



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för energi och teknik

Kartläggning av klimatarbete och klimatkrav i elnätsbranschen

- *Investigation of climate action and climate requirements in the electricity network industry*

Marcus Blomberg

Civilingenjörsprogrammet i energisystem

Examensarbete 2022:03
ISSN 1654-9392
Uppsala 2022

Kartläggning av klimatarbete och klimatkrav i elnätsbranschen

Investigation of climate action and climate requirements in the electricity network industry

Marcus Blomberg

Handledare: Eric Coulibaly, Ellevio

Ämnesgranskare: Cecilia Sundberg, institutionen för energi och teknik, SLU

Examinator: Åke Nordberg, institutionen för energi och teknik, SLU

Omfattning: 30 hp

Nivå, fördjupning och ämne: Avancerad nivå, A2E, teknik

Kurstitel: Examensarbete i energisystem

Kurskod: EX0724

Program/utbildning: Civilingenjörsprogrammet i energisystem 300 hp

Kurskoordinerande institution: Institutionen för energi och teknik

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2022

Serietitel: Examensarbete (Institutionen för energi och teknik, SLU)

Delnummer i serien: 2022:03

ISSN: 1654-9392

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: klimatpåverkan, elnät, offentlig upphandling, livscykelanalys, Green House gas protocol, scope 3

Sveriges lantbruksuniversitet

Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institutionen för energi och teknik

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Abstract

The climate change is a growing issue that is put high up on the agenda for countries as well as businesses. In 2015 both EU and Sweden initiated joint initiatives to actively promote reduction of climate impact and stop the increase in global temperature. A part of the solution is electrification, which requires comprehensive investment in both new and old electric networks. The purpose of this master thesis was to examine how Ellevio as an electric grid owner can reduce their climate impact using requirements within the tender offer in procurements. The report should also work as a basis for the development of future requirements. This was done through a field study based on interviews with frequently used contractors and suppliers. Following the compilation of the interviews, an internal workshop was also held in which benefits, disadvantages and implementation were discussed for selected ideas from the interviews.

The study has shown that there is widespread interest within the electricity network industry to reduce climate impact, but it also emerged that there is significant spread in both knowledge and focus as well as in the work mapping and reducing their impact. The larger companies interviewed tended to have climate targets established and actively worked to reduce their climate impact while smaller companies had less knowledge and less structured work. The study also showed that there was a greater awareness of reducing the climate impact among producing companies compared to contractors and that most of them worked on the development of measurement tools and programs for climate impact.

The solutions reducing climate impacts identified through the study has been dominated by methods and strategies linked to documentation and administrative procedures to use within the procurement more than concrete requirements for emission reduction. One reason for this has been lack of knowledge of climate impact within the sector along with absence of established communication routes regarding greenhouse gas emissions. One solution identified in the study, is to establish requirements within the tender offer that companies must include a description of their work reducing climate impact based on preidentified areas. Appropriate areas identified is climate impact from materials, circular use of construction machines and materials, waste management and resource efficacy management strategy. Furthermore, the next step would be to require accounting for climate calculations for the areas above. Another solution is to, within selected projects, work with deeper cooperation with contractors and to promote internal and external knowledge development regarding climate impact. One option would be to certify the selected projects with a CEEQUAL-certification, which is a type of sustainability certification of projects. By doing so, the development of cooperation with entrepreneurs in the climate impact area should increase, the possibility to get support from a third party who are familiar with both the work process and climate impact mitigation work is also a great benefit. For the procurement of cable, which takes place both in the form of framework contracts and project-specific, it has not been possible to establish a clear recommended route forward, but that further investigation in this area must take place due to the fact that most emission derives from it, and that the future investigations should focus on the the areas logistics, energy use, climate calculations and climate impact from material production.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Den globala uppvärmingen är ett växande problem som hamnat högre och högre upp på agendan för såväl länder som företag. Sedan 2015 finns gemensamma mål inom både EU och nationellt i Sverige om att aktivt arbeta för minskad klimatpåverkan och ett avstannande av den temperaturökning som sker globalt. I denna omställning har elektrifiering en central roll och därmed också Ellevio i form av nätägare.

Detta examensarbete har haft som syfte att undersöka hur Ellevio genom sina krav i upphandling kan minska sin klimatpåverkan och arbetet ska även fungera som underlag för utveckling av framtida upphandlingskrav. Detta gjordes genom intervjuer med externa personer i olika entreprenörs och leverantörsföretag. Efter sammanställning av intervjuerna hölls även en intern workshop där fördelar, nackdelar och implementerbarhet diskuterades för utvalda idéer från intervjuerna.

Arbetet har visat att det finns ett utbrett intresse inom elnätsbranschen att minska klimatpåverkan, men det framkom även att det finns en stor spridning i både kunskap samt fokus samt i hur man arbetar för att minska sin klimatpåverkan. De större företagen som intervjuades tenderade vara de som hade utpekade klimatmål och som mer utbrett arbetade för minskad klimatpåverkan medan mindre företag hade sämre vetskap om sina utsläpp samt hade färre och mindre utbredda metoder för att minska denna.

De vägar för minskad klimatpåverkan som identifierats i arbetet har präglats av metoder och arbetssätt för att på sikt minska utsläppen mer än att konkretisera krav. En anledning till detta har varit branschens bristfälliga kunskap om klimatpåverkan tillsammans med en avsaknad av etablerade kommunikationsvägar gällande klimatpåverkan. En metod för upphandling av entreprenad som identifierats i arbetet är att i anbud efterfråga en beskrivning av klimatreducerande åtgärder ur livscykelperspektiv utifrån på förhand utpekade punkter. Ett förslag på punkter är klimatpåverkan från material, cirkulär användning av entreprenadmaskiner, massor etc., avfallshantering samt strategi för effektiv resurshantering. Vidare från detta steg bör nästa vara att kräva redovisning av klimatberäkningar utifrån ovanstående punkter. Ytterligare en väg framåt är att i utvalda projekt arbeta i djupare samarbete med entreprenörer, detta för att främja kunskapsutveckling internt och externt. Ett alternativ skulle vara att CEEQUAL-certifiera ett antal projekt, vilket är en typ av hållbarhetscertifiering av projekt. Genom detta skulle de dels utveckla samarbete med entreprenörer i klimatpåverkansfrågan men även få stöd från tredjepart som är insatt i både arbetsprocessen samt klimatpåverkansreducerande arbete.

Vid upphandling av kabel, som sker både i form av ramavtal och projekt specifikt har det i arbetet inte gått att etablera en tydlig rekommenderad väg framåt, men att vidare undersökning i området måste ske och att det framförallt är inom områdena logistik, energianvändning, klimatberäkningar samt klimatpåverkan från materialproduktion som potentialen för minskad klimatpåverkan finns.

Exekutiv sammanfattning

Utgångspunkten för detta arbete var att identifiera, rekommendera och skapa underlag för framtida etablering av klimatkrav i förfrågningsunderlag, dels för upphandling av entreprenad och dels för upphandling av kabel. Detta för att möjliggöra och underlätta Ellevios omställning till att bli ett branschledande företag i klimatfrågan.

En slutsats i detta arbete är att Ellevio bör precisera klimatkraven i förfrågningsunderlaget för entreprenadupphandlingar med ett antal punkter där klimatarbete ska redovisas i syfte att tydligare visa vad man efterfrågar, men även för att göra anbud mer jämförbara. De punkter som i arbetet dykt upp och som föreslås läggas till är:

- Klimatpåverkan från material
- Cirkulär användning av entreprenad, bl.a smart användning av bl.a. fyllnadsmassor och transport
- Avfallshantering
- Energianvändning
- Strategi för effektiv resurshantering

Utöver dessa tillägg i förfrågningsunderlaget bör Ellevio även i utvalda projekt arbeta i djupare samarbete med entreprenörer, detta för att främja kunskapsutveckling internt och externt. Ett alternativ skulle vara att pröva att CEEQUAL-certifiera ett antal projekt. Genom detta skulle de dels utveckla samarbete med entreprenörer i klimatpåverkansfrågan men även få stöd från tredjepart som är både insatt i både arbetsprocessen samt klimatpåverkansreducerande arbete.

För klimatkrav i upphandling av kabel har ingen tydlig rekommenderad väg framåt kunnat identifierats i arbetet trots vikten i detta då majoriteten av Ellevios växthusgasutsläpp kommer från kabel. Däremot bör fokus framgent vid framtagande av krav i förfrågningsunderlag för både projekt och ramavtal vara att undersöka och etablera dessa krav inom logistik, energianvändning, EPD:er och andra klimatberäkningar samt klimatpåverkan från material. Detta skulle kunna göras genom arbete i likhet med det för entreprenadupphandlingar där beskrivande åtgärder i förfrågningsunderlaget efterfrågas, men även genom skakrav på utsläppsnivåer.

Ordlista

Koldioxidekvivalenter - Utsläpp av en växthusgas, där effekten är omräknad till motsvarande klimatpåverkan från koldioxid.

Leverantör - Med leverantör åsyftas företag som i huvudsak producerar produkter.

Entreprenör - Med entreprenör åsyftas företag som i huvudsak driver projekt och entreprenadverksamhet.

Aktör - Aktör syftar i denna rapport på både leverantörer och entreprenörer.

HVO100 - Biodiesel

CCS - Carbon capture and storage, en teknik för att avskilja och lagra koldioxid vid förbränning.

Förfrågningsunderlag - Förfrågningsunderlag är en upphandlings underlag där krav, förutsättningar och villkor framgår.

Option - Något som beställare begärt ska prissättas i förfrågningsunderlaget men som eventuellt inte ska köpas.

GHG protokollet - Internationell redovisningsstandard för utsläpp av växthusgaser, där utsläppen delas in i Scope 1, Scope 2 och Scope 3 utsläpp.

Scope 1 utsläpp - Direkta utsläpp av växthusgaser i verksamheten.

Scope 2 utsläpp - Indirekta utsläpp av växthusgaser relaterade till energianvändning.

Scope 3 utsläpp - Indirekta utsläpp av växthusgaser i uppströms och nedströms verksamheter.

Innehåll

1	Inledning	1
1.1	Syfte	2
1.2	Frågeställning	2
2	Bakgrund	3
2.1	Sveriges elnät	3
2.1.1	Ellevios elnät	3
2.2	Ellevios klimatpåverkan	3
2.2.1	Aluminium	4
2.3	Svenska klimatmål	5
2.4	Upphandling	5
2.4.1	LUF (Lag om upphandling inom försörjningssektorerna)	6
2.4.2	Normprislistor	6
2.4.3	Hållbarhet inom offentlig upphandling	7
2.5	Verktyg och certifieringar	8
2.5.1	ISO 14001	8
2.5.2	EPD(Environmental product declaration)	9
2.5.3	Greenhouse gas protocol	9
2.5.4	CEEQUAL	10
2.6	Pris på koldioxidutsläpp	12
2.6.1	Utsläppsrätter	13
2.6.2	Drivmedel	13
2.7	Utvecklingsarbete i projekt	14
2.8	Samverkansprojekt	15
3	Metod	16
3.1	Val av företag	16
3.2	Intervjugenomförande	16
3.2.1	Intervjufrågor	17
3.3	Workshop	17
4	Resultat	18
4.1	Klimatmål	18
4.2	Klimatarbete till och med idag	18
4.3	Klimatkalkyler	19
4.4	Förbättringsområden	20
4.5	Krav i förfrågningsunderlag	21
5	Analys och diskussion	24
5.1	Aspekter att ta hänsyn till ur klimatpåverkansperspektiv	24
5.2	Krav på redovisning av klimatarbete	25
5.3	Pris på koldioxidutsläpp	26
5.4	Samverkansprojekt	28
5.5	Krav på optioner	28

5.6	Krav på klimatberäkningar	28
5.7	Minskning av klimatpåverkan på lång sikt	29
5.8	Validitet	29
6	Slutsats	31
6.1	Förslag till utvecklande av förfrågningsunderlag inom entreprenadupphandling	31
6.2	Förslag på områden för vidare undersökning gällande upphandling av material	32
6.3	Förslag till vidare forskning	32

1 Inledning

Den globala uppvärmningen är ett ständigt växande problem som medför förödande klimatförändringar som drabbar hela planeten. Konsekvenserna av detta är påtagliga och kan ses i form av bland annat global avsmältning av glaciärer, förlust av biologisk mångfald och extremväder i form av torka, skyfall och extremheta som i sin tur resulterar i växande problem med översvämningar och skogsbränder(WWF n.d.). Sedan slutet på 1800-talet har medeltemperaturen på jorden stigit med 1,1 grader Celsius och utan förändring i vårt beteende beräknas temperaturökningen stiga till 1,5 grader Celsius inom de kommande 20 år(ibid.).

I skenet av denna problematik enades majoriteten av världens länder om ett bindande klimatavtal, det så kallade Parisavtalet. Avtalet skrevs under 2015 och innebär att samtliga länder ska arbeta för att medeltemperaturen ska hållas långt under en 2 graders temperaturökning och med mål om en temperaturökning på under 1,5 grader Celsius(Regeringen n.d.). För att åstadkomma detta har EU etablerat ett klimatmål om netto noll växthusgasutsläpp senast 2050, utöver detta mål har Sverige nationellt antagit skarpare klimatmål om att inte ha några nettoutsläpp senast 2045(Regeringen 2020)

I denna omställning har svenskt näringsliv en nyckelroll och för att denna omställning ska vara möjlig krävs tillgång på säker fossilfri elförsörjning(SvensktNäringsliv 2021). Där har Ellevio i form av nätägare ett stort ansvar, dels i att löpande modernisera elnätet för att bemöta omställningen mot bland annat ökande andel elfordon, integrering av batterier, ökad digitalisering och småskalig elproduktion(Energiföretagen 2021), men även att göra denna omställning hållbart. Detta framgår bland annat i deras affärsplan där de fastlår att företaget aktivt arbetar med att minska deras klimatpåverkan i både scope 1,2 och 3. Som en del av detta arbetar Ellevio exempelvis med att öka samarbetet och kontakten med leverantörer och entreprenörer med fokus på minskat klimatavtryck.

Utifrån denna problematik och som en annan del i detta arbete lät Ellevio göra ett examensarbete kring deras klimatpåverkan våren 2021, där syftet med arbetet bland annat var att kvantifiera klimatpåverkan från hela Ellevios verksamhet ett kalenderår. Examensarbetet fastslog bland annat att 97% av Ellevios klimatpåverkan kommer från indirekta utsläpp kopplade till scope 3 enligt Green House Gas Protocol(Segelsjö Duvernoy och Lundblad 2021). Det är med detta som utgångspunkt det här examensarbetet startar, att undersöka hur Ellevio som beställare kan påverka och minska sina indirekta utsläpp genom ökade krav på sina entreprenörer och leverantörer.

1.1 Syfte

Syftet med examensarbetet är att granska klimatpåverkan från Ellevios inköp av entreprenörsverksamhet samt kabel och hur den ska kunna minska på kort och lång sikt. Utifrån det ska sedan ett underlag för etablering av krav eller gränsvärden för upphandlingar tas fram i kontakt med vanligt förekommande entreprenörer och leverantörer. Arbetet ska sträva efter att möjliggöra kvantitativa gränsvärden och krav som kan både utvärderas och höjas över tid.

1.2 Frågeställning

- Hur arbetar entreprenörer och leverantörer med sin klimatpåverkan idag och vilka utmaningar och möjligheter finns på kort och lång sikt för att minska deras klimatpåverkan?
- Hur kan ovan nämnda utmaningar och möjligheter struktureras och formuleras i faktiska krav i förfrågningsunderlag?

2 Bakgrund

2.1 Sveriges elnät

Sveriges elnät är uppbyggt av transmissionsnät, regionnät och lokalnät. Transmissionsnätet tidigare kallat stamnätet transporterar stora mängder energi från större elproducenter till regionnät och löper genom hela landet och kopplar även ihop Sveriges elnät med omkringliggande länder. Transmissionsnätet använder sig av 400 eller 220 kV och ägs och förvaltas av Svenska kraftnät. Regionnäten binder samman lokalnäten med transmissionsnäten, vissa större elförbrukare och mellanstora elproducenter är ofta anslutna direkt till regionnäten, dessa har en spänningsnivå på 130 kV-20 kV. Lokalnäten är de som sedan förser majoriteten av elanvändarna med energi, såsom företag och hushåll, mycket små elproducenter kan även vara anslutna till lokalnäten. Lokalnäten har spänningsnivåer från 20 kV ner till 400V, den spänning en hushållskund slutligen får levererad till sig är 400V(IVA 2016).

Det krävs transformatorstationer för att binda samman de olika näten. En transformatorstation innehåller utöver transformatorer även strömbrytare, frångiljare, samlingsskenor och kontrollutrustning för mätning, övervakning, skydd samt styrning(NE n.d.). Transformatorstationer kan delas in i fyra olika grupper, stamnätsstationer som ligger i anslutning till transmissionsnätet, regionsstationer som enbart är anslutna till regionnäten, fördelningsstationer som binder samman lokalnät med regionnät samt nätstationer som ligger inom lokalnäten(Svk 2021).

Vid överföring av el inom nätet sker detta antingen via markkabel eller luftledningar. Fördelen med markkabel är en ökad driftsäkerhet, då de inte utsätts för väder, blixtar och annan skada, de kräver heller inte lika stora ingrepp på omgivningen. Fördelen med luftledningar är att de är billigare än markkabel. Kabeln för både luftledning och markkabel är antingen gjord av aluminium eller koppar, aluminium är lättare och billigare än koppar men har samtidigt högre resistivitet, så valet beror på förutsättningarna per projekt, generellt med anledning av aluminiumens lägre vikt används denna vid luftledningar(Van-der-Sluis 2008).

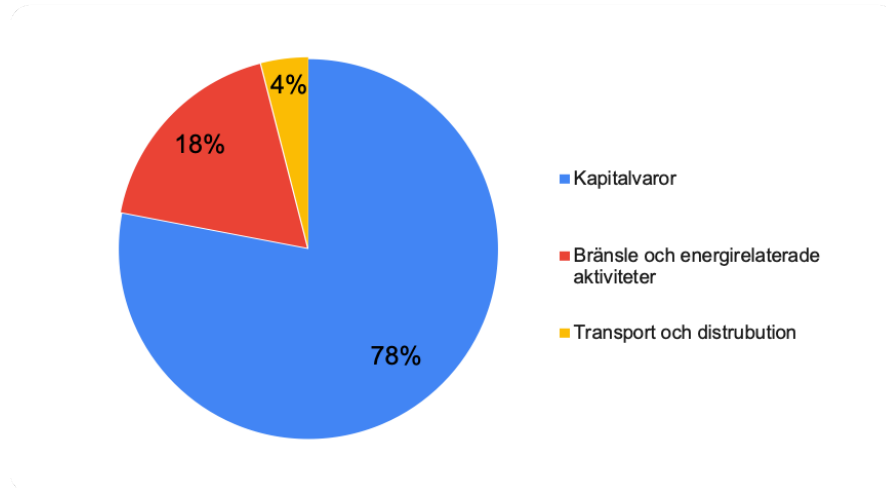
2.1.1 Ellevios elnät

Ellevio äger och utvecklar region- och lokalnät i Sverige. De förser knappt en miljon kunder med el och har sammanlagt 7750 mil långt elnät de ansvarar för. År 2020 omsatte de 6,7 miljarder kronor. Deras kunder återfinns i Dalarna, Hälsingland, Värmland, Närke, Bohuslän, Halland och Stockholmsområdet(Ellevio n.d.). Elnätet i Stockholmsområdet domineras av markkabel, medans övriga områden mestadels består av luftledningar(Coulibaly 2021).

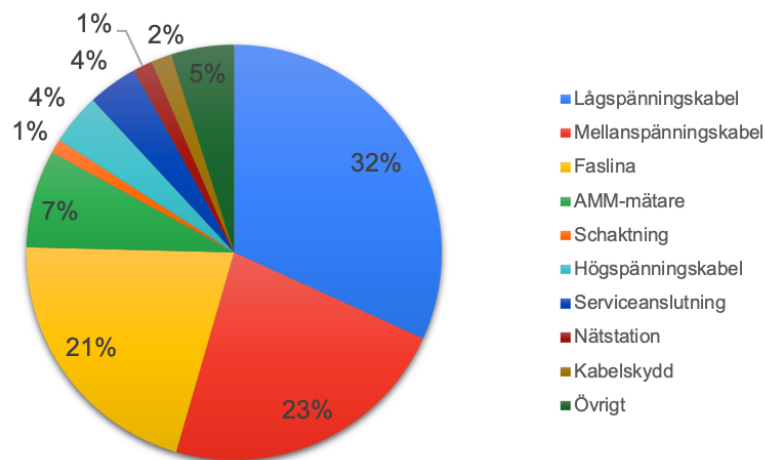
2.2 Ellevios klimatpåverkan

Ellevios klimatpåverkan kartlades våren 2021 genom ett examensarbete(Segelsjö Duvernoy och Lundblad 2021), detta gjort utifrån GHG Protocol som standard. Arbetet visade att Ellevio hade utsläpp på 54 000 ton koldioxidekvivalenter, 97%av dessa kom från Scope 3, 3% kom från Scope 1 och <1% kom från Scope 2. I figur 1 visas andelen utsläpp i procent inom olika kategorier för scope 3. Kaptialvaror utgör 78%, transport och distribution 4% och bränsle och energirelaterade aktiviteter 18%, sistnämnda är på grund av förluster i ledningar och utsläppen är från elproduktionen som producerat den förlorade energin.

I figur 2 visas utsläpp från kapitalvaror nedbrutet på olika produkter, det kan ses att kablar och linor står för merparten av utsläppen. I examensarbetet poängteras att det mestadels är på grund av innehållet av aluminium, som har en hög klimatpåvekan (Segelsjö Duvernoy och Lundblad 2021).



Figur 1: Utsläpp av växthusgaser i Scope 3 för Ellevio 2020 (Segelsjö Duvernoy och Lundblad 2021).



Figur 2: Utsläpp av växthusgaser från kapitalvaror för Ellevio 2020 (Segelsjö Duvernoy och Lundblad 2021).

2.2.1 Aluminium

För EU är utsläppen per kg producerat aluminium genom sekundärproduktion (återvinning) 0,7 kg CO₂ekv. och för primärproduktion 11,8 kg CO₂ekv. Aluminiumframställning är både el och energi-

intensivt, och områdes elmix gör stor skillnad på utsläppen. I samma studie beräknades Österrikes utsläpp för sekundärproduktion till 0,33 kg CO₂ekv. vilket är mindre än hälften av EU snittet. Detta kan då förklaras av Österrikes låga andel fossila elproduktion i elmixen. I genomsnitt bedöms återvunnet aluminium ha 96% minskade koldioxidutsläpp jämfört med primärproducerat (Hillman m. fl. 2015). Två tredjedelar av energin som krävs vid primärproduktion av aluminium kommer från el, som används vid elektrolys, en annan stor del är vid brytning av bauxit (Tillväxtanalys 2018).

2.3 Svenska klimatmål

2017 antog Sverige dagens klimatmål, detta gjordes som en del av ett politiskt ramverk som träde i kraft 1 januari 2018. Ramverket utgörs av en klimatlag ett klimatmål samt ett klimatpolitiskt mål (Regeringen 2018).

Klimatmålet säger att Sverige senast 2045 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser. Målet syftar enbart på utsläpp som sker inom svenskt territorium och säger att för att uppnå detta ska Sverige sänka sina växthusgasutsläpp med 85% till år 2045 jämfört med 1990 för att nå dit. Resterande utsläpp ner till noll kan uppnås med kompletterande åtgärder. Kompletterande åtgärder kan till exempel vara avskiljning och lagring av koldioxid från förbränningsprocesser eller utsläppsminskningar genomförda utanför Sveriges gränser. Utöver målet 2045 finns även etappmål, dessa är att minska utsläppen med 63% till år 2030 och minska utsläppen med 75% till 2040.

Utöver klimatmålet finns även mål för inrikes transporter. Det säger att utsläppen från inrikestransporter flyget exkluderat ska minska med 70% till år 2030 jämfört med 2010.

Klimatlagen ålägger ett ansvar på rådande regering att bedriva en politik som utgår från klimatmålen och rapportera kring utvecklingen regelbundet. En central del i lagen är att uppnå samverkan mellan klimatpolitik och budgetpolitik. Varje år är regeringen bunden att presentera en klimatredevi- sning i budgetpropositionen. Den skall innehålla en redovisning av utsläpputvecklingen i relation till målen, samt ska underlätta uppföljning och ge en sammantagen bild av klimateffekterna från alla politikområden. Enligt klimatlagen ska regeringen även var fjärde år ta fram en klimatpolitisk handlingsplan som redovisar hur regeringen med deras politik bidrar till att nå det långsiktiga målet 2045 samt etappmålen 2030 och 2040.

Klimatpolitiska rådet är ett brett vetenskapligt expertorgan som har till uppgift att stötta sittande regering med utvärderingar av den samlade politik som förs. Rådet ska årligen lämna en rapport med en bedömning om hur klimatarbetet och utsläppsutvecklingen går, samt om den är i linje med målen. Rådet har som ansvar att belysa konsekvenser av fattade och föreslagna beslut på styrmedel både ur klimat- och samhällsperspektiv såväl som långt och kort perspektiv.

2.4 Upphandling

Då Ellevio verkar under LUF (Lagen om offentlig upphandling) måste de offentliggöra kommande investeringar och låta alla som vill få chansen att lägga ett anbud. Detta görs via portalen e-Avrop där förfrågningsunderlaget publiceras tillsammans med ett slutdatum att lägga anbud inom. För Ellevios del sker detta i huvudsak inom två olika typer av avtal, antingen ramavtal som löper över ett antal år, eller enskilda avtal för ett specifikt projekt (Coulibaly 2021).

Innan offentliggörandet fastställer Ellevio de olika kravspecifikationerna för investeringen som förfrågningsunderlaget består utav och som anbudsgivaren måste förhålla sig till. Dessa innehåller

kvalificeringskrav(obligatoriska krav som kan röra teknisk och yrkesmässig förmåga etc.), teknisk specifikation(obligatoriska krav som kan röra standarder, funktions- och prestandakrav), tilldelningskriterier(kriterier som avgör vilket av de anbud som uppfyller kvalificeringskraven samt den tekniska specifikationen som får kontraktet) och särskilda kontraktsvillkor(t.ex. krav som ska uppfyllas under kontraktets gång). Intressant för detta arbete är att Ellevio i dagsläget har som krav att deras anbudsgivare ska vara ISO14001 certifierade eller bedriva arbete i enlighet med certifieringen. Detta är ett kvalificeringskrav, vid upphandling mot entreprenörer ställs även kravet att de ska presentera en hållbarhetsbeskrivning i de fall investeringen är projektbaserat(Coulibaly 2021). Vid upphandling mot leverantörer ställs inget krav på hållbarhetsredovisning. Det Ellevio efterfrågar i hållbarhetsbeskrivningen som skall vara inkluderat i anbud som gäller klimat- och miljö är:

“Anbudsgivare ska redovisa om de bedriver arbete för att minska sitt koldioxidavtryck eller ej. För mervärde ska anbudsgivare presentera konkreta och mätbara aktiviteter/åtgärder som kommer bedrivas under projektgenomförandet för att minimera projektets negativa koldioxidavtryck.”

Noterbart är att inom hållbarhetsområdet finns dels obligatoriskt kvalificeringskrav och dels hållbarhetsbeskrivningen som är en del av ett tilldelningskriterium. Vid uppfyllnad av mervärde förutsatt att övriga krav i hållbarhetsbeskrivningen också är uppfyllda gäller att ett avdrag på den totala anbudssumman kan göras. Denna summa finns redogjord i förfrågningsunderlaget(ibid.). Vid upphandling mot leverantörer ställs inga krav kring klimatpåverkan alls.

Efter annonseringen får alla som vill och anser sig uppfylla förfrågningsunderlaget skicka in anbud elektroniskt, Ellevio som beställare har ingen möjlighet att granska anbuden innan anbudstiden löpt ut. De får då tillgång till alla anbud samtidigt för att ingen ska ges någon fördel(Segelsjö Duvernoy och Lundblad 2021). Det ska nu fattas ett tilldelningsbeslut till det bästa anbudet, tilldelningskriterierna anbuden bedöms utefter skall även finnas beskriva i anbudet och skall medföra att det mest ekonomiskt fördelaktiga anbudet tilldelas kontraktet(Upphandlingsmyndigheten n.d.).

2.4.1 LUF (Lag om upphandling inom försörjningssektorerna)

Elnätsinvesteringar inkluderas i lagen om upphandling inom försörjningssektorerna. Denna lag (2016:1146) i nuvarande utformning trädde i kraft 1 januari 2017. Den gäller för upphandlingar för verksamheter verkande inom sektorerna vatten, energi, transporter och posttjänster. Upphandlingar syftar till de åtgärder som vidtas vid anskaffande av varor, tjänster eller byggentreprenad för att tilldela ett kontrakt(Regeringskansliet 2016). Denna lag bygger på delvis tvingande direktiv från EU och syftar till att säkerställa att aktörer inom Sverige och Europa ges ett rättvist sätt att konkurrera om offentliga kontrakt samt kontrakt i utvalda sektorer. Lagen ska också bidra genom att upphandlade myndigheter och enheter ska kunna ställa relevanta hållbarhetskrav samt kunna bidra med offentliga medel som en resurs för hållbarhetsarbete(jpinfonet 2017).

2.4.2 Normprislistor

Då elnätsägare verkar under monopol kontrolleras den vinst de får göra. Detta är något Energi-marknadsinspektionen kontrollerar och sätter gränser med syfte att skydda konsumenterna från oskäliga priser. I dagsläget görs detta utifrån Weighted average cost of capital(WACC-metoden) samt med Capital asset pricing model(CAPM-modellen) för att estimerar kapitalkostnader för ägarfinansierat kapital. Utöver detta kontrolleras även parametrarna riskfri ränta, skuldandel, kreditriskpremie, tillgångsbeta, inflation och skattesats i detalj(Energimarknadsinspektionen 2017).

Den kapitalbas kalkylräntan avser beräknas utifrån normprislistor Energimarknadsinspektionen tar fram färdiga värderingar och avskrivningstider för de olika komponenterna som elnätsägaren har i sitt nät. Avskrivningstiden för mätare är 10 år medan den för alla övriga komponenter är 40 år (Energimarknadsinspektionen 2017). Normprislistorna styr därmed till viss del vilken teknik som användas av elnätsföretagen samt möjligheten att betala mer för klimatanpassade alternativ.

2.4.3 Hållbarhet inom offentlig upphandling

Hållbara offentliga upphandlingar kan vara en viktig drivkraft för att påverka producenter och konsumenter att minska sin klimatpåverkan och gå mot en mer hållbar utveckling. Med hållbara offentliga upphandlingar syftas då på upphandlingar som har hållbarhet som en aspekt inom tilldelningskriterierna. (Lundberg, Marklund och Strömbäck 2015) poängterar dock att det inte går att räkna med signifikant positivt bidrag för minskad miljöpåverkan bara för att krav ställs inom upphandlingen. För att säkerställa goda resultat är det avgörande att kriterierna refererar till konkreta aspekter av miljöpåverkan och att kraven samtidigt är på en nivå som inte avskräcker potentiella anbudsgivare (ibid.). Idag säger det regelverk som styr offentliga upphandlingar att "en upphandlande myndighet bör beakta miljöhänsyn, sociala och arbetsrättsliga hänsyn vid offentlig upphandling", detta vill regeringen ändra, och har lämnat en remiss om att ändra formuleringen bör till ska. Om denna ändring går igenom skall den börja gälla från och med 1 juli 2022 (Upphandlingsmyndigheten 2021).

Upphandlingsmyndigheten tar fram och förvaltar hållbarhetskriterier applicerbara inom offentliga upphandlingar. Kriterierna är framtagna i samarbete med privat, offentlig och ideell sektor och är tänkta att kunna användas av alla. De har valt att använda sig av fyra olika kriterietyper vilka är (ibid.)

- Kvalificeringskrav: Dessa krav är obligatoriska krav på leverantören och kan röra sådant som teknisk och yrkesmässig förmåga och kapacitet.
- Teknisk specifikation: Dessa krav är obligatoriska på varan/tjänsten. Ofta är dessa krav kopplade till eller hänvisar till standarder och funktions- och prestandakrav.
- Tilldelningskriterier: Dessa kriterier används för att fastställa vilket bland de anbud som uppfyller kvalificeringskraven och den tekniska specifikationen som ska tilldelas kontraktet, detta görs genom att det mest ekonomiskt fördelaktiga anbudet får kontraktet.
- Särskilda kontraktsvillkor: Dessa krav ställs på leverantören eller varan/tjänsten och avser villkor som ska uppfyllas under kontraktets gång.

Desto tidigare i processen upphandlingskriterierna kan appliceras och träda i kraft desto större påverkansmöjligheter finns. Detta har visats i ett projekt där minskad miljöpåverkan skulle uppnås genom ökad cirkularitet genom användande av upphandlingskriterier (Lindeberg och Ryding 2020).

I rapporten *Offentlig upphandling* av Skanska från 2019 (Skanska 2019) har de sett över hur de som bygg- och anläggningsföretag kan arbeta med hållbarhet inom offentlig upphandling. De lyfter ett antal problem inom området, bl.a. att avtal måste gå till den leverantör med mest ekonomiskt fördelaktigt anbud, risken att förlora anbudsgivare på grund av högre ställda krav ser de också som ett problem. Men också lösningar, till exempel föreslår de att ha tilldelningskriterier, där anbudet

med bäst förhållande mellan hållbarhet och pris vinner upphandlingen. Avslutningsvis redovisar de en checklista för lyckade projekt inom grön hållbarhet, denna lyder “

- Ställ krav på funktion
- Låt entreprenören komma med förslag på hållbarhetslösningar
- Ställ krav på kompetens
- Efterfråga hur entreprenörer ställer krav inom hållbarhet på underleverantörer
- Ställ krav på en klimatkalkyl för byggskedet
- Inkludera även en kalkyl på energianvändning i användningsskedet
- Gör det lönsamt att göra rätt och kostsamt att göra fel
- Inför bonus och viten
- Tillåt och uppmuntra sidoanbud
- Låt entreprenören ge exempel på alternativa lösningar på problem i anbud

”

En viktig aspekt som lyfts i rapporten *Vägledning klimatkrav vid upphandling av byggprojekt* av Thrysin et. al i processen att etablera klimatkrav i upphandlingar är att det måste finnas en medvetenhet både hos beställare och hos aktör att processen är resurskrävande. Både klimatberäkningar och andra klimatkrav resulterar i extra arbetstimmar och nya kompetenser som krävs, samtidigt lyfts också det faktum att andra moment och myndighetskrav tillkommit tidigare som kunnat implementerats framgångsrikt(Thrysin m. fl. 2020).

2.5 Verktyg och certifieringar

2.5.1 ISO 14001

ISO 14001 är ett internationellt miljöledningssystem som inkluderar både krav och vägledning. Syftet med standarden är att tillhandahålla ett ramverk och specifika krav på arbetsmetodik som gör det möjligt för en organisation att uppnå avsedda mål uppsatta för sitt miljöledningssystem(SvenskStandard 2015). Det systematiska sättet att arbeta med miljöledning som standarden tillhandahåller kan på lång sikt ge:

- ökad effektivitet vid användning av resurser och material
- anpassning av verksamhet mot ökad cirkularitet
- utveckling av produkter och tjänster utifrån ett livscykelperspektiv
- verksamhetsutveckling med hållbarhet i fokus
- ökad intern kompetens och trovärdighet samt förbättrad kontakt med intressenter och bättre leverantörsrelationer

Detta medför många fördelar såsom minskad användning av resurser, minskad energianvändning, minskad transportförbrukning, smartare upphandling och lägre kostnader för avfallshantering (Summer Raines 2002).

2.5.2 EPD (Environmental product declaration)

En EPD (Environmental product declaration) är en beskrivning av en produkts miljöpåverkan ur ett livscykelperspektiv i komprimerat format, i vissa fall är de avgränsade till delar av produktens livscykel, i andra fall mer heltäckande. Det finns även miljövarudeklarationer som inte innehar en livscykelanalys, dessa brukar däremot inte benämnas EPD. En EPD består av delarna produktdata, metodval och resultat från bedömning av miljöpåverkan. Det krävs granskning av oberoende part vid etablering av en EPD för att säkerställa att informationen är trovärdig, en framtagna EPD gäller vanligtvis i tre till fem år. EPD:er är en viktig datakälla om livscykelanalyser ska kunna göras på till exempel en byggnad (Boverket 2021) men många olika ingående komponenter. Det finns produktspecifika regler för framtagningen av EPD:er för att göra dem jämförbara, dessa regler benämns PCR (Product category rules) (ibid.).

2.5.3 Greenhouse gas protocol

Greenhouse gas protocol är ett globalt partnerskap och samarbete mellan olika regeringar, organisationer och företag, där huvudsyftet är att ta fram en globalt accepterad redovisningsstandard av växthusgasutsläpp samt lämpliga redovisningsverktyg. (ghgprotocol n.d.) Poängteras kan att standarden enbart omfattar utsläpp av växthusgaser och inte tar hänsyn till övrig miljöpåverkan såsom försurning, utsläpp av diverse gifter, biologisk mångfald osv.

GHG protocol har tagit fram en rad standarder sedan starten 1998, den standarden som är aktuell utifrån målet med detta arbete är The GHG Protocol Corporate Value Chain (Scope 3). Denna standard går igenom hur indirekta utsläpp från hela värdekedjan kring ett företag ska redovisas, vilket då redovisas inom Scope 3, detta kan ses i tabell 1. Scope 3 är det sista steget när ett företags växthusgasutsläpp ska kartläggas enligt GHG protocol standarden. I Scope 1 ska ett företags direkta utsläpp redovisas och i Scope 2 ska indirekta utsläpp företaget har internt (t.ex. el och värme) redovisas (ibid.).

Vid utförandet av scope 3 delas arbetet in i 9 olika steg, dessa är följande:

1. Definiera mål för verksamheten.
2. Genomgång av bokförings och rapporteringsprinciper. Vilka är att relevanta, konsekvent rapportering, fullständighet, transparens och noggrannhet.
3. Identifiering av scope 3 aktiviteter.
4. Definiering av scope 3 avgränsningar.
5. Insamling av data i kategorier av scope 3 utsläpp, dessa kan ses i tabell 1 och är uppdelade i uppströms och nedströms utsläpp i förhållande till den egna verksamheten.
6. Beräkning av utsläpp.
7. Sätt ett mål (frivilligt) och logga utsläpp över tid.

8. Försäkran och genomgång av hur väl rapporteringsprinciperna har följts(frivilligt).
9. Rapportering av utsläpp.

Tabell 1: Kategorier av scope 3 utsläpp(ghgprotocol n.d.).

Kategorier	
Uppströms	Nedströms
Köpta varor och tjänster	Transport och distribution
Kaptialvaror(produktionsmedel)	Bearbetning av sålda produkter
Bränsle och energiposter som inte är i scope 1 eller 2	Avfallshantering
Transport och distribution	Användning av sålda produkter
Avfall	Slutgiltig hantering av uttjänt produkt
Affärsresor	Leasade tillgångar
Anställdas pendlingar	Franchises
Leasade tillgångar	Investeringar

2.5.4 CEEQUAL

CEEQUAL är ett hållbarhetscertifieringssystem framtaget av brittiska BRE(British Research Establishment), i Sverige administreras det av SGBC(Sweden Green Building Council). Systemet riktar sig mot projekt inom mark, anläggning, infrastruktur, landskapsutformning och offentliga miljöer. Syftet med systemet är att underlätta för beställare, projektörer och entreprenörer att driva ett progressivt hållbarhetsarbete som går längre än lagkrav. Det är ett ledande certifieringssystem med ett 40 tal registrerade projekt i Sverige och över 1000 internationellt(SGBC 2021b).

CEEQUAL hjälper till att systematisera arbetet utifrån hållbarhetsstrategier och mål. Det gör det enklare för beställare att ställa krav, det underlättar för utförare som inte blir lika detaljstyrda och det blir enklare för bägge parter att i efterhand kontrollera efterlevnaden av kontraktet(ibid.). CEEQUAL-certifiering finns i olika modeller beroende på vad i projektet som ska certifieras. De modeller som finns är hela projekt, strategi och projektering, enbart projektering, projektering och produktion samt enbart produktion(SGBC 2021a).

I varje CEEQUAL-projekt måste en ansvarig assessor kontrakteras inom projektet, denne ansvarar för certifieringen. Sedan när ett projekt registreras tilldelas en verifierare, denne kommer externgranska projektet och se till att kraven uppfylls. Assessorn, beställaren och verifieraren kommer överens om omfattning och vilka aktiviteter som ska bedömas. CEEQUAL betygen grundar sig sedan på antalet poäng av totalpoängen som uppfylls inom ramen för de avgränsningar assessorn och verifieraren kommit överens om. Det är assessorns uppgift att sammanställa bevis och rapportera resultatet i onlineverktyget för rapportering(ibid.).

CEEQUAL bedömer projekt utifrån 8 olika indikatorer(SGBC 2021b):

- Projektledning
- Resiliens
- Lokalsamhälle och intressenter
- Markanvändning och ekologi
- Landskapsutformning och kulturhistorisk miljö
- Föreningar
- Resurser
- Transporter

Utifrån bedömningen av dessa 8 indikationskategorier tilldelas projektet ett betyg på en 5-gradig skala. Där betygen sätts utifrån en procentsats med gränserna 30,45,60,75 och 90 procent, där $\geq 30\%$ klassas som Pass, $\geq 55\%$ som Good, $\geq 60\%$ som Very good, $\geq 75\%$ som Excellent och $\geq 90\%$ som Outstanding(SGBC 2021b).

Certifieringen syftar till att säkerställa att projekt är hållbara, att arbete sker systematiskt och strukturerat, att arbete sker transparent genom gemensam plattform, ge ett kvitto på ställda hållbarhetskrav, underlätta kommunikation och marknadsföring av hållbarhetsarbete, underlätta grön finansiering och bygga kompetens och skapa stolthet inom organisationen(ibid.).

När det kommer till arbete med reducering av klimatpåverkan inom CEEQUAL görs detta inom ett antal olika indikatorer, men framförallt inom kategorin Resurser, där underkategorierna 7.1 Strategi för effektiv resurshantering, 7.2 Reducering av koldioxidutsläpp genom livscykeln, 7.3 Klimatpåverkan från material, 7.4 Cirkulär användning av entreprenadmedel, 7.6 Avfallshantering och 7.7 Energianvändning är delar som bedöms. Dessa underkategorier har även de mer specifika bedömningsbeskrivningar att arbeta utifrån. Vid kvantifieringen av växthusgasutsläpp använder sig CEEQUAL av ett livscykelperspektiv där de delar upp beräkningarna i produktionskede, driftskede och slutskede vilken kan ses i tabell 2.

Tabell 2: Inkluderade moment vid livscykelanalysberäkningar enligt CEEQUAL(SGBC 2021b).

Livscykelanalys

Produktionsskede	Driftskede	Slutskede
Material/ produkter	Användning	Dekonstruktion
Transport	Energianvändning	Transport
Byggnation	Underhåll	Avfallshantering
	Reparation	Slutgiltig avfallshantering
	Etc.	

Malmö stad genomförde med byggstart 2020 ett omfattande byggprojekt med CEEQUAL-certifiering

och höga hållbarhetsambitioner, där bland annat 1000 bostäder, parkeringsgarage och en park skulle byggas(Ploujoux 2021). Det var första gången de använde sig av denna certifiering inom ett projekt och de lyfte fram marknadsföringsvärde, kunskapslyft inom hållbarhet och att uppnå hållbarare projekt som huvudsakliga anledningar till att använda CEEQUAL-certifiering. I projektet uppskattades den totala certifieringskostnaden bli 1,9 miljoner kronor, varav 200 000 var certifikatkostnaden, 600 000 kostade assessorn, och sedan tillkom även 1,1 miljoner i övrig konsulttid och intern tid. De delar av projektet som omfattades av certifieringen hade en total kostnad på 170 miljoner, vilket medför att certifieringen ökade det totala priset med drygt en procent. Det poängterades att det för både Malmö stad och den aktuella assessorn var första gången de arbetade utifrån detta system och att med ökad erfarenhet skulle kommande projekt bli kunna bli effektivare, med färre arbetstimmar och således lägre kostnader. Lärdomar de lyfte var dels att komma igång med certifieringsarbete och livscykelanalyser i så tidigt skede som möjligt och också att det skulle gå att ställa krav på en procentuell minskning av koldioxidutsläpp med en bonus utifrån uppnådd nivå. Fördelar de lyfte med certifieringen var dels de livscykelanalyser som etablerats för projektet men också att det uppnåddes kvantitativa resultat som tydligt kunde utvärderas. En nackdel de såg var att den mesta av kunskapshöjningen skedde hos de konsulter som hyrdes in, detta var delvis på grund av att det saknades interna resurser inom hållbarhet. I längden kan detta innebära problem, då det inte är säkert att samma konsulter kan användas vid kommande projekt, då nya upphandlingar ska göras(ibid.).

2.6 Pris på koldioxidutsläpp

Ur ett samhällsperspektiv prisas koldioxid lågt i stora delar av världen vid jämförelse med de samhällsekonomiska kostnaderna utsläppen för med sig(Addicott m. fl. n.d.). Ett alternativ för att lösa denna problematik är att företag etablerar ett internt pris på koldioxid. Alltså att företag själva tar fram en kostnad de finner rimlig på koldioxid. Detta pris kan sedan användas vid investeringsbeslut och gör att arbete med minskad klimatpåverkan kan integreras i företags affärsmodell(Finansinspektionen 2020).

I en rapporten *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0* framtagen av bland annat trafikverket beskrivs modellvektyg och förutsättningar kring hur trafikverket skall värdera koldioxidutsläpp vid investeringar inom infrastrukturåtgärder. Den senaste versionen släpptes 2021 och där fastslås det att koldioxid vid samhällsekonomiska analyser av investeringar bör värderas till 7000kr per ton koldioxidekvivalenter. Vidare nämns att rekommendationen är att försiktighetsprincipen ska användas vid hanteringen av osäkerheter där kostnader beräknas i överkant och intäkter i underkant(Trafikverket 2020). Ett företag som etablerat ett internt pris på koldioxidutsläpp är Volvo Cars, framöver ska de globalt arbeta med ett pris på 1000kr per ton utsläpp av koldioxid. Detta menar de ska bli ett globalt och rättvist system och att framtida bilprojekt ska genomgå hållbarhetskotroller där bilens utsläpp analyseras ur ett livscykelperspektiv och där varje förväntat ton utsläpp medför extra kostnad. De hävdar att priset är satt utifrån deras bedömning av vad motsvarande mängd koldioxid kommer att kosta att samla in med CCS(Carbon capture and storage) år 2040, då de har som mål att vara koldioxidneutrala(MiljöUtveckling 2021).

CDP(Disclosure insight action) publicerade 2020 en rapport(CDP 2021) grundad på en undersökning av över 5900 företag med fokus på hur dessa arbetar med intern prissättning av koldioxid. Rapporten fann bland annat att 80% fler av företag planerar att börja använda eller redan använder intern prissättning på koldioxid jämfört med för 5 år sedan, den kom också fram till att nästan hälften(226) av världen 500 största företag har eller planerar att ha en intern prissättning på plats inom 2 år.

Medianpriset på koldioxidutsläpp per ton bland företagen som hade ett pris var 25US\$ 2020, vilket motsvarar 250 kronor. I Europa var medianpriset 28\$ och inom energisektorn globalt 35\$(CDP 2021).

2.6.1 Utsläppsrätter

Sverige inkluderas i EU:s handel med utsläppsrätter(EU ETS), vilken är den största marknaden för handel av utsläppsrätter i världen. Denna handel inleddes 2005 och har kontinuerligt vidgats, idag inkluderar den mer än 12000 olika industrier och kraftverk i Europa och täcker med det in nästan hälften av EU:s utsläpp av växthusgaser(Sun, Xiang och Shen 2020), i Sverige är det cirka 750 anläggningar som berörs av systemet(Naturvårdsverket n.d.).

Handeln fungerar som så att varje industri och företag som inkluderas i handeln antingen tilldelas eller köper utsläppsrätter via auktion eller en kombination av detta. Om företaget under given period släpper ut mer koldioxid än de har utsläppsrätter för måste de handla utsläppsrätter av ett annat företag. Om ett företag istället släpper ut mindre koldioxid än de har rätt att göra kan de sälja sina utsläppsrätter. Målet med ett sådant system är att minska utsläppen inom EU på ett så kostnadseffektivt sätt som möjligt(Vattenfall n.d.).

Priset på utsläppsrätter inom EU är 60 Euro per ton koldioxidekvivalenter enligt figur 3, omvandlat till svenska kronor blir priset 600kr/ton vid en växelkurs på 10.02kr(DagensIndustri n.d.).



Figur 3: Pris på EU:s utsläppsrätter(TradingEconomics 2021)

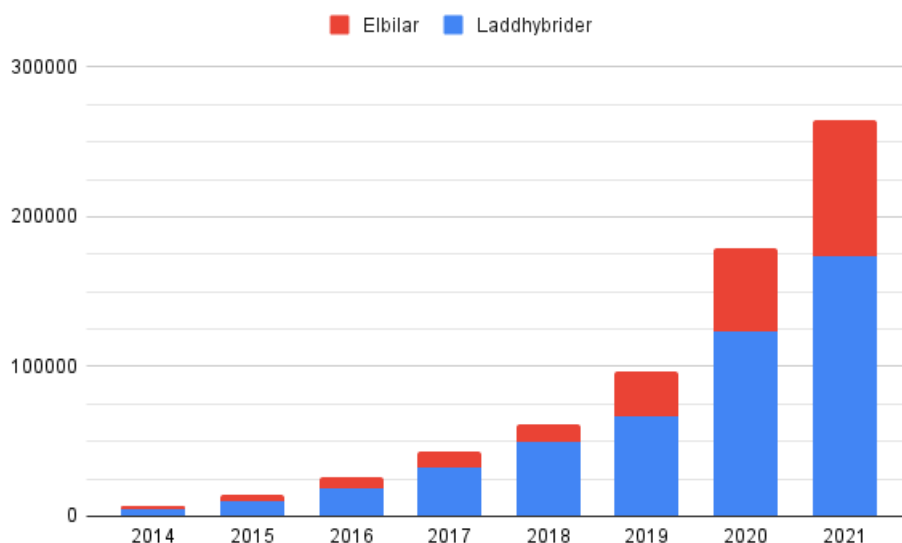
2.6.2 Drivmedel

De tre vanligaste drivmedlen i Sverige är diesel, bensin och HVO100, varav HVO100 är det enda fossilm fria alternativet av dessa tre(Energimyndigheten 2020). I både diesel och bensin är det inblandat biodrivmedel. Detta görs via reduktionsplikten, som är ett långsiktigt styrmedel för ökad

andel biodrivmedel. Andelen biodrivmedel kommer succesivt öka över tid, från augusti 2021 är reduktionsnivån för bensin 6% och för diesel 26%(Energimyndigheten 2021).

Koldioxidutsläppen för diesel år 2019 var 275g CO₂-ekv./kWh och för HVO100 48g CO₂-ekv./kWh(Energimyndigheten 2020). Detta tillsammans med ett dieselpriis på 19,47/l och ett HVO100 pris på 20,17/l(OKQ8 n.d.) ger att prisökningen per ton intjänade koldioxidutsläpp vid val av HVO100 istället för diesel är 305 kr.

Utöver en ökad andel biodrivmedel sker även en omställning mot en mer eldriven fordonsflotta, vilket kan ses i figur 4. Där framgår att såväl antalet rena elbilar som antalet laddhybrider ökar kraftigt i Sverige. Andelen elbilar och laddhybrider utgör i dagsläget ungefär 5% utav Sveriges fordonsflotta(PowerCircle n.d.).



Figur 4: Utvecklingen av antal elbilar och laddhybrider i Sverige(PowerCircle n.d.)

2.7 Utvecklingsarbete i projekt

Vid analys av organisationer finns två etablerade tillvägagångssätt att göra detta utifrån, dels exploaterande(exploitation) och dels utforskande(exploration)(Eriksson, Volker m. fl. 2019). Det utforskande lärande sättet bygger på ett öppet kreativt sökande, där ny kunskap och ny teknik eftersträvas och att innovation och nya lösningar är målet. Det exploaterande lärande sättet bygger på ett mer målmedvetet sökande, där målet är att fördjupa redan existerande kunskap och där effektivisering och fortsatt utveckling är målet. Dessa två lärandesätt är i praktiken svåra att kombinera eller att hantera parallellt på grund av deras skilda fokus, framförallt inom projekt och projektdrivande organisationer. Det finns dock studier som visar att det går att dels driva ett kortsiktigt explorativt undersökande samtidigt som en mer utforskande metod appliceras på det längre perspektivet(ibid.). Vidare kan poängteras att det utforskande arbetssättet associeras med faktorer såsom risktagande, anpassningsförmåga, flexibilitet, experiment, radikal utveckling och lång sikt medan det explorativa arbetssättet förknippas med förfining, kontroll, rutinsättning, lokal sökning, effektivitet, stegvis utveckling och kort sikt(Eriksson, Leiringer och Szentes 2017).

Projekt och framförallt byggprojekt är till sin natur svåra att analysera och fördjupa sig i ur ett explorativt perspektiv, detta då de till sin natur ofta är både unika och komplexa samtidigt som relationen beställare och entreprenör är både tidsbegränsad och till sin natur delvis konfliktfylld (Eriksson, Leiringer och Szentes 2017).

I (ibid.) poängteras 5 sätt att driva utvecklingsarbete inom projektbaserade arbeten, sätt 1 och 2 är ur ett utforskande perspektiv medan 3,4 och 5 är ur ett mer exploaterande.

1. Anpassning (adaption), som kan delas in i att behandla undergrupperna osäkra grundförutsättningar, undermåliga förfrågningsunderlag, oklara kundkrav i tidigt skede och slutkundsinsblandning.
2. Radikal utveckling, som kan delas in i processutveckling och produktutveckling.
3. Stegvis förbättring, vilket i praktiken innebär ett kontinuerligt förbättringsarbete av både kunskap och teknik.
4. Kunskapsdelning, som syftar på en spridning av kunskap mellan projekt, där kunskapen ackumuleras och tillkommer genom utvärdering av projekt både löpande och i efterhand.
5. Innovationsspridning mellan projekt och organisationer.

2.8 Samverkansprojekt

I en konventionell upphandling mellan beställare och leverantör har dessa två separata roller som möjliggör sekventiellt värdeskapande där värde skapas genom standardisering för maximal produktions effektivitet. En nyckel i att driva progressivt förändringsarbete kan vara att ingå gemensamma samarbeten, ett forum där både beställare och entreprenör kan mötas och bidra med sina unika resurser för att tillsammans skapa värde. Skillnaden blir genom detta att utvecklingen- och designinitiativet förflyttas från att enbart ligga på entreprenören till att delas med beställaren. Grundidén i detta är att samarbetet ska stimulera ökat intresse för innovationer och produktutveckling. Dessa samarbeten mellan entreprenör och beställare kan delas upp i tre olika fall, det första är design och utveckling, det andra är produktion och det sista är leverans och användning (ibid.). Samverkan inom projekt kan medföra flera nyttor än bara ökade möjligheter för innovation, även ökad effektivitet inom en rad områden inom projekt kan ses såsom kostnadsbesparingar, kortare byggtid, och ökad förutsägbarhet. (Crespin-Mazet och Pervez 2007).

Samverkan lämpar sig bäst vid projekt med stora utmaningar, en anledning är den minskade risken i projektet för anbudsgivaren, då anbudsgivaren inte riskerar att kostnaderna överstiger de estimerade för projektet. En nyckel för framgång i samverkansprojekt är en god relation mellan beställare och aktör. Det måste finnas tillit, god och öppen kommunikation samt gemensamma mål (ibid.) En annan framgångsfaktor för lyckade samverkansprojekt är en delad ekonomi i projektet, då utgifter blir lätta att följa och resulterar i dels en ökad ekonomisk träffsäkerhet och dels i en ökad medvetenhet kring inköpen, vilket är viktigt då inköp utgör den största källan till klimatpåverkan i majoriteten av alla projekt (Skanska 2021).

21 september 2021 gav regeringen länsstyrelsen i uppdrag att utvärdera dagens samverkansformer samt utveckla dessa med mål om att påskynda utvecklingen inom miljö- och klimatpåverkan inom projekt. Därigenom ska näringslivets klimatomställning påskyndas och hållbart företagande stärkas (Regeringen 2021).

3 Metod

Utgångspunkten för detta arbete har varit en kvalitativ fallstudie där ett urval av etablerade entreprenörer och leverantörer inom energibranschen valts ut i diskussion med Ellevio. Det kvalitativa tillvägagångssättet vid utformningen av fallstudien och tillhörande frågeunderlag togs fram med ett utforskande synsätt då målet för studien i stor utsträckning var att samla in ny kunskap, nya innovationer samt att hitta ny lösningar då ett utforskande synsätt är lämpligt (Eriksson, Volker m. fl. 2019).

Det frågeunderlag som togs fram gjordes i samarbete med både personer på inköp av strategiskt material och inköp av entreprenad, samt tillsammans med hållbarhetschef. Det övergripande målet vid formuleringen av frågor var att dels kartlägga hur de valda aktörerna arbetar idag, vilka förutsättningar som finns för att kunna börja ställa klimatkrav och ta in förslag och idéer på hur dessa förslag kan formuleras.

Vidare jämfördes och värderades den insamlade empirin från intervjuerna med tidigare forskning och studier på området för att sedan diskuteras under en workshop med anställda på Ellevio. Målet var att diskutera fördelar, nackdelar och implementerbarhet på de inkomna idéerna från intervjuerna.

3.1 Val av företag

De aktörer som valdes för vidare kontakt var elva stycken till antalet, dessa valdes i huvudsak utifrån att de var vanligt förekommande aktörer inom upphandlingar för Ellevio, samt att bra kontaktnät fanns att utnyttja via handledare. Av de kontaktade företagen kan två stycken ses som rena producenter av produkter, fyra kontaktade aktörer hade både egen tillverkning av produkter samt en entreprenörverksamhet, två stycken hade en ren entreprenörsverksamhet och två stycken företag hade fokus på entreprenad. Av nämnda företag erbjöd även två stycken servicetjänster. I startskedet kontaktades tolv aktörer varav elva stycken återkom och ställde upp på en och i vissa fall två intervjuer.

3.2 Intervjugenomförande

Vid intervjun användes en semi-strukturerad intervjumetod, vilket syftar till att man under intervjun genom ett antal frågor eller påståenden adresserar det specifika ämnet för studien, men att det samtidigt lämnas utrymme för den intervjuade personen att gå utanför den givna ramen. Det tillåts även följdfrågor på det som kommer upp under intervjun samt variation både på hur frågor ställs, samt i vilken ordning beroende på hur intervjun går (Galletta 2013). Denna intervjumetodik är vald utifrån den metod som är tänkt att tillämpas, där både kvalitativa och kvantitativa svar ska ges utrymme och där ett utforskande perspektiv ska tillämpas under arbetet.

Vid genomförandet av intervjuerna togs enbart anteckningar, valet att inte spela in dem grundade sig på att det övergripande målet med intervjuerna var att få in ett brett material, vilket underlättas av att respondenterna öppnar upp sig. Det finns studier som visar att det kan vara en risk att man går miste om relevant information om inspelningar görs, dels då försiktighet kan skapas hos respondenten men även att inspelningsmomenten tar en del av intervjuarens närvaro (Yin 2008).

Frågorna nedan var de som togs fram tillsammans med personal från Ellevio, i intervjugenomförandet anpassades dessa utifrån det intervjuade aktören. Till exempel var vissa företag rena entrepre-

nörer och hade således inga egna produkter.

3.2.1 Intervjufrågor

- Hur arbetar ni med klimatfrågor idag?
- Vilka klimat-och miljömål har ni på kort/lång sikt?
- Kan ni presentera er klimatpåverkan per produkt/tjänst?
- Har ni erfarenhet av att ta fram klimatkalkyler? Vad inkluderar dessa isåfall?
- Har ni EPD:er(Enviromental product declaration) för de produkter ni säljer?
- Var finns er största besparingspotential vad gäller utsläpp?
- Vilka krav har ni internt och på era leverantörer?
- Vad har andra beställare för krav?
- Vilka krav skulle ni vilja se i ett förfrågningsunderlag?
- Vilka miljövänligare alternativ finns idag som ni inte använder/säljer? T.ex. materialval, produkter etc.
- Hur skulle kostnaden påverkas av det klimatvänligare alternativet?
- Vilka klimatvänligare alternativ ser ni komma i framtiden?

3.3 Workshop

Som en del i examensarbetet hölls en workshop med anställda från Ellevio med utgångspunkt att diskutera de idéer som lyfts och de slutsatser som dragits från intervjuerna. Syftet var att diskutera för-och nackdelar samt implementerbarhet på kort och lång sikt för ett antal utvalda diskussionspunkter från intervjuerna. Anledning till att denna workshop genomfördes var att i kontrast till de tidigare intervjuerna som varit från ett entreprenör- och leverantörsperspektiv fånga beställarperspektivet. På workshopen var personer från både hållbarhetsavdelningen, inköp av strategiskt material, inköp av entreprenad samt projektledning närvarande, vilket gav ett brett spektrum av perspektiv.

4 Resultat

Nedan presenteras en sammanställning av resultatet från hållna intervjuerna. Resultatet har delats upp och presenteras i avsnitten klimatmål, klimatarbete till och med idag, klimatkalkyler, förbättringsområden och krav i förfrågningsunderlag.

4.1 Klimatmål

Bland de intervjuade företagen finns en stor spridning i etableringen av långsiktiga klimatmål. 5 av 10 intervjuade företag hade i dagsläget inga fastställda klimatmål på lång sikt. Bland de som hade etablerade klimatmål skilde sig målen till viss del åt om när klimatneutralitet skall uppnås samtidigt fanns en stor samstämmighet som även låg i linje om Sverige nationella mål om klimatneutralitet år 2045(SverigesMiljömål 2021). De företag som hade klimatmål som inkluderade indirekta utsläpp från hela värdekedjan hade som mål att uppnå klimatneutralitet inom tidsintervallet 2045-2050. Vissa företag hade enbart klimatmål som adresserade scope 1 och 2 och vissa hade utöver sina mål om klimatneutralitet på hela verksamheten delmål om klimatneutralitet inom scope 1 och 2. För dessa två grupper låg målen inom tidsintervallet 2030-2035 för att uppnå klimatneutralitet.

En intervjuad aktör hade medvetet fokuserat på mer kortsiktiga mål för varje år med motiveringen att de nationella målen är orealistiska samt att kortsiktiga mål engagerar och involverar personalen på ett bättre sätt. Detta företag hade två kortsiktiga mål som kan kopplas till klimatpåverkan för i år. Det första var att öka andelen material som återvinns jämfört med föregående år och det andra var att minska de totala utsläppen för företaget jämfört med föregående år.

Andra mer kortsiktiga mål och delmål som nämnts är t.ex. att bara ha Euro V klassade tunga fordon och bättre år 2030 eller att bara ha el-laddhybridbilar 2025. Det förekom också mål om att minskad mängd avfall och öka mängden återvunnet material från ett antal aktörer.

4.2 Klimatarbete till och med idag

Det finns stora likheter mellan majoriteten av de intervjuade företagen. Bland de med egen tillverkning har stora omställningar både vad gäller energieffektivisering och elektrifiering gjorts. En aktör nämner även att de ställt om fossilberoende processer till fjärrvärme. En annan nämner att de aktivt minskat mängden tryckluft som används samt att de har värmeåtervinning inom anläggningen. Gemensamt för alla tillverkare är ett stort fokus på återvinning, där de upplever att det finns stor potential att förbättra sig.

De aktörer som bedriver entreprenadverksamhet har till viss del haft olika fokus, men i huvudsak har alla fokuserat på sin egen verksamhet, deras direkta och indirekt klimatpåverkan i scope 1 och 2. Alla nämner att det pågår en omställning mot fossilfria fordon, ofta i takt med att leasingavtal löper ut. Bland vissa är det bara elektrifiering av fordonsflottan som gäller, bland andra är det även användning av biobränslen, då är det HVO100 som nämnts. Majoriteten av entreprenörerna säger sig aktivt försöka återvinna mer och bli bättre på sorteringen av avfall, två stycken nämner även att de utformar projektspecifika avfallsplaner. Flera intervjuade nämner även att de aktivt försöker dra ner på antalet resor.

Det finns ett antal aktörer på både leverantörs-och entreprenörssidan som i dagsläget utvecklar egna verktyg och system för klimatpåverkan inom deras verksamhet. Det pågår också klimatpåverkanbe-

dömningar i olika faser enligt GHG protokollet hos aktörerna, där vissa börjat titta på sina scope 1 och 2 utsläpp medan andra har detta på plats och istället börjat titta på sina scope 3 utsläpp.

En entreprenör nämner att de erbjuder grön betong i deras upphandlingar och att klimatpåverkan från denna är upp till 50% lägre än för konventionell betong, samtidigt uppges den kosta 5-10% mer. Vid förfrågan om mer konkreta prisexempel uppger de att det finns grön betong i klassen C32/40 som kostar 1338kr/m³ och att motsvarande konventionell produkt kostar 1250kr/m³ i snitt. I rapporten *Kartläggning av klimatförbättrad betong* (Strömbom 2021) framgår det att grön betong i klassen C32/40 har en klimatpåverkan på 175 kg CO₂/m³ och för konventionell betong är den 285 kg CO₂/m³. Detta ger att vid val av grön betong framför vanlig blir priset per insparat ton koldioxid 796kr(ibid.).

En entreprenör som till stor del bygger luftledningar hade ett mycket mer utarbetat sätt att förhålla sig till och kommunicera kring sin klimatpåverkan än övriga, där de analyserat merparten av deras verksamhet och olika moment i projektfasen och där de aktivt pekat ut både metoder och alternativ som är mer klimatsmarta. De metoder de nämnde då var bland annat att:

- Köpa in betong från närmast möjliga anläggning.
- Såga alla trädetaljer vid en nätanslutning.
- Utnyttja entreprenadmaskiner och övrig utrustning från så nära håll som möjligt.
- Använda entreprenadmaskiner med dubbla funktioner.
- Lämna entreprenadmaskiner på site under nätterna tills arbetet är slutfört.
- Användning av tillfällig fästning av ledare för minskad användning av spännutrustning för montering av luftledare.
- Använda multifunktionella maskiner vid uppspänning av ledare.
- Inte använda överdimensionerade maskiner
- Ha sovbodarna lokaliserade vid en nätanslutning om möjligt men samtidigt så nära site som möjligt.
- Använda helikopter där det är tillräckligt mycket effektivare. Kan vara upp till 40% mindre bränsleanvändning vid användning av helikopter än traditionella entreprenadmaskiner.
- Ha en individuell transportplan för varje projekt.
- Transportera med båt om möjligt.
- Begära EPD:er eller utsläppsberäkningar på råmaterial, transporter och tillverkning från leverantörer.

4.3 Klimatkalkyler

Det skiljer sig stort mellan olika aktörer i vilken mån de kan presentera klimatkalkyler, både vad gäller projekt och produkter. En entreprenör säger sig ha kompetens och verktyg för att beräkna klimatpåverkan för projekt i dagsläget men att det hittills inte funnits någon efterfrågan. Utöver

det är det en entreprenör som har ett klimatverktyg för projekt under utveckling i dagsläget. Övriga aktörer har inte detta varken på plats eller inom räckhåll för tillfället.

En av de intervjuade leverantörerna säger sig kunna presentera en klimatpåverkan per produkt i dagsläget men poängterar samtidigt att det varken är standardiserat eller tredjepartgranskat och heller inget de vill presentera om det inte efterfrågas. En annan leverantör har ett klimatverktyg under utveckling i dagsläget. Båda dessa leverantörer har vid efterfrågan tagit fram EPD:er för produkter vid efterfrågan från andra beställare.

4.4 Förbättringsområden

De områden som lyfts fram under intervjuerna med störst potentiell vinning vad gäller klimatutsläpp var transporter, användningen av tunga maskiner, återvinning, elproduktion via dieslaggregat och klimatpåverkan från material. Med undantag för två entreprenörer var det enbart leverantörer med egen tillverkning som diskuterade klimatpåverkan från produkter och material, fokus vad gäller klimatpåverkan hos entreprenörerna låg annars uteslutande inom scope 1 och 2.

Bland leverantörer som producerade egna produkter nämndes inblandning av återvunnet material som en viktig del i arbetet. Bland de kabeltillverkare som intervjuades diskuterades klimatpåverkan mestadels ur aspekterna produktion, spill och transporter och mindre vad gäller material. Det som framkom ur materialsynpunkt var att klimatpåverkan från aluminium och koppar var svåra att påverka och att det inte fanns några bättre alternativ på marknaden idag än det de köpte in. Detta då de har väldigt höga krav på kvaliteten, t.ex. så finns det återvunnen koppar och aluminium att tillgå, men den har för dålig kvalitet för att kunna användas i kabeltillverkning.

Elektrifiering och effektivisering är två återkommande synsätt när lösningar framåt diskuterades vilket framgår av följande punkter som poängterades av en stor andel av de intervjuade aktörerna:

- Elektrifiering av personbilar.
- Elektrifiering av tunga fordon och entreprenadmaskiner.
- Minimera antalet transporter genom ökad fyllnadsgrad och minimering av tomma körningar.
- Elverk som drivs av biobränslen.
- Framdragning av el till site.

Det framkom det även ett antal idéer som inte direkt berörde elektrifiering såsom användning av drönare vid felsökning, användning av satelliter vid felsökning och användning av solceller och portabla vindkraftverk på site.

Två entreprenörer lyfte en problematiserande aspekt med elektrifieringen av fordonsflottan och det är att de måste kunna arbeta även under långa strömavbrott. De som ska avhjälpa strömavbrottet får inte hindras i sitt arbete av att de inte kan ladda sitt fordon.

De intervjuade aktörerna med tillverkning lyfte utöver effektiviseringsåtgärder även aspekter såsom:

- Inblandning av återvunnen koppar i kablar.
- Inblandning av återvunnen plast i kablar.
- Att ersätta plast med biomaterial i kablar

- Att fasa ut SF_6
- Att använda aluminium med lägre klimatpåverkan i kablar

Som potentiella åtgärder i framtiden för att spara stora mängder utsläpp. Men de sa även att det i dagsläget hålls tillbaka av den tekniska utvecklingen. Samtidigt poängterades från alla dessa att det arbetas med testning och utveckling, men att renheten i de alternativa materialen är sämre vilket resulterar i prestandamässigt eventuellt sämre produkter men framförallt inte lika kvalitetssäkrade.

Att lägga optioner och att det ska uppmuntras lyftes av en av entreprenör som en effektiv väg framåt, då de gärna vill leverera bättre produkter men samtidigt vill kunna leverera billigast möjliga lösning. Det framkom däremot att när en entreprenören tidigare lämnat option på SF_6 -fria brytare hos en annan beställare hade de valt att inte aktivera denna på grund utav den högre kostnaden. Kostnadsskillnaden i detta fall var 1 190 000kr för tre stycken SF_6 -fria 145kV brytare, istället valdes tre stycken isolerade med SF_6 .

4.5 Krav i förfrågningsunderlag

En majoritet av de intervjuade företagen välkomnade initiativet om utvidgade klimatkrav i förfrågningsunderlaget, endast två av de intervjuade företagen var skeptiska till initiativet. Bland de positivt inställda företagen rädde en samstämmighet kring att kraven måste gå att utvärderas och sedan faktiskt verkställas.

Det framkom i huvudsak två olika synsätt på hur kraven i förfrågningsunderlaget borde formuleras. Det ena var att kraven i förfrågningsunderlaget ska vara av en öppen karaktär i stil med redovisa hur ni kommer minska utsläppen i projektet med 20%", det andra synsättet var att det i förfrågningsunderlaget ska framgå specifika gränser, materialval eller dylikt. Det öppna synsättet där det gavs utrymme för egna initiativ föreslogs överlag av de större entreprenörerna, medan de mindre entreprenörerna samt leverantörerna förespråkade mer specifika krav och gränser.

Majoriteten bland både större och mindre aktörer var positivt inställda till både skakrav och mervärdesavdrag, samtidigt fanns en tydlig trend där samma aktörer som varit för öppna krav i förfrågningsunderlaget också var de som var mest positivt inställda till skakrav.

Ett flertal aktörer lyfte även fram samarbete och samverkan i projekt som både ett alternativ och en nyckel i framgångsrikt klimatarbete framgent. Både att sammäga projekt och att beställare ska stötta med kompetens lyftes fram som viktiga punkter. Att det i förfrågningsunderlaget ska uppmanas till att företag ska kunna lämna optioner eller att lägga flera anbud med olika klimatpåverkan nämns också det av flera företag, både bland större och mindre aktörer.

Fasta priser är också en aspekt som lyfts av entreprenörer i samband med transporter och resor, där fasta priser för en tjänst ökar incitamenten att minska både antalet resor och antalet mil på grund av de ökade kostnaderna de innebär trots samma betalning.

I tabell 3 kan ses en sammanställning av de olika förslag som kom in från aktörerna på krav som skulle kunna ställas i förfrågningsunderlaget med fokus på arbetssätt och metoder, i tabell 4 redovisas de förslag som var av en mer kvantitativ eller saklig karaktär. Tabellerna har också kompletterats med de existerande krav i branschen som framkommit under intervjuerna i den utsträckning dessa inte varit överlappande. Ett antal av de intervjuade aktörerna beskrev Ellevios krav i dagsläget som hårdare än branschen generellt.

Tabell 3: Sammanställning av inkomna förfrågningsunderlagsidéer med huvudsakligt fokus på arbetssätt och metoder tillsammans med kommentarer som framkommit under intervjuerna.

Åtgärd	Kommentarer
Krav på klimatkalkyler	Vanligast förekommande nackdelen som lyftes var avsaknaden av standardisering, vilket gör det svårt att göra jämförbara kalkyler mellan olika projekt och mellan olika entreprenörer. Ett annat hinder som lyftes återkommande var att de inte får betalt för det i dagsläget, vilket stått i vägen för utveckling.
Krav på EPD:er	Väldigt få leverantörer har detta på plats i dagsläget. Det kostar mycket att ta fram. Bra med en standard, gör det rättvist mellan anbud.
Beskrivning av koldioxidreducerande åtgärder	Svårt att jämföra anbud, men ett flertal aktörer förespråkar den typen av krav, där det ges utrymme stor frihet.
Uppmana till optioner eller olika anbud	Ett stort antal aktörer förespråkar möjligheten att lägga olika anbud, t.ex. med klimatvänligare åtgärder som alternativ.
Krav på CEEQUEAL-certifiering	Nämndes enbart av en entreprenör med stort fokus på entreprenadverksamhet
Att det finns heltidsanställd personal på varje projekt som arbetar med hållbarhet	Liknande krav fast för hälsa och säkerhet finns i branschen idag enligt en aktör.
Konkurrenspräglad dialog, där beställaren tar in potentiella anbudsgivare och tillsammans med dem kommer fram till förutsättningarna för förfrågningsunderlaget i ett specifikt projekt	En entreprenör nämner att detta förekommit med goda resultat.
Redovisning av referensprojekt	Att ha som skakrav att hållbara referensprojekt kan redovisas för att kvalificera sig i upphandlingen.
Samverkansprojekt	Underlättar både genom att kunna välja teknik och processer med ett lägre klimatavtryck trots en högre kostnad, detta utan att anbudsgivaren riskerar att förlora anbud. Kunskapsdelning lyfts fram som en positiv aspekt från mindre aktörer som känner att de inte har resurser själva.

Tabell 4: Sammanställning av inkomna konkreta förfrågningsunderlagsidéer med ett sakligt fokus tillsammans med kommentarer som dykt upp under intervjuerna.

Åtgärd	Kommentarer
Utsläppsgränser och klassningsgränser för fordon och maskiner	Finns aktörer i branschen som har detta idag, krav mellan 200-250 gCO ₂ /km för personbilar nämns, samt Euro IV klassning för tunga fordon
Arvode på självkostnadspris	En entreprenör nämner detta och att det då ges utrymme för innovation inom projektet.
Bonus på 1 kr/km för varje körd fossilfri kilometer	En bonus som betalas ut i efterhand för varje körd km som kan redovisas.
Krav på koppling mellan EU:s hållbarhetsmål och projekt samt åtgärder inom projekt	Nämndes enbart av en entreprenör.
Rapportering av el-och bränsleförbrukning	Skulle kräva resurser att samla datan utan någon direkt nytta, men det är görbart.
Redovisning av andel material som återvinns	
Användning av en viss andel återvunnet material i produkter	Av de intervjuade producenterna av kablar görs inte detta i dagsläget, främst på grund av tekniska begränsningar. En stor anledning är den dåliga renheten i återvunna materialet, men det hade gjort skillnad på klimatavtrycket och gått att ställa likvärdiga krav mot flera producenter.
Fasta priser på tjänster	Ökar incitamenten att arbeta effektivare och minska resandet, i och med det kostnaderna för resor.
Redovisning av referensprojekt	Att ha som skakrav att hållbara referensprojekt kan redovisas för att kvalificera sig i upphandlingen.
Krav på minimering av avstånd vid inköp av produkter.	Påpekas av en entreprenör att komponenter köps in från Asien med anledning av ett billigare pris fast att likvärdiga produkter finns att köpa från Sverige och Europa.
Alla fordon och maskiner måste dokumenteras	Kostar pengar att ha en person som dokumenterar och sammanställer detta. Det ifrågasätts även vilken skillnad rena dokumentationskrav skulle ge.
Endast användning av fossilfria drivmedel	Tillgången på biodrivmedel är begränsad och innebär högre kostnader. Det tar tid att elektrifiera personbilsflotta och det fungerar inte i hela landet. Elektrifiering finns inte som alternativ för tunga transporter och entreprenadmaskiner.

5 Analys och diskussion

De övergripande resultatet från intervjuerna är dels att aktörerna är positivt inställda till det initiativ om ökat fokus på klimatpåverkan i upphandlingar som nu tagits i och med detta examensarbete ifrån Ellevios sida, samt att det finns en positiv syn på krav gällande klimatpåverkan hos majoriteten av aktörerna, även om det också finns en viss skepsis, framförallt angående att krav skulle ställas som inte kan utvärderas rättvist.

Det framgår en stor skillnad inom elnätsbranschen var man är vad gäller klimatkalkyler och arbete med sådana jämfört med hur situationen beskrivs i byggbranschen, då klimatkalkyler bara används av några få och då i begränsad utsträckning. I byggbranschen har t.ex. Skanska som entreprenör uppmanat till krav på klimatkalkyler (Skanska 2019) samt (Thrysin m. fl. 2020) med rapporten *Vägledning: Klimatkrav vid upphandling av byggprojekt* som tagits fram i samarbete med Sveriges Allmännyttta, Kommuninvest och ivl Svenska Miljöinstitutet. Det finns sedan Januari 2022 även lagkrav på att en klimatdeklaration skall göras på alla nya byggnader (Boverket 2021).

Att driva igenom radikal utveckling med implementering av ny teknik och nya processer är en viktig del av utvecklingsarbete (Eriksson, Leiringer och Szentes 2017) och det framkom ett antal olika idéer under intervjuerna. Samtidigt lyftes återkommande problematiken både från entreprenörer och leverantörer att det är beställarna som i sina kravspecifikationer bestämmer vad som ska köpas in, i den mån aktören har valmöjlighet kommer beställaren genom att de tar det lägsta anbudet premiera det företag med billigast produkt. Förutsatt att den nya tekniken eller processen inte är ett billigare alternativ från start så hindras radikal utveckling i stor utsträckning så länge beställaren inte är medveten om att alternativet finns och ställer krav på att den nya tekniken eller processen skall användas.

5.1 Aspekter att ta hänsyn till ur klimatpåverkansperspektiv

Oavsett hur beställare arbetar med klimatarbete, om det är genom samverkansprojekt, krav inom förfrågningsunderlag eller på något annat vis är det viktigt att de lyckas adressera det som kan göra skillnad i praktiken. Tidigare examensarbete vid Ellevio visade att 97% av Ellevios klimatpåverkan kom från scope 3 utsläpp (Segelsjö Duvernoy och Lundblad 2021), vilket betyder att det är genom upphandlingar och krav i dessa som Ellevio kan påverka största delen av deras klimatpåverkan. Med anledning av detta är det faktum att Ellevio själva upphandlar den kabel entreprenörerna använder sig av en stor fördel, då man har kontroll och i stor grad kan styra vilka kablar som används. Merparten av utsläppen kommer från inköp utav kabel och linor, men också t.ex. transporter och schaktning. I de intervjuer som hölls med kabel- och linleverantörer framkom det att det i dagsläget inte finns produkter med mer eller mindre klimatpåverkan att välja bland samt att det inte fanns klimatvänligare åtgärder vad gäller materialval som skulle kunna ställas krav på som omedelbart skulle göra skillnad. Liknande situation beskrevs av entreprenörer, där de vad gällde merparten kablar, linor och transformatorer köper in och använde sig av Ellevio upphandlade produkter och att de inom den ramen inte har tillgång till bättre eller sämre val. Det poängteras också att utöver brist på alternativ så finns varken krav eller incitament att välja klimatvänligare produkter i dagsläget oavsett.

Med denna ovisshet kring en optimal väg framåt kan inte heltäckande specifika åtgärder etableras enkelt. En väg framåt för mer klimatvänliga upphandlingar blir då naturligt att bedriva projekt

på ett strukturerat sätt för att kontinuerligt finna effektivare klimatvänligare alternativ, vilket lyfts av vissa entreprenörer som förespråkar samverkansprojekt eller djupare samarbete generellt. Detta skulle kunna uppnås genom att CEEQUAL-certifiera projekt. Två nycklar i CEEQUAL:s sätt att arbeta är dels att de utgår från livscykelperspektiv och dels att de börjar arbetet med klimatarbete redan i projekteringsfasen, arbetet ska dokumenteras genom hela projektet för att kunna analyseras och säkra att resultat uppnåtts(SGBC 2021a). Denna metodik är något som borde kunna tillämpas både med och utan stöttning från CEEQUAL. De väsentliga delar de lyfter fram som bör ingå i en bedömning utifrån perspektivet klimatpåverkan är:

- Klimatpåverkan från material
- Cirkulär användning av entreprenad(entreprenadmaskiner, material, fyllnadsmassor osv.)
- Avfallshantering
- Energianvändning
- Strategi för effektiv resurshantering
- Reducering av koldioxidutsläpp genom livscykelperspektiv

Detta överensstämmer inte med det resultat tidigare examensarbete visade, vilket pekade på att den största påverkan kom från material. Detta kan bero på olika saker, antingen är elnätsbranschen klimatpåverkan tungt viktad mot material i jämförelse med bygg och infrastrukturbranschen som CEEQUAL arbetar mest mot. Eller så har det tidigare examensarbetet inte nått samma resultat och slutsatser som CEEQUAL gjort och grundar sin systematik på.

I ramen för detta arbete bedöms punkten reducere av koldioxidutsläpp genom livscykelperspektiv vara grunden och utgångspunkten för bedömningen av övriga punkter och därav överflödigt. Övriga punkter skulle däremot utgöra en god grund och utgångspunkt för ett krav på redovisning av klimatarbete eller klimatkalkyler, då man tydligare poängterar till anbudsgivare vad det är man söker och förväntar sig. Vilket skulle göra anbud bättre och mer jämförbara än i dagsläget.

5.2 Krav på redovisning av klimatarbete

I stor utsträckning är krav på redovisning av eventuellt klimatarbete som Ellevio efterfrågar idag, samt att det finns ett mervärdesavdrag om man kan redovisa "konkreta och mätbara aktiviteter/åtgärder som kommer bedrivas under projektgenomförandet för att minimera projektets negativa koldioxidavtryck". Det finns i dagsläget alltså inga ska- krav på klimatarbete inom förfrågningsunderlaget. Det finns däremot ett skakrav om att företaget ska följa miljöledningssystemet ISO14001 eller motsvarande för att kvalificera sig, vilket är ett miljöledningssystem(SvenskStandard 2015). Detta var något flertalet av de intervjuade aktörerna poängterade som en viktig del i deras klimatarbete. En nackdel med denna standard är att den ställer krav på metoder för klimatarbete, men varken på kvantitativa gränser eller förbättrade resultat över tid. Även om det krävs en granskning av företagets miljöarbete för att erhålla en ISO14001 certifiering så är det i första hand upp till företaget att driva arbetet(Summer Raines 2002). Detta bör innebära att olika företag med liknande verksamhet kan arbeta olika med klimatfrågor och fortfarande erhålla en certifiering. En annan sak som styrker denna tes är att alla intervjuade företag var ISO14001 certifierade eller liknande men de hade dels olika ambitiöst klimatarbete, men också olika bra koll på vilket åtgärder som kan vidtas

för att minska deras klimatpåverkan. Detta sammantaget gör att enbart ett ISO14001 krav inte är lämpligt om målet är att upphandla klimativänligt och premiera progressivt klimatarbete.

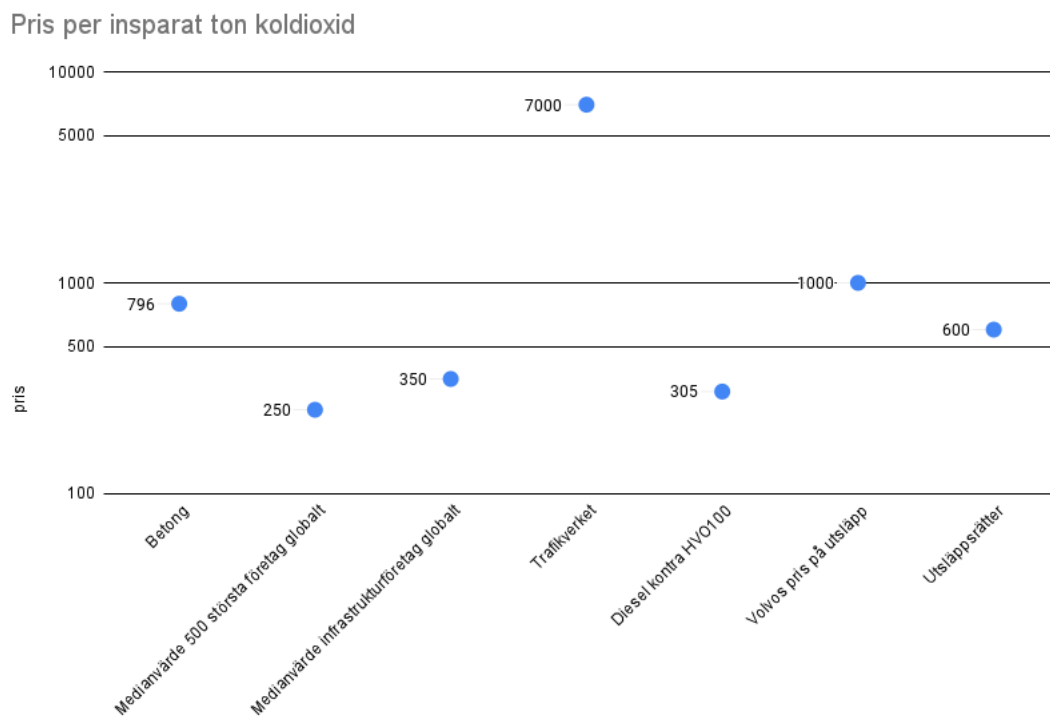
Ett krav på redovisning av klimatarbete ger dels aktörerna möjlighet att visa upp vilka bra åtgärder de driver och vilka idéer de identifierar att de kan göra inom ramen för ett projekt, men det ger även Ellevio som beställare möjlighet att samla in förslag på många bra exempel på åtgärder och arbetsmetoder. Det finns dock en svårighet i hur olika anbud ska värderas mot varandra med ett så öppet krav, vilket var en kritik och en viktig punkt alla aktörer lyfte fram. Ett krav på redovisning av klimatarbete skulle alltså må bra av en struktur, specifika frågeställningar eller annat underlag att utgå ifrån. Hur ett sådant underlag skulle se ut och vilka aspekter som ska vägas in är svårt att säga. Ett alternativ som är nära till hands i och med att det är klimatpåverkan som ska adresseras är att titta på hur livscykelanalyser utförs. Eller att efterfråga redovisning kring hur klimatarbete utförs inom de av CEEQUAL utpekade nyckelområdena som nämns i avsnitt 6.1.

5.3 Pris på koldioxidutsläpp

Merparten av de lösningar och idéer som har kunnat identifierats på hur klimatpåverkan inom upphandlingar ska minska har inte kunnat kopplas till en specifik kostnad eller en specifik nytta, då åtgärderna blir projektspecifika och mer berör arbetssätt än specifika produktval eller tjänster som går att byta rakt av mot klimativänligare alternativ. Där en alternativkostnad har kunnat identifierats skiljer den sig åt, dels i kostnad och dels i förhållande till den nytta alternativet gör.

I figur 5 redovisas ett antal sådana alternativ tillsammans med olika prissättningar på koldioxid som finns. Bland de pris på koldioxid som presenteras i figuren är ett median internpris på koldioxid bland de 500 största företagen globalt som har det lägsta priset på koldioxid med 250 kr per ton (CDP 2021), det samt medianpriset inom energisektorn går det att läsa mer om i avsnitt 3.6. Högst pris på koldioxidutsläpp bland de identifierade är 7000 kr (Trafikverket 2020), vilket är den summa trafikverket använder i investeringsbeslut, vilket också går att läsa mer om i avsnitt 3.6. De två produkter som går att byta rakt av som identifierats är klimativänligare betong samt att använda HVO100 istället för fossil diesel, för betongen tillkommer en kostnad på 796 kronor per besparat ton koldioxid, för HVO100 tillkommer en kostnad på 305 kr per ton. Koldioxidpriset kopplat till betong kan läsas mer om i avsnitt 2.6 och HVO100 istället för diesel i avsnitt 3.6.2. Även volvos internpris samt priset på utsläppsrätter finns presenterat vilket går att läsa mer om i avsnitt 3.6 respektive 3.6.1.

Även om skillnaden i kostnad mellan nämnda koldioxidpriser är stor så är de i samma storleksordning vilket pekar åt att ett internt pris bör kunna ligga i denna region. Om ett internpris på koldioxid över dessa kostnader skulle etableras skulle klimativänligare betong eller HVO100 kunna väljas omgående. Poängteras ska att vid interna intervjuer vid utvärdering av resultat framkom det att betong brukar kosta mer per kubikmeter än vad som framkom i externa intervjuerna, vilket då skulle göra kostnaden högre per inbesparat ton koldioxid. Det finns även en problematik i tillgänglighet till HVO100 som lyftes av flera entreprenörer.



Figur 5: Kostnad per insparat ton koldioxid.

5.4 Samverkansprojekt

Att använda sig av samverkansprojekt inom upphandlingar lyftes av flera av de intervjuade, detta för att kunna underlätta kostandshanteringen som ett aktiv klimatarbete och val av klimatvänligare produkter kan innebära. Samverkansprojekt har även visat sig vara ett väldigt effektivt sätt att driva utveckling i projektform (Eriksson, Leiringer och Szentes 2017), vilket kan läsas mer om i avsnitt 3.8. På interna workshoppen på Ellevio där samverkan diskuterades framkom både fördelar och nackdelar, då ur ett beställarperspektiv framförallt. Dels lyftes fördelen med att börja bedriva samverkansprojekt med fokus på klimatpåverkan, detta då samverkansprojekt historiskt har tillämpas i projekt där det finns många osäkerheter på förhand t.ex. tekniska svårigheter, som gör det svårt att förutse vad som ska innefattas i projektet. Denna svårighet finns även om man vill bedriva ett offensivt klimatarbete och inte har ett etablerat förfrågningsunderlag för detta. En nackdel med samverkan som framkom är de ökade resurser det kräver internt, att beställaren då måste ha personal som kan vara med i projekten i större utsträckning, samt att det inte är givet personerna i projektet har den kompetens som krävs för att ett bättre resultat skall uppnås.

5.5 Krav på optioner

Krav på eller uppmaning till att optioner på klimatvänligare alternativ lämnas i anbudet lyftes fram av olika aktörer i flera intervjuer, flertalet kände att de gärna vill erbjuda klimatvänligare alternativ men som samtidigt inte fördyrar deras anbud och riskera att de inte vinner upphandlingen. Många nämnde i samband med det att de upplevt att intresset från beställarhåll på klimatvänligare alternativ varit begränsat. Att använda optioner för att bedriva klimatarbete är något som inte dykt upp i övrig litteratur på klimatarbete inom offentlig upphandling som beskrivs i avsnitt 3.4.3, poängteras skall att majoriteten tillgänglig och bearbetad litteratur inte varit fokuserad på elnät och elnätsprodukter utan på bygg och anläggning. Från beställarhåll internt framkom under workshop en positiv syn på optioner generellt, där det bedömdes vara den enklast genomförbara åtgärden. Även aspekten att man vid krav på optioner utnyttjar entreprenörer och leverantörers kunskap och inte begränsar sig till sin egen lyfts fram som en stor fördel. Samtidigt lyfte personer som specifikt arbetar med upphandlingar och inköp att de ansåg det finnas stora bekymmer med hur optioner skall hanteras och värderas och att det därav kanske inte är den lämpligaste vägen framåt.

5.6 Krav på klimatberäkningar

Krav på klimatberäkningar har bemötts med tvivel från många entreprenörer samt delvis internt. Vanligaste kritiken kring detta var svårigheten att jämföra olika klimatberäkningar i anbud då det inte finns ett etablerat standardiserat sätt att göra detta på. Det som finns är EPD:er (Boverket 2021), men dessa är resurskrävande att ta fram, ett antal intervjuade entreprenörer visste inte vad EPD:er innebär, vilket pekar mot att branschen inte kommit långt i arbete med att fastställa utsläpp kvantitativt. Andra uppgav att de i specifika projekt tagit fram EPD:er eller klimatberäkningar på någon eller några specifika produkter inom enstaka projekt.

Leverantörerna som intervjuades var även de skeptiska till krav gällande klimatberäkningar och utsläpp innan en metod för detta tagits fram och standardiserats med rädsla för att bli orättvist bedömda. Däremot var de bättre insatta i klimatberäkningar och majoriteten var i arbete med att ta fram klimatberäkningar och klimatberäkningsverktyg för deras produkter. Vad gäller EPD:er så nämnde en kabeltillverkare att de på förfrågan tagit fram en EPD för en kabel. EPD:er är en

resurskrävande process som kräver verifiering av tredje part, därför uppges det inte vara något som görs på förhand. Internt under workshop lyftes risken för överklagan om anbud skulle bedömas på klimatpåverkanskalkyler vilket är problematiskt. Samtidigt poängterades att om krav på kalkyler ska börja ställas kommer de innebära en lärandeprocess framöver och att en överklagan kan kunna vara en del i denna process. Vad gäller leverantörupphandlingar så löper många avtal där över flera år långa perioder, där lyfts internt alternativet att ha krav som stegras över tid.

Internt under workshopen lyftes även alternativet att börja genomföra klimatberäkningar för projekt i förstudiefasen, detta i samband med att övriga tekniska bestämmelser fastställs. Detta ligger även i linje med tidigare forskning som pekar på att desto tidigare klimatarbetet lyfts och arbetas med, desto större möjlighet till förändring finns (Lindeberg och Ryding 2020).

5.7 Minskning av klimatpåverkan på lång sikt

Det övergripande målet med arbetet har varit att på lång sikt minska klimatpåverkan i linje med Sveriges klimatmål (Regeringen 2018). Den största problemtiken och som även fastslagits i tidigare arbeten är utsläppen kopplade till kabelproduktionen. I intervjuerna framkom det att utvecklingen av kablar med en betydande mindre klimatpåverkan är många år in i framtiden. Samtidigt nämns initiativ i branschen om aluminiumframställning med mindre utsläpp. För att Ellevio ska närma sig netto noll utsläpp måste dessa initiativ bli lyckosamma.

De viktigaste fokusområdena att åtgärda utöver kabeltillverkningen är att ställa om till en överhängande andel biobränslen och elanvändning inom alla processer, både kabeltillverkning, övrig produktion av produkter samt inom all entreprenörsverksamhet. Även en minskad användning SF_6 -gas är viktig. För att nå dessa mål omställningen ske stegvis, där målet hela tiden måste vara att minska utsläppen av växthusgaser. Det vore önskvärt att i framtiden etablera ett mål på minskade utsläpp per år, för att kontinuerligt kunna följa upp utvecklingen och se att det dels går i rätt riktning och dels i tillräckligt snabb takt. Dessa mål måste då vara relativt hur verksamheten gått, till exempel i relation till omsättning.

5.8 Validitet

Kvalitativa studier med ett mindre antal intressenter innebär att urvalet för studien inte direkt kan betraktas som representativ. Därav krävs det att giltigheten och generaliserbarheten i resultatet bedöms. Ett förekommande problem för explorativa undersökningar är att den potentiellt bristfälliga tillförlitlighet tonas ned just på grund av att undersökningen är explorativ. Det är en felaktig syn och explorativa undersökningar bör bemötas med samma tillförlitlighetskrav och hantering som kvantitativa studier. Giltighet skapas genom en djupare analys av ämnet tillsammans med identifieringen av meningsfulla mönster (Lantz Friedrich 2008).

I detta arbete är det elva olika aktörer verksamma i elnätsbranschen som intervjuats och bedömts, vilket kan anses vara ett mindre urval. Samtidigt har de både varierat i storlek och i verksamhet. En sak som styrker arbetets validitet vad gäller mer generaliserbara slutsatser kring elnätsbranschen är den likheten i svar som framkommit från de olika aktörerna. Det som skiljts åt har mest varit den kompetens kring klimatfrågor som den intervjuade haft, medans mer konkreta aktiva åtgärder inte skiljer sig åt lika mycket. Den kompetensskillnad som poängteras är en slutsats utifrån hur personen diskuterar lösningar och mål framåt.

En brist i arbetet är saknaden på bedömning av potential i de mer konkreta idéer som inkommit, som t.ex. att såga alla trädetaljer vid nätanslutning, att förse byggplatser med ström tagen från nätet istället för att använda dieselaggregat eller att etablera en individuell transportplan för alla arbeten. Det har inom ramen för arbetet inte funnits plats för en bedömning i vilken skillnad dessa åtgärder skulle på klimatpåverkan, vilket gör dem svåra att jämföra och prioritera emellan. En sådan bedömning hade styrkt argumenten för eller emot etablering av krav på dessa åtgärder eller andra åtgärder nämnda i arbetet.

6 Slutsats

Syftet med detta arbete har varit att dels identifiera hur Ellevios klimatpåverkan ser ut kopplat till upphandlingar samt hur man kan etablera krav i förfrågningsunderlag till upphandlingar för att minska sin klimatpåverkan.

Vad gäller klimatpåverkan visade tidigare examensarbete att en betydande påverkan finns, då främst kopplat till kabel och linor. I kontakt med entreprenörer och leverantörer visade det sig att fokus inte ligger på att minimera detta, vilket skulle kunna förklaras av att ingen av de intervjuade hade aluminiumframställningen till kabel och linor inom sina scope 1 och 2 utsläpp, som har störst bidrag till klimatpåverkan. Utöver detta poängterades även vikten av smartare transporter av både fyllnadsmassor och material som viktiga komponenter för att minska klimatpåverkan. Vad gäller rena produkt och materialval framkom främst bättre betong och SF6 fria produkter. Annars nämndes mycket kring smart och effektiv användning av maskinpark, elektrifiering av maskiner, att använda nätanslutning där projekt utförs istället för dieselaggregat.

När det kommer till hur krav skall etableras för att minska klimatpåverkan har arbetet visat att kvantitativa krav är svåra att etablera i dagsläget på merparten av tjänster och produkter, då kunskapen om klimatpåverkan från olika produkter inte finns och i de fall de finns, finns inget standardiserat sätt att jämföra dessa på. Därav bör fokus ligga på att etablera krav som främjar och driver kunskapsutveckling både internt samt hos leverantörer och entreprenörer. Ett område där det går att etablera kvantitativa krav är på utsläppsgränser för fordon, vilket bör göras, samt kopplat till detta även krav på andel fossilfritt bränsle som används totalt.

Det område inom arbetet som är närmast stadiet att det går att kräva klimatkalkyler är i upphandling av kabel. Där intervjuade kabelleverantörer dels uppgav att de på förfrågan tagit fram EPD:er med klimatpåverkan och dels då de uppgav att de i dagsläget internt utvecklat verktyg för kunna beräkna klimatpåverkan.

Uppmaning till optioner är något som bör etableras för att främja synliggörandet av klimatvänligare alternativ än dem som vanligen används. Hur denna uppmaning skall formuleras har inte kunna fastslås i arbetet men ett alternativ är ett mervärdesavdrag i korrelation till minskningen av koldioxidutsläpp som optionen innebär. Detta kräver då en intern prissättning på koldioxidutsläpp, vilket inte finns idag.

6.1 Förslag till utvecklande av förfrågningsunderlag inom entreprenadupphandling

Detta arbete har visat att det dels inte finns utbredda metoder och kommunikationsvägar kring klimatpåverkan i branschen idag, men att det samtidigt finns en samsyn kring att branschen måste etablera sådana. Med det i beaktning bör utvecklandet av Ellevios klimatkrav om beskrivning av klimatpåverkansreducerande som används idag ske stegvis, detta för att möjliggöra för branschen att ställa om.

En slutsats i detta arbete är att Ellevio bör precisera klimatkraven med ett antal punkter, dels för att tydligare visa vad man efterfrågar, men även för att göra anbud mer jämförbara. De punkter som i arbetet dykt upp och som föreslås läggas till är:

- Klimatpåverkan från material

- Cirkulär användning av entreprenad, bl.a smart användning av bl.a. fyllnadsmassor och transport
- Avfallshantering
- Energianvändning
- Strategi för effektiv resurshantering

I förfrågningsunderlaget bör även poängteras att det är reducering av klimatpåverkan ur och med ett livscykelerspektiv som gäller.

Som ett vidare tillägg till detta, när branschen etablerat metoder och data på klimatpåverkan, bör vara att kräva klimatberäkningar inom dessa punkter där det är lämpligt.

Utöver dessa tillägg i förfrågningsunderlaget bör Ellevio även i utvalda projekt arbeta i djupare samarbete med entreprenörer, detta för att främja kunskapsutveckling internt och externt. Ett alternativ skulle vara att pröva att CEEQUAL-certifiera ett antal projekt. Genom detta skulle dels utveckla samarbete med entreprenörer i klimatpåverkansfrågan men även få stöd från tredjepart som är både insatt i både arbetsprocessen samt klimatpåverkansreducerande arbete.

6.2 Förslag på områden för vidare undersökning gällande upphandling av material

I grunden bör inte kraven skilja sig åt i förhållande till upphandlingar av entreprenad, men då både kunskapen och arbetet kring reducering av klimatpåverkan samt skillnaden i verksamhet i sin helhet skiljer sig åt för upphandling av kabel krävs andra krav. En tydlig rekommenderad väg framåt har däremot inte kunnat etablerats i arbetet. Poängteras ska att upphandling av kabel sker både i form av ramavtal samt i projekt både internt och av entreprenörer vilket kan göra att upphandlingskraven kan behöva skilja sig åt.

Fokus framåt vid framtagande av krav i förfrågningsunderlag för både projekt och ramavtal bör däremot vara att undersöka och etablera dessa krav inom logistik, energianvändning, EPD:er och andra klimatberäkningar samt klimatpåverkan från material. Detta skulle kunna göras genom arbete i likhet med det för entreprenadupphandlingar där beskrivande åtgärder efterfrågas, men även genom skakrav på utsläppsnivåer.

6.3 Förslag till vidare forskning

Detta arbete har fokuserat på hur klimatpåverkan skall minskas genom olika åtgärder inom upphandlingar. Genomgående i arbetet har det funnits en brist på information gällande projektspecifik klimatpåverkan, dels i de intervjuer som genomförts men även i litteraturen, där det mestadels återfinns klimatarbete kopplat till bygg-och anläggningssektorn. Därför vore det intressant att beräkna den totala klimatpåverkan från individuella projekt, inklusive allt inköpt material.

Referenser

- Addicott, E., Badahdah, A., Elder, L. Weiliang, T, (2019). *Internal Carbon Pricing - Policy framework and case studies*. New Haven: Yale School of forestry and environmental studies. URL: <https://cbey.yale.edu/sites/default/files/2019-09/Internal%20Carbon%20Pricing%20Report%20Feb%202019.pdf>
- Boverket, (2019). *Mer om miljövarudeklaration för byggprodukter (EPD)*. URL: <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/livscykelanalys/miljodata-och-lca-verktyg/miljovarudeklaration-for-byggprodukter-epd/> [2021-11-25].
- Boverket, (2021). *Klimatdeklaration av byggnader*. URL: <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/klimatdeklaration/> [2022-02-20].
- CDP, (2021). *PUTTING A PRICE ON CARBON*. URL: https://cdn.cdp.net/cdp-production/cms/reports/documents/000/005/651/original/CDP_Global_Carbon_Price_report_2021.pdf?1618938446 [2021-11-24].
- Coulibaly, E, (2021). Ellevio. Intervju 1 September.
- Crespin-Mazet, F., Pervez, G.,(2007). *Co-development as a marketing strategy in the construction industry*. Industrial Marketing Management volym 36, avsnitt 2, sida 158-172. URL:<https://www.sciencedirect-com.ezproxy.its.uu.se/science/article/pii/S0019850106001520?via%3Dihub>
- Dagens Industri, (2021). *Euro - Valutakurs*. URL: <https://www.di.se/valutor/eursek-4606794/> [2021-11-15].
- Ellevio, (n.d.). *Ellevio i korthet*. URL: <https://www.ellevio.se/om-oss/ellevio-i-korthet/> [2021-11-11].
- Energiföretagen, (2021). *Elnätet – distribution av el*. URL. <https://www.energiforetagen.se/energifakta/elsystemet/distribution/> [2021-11-26].
- Energimarknadsinspektionen, (2017). *Nya regler för elnätsföretagen inför perioden 2020-2023*.(Ei R2017:07). Eskilstuna. URL: <https://www.ei.se/download/18.5b0e2a2a176843ef8f57f/1608542147834/Nya-regler-f%C3%B6r-eln%C3%A4tsf%C3%B6retagen-inf%C3%B6r-perioden-2020-2023-Ei-R2017-07.pdf> [2020-11-02].
- Energimyndigheten, (2021). *Drivmedel 2019*. (ER 2020:26).URL: https://www.energimyndigheten.se/globalassets/nyheter/2020/er-2020_26-drivmedel-2019.pdf. ER 2020:26 . [2021-11-15]
- Eriksson, Per Erik., Leiringer, Roine., Szentes, Henrik., (2007). *The Role of Co-creation in Enhancing Explorative and Exploitative Learning in Project-Based Setting*. Project Management Journal, Volym 48, avsnitt 4, sida 22–38. URL: <http://hub.hku.hk/bitstream/10722/245223/1/Content.pdf>.
- Eriksson, Per Erik., Volker, L., Kadefors, A., Lingegård, S., Larsson, J., Rosander, Lilly.,(2019). *Management, Procurement*.Volym 172 avsnitt 5, sida 197-205. URL: <https://www.icevirtuallibrary.com/doi/10.1680/jmpl.19.00016>.

- Finansinspektionen, (2020). *Internpris på företags koldioxidutsläpp – en kort översikt*. FI Dnr 20-776. Stockholm. URL: <https://www.fi.se/contentassets/29032136e81f4be3aeb64f0933ac3edb/pm-internpris-koldioxidutslapp-2020-01-13.pdf> [2021-11-25]
- Galletta, A., (2013). *Mastering the Semi-Structured Interview and Beyond*. (Volym 18). URL: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uu/reader.action?docID=1187368>.
- GHG Protocol, (2020). *Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard*. URL:https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard_041613_2.pdf[2020-11-01].
- Hillman, K., Damgaard, A., Eriksson, O., Jonsson, D., Fluck, L., (2015). *Climate Benefits of Material Recycling*. TemaNord 2015:547. URL:<https://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:839864/FULLTEXT03.pdf> ons-for-Denmark-Norway-and-Sweden-2.pdf.
- IVA, (2016). *Sveriges framtida elnät*. IVA-M 464. Stockholm: Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA). URL: <https://www.iva.se/globalassets/rapporter/vagval-energi/vagvalel-sveriges-framtida-elnat.pdf>[2021-11-11].
- Lindeberg, K., Ryding, Sven-Olof Ryding, (2020). *Upphandlingskriterier för cirkulära produkter*. ISBN 978-91-7883-291-0. Stockholm: IVL Svenska Miljöinstitutet. URL: <https://www.ivl.se/download/18.694ca0617a1de98f4728db/1628413464778/FULLTEXT01.pdf>.
- JP Infonet, (2017). *LUF:Lag (2016:1146) om upphandling inom försörjningssektorerna*. URL: <https://www.jpinfonet.se/kunskap/kunskapsbank/luflag-20161146-om-upphandling-inom-forsorjningssektorerna/> [2020-11-02].
- Lantz Friedrich, A., (2008). *Kompendium Intervjumetodik, kvalitativa analyser och rapportering av kvalitativa undersökninga*. Uppsala: Uppsala Universitet Institutionen för psykologi. URL: <https://docplayer.se/5568765-Vad-ar-en-kvalitativ-analys.html>.
- Lundberg, Sofia., Marklund, Per-Olov., Strömbäck, Elon., (2015). *Is Environmental Policy by Public Procurement Effective?*. Public Finance Review, Vol. 44, nr 4, s. 478-499. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1091142115588977?journalCode=pfrb>
- Miljö Utveckling, (2021). *Volvo inför internt pris på koldioxid – blir första bilföretaget*. URL: <https://miljo-utveckling.se/volvo-satter-internt-pris-pa-koldioxid-1000-kronor-per-ton/>[2021-11-24].
- Naturvårdsverket, (n.d.). *Utsläppshandel – EU ETS*. URL: <https://www.naturvardsverket.se/utslappshandel>[2021-11-08].
- NE, (n.d.). *Transformatorstation*. URL: <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/transformatorstation> [2021-11-11]
- NE, (n.d.). *Koldioxidlagring*. URL: <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/koldioxidlagring>[2021-12-07].
- OKQ8, (2021). *Koldioxidlagring*. URL: <https://www.okq8.se/foretag/priser/#/>[2021-11-15].
- Ploujoux, Camille., (2021). *Ceequal och hållbarhetscertifiering av allmän platsmark: en erfarenhetsåterföring från Sege Park i Malmö*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=U6uuc9a3Haw&t=>

3501s.

Power Circle, (n.d.). *LADDBARA BILAR I SVERIGE 2012-2021*. URL: [https://www.elbilsstatistik.se/elbilsstatistik\[2021-12-07\]](https://www.elbilsstatistik.se/elbilsstatistik[2021-12-07]).

Regeringen, (n.d.). *Parisavtalet*. URL: [https://www.regeringen.se/regeringens-politik/parisavtalet/\[2021-11-10\]](https://www.regeringen.se/regeringens-politik/parisavtalet/[2021-11-10]).

Regeringen, (2021). *Uppdrag att utveckla metoder och samverkansformer för samråd om projekt som syftar till minskad miljö- och klimatpåverkan*. URL: [https://www.regeringen.se/regeringsuppdrag/2021/09/uppdrag-att-utveckla-metoder-och-samverkansformer-for-samrad-om-projekt-som-syftar-till-minskad-miljo-och-klimatpaverkan/\[2021-12-07\]](https://www.regeringen.se/regeringsuppdrag/2021/09/uppdrag-att-utveckla-metoder-och-samverkansformer-for-samrad-om-projekt-som-syftar-till-minskad-miljo-och-klimatpaverkan/[2021-12-07]).

Regeringen, (2020). *Fem år med Parisavtalet*. URL: [https://www.regeringen.se/artiklar/2020/12/fem-ar-med-parisavtalet/\[2021-11-10\]](https://www.regeringen.se/artiklar/2020/12/fem-ar-med-parisavtalet/[2021-11-10]).

Regeringen, (2018). *Sverige ska bli ett fossilfritt välfärdsland*. URL: [https://www.regeringen.se/artiklar/2018/04/sverige-ska-bli-ett-fossilfritt-valfardsland/\[2020-10-05\]](https://www.regeringen.se/artiklar/2018/04/sverige-ska-bli-ett-fossilfritt-valfardsland/[2020-10-05]).

Regeringskansliet, (2016). *Lag (2016:1146) om upphandling inom försörjningssektorerna*. URL: [https://rkrattsbaser.gov.se/sfst?bet=2016:1146\[2021-11-04\]](https://rkrattsbaser.gov.se/sfst?bet=2016:1146[2021-11-04]).

Segelsjö Duvernoy, R., Lundblad, J., (2021). *Elnätets klimatavtryck: Utveckling av ett klimatberäkningsverktyg för kvantifiering av växthusgasutsläpp för elnätsbolag*. Uppsala: Uppsala Universitet. URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1599994/FULLTEXT01.pdf>.

SGBC, (2021a). *Introduktion till CEEQUAL*. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=U6uuc9a3Haw&t=5090s\[2021-11-03\]](https://www.youtube.com/watch?v=U6uuc9a3Haw&t=5090s[2021-11-03]).

SGBC, (2021b). *Vad är CEEQUAL?*. URL: [https://www.sgbc.se/vad-ar-ceedual/\[2020-11-02\]](https://www.sgbc.se/vad-ar-ceedual/[2020-11-02]).

Skanska, (2019). *Offentlig upphandling - ett underutnyttjat verktyg för ett hållbart samhälle*. URL: <https://www.skanska.se/49f2f0/siteassets/om-skanska/press/rapporter/offentlig-upphandling/offentlig-upphandling-hallbarhet-rapport.pdf>.

Skanska, (2021). *Samverkan och partnering*. URL: [https://www.skanska.se/vart-erbjudande/samarbetsformer/samverkan-och-partnering/\[2021-12-07\]](https://www.skanska.se/vart-erbjudande/samarbetsformer/samverkan-och-partnering/[2021-12-07]).

Strömbom, H., (2021). *KARTLÄGGNING AV KLIMATFÖRBÄTTRAD BETONG*. Borås: Högskolan Borås. URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1580070/FULLTEXT01.pdf>.

Summer Raines, Susan., (2002). *Implementing ISO 14001—An International Survey Assessing the Benefits of Certificatio*. Corporate Environmental Strategy Volym 9, Avsnitt 4, sida 418-426. URL: <http://dx.doi.org/10.1002/andp.19053221004>.

Sun, L., Xiang, M., Shen, Qing., (2020). *A comparative study on the volatility of EU and China's carbon emission permits trading markets*(Volume 560, 125037). Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, Volym 560. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378437120305409>.

Svensk standard, (2015). *Detta är ISO 14001*. URL: [https://www.sis.se/api/document/preview/8017305/\[2020-11-03\]](https://www.sis.se/api/document/preview/8017305/[2020-11-03]).

- Svenskt Näringsliv, (2021). *Svenska företag driver klimatomställningen framåt*. URL: https://www.svensktnaringsliv.se/sakomraden/hallbarhet-miljo-och-energi/svenska-foretag-driver-klimatomstallningen-framat_1173124.html [2021-11-26].
- Sveriges Miljömål, (2021). *Utsläpp av växthusgaser till år 2045*. URL: <https://www.sverigesmiljomal.se/etappmalen/utslapp-av-vaxthusgaser-till-ar-2045/> [2021-10-26].
- SVK, (2021). *Sveriges elnät*. URL: <https://www.svk.se/om-kraftsystemet/oversikt-av-kraftsystemet/sveriges-elnat/> [2021-11-11]
- Thrysin, Å., Andersson, R., Ejliertsson, A., Erlandsson, M., Sandgren, A., Green, Jeanette., (2020). *Vägledning KlimatkraV vid upphandling av byggprojekt*. Ivl Svenska Miljöinstitutet 2020. Rapport B2386. ISBN: 978-91-7883-183-8. URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1583889/FULLTEXT01.pdf>.
- Tillväxtanalys, (2018). *Metaller och deras betydelse för produkters klimataVtryck*. Östersund: Myn-digheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser. URL: <https://www.tillvaxtanalys.se/download/18.62dd45451715a00666f1c3c1/1586366166371/Metaller%20och%20deras%20betydelse%20f%C3%B6r%20produkters%20klimataVtryck.pdf> [2021-11-15].
- Trading Economics, (2021). *EU Carbon Permits*. URL: <https://tradingeconomics.com/commodity/carbon> [2020-11-08].
- Trafikverket, (2021). *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0*. URL: <https://docplayer.se/197354575-Analysmetod-och-samhallsekonomiska-kalkylvarden-for-transportsektorn-ase/k-7-0-kapitel-5-tillampade-kalkylmodeller-och-generella-kalkylvarden.html> [2020-12-01].
- Upphandlingsmyndigheten, (2021). *Skärpta krav på hållbarhet vid offentlig upphandling*. URL: <https://www.upphandlingsmyndigheten.se/nyheter/2021/skarpta-krav-pa-hallbarhet-vid-offentlig-upphandling/> [2021-11-24].
- Upphandlingsmyndigheten, (n.d.). *Hitta hållbarhetskriterier*. URL: <https://www.upphandlingsmyndigheten.se/nyheter/2021/skarpta-krav-pa-hallbarhet-vid-offentlig-/upphandling/> [2020-11-10].
- Van-der-Sluis, L., (2008). *Electrical Power System Essentials*. John Wiley Sons Inc. ISBN: 978-1-118-80347-9. URL: https://www.researchgate.net/publication/318789123_Electrical_Power_System_Essentials_2nd_edition
- Vattenfall, (n.d.). *Så fungerar utsläppsrätter*. URL: <https://www.vattenfall.se/foretag/miljo/vara-energislav/utslappsraetter/> [2021-11-15].
- WWF, (n.d.). *KLIMATFÖRÄNDRINGARNA*. URL: <https://www.wwf.se/klimat/klimatforandringar/>.
- Yin, Robert K., (2008). *Case Study Research Design and Methods*. APPLIED SOCIAL RESEARCH METHODS SERIES, Volym 5. SAGE. URL: <https://www.jstor.org/stable/23279888>.

SLU
Institutionen för energi och teknik
Box 7032
750 07 UPPSALA
Tel. 018-67 10 00
pdf.fil: www.slu.se/energioghteknik

SLU
Department of Energy and Technology
P. O. Box 7032
SE-750 07 UPPSALA
SWEDEN
Phone +46 18 671000