there is a demand for the ice cream. Social sustainability is expected to worsen, but it is possible to minimize the negative effects.

The report is written in Swedish.



## Förord

Detta kandidatarbete genomfördes som en del av kursen TEKX18 under vårterminen 2024 och omfattar 15 högskolepoäng. Arbetet genomfördes på avdelningen för Miljösystemanalys på institutionen för Teknikens ekonomi och organisation på Chalmers tekniska högskola i Göteborg, Sverige.

Vi vill först och främst rikta ett varmt tack till vår handledare Rickard Arvidsson, vars stöd, expertis och engagemang har varit värdefull under processen. Vi vill även rikta ett stort tack till Triumph Glass AB och dess medarbetare, för sitt engagemang och medverkan i uppsatsen. Ett särskilt tack till våra kontaktpersoner Alexander Müntzing och Felix Müntzing, för er hjälp och ert stöd under arbetets gång.

Stort tack!

Göteborg, 8 maj 2024

## Abstract

Mass production and shift work originates from industrialization and is today a well-established manufacturing method. In recent years, the Swedish ice cream company Triumph Glass has seen increased costs and rising demand, and therefore wants to expand their production capacity. The aim of this study is to investigate the economic, environmental and social consequences of a transition from two-shift to three-shift production in Triumph Glass. Using the three-pillar model for sustainability as a foundation, qualitative and quantitative indicators are derived and assessed using data from scientific literature and Triumph Glass.

Economic sustainability is assessed in terms of change in production hours, production volume and production costs per kg of ice cream produced. Environmental sustainability is assessed in terms of change in water, electricity and biogas consumption per kg of ice cream. Social sustainability is assessed in terms of health and sick leave. The study's results regarding economic indicators suggest increased production hours and production volume with the introduction of three shifts. Determining the change in production cost per kg of ice cream is challenging. However, the study indicates a slight increase in costs per kg of ice cream. Environmental indicators show that water, electricity and biogas consumption per kg of ice cream decrease with the introduction of three-shift. The social health indicator is also expected to decrease, although it might be possible to influence the well-being of the staff positively by listening to their scheduling preferences. Lastly, no definite conclusions could be drawn regarding sick leave due to a lack of clear results.

The study concludes that the introduction of three shifts is economically and ecologically sustainable provided there is a demand for the ice cream. Social sustainability is expected to worsen, but it is possible to minimize the negative effects.

## Sammanfattning

Massproduktion och skiftarbete härstammar från industrialiseringen och är idag en väletablerad tillverkningsmetod. Det svenskägda glassföretaget Triumpf Glass har de senaste åren sett en ökad kostnadsbild samt en stigande efterfrågan och vill därför utöka kapaciteten i sin produktion. Syftet med denna studie är att undersöka de ekonomiska, ekologiska och sociala konsekvenserna av att övergå från två- till treskiftsproduktion inom Triumpf Glass. Med trepelarmodellen som verktyg kombineras kvalitativa och kvantitativa metoder för att analysera vetenskaplig litteratur samt data från Triumpf Glass.

Ekonomisk hållbarhet undersöks i termer av förändring av produktionstimmar, produktionsvolym och produktionskostnader per kg producerad glass. Ekologisk hållbarhet undersöks i termer av förändring av vatten-, el- och biogassförbrukning per kg producerad glass. Social hållbarhet undersöks i termer av hälsa och sjukfrånvaro. Studiens resultat gällande de ekonomiska hållbarhetsindikatorerna visar på ökat antal produktionstimmar, ökad produktionsvolym och ökade produktionskostnader med introduktionen av treskift samtidigt som kostnaden per kg glass visar sig svår att uppskatta. Studiens resultat tyder här på en marginell ökning av kostnader per kg producerad glass. Ekologiska hållbarhetsindikatorer visar att energi-, vatten- och biogassförbrukning per kg glass minskar med introduktionen av treskift. Dessutom förväntas den sociala indikatorn hälsa att försämrats. Emellertid är det möjligt att påverka personalens välbefinnande positivt genom att lyssna på deras önskemål om schemaläggning. Slutligen kunde inga definitiva slutsatser angående sjukfrånvaro dras på grund av brist på tydliga resultat.

I studien fastslås att införandet av treskift är ekonomiskt och ekologiskt hållbart förutsatt att efterfrågan på glass existerar. Den sociala hållbarheten förväntas försämrats men det är möjligt att minimera de negativa effekterna.

# Innehållsförteckning

1. Introduktion	55
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte och frågeställningar	2
1.3 Avgränsningar	3
2. Teori	4
2.1 Hållbar utveckling	4
2.2 Trepelarmodellen	4
2.3 Indikatorer	6
2.4 Organisation och miljöpåverkan	7
3. Metod	10
3.1 Forskningsansats	10
3.2 Datainsamling	11
3.3 Fallet Triumf Glass	13
3.4 Hållbarhetsindikatorer	17
3.5 Beräkningar	18
3.5.1 Förändring av antal produktionstimmar	22
3.5.2 Förändring av produktionsvolym	22
3.5.3 Förändring av produktionskostnader	24
3.5.4 Förändring av vattenförbrukning	28
3.5.5 Förändring av elförbrukning	29
3.5.6 Förändring av biogasförbrukning	30
4. Resultat	32
4.1 Ekonomisk hållbarhet	32
4.2 Ekologisk hållbarhet	33
4.3 Social hållbarhet	35
5. Diskussion	40
5.1 Ekonomisk hållbarhet	40
5.2 Ekologisk hållbarhet	43
5.3 Social hållbarhet	45
5.4 Indikatorer	46
5.5 Källkritik	47
5.6 Etiska överväganden	48
6. Slutsats	49
Referenslista	51
Bilagor	55

# 1. Introduktion

*I detta avsnitt presenteras en introduktion till studien. Avsnittet innefattar bakgrunden till studien, studiens syfte, frågeställningar samt vilka avgränsningar som gjorts.*

## 1.1 Bakgrund

Produktion i stor skala av standardiserade artiklar, även kallad massproduktion, populariserades under industrialiseringen. Genom standardisering av produkter och arbetsfördelning skapades en industri som möjliggjorde låga enhetskostnader och höga volymer. Konsumenternas ökade efterfrågan innebar att fabrikerna behövde effektiviseras, vilket ledde till att produktionen behövde pågå under längre dagar. Införandet av skiftarbete, där arbetslag avlöste varandra på bestämda tider, blev ett effektivt sätt att möta den ökande efterfrågan och möjliggöra en högre nyttjandegrad (Vaughn & Kataria, 2023).

Det finns flera olika typer av skiftarbete, där två- och treskiftarbete utmärker sig som det viktigaste för denna rapport. Vid tvåskiftarbete turas två lag om att arbeta i skift som finns på arbetsplatsen. Ett treskiftarbete innebär istället att man är tre lag som turas om. Exempelvis kan man arbeta förmiddagar vecka ett, eftermiddagar vecka två och slutligen nätter vecka tre eller att varje lag har bestämda skift. Den huvudsakliga skillnaden är att ett treskift omfattar hela dygnet, medan tvåskift har för- och eftermiddagspass.

Idag har skiftarbete blivit ett etablerat arbetsmönster inom många av Sveriges stora industrier. Under 2018 arbetade cirka 900 000 människor i Sverige i skift (Tordenmalm & Samuelsson, 2019). Dock har skiftarbetets framväxt inte varit problemfri. Kritik har riktats mot skiftarbete på grund av dess påstådda hälsorisker (Weilenmann, 2016). Samtidigt ser många fördelar med att arbeta i skift, såsom monetär ersättning eller möjligheten att smidigt balansera arbets- och privatlivet (Uhlin, 2012).

För Triumpf Glass AB (hädanefter Triumpf Glass eller bara "företaget"), en stor aktör inom den svenska livsmedelsindustrin, är frågan om skiftarbete särskilt relevant. Triumpf Glass är ett svenskt familjeföretag, grundat 1946 av Arne Müntzing. Företaget leds nu av Alexander Müntzing som verkställande direktör och Felix Müntzing som försäljningschef. Sedan 1959 har Triumpf Glass huvuddelen av sin produktion i en glassfabrik i Sävedalen i Göteborg. År 1975 flyttades

verksamheten till de nuvarande lokalerna på Göteborgsvägen, där man årligen tillverkar 17,5 miljoner liter glass – motsvarande 20 % av den svenska glassmarknaden (Triumf Glass AB, u.å.).

På senare år har Triumf Glass sett en ökad kostnadsbild, vilket avspeglas i resultaträkningen över åren. Triumf Glass omsättning har ökat från 244 miljoner kronor år 2013 till 541 miljoner kronor år 2022, med en genomsnittlig årlig tillväxt på 12,1 % sedan 2013. Samtidigt har lönsamheten och vinstmarginalen minskat under både 2021 och 2022. Vinstmarginalen låg i genomsnitt på 3,7 % från 2013 till 2021 och minskade till 1,7 % under 2022, enligt uppgifter från Allabolag (u.å.).

Till följd av den ökade kostnadsbilden och tilltagande efterfrågan har Triumf Glass valt att satsa på att utöka kapaciteten i produktionen. Under 2020 byggde man ut fabriken med 1200 kvadratmeter. Resultatet blev ett minskat svinn och en effektivare energianvändning. Trots de positiva effekterna av utbyggnaden har kostnaderna snabbt stigit och Triumf Glass vill därför undersöka om ett treskiftssystem skulle vara hållbart för deras företag (Försäljningschef Triumf Glass AB, personlig kommunikation, 26 januari 2024). Hållbarhet innefattar dock mer än bara de ekonomiska faktorerna. För att uppnå långsiktig hållbarhet måste tre övergripande aspekter beaktas: ekonomisk hållbarhet, social hållbarhet och miljömässig hållbarhet (Naturvårdsverket, u.å.). Med en expanderande verksamhet och växande produktion uppstår därför ett ansvar gentemot personal och miljö hos Triumf Glass, och företaget vill därför undersöka hur ett skifte från två- till treskiftsproduktion skulle påverka deras verksamhet ur ett ekonomiskt såväl som ekologiskt och socialt hållbarhetsperspektiv (Försäljningschef Triumf Glass AB, personlig kommunikation, 26 januari 2024).

## 1.2 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att undersöka de ekonomiska, ekologiska och sociala konsekvenserna av att övergå från två- till treskiftsproduktion inom Triumf Glass. De frågeställningar som adresseras är således:

- Hur förväntas den ekonomiska hållbarheten att förändras för Triumf Glass vid en övergång från två- till treskiftsproduktion?
- Hur förväntas den ekologiska hållbarheten att förändras för Triumf Glass vid en övergång från två- till treskiftsproduktion?
- Hur förväntas den sociala hållbarheten att förändras för Triumf Glass vid en övergång från två- till treskiftsproduktion?

### 1.3 Avgränsningar

Studien fokuserar uteslutande på att undersöka hur övergången från två- till treskiftsproduktion påverkar Triumph Glass fabrik i Sävedalen. Övriga delar av produktionskedjan betraktas som utanför studien. Vidare tar studien endast hänsyn till faktorer som berör system inne i fabriken i Sävedalen. Således tar studien inte hänsyn till in- och/eller utleverans av produkter/varor från fabriken i Sävedalen. Slutligen analyseras hållbarhet genom att operationalisera begreppet till ett antal specifika indikatorer. Dessa beskrivs detaljerat i Avsnitt 3. Studien gäller för det specifika företaget Triumph Glass och är inte nödvändigtvis applicerbar på annan glassproduktion, även om vissa resultat kan äga viss generalitet för glassbranschen, se Avsnitt 5 för vidare diskussion.

## 2. Teori

*I detta avsnitt introduceras teorier, modeller och begrepp som är relevanta för studien. Dessa inkluderar hållbar utveckling, trepelarmodellen, indikatorer samt organisation och miljöpåverkan.*

### 2.1 Hållbar utveckling

Genom hela mänsklighetens historia har människan stått inför en rad miljöutmaningar, från utrotningen av stora däggdjur till en ökning av den globala medeltemperaturen. Inte förrän under 1800-talet började en rörelse som uppskattade värdet av orörd natur ta form i västvärlden, vilket ledde till skapandet av de första nationalparkerna i Europa och Nordamerika. Det var först under mitten av 1900-talet som man började uppmärksamma andra miljöfrågor än bara bevarandet av vild natur (Hedenus m.fl., 2018).

1970 betraktas som början på den moderna miljörörelsen med starten av den första Earth Day, en händelse som sedan dess uppmärksammats årligen i 192 länder för att belysa miljöproblem (Hedenus m.fl., 2018). I början av 1970-talet grundades även flera miljöorganisationer, däribland Greenpeace och Jordens Vänner.

Förenta Nationerna (FN) skapade 1983 Världskommissionen för miljö och utveckling under ledning av Gro Harlem Brundtland som ett svar på den växande miljörörelsen. Kommissionen presenterade år 1987 sitt arbete i rapporten *Vår gemensamma framtid*, även känd som Brundtlandrapporten. Denna rapport skiftade fokus från tidigare mer naturvetenskapligt inriktade tillvägagångssätt till att mer betona politiska och sociala aspekter. Den definition av "hållbar utveckling" som är en av de mest spridda och även utgångspunkt i denna rapport kommer från Brundtlandrapporten (Brundtland, 1987):

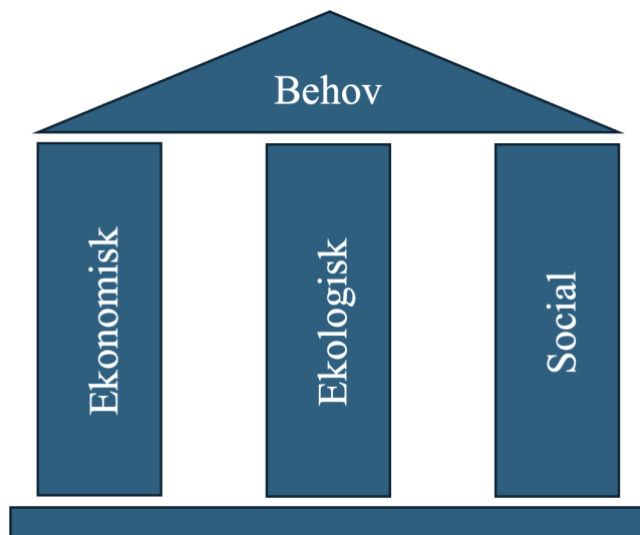
"En hållbar utveckling är en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att kompromissa med framtida generationers möjligheter att tillgodose sina."

### 2.2 Trepelarmodellen

Begreppet hållbar utveckling uppstod som en kompromiss mellan miljö- och utvecklingsrörelsen. Miljörörelsen inriktade sig på en hållbar användning av naturresurser och miljöskydd, medan utvecklingsrörelsen fokuserade på bekämpning av fattigdom. Från detta utgångsläge har hållbar

utveckling sedan ofta delats in i tre dimensioner: den ekonomiska, den ekologiska och den sociala, vilket också refereras till som trepelarmodellen (Hedenus m. fl., 2018).

Enligt Hedenus m. fl. (2018) förenklas diskussionen om hållbar utveckling genom att skilja på dessa tre dimensioner, som kan liknas vid tre pelare som stödjer mänskliga behov, både idag och i framtiden, där varje pelare ses som likvärdig. Denna modell ligger till grund för undersökningen i denna studie.



*Figur 1: Studiens definition av trepelarmodellen*

Den ekonomiska dimensionen handlar enligt Hedenus m. fl. (2018) att hushålla med viktiga resurser för att tillgodose mänskliga behov, vilka brukar delas upp i två delar:

- Ändliga resurser, vilket beskriver de resurser som utvinns ur jordskorpan, såsom metaller och fossila resurser.
- Mänskligt skapat kapital, vilket är tillgångar som vi människor byggt upp för att tillverka varor och tjänster. Det omfattar bland annat fabriker samt kunskaps- och humankapital.

En god hushållning betyder att vi förvaltar och utvecklar detta kapital, där exempelvis utbildningsinstitutionerna har en central roll att föra vidare och utveckla kunskapskapitalet till kommande generationer. Grunden i den ekonomiska dimensionen ligger i att noggrant balansera ekonomi och tillgängliga resurser för att möta nuvarande behov utan att äventyra framtida generationers möjligheter.

Den ekologiska dimensionen handlar enligt Hedenus m.fl. (2018) att bevara ekosystemet så att det kan fortsätta att försörja människor med grundläggande resurser. Denna dimension delas in i två huvudaspekter: Förmågan att producera och förmågan att assimilera. Produktionskapaciteten avser ekosystemens förmåga att generera varor som människan behöver, exempelvis fruktbar mark, rent vatten och skogar rika på förnybara resurser. Assimilationskapaciteten behandlar ekosystemens förmåga att absorbera utsläpp och hantera miljöbelastningar. Kärnan i den ekologiska dimensionen är behovet av att hålla mänskliga aktiviteter inom naturens gränser, med en viktig grundprincip att förebygga ackumulation av ämnen utvunna från jordskorpan, såsom fossila resurser.

Den sociala dimensionen är enligt Hedenus m.fl. (2018) en uppsättning villkor för tillgodoseende av mänskliga behov. Viktiga element såsom hälsa, samhällskontext och mänskliga rättigheter framhävs ofta som kärnkomponenter i social hållbarhet. Hedenus m.fl. (2018) beskriver dessa aspekter snarare som olika medel som kan användas för att nå hållbar utveckling än som förutsättningar. En metod för att kategorisera den sociala dimensionen är att skilja mellan vertikala och horisontella sociala relationer (Hedenus m.fl, 2018). Horisontella relationer, byggda av både människor och organisationer, syftar till att beskriva ett rikt föreningsliv och platser där människor möts. Hedenus m.fl. visar att robusta horisontella relationer har visat sig öka tilliten i samhället, vilket i sin tur har främjat samarbete och ömsesidighet bland människor. Enligt Hedenus m.fl. representerar vertikala relationer vanligtvis av formella institutioner, där en hierarkisk struktur och tydliga regelverk existerar. Exempel på sådana institutioner inkluderar rättsväsendet och socialförsäkringssystemet. Många av samhällets mest centrala idéer, såsom demokrati och pressfrihet, är beroende av ett flertal formella institutioner och utgör grundläggande förutsättningar för att andra delar av samhället ska fungera effektivt.

Hedenus m.fl. (2018) introducerar trepelarmodellen som en konceptuell ram där gränserna inte alltid är entydiga och där det finns starka samband mellan de olika pelarna. Samtliga tre dimensioner i modellen är väsentliga för att uppnå hållbar utveckling, och det är vanligt att de olika dimensionerna hamnar i konflikt med varandra, vilket kräver avvägningar för att framgångsrikt uppnå hållbar utveckling.

## 2.3 Indikatorer

Cambridge Dictionary (Cambridge University Press, 2024) definierar en indikator som "något som visar hur en situation är.". En indikator fungerar som ett verktyg för att ge insikt i den underliggande naturen bakom en specifik situation och fungerar som en referenspunkt för att förstå

liknande situationer. Smeet och Weterings (1999) skriver att en indikatorns främsta roll är kommunikation. Även Meadows (1998) poängterar kommunikation som en central aspekt hos en indikator. Dess närvaro, frånvaro eller exakta värde kan påverka beteenden. En indikator kan därför användas i många olika sammanhang. Smeet och Weterings (1999) exemplifierar bland annat hur en miljöindikator kan användas i beslutsprocesser:

- Att tillhandahålla information om miljöproblem för att möjliggöra att beslutsfattare kan uppskatta deras allvar;
- Att stödja utvecklingen av policy och prioritering genom att identifiera nyckelfaktorer som orsakar påverkan på miljön;
- Att övervaka effekterna av policyåtgärder.

Även Meadows (1998) diskuterar indikatorers centrala plats i beslutsfattande och betonar därför vikten av att välja en indikator noggrant. En indikator med begränsat förklaringsvärde kan vara mer skadlig än hjälpsam. Smeets och Weterings (1999) delar denna åsikt och poängterar att indikatorer bör undvika tvetydighet för att kunna förmedla förenklad information om en komplex verklighet.

Meadows (1998) påpekar att alla indikatorer inte har samma förklaringsvärde och att vissa fungerar bättre i olika situationer. Ett land styrt utifrån barnadödlighet skulle se annorlunda ut än ett land styrt utifrån bruttonationalprodukt. Meadows (1998) ger exempel på vanliga fallgropar vid val av indikatorer. Överaggregering är en sådan, där försök att skapa en allomfattande indikator leder till ett vilseledande mått. Medveten förfalskning är en annan utmaning, där incitamentet att försköna verkligheten resulterar i en felaktig indikator. Att mäta det som är mätbart istället för det som är viktigt skapar också problem; att mäta antalet timmar i skolan istället för antalet effektiva inlärningstimmar kan exempelvis resultera i missvisande information.

Både Meadows (1998) och Smeet och Weterings (1999) betonar betydelsen av indikatorer som täcker hela begreppet hållbar utveckling, vilket inte bara innefattar ekonomisk tillväxt utan också sociala och ekologiska aspekter. Denna studie innefattar därför indikatorer för alla tre dimensionerna.

## 2.4 Organisation och miljöpåverkan

Ordet organisation beskrivs av Nylander och Vestergren (2006) som en sammansättning människor med eget intresse eller egna mål som handlar kollektivt i syfte att uppfylla dessa. Varje organisation

har en viss struktur, som beskriver hur arbetet inom organisationen fördelas mellan medarbetarna. För att en organisation skall ha förutsättningarna att uppnå maximalt resursutnyttjande samt uppfylla sina mål behöver strukturen inom organisationen vara stadig, pålitlig och rörlig (Nylander & Vestergren, 2006). Begreppen struktur kan brytas ner i termerna specialisering, formalisering samt centralisering. Specialisering avser hur organisationen ser ut horisontellt (medarbetares yrken, professioner och specialiteter), vertikalt (antalet nivåer inom organisationen) samt geografisk utbredning. Formalisering beskriver graden av standardisering av arbetet inom organisationen med hjälp av till exempel regler, rutiner och procedurer. Slutligen beskriver centraliseringen hur auktoritetsfördelningen ser ut (Nylander & Vestergren, 2006).

Miljöledningssystem, förkortat EMS från engelskans *Environmental Management System*, representerar en samlad metod för hantera en verksamhets påverkan på miljön. I Sverige används främst systemen ISO14001 samt EMAS (Nyström & Taawo, 2004). ISO, *International Organization for Standardization*, är en icke-statlig organisation som tar fram internationella standarder inom olika områden för att bidra med riktlinjer (Sis, u.å.b.). ISO 14001 är ett samlingsnamn för miljörelaterade standarder och ett verktyg företag kan integrera i sin verksamhet. Denna arbetsmodell kan hjälpa företag minska sin resursanvändning, effektivisera sin energianvändning och minimera sina kostnader för avfallshantering samt mycket mer (Sis, u.å.a.). Stenborg Larsson (2004) belyser värdet av miljöledningssystem och interna utbildningar kring miljön inom ett företag. Att anställda utbildas inom miljöledningssystem och metoder för att arbeta mer hållbart kan öka anställdas intresse för miljön och nyttjandet av sådana metoder. Stenborg Larsson (2004) lyfter även i sin studie att ägarens/VD:ns inställning till miljön och miljöarbete påverkar organisationens arbete kring dessa frågor.

Djupare inom den interna organisationen går det att undersöka vilka rutiner som finns hos företag och anställda, samt hur dessa rutiner påverkar miljön. I en studie av Lindkvist (2018) undersöks hur olika rutiner påverkar energi- och materialflöden som i sin tur påverkar miljön. Lindkvist beskriver exempelvis att städning och underhåll av maskiner och lokaler påverkar miljön negativt på kort sikt, men på lång sikt har en positiv påverkan då maskiner och lokaler behöver bytas och repareras mer sällan. Vidare beskriver Lindkvist (2018) att om en verksamhet är inaktiv under längre perioder har det en viss påverkan på miljön. Lindkvist menar att den initiala miljöpåverkan från konstruktionen av en byggnad/produktionsanläggning då fördelas ut på färre aktiva dagar av produktion/verksamhet, vilket då leder till högre miljöpåverkan. En annan studie visar på hur bostadsrättsföreningar har olika miljöpåverkan med avseende på vatten- och energianvändning

beroende på hur organisationen kring underhåll och reparationer ser ut (Brunklaus, 2008). Denna studie kommer i likhet med dessa tidigare studier att undersöka hur en ändrad rutin (från två- till treskift) kan påverka miljöparametrar hos ett företag, dock med ett bredare perspektiv på hållbarhet (inklusive även social och ekonomisk hållbarhet).

### 3. Metod

*Metodavsnittet beskriver studiens tillvägagångssätt. Avsnittet är indelat i forskningsansats, datainsamling, en beskrivning av fallet Triumf Glass, valda hållbarhetsindikatorer och ekvationer.*

#### 3.1 Forskningsansats

Det finns enligt Blomkvist och Hallin (2014) fyra olika syften med en vetenskaplig studie: Utforskande, beskrivande, förklarande och förutsägande. Denna studie syftar till att se över Triumf Glass potentiella övergång från två- till treskift och effekter av en sådan övergång utifrån ett hållbarhetsperspektiv. Detta innebär att det är ett exempel på förutsägande syfte som beskrivs av Blomkvist och Hallin (2014) som ett syfte där man med hjälp av studien vill försöka förutspå konsekvenserna av något och vilka effekter detta skulle innebära.

Att jobba deduktivt i en vetenskaplig studie betyder att med hjälp av litteratur skapa idéer och teorier vilka sedan testas med hjälp av empiri. Detta arbetssätt går ut på att skapa hypoteser som sedan kan verifieras eller falsifieras. Ett induktivt arbetssätt i en vetenskaplig studie innebär att genom empiri få fram resultat som sedan analyseras med hjälp av litteratur för att få bättre förståelse. Att arbeta med litteratur, idéer och teorier i samband med de empiriska material som studeras kallas att arbeta abduktivt, vilket alltså utgör en kombination av deduktivt och induktivt arbetssätt (Blomkvist & Hallin, 2014).

I denna studies första fas gjordes en grundläggande litteraturstudie där nödvändig kunskap inom ämnesområdet samlades in. Därefter genomfördes studiens empiriska del, innefattande intervjuer och datainsamling. Den empiriska delen analyserades sedermera med befintlig litteratur och teori för att få en fördjupad förståelse för insamlade data. Detta arbete genomfördes enligt Blomkvist och Hallin (2014) i enighet med ett abduktivt arbetssätt.

När en vetenskaplig undersökning genomförs kan metoden göras antingen kvalitativt eller kvantitativt (Wallén, 1996). I denna studie användes både kvalitativa och kvantitativa metoder då de tre hållbarhetspelarna skiljer sig åt i viktiga avseenden. De ekonomiska och ekologiska indikatorerna utvärderades kvantitativt medan de sociala indikatorerna utvärderades både kvantitativt och kvalitativt.

### 3.2 Datainsamling

Det finns tre olika slags intervjuer: strukturerade intervjuer där alla frågor är förutbestämda med tydliga svarsalternativ, ostrukturerade intervjuer där ingenting är förutbestämt och slutligen semistrukturerade intervjuer, vilka användes i denna studie. Semistrukturerade intervjuer är en kvalitativ metod som innefattar ett antal förbestämda organiserade frågor nedtecknade i en intervjuguide. Intervjuguiden är ofta inte alltför detaljerad och frågorna behandlas i den ordning som känns mest naturlig (Blomkvist och Hallin, 2014). Fördelen med att använda semistrukturerade intervjuer som empiriskt material är deras omfattning och flexibilitet. De öppnar både upp för informanten att gå in mer i detalj samtidigt som det går att urskilja mönster i insamlad svarsdata. Möjligheten att ställa följdfrågor ökar också förståelsen och minskar risken för missförstånd. Därför användes semistrukturerade intervjuer i denna studie.

Intervjuerna genomfördes på plats med två intervjuare och en person som förde anteckningar. Efter frågan om tillåtelse spelades intervjuerna in. Strukturerad transkribering är viktigt eftersom det endast är det informanternas säger som räknas till det empiriska materialet och inte intervjuarens egna tolkningar eller tankar menar Blomkvist och Hallin (2014). De åtta personer som intervjuades var anställda på Triumf Glass inom olika arbetsområden. Då det var olika fokusgrupper som intervjuades, med delvis olika syften, skilde sig intervjuguiden något åt, men generellt var det en blandning mellan inledande, sonderande och specificerande frågor. Enligt Blomkvist och Hallin (2014) låter inledande och sonderande frågor informanten beskriva respektive ge exempel, medan specificerande frågor mer handlar om hur informanten skulle tänka eller reagera. Samtliga intervjuer innehöll ett antal övergripande frågor som alla intervjupersoner fick svara på, därefter följde specifika frågor som skiljde sig åt mellan de olika intervjuerna, beroende på vilken avdelning inom Triumf Glass personen arbetade på. I Tabell 1 finns en sammanställning av de olika intervjupersonernas roll samt exempel på frågor som ställdes. Den fullständiga intervjuguiden återfinns i Bilaga 1.

Tabell 1: Sammanställning av intervjupersoner samt exempelfrågor

Intervjupersonens roll	Exempel på frågor som ställdes
VD	Tankar och utmaningar kring införandet av nattskift? Hur ser prognostisering och försäljning ut? Hur ser försöksperioden ut och vilka är de viktigaste indikatorerna?
Försäljningschef	Tankar och utmaningar kring införandet av nattskift? Hur ser prognostiseringen, försäljningen och marknaden ut för glass?
HR	Hur skiljer sig lönerna vid dags-, kvälls- och nattskift? Hur ser personalens hälsa, sjukfrånvaro och moral ut på företaget? Hur lång är utbildningstiden och rekryteringsprocessen?
Produktionsmedarbetare	Vilka för- och nackdelar ser du med nattskift och dess påverkan på din fysiska eller psykiska hälsa? Hur ser det ut med utbildningstid, kompetens och trygghet? Generella tankar om skiftarbete och schemaläggning?
Ekonomichef	Finns det ekonomiska incitament för att övergå till treskift? Vilka möjligheter ser ni att öka er konkurrenskraft och lönsamhet genom införandet av ett nattskift?
Miljöansvarig	Hur ser företagets hållbarhetsarbete ut? Hur skulle införandet av treskift påverka företagets hållbarhetsarbete? Vilka förändringar ser du i företagets energianvändning och vattenförbrukning?
Fabrikschef	Går fabriken för full produktion året om eller drar ni ner på takten? Skulle arbetsprocesserna förändras vid nattskiftsarbete?
Produktionsledaren	Hur komplexa är arbetsuppgifterna, vilken kompetens och vilken utbildningstid krävs? Skulle arbetsprocesser förändras vid nattskiftsarbete? Hur tror du att ett skifte skulle påverka livslängden på maskiner?

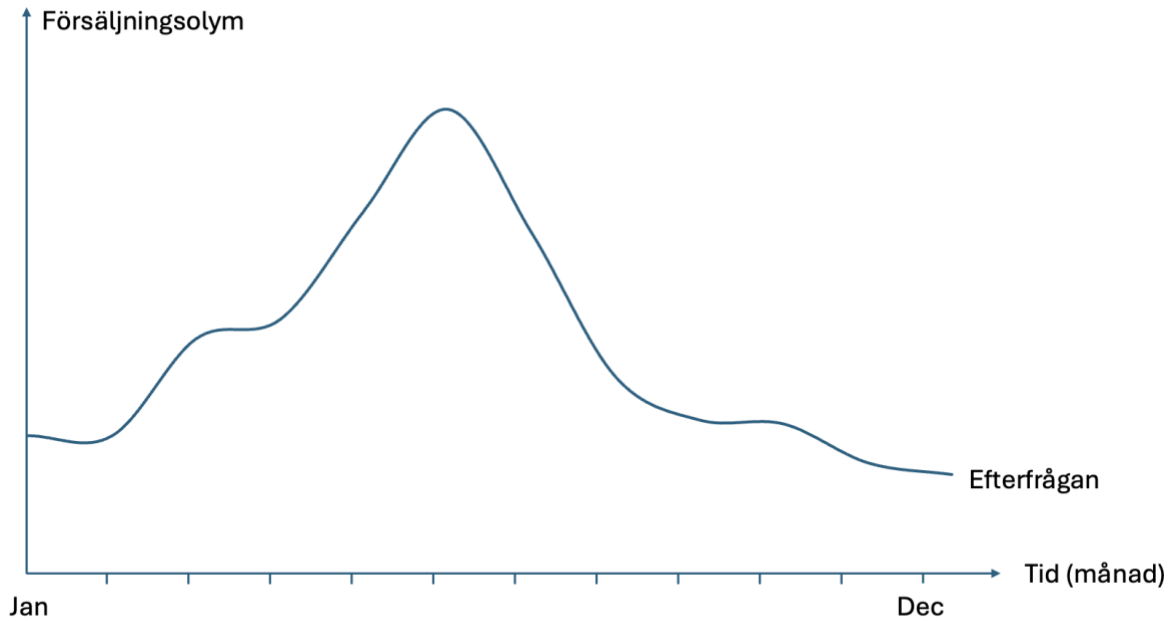
Dokumentinsamlingsmetodik är en metod som innebär analys av data i form av litterära källor, antingen offentligt publicerade eller privata källor från en organisation (Blomkvist och Hallin, 2014). Genom att först utföra en grundläggande litteraturstudie av relevant forskning och befintlig litteratur kunde studiens teorier och resultat stärkas. En ökad förståelse för ämnet och det studerade systemet underlättade även den analys av primära källor från Triumf Glass som sedan genomfördes. Triumf Glass primära källor innefattade både kvalitativ och kvantitativ data, och utgör den empiriska basen som användes för att utföra studien.

Litteraturen som användes bestod av vetenskapliga publikationer men även andra trovärdiga källor som söktes fram via Google Scholar, Semantic Scholar och Scopus. Sökord som användes för teorin och för att skapa en grundläggande förståelse för arbetet var bland annat "hållbarhet", "hållbarhetens tre pelare", "skiftgång", "nattarbete", "hållbar utveckling", "triple bottom line", "sustainability", "shift work", "night work" och "sustainable development". Mer specifika sökord såsom "night shift and health", "night shift and leave of absence", "shift work and health", "organisationstruktur", "organisationsstruktur och miljöpåverkan" och "organization and environmental impact" användes sedan för den sociala litteraturstudien. Detta eftersom de sociala hållbarhetsindikatorerna främst undersöktes genom användning av kvalitativ data. Den erhållna litteraturen citeras främst i avsnitt 2 och 4.3.

### 3.3 Fallet Triumf Glass

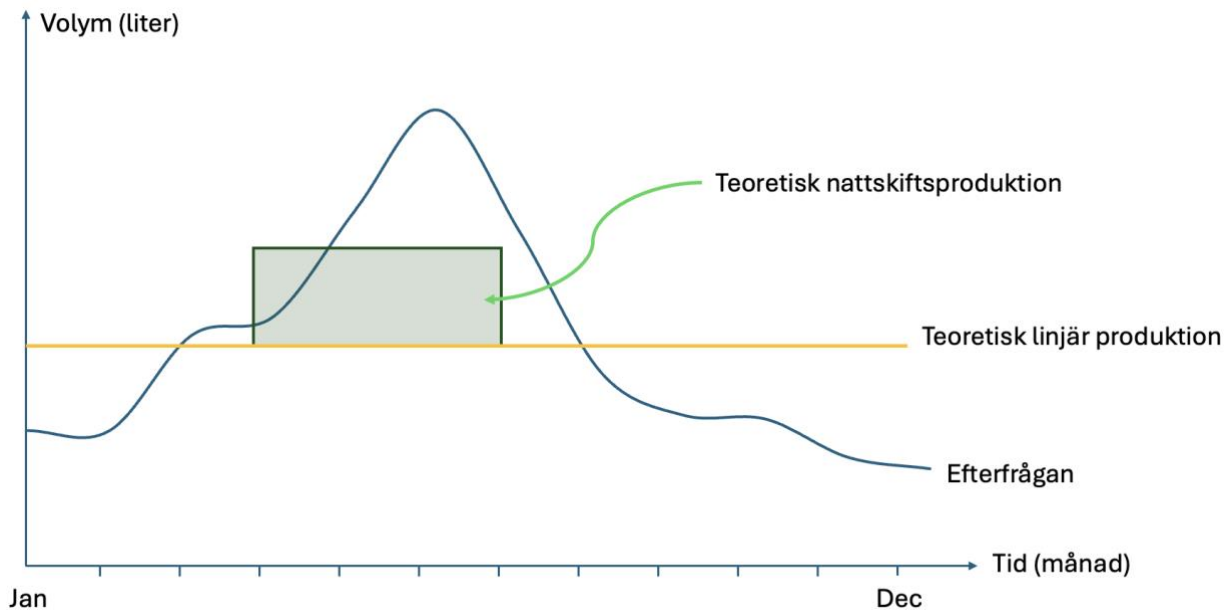
I detta avsnitt presenteras Triumf Glass och deras verksamhet i dagsläget. Informationen i avsnittet är hämtad från intervjuer med anställda på Triumf Glass. I Bilaga 1 återfinns intervjuguiden.

Triumf Glass har 109 anställda med en genomsnittlig ålder på 45 år. I deras fabrik i Sävedalen produceras 90 % av sortimentets glass, medan övriga specialprodukter tillverkas på andra fabriker som inte ägs av Triumf Glass. Produktionen i Sävedalen motsvarade år 2023 en årlig produktion på drygt 10 000 ton glass. Triumf Glass försäljning är mycket säsongsbaserad med en tydlig topp under sommarmånaderna (Figur 2).



*Figur 2: Grafen visar schematiskt försäljningsvolymen under ett kalenderår. Försäljningen toppar under juni-juli*

Däremot har deras försäljning visat sig vara stabil konjunkturenligt. Deras olika produkter har olika stora säsongsfluktuationer, där exempelvis pinnnglass har en mycket högre försäljning på sommarhalvåret medan deras olika storlekar på litervis paketerad glass har en jämnare försäljningskurva. Triumf Glass har på senaste tre åren ökat sin produktion med i genomsnitt 4,7 % per år och nådde förra året sin högsta produktion hittills men står nu inför ytterligare utmaningar att möta marknadens efterfrågan. Företagets försäljning är mycket beroende av det väder som råder i Sverige och ett exempel på detta var 2023 när den tidiga värmen ledde till att Triumf Glass hade svårt att möta den ökade efterfrågan som uppstod tidigare än väntat. Detta har medfört diskussioner om produktionskapacitet inom företaget och ett eventuellt nattskift har diskuterats för att höja den maximala produktionen under de mest krävande månaderna på året. Den önskade effekten av att införa ett nattskift för att öka produktionen under en tid av året för att möta den förhöjda efterfrågan illustreras i Figur 3.



*Figur 3: Illustration av införandet av nattskiftsproduktion för att möta efterfrågan*

Fabriken har flera produktionslinor som är specialiserade på olika typer av glass. En av linorna är dedikerad till produktion av glass i literförpackningar, såsom 0,5 L, 1,75 L och 5 L, medan en annan hanterar tillverkningen av pinnglass. Dessa linor är vanligtvis i drift under både dag- och kvällsskift, vilket ger fabriken en kontinuerlig produktionskapacitet med två aktiva linor året om. Den dagliga uppstarten av produktionen tar ungefär 30 minuter och efter varje produktionsskift genomgår maskinerna en rengöringsprocess som varar i cirka tre timmar. Varje lina bemannas med sex till åtta medarbetare. När personalen går på rast avlöser man varandra, så att produktionen kan fortlöpa.

För produktion av glass behövs emballage och torrvaror såsom socker och chokladpulver, samt mejeriprodukten grädde. Glassen görs i serier, där man under ett antal dagar producerar en glass, och sedan byter. När man byter från att producera en glass till en annan medföljer omställningsarbete och disk. Ledningen på Triumf Glass märker att effektiviteten i produktionen ökar, ju längre en serie produceras. Alltså finns det en viss inkörningsfas vid varje seriestart.

Triumf Glass engagerar sig aktivt i att främja ekologisk hållbarhet och sammanställer årligen sitt arbete i en hållbarhetsrapport. De tar guidning genom att arbeta efter standarden ISO 14001, vilket gjort att Triumf Glass mer effektivt kunnat förbättra sig inom flera miljöområden och kunnat fortsätta att sträva mot nya målsättningar. År 2016 genomförde Triumf Glass en kartläggning av sin energiförbrukning och satte därefter upp ett mål för förbättringar. Deras målsättning var att

effektivisera sin energiförbrukning med 10 % innan år 2020 och ytterligare 10 % innan 2022. Målsättningen följdes upp månadsvis och mättes med indikatorn “förbrukade kWh per tillverkat kg färdig produkt” och totalt sett såg de en minskning i energiförbrukning från 0,48 kWh år 2016 till 0,38 kWh år 2022, vilket motsvarar en förändring på 21 %. Den positiva trenden har sedan dess fortsatt och Triumph Glass arbetar kontinuerligt med att sätta upp nya målsättningar för att minska sin energiförbrukning. Utöver att Triumph Glass aktivt arbetar med energibesparingar på olika nivåer i produktionen, drivs fabriken på förnybar energi, specifikt biogas och grön el. Dessutom bidrar solceller med el.

På Triumph Glass hoppas man att övergången till treskift kommer att ha positiva effekter på det miljömässiga hållbarhetsarbetet. En ökad produktionsvolym resulterar i en ökning av den totala energiförbrukningen. Oavsett om produktionen körs i två eller treskift, krävs längre drifttider för att hantera den större volymen. Men fördelen med ett treskiftssystem är att fabrikslokalen kan utnyttjas effektivare. Många av de energikrävande processerna i fabriken fortsätter även under natten. Det innebär att energiförbrukningen sprids ut över en större produktionsvolym, vilket potentiellt kan leda till en minskning av energiförbrukningen per producerad enhet. Triumph Glass identifierar elförbrukning och biogASFörbrukning som viktiga aspekter av företagets hållbarhetsarbete att ta hänsyn till. Dessa består av både rörliga delar som ökar med produktionen och fasta delar som sprids ut över en större produktionsvolym. Triumph Glass förväntar sig också att införandet av ett treskiftssystem kommer att minska vattenförbrukningen, vilket är en viktig hållbarhetsaspekt. I ett tvåskiftssystem stängs maskinerna ner varje dag för rengöring, med ett treskiftssystem minskar antalet diskningstillfällen eftersom maskinerna endast behöver diskas en gång per vecka.

Triumph Glass är måna om att vara en så bra arbetsplats som möjligt för sina medarbetare för att få personalen att jobba på företaget så många år som möjligt. Att jobba i produktionen på Triumph Glass är ett krävande yrke där risken för slitage på kroppen är relativt hög. Arbetsmiljön är bullrig och arbetsuppgifterna utförs stående. Utöver detta så utförs ibland tyngre lyft när till exempel hinkar ska flyttas. Det här medför risker för skador i bland annat knä och rygg. Produktionen är upplagt så att personalen hela tiden behövs och det går därför inte att ta rast utan att bli avbytt på sin position.

Den ständiga utmaningen att fylla kompetensbehov samtidigt som personalens välmående tas på största allvar är något som företaget arbetar aktivt med. För att nå båda dessa mål så har Triumph Glass de senaste åren gått över till fasta skiftlag för att stärka samarbetet.

Den allmänna inställningen för införandet av treskift på företaget har varit blandad. Anställda föredrar dags-, kvälls- eller nattskiftet baserat på sin livssituation. Dock är produktionsmedarbetarna hos Triumf Glass överens om att de föredrar ett fast skiftschema där de antingen arbetar dag, kväll eller natt. Att byta skift efter bara några veckor upplevs som störande för deras dygnsrytm.

Vidare har treskiftsystemet väckt diskussion kring hur arbetskraften ska anskaffas. Att säsonganställa arbetskraft för att möta den högre efterfrågan på sommaren är något som ur en ekonomisk synpunkt kan anses fördelaktigt. Triumf Glass ser dock negativa sidor med att säsonganställa personal såsom ökade krav på anställningsprocesser och upplärning. Upplärningen för att jobba på fabriken är mycket varierande men för att bli helt självgående så räknar företaget med ungefär en månad. Det kan även vara svårare att locka personal till korta kontrakt. Enligt HR-personal på Triumf Glass hade säsonganställning inte varit hållbart utifrån ett moraliskt och etiskt synsätt. Företaget hade även setts som en attraktiv arbetsplats om det hade funnits chans att få en längre anställning som inte bara sträcker sig över våren.

Triumf Glass genomförde under mars 2024 en testperiod av treskift för att se hur fabriken skulle hantera att producera glass dygnet runt. Detta gav företaget värdefull information om produktion, kostnader och eventuella utmaningar, som också ger information till denna studie. Under mars 2023 skedde ingen nattproduktion och genom att undersöka förhållandet med samma månad 2024 kan utfallet av treskiftproduktion studeras. Hädanefter benämns denna testperiod enbart som "testperiod".

### 3.4 Hållbarhetsindikatorer

För att utvärdera övergången från två- till treskift har ett antal hållbarhetsindikatorer valts ut för de olika dimensionerna (Tabell 2). De ekonomiska hållbarhetsindikatorerna produktionsstimmar och produktionsvolym valdes som indikatorer för att mäta verksamhetens produktionskapacitet medan produktionskostnaden valdes för att ge en inblick i företagets lönsamhet. De ekologiska hållbarhetsindikatorerna vatten-, el- och biogassförbrukning valdes för att ge en tydlig bild av företagets resursanvändning och miljöpåverkan. Medan de sociala hållbarhetsindikatorerna hälsa och sjukfrånvaro, en kvalitativ och en kvantitativ indikator, valdes för att fånga upp komplexiteten i personalens välmående.

Tabell 2: Hållbarhetsdimensioner, deras nedbrytning i indikatorer samt datakällor

Hållbarhetsdimension	Hållbarhetsindikator [enhet]	Datakälla
Ekonomi	Förändring av antal produktionstimmar [%]	Kvantitativ data från Triumpf Glass
	Förändring av produktionsvolym [%]	
	Förändring av produktionskostnader per kg [%]	
Ekologi	Förändring av elförbrukning [%]	Kvantitativ data från Triumpf Glass
	Förändring av vattenförbrukning [%]	
	Förändring av biogASFörbrukning [%]	
Social	Hälsa [-]	Kvantitativ och kvalitativ litteraturdata samt kvantitativ data från Triumpf Glass
	Förändring av sjukfrånvaro [%]	

### 3.5 Beräkningar

Nedan presenteras de antaganden som gjorts, samt de ekvationer som använts för att beräkna de ekonomiska och ekologiska hållbarhetsindikatorerna.

Tabell 3 presenterar ett antal numeriska antaganden som gjorts för beräkningarna av de kvantitativa indikatorerna. Därutöver har ett antal icke-numeriska antaganden gjorts. Det antas att samtliga produktionslinor i fabriken drar lika mycket vatten, el och biogas. I verkligheten kan linornas vatten-, el- och biogASFörbrukning skilja sig åt beroende på vilken typ av glass som tillverkas, på grund av avsaknad av data så antas samtliga linor vara likvärdiga.

Vidare antas även att alla skift är lika effektiva. Skift kan skilja sig i effektivitet beroende på hur rutinerad personalen är, om alla maskiner är igång hela skiftet utan oplanerade stopp och liknande. Dessa antas, likt föregående antagande, utgöra små skillnader och exkluderas därför. Det antas även att alla produktionslinor kräver lika många anställda. Vissa linor kan kräva mer personal än andra

då de är mer komplexa eller helt enkelt har arbetsstationer längs linan. För att kunna beräkna och analysera den ekonomiska hållbarhetsdimensionen, som innefattar personalkostnader, antas därför att alla linor kräver lika många anställda. Slutligen antas att fabriken diskcentralen står för en fast andel av den totala vattenförbrukningen. Diskcentralen förbrukar sannolikt olika mängder vatten per månad beroende på hur många diskningar som körs, hur många byten av glassort som sker. För att vattenförbrukningen skall gå att beräkna har vi dock valt att göra detta antagande. Företaget uppskattade den fasta andelen vattenförbrukning från diskcentralen, vilket ansågs rimligt.

*Tabell 3: Numeriska antaganden inför beräkningar*

<b>Parameter</b>	<b>Antal</b>	<b>Enhet</b>	<b>Källa</b>
Tid för produktbyte under treskift	34	h	VD Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Tid för produktbyte under tvåskift	22	h	VD Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Tid för disk under skift	0	h	VD Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Tid för uppstart per dag	0,5	h	Fabrikschef Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Tid för att diska	3	h	VD Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Antal timmar per skift	8	h	Fabrikschef Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Antal arbetsdagar per månad	21	dagar	Veckonr, (u.å.)

Antal anställda per lina	7	anställda	Fabrikschef Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Antal nyanställningar för ett nattskift	7	anställda	Fabrikschef Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Semesterersättning	12	%	HR-chef Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Sociala avgifter	34,12	%	HR-chef Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Friskvårdsbidrag	2 000	kr	HR-chef Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Tjänstepension	4.5	%	HR-chef Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Medellön dag	29 464	kr	HR-chef Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Medellön kväll	32 790	kr	HR-chef Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Medellön natt	43 074	kr	HR-chef Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Timkostnad diskpersonal	520,4	kr/h	VD Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Upplärningstid	1	månad	Fabriksarbetare Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024

Upplärningskostnad i månader	1	månadslön, dagsproduktion	Fabrikschef Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Periodlängd för nattskift	3	månad	VD Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Rekryteringskostnad	10 000	kr per anställning	VD Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Andel el som är rörlig (hör till produktion)	70	%	VD Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Andel biogas som är rörlig (hör till produktion)	90	%	VD Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Genomsnittspris för vatten 2023	32,23	kr/m <sup>3</sup>	VD Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Genomsnitt för rörligt elpris 2023	0,73	kr/kWh	Vattenfall, (u.å.)
Rörligt elpris under natten	0,37	kr/kWh	VD Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Genomsnitt för rörlig gaspris 2023	1 025	kr/m <sup>3</sup>	VD Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
Liter produktion per aktiv produktionstimme	3 826	L	VD Triumpf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024

Diskcentralens andel av totala vattenförbrukningen	8	%	VD Triumf Glass AB, personlig kommunikation, 21 februari 2024
--	---	---	--

### 3.5.1 Förändring av antal produktionstimmar

Förändring av produktionstimmar är en av indikatorerna och är ett teoretiskt procentuellt mått på hur mycket effektiv produktionstid som ett nattskift tillför. I formeln subtraheras 1, för att erhålla procentuell förändring.

$$\text{Förändring av antal produktionstimmar} = \frac{\text{Produktionstimmar}_{\text{treskift}}}{\text{Produktionstimmar}_{\text{tvåskift}}} - 1 \quad (1)$$

Produktionstimmar för två- respektive treskiftproduktion beräknas enligt formlerna nedan:

$$\text{Produktionstimmar}_{\text{tvåskift}} = (\text{Produktionstimmar}_{\text{dag}} + \text{Produktionstimmar}_{\text{kväll}} - \text{Uppstartstid}_{\text{tvåskift}} - \text{Produktbyte}_{\text{tvåskift}}) \times \text{antal arbetsdagar} \quad (2a)$$

$$\text{Produktionstimmar}_{\text{treskift}} = (\text{Produktionstimmar}_{\text{dag}} + \text{Produktionstimmar}_{\text{kväll}} + \text{Produktionstimmar}_{\text{natt}} - \text{Uppstartstid}_{\text{treskift}} - \text{Produktbyte}_{\text{treskift}}) \times \text{antal arbetsdagar} \quad (2b)$$

Produktionstimmar per pass är ett teoretiskt mått på produktionens effektivitet. Vid beräkning av produktionstimmar subtraheras tid för produktbyte. Information om längd på arbetspass och produktbyte tillhandahålls av Triumf Glass (Tabell 3). Tiden för produktbyte skiljer sig för två- och treskiftsproduktion eftersom ett nattskift innebär att man producerar en bestämd volym på färre antal dagar, och alltså sker produktbyte mer frekvent.

Uppstartstiden under treskift sker enbart var femte dag istället för varje dag då produktionen pågår under 24 h om dygnet 5 dagar i veckan.

$$\text{Uppstartstid}_{\text{tvåskift}} = \text{Daglig uppstartstid} \quad (3)$$

$$\text{Uppstartstid}_{\text{treskift}} = \frac{\text{Uppstartstid}_{\text{tvåskift}}}{5} \quad (4)$$

### 3.5.2 Förändring av produktionsvolym

Förändring av produktionsvolym är ett procentuellt mått på behäftat behäftat behäftat hur mycket produktionsvolymen (mätt i kg glass) ökar med införandet av ett nattskift. Produktionsvolymen

beräknas på två sätt: Först teoretiskt och sedan utifrån testperioden som Triumph Glass genomförde. I formeln subtraheras 1, för att erhålla procentuell förändring.

$$\text{Förändring av produktionsvolym}_{\text{teoretisk}} = \frac{\text{Produktionsvolym}_{\text{teoretisk med treskift}}}{\text{Produktionsvolym}_{\text{teoretisk med tvåskift}}} - 1 \quad (5)$$

Teoretisk produktionsvolym beräknas genom antagandet att effektiviteten vid treskift förblir densamma som vid tvåskift. Alltså är förändringen av produktionstimmar densamma som förändringen av produktionsvolym.

$$\text{Producerad volym per timme}_{\text{teoretiskt tvåskift}} = \text{Producerad volym per timme}_{\text{teoretiskt treskift}} \quad (6)$$

Produktionsvolym för två- och treskift är produkten av antalet timmar och producerad volym per timme, för respektive skiftupplägg. Perioden är en månad.

$$\begin{aligned} \text{Produktionsvolym}_{\text{teoretisk med tvåskift}} &= \\ \text{Produktionstimmar}_{\text{tvåskift}} \times \text{Producerad volym per timme}_{\text{teoretisk tvåskift}} & \end{aligned} \quad (7a)$$

$$\begin{aligned} \text{Produktionsvolym}_{\text{teoretisk med treskift}} &= \\ \text{Produktionstimmar}_{\text{treskift}} \times \text{Producerad volym per timme}_{\text{teoretisk treskift}} & \end{aligned} \quad (7b)$$

Förändring av produktionsvolym för testperioden är ett procentuellt mått på hur mycket produktionsvolymen ökade under treskiftsproduktionen i mars 2024, jämfört med mars 2023 då det enbart var tvåskiftsproduktion. I formeln subtraheras 1, för att erhålla procentuell förändring.

$$\text{Förändring av produktionsvolym}_{\text{testperiod}} = \frac{\text{Produktionsvolym}_{\text{treskift}}}{\text{Produktionsvolym}_{\text{tvåskift}}} - 1 \quad (8)$$

Till skillnad från antagandet i den teoretiska beräkningen är producerad volym per timme för testperioden inte densamma för tvåskiftsproduktion som för treskiftsproduktion. Information om producerad volym per timme under testperioden tillhandahålls av Triumph Glass.

$$\text{Producerad volym per timme}_{\text{testperiod tvåskift}} \neq \text{Producerad volym per timme}_{\text{testperiod treskift}} \quad (9)$$

Produktionsvolym för två- och treskiftsproduktion under testperioden beräknas enligt Formel 10.

$$Produktionsvolym_{treskift} = Produktionstimmar_{tvåskift} \times Producerad\ volym\ per\ timme_{treskift} \quad (10a)$$

$$Produktionsvolym_{tvåskift} = Produktionstimmar_{treskift} \times Producerad\ volym\ per\ timme_{tvåskift} \quad (10b)$$

### 3.5.3 Förändring av produktionskostnader

Förändring av produktionskostnader är indikatorn som beskriver kostnadsförändringen, i förhållande till förändringen i produktionsvolym. I Formel 11 subtraheras 1 för att erhålla procentuell förändring.

$$Förändring\ av\ produktionskostnad\ per\ kg = \frac{Produktionskostnad\ per\ kg_{treskift}}{Produktionskostnad\ per\ kg_{tvåskift}} - 1 \quad (11)$$

$$Produktionskostnad\ per\ kg_{treskift} = \frac{Produktionskostnad_{treskift}}{Produktionsvolym_{treskift}} \quad (12a)$$

$$Produktionskostnad\ per\ kg_{tvåskift} = \frac{Produktionskostnad_{tvåskift}}{Produktionsvolym_{tvåskift}} \quad (12b)$$

I produktionskostnader ingår materialkostnader, driftkostnader och personalkostnader. Materialkostnader innefattar emballage och råvaror. Personalkostnader innefattar lön till diskpersonal samt ordinarie produktionspersonal. Här är även upplärningskostnad och rekryteringskostnad inräknad. Driftkostnader innefattar biogas-, el- och vattenförbrukning.

$$Produktionskostnader_{tvåskift} = Materialkostnader_{tvåskift} + Driftkostnader_{tvåskift} + Total\ personalkostnad_{tvåskift} \quad (13a)$$

$$Produktionskostnader_{treskift} = Materialkostnader_{treskift} + Driftkostnader_{treskift} + Total\ personalkostnad_{treskift} \quad (13b)$$

Formel 11 och 12 inkluderar samtliga delkomponenter inom produktionskostnader. Enligt samma metod som ovan beräknas kostnad per kg för två- och treskift. Med division enligt formel 11 erhålls då förändring av kostnad per kg för samtliga ingående delar i produktionskostnader.

## Materialkostnader

I materialkostnader ingår emballage och produktionsråvaror. Triumph Glass tillhandahåller information om materialkostnad per producerad liter glass (Tabell 3). Den kostnaden multipliceras med produktionsvolymen för tre- och tvåskiftsproduktion för att få respektive total materialkostnad.

$$\text{Materialkostnad}_{\text{tvåskift}} = \text{Materialkostnad per kg} \times \text{Produktionsvolym}_{\text{tvåskift}} \quad (14a)$$

$$\text{Materialkostnad}_{\text{treskift}} = \text{Materialkostnad per kg} \times \text{Produktionsvolym}_{\text{treskift}} \quad (14b)$$

## Personalkostnader

I personalkostnader ingår kostnad för ordinarie personal, upplärnings- och rekryteringskostnader för säsonganställda samt kostnader för diskpersonal. Beräkningarna skiljer sig åt för två- och treskiftsproduktion

$$\begin{aligned} \text{Personalkostnad}_{\text{tvåskift}} &= \text{Kostnad för produktionspersonal}_{\text{tvåskift}} + \\ &\text{Kostnad för diskpersonal}_{\text{tvåskift}} \end{aligned} \quad (15a)$$

$$\begin{aligned} \text{Personalkostnad}_{\text{treskift}} &= \text{Kostnad för produktionspersonal}_{\text{treskift}} + \\ &\text{Upplärning och rekryteringskostnad} + \text{Kostnad för diskpersonal}_{\text{treskift}} \end{aligned} \quad (15b)$$

I produktionspersonalskostnader för tvåskift summeras kostnaden för produktionspersonalen på dagen och på kvällen. För treskift adderas även kostanden för produktionspersonal på natten.

$$\text{Produktionspersonal}_{\text{tvåskift}} = \text{Produktionspersonal}_{\text{dag}} + \text{Produktionspersonal}_{\text{kväll}} \quad (16a)$$

$$\begin{aligned} \text{Produktionspersonal}_{\text{treskift}} &= \text{Produktionspersonal}_{\text{dag}} + \text{Produktionspersonal}_{\text{kväll}} + \\ &\text{Produktionspersonal}_{\text{natt}} \end{aligned} \quad (16b)$$

Nedan återfinns formeln för respektive pass (dag, kväll och natt). Antal anställda och arbetsdagar återfinns bland antaganden i Tabell 3.

$$\begin{aligned} \text{Personalkostnader}_{\text{dag}} &= \\ &\text{Antal anställda}_{\text{dag}} \times \text{Genomsnittlig månadskostnad}_{\text{dag}} \times \text{Antal arbetsdagar} \end{aligned} \quad (17a)$$

$$\begin{aligned} & \text{Personalkostnader}_{kväll} = \\ & \text{Antal anställda}_{kväll} \times \text{Genomsnittlig månadskostnad}_{kväll} \times \text{Antal arbetsdagar} \end{aligned} \quad (17b)$$

$$\begin{aligned} & \text{Personalkostnader}_{natt} = \\ & \text{Antal anställda}_{natt} \times \text{Genomsnittlig månadskostnad}_{natt} \times \text{Antal arbetsdagar} \end{aligned} \quad (17c)$$

Genomsnittlig månadskostnad beräknas enligt samma formel för de tre skiften, men med olika indata. Data tillhandahålls av Triumf Glass (Tabell 3).

$$\begin{aligned} & \text{Genomsnittlig månadskostnad}_{dag/kväll/natt} = \text{Medellön}_{dag/kväll/natt} + \\ & \text{Semesterersättning}_{dag/kväll/natt} + \text{Sociala avgifter}_{dag/kväll/natt} + \\ & \text{Tjänstepension}_{dag/kväll/natt} + \frac{\text{Friskvårdsbidrag}}{12} \end{aligned} \quad (18)$$

$$\begin{aligned} & \text{Semesterersättning}_{dag/kväll/natt} = \\ & \text{Medellön}_{dag/kväll/natt} \times \text{Procentsats för semesterersättning} \end{aligned} \quad (19)$$

$$\begin{aligned} & \text{Tjänstepension}_{dag/kväll/natt} = (\text{Medellön}_{dag/kväll/natt} + \\ & \text{Semesterersättning}_{dag/kväll/natt}) \times \text{Tjänstepension} \end{aligned} \quad (20)$$

$$\text{Sociala avgifter}_{dag/kväll/natt} = \text{Medellön}_{dag/kväll/natt} \times \text{Sociala avgifter} \quad (21)$$

### Upplärning och rekryteringskostnad

Eftersom det inte behövs nyanställas vid tvåskiftsproduktion så blir bidraget till *Total upplärning och rekryteringskostnad* 0 kr. För treskiftsproduktion tillkommer upplärning och rekryteringskostnaden. Den totala kostnaden för upplärning och rekrytering divideras med perioden för nattsift i månader. Således erhålls kostnaden per månad.

$$\text{Upplärning och rekryteringskostnad} = \frac{\text{Upplärningskostnad} + \text{Rekryteringskostnad}}{\text{Periodlängd för nattsift}} \quad (22)$$

Vid beräkning av upplärningskostnad förväntas det att de nyanställda lär sig på dagtid, innan nattsiftet har startat. Således används genomsnittlig månadskostnad för produktionspersonalen på dagen för kostnadsberäkningen.

$$\text{Upplärningskostnad} = \text{Upplärningskostnad per anställd} \times \text{Antal nyanställningar} \quad (23)$$

$$\text{Upplärningskostnad per anställd} = \text{Genomsnittlig månadskostnad}_{\text{dag}} \times \text{Upplärningstid} \quad (24)$$

Beräkningen av rekryteringskostnader bygger på data som tillhandahålls av Triumf Glass (Tabell 3).

$$\text{Rekryteringskostnad} = \text{Rekryteringskostnad per anställd} \times \text{Antal nyanställningar} \quad (25)$$

### Kostnader för diskpersonal

Triumf Glass tillhandahåller information gällande kostnad av diskpersonal (Tabell 3). Den inkluderar ersättning per timme, antal anställda, antal disk tillfällen i månaden och tid för disk.

$$\begin{aligned} \text{Kostnad för diskpersonal}_{\text{tvåskift}} = \\ \text{Antal diskare} \times \text{Disktid} \times \text{Kostnad per diskare} \times \text{Antal disk tillfällen}_{\text{tvåskift}} \end{aligned} \quad (26a)$$

$$\begin{aligned} \text{Kostnad för diskpersonal}_{\text{treskift}} = \\ \text{Antal diskare} \times \text{Disktid} \times \text{Kostnad per diskare} \times \text{Antal disk tillfällen}_{\text{tvåskift}} \end{aligned} \quad (26b)$$

Vid tvåskiftsproduktion stängs maskinerna av efter varje arbetsdag.

$$\text{Antal disk tillfällen}_{\text{tvåskift}} = \text{Antal arbetsdagar i veckan} \quad (27)$$

Med treskiftsproduktion förväntas maskinerna enbart stängas ner en gång i veckan, således blir antal disk tillfällen för treskiftsproduktion en femtedel av antalet för tvåskiftsproduktion

$$\text{Antal disk tillfällen}_{\text{treskift}} = \frac{\text{Antal disk tillfällen}_{\text{tvåskift}}}{5} \quad (28)$$

### Driftkostnader

Driftkostnader innefattar el-, vatten- och biogaskostnader.

$$\text{Driftkostnader}_{\text{tvåskift}} = \text{Elkostnad}_{\text{tvåskift}} + \text{Vattenkostnad}_{\text{tvåskift}} + \text{Biogaskostnad}_{\text{tvåskift}} \quad (29a)$$

$$\text{Driftkostnader}_{\text{treskift}} = \text{Elkostnad}_{\text{treskift}} + \text{Vattenkostnad}_{\text{treskift}} + \text{Biogaskostnad}_{\text{treskift}} \quad (29b)$$

Beräkningarna nedan bygger på förbrukningsberäkningarna i Avsnitt 3.5.2. I samtliga formler för beräkning av kostnadsförändring subtraheras 1 för att erhålla förändring per producerad liter.

$$Vattenkostnad_{tvåskift} = Vattenförbrukning_{tvåskift} \times Vattenpris \quad (30a)$$

$$Vattenkostnad_{treskift} = Vattenförbrukning_{treskift} \times Vattenpris \quad (30b)$$

$$Elkostnad_{tvåskift} = Elförbrukning_{tvåskift} \times Elpris \quad (31a)$$

$$Elkostnad_{treskift} = Elförbrukning_{treskift} \times Elpris \quad (31b)$$

$$Biogaskostnad_{tvåskift} = Biogasförbrukning_{tvåskift} \times Biogaspris \quad (32a)$$

$$Biogaskostnad_{treskift} = Biogasförbrukning_{treskift} \times Biogaspris \quad (32b)$$

#### 3.5.4 Förändring av vattenförbrukning

Förändringen av vattenförbrukningen beräknas genom ekvationen nedan:

$$Förändring\ av\ vattenförbrukning = \frac{Vattenförbrukning\ per\ kg\ glass_{treskift}}{Vattenförbrukning\ per\ kg\ glass_{tvåskift}} - 1 \quad (33)$$

Vattenförbrukning per kg glass för tvåskift beräknas genom att dividera vattenförbrukning med produktion per månad under 2023. Ekvationen för detta ser ut enligt nedan:

$$Vattenförbrukning\ per\ kg_{tvåskift} = \frac{Vattenförbrukning_{tvåskift}}{Kg\ producerad\ glass_{tvåskift}} \quad (34)$$

Vattenförbrukningen per kg glass för treskift beräknas genom att ta vattenförbrukningen för treskift dividerat med antalet kg producerad glass under treskift. Ekvationen ser ut enligt nedan:

$$Vattenförbrukning\ per\ kg_{treskift} = \frac{Vattenförbrukning_{treskift}}{Antal\ kg\ producerad\ glass_{treskift}} \quad (35)$$

Producerat antal kg glass justeras till treskift genom multiplikation med ökningen av produktionstimmar enligt ekvation 1, vilket resulterar i ekvationen nedan:

$$Antal\ kg\ producerad\ glass_{treskift} = Antal\ kg\ producerad\ glass_{tvåskift} \times (1 + Förändring\ prod.\ timmar) \quad (36)$$

Vattenförbrukningen för treskift beräknas genom ekvation nedan:

$$Vattenförbrukning_{treskift} = Vattenförbrukning\ exklusive\ diskcentral_{treskift} + Vattenförbrukning\ diskcentral_{treskift} \quad (37)$$

För att räkna ut hur en övergång till treskift skulle påverka vattenförbrukningen så antas vattenförbrukningen för produktionen exklusive diskcentralen att öka linjärt med ökningen av produktionstimmar. Ekvationen för detta ser ut enligt nedan:

$$Vattenförbrukning\ exklusive\ diskcentral_{treskift} = (Vattenförbrukning_{tvåskift} - Vattenförbrukning\ diskcentral_{tvåskift}) \times (1 + Förändring\ prod.\ timmar) \quad (38)$$

Eftersom antalet diskstillfällen minskar från fem till ett per vecka så räknas vattenförbrukningen för diskcentralen vid treskift ut genom att dividera vattenförbrukningen för diskcentralen vid tvåskift med fem. Ekvationen för detta ser ut enligt nedan:

$$Vattenförbrukning\ för\ diskcentral_{treskift} = \frac{Vattenförbrukning\ för\ diskcentral_{tvåskift}}{5} \quad (39)$$

Vattenförbrukningen för diskcentralen under tvåskift beräknas genom att ta den totala vattenförbrukningen och multiplicera detta med den procentuella andel som diskcentralen står för (Tabell 3). Ekvationen för detta ser ut enligt nedan:

$$Vattenförbrukning\ för\ diskcentral_{tvåskift} = Vattenförbrukning_{tvåskift} \times Diskcentralens\ andel \quad (40)$$

### 3.5.5 Förändring av elförbrukning

Förändring av elförbrukning per kg producerad glass beräknas genom ekvationen nedan:

$$Förändring\ av\ elförbrukning\ per\ kg = \frac{Elförbrukning\ per\ kg_{treskift}}{Elförbrukning\ per\ kg_{tvåskift}} - 1 \quad (41)$$

Elförbrukningen per kg producerad glass för tvåskift respektive treskift beräknas genom att summan av den rörliga och den fasta elförbrukningen och dividera med mängden producerad glass.

$$Elförbrukning\ per\ kg_{tvåskift} = \frac{Rörlig\ elförbrukning_{tvåskift} + Fast\ elförbrukning}{Kg\ producerad\ glass_{tvåskift}} \quad (42)$$

$$Elförbrukning\ per\ kg_{treskift} = \frac{Rörlig\ elförbrukning_{treskift} + Fast\ elförbrukning}{Kg\ producerad\ glass_{treskift}} \quad (43)$$

Under treskiftet förändras kg producerad glass med en faktor som representerar den ökning av produktionstimmar ett treskift skulle innebära, vilket beräknades i ekvation 1. Dels påverkas mängden producerad glass av denna faktor:

$$Kg\ producerad\ glass_{treskift} = (1 + Förändring\ av\ prod.\ timmar) \times Kg\ producerad\ glass_{tvåskift} \quad (44)$$

Även den rörliga elförbrukningen påverkas under införandet av treskift, då ökade produktionstimmar leder till att fabriken maskiner är igång under en större del av dygnet.

$$Rörlig\ elförbrukning_{treskift} = (1 + Förändring\ av\ prod.\ timmar) \times Rörlig\ elförbrukning_{tvåskift} \quad (45)$$

Den rörliga elförbrukningen består av energiåtgång för att driva produktionen, belysning av lokaler samt energiåtgång för elektronik. Den fasta elförbrukningen kan brytas ned till uppvärmning av lokaler och kylning av fryslager. Dessa är samma för både tvåskift och treskift.

$$Rörlig\ elförbrukning = Energiförbrukning\ vid\ produktion \quad (46)$$

$$Fast\ energiförbrukning = Uppvärmning\ av\ lokal + Kylning\ av\ fryslager \quad (47)$$

### 3.5.6 Förändring av biogasförbrukning

Förändringen av biogasförbrukning per kg producerad glass ett treskift skulle innebära beräknas enligt ekvationen nedan:

$$Förändring\ av\ biogasförbrukning\ per\ kilogram = \frac{Biogasförbrukning\ per\ kg_{treskift}}{Biogasförbrukning\ per\ kg_{tvåskift}} - 1 \quad (48)$$

Biogasförbrukningen per kg producerad glass för tvåskift respektive treskift beräknas genom att summan av den rörliga och den fasta biogasförbrukningen och dividera med mängden producerad glass.

$$Biogasförbrukning\ per\ kg_{tvåskift} = \frac{Rörlig\ biogasförbrukning_{tvåskift} + Fast\ biogasförbrukning}{Kg\ producerad\ glass_{tvåskift}} \quad (49)$$

$$Biogasförbrukning\ per\ kg_{treskift} = \frac{Rörlig\ biogasförbrukning_{treskift} + Fast\ biogasförbrukning}{Kg\ producerad\ glass_{treskift}} \quad (50)$$

Under treskiftet förändras kg producerad glass med en faktor som representerar den förändring av produktionstimmar ett treskift skulle innebära, vilket beräknades i ekvation 1.

$$Kg \text{ producerad } glass_{treskift} = (1 + \text{Förändring av prod. timmar}) \times Kg \text{ producerad } glass_{tvåskift} \quad (51)$$

Den rörliga biogasförbrukningen kommer också öka med denna faktor, då mer produktionstimmar motsvarar mer biogasförbrukning.

$$\text{Rörlig biogasförbrukning}_{treskift} = (1 + \text{Förändring prod. timmar}) \times \text{Rörlig biogasförbrukning}_{tvåskift} \quad (52)$$

Biogasförbrukningen består av en fast förbrukning, som utgörs av uppvärmning, och rörlig förbrukning, som utgörs av pastören och diskvatten. Dessa är samma för både tvåskift och treskift.

$$\text{Rörlig biogasförbrukning} = \text{Biogasförbrukning pastör} + \text{Biogasförbrukning diskvatten} \quad (53)$$

$$\text{Fast biogasförbrukning} = \text{Uppvärmning av lokal} \quad (54)$$

## 4. Resultat

I detta avsnitt presenteras studiens resultat utifrån den litteraturstudie som gjordes inom ramen för denna rapport, samt utifrån de beräkningar som gjorts med hjälp av rådata från Triumph Glass. Vissa data anses vara konfidentiell och därför har procentuell förändring och aggregerade värden beräknats i de fallen.

### 4.1 Ekonomisk hållbarhet

Antalet timmar som produktionen är aktiv ökar med 54 % per månad givet införandet av treskift enligt beräkningar med ekvationerna 1–4 (Tabell 4). Under Triumph Glass testperiod av treskift ökade den aktiva produktionstiden med 52 % på den linan de testade.

Tabell 4: Förändring av produktionstimmar vid införande av treskift

Parameter	Förändring vid treskift	Ekvationer/data som använts
Antal produktionstimmar, teoretiskt, h	54 %	1–4
Antal produktionstimmar, testperiod, h	52 %	Triumph Glass

Under testperioden mars 2024 ökade den producerade volymen glass med 36 % på den linan som testet genomfördes på jämfört med mars 2023 (Tabell 5). De teoretiska beräkningarna med ekvation 5-10 visar att den producerade volymen ökar med 54 % eftersom producerad volym per produktionstimme antas vara samma under tvåskift som treskift.

Tabell 5: Förändring av produktionsvolym vid införandet av treskift

Parameter	Förändring vid treskift	Ekvationer som använts
Producerad volym, teoretiskt	54 %	5–8
Producerad volym, testperiod	36 %	5–6 & 9–10

De teoretiska beräkningarna med ekvationerna 11-32 visar att de totala kostnaderna ökar med 0,4 % per kg glass vid införandet av ett nattskift (Tabell 6). Materialkostnaden för råvaror och emballage är oförändrad per kg glass eftersom producerad kg glass per produktionstimme antas vara densamma under tvåskift som treskift. Personalkostnader ökar med 9,7 % per kg vid treskift då övertidsersättningen är högre vid nattproduktion. El- och biogaskostnad minskar med 21,8 % respektive 3,5 % eftersom elen är billigare på natten och den del biogas och el som används till fast

andel sprids ut på fler kg glass. Vattenkostnaden minskar med 6,8 % eftersom disktiden minskar under treskift.

Tabell 6: Förändring av produktionskostnader per kg under 3 månader vid införandet av treskift

Parameter	Förändring per kg	Andel av totalen	Ekvationer som använts
<b>Materialkostnad</b>			
Materialkostnad	0 %	91,3 %	11–12 & 14
<b>Personalkostnader</b>			
Personalkostnader produktion	9,7 %	6,0 %	11–12 & 15–21
Upplärning- och rekryteringskostnad	Antas vara 0 vid tvåskift	0,7 %	11–12 & 23–25
Personalkostnad disk	-87,0 %	0,1 %	11–12 & 26–38
<b>Driftkostnader</b>			
Vattenkostnad	-6,8 %	0,7 %	11–12 & 30
Elkostnad	-21,8 %	1,1 %	11–12 & 31
Biogaskostnad	-3,5 %	0,1 %	11–12 & 32
<b>Totalt</b>	<b>0,4 %</b>	<b>100 %</b>	<b>11–13</b>

#### 4.2 Ekologisk hållbarhet

Utifrån de formler som presenteras i metodavsnittet beräknads Triumf Glass vattenförbrukning per kg producerad glass till 5,08 L/kg under tvåskiftsproduktion 2023. Det här motsvarar en vattenförbrukning per kg producerad glass under treskift på 4,73 L/kg enligt ekvationerna 33, 34 och 35. Sammantaget innebär det här en minskning av vattenförbrukning med 7 %. Under testperioden var vattenförbrukning 4,06 L vatten per kg producerad glass. Utifrån ekvationerna 33, 34 och 35 motsvarar det en minskning av vattenförbrukning med 9 %. Resultatet sammanställs i Tabell 7.

Tabell 7: Förändring av vattenförbrukning per kg glass vid införandet av treskift

Parameter	Förändring vid treskift	Ekvationer som använts
Vattenförbrukning per kg producerad glass, teoretiskt	-7 %	33–35
Vattenförbrukning per kg producerad glass, testperiod	-9 %	33–40

Under mars 2023, när Triumf Glass hade tvåskiftsproduktion, var den totala elförbrukningen 329 kWh för 933 ton producerad glass, vilket enligt ekvation 42 motsvarar en elförbrukning per kg producerad glass på 0,00035 kWh/kg. Därefter beräknas den totala elförbrukningen vid treskift till 456 kWh för en mängd producerad glass på 1 447 ton. Sedan används ekvationen 43 för att beräkna den totala elförbrukningen per producerad kg till 0,00032 kWh/kg. Detta resulterar i en minskad elförbrukning per kg glass på 9 %. Under sin testperiod med treskift var elförbrukningen 401 kWh och den producerade mängden glass uppgick till 1 019 ton, vilket innebär en ökning av elförbrukning per kg glass på 12 %. Resultatet sammanställs i Tabell 8.

Tabell 8: Förändring av elförbrukning per kg glass vid införandet av treskift

Parameter	Förändring vid treskift	Ekvationer som används
Elförbrukning per kg producerad glass, teoretiskt	-9 %	41–47
Elförbrukning per kg producerad glass, testperiod	12 %	41–47

Under tvåskift, mars 2023, hade Triumf Glass en total biogasförbrukning på 21 796 m<sup>3</sup> och en mängd producerad glass på 933 ton, vilket motsvarar en biogasförbrukning per producerad kg glass på 0,0233 m<sup>3</sup>. Enligt ekvationen 49, där 90 % av biogasförbrukningen är rörlig och 10 % är fast, motsvarar detta en total biogasförbrukning per kg producerad glass på 0,0226 m<sup>3</sup>/kg. Utifrån ekvation 48 innebär detta en minskning av biogasförbrukning per producerad glass på 3 %. Under sin testperiod av treskift uppgick den totala biogasförbrukningen till 18 421 m<sup>3</sup> och den totala mängden producerad glass till 1 019 ton. Enligt ekvation 48 innebär det en minskning av biogasförbrukning per producerad glass på 23 %. Resultatet sammanställs i Tabell 9.

Tabell 9: Förändring av biogasförbrukning per kg glass vid införandet av treskift

Parameter	Förändring vid treskift	Ekvationer som används
Biogasförbrukning per kg producerad glass, teoretiskt	-3 %	48–54
Biogasförbrukning per kg producerad glass, testperiod	-23 %	48–54

### 4.3 Social hållbarhet

Nattskift och dess hälsoeffekter är ett ämne som utmärker sig i debatten om skiftarbete. Giovanni Costa (1996) beskriver hur nattskift kan rubba dygnsrytmen och påverka arbetsprestationen negativt. Costa uppmärksammar även de sociala utmaningar som är kopplade till nattskift, där relationella problem och familjepåverkan framhävs som betydande konsekvenser. En annan litteraturstudie, utförd av Silva och Costa (2023), identifierar problem med dygnsrytmen, sömnstörningar, hjärt-kärlsjukdomar, metaboliska störningar och ångest/depression som några av de vanliga konsekvenserna av nattarbete.

Forskningsöversikt av Dahlgren m.fl. (2023) på Karolinska Institutet betonar däremot att många hälsoeffekter kopplade till nattskift uppstår först efter minst fem år av kontinuerligt arbete. Vidare finns studier som inte påvisar någon ökad risk förrän efter tio till tjugo års nattskiftsarbete (Dahlgren, 2023).

Schemalaggningsen har också en betydande påverkan på hälsa vid nattskift. I en studie av Åkerstedt m.fl. (2022) undersöktes hur arbetarnas inställning påverkades av schemalaggningsen. Resultatet visade att en konsekvent arbetsplan oftast föredras av arbetarna som var positivt inställda till nattskift. Att ha konstanta dag- eller nattskift anses mer gynnsamt än att variera arbetspassen från dag till dag. Emellertid pekar studien på att arbetare med negativ inställning till nattskift snarare har problem gällande sociala faktorer och sömnsvårigheter än med själva arbetschemat. Även Angela Baker (2004) betonar hur schemalaggningsen kan användas som medel för att förbättra förhållandena i skiftarbete. Baker konstaterar att ett flexibelt schema, där arbetare själva får välja sina arbetstider, föredras. Ju mer kontroll arbetare har över sitt skiftschema, desto mer positiva var de inför införandet av nattskift.

Diskussionen om hur hälsan påverkas av skiftarbete i olika åldersgrupper är ytterligare en aspekt som Baker (2004) lyfter fram i sin artikel. Hon poängterar att äldre personer tenderar att ha fler åtaganden utanför jobbet, såsom relationer och familjer. Även erfarenhet spelar en roll i hur nattskift uppfattas, påpekar Baker (2004), där nattskift var det minst föredragna skiftet bland arbetare med 5–10 års erfarenhet. Liknande mönster framkom i en studie av cirka 39 000 sjuksköterskor, där det noterades att äldre sjuksköterskor påverkades särskilt negativt av nattarbete (Larsen m.fl., 2020).

I sammanställningen i Tabell 10 framgår det att de granskade studierna visar på varierande hälsoeffekter av nattskiftet. Majoriteten av studierna indikerar negativa hälsoeffekter, men att dessa delvis kan mildras genom att ha yngre personal och tillämpa flexibel schemaläggning.

Tabell 10: Sammanställda resultat från litteraturstudien om hälsoeffekter av nattskift

Studie	Primär slutsats
Costa (1996)	Påverkar arbetsprestationen och sociala relationer negativt.
Silvia och Costa (2023)	Nattskift leder till rubbad dygnsrytm, sömnsvårigheter och metaboliska problem.
Baker (2004)	Flexibla scheman är viktigt vid nattskift. Särskilt äldre och mer erfarna arbetare påverkas negativt av nattskift.
Larsen m.fl. (2020)	Särskilt äldre och mer erfarna arbetare påverkas negativt av nattskift.
Åkerstedt (2022)	Schemaläggning i samband med nattskift påverkar arbetarnas inställning.
Dahlgren m.fl. (2023)	Hälsoeffekter av nattskift uppkommer inte förrän efter tio till tjugo år.

Hos Triumf Glass noterades en högre sjukfrånvaro under testperioden med nattskift. Under mars 2023 var sjukfrånvaron 4 %, medan den ökade till 7 % under mars 2024. Det motsvarar en ökning av sjukfrånvaro på 75 %.

En studie av cirka 95 000 sjuksköterskor visade en koppling mellan nattskift och sjukfrånvaro. Anställda som arbetade över 150 nattskift per år hade i genomsnitt fem fler sjukdagar jämfört med de som inte arbetade nattskift (A.D. Larsen m.fl., 2023). En annan undersökning av cirka 39 000 sjuksköterskor i Danmark och Finland fann att fem eller fler nattskift på varandra ökade risken för långtidssjukfrånvaro. När resultaten av studien justerades för ålder visade det en ökning av sjukfrånvaro i alla åldersgrupper, men sjukfrånvaron var högre bland äldre arbetstagare jämfört med yngre (A.D. Larsen m.fl., 2020). Ytterligare en studie av 14 000 sjuksköterskor på ett norskt sjukhus visade en ökad risk för sjukfrånvaro vid treskiftsarbete samt fasta nattskift jämfört med fasta dagskift (Bernstrøm & Houkes, 2020). Studien visade också på en korrelation mellan nattskift och sjukfrånvaro oavsett kön, åldersgrupp och föräldrastatus.

I andra yrken där nattskiftsarbete är vanligt har liknande studier genomförts. Inom polisyrket visade en undersökning att risken för sjukfrånvaro var ungefär tre gånger högre för de som arbetade nattskift jämfört med de som arbetade dagskiftet (Fekedulegn m.fl., 2013). Kleiven m.fl. (1998) undersökte sambandet mellan skiftarbete och sjukfrånvaro i en industrialanläggning i Norge. Resultatet visade att personer som arbetade nattskift inte hade en högre risk för sjukfrånvaro jämfört med dagarbetare. En litteraturstudie av Merkus m.fl. (2012) konstaterades att av fem studier visade två en korrelation mellan nattskift och sjukfrånvaro, medan resterande inte fann några tydliga samband med ökad sjukfrånvaro till följd av nattskift. Även i en studie av van Drongelen m.fl. (2017) framkom en tvetydighet i resultaten. Trots en ökad risk för sjukfrånvaro vid övergång från två- till treskift visade de som enbart arbetade nattskift inte en ökad sjukfrånvaro.

I sammanställningen i Tabell 11 framgår det att studierna visar blandade resultat. Fyra studier och Triumf Glass test visar på ökad sjukfrånvaro, medan tre studier inte finner någon korrelation mellan nattarbete och sjukfrånvaro.

Tabell 11: Sammanställning av resultat för sjukfrånvaro från fallet Triumf Glass och litteraturstudien

Studie	Viktigaste slutsats
Triumf Glass (2024)	Sjukfrånvaro ökade från 4,4 % till 6,9 %.
A.D Larsen m.fl. (2023)	Personer som arbetade fler än 150 nattskift hade högre sannolikhet för sjukfrånvaro.
Larsen m.fl. (2020)	Fem eller fler nattskift följande på varandra innebär högre risk för långtidssjukfrånvaro.
Bernstrøm & Houkes (2020)	Ökad risk för sjukfrånvaro vid nattskift. Korrelation fanns oavsett kön, ålder och föräldrastatus.
Fekedulegn m.fl. (2013)	Tre gånger högre sjukfrånvaro vid nattskift.
Kleiven m.fl. (1998)	Ingen korrelation mellan nattskift och sjukfrånvaro.
Merkus m.fl. (2012)	Ingen korrelation mellan nattskift och sjukfrånvaro.
van Drongelen m.fl. (2017)	Ingen korrelation mellan nattskift och sjukfrånvaro.

## 5. Diskussion

*I detta avsnitt diskuteras studiens resultat med avseende på ekonomiska, ekologiska samt sociala faktorer. Vidare diskuteras även indikatorerna, källor samt etiska överväganden.*

### 5.1 Ekonomisk hållbarhet

När teoretisk förändring av antal produktionstimmar beräknas observeras en ökning med 54 %. När Triumf Glass genomförde sitt test 2024 ökade detta istället med 52 %. Den teoretiska beräkningen har alltså en felmarginal på endast 4 %. En ökning på ca 50 % anses rimlig, då det förenklat tillkommer 8 timmar till de tidigare 16 timmarna av daglig produktion, alltså en ökning med 50 %. De resterande procentenheterna i ökning förklaras av antagandet att timmar till disk minskas per månad, vilket är ett osäkert antagande. Det är möjligt att det behövs diskas mer än beräknat, exempelvis om produktbyte inte sammanfaller med veckoslut, och att det därför inte går att kombinera disktid och produktbytestid.

För testperioden i mars 2024 gick 34 timmar åt produktbyte, och således har detta antagits för produktbyte vid teoretisk beräkning. Detta är en osäkerhet eftersom vilka produkter som byts och hur ofta byten sker kan variera. Eftersom personalen avlöser varandra för raster, är det möjligt att effektiviteten minskar under de perioder då man inte är fullt bemannade. Detta medför en osäkerhet då det antagits att effektiviteten är densamma under hela arbetspasset. Även oplanerade driftstopp är en faktor som inte har beaktats. I rapporten antogs dessa vara obefintliga på grund av brist på tillgänglig data från Triumf Glass. För att vidare komplettera denna studie bör det undersökas hur oplanerade driftstopp skiljer sig vid två- och treskiftproduktion.

Enligt de teoretiska beräkningarna bör förändringen av produktionsvolymen öka lika mycket som förändringen av produktionstimmar (d.v.s. 54 %) eftersom det antas att effektiviteten är lika hög under dag, kväll och natt. Under testperioden ökade dock istället produktionsvolymen med 36 %. Detta kan möjligtvis förklaras av inlärningskurvan som är förknippad med införandet av treskift. Nya rutiner och oklarheter i strukturen kan ha saktat ned produktionstakten under den inledande fasen av treskiftsproduktionen. Vidare var delar av personalen nyanställd, vilket kan ha bidragit till en minskad effektivitet inledningsvis. Sammantaget hade ett mer tillförlitligt resultat på produktivitetsökningen erhållits genom att låta produktionen fortgå en tid innan produktionsvolymen mäts, för att låta företaget anpassa sig under inlärningsfasen. En mer tillförlitlig analys hade då kunnat uppnås genom att använda medelvärden över längre tid istället för

ett enskilt månadsvärde. Trots denna diskrepans ger dock det teoretiska resultatet en indikation på att förändringen av produktionstimmar och produktionsvolym åtminstone bör vara i ungefär samma storleksordning och möjligen närma sig 1:1 över tid.

Enligt de teoretiska beräkningarna ökar den totala produktionskostnaden per kg på natten med 0,5 % jämfört med dag- och kvällstid. Osäkerheten i detta resultat är hög, då det påverkas av flera faktorer som enskilt också har en osäkerhet. Dessutom tar denna studie inte hänsyn till lagerhållningskostnader och kostnader för svinn. Dessutom saknas även uppföljningsdata från testperioden, vilket hade hjälpt validera det teoretiska resultatet. Det vi ser är att kostnaden per kg påverkas lite vid en övergång, till stor del på grund av att materialkostnader representerar 91 % av kostnaden och den antas vara konstant vid en övergång (Tabell 6).

Det teoretiska resultatet innebär att det är marginellt dyrare att producera glass på natten. Det är således fortsatt lönsamt att producera glass på natten, förutsatt att det finns en efterfrågan och att bruttomarginalen är positiv. Detta medför en osäkerhet då det ställer höga krav på prognostiseringsarbetet. En risk med att starta upp ett nattskift är att Triumf Glass inte får sålt den extraproducerade glassen. Det behövs utvärderas vad som är mest kostsamt, att inte möta efterfrågan eller att överproducera och inte få sålt glassen. Möter de inte efterfrågan riskerar de att skada relationer med kunder, försämra varumärket och förlora försäljningsintäkter. Om de istället överproducerar behöver de lagerhålla glassen, vilket också kan bli kostsamt. Om lagret inte konsumeras snabbare än vad det produceras, behöver de till slut kassera glassen och all relaterad produktionskostnad blir således en förlust. Det fördelaktiga med glass jämfört med andra livsmedel är den hållbarheten på två år, vilket gör den ekonomiska risken mindre att överproducera eftersom man har nästkommande säsong på sig att sälja ut till rabatterat pris.

Från intervjuer bedöms att en individ kan bli en värdefull tillgång inom en månad, men att det tar betydligt längre tid att uppnå fullständig självständighet och kompetens. Således antogs upplärningstiden till en månad. Upplärningstiden kan dock variera beroende på hur snabbt olika individer lär sig, och hur effektivt de arbetar. Det bygger dessutom på att det finns tillräckligt mycket arbetsmoment för att de nyanställda ska vara fullbelagda, men som också är möjliga att lära sig inom en månad. Dessutom antas här att samtliga sju som anställs beslutar att vara kvar under hela perioden. Det är inte en säkert och förmodligen behöver företaget ta höjd för detta och anställa fler.

Vidare antas att befintlig personal är beredd att temporärt byta pass under perioden för nattlig produktion. Detta anses avgörande för att anställning på korta kontrakt ska bli ekonomiskt försvarbart. Att investera i att utbilda personal till en högre kompetens, endast för att de ska arbeta under tre månader, skulle vara kostsamt och ineffektivt. Nylander & Vestergren (2006) menar i sina teorier att specialisering är en grundsten i en stadig, pålitlig och rörlig organisation för att uppnå maximalt resursutnyttjande. Alltså kan de nyanställda specialiseras på en station eller för ett arbetsmoment, och inte läras upp till en komplett kompetens som övrig personal har. Här behöver Triumph Glass göra en bedömning om det finns intresse för skiftbyte hos befintlig personal. Gör det inte det bör den antagna upplärningskostnaden revideras.

Även antagandet att rekryteringskostnader uppgår till cirka 10 000 kr per nyanställning är behäftat med osäkerheter. Det kan skilja sig mycket mellan olika år och individer. Kostnaden skiljer sig även beroende på hur utdragen en rekryteringsprocess blir. Vid återkommande säsongsanställda minskar rekryterings- och upplärningskostnaden avsevärt men det är inget som kan garanteras. Kostnaden för rekryteringsprocessen varierar beroende på hur attraktiv Triumph Glass är som arbetsgivare på den aktuella arbetsmarknaden och dessa trender är svåra att förutspå.

Triumph Glass har anlitad diskpersonal som dagligen ansvarar för att rengöra maskinerna. Om ett nattskift införs kommer de aktuella maskinerna inte att stängas av förrän till helgen och alltså bara diskas en gång i veckan, istället för fem. Detta innebär i teorin att diskkostnaderna för den specifika linan kommer att minska med 87 % per kg. Dock utgör kostnaden för diskpersonalen endast 0,1 % av totalkostnaden och har således en mycket liten inverkan på totalkostnaden. Denna beräkning förutsätter att leverantören av diskpersonal är beredda att förse resurser till samma pris som innan, vilket är osäkert. Om inte produktbyte sammanfaller med veckoslut behöver det dessutom diskas ytterligare, vilket ökar kostnaden. Tidigare har det alltid diskats efter dagens arbete och således har det alltid sammanfallit med produktbyte.

Gällande driftkostnaderna för el och biogas är det svårt att uppskatta hur stor del som är rörlig med produktionstakten. Triumph Glass uppger att ca 70 % av elförbrukningen och 90 % av biogasförbrukningen är rörlig. Vidare antas att elen är hälften så dyr på natten, vilket också är osäkert eftersom elpriset varierar. Dessutom används biogas och el olika mycket för uppvärmningen i perioder, vilket försvårar beräkningen av kostnaden. Med det sagt utgör driftkostnader enligt våra beräkningar bara 2 % av den totala produktionskostnaden.

Vad den totala vattenförbrukningen används till har Triumf Glass uppgett i en ungefärlig uppskattning. Det är svårt att med säkerhet avgöra att fördelningen stämmer. Det är möjligt att produktionen drar mer eller mindre vatten i perioder och kostnaden kan således inte garanteras. Vattenkostnaden utgör 0,7 % av de totala kostnaderna så Triumf Glass osäkerhet i uppskattningen kommer inte att påverka de totala kostnaderna avsevärt.

## 5.2 Ekologisk hållbarhet

Det resultat som beräknas utifrån Triumf Glass befintliga siffror visade på en minskad vattenförbrukning per kg producerad glass. Den beräknade minskningen på 7 % är en påtaglig förbättring som talar positivt för införandet av treskift. Detta kan antagligen främst härledas från den minskade vattenförbrukningen för diskcentralen. Under treskift minskar Triumf Glass sina diskstillfällen för de linor som körs på natten från en gång varje dag till en gång varje vecka. Under testperioden för Triumf Glass i mars 2024 så minskade vattenförbrukningen per kg producerad glass med 9%. De liknande värdena 7 % och 9 % indikerar tillsammans att en övergång till treskift troligtvis skulle leda till en minskning av vattenförbrukningen i ungefär den storleksordningen. Den något högre förbättringen enligt testperioden jämfört med beräkningarna kan bero på flera orsaker. Dels så kan det bero på att beräkningar som gjorts är grundade i ett antal förenklingar. Den förenkling som är mest påtaglig är antagligen att vattenförbrukningen för alla poster förutom diskcentral förväntas öka linjärt med produktionsökningen. Denna förenkling kan delvis vara felaktig då poster som till exempel komfortvatten, vilket innefattar bland annat toalett, dusch och kök, antagligen inte kommer öka linjärt med produktionen eftersom kontorsarbetare som använder komfortvatten under dagen inte arbetar på natten. En annan anledning till skillnaden mellan det beräknade resultatet och det uppvisade resultaten skulle kunna vara tillfälligheter. Under stopp i produktionen måste Triumf Glass använda stora mängder vatten för att skölja undan och diska de delar av produktionen som påverkas. Hade fabriken under 2023 ett antal sådana stopp kan stora mängder vatten snabbt förbrukas, vilket skulle leda till en skillnad gentemot den teoretiska beräkningen.

Resultatet visar en betydande diskrepans mellan det teoretiska resultatet och testperiodens utfall gällande elförbrukning. Teoretiskt sett visade resultaten en minskning av elförbrukning per kg producerad glass på 9 %. Dock visade det faktiska utfallet en ökning av elförbrukningen per kg producerad glass med 12 %.

Det finns flera orsaker till detta resultat. Beräkningen av elförbrukning baserades på data från mars 2023 och mars 2024. Det finns här en påtaglig risk att få datapunkter kan leda till missvisande resultat. Att använda genomsnittliga mätvärden över längre tid hade varit säkrare. Utfallet från treskiftsmånaden inte nödvändigtvis representativt för en längre period, särskilt eftersom utfallet endast baseras på den första månaden av implementeringen. Detta innebär att produktiviteten kan antas vara lägre än normalt under denna inledande period.

Det bör också noteras att det finns en koppling mellan förbrukningen av el och biogas. För närvarande används både el och biogas för att försörja fabriken med energi, men den procentuella andelen av el och biogas varierar. Ibland används mer el än biogas, och vice versa. Detta gör det svårt att beräkna förbrukningen av dessa båda energibärare. Under mars 2023 minskade exempelvis biogasförbrukningen med 23 %, vilket är betydligt högre än den teoretiska minskningen på 3 %. Detta antyder att den totala förbrukningen av energi (biogas plus el) kan ha minskat, men att förändringen främst återspeglades i minskad användning av biogas.

Även svinn kan ha påverkat resultatet. Stora mängder svinn leder till en minskad mängd producerad glass, vilket i sin tur innebär att förbrukningen fördelas över en mindre mängd glass. Det är också möjligt att svinn ökar under uppstarten av ett nytt skift. Oerfaren personal och bristande rutiner kan bidra till att svinnnivåerna är högre än normalt. Dock har svinnet bedömts ligga utanför rapportens omfattning på grund av brist på tillgänglig data.

Till skillnad från elförbrukningen visade biogasförbrukningen per kg producerad glass en betydande förbättring jämfört med det teoretiska värdet, med minskning på 23 % enligt testperioden och minskning med 3 % enligt de teoretiska beräkningarna. En möjlig förklaring kan vara att den totala mixen av el och biogas har minskat, men att minskningen varit särskilt märkbar för biogasen. En annan faktor som bidragit till utfallet är en generell minskning av biogasförbrukningen hos företaget under mars 2024 jämfört med samma månad 2023, med ungefär 16 %. Samtidigt har produktionen av glass ökat med cirka 9 %. Sammantaget resulterar detta i en mindre volym förbrukad biogas som divideras på en större mängd producerad glass. Detta kan dock ha flera orsaker. Olika produktionslinor kan ha olika energiförbrukning, men i rapporten antas alla linor ha samma förbrukning. Dessutom kan effektiviteten variera mellan olika tidsperioder, vilket kan ha påverkat energianvändningen under mars 2023 jämfört med mars 2024. För att få en mer rättvisande bild hade det krävts mätningar över en längre tid för att observera förändringar i biogas- och elförbrukning.

### 5.3 Social hållbarhet

Enligt studier från Costa (1996) samt Silva & Costa (2023) så finns det en rad negativa aspekter kopplade till arbete på natten. Förutom ökad risk för hjärt-kärlsjukdomar, ångest och sömnstörningar så tas även relationsproblem och familjepåverkan upp som negativa konsekvenser av nattarbete. Detta är viktigt att ha i åtanke för Triumf Glass när de tar sina beslut. Med en medelålder på 45 år består personalen av många personer mitt i livet som har familj att anpassa sig till och inte nödvändigtvis har samma möjligheter eller vilja att arbeta natt (Produktionsmedarbetare, personlig kommunikation, 21 februari 2024). En studie från Baker (2004) visar också på att äldre personer med lång erfarenhet i större utsträckning påverkas negativt hälsomässigt av att arbeta natt och poängterar i sin artikel hur nattskift var det minst föredragna skiftet bland arbetare med fem till tio års erfarenhet. Införandet av nattskift hos Triumf Glass, som både har låg personalomsättning och en hög andel äldre anställda, kan därför innebära både större hälsorisker och fler invändningar.

Däremot så argumenterar Åkerstedt (2022) att nattarbete inte är så farligt som tidigare antagits och att kopplingen mellan risken för hjärt-kärlsjukdomar och nattarbete är osäker. Studien utförd av Merkus m.fl. (2012) visar en liknande slutsats och där lägger han istället tyngd på att schemalaggningen kan spela en större roll. Baker (2004) menar att schemalaggning där personalen själva får vara med och bestämma föredras och att mer kontroll över sitt arbete uppskattas av arbetare. Detta stämmer även överens med åsikter hos anställda på Triumf Glass som framför allt vill ha valmöjligheten att välja skift själva (Produktionsmedarbetare, personlig kommunikation, 21 februari 2024). Det är således viktigt för Triumf Glass att ta hänsyn till personalens önskemål för att undvika missnöje när de inför treskiftsproduktionen.

Det finns ett tydligt överlapp mellan hälsa och sjukfrånvaro, men medan hälsa är kvalitativt och mer övergripande utgör sjukfrånvaro ett kvantitativt mått som fångar upp en andel av hälsoomfattningen i ett företag. Hur anställda mår fysiskt och psykiskt i ett företag är svårt att mäta eftersom det förekommer att arbetare går och jobbar trots att de mår dåligt. Detta fångas inte upp av sjukfrånvaron, och det är därför viktigt att inte värdera ett personalens totala hälsa med endast denna indikator. Med det sagt går det inte att ignorera studier som tydligt visar på korrelationen mellan nattskift och ökad sjukfrånvaro, vilket tyder på någon typ av förändring i hälsostatusen på företaget. Dessa siffror visar sig även i Triumf Glass sjukfrånvaro som ökade från 4 % till 7 %, från mars 2023 till mars 2024, vilket motsvarar en ökning av sjukfrånvaro med 75 %. Däremot måste hänsyn tas till att dessa siffror kan vara missvisande då företaget endast testat treskift på en månad,

och verkliga trender i sjukfrånvaron går inte att se förrän efter en längre tid än så. Dessutom finns det brister i studierna om sjukfrånvaro. Ingen av de studier som har använts har en koppling till livsmedelsindustrin. Nattskift och sjukfrånvaro ser olika ut inom olika branscher, eftersom arbetsmetoder och organisationsstrukturer skiljer sig åt. Detta innebär att korrelationen mellan nattskift och sjukfrånvaro är otydlig. Vidare fanns även studier som visade att det inte fanns någon korrelation mellan nattskift och sjukfrånvaro, vilket skapar ytterligare osäkerhet.

Även om data inte tydligt visar på ökad sjukfrånvaro vid nattskift är det viktigt att Triumph Glass inte ignorerar tidiga tecken på att deras införande av ett nattskift kan komma att drabba personalen hälsomässigt. Inte bara av moraliska skäl utan också för att hög sjukfrånvaro innebär en kostnad för företaget i längden. Det finns även en risk för underbemanning vid högt antal sjuka, vilket leder till ineffektivitet i produktionen. Det krävs därför noggrann planering och kommunikation med anställda för att säkerställa så liten förändring som möjligt när nattskiftet väl införs. Förslagsvis kan Triumph Glass göra flera personalundersökningar för att de anställda ska känna att deras röst är hörd och att de har valmöjligheter. Att låta de anställda välja skift så att äldre och föräldrar kan prioritera dagskiftet om de så önskar skulle kunna vara en hälsofrämjande strategi, samt att undersöka om alla anställda på Triumph Glass vill ha fasta skift (som produktionsmedarbetare föreslagit i intervjuer) eftersom detta inte ändrar dygnsrytmen varannan vecka. Det hade även varit intressant att undersöka hur inställningen ser ut till att arbeta treskift under en säsong eller året runt. Valmöjlighet och ökad kommunikation hade troligtvis skapat en tryggare arbetsplats där anställda trivs och vill fortsätta arbeta, något som hade förbättrat arbetsprestationer och minskat sjukfrånvaron.

#### 5.4 Indikatorer

Kvantitativa indikatorer har i så stor utsträckning som möjligt prioriterats i denna rapport. Detta skapar en risk att, precis som Meadows (1998) framhåller, mäta det som går att mäta istället för det som är viktigt. Sjukfrånvaro ett tydligt exempel på en sådan indikator. Den försöker kvantifiera hur personalens välmående påverkas av treskift, men missar att sjukfrånvaro endast inkluderar de som är borta från arbetet under en längre tid. Däremot kompletteras sjukfrånvaro med den mer kvalitativa indikatorn hälsa för att ta hänsyn till de aspekter som sjukfrånvaro missar.

Överaggregering är också en vanlig fallgrop. Detta gäller till viss del förändringar i produktionskostnader. Även om förändringen redovisas för varje del av produktionskostnaderna är indikatorn ändå ett aggregerat värde. Det innebär att det vid beslutsfattande finns en risk att viktig

information om delkomponenterna går förlorad. Följaktligen skulle en uppdelning i mer disaggregerade indikatorer för varje delkomponent vara att föredra. Den aggregering som gjordes berodde på att det fanns begränsningar för vilka data som kunde offentliggöras från Triumph Glass sida.

Bristen på data är också en anledning till brister i indikatorerna. Svinn är ett exempel på en variabel som Triumph Glass hade svårt att kvantifiera, men som påverkar flera av indikatorerna. Förändring av personalomsättning var också en indikator som övervägdes inledningsvis men som till slut valdes bort på grund av brist på tillgänglig data. Personalomsättningen skulle ha tillfört nyanser till diskussionen om hälsa och sjukfrånvaro i samband med treskift, då den omfattar hur många anställda som lämnar företaget och huruvida detta väntas förändras under treskift. Även förändring av lagerhållning hade kunnat vara en intressant indikator att använda, eftersom det är en direkt kostnad som kommer att påverkas av treskiftet. Dock fick den uteslutas på grund av brist på tillgänglig data.

## 5.5 Källkritik

En viktig aspekt vid skrivning av en vetenskaplig studie är källkritik. Vid analys av huruvida källorna som använts i studien är trovärdiga eller inte studerades framför allt fyra vanligt förekommande källkritiska kriterier: samtidskriteriet, tendenskriteriet, beroendekritik och äkthet. Samtidskriteriet värderar källans tidsaspekt, tendenskriteriet huruvida källan är vinklad, beroendekritik om källan är påverkad av tidigare källor och slutligen äkthet ifall källan är förfalskad eller inte (Erikssons & Wiedersheim-Pauls, 2014). De främsta litterära källor som använts i rapporten var vetenskapliga publikationer från oberoende databaser eller metodlitteratur i bokformat. Källorna är skrivna av forskare, experter eller institutioner inom olika forskningsområden och anses därför enligt kriterierna uppfylla tendenskriteriet och äkthetskriteriet. De är förvisso inte helt oberoende då skrifterna förlitar sig på ett stort antal tidigare källor men detta kan också anses stärka källornas pålitlighet.

Vad gäller samtidskriteriet är de flesta av de litterära källorna skrivna på 2000-talet och anses därför uppfylla detta kriterium. Intervjuerna utgjorde också en stor del av den insamlade empirin som använts i rapporten. Intervjuer är en förstahandskälla och utfördes under studiens gång vilket gör att de som källa uppfyller samtidskriteriet och beroendekriteriet. De uppfyller också äkthetskriteriet efter antagande om att intervjupersonerna var ärliga och uppriktiga vid informationsutbytet. Däremot finns det alltid en risk att personerna som intervjuades var felinformerade eller att de inte

hade tillräckligt med kunskap om vissa ämnesspecifika frågor vilket kan ha lett till missförstånd eller felinformation. Eftersom alla intervjupersoner var anställda på företaget är inte tendenskriteriet helt uppfyllt. Även vid antagande att respondenterna svarar objektivt finns det alltid en risk för överdrift, förvrängningar och vinklingar för att få företaget att framstå på ett visst sätt, något som måste tas i hänsyn vid författandet av en objektiv studie. Antalet intervjuer kan också anses vara aningen lågt och studien hade stärkts av att öka detta antal genom att exempelvis inkludera intervjuer med ämnesexperter utanför Triumf Glass. Detta hade dessutom uppfyllt tendenskriteriet och säkerställt källinsamlingens bredd.

## 5.6 Etiska överväganden

I rapporten utgjorde också etiska överväganden en central roll, särskilt med avseende på genomförandet av intervjuer. För att säkerställa integritet och följa god forskningsetik följdes strikta riktlinjer och följande fyra aspekter övervägdes noggrant (Blomkvist & Hallin, 2014). Den första aspekten som togs i hänsyn vid genomförandet av intervjuerna var informationskravet. Alla intervjupersoner informerades tydligt om syftet med studien och vilken typ av information som söktes. Transparens och förståelse var grundläggande i kommunikationen med deltagarna. Den andra aspekten handlar om samtyckeskravet. Innan varje intervju påbörjades erhöles ett informerat samtycke från varje deltagare. Detta var avgörande för att säkerställa att varje individ var medveten om och bekväm med sin medverkan i studien. Den tredje etiska aspekten handlar om konfidentialitetskravet och *General Data Protection Regulation* (GDPR). För att säkerställa att personuppgifter hanterades på ett korrekt sätt följdes och respekterades lagstiftningen GDPR. All insamlad data behandlas med högsta sekretess, och hantering av personuppgifter skedde i enlighet med gällande lagar och förordningar. De inspelningar av intervjuer som gjordes förstördes efter det att studien slutförts. Slutligen, det sista etiska kravet var nyttjandekravet. Detta innebar att det alltid klargjordes för varje deltagare att den insamlade datan endast kommer att användas för studiens specifika syfte och inte delas eller användas för andra ändamål.

Vidare används inga AI-baserade tjänster vid författandet av denna studie. Vid användande av dessa tjänster kan informationens trovärdighet och precision inte säkerställas. Istället användes litterära vetenskapliga källor vid informationssökning och texten formulerades med egna ord. Slutligen följdes strikta riktlinjer för att förhindra plagiering och säkerställa att all information som hämtas från andra källor krediteras korrekt.

## 6. Slutsats

*I detta avsnitt presenteras studiens slutsatser, samt gruppens reflektioner kring arbetet och våra förslag till framtida studier.*

Det är ur ett ekonomiskt hållbarhetsperspektiv positivt för Triumf Glass att genomföra övergången till treskift förutsatt att det finns en efterfrågan på marknaden som speglar den produktionshöjning som ett treskift kan uppnå. Triumf Glass hade med övergången ökat sin produktionsvolym och sina produktionstimmar samtidigt som produktionskostnaderna per kg glass inte säkert kan fastställas även om beräkningar tyder på en marginell ökning.

Det är ur ett ekologiskt hållbarhetsperspektiv positivt för Triumf Glass att genomföra övergången till treskift. Företaget kommer använda mer resurser totalt vid en övergång till treskift men kommer sänka sin resursanvändning per kg glass.

Enligt studiens resultat påverkas medarbetarnas hälsa negativt vid införandet av treskift. Vissa mildrande faktorer inkluderar förbättrad schemaläggning, fasta arbetslag och en ung arbetsstyrka. För långsiktig social hållbarhet är det viktigt att företaget utvärderar medarbetarnas välmående och tar hänsyn till deras önskemål angående schemaläggning. För sjukfrånvaron visade vissa studier en koppling mellan nattskift och sjukfrånvaro medan andra inte gör det. Följaktligen krävs ytterligare forskning för att bedöma hur sjukfrånvaron skulle påverkas i samband med treskift.

Övergången från två- till treskift hos Triumf Glass är således ekonomiskt och ekologiskt positiv medan den sociala dimensionen troligtvis försämras (Tabell 12). Det är dock kritiskt att företaget är lyhörda, engagerar sig i medarbetares önskemål kring schemaläggning samt hanterar kompetensspridning mellan arbetskiten. Genom att regelbundet övervaka och utvärdera medarbetarnas hälsa och välmående kan Triumf Glass försöka minimera potentiella långsiktiga negativa effekter och maximera produktionsökningen som kan uppnås med införandet av nattskift.

Det finns mycket intressant att studera vidare som inte kunnat genomföras inom denna studie och som hade gjort undersökningen mer heltäckande. För vidare studier hos Triumf Glass rekommenderas personalomsättning att undersökas, vilket denna studie exkluderade på grund av databrist. Personalomsättning hade varit ett värdefullt tillägg som en kvantitativ social indikator, eftersom den omfattar aspekter som sjukfrånvaro och hälsa missar.

En ekologisk indikator som rapporten först tänkt inkludera var mängden svinn och hur den påverkas vid införandet av treskift. Vid en brist på kompetens sker stoppen både oftare och blir mycket längre, något som resulterar i ökade svinnmängder. Svinn är dessutom inte bara ohållbart för miljön, utan kan även påverka företaget ekonomiskt. Anledningen till att svinn som indikator inte studerades var brist på data.

En ytterligare ekonomisk indikator att överväga i framtida studier skulle vara förändring av lagerhållning som ett treskiftssystem skulle innebära. Genom att skjuta upp produktionsstarten kan företaget minska sina lagerhållningskostnader.

Tabell 12: Sammanvägd bedömning av de ekonomiska, ekologiska och sociala indikatorerna

Hållbarhetsdimension	Hållbarhetsindikator [enhet]	Sammanvägd bedömning	Beräknade värden	Värden från testperioden
Ekonomi	Förändring av antal produktionstimmar [%]	Ökar troligtvis	54%	52%
	Förändring av produktionsvolym [%]	Ökar troligtvis	54%	36%
	Förändring av produktionskostnader per kg [%]	Osäkert, mer studier krävs	0,4%	-
Ekologi	Förändring av vattenförbrukning [%]	Minskar troligtvis	-7%	-9%
	Förändring av elförbrukning [%]	Minskar troligtvis	-9%	12%
	Förändring av biogasförbrukning [%]	Minskar troligtvis	-3%	-23%
Social	Hälsa [-]	Försämras troligtvis	-	-
	Förändring av sjukfrånvaro [%]	Osäkert, mer studier krävs	-	75%

## Referenslista

Allabolag. (u.å.). *Triumf Glass AB*. Hämtad 2024-01-28 från

<https://www.allabolag.se/5567934608/triumf-glass-ab>

Baker, A., Roach, G., Ferguson, S & Dawson, D. (2004). Shiftwork experience and the value of time, *Ergonomics*, 47(3), 307-17.

[https://www.researchgate.net/publication/8966223\\_Shiftwork\\_experience\\_and\\_the\\_value\\_of\\_time](https://www.researchgate.net/publication/8966223_Shiftwork_experience_and_the_value_of_time)

Bernstrøm, V. H., & Houkes, I. (2020). Shift work and sickness absence at a Norwegian hospital: a longitudinal multilevel study. *Occupational and Environmental Medicine*, 77(8), 555–563.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32327467/>

Blomkvist, P., & Hallin, A. (2014). *Metod för teknologer*, Vol. 1:1. Studentlitteratur.

Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*, Geneva, UN-Dokument A/42/427. <http://www.un-documents.net/ocf-ov.htm>

Brunklaus, Birgit. (2008). *Organising Matters for the Environment. Environmental studies of housing management and buildings*, [Doktorsavhandling, Chalmers Tekniska Högskola].

<https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/78327.pdf>

Cambridge University Press. (2024). *Indicator*. Hämtad 2024-01-28 från

<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/indicator>

Costa, Giovanni. (1996). The impact of shift and night work on health. *Applied Ergonomics*, 27(1), 9-16. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/000368709500047X?via%3Dihub>

Dahlgren, A., Öster, K., Söderström, M., Epstein, M., & Brulin, E. (2023). *Rapport 2023:11: Forskningsöversikt över korta vilotider samt rekommendationer för säker och hälsosam arbetstidsförläggning: Ändrade regler för dygnsvila inom kommun- och regionsektorn*.

<https://ki.se/media/262011/download>

Eriksson, L. T., & Wiedersheim-Paul, F. (2014). *Att utreda, forska och rapportera*. Liber.

Fekedulegn, D., Burchfiel, C. M., Hartley, T. A., Andrew, M. E., Charles, L. E., Tinney-Zara, C. A., & Violanti, J. M. (2013). Shiftwork and sickness absence among police officers: the BCOPS study. *Chronobiology International*, 30(7), 930–941.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4624272/>

Hedenus, F., Persson, M., & Sprei, F. (2018). *Hållbar utveckling - nyanser och tolkningar*. Studentlitteratur.

Kleiven, M., Bøggild, H., & Jeppesen, H. J. (1998). Shift work and sick leave. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 24(3), 128–133. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9916829/>

Larsen, A.D., Nielsen, H.B., Nabe-Nielsen, K., Kolstad, H. A., Hansen, ÅM., Hansen, J., & Garde, A. H. (2023) Night shift work and sickness absence – many for the few or few for the many?, *European Journal of Public Health*, 33(2) 160.1341. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckad160.1341>

Larsen, A. D., Ropponen, A., Hansen, J., Hansen, Å. M., Kolstad, H. A., Koskinen, A., Härmä, M., & Garde, A. H. (2020). Working time characteristics and long-term sickness absence among Danish and Finnish nurses: A register-based study. *International Journal of Nursing Studies*, 112, 103639. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020748920301231>

Lindkvist, Mattias. (2018). Screening of how the organization of life cycle nodes influences environmental impacts: A methodology. *Journal of Cleaner Production*, 204, 461-470.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.044>

Meadows, Donella. (1998). *Indicators and Information Systems for Sustainable Development*.

Hartland/VT: Sustainability Institute. <https://donellameadows.org/wp-content/userfiles/IndicatorsInformation.pdf>

Merkus SL, van Drongelen A, Holte KA, m. fl. (2012). The association between shift work and sick leave: a systematic review. *Occupational and Environmental Medicine*, 69(10), 701-712.

<https://oem.bmj.com/content/69/10/701>

Naturvårdsverket. (u.å.). *Agenda 2030 och globala hållbarhetsmålen*. Hämtad 2024-04-28 från

<https://www.naturvardsverket.se/om-miljoarbetet/agenda-2030-och-globala-hallbarhetsmalen/>

Nylander, Fredrik & Vestergren, Sofie. (2006). *Organisationsstrukturens betydelse - En fallstudie av Sveriges Televisions- och Hachettes medarbetare*. [Magisteruppsats, Södertörns högskola].

DiVA. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:16633/FULLTEXT01.pdf>

Nyström, Monica & Taawo, Anna, (2004). *Miljöarbete i småföretag via miljöledningssystem. Drivkrafter till och effekter av införandet av ISO 14001 och EMAS*. [Examensarbete, Luleå tekniska universitet]. DiVA. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1031398/FULLTEXT01.pdf>

Silva, I., & Costa, D. (2023). Consequences of Shift Work and Night Work: A Literature Review. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 11(10), 1410. <https://doi.org/10.3390/healthcare11101410>

Sis. (u.å.a). *Detta är ISO 14001*. Hämtad 2024-03-04 från <https://www.sis.se/iso14001/dettariso14001/>

Sis. (u.å.b). *ISO, International Organization for Standardization*. Hämtad 2024-03-04 från <https://www.sis.se/standardutveckling/internationell-standardisering/iso/>

Smeets, E., & Weterings, R. (1999). *Environmental indicators: Typology and overview* (Technical report No 25). European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/publications/TEC25>

Stenborg Larsson, Charlotte. (2004). *Synsättet på miljön hos två analysföretag - en fallstudie*. [C-uppsats, Linköpings Universitet]. DiVA. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:19792/FULLTEXT01.pdf>

Tordenmalm, Maria. & Samuelsson, Daniel. (2019). *Arbetstidens förläggning 2008–2018* (Statistiska meddelanden AM110 SM1903). Joakim Stymne, SCB. [https://www.scb.se/contentassets/91a1c42c81f847369c9f3aa5fef63e1a/am0401\\_2019a01\\_sm\\_am110sm1905.pdf](https://www.scb.se/contentassets/91a1c42c81f847369c9f3aa5fef63e1a/am0401_2019a01_sm_am110sm1905.pdf)

Triumf Glass AB. (2022). *Hållbarhetsrapport*. <https://www.triumfglass.se/hallbarhetsrapport-2022>

Triumf Glass AB. (u.å). *En glassig historia*. Hämtad 2024-01-28 från <https://www.triumfglass.se/om-triumf-glass/en-glassig-historia>

Uhlin, T. (2012-02-02). *Skiftarbete kan främja livspusslet*. Arbetsmiljöforskning.

<https://arbetsmiljoforskning.se/skiftarbete-kan-framja-livspusslet/>

van Drongelen, A., Boot, C.R., Hlobil, H. et al. (2017). Cumulative exposure to shift work and sickness absence: associations in a five-year historic cohort. *BMC Public Health*, 17(67).

<https://doi.org/10.1186/s12889-016-3906-z>

Vattenfall, (u.å), *Historik över rörligt elpris*, hämtad 19/4–2024,

<https://www.vattenfall.se/elavtal/elpriser/oroligt-elpris/prishistorik/>

Vaughn, B. V., & Kataria, L. (1993). *Shift work disorder*. MedLink Neurology.

<https://www.medlink.com/articles/shift-work-disorder>

Veckonr, (u.å). *Antal arbetsdagar 2024*. Hämtad 2024-04-02 från <https://veckonr.se/arbetsdagar>

Wallen, G. (1996) *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*. Vol. 2:13. Studentlitteratur.

Weilenmann, L. (2016-12-05). *Hälsorisker vid skiftarbete; det här visar forskningen*. Vårdfokus.

<https://www.vardfokus.se/arbetstid/halsorisker-vid-skiftarbete-det-har-visar-forskningen>

Åkerstedt, T., Sallinen, M. & Kecklund, G. (2022). Shiftworkers' attitude to their work hours, positive or negative, and why?. *International Archives of Occupational Environmental Health* 95,

1267–1277. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00420-022-01831-1>

# Bilagor

## Bilaga 1: Intervjuguide

### Intervjuguide

Den intervjuguide som användes för att intervjua åtta personer hos Triumf Glass AB. Frågor som ställdes under intervjuerna presenteras i punktform och eventuella följdfrågor som kan ställas av intervjuaren är indenterade ett eller flera steg under huvudfrågan.

### Fabrikschef

#### Inledande/allmänna frågor

- Får vi spela in denna intervju?
- Berätta om dig själv och din position i företaget, vad jobbar du med?
- Vad upplever ni att ni som företag/avdelning har för utmaningar kopplade till produktion och lagerhållning, verksamheten i dagsläget?
- Hur arbetar du/ni med hållbarhet inom ditt område/er avdelning?
- Vad är dina generella tankar om ett eventuellt nattskift? Vad hade det inneburit för ditt område?

#### Specifika frågor

- Hur tror du att ett skifte skulle påverka livslängd och slitage på maskiner?
- Hur ser reparation av maskiner ut för er?
- Hur ser beläggningen ut på årsbasis? Går fabriken för full produktion året om eller drar ni ner på takten?
  - Hur stor är skillnaden i kvantitativa termer så som glass producerad per dag?
  - Arbetar det fler eller färre personer på grund av detta?
  - Ökar detta t.ex. reparationer eller fel i maskineri?
- Skulle arbetsprocesser förändras vid nattskiftsarbete - i så fall hur?
  - Vad skulle detta få för ekonomiska och miljömässiga konsekvenser?
  - Logistiska?
- Hur komplext är arbetsuppgifterna?
  - Vilken kompetens är det som skulle krävas vid en anställning?
    - Ålder?

- Kön?
- Tidigare erfarenheter?
  - Hur lång upplärningstid skulle det vara för en nyanställd?
- Hur lång tid tar rengöringen varje dag?

### **Avslutande frågor**

- Hur positiv är du till införandet av nattskift, 1–5?
- Har du några frågor/funderar till oss?

## Ekonomi

### Inledande frågor

- Får vi spela in denna intervju?
- Berätta om dig själv och din position i företaget, vad jobbar du med?
- Vad upplever du att ni som företag/avdelning har för utmaningar kopplade till produktion och lagerhållning, verksamheten i dagsläget?
- Hur arbetar du/ni med hållbarhet inom ditt område/er avdelning?
- Vad är dina generella tankar om ett eventuellt nattskift? Vad hade det inneburit för ditt område?

### Specifika frågor

- Hur ser konsumtionsmönstret under året ut? Vilka glassar säljs året om?
- I jämförelse med några andra likartade glassföretag har Triumf en relativt låg vinstmarginal, vad tror du detta beror på?
  - Vad gör konkurrenter annorlunda?
- Hur mäter ni kostnader och intäkter? Per producerad glass? Per liter?
  - Vilka indikatorer kring ekonomi skulle du tro är mest talande för företagets ekonomiska hållbarhet?
- Vilken betalningsmodell har ni för energikostnader? Fastpris eller per timme? Finns det offert/prognos på hur kostnadsmodellen optimeras för produktion på natten?
- Hur skulle övergången till treskiftsproduktion påverka er kostnadsstruktur och budgetering?
- Finns det ekonomiska incitament för att övergå till treskift?
  - Vilka är dessa?
- Vilka möjligheter ser ni till att öka er konkurrenskraft och lönsamhet genom införandet av ett nattskift?

### Avslutande frågor

- Hur positiv är du till införandet av nattskift, 1–5?
- Har du några frågor/funderingar till oss?

## Produktionsledare och arbetare

### Inledande/allmänna frågor

- Får vi spela in denna intervju?
- Berätta om dig själv och din position i företaget, vad jobbar du med?
- Vad upplever du att ni som företag/avdelning har för utmaningar kopplade till produktion och lagerhållning, verksamheten i dagsläget?
- Hur arbetar du/ni med hållbarhet inom ditt område/er avdelning?
- Vad är dina generella tankar om ett eventuellt nattskift? Vad hade det inneburit för ditt område?

### Specifika frågor

- Hur tror du att ett skifte skulle påverka livslängd och slitage på maskiner?
  - Hur ser reparation av maskiner ut för er?
- Hur ser beläggningen ut på årsbasis? Går fabriken för full produktion året om eller drar ni ner på takten?
  - Hur stor är den skillnaden i kvantitativa termer som glass producerad per dag?
  - Arbetar det mer eller färre personer på grund av detta?
  - Ökar detta t.ex reparationer eller fel i maskineri?
- Hur stor andel av de befintliga arbetarna kunde tänka sig att byta till nattskift?
- Hur komplexa är arbetsuppgifterna?
  - Vilken kompetens är det som skulle krävas vid en anställning?
    - Ålder?
    - Kön?
    - Tidigare erfarenheter?
  - Hur lång upplärningstid skulle det vara för en nyanställd?
- Skulle arbetsprocesser förändras vid nattskiftsarbete - isåfall hur?
  - Vad skulle detta få för ekonomiska och miljömässiga konsekvenser?
  - Logistiska?
- På vilket sätt integrerar ni hållbarhetsprinciper och -praktiker i produktionsprocessen, och hur tror du att detta kan påverkas av en övergång till treskiftsproduktion?
- Hur tror du att logistiken för materialhantering och produktleveranser skulle påverkas av införandet av ett nattskift?

- Vilka åtgärder tror du skulle behöva vidtas för att hantera eventuella logistiska utmaningar?

### **Avslutande frågor**

- Hur positiv är du till införandet av nattskift, 1–5?
- Har du några frågor/funderingar till oss?

## Miljöansvarig/Hållbarhet

### Inledande/allmänna frågor

- Får vi spela in denna intervju?
- Berätta om din position i företaget, vad jobbar du med?
- Vad upplever du att ni som företag/avdelning har för utmaningar kopplade till produktion och lagerhållning, verksamheten i dagsläget?
- Hur arbetar du/ni med hållbarhet inom ditt område/er avdelning?
- Vad är dina generella tankar om ett eventuellt nattskift? Vad hade det inneburit för ditt område?

### Specifika frågor

- Hur tror du att en eventuell övergång från 2- till 3-skift skulle påverka företagets totala energianvändning och miljöpåverkan?
- Vad hade du velat fokusera mer på kring hållbarheten?
- Hur ser ert hållbarhetsarbete ut?
  - Främst kopplat till miljö, men även socialt och ekonomiskt?
- Vad har ni för milstolpar i hållbarhet? Koldioxidneturalt eller liknande?
- Hur skulle ett treskift påverka er förmåga att nå hållbarhetsmål uppsatta av FN?
  - Har ni kollat på detta?
- Vad spelar hållbarhetsarbete för roll för konsumenterna?
  - Finns det ekonomiska incitament med hållbarhetsarbetet?
- Vilka indikatorer skulle du tycka är bra att analysera för oss?
  - Miljömässiga
  - Sociala
- Vilka strategier och initiativ har ni för att främja återvinning och minskad resursförbrukning inom produktionsprocessen och hur skulle dessa påverkas av ett nattskift?
- Vad jobbar konkurrenter med?
- Vilka specifika åtgärder vidtar ni för att minska företagets koldioxidutsläpp och andra miljöpåverkande faktorer, och hur tror du att ett treskift kan påverka dessa åtgärder?

### Avslutande frågor

- Hur positiv är du till införandet av nattskift, 1–5?
- Har du några frågor/funderingar till oss?

## Försäljning/Marknad

### Allmänna frågor:

- Får vi spela in denna intervju?
- Berätta om din position i företaget, vad jobbar du med?
- Vad har ni för utmaningar kopplade till produktion och lagerhållning, verksamheten?
- Hur arbetar du med hållbarhet?
- Vad är dina generella tankar om ett eventuellt nattskift? Vad hade det inneburit för ditt område?

### Specifika frågor:

- Hur ser er glassförsäljning ut i stort? Relativ marknadsandel, storsäljare, produktgrenar?
- Hur ser försäljningssäsongen ut? Vilken glass säljer året om?
- Hur ofta går ni miste om potentiell försäljning pga utbudsbrist?
  - Hur mycket?
- Hur ser förlusten ut vid svinn? Vilka åtgärder tar ni för att hantera svinn?
- Vi har sett att det är rea på glass under lågsäsong. Är det ni som sätter dem priserna eller butikerna, säljer ni ut glass till butiker?
- Hur ser prognostiseringsarbetet ut?
- Hur ser förlusten ut vid svinn, kontra förlorad försäljning?
- Hur ser framtidsutsikterna ut för er glassförsäljning? 10 årig horisont.
- Hur ser affärsutveckling och nytt sortiment process ut?
- Hållbarhet kopplat till försäljning. Hur säljer ekologiska glassar? Märker ni att marknaden efterfrågar miljömässigt hållbara glassar?
- Vart lagrar ni färdig glass och hur hade nattproduktion påverkat leveranserna till lagret?
- Hur ser fyllnadsgraden ut i ert centrallager?

### Avslutande frågor

- Hur positiv är du till införandet av nattskift, 1-5?
- Har du några frågor/funderingar till oss?

## HR

### Allmänna frågor:

- Får vi spela in denna intervju?
- Berätta om din position i företaget, vad jobbar du med?
- Vad har ni för utmaningar kopplade till produktion och lagerhållning, verksamheten?
- Berätta lite om personalen. Hur många per skift? Ålder?
- Berätta lite om arbetet? Fysiskt? Komplicerat? Upplärning?
- Hur arbetar du med hållbarhet?
- Vad är dina generella tankar om ett eventuellt nattskift? Vad hade det inneburit för ditt område?

### Specifika frågor:

- Hur ser lönerna ut i er produktion?
- Hur skiljer sig ersättningen för befintlig personal som jobbar på dagtid, kontra kvällstid?
- Hur ser prognosen ut för sjukfrånvaro för personal som jobbar nattetid, kontra dagtid?
- Utöver lön, vilka förmåner får personal som jobbar på natten? Extra friskvård, hälsoundersökningar, semester?
- Hur ser er rekryteringsprocess ut för högsäsong, vad för utmaningar har ni med det?
- Hur många förflyttar sig under säsong för upplärning?
- Problematik inför anställning
- Internt sug på nattjobb.

### Avslutande frågor

- Hur positiv är du till införandet av nattskift, 1–5?
- Har du några frågor/funderingar till oss?

## Produktionsmedarbetare

### Allmänna frågor:

- Får vi spela in denna intervju?
- Berätta om din position i företaget, vad jobbar du med?
- Vad har ni för utmaningar kopplade till produktion och lagerhållning, verksamheten?
- Hur arbetar du med hållbarhet?
- Vad är dina generella tankar om ett eventuellt nattskift? Vad hade det inneburit för ditt område?

### Specifika frågor:

- Vilka fördelar och nackdelar ser ni med treskift?
- Vilken kompensation skulle krävas för att överväga nattskift?
- Hur tror ni att det skulle påverka arbetsbelastningen och balansen mellan arbete och privatliv?
- Hur tror ni att övergången till treskiftsarbete skulle påverka er fysiska och psykiska hälsa?
- Finns det några åtgärder som skulle kunna vidtas för att minska eventuella negativa effekter på hälsan?
- Tror ni att transporten till och från arbetet kommer att försvåras?
- Vilken kompetens krävs det för att driva fabriken?
- Upplärningstid för en ny?

### Avslutande frågor

- Hur positiv är du till införandet av nattskift, 1-5?
- Har du några frågor/funderingar till oss?

VD

**Allmänna frågor:**

- Får vi spela in denna intervju?
- Berätta om din position i företaget, vad jobbar du med?
- Vad har ni för utmaningar kopplade till produktion och lagerhållning, verksamheten?
- Hur arbetar du med hållbarhet?
- Vad är dina generella tankar om ett eventuellt nattskift? Vad hade det inneburit för ditt område?

**Specifika frågor:**

- Hur ser er prognostisering ut?
- Säkerhetslager för varje glass-sort?
- Hur ser framtida glasskonsumtion ut?
- Konsumtionsmönster i glassbranschen?
- Priskänslighet för glass?
- Relevanta indikatorer? Medarbetarundersökningar?
- Finns det en ritning över produktionsprocesserna - i pedagogiskt syfte för rapporten?
- Data från försöksperioden. När startar den?
- Svinn kopplat till maskinstopp kring natten?
- Verkstad och städ under natten?
- Överväga helg, tankar?
- Teamleader/operatörer natt?

**Avslutande frågor**

- Hur positiv är du till införandet av nattskift, 1-5?
- Har du några frågor/funderingar till oss?

**INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI  
OCH ORGANISATION  
AVDELNINGEN FÖR MILJÖSYSTEMANALYS  
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA**

Göteborg, Sverige 2024  
[www.chalmers.se](http://www.chalmers.se)

---



**CHALMERS**