

## 1 Omställning till hållbara basmaterial i Kanada

Basindustrin utgör en stor del av Kanadas ekonomi och bidrar till cirka 13 procent av Kanadas BNP. Under 2014 utgjorde basindustrin 10 procent av alla arbetstillfällen<sup>1</sup>. Kanadas basindustri har stor klimatpåverkan och står årligen för cirka 34 procent av landets totala växthusgasutsläpp om cirka 726 miljoner ton<sup>2</sup>. Kanadas har arbetat för att minska utsläppen av växthusgaser sedan 1992 när landet undertecknade FN:s klimatkonvention,<sup>3</sup>. Sedan dess har Kanadas klimatarbete har dock vid flera tillfällen blivit kritiserat för att vara för passivt, bland annat av det nationella utredningsorganet the Commissioner of the Environment and Sustainable Development (CESD) som belyst att Kanada inte tillräckligt uppmärksammar hållbarhetsfrågor och saknar en enhetlig hållbarhetsstrategi<sup>4</sup>. 2008 implementerades *The Federal Sustainable Development Act* med syfte att möta flera av de brister som CESD utredning pekat på och för att skapa en enhetlig nationell strategi för att främja hållbar utveckling i Kanada<sup>5</sup>. Trots detta finns det ännu inga konkreta regleringar av växthusgasutsläpp för basindustrierna på federal nivå och klimatarbetet har fortsatt vara nedprioriterat, ett exempel på detta är att Kanada 2012 drog sig ur Kyotoprotokollet och att Kanadas miljödepartement, Environment Canada under den konservativa regeringen (2006–2015) fått en åtstramad budget till forskning och implementering av miljöpolicy<sup>6</sup>. Den största delen av miljöpolitiken som reglerar basindustrin i Kanada sker på provinsnivå. British Columbia och Alberta finns ett system för koldioxidskatt, ett annat exempel är Quebec där industrierna handlar med utsläppsrätter, vilket ger provinsregeringen möjlighet att sätta ett tak för de totala utsläppen och samtidigt få intäkter till att stödja provinsens klimatarbete<sup>7</sup>. Det finns tecken på förändringar på nationell nivå sedan det liberala partiet vann det Kanadensiska valet 2015, bland annat med utlovade reformer av landet klimatpolitik<sup>8</sup>.

<sup>1</sup> <http://actionplan.gc.ca/en/backgrounder/r2d-dr2/responsible-resource-development-and-jobs>

<sup>2</sup> <https://www.ec.gc.ca/indicateurs-indicators/default.asp?lang=en&n=F60DB708-1>

<sup>3</sup> <http://www.un.org/geninfo/bp/enviro.html>

<sup>4</sup> [http://www.ec.gc.ca/dd-sd/A22718BA-0107-4B32-BE17-A438616C4F7A/1339\\_FSDS2013-2016\\_e\\_v10.pdf](http://www.ec.gc.ca/dd-sd/A22718BA-0107-4B32-BE17-A438616C4F7A/1339_FSDS2013-2016_e_v10.pdf)

<sup>5</sup> <http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/F-8.6/page-1.html#h-2>

<sup>6</sup> <http://www.nytimes.com/2013/09/22/opinion/sunday/silencing-scientists.html>

<sup>7</sup> <http://www.cbc.ca/news/canada/how-canada-s-provinces-are-tackling-greenhouse-gas-emissions-1.3030535>

<sup>8</sup> [http://www.nytimes.com/2015/10/20/world/americas/canada-election-stephen-harper-justin-trudeau.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2015/10/20/world/americas/canada-election-stephen-harper-justin-trudeau.html?_r=0)

### 1.1 Hållbar omställning på federalnivå – Environment Canada

Environment Canada är Kanadas miljödepartement och den centrala myndighet som på federalnivå arbetar med frågor om miljö och klimatpåverkan. Environment Canada arbetar också med att koordinera och implementera miljöstrategier och beslut som fattas av det Kanadensiska parlamentet. Myndigheten har 6800 anställda med en omfattande teknisk och naturvetenskaplig inriktning som utgör hälften av myndighetens personal<sup>9</sup>. Dessa arbetar med att samla information och data för att rapportera om klimat och miljöpåverkan till allmänheten och beslutsfattare med anläggningar över hela Kanada. Detta arbete görs tillsammans med sex underorganisationer som arbetar med att kontrollera utvecklingen i Kanadas miljö och natur, allt från meteorologisk data till glaciärprover. Det finns i dagsläget inga federala lagar i Kanada som reglerar utsläpp av växthusgaser från industrin, utan enda kravet som ställs på provinserna är att rapportera om hur mycket utsläpp som de släpper ut<sup>10</sup>. I juli 2015 implementerades de första regleringarna av koldioxidutsläpp från kolkraftverk på federalnivå, vilket syftar till att minska utsläppen från kolkraftsindustrin och modernisera Kanadas kolkraftverk. Enligt den nya lagen måste kolkraftverk producera energi med mindre än 420 ton koldioxidutsläpp per gigawatt och förhoppningarna är att äldre kolkraftverk antingen kommer att stängas eller installera koldioxidavskiljning och att nybyggda kraftverk kommer att vara miljövänligare<sup>11</sup>. En annan uppgift Environment Canada har är att formulera de övergripande federala miljömålen i *Federal Sustainable Development Strategy* (FSDS). FSDS är den nationella strategin för hållbar utveckling som är gemensam för alla kanadensiska myndigheter och i den senaste strategin för perioden 2013–2016 prioriterar fyra områden för Kanadas klimatarbete<sup>12</sup>:

- Bemöta klimatförändringar och förbättra luftkvalitén
- Upprätthålla kvalité och tillgång på vatten
- Skydda den kanadensiska naturen
- Minska det ekologiska fotavtrycket.

För att uppnå dessa övergripande mål och konkretisera miljöarbetet ska miljöprojekt på federalnivå enligt FSDS strategin vara specifika, mätbara, uppnåbara, relevanta och ha ett specifikt slutdatum. Dessa projekt implementeras antingen direkt via lagstiftning och bestämmelser eller indirekt via finansiellt stöd till organisationer eller delstater för att främja lokala miljöinitiativ. Ett annat viktigt arbete som framhålls i FSDS är att öka transparensen och göra information om utsläpp och klimatförändringar tillgänglig. Detta arbete leds av The Canadian Environmental Sustainability Indicators (CESI) som samlar information och utvecklar indikatorer för att göra det möjligt att följa förändringar i den Kanadensiska miljön över tid och tillsammans med andra myndigheter skapa en

<sup>9</sup> <http://www.ec.gc.ca/default.asp?lang=En&n=BD3CE17D-1>

<sup>10</sup> Intervju: James Lauren, Natural Resources Canada. Russ Houldin, Toronto University

<sup>11</sup> <http://www.ec.gc.ca/cc/default.asp?lang=En&n=C418B47C-1>

<sup>12</sup> <https://www.ec.gc.ca/dd-sd/default.asp?lang=En&n=CBE0DA19-1>

detaljerad bild över Kanadas hållbarhetsutveckling i en nationell och global kontext<sup>13</sup>.

### 1.1.1 Natural Resources Canada

Natural Resources Canada är den myndighet som ansvarar för att Kanadas naturtillgångar används på ett konkurrenskraftigt och miljömedvetet sätt för att skapa ekonomisk tillväxt. Naturtillgångarna utgör en viktig del av Kanadas ekonomi och förser basindustrin med råmaterial och Natural Resources Canada arbetar nära landets bas- och energiindustrier<sup>14</sup>. En viktig del i Natural Resources Canadas arbete är att informera om klimatförändringars påverkan på Kanada och tillsammans med Environment Canada och andra myndigheter arbete för att motverka klimatförändringar<sup>15</sup>. Myndigheten arbetar också med att förbereda Kanada inför klimatförändringar och detta framgår tydligt i *the Adaption Platform* som är ett projekt där staten, industrin och andra organisationer förs samman i arbetsgrupper för att diskutera frågor inom energi, skog och gruvindustrin. Syftet med arbetsgrupperna är att sammanföra idéer och innovationer med finansörer och skapa möten mellan beslutsfattare på olika nivåer för att anpassa Kanada till ett klimat i förändring<sup>16</sup>.

#### *Green Mining Initiative*

Ett intressant projekt hos Natural Resources Canada är ”The Green Mining Initiative” som syftar till att skapa en hållbarare gruvindustri i Kanada genom forskning och innovation. Projektet har lett till omfattande energibesparande åtgärder och mellan 1990 och 2008 har gruvindustrin blivit 17 procent energieffektivare och under samma period har svaveldioxidutsläppen reducerats med 63 procent och växthusgaser med 21 procent. Ett exempel är automatiserad gruvventilation, vilket är viktigt då ventilation i gruvor traditionellt varit en av de mest energikrävande gruvaktiviteterna och för att minska användning av energi används digitala system för att ventilera gruvor efter behov och med rätt mängd luft för att skapa en säker och energieffektiv gruvdrift<sup>17</sup>.

## 1.2 Hållbaromställning på provinsnivå

Av Kanadas 10 provinser är arbete för en hållbar omställning inom basindustrin aktuellt framförallt i provinserna Quebec, Ontario, British Columbia och Alberta medan de andra provinserna inte har någon direkt strategi eller saknar basindustri. De två system som används för att reglera utsläpp från industrin är antingen via koldioxidskatt eller handel med utsläppsrätter<sup>18</sup>.

<sup>13</sup> <https://www.ec.gc.ca/indicateurs-indicators/>

<sup>14</sup> <http://www.nrcan.gc.ca/department>

<sup>15</sup> James Lauren, Natural Resources Canada.

<sup>16</sup> <http://www.nrcan.gc.ca/environment/impacts-adaptation/adaptation-platform/10027>

<sup>17</sup> <http://www.nrcan.gc.ca/mining-materials/green-mining/8218>

<sup>18</sup> Intervju: Carl Chenier, Environmental Canada

### 1.2.1 Koldioxidskatt i British Columbia och Alberta

#### *British Columbia*

British Columbia införde 2008 koldioxidskatt och var den första provinsen i Kanada som implementerat en heltäckande koldioxidskatt för fossilbränslen för att skapa incitament att minska användandet av fossilbränslen till förmån för miljövänligare alternativ. När skatten infördes 2008 var den 66 kr per ton koldioxid med en gradvis stegring för varje år och år 2015 är skatten 197 kr per ton och genererar intäkter för cirka 1,7 miljarder SEK per år, intäkter som används till att sänka inkomstskatten för medel och låg inkomsttagare i British Columbia<sup>19</sup>. Koldioxidskatten i British Columbia har ett stort omfång och inkluderar cirka 75 procent av de totala utsläppen i provinsen. Den breda skattebasen med få undantagsfall gör skatten världsunik i sin utformning och den har fått erkännande från både OECD och Världsbanken som en effektiv skatt med liten negativ effekt på marknadsincitament<sup>20</sup>. Sedan skatten infördes i British Columbia har det också hörts kritiska röster och den före detta premiärministern Stephen Harper har vid flera tillfällen öppet kritiserat koldioxidskatt som ett sätt för provinsledarna att få in skatt snarare än att minska utsläppen<sup>21</sup>. I en nyligen publicerad utvärdering av effekterna av koldioxidskatten i British Columbia framkommer att skatten reducerat utsläppen av växthusgaser med 5–15 procent utan att påverka ekonomisk aktivitet i provinsen. I rapporten framkommer också att skatten behöver höjas och att nuvarande pris per ton koldioxid inte är tillräckligt för att undvika klimatförändringar och att British Columbia bör eftersträva att nå IPCC rekommendationer om 200\$ i skatt per ton koldioxid<sup>22</sup>.

#### *Alberta*

Den oljerika provinsen Alberta som producerar 61 procent av Kanadas totala råolja presenterade under hösten 2015 en ny klimatstrategi där koldioxidskatt ses som en viktig del för att minska provinsens klimatpåverkan. I dagsläget finns det redan en koldioxidskatt som gäller för industrier som släpper ut mer än 100 000 ton växthusgaser årligen, vilka betalar en skatt på cirka 98 SEK per ton utsläpp, en skatt som varit oförändrad sedan 2008. I den nya planen som startar 2017 kommer alla Albertas industrier att omfattas och uppskattat 78 till 90 procent av provinsens utsläpp kommer att vara reglerade av koldioxidskatten som 2018 fördubblas från dagens nivå till 196 SEK per ton<sup>23</sup>. Intäkterna från koldioxidskatten kommer att återinvesteras i Alberta ekonomi och ge extra stöd till förnybar energi, små affärsrörelser, ursprungsbefolkningen och människor som arbetar i kolindustrin<sup>24</sup>.

<sup>19</sup> <http://www.fin.gov.bc.ca/tbs/tp/climate/A1.htm>

<sup>20</sup> <http://www.oecd.org/about/secretary-general/The-climate-challenge-achieving-zero-emissions.htm>

<sup>21</sup> <http://www.theglobeandmail.com/report-on-business/international-business/the-world-is-passing-harper-by-on-carbon-tax-issue/article24830670/>

<sup>22</sup> <http://sustainableprosperity.ca/content/british-columbia%E2%80%99s-revenue-neutral-carbon-tax-review-latest-%E2%80%9Cgrand-experiment%E2%80%9D-environmental>

<sup>23</sup> <http://alberta.ca/climate/carbon-pricing.cfm>

<sup>24</sup> <http://alberta.ca/climate/index.cfm>

## 1.2.2 Handel med utsläppsrätter i Quebec och Ontario

### *Quebec*

Quebec införde handel med utsläppsrätter i januari 2013 och handeln omfattar affärsverksamheter som släpper ut mer än 25 000 ton koldioxid årligen och 80 anläggningar från elektricitet processindustrin är med i systemet. Målet med systemet är att Quebec 2020 ska ha 20 procent mindre utsläpp jämfört med 1990 års nivåer. Omfattningen av handeln expanderar årligen. 2015 inkluderades även sektorer som använder fossilbränslen omfattande 25 000 ton/år och i dagsläget är 85 procent av alla växthusgasutsläpp i Quebec med i systemet. Under 2014 kopplades handeln med utsläppsrätter mellan Quebec och Kalifornien ihop till ett gemensamt handelssystem. Anledningen till sammanslagningen är för att Quebec och Kalifornien ser fördelar med att ett större system som skapar en mer effektiv marknad och sänker kostnaderna via delade administrativa funktioner, samtidigt som möjligheten för aktörer att flytta sin verksamhet för att undvika utsläppskostnader minskar när handel med utsläppsrätter omfattar ett större geografiskt område<sup>25</sup>. Likheter i handelssystem mellan Quebec och Kalifornien gjorde att sammankopplingen kunde ske smidigt och resulterade i det första utsläppshandelssystemet mellan två regioner från olika länder. Handeln med utsläppsrätter sker via auktioner fyra gånger per år och vem som är ägare till rättigheterna administreras elektroniskt där utsläppsrätter köps och säljs i enheter om ett ton utsläpp av koldioxid. En del av rättigheterna delas ut gratis till industrier med stor internationell konkurrens för att undvika att företag flyttar till sin verksamhet utomlands<sup>26</sup>. I systemet finns ett prisgolv om cirka 72 SEK per enhet av utsläpp, detta för att skapa en stabil marknad där det lönar sig för aktörer att minska utsläppen och sälja utsläppsrätter. Systemet har också ett pristak för situationer där efterfrågan på utsläppsrättigheter signifikant överskrider utbudet och i en sådan situation finns det möjlighet att utlysa försäljning av extra utsläppsrätter till ett maxpris av cirka 327 SEK per enhet till aktörer som saknar utsläppsrätter för att bedriva sin normala verksamhet. Prisgolvet och taket för utsläppsrätter ökar med 5 procent årligen och efter 2015 kommer antalet utsläppsrätter som finns till försäljning att minska för att nå uppsatta utsläppsmål. Intäkter från försäljning av utsläppsrätterna investerar Quebec i en fond som syftar till att stödja miljöarbetet i provinsen genom energieffektivisering och forskning inom förnybar energi. I dagsläget har auktionerna med utsläppsrätter inbringat cirka 2,2 miljarder SEK till Quebec med förväntningar på ökade intäkter om totalt 16 miljarder SEK tills 2020<sup>27</sup>. I dagsläget är det för tidigt att avgöra hur mycket Quebec minskat sina utsläpp genom handeln med utsläppsrätter även fast förväntningarna är höga. The Ecofiscal Commission som är en kanadensisk tankesmedja med inriktning på miljöfrågor menar att handeln med utsläppsrätter sakta minskar utsläppen och att

<sup>25</sup> <http://www.canadianenergy.com/tags/cap-and-trade/>

<sup>26</sup> <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/changes/carbone/Systeme-plafonnement-droits-GES-en.htm>

<sup>27</sup> <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/changes/carbone/reportage-ng2015.pdf>

den årliga prishöjningen på utsläppsrätter kommer att resultera i signifikant mindre utsläpp med förhoppningar att Quebec kommer att nå sina utsläppsmål fram tills 2020<sup>28</sup>.

### *Ontario*

En annan provins som är på gång att införa handel med utsläppsrätter är Ontario som visat intresse att ansluta sig till samma handelssystem som Quebec och Kalifornien tillhör. Detta bekräftades under våren 2015 när Ontarios guvernör Kathleen Wynne officiellt annonserade att handel med utsläppsrätter skulle gynna Ontarios miljö men också ekonomi som de senaste åren blivit framstående inom miljöteknologi<sup>29</sup>. Ontario började sitt närmande av handel med utsläppsrätter redan 2008 när de blev medlem i the Western Climate Initiative (WCI) som är en sammanslutning av provinser och stater i både Kanada och USA med mål att minska klimatpåverkan. WCI har varit ansvarig för uppbyggnaden av systemet för handel med utsläppsrätter som finns i Kalifornien och Quebec och Ontario medlemskap i WCI skulle förenkla en övergång till det gemensamma handelssystemet. Under hösten 2015 är fortfarande inget bestämt om implementeringen av handel med utsläppsrätter i Ontario och det kvarstår osäkerhet om hur mycket systemet kommer att kosta och vilka sektorer som kommer att omfattas. Förhoppningar kvarstår från klimatgrupper och tankesmedjor i Kanada att planer för övergången kommer att presenteras i samband med klimatmötet i Paris i november 2015<sup>30</sup>.

---

<sup>28</sup> <http://www.thestar.com/news/canada/2015/04/13/quebecs-cap-and-trade-system.html>

<sup>29</sup> <https://news.ontario.ca/opo/en/2015/04/cap-and-trade-system-to-limit-greenhouse-gas-pollution-in-ontario.html>

<sup>30</sup> <http://environmentaldefence.ca/blog/getting-cap-and-trade-right-in-ontario>

## 2 Hållbaromställning av stålindustrin

Stålindustrin är en viktig del i den kanadensiska ekonomin och dess produkter förser den Kanadensiska industrin, infrastruktur med material men en stor del av stålet går också på export. Det finns cirka 20 000 anställda i den kanadensiska stålindustrin och det uppskattas att den skapar cirka 100 000 indirekta anställningar i andra sektorer. Det finns 13 stycken stålverk i Kanada i fem provinser (Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario och Quebec) men huvudproduktionen sker i Ontario där sex av stålverken är belägna<sup>31</sup>. Årligen produceras cirka 12,4 miljoner ton stål i Kanada och 6 miljoner ton exporteras utomlands, framför allt till USA<sup>32</sup>. De största aktörerna på den Kanadensiska stålmarknaden är globala stålföretag där stålproduktionen i Kanada är en del i en större global produktion. Det största företaget på den Kanadensiska marknaden är ArcelorMittal och andra stora aktörer är Essar Steel Algoma INC och United Steel Corporation båda med omfattande stålproduktion i Nordamerika<sup>33</sup>. Stålindustrin i Kanada har likt den globala stålmarknaden haft det svårt sedan finanskrisen 2008 med minskade volymer, ökad global konkurrens och sjunkande vinstmarginaler<sup>34</sup>.

Figur 1 Stålproduktion i Kanada, 1980–2014, tusental ton per år<sup>35</sup>

---

31

<http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/oeefiles/pdf/industrial/SteelBenchmarkEnglish.pdf>

<sup>32</sup> Intervju: Joseph Galimbert, President Canadian Steel Producers Association

<sup>33</sup> <http://canadiansteel.ca/>

<sup>34</sup> [http://store.marketline.com/Product/canada\\_steel?productid=MLIP1500-0005](http://store.marketline.com/Product/canada_steel?productid=MLIP1500-0005)

<sup>35</sup> <https://www.worldsteel.org/dms/internetDocumentList/statistics-archive/production-archive/steel-archive/steel-annually/steel-annually-1980-2014/document/steel%20annually%201980-2014.pdf>

Under de förutsättningar som Kanadas stålindustri befinner sig förespråkar branschorganet Canadian Steel Producers Association (CSPA) att endast en hållbaromställning av stålindustrin som inte påverkar dess konkurrenskraft internationellt är möjliga att implementera för att inte jobb och ekonomisk tillväxt i Kanada ska gå förlorat. CSPA ser en möjlighet till att ökade skattelättnader för investeringar i forskning och utbildning inom stål skulle kunna leda till en snabbare hållbaromställning i industrin, men att det nu finns få incitament att göra stålproduktionen mer miljövänlig<sup>36</sup>. I dagsläget är koldioxidutsläppen från stålindustrin inte reglerade på federalnivå, men som tidigare diskuterat är utsläpp från basindustrin reglerade i flera provinser<sup>37</sup>. Det finns också åtaganden från stålindustrin själva att minska sina utsläpp, detta sammanfattas av CSPA:s hållbarhetspolicy för stålproducenter i Kanada och stålföretagen förväntas arbeta för en miljövänlig produktion och öka användandet av förnybara energikällor och återvinna stål. Ett prioriterat område är att öka energieffektivitet vid stålproduktion med ny teknologi som indirekt minskar utsläppen som sker vid energikraftverk. Detta ses av CSPA som ett effektivt sätt att minska stålproducenternas kostnader för energiförbrukning och samtidigt minska koldioxidutsläppen, något som resulterat att Kanada idag förbrukar 20 procent mindre energi jämfört med 1990 för samma produktionsvolym<sup>38</sup>.

## 2.1 Innovation och stålforskning i Kanada

Innovation och nya stålprodukter har blivit allt viktigare för den kanadensiska stålindustrin när den globala konkurrensen ökat och priset på standard stål kraftigt har minskat<sup>39</sup>. Sedan 2010 har den samlade kanadensiska stålindustrin investerat 13 miljarder SEK för att utveckla nya produkter och förbättra stålprocesser<sup>40</sup>. På federalnivå får forskning och utveckling inom stålindustrin stöd via *Scientific Research and Experimental Development tax credit*, vilket skapar incitament för stålindustrin att genom skattelättnader öka investeringar på forskning och utveckling. Programmet berör inte bara stålindustrin utan alla företag i Kanada har möjlighet att söka forskningsstöd och årligen utbetalas cirka 20 miljarder SEK i stöd till 20 000 företag<sup>41</sup>. Denna form av skattelättnader har mottagits väl av den kanadensiska stålindustrin som tror att ökade skattelättnader för forskning kommer att leda till en snabbare hållbaromställning<sup>42</sup>. Det finns också forskningsprogram på provinsnivå som direkt stödjer forskning inom stålindustrin där företag kan söka medfinansiering till projekt. En av de största investeringarna som gjorts de senaste åren på provinsnivå i Kanada är från Federal Economic Development Agency for Southern Ontario (FedDev Ontario) som stödjer stålföretaget Essar Steel Algoma Inc i en modernisering av deras forskningsanläggning i Sault Ste. Marie i Ontario.

<sup>36</sup> <http://canadiansteel.ca/wp-content/uploads/2013/10/POLICY-AGENDA-2014-E.pdf>

<sup>37</sup> Intervju: James Lauren, Ansvarig för industri och gruvnäring, Natural Resources Canada

<sup>38</sup> Intervju: Joseph Galimbert, President Canadian Steel Producers Association

<sup>39</sup> <https://agmetalmminer.com/2015/09/28/peak-steel-in-china-its-hard-to-imagine-steel-prices-increasing-in-2016/>

<sup>40</sup> <http://canadiansteel.ca/key-initiatives/skills-and-innovation/>

<sup>41</sup> <http://www.cra-arc.gc.ca/txcrdt/sred-rsde/menu-eng.html>

<sup>42</sup> Intervju: Joseph Galimbert, President Canadian Steel Producers Association



Moderniseringen syftade till att öka effektivitet i stålproduktionen och ge utrymme för forskning om nya stålprocesser. Det ekonomiska stödet till Essar Steel Algoma Inc uppgår till cirka 1,5 miljarder SEK fram till 2020 och av dessa bidrar FedDev Ontario med cirka 240 miljoner SEK. Anledningen varför FedDev Ontario är intresserad av att finansiera projektet är för att det skapar jobb i provinsen och samtidigt stödjer forskning inom hållbarutvecklingen inom stålindustrin, ett högt uppsatt mål för provinsen<sup>43</sup>.

Canmet Materials är den största statliga forskningsinstitutionen i Kanada med inriktning mot stål och metall teknologi och är en del av Natural Resources Canada med huvudanläggningen i Hamilton, Ontario i anslutning till Hamilton University. Målet med forskningen är att förbättra processer och material med ett fokus på att främja konkurrens och hållbarutveckling i den kanadensiska metallindustrin men även att bedriva forskning om transport, energi och tillverkning<sup>44</sup>. Över 90 % av forskningen på Canmet Materials görs tillsammans med experter från industrin och ledande internationella forskare<sup>45</sup>. En viktig del i Canmet Materials uppdrag är att forska om återvinningsmetoder för metall och vid forskningsanläggningen i Hamilton finns det möjligheter att utföra komplexa experiment med hög teknologisk utrustning och anläggningen täcker en yta av 16000m<sup>2</sup>. Canmet Materials har ytterligare en anläggning som ligger i Calgary med inriktning på utvecklingen av material till pipeline industrin, där stål är det främsta tillverkningsmaterialet. Vid anläggningen i Calgary samarbetar forskare vid Canmet Materials nära med ledande experter från pipeline industrin<sup>46</sup>.

### 2.1.1 Energianvändning vid stålproduktion i Kanada

Stålindustrin är den största användaren av energi i den kanadensiska industrin och står för cirka 2 procent av Kanadas totala energianvändning och 7,5 procent av efterfrågan från industrin. Energin användningen vid stålproduktion är starkt beroende på om stålet är från återvunnet material eller från järnmalm och i Kanada är cirka 40 procent av produktionen från återvunnet stål<sup>47</sup>. Energianvändningen och utsläpp av växthusgaser är starkt beroende på energikälla och i figur 2 att den största delen av energin kommer från koks och naturgas.

---

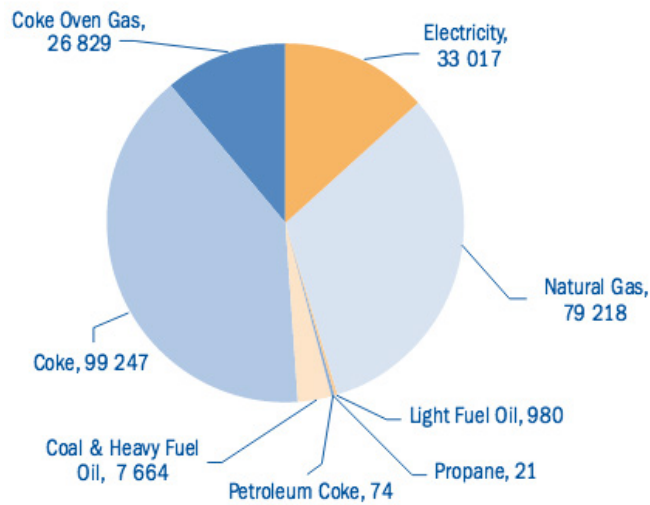
<sup>43</sup> <http://news.gc.ca/web/article-en.do?nid=1006469>

<sup>44</sup> <http://www.nrcan.gc.ca/mining-materials/materials-technology/8234>

<sup>45</sup> <http://www.nrcan.gc.ca/mining-materials/materials-technology/8236>

<sup>46</sup> <https://mcmasterinnovationpark.ca/canmet-mtl>

<sup>47</sup> [http://canadiansteel.ca/media/supporting\\_documentation/Warrian\\_Report\\_Final\\_Version.pdf](http://canadiansteel.ca/media/supporting_documentation/Warrian_Report_Final_Version.pdf)

Datum  
 2016-01-20


Figur 2 Energikällor i Kanadensisk järn och stålproduktion, 2002, Terajoule (total energianvändning: 247050 Terajoule)

Flera intressanta teknologier är under utveckling eller implementerade i Kanada för att minska klimatpåverkan från stålindustrin. Ett exempel på detta är Essar Steels stålproduktion i Ontario som använder sig av avancerade kraftvärmeverk som tar vara på värmen från koks och stålproduktionen som omvandlas till elektricitet<sup>48</sup>. Det har gjort att anläggningen är mer energieffektiv och behöver använda 50 procent mindre energi från elnätet. Ett annat system för att spara energi är the *Turbo Gen-Set Project* som drivs av ArcelorMittal Dofasco i Hamilton där värme från stålproduktionen driver ångturbiner för att alstra elektricitet som går åter till produktionen<sup>49</sup>.

<sup>48</sup> <https://www.worldsteel.org/steel-by-topic/sustainable-steel/company-case-studies/cogeneration-essar.html>

<sup>49</sup> <http://canadiansteel.ca/wp-content/uploads/2013/09/Canadian-Steel-Matters-Issue-04.pdf>

### 3 Koldioxidavskiljning i Kanada

Carbon capture and Storage (CCS), teknologi för koldioxidavskiljning och lagring, är i dagsläget i drift vid tre större anläggningar i Kanada och två till anläggningar är under konstruktion och förväntas vara i drift 2017<sup>50</sup>. Att installera CCS teknologi till energi och processindustrin innebär höga kostnader, men Natural Resource Canada framhåller att CCS är en nödvändig komponent för att minska Kanadas utsläpp av koldioxid och för att nå uppsatta klimatmål<sup>51</sup>. Kanadas stora naturtillgångar av kol, naturgas och olja utgör ett annat incitament för Kanada att använda CCS och sprida teknologin internationellt för att kunna använda resurser med mindre utsläpp. Kanada har positionerat sig som en ledande aktör inom CCS teknologi och utvecklingen sker framför allt hos den statliga forskningsmyndigheten CanmetENERGY tillsammans med aktörer från industrin och Natural Resources Canada framhålls fyra nyckelpunkter i sin CCS strategi<sup>52</sup>:

- Implementera storskaliga demonstrations anläggningar för CCS för att visa på fördelar med teknologin och utveckla teknologin ytterligare
- Flytta fram CCS:s position internationellt genom att dela kunskap och information om möjligheterna med teknologin.
- Minska kostnaderna för CCS genom forskning och utveckling
- Stöd innovation i Kanadas miljöteknik sektor.

För att nå dessa mål har Kanada gjort omfattande investeringar i CCS både på federal och provinsnivå, framförallt i de naturresursrika provinserna Alberta och Saskatchewan. En viktig investeringsfond för CCS-teknologi på federal nivå är ecoENERGY Technology initiative som investerat cirka 900 miljoner SEK vid fem CCS demonstrationsanläggningar i Kanada: Heatland Area Redwater Project, Alberta Carbon Trunk Line, Fort Nelson, Transalta Pioneer Project och Husky Energy CO2 Injection. En annan viktig finansiär för CCS teknologi i Kanada är Clean Energy Fund Program som sedan 2009 investerat cirka 3 miljarder SEK i tre CCS anläggningar i Alberta: Alberta Carbon Trunk Line, Shell Canada Energy Quest Project och TransAlta Pioneer Project.

#### 3.1.1 CCS forskningsprojekt i Kanada

CanmetENERGY är den största forskningsinstitutionen för hållbar energiproduktion i Kanada med 450 forskare utspridda på fem högteknologiska anläggningar<sup>53</sup>. Forskarna arbetar nära tillsammans med industrin och universitetet och CanmetENERGY är finansierat av Natural Resources Canada. I Ottawa finns en anläggning som är specialiserad mot CCS och bedriver forskning inom de

<sup>50</sup> <http://www.globalccsinstitute.com/projects/large-scale-ccs-projects>

<sup>51</sup> Intervju: James Lauren, Ansvarig för industri och gruvnäring, Natural Resources Canada

<sup>52</sup> <http://www.cslforum.org/publications/documents/regina2015/Chui-OverviewCCSCanada-TG-Regina0615.pdf>

<sup>53</sup> <https://www.nrcan.gc.ca/energy/offices-labs/canmet/5715>

senaste CCS teknologierna. Ett av de mest intressanta projekt är *Near-Zero Emissions Oxy-Fuel Combustion* som syftar till att öka den andel av koldioxid som går att avskilja från industriutsläpp, i dagsläget kan cirka 90 procent av koldioxiden avskiljas men förhoppningarna är att en ännu större andel ska kunna avskiljas i framtidens CCS system<sup>54</sup>. Kanada är också delaktig i flera internationella samarbeten för att främja CCS teknologi och ett exempel på denna typ av samarbeten är *Clean Energy Dialogue* där gemensamma forskning och utveckling av CCS sker tillsammans med USA. Samarbetet startade 2009 och har sedan dess utvecklats från att endast identifiera potentiella samarbetsområden till flera stora gemensamma projekt så som *Next Generation Carbon Capture and Storage Technologies Project* vilket är ett samarbete mellan Natural Resources Canada och den amerikanska energimyndigheten Department of Energy med teknologiutbyten och gemensamma forskningsprojekt inom CCS teknologi. Ett annat intressant projekt är *The North American Carbon Storage Atlas* där Mexiko också är involverat för att skapa en gemensam databas över potentiella geologiska formationer som kan användas för att koldioxidlagring i Nordamerika. Kanada har också bilaterala avtal med Storbritannien, Norge, Japan, Kina, Korea för att dela information och kunskap om CCS<sup>55</sup>.

### 3.1.2 Weyburn-Midale Project – utveckling av koldioxidförvaring

En ständigt aktuell fråga inom CCS är hur och vart koldioxiden ska förvaras när den väl blivit avskild från industriutsläppen. Detta är något Petroleum Technology Research Center (PTRC) forskat kring sedan 2004 när den första demonstrationsanläggningen för koldioxidlagring i Kanada öppnade vid Weyburn-Midale i Saskatchewan<sup>56</sup>. Anläggningen var den första i sitt slag och två tömda oljefält i Saskatchewan användes för att testa möjligheterna att lagra flytande koldioxid på ett säkert och ekonomiskt hållbart sätt under jord. Projektet som inleddes 2000 finansierades initialt om cirka 960 miljoner SEK (2015 årsvärde) av Saskatchewan provinsregering med hjälp av finansiering från amerikanska energimyndigheten, Department of Energy<sup>57</sup>. Den amerikanska energimyndigheten hade ett intresse av projektet eftersom PTRC efter den första delen av projektet kunde konstatera att det var möjligt att förvara koldioxid i de tömda oljefälten och i nästa fas byggdes en pipeline mellan anläggningen i Saskatchewan och Dakota Gasification Company anläggning i North Dakota med teknologi för att avskilja koldioxid. Cirka 8500 ton koldioxid per dag avskildes från industrin i North Dakota och transporterades till Weyburn-Midale för slutförvaring<sup>58</sup> mellan åren 2004–2012. Projektet ledde fram till flera viktiga framsteg inom forskning och utveckling av

---

<sup>54</sup> <https://www.nrcan.gc.ca/energy/coal/carbon-capture-storage/4307>

<sup>55</sup> <http://www.cslforum.org/publications/documents/regina2015/Chui-OverviewCCSCanada-TG-Regina0615.pdf>

<sup>56</sup> <http://ptrc.ca/projects/veyburn-midale>

<sup>57</sup> <http://www.zeroco2.no/projects/veyburn-midale-co2-project>

<sup>58</sup> <https://sequestration.mit.edu/tools/projects/veyburn.html>

koldioxidförvaring, kunskap som används för att vidareutveckla tekniken världen över<sup>59</sup>.

### 3.1.3 Världens första kolkraftverk med CCS teknologi

The Boundary Dam CCS Project i Saskatchewan är en världsledande CCS anläggning och det första kolkraftverket i världen med CCS teknologi för koldioxidavskiljning. SaskPower som äger kolkraftverket med en elproduktions kapacitet på 120 megawatt, har investerat cirka 8 miljarder SEK i projektet med stöd från den kanadensiska staten på cirka 1,57 miljarder SEK. Projektet ses globalt som en förebild för operationalisering av CCS och anläggningen har en kapacitet att avskilja en miljon ton koldioxid från produktionen årligen vilket är cirka 90 procent av de totala utsläppen från anläggningen. Koldioxiden som separerats från kolkraftverket transporteras via pipelines till södra Saskatchewan där den används av oljeindustrin för att effektivare utvinna olja och resterande koldioxid pumpas ned i ett schakt under jord vid koldioxidförvaring och forskningsanläggningen Aquistore<sup>60</sup>. Aquistore finansieras av Petroleum Technology Research Centre (PTRC) vilket är ett samarbete mellan Saskatchewan, Natural Resources Canada och University of Regina. Projektet syftar till koldioxidförvaring från The Boundary Dam men också för att demonstrera ny teknologi och anläggningen ger forskare och beslutsfattare världen över en unik inblick i tekniker för koldioxidförvaring. Utöver demonstrationsanläggningen finns också forskning om mätning av koldioxidhalter, säkerhetsaspekter och att öka kunskapen om hur geologiska formationer under marken bäst används till koldioxidförvaring<sup>61</sup>.

### 3.1.4 Quest Carbon Capture Storage i Alberta

Den 6 november 2015 öppnade Quest Carbon Capture Storage (Quest) Project i Alberta, den senaste industrin som använder CCS i Kanada. Quest syftar till att avskilja utsläpp från Shell's Scotford Upgrader, vilket är en anläggning som förädlar oljesand till flytande råolja. Den nya anläggningen förväntas avskilja en tredjedel av de totala utsläppen från förädlingsprocessen och under utvecklingen av anläggningen har flera tester gjorts och hittills har 200 000 ton flytande koldioxid blivit förflyttat från oljesandsanläggningen till slutförvaring 65 km bort i en bergsformation<sup>62</sup>. Quest projektet är till 60 procent ägt av Shell Canada Energy, Chevron Canada Limited äger 20 procent och Marathon Oil Canada Cooperation äger också 20 procent. Projektet har gjorts möjligt genom bidrag från Albertas provinsregering om 4,85 miljarder SEK och av från federalt håll om cirka 781,5 miljoner SEK och i dagsläget är 2000 personer anställda vid anläggningen<sup>63</sup>.

---

<sup>59</sup> <http://www.cslforum.org/publications/documents/IEAGHGWeyburnProjectPoster0307.pdf>

<sup>60</sup> <http://saskpowerccs.com/ccs-projects/boundary-dam-carbon-capture-project/>

<sup>61</sup> <http://ptrc.ca/projects/aquistore>

<sup>62</sup> <http://www.shell.com/global/aboutshell/investor/news-and-library/2015/shell-launches-quest-carbon-capture-and-storage-project.html>

<sup>63</sup> <http://www.shell.com/global/aboutshell/investor/news-and-library/2015/shell-launches-quest-carbon-capture-and-storage-project.html>

### 3.1.5 CCS-anläggningar under utveckling

Det finns ytterligare två CCS anläggningar som inom kort förväntas vara i bruk i Kanada och det är Alberta Carbon Trunk Line i Alberta som kommer att bli den största CCS lagringsanläggningen i världen med möjlighet att lagra 14,6 miljoner ton koldioxid årligen och koldioxiden kommer också att användas till att effektivisera oljeutvinning. Koldioxiden kommer att transporteras från North West Redwater Partnership's närliggande oljeanläggning samt Agrium Inc gödningsmedels fabrik och projektet förväntas vara aktiv i slutet av 2015<sup>64</sup>. Det andra aktuella projektet är Bow City och ligger i Alberta, vilket är ett 1000 megawatt kolkraftverk med CCS teknik som förväntas vara i bruk 2017<sup>65</sup>.

---

<sup>64</sup> [http://www.enhanceenergy.com/q\\_a](http://www.enhanceenergy.com/q_a)

<sup>65</sup> <http://www.carboncapturejournal.com/news/bow-city-power-project-continues-with-ccs-plans/2416.aspx?Category=al>