

Klimatstrategi 2010-2013

- handlingsvägar för kommunkoncernen att minska växthusgasutsläppen



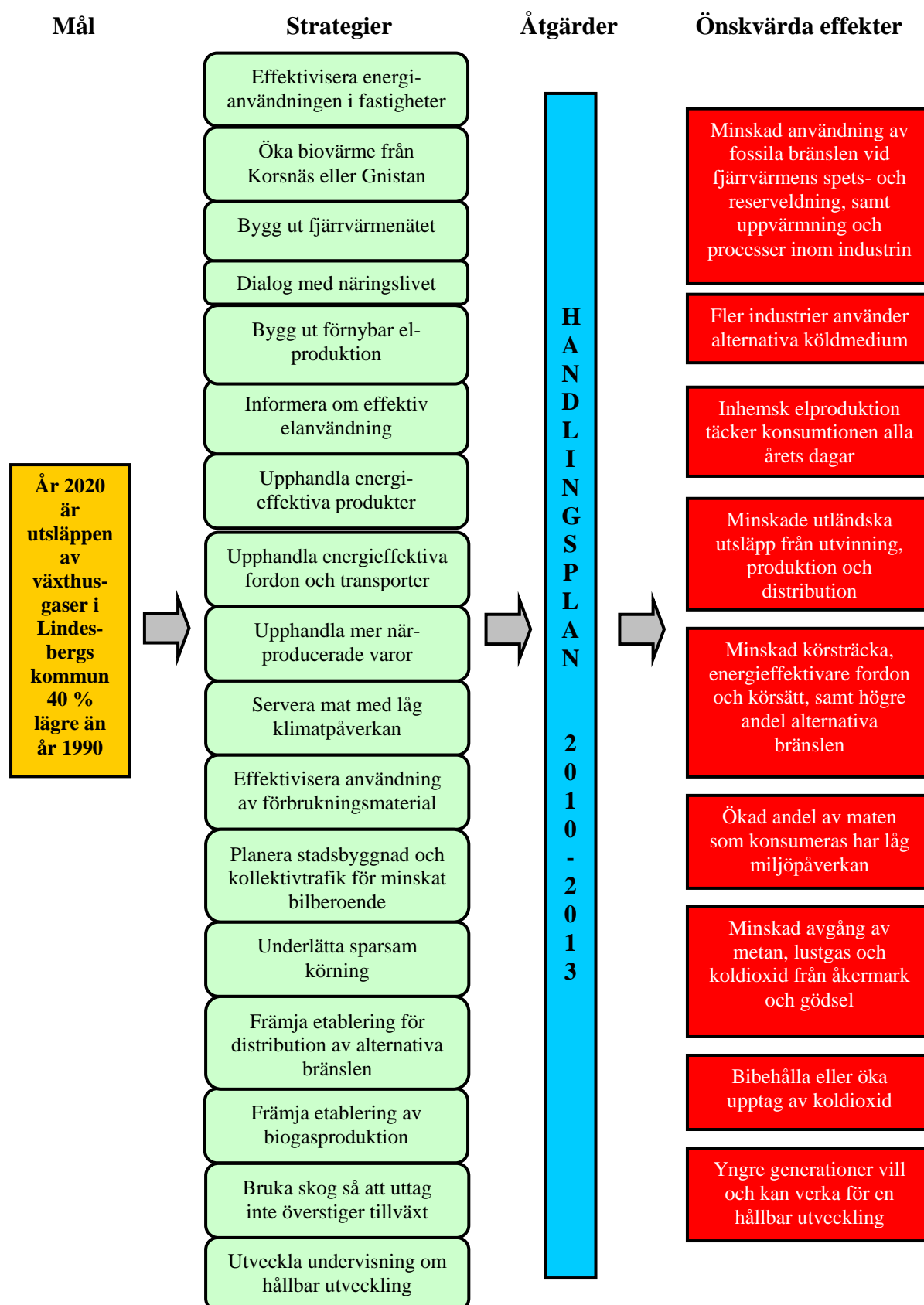
Antagen i kommunfullmäktige 2010-02-15

INNEHÅLL

KLIMATSTRATEGI FÖR LINDESBERGS KOMMUN	3
BAKGRUND	4
ARBETE HITTILLS	4
STRATEGIER FÖR ATT MINSKA UTSLÄPPEN	5
ENERGIFÖRSÖRJNING VIA EL- OCH VÄRMEVERK SAMT INOM INDUSTRI	6
<i>Drivkrafter och handlingsvägar.....</i>	7
TRANSPORTER	7
<i>Drivkrafter och handlingsvägar.....</i>	8
JORDBRUK	9
<i>Drivkrafter och handlingsvägar.....</i>	10
INDUSTRIPROCESSER.....	11
<i>Drivkrafter och handlingsvägar.....</i>	12
PANNCENTRALER OCH EGEN UPPVÄRMNING I SMÅHUS	12
<i>Drivkrafter och handlingsvägar.....</i>	12
ÖVRIGA LOKALA UTSLÄPPSKÄLLOR	13
<i>Drivkrafter och handlingsvägar.....</i>	13
KONSUMTION – UTSLÄPP FRÅN IMPORT	13
<i>Drivkrafter och handlingsvägar.....</i>	14
KOLSÄNKOR – UPPTAG AV KOLDIOXID	15
<i>Drivkrafter och handlingsvägar.....</i>	15
MEDVETENHET OCH KUNSKAP HOS YNGRE GENERATIONER.....	15
<i>Drivkrafter och handlingsvägar.....</i>	15
MÅL FÖR KLIMATARBETET	16
INTERNATIONELLA MÅL.....	16
EU:S MÅL	16
NATIONELLA MÅL.....	16
REGIONALA MÅL.....	17
MÅL I LINDESBERGS KOMMUN	17
<i>Visionen.....</i>	17
<i>Mål för kommunen som geografiskt område.....</i>	17
<i>Mål för kommunkoncernen som organisation.....</i>	18
MÅLKONFLIKTER.....	18
ORGANISATION FÖR GENOMFÖRANDE, UPPFÖLJNING OCH REVIDERING	19
BILAGA 1: HANDLINGSPLAN 2010-2013	20
BILAGA 2: FAKTA OM VÄXTHUSGASER.....	23

KLIMATSTRATEGI FÖR LINDESBERGS KOMMUN

Syftet med klimatstrategin, som sammanfattas nedan, är att tydliggöra vilka handlingsvägar kommunkoncernen har för att minska växthusgasutsläppen.



BAKGRUND

Klimatfrågan och vår tids sätt att leva och konsumera sätter spår i omgivningen. En del menar att klimatförändringarna är en naturlig del av vår planets förändring. Andra - och dessutom många fler - menar att vi genom vårt sätt att leva radikalt påverkar livsförutsättningarna för djur och människor. Oavsett dessa olika åsikter måste vårt sätt att leva präglas av så liten påverkan på natur och miljö som möjligt. Först då kan vi med säkerhet avgöra om förändringar i klimat och livsbetingelser faktiskt är naturliga.

För att skapa denna minimala påverkan måste vi lokalt och globalt förändra vårt sätt att leva och bygga våra samhällen. Den klimatstrategi som tagits fram i Lindesbergs kommun är ett konkret dokument som tydligt beskriver vad vi idag behöver göra för att skapa hållbara förutsättningar för ett framtida samhälle. Konkreta åtgärder med uppföljning blandas med information och dialog med vårt samhälle, för det är när vi alla gemensamt känner ansvar för att skapa ett uthålligt samhälle som vi kommer att nå långsiktiga och positiva resultat.

*Anders Larsson
Kommunstyrelsens ordförande*

Arbete hittills

Den första versionen av klimatstrategi i Lindesbergs kommun antogs sommaren 2007. Sedan dess har två avstämningar gjorts hösten 2008 respektive 2009. Avstämningen 2008 visade att genomförandet gått trögt så långt. Större delen av åtgärderna fanns inte med i utförarnas verksamhetsplanering medan de åtgärder som pågick eller hade slutförts var sådana som hade gjorts även utan klimatstrategin. Vid samtal med utförarna kom det fram att klimatstrategin arbetats fram utan deras delaktighet och att många av åtgärderna helt enkelt var svåra att genomföra.

Med detta som bakgrund startades en revideringsprocess som ledde fram till denna andra klimatstrategi. De främsta förändringarna som skulle uppnås med denna revidering var:

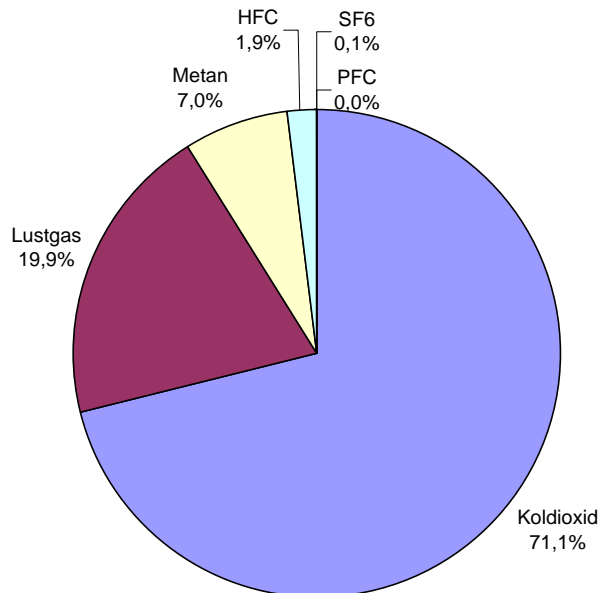
- *Realistiska åtgärder* utifrån utförarnas verklighet där genomförande beslutas i deras beslutsorgan
- *Förankring hos utförarna* genom delaktighet i framtagandet av åtgärder
- *Koppling till budgetprocessen* för de åtgärder som utgör investeringar
- *Färre mål* som dessutom har en mer övergripande karaktär

Avstämningen 2009 visade att det endast var tre av 22 planerade åtgärder som det inte hade hänt någonting med under året. Däremot var antalet slutförda åtgärder endast två. Däremellan fanns alltså en stor mängd åtgärder som pågick eller hade justerats pga. ändrade förutsättningar.

För en djupare bild av arbetet hittills och de förändringar som har gjorts, läs Klimatbokslut 2008 respektive 2009 som finns utlagt på kommunens hemsida www.lindesberg.se.

STRATEGIER FÖR ATT MINSKA UTSLÄPPEN

Under 2007 släpptes det i Lindesbergs kommun ut 222 900 ton växthusgaser¹. Dessa utsläpp bestod till 71 % av koldioxid (figur 1). Även utsläppen av lustgas och metan är av stor betydelse. De tre övriga gaserna är än så länge av mindre betydelse (ca 2 %), men har å andra sidan ökat mycket snabbt.

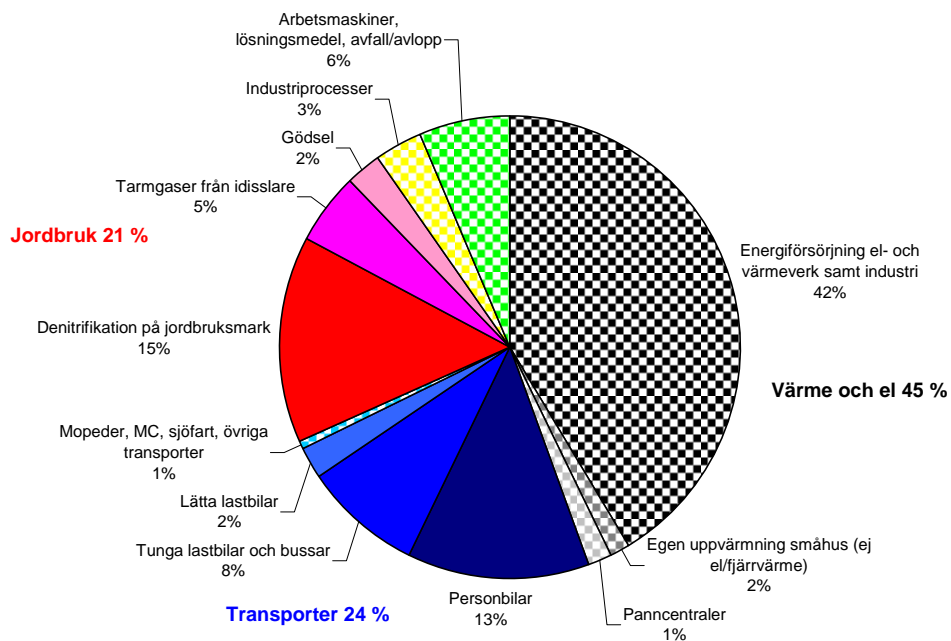


Figur 1. Fördelning av växthusgasutsläpp (koldioxidekvivalenter) i Lindesbergs kommun 2007. Källa: Regionalt uppföljningssystem för regionala miljömål.

Hur de totala utsläppen fördelar sig mellan olika lokala utsläppskällor framgår av figur 2. De tre viktigaste sektorerna är värme/el, transporter och jordbruk som tillsammans står för ca 90 % av utsläppen. Vissa siffror är dock mer osäkra än andra och ska tolkas med försiktighet (Se Klimatbokslut 2009 för en närmare beskrivning av osäkerheter i data).

Utöver dessa utsläpp tillkommer utsläpp i andra kommuner och länder som orsakas av vår konsumtion (se s. 13-14).

¹ När det i klimatstrategin skrivs om "växthusgaser" så menas de sex växthusgaser som beskrivs i bilaga 2. Vid beräkning av ton växthusgaser avses "koldioxidekvivalenter", vilket också förklaras närmare i bilaga 2.



Figur 2. Utsläppskällor av växthusgaser i Lindesbergs kommun 2007. De tre sektorerna värme och el, transporter samt jordbruk står för 90 % av utsläppen. Rutiga sektorer är mer osäkra siffror. Källa: Regionalt uppföljningssystem för regionala miljömål.

Nedan redovisas en genomgång av de största utsläppskällorna i Lindesbergs kommun. Genomgången utmynnar i strategier för att minska utsläppen från respektive källa.

Energiförsörjning via el- och värmeverk samt inom industri

Denna utsläppspost är den största, men det är osäkert exakt hur stor den är. De regionala uppföljningsindikatorerna säger 92 000 ton (41 % av totalen), men det verkar osannolikt högt. Vid en granskning av företags miljörapporter för 2007 (kursiva nedan) och samtal med företrädare för verksamheten har följande utsläpp över 100 ton kunnat specificeras under denna post:

- *Korsnäs Frövi* 36 700 ton växthusgaser
- *Arvin Meritor* 4 000 ton koldioxid
- *Por-Pac* 4 000 ton koldioxid
- *Rockhammars bruk* 800 ton växthusgaser
- *Minpro* 700 ton koldioxid
- *Fellingsbro mekaniska* 110 ton koldioxid

Utsläppen från ovan angivna företag härrör främst från förbränning av olja eller gasol. Listan är inte komplett, men det är inte troligt att det finns fler källor över 500 ton. Dessa källor summeras endast till ca 46 000 ton (21 % av totalen). En ytterligare datakälla, oljeleveranser till industrin, indikerar att utsläppen bör ligga omkring 40 000 ton snarare än 92 000 ton. Utvecklingen för oljeleveranserna är en minskning med 40 % perioden 2001-2007.

I sammanhanget energiförsörjning är det också intressant att prata om hur mycket energi som *produceras*. När det gäller fjärrvärme, som uppgår till ca 90 GWh/år, så producerades den under 2008 till 88 % av spillvärme, 5 % av ”extra” biovärme i Korsnäs Frövi och 7 % av olja.

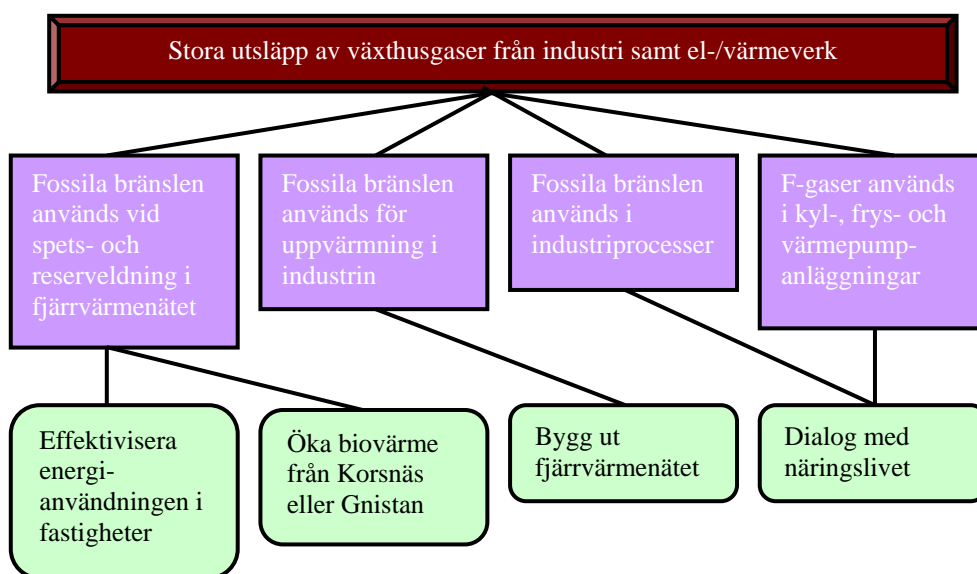
Drivkrafter och handlingsvägar

Kommunen har 2009 påbörjat företagsbesök med energifokus för att få en bättre bild av företagens behov, förutsättningar och vilja. Bilden så långt är att de mer energiintensiva företagen redan ligger långt framme med energieffektiviseringar. Mindre energiintensiva företag har ofta gjort mindre insatser och har svårt att finna tiden att jobba med energi. Drivkraften att överge olja eller gasol beror mycket på vad den används till. Används den till uppvärmning är de ekonomiska incitamenten stora att gå över till andra alternativ, t.ex. biobränsle eller fjärrvärme. Om användningen däremot är i processer som är beroende av snabba starter eller höga toppar så är oljan svårare att ersätta. Det finns bioolja, gas eller el, men där är kostnaderna i dagsläget betydligt högre. Elpriset har stigit de senaste åren och förväntas fortsätta stiga², vilket ökar drivkraften till effektiviseringar.

Effektiviseringar i de fastigheter som är anslutna till fjärrvärmenätet kan också medföra att spillvärmes och biovärmes från Korsnäs Frövi räcker fler dagar, dvs. man behöver inte elda med olja ens när det är riktigt kallt.

Korsnäs Frövi, som är den klart största utsläppskällan, använder endast fossil gasol eller olja för att starta upp efter driftstopp. Planer finns dock på att hösten 2009 gå över till tallbecksolja, vilket är en restprodukt från den egna processen³. Övergången beräknas minska utsläppen med 28 000 ton, dvs. ca 13 % av de totala utsläppen i kommunen.

Figur 3 sammanfattar situationen för området energiförsörjning.



Figur 3. Konsekvenser av energiförsörjning (rödbrun), dess orsaker (lila), samt möjliga handlingsvägar för kommunkoncernen (grön).

Transporter

Den näst största sektorn (24 %) är transporter. Personbilar släpper ut mest (13 %), men har sedan år 1990 minskat utsläppen med 9 %. Körsträckan för personbilar ökar stadigt varje år (se Klimatbokslut 2009) så minskningen beror sannolikt främst på mer energieffektiva fordon.

² Långsiktsprogno 2008. Energimyndigheten, ER 2009:14.

³ Uppgift från möte 2009-03-05 med energicontroller Johan Schönström, Korsnäs Frövi.

På senare år kan även bibränslen ha påverkat även om andelen miljöbilar i kommunen ännu står för enstaka procent av alla fordon i trafik.

Tunga lastbilar och bussar står för 8 % av de totala utsläppen och har sedan år 1990 ökat med 38 %. Lätta lastbilar står för 2 %, men har ökat kraftigt (+62 %) sedan basåret.

Drivkrafter och handlingsvägar

Utsläppen från trafiken påverkas av hur långt vi kör, hur bränslesnåla fordon vi kör, på vilket sätt vi kör, samt vad vi använder för bränsle.

Att körsträckan stadigt ökar beror delvis på att vi fått större tillgång till bil samt att närbutiker försvunnit och allt fler behöver bilen för att handla mat⁴. Andra exempel är om man främst handlar sällanköpsvaror lokalt eller i andra kommuner. Vi pendlar allt längre till våra jobb och det är viktigt att infrastruktuursatsningar fokuserar på kollektiva färdssätt med låg miljöpåverkan. Hur trafiken flyter genom tätorter, var nya bostads- och industriområden byggs, samt hur cyklande uppmuntras är exempel på hur fysisk planering påverkar utsläppen från trafiken. Attityder påverkar också hur ofta vi väljer att använda bilen. Attityder och vanor är svåra att påverka. Förändringen går långsamt och styrs till stor del av nationell media och opinionsbildning. Möjligheten till lokal påverkan går främst genom skolan.

Godstransportarbetet i Sverige har ökat med 110 % sedan 1960, varav lastbilstrafiken står för 2/3 av den ökningen. De varor som står för största delen av ökningen är livsmedel. Till 2020 räknar man med att godstransportarbetet ökar med ytterligare 51 %⁵. Med tanke på att det är den tunga trafiken som står för ökningen av utsläppen så framstår själva konsumtionen av varor och dess nödvändighet som en central fråga (se s. 13-14). Det finns konsumentundersökningar⁶ som visar att 41 % av *hushållens* utgifter i matbutiken går till ”tomma kalorier”⁷. Kommunen köper inte onödiga livsmedel, men kan säkert minska t.ex. användningen av förbrukningsmaterial.

Mer energieffektiva bilar har kommit i fokus det senaste året. Utsläppen från nyregistrerade bilar, med hänsyn tagen till verkliga utsläpp från biodrivmedel, sjönk från 179 g/km 2005 till 139 g/km 2008⁸. Här går alltså den allmänna trenden i rätt riktning och i remarkabel fart dessutom.



⁴ *Klimatstrategi för vägtransportsektorn*. Vägverket publikation 2004:102.

⁵ Se fotnot 4.

⁶ www.folkhalsoguiden.se 2009-09-23, Informationsmaterial om Åt SMART.

⁷ Med ”tomma kalorier” menas mat som ger oss mycket energi i form av socker, alkohol eller fett, men lite mineraler och vitaminer, t.ex. vin, vispgrädde, läsk, godis, öl, kakor, glass, pommes frites och liknande. Detta är varor som inte behövs för kroppens funktion och därmed medför en betydande miljöpåverkan vars nödvändighet kan ifrågasättas. Intaget av tomma kalorier riskerar att tränga ut näringsriktig mat från vår kosthållning, men kommunen har liten möjlighet till påverkan.

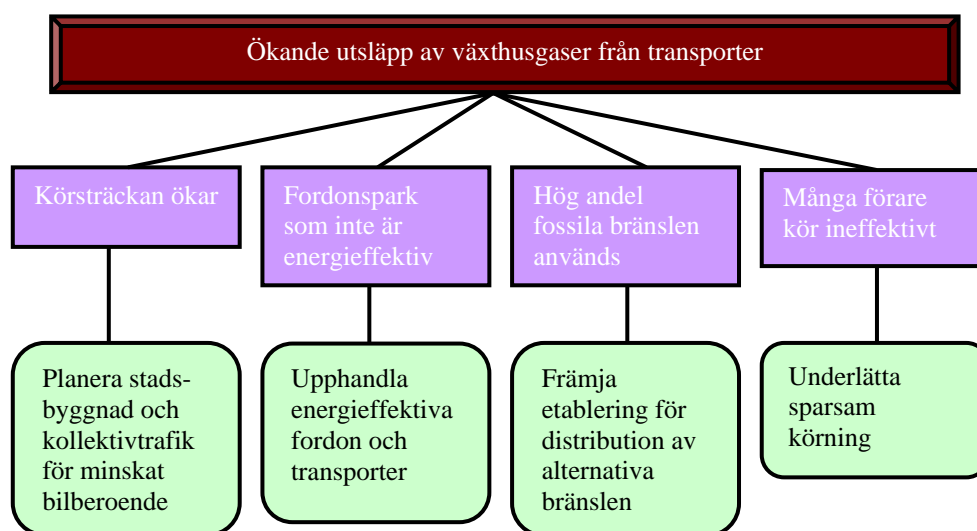
⁸ Det finns olika räknasätt. Alla ger sjunkande siffror, men olika mycket. Här har effekten av förnybara bränslen räknats in. Källa: www.bilsweden.se 2009-09-23.

Under energieffektivitet faller även körsättet. Det finns utbildningar i sparsam körning som i snitt sänker förbrukningen med 13 %, samtidigt som slitage och skador minskar. Detta nyttjas nästan uteslutande av organisationer, men utbildningen påverkar självklart även hur man kör privat. Körskolorna har numer denna körteknik som standard så nya bilförare kör sannolikt mer effektivt än äldre.

Slutligen är tillgång på alternativa drivmedel en viktig faktor. Tillgång på E85 styrs av den s.k. pumplagen som säger att stationer över en viss storlek ska tillhandahålla ett förnybart alternativ. E85 kan 2009 tankas i Vedeväg och på tre mackar i Lindesberg. Tillgång på biogas är mycket angeläget eftersom det är det bästa tillgängliga bränslet miljömässigt sett och dessutom har andra fördelar socialt och ekonomiskt⁹. Biogasen har också den fördelen att den kan produceras lokalt, vilket ger sysselsättning. Det senaste året har det intensivt börjat talas om elbilar och plug in-hybrider, vilket spås få en stor betydelse¹⁰.

När det gäller framtiden på bränsleområdet är det viktigt att poängtera att vi inom de närmaste 50 åren inte kommer att se *en* ny lösning. Man tror snarare att vi kommer att ha många parallella drivmedel, främst biogas, biodiesel, el, vätgas medan bensin och diesel successivt försvinner. E85 bedöms främst viktigt som övergångsbränsle de närmaste decennierna och behöver produceras från biprodukter eller avfall för att bli mer hållbart.

Figur 4 sammanfattar situationen för området transporter.



Figur 4. Konsekvenser av transporter (rödbrun), dess orsaker (lila), samt möjliga handlingsvägar för kommunkoncernen (grön).

Jordbruk

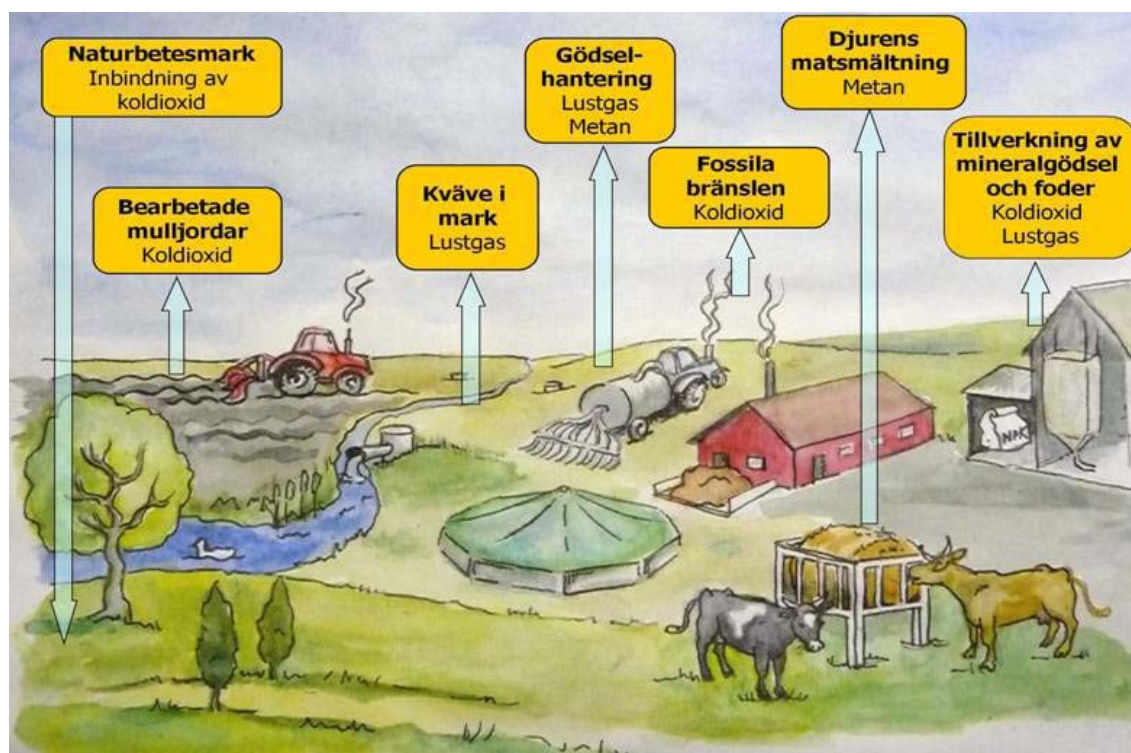
Diffusa utsläpp av lustgas från jordbruksmark har i Lindesbergs kommun 15 % av de totala växthusgasutsläppen. Trenden sedan år 1990 är en ökning med 8 %. De nötkreatur som finns i kommunen står själva för 5 % av utsläppen genom att det bildas metan vid deras idisslande. Utvecklingen sedan 1990 är en minskning med 28 % till följd av färre djur. Gasavgång från

⁹ *Hållbara drivmedel – finns de?* Pål Börjesson m.fl. 2008, Lunds universitet, rapport nr 66.

¹⁰ Dessa lösningar ses också som hållbara drivmedelssystem, men det finns fortfarande bara testflottor på vägarna. Källa: Anders Norén, BIL Sweden, på ett seminarium om elbilar och laddhybrider 2009-10-15.

olika typer av gödsel står för 2 % av de totala utsläppen och har minskat med 13 % sedan år 1990.

Utsläppen från jordbruket redovisas schematiskt i figur 5.



Figur 5. Utsläppskällor för växthusgaser i jordbruket. Största källorna är kväve i mark, djurens matsmältning samt bearbetade mulljordar som tillsammans står för tre fjärdedelar av utsläppen. Källa: Växthusgaser från jordbruket. Jordbruksverket, promemoria 2009.

Drivkrafter och handlingsvägar

Möjliga åtgärder för lustgas handlar främst om att inte tillföra mer kväve än grödorna tar upp, men Jordbruksverket ger en mängd andra förslag, t.ex. att sprida gödsel på rätt tid och plats, dränera väl och välja grödor som passar jorden¹¹.

Vad gäller metan så sker det en naturlig minskning av antalet djur till följd av produktivetsförbättringar. Att ändra fodersammansättning anses inte lämpligt ur djurskyddssynpunkt, men mängden foder kan anpassas till djurets storlek och ålder. Avgången från gödsel kan t.ex. minskas genom att minimera kontakten med luft och samla upp spill och gas som avgår¹².

Avgången av koldioxid från mulljordar kan främst minskas genom övergång till långliggande vall eller minskad jordbearbetning¹³. Möjligheten till miljöersättning för en sådan övergång ska utredas av Jordbruksverket.

¹¹ Växthusgaser från jordbruket. Jordbruksverket, promemoria 2009.

¹² Se fotnot ovan.

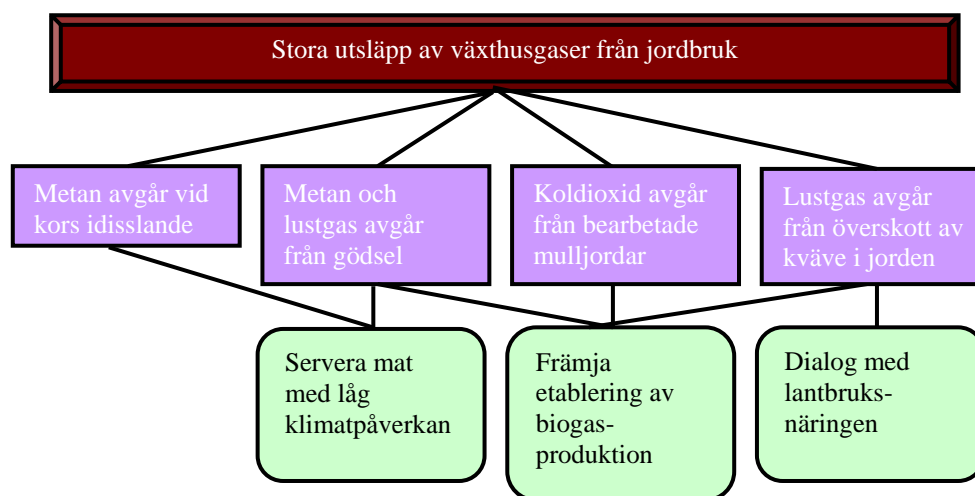
¹³ Minska jordbrukets klimatpåverkan! Jordbruksverket rapport 2008:11.

Alla ovanstående åtgärder är sådana som lantbrukare kan genomföra, men vad kan då kommunen göra? En etablering av biogasproduktion från vallgrödor och gödsel skulle kunna få positiva effekter på flera av jordbrukets utsläppskällor. T.ex. ger övergång till vall minskad gödsling och minskad avgång av koldioxid om det är på mulljord. Vidare minskar avgången av metan och lustgas från den gödsel som tas omhand och rötas. Rötresten som sprids har mer lättillgängligt kväve vilket minskar risken för läckage till vatten eller avgång till luften.

I övrigt kan kommunen servera mat med lägre klimatpåverkan. Det handlar t.ex. om att byta ut en del kött mot vegetabilier, välja kött som inte kräver så mycket kraftfoder, samt grönsaker odlade på friland efter säsong i Sverige. Överhuvudtaget är köttproduktion energi- och ytkrävande. För att få fram 1 kg kött går det åt 70 kg vegetabilisk föda, vilket skulle räcka långt som mänsklig föda¹⁴. Av all jordbruksmark och gräsmark globalt så används ca 70 % för bete eller foderproduktion¹⁵. Kraftfoder har en klimatpåverkan främst genom att regnskog, som fungerar som kolsänka, avskogas för att odla soja som ingår i fodret. Betande djur såsom nötkreatur och får behöver inte lika mycket kraftfoder, vilket alltså är positivt ur klimatsynpunkt. Naturbete minskar även avgången av koldioxid från marken jämfört med om marken använts för foderproduktion till stalluppfödda djur. Det beror på att den koldioxid som binds i gräset avgår när marken plöjs.

Det bör påpekas att det i Sverige finns en målkonflikt mellan att minska mängden idisslare ur klimatsynpunkt och gynna betande djur för att uppnå miljömålet "Ett rikt odlingslandskap".

Figur 6 sammanfattar situationen för området jordbruk.



Figur 6. Konsekvenser av jordbruk (rödbrun), dess orsaker (lila), samt möjliga handlingsvägar för kommunkoncernen (grön).

Industriprocesser

Industriprocesser står för utsläpp av alla av de sex växthusgaserna. Särskilt användningen av fluorerade gaser inom industrin utgör ett snabbt växande problem. Totalt utgör industriprocesser endast 3 % av utsläppen, men de är 2007 tre gånger så stora som år 1990.

¹⁴ www.folkhalsoguiden.se 2009-09-24, Informationsmaterial om Ät SMART.

¹⁵ *Energiutblick - bioenergi*. En genomlysning från Energimyndigheten 1/07.

De fluorerade gaserna används främst i kyl-, frys- och värmepumpinstalleringar. De som har störst installerad mängd fluorerade gaser i Lindesbergs kommun är ArvinMeritor, men av de tretton största innehaven så är tio stycken livsmedelsbutiker som har många kyl- och frysdiskar.

Drivkrafter och handlingsvägar

Det finns alternativ till fluorkolväten (HFC), t.ex. vatten, ammoniak, propan och koldioxid, men vad som passar beror på vad anläggningen används till. Drivkraften till att byta köldmedium är relativt liten då alternativen är lite dyrare, men regeringen arbetar med ekonomiska styrmedel på området¹⁶. Om man är långsiktig och samtidigt står inför behovet att byta sina anläggningar kan den ekonomiska kalkylen därför bli gynnsam. Så resonerade ICA Supermarket i Lindesberg som 2009 har bytt ut 286 kg HFC till koldioxid¹⁷. Eventuella läckage från deras anläggning har numer 1 300 gånger lägre klimatpåverkan än tidigare.

Den främsta handlingsvägen för kommunkoncernen är att öka kunskapen om alternativ och föra en dialog med näringslivet om möjligheten till utfasningar.

Panncentraler och egen uppvärmning i småhus

Utsläppen från Linde energis och fastighetsägares panncentraler har på 16 år minskat med tre fjärdedelar. Linde energis panncentral Gnistan stod 2007 för två tredjedelar (1 900 ton) av denna post. Även utsläppen från oljepannor i villor minskar kraftigt. Sedan år 1990 är nedgången hela 66 %.



Tillsammans stod panncentraler och småhus för 3 % av totalutsläppen år 2007.

Drivkrafter och handlingsvägar

Bland fastighetsägarna minskar oljeanvändningen snabbt, precis som på småhussidan. När det gäller Linde energis panncentral så används den bara när spillvärme och extra biovärme från Korsnäs Frövi inte räcker till (vid mycket kallt väder) eller när de har driftstopp. Mängden är därmed svår att påverka. Men man kan gå över till bioolja eller gas som är förnybara och fortfarande ger möjlighet till snabb uppstart. Det finns också en möjlighet att öka uttaget av biovärme från Korsnäs Frövi som minskar behovet av spetseldning. På småhussidan bedöms inga insatser nödvändiga. Utfasningen går redan snabbt genom en kombination av marknadskrafter och miljömedvetenhet.

¹⁶ Statens offentliga utredningar 2009:62 föreslår skatt på fluorerade växthusgaser.

¹⁷ Telefonkontakt med Pierre Wester på ICA Supermarket Lindesberg 2009-09-24.

Övriga lokala utsläppskällor

Resten av utsläppen utgör små poster vars storlek dessutom är mycket osäkra. Störst är utsläppen från arbetsmaskiner i verksamheter såsom jordbruk, skog, bygg och anläggning samt industri. Även hushållens arbetsmaskiner, t.ex. bensindrivna gräsklippare finns med här. Mindre transportslag, t.ex. motorcyklar och båttrafik ingår också. Vidare omfattas utsläpp från lösningsmedel, avfall och avlopp.

Drivkrafter och handlingsvägar

Denna post är så liten, splittrad och svår att jobba med att inga åtgärder bedöms relevanta i dagsläget.

Konsumtion – utsläpp från import

Klimatfrågan är global på så sätt att det inte spelar någon roll var utsläppen sker, effekten blir densamma. Därmed har det betydelse under vilka förhållanden de varor vi köper produceras, samt på vilket sätt och hur långt de transporteras. Verksamheter i Lindesbergs kommun kan därför orsaka utsläpp som inte syns i den lokala statistiken eftersom de sker genom import från andra länder.



Ett exempel på en viktig import är *el*. Vid tillfällen då elanvändningen är mycket hög räcker inte den nordiska produktionen till. Den importerade elen har generellt en högre miljöbelastning eftersom kolkraft är en vanlig produktionsmetod i de till Sverige vanligaste exportländerna. År 2008 beräknades koldioxidutsläppen från all elanvändning i Norden till 70 g/kWh¹⁸. Elanvändningen inom Linde energis nät¹⁹, som 2008 uppgick till 279 GWh, skulle då motsvara koldioxidutsläpp på 19 600 ton. När det gäller lokal produktion av el så är det främst vattenkraft som under 2008 producerade 126 GWh inom Linde energis nät²⁰.

Men det är inte bara import av el som har betydelse. Att handla färre *produkter*, eller ”rätt” produkter, kan också sänka de globala utsläppen. Sveriges import beräknas stå för 26-74 Mton koldioxid, att jämföra med de 54 Mton koldioxid som rapporteras till FN som Sveriges inhemska utsläpp²¹. Utsläpp i utlandet till följd av vår konsumtion är alltså i samma storleksordning som våra nationella utsläpp. Offentlig sektor står för 11-13 % av dessa utsläpp och privatkonsumtion för resten. Importen sker till 70 % från länder inom EU. Andra stora importländer är Ryssland, Norge, Kina och USA. De varugrupper som ger störst

¹⁸ www.svenskenergi.se 2009-09-24. Underlag för beräkning av Nordisk elmix för ursprungsmärkning av el år 2008.

¹⁹ Linde energis elnät omfattar endast del av Lindesbergs kommun. Frövi med pappersbruket ingår inte och inte heller Storå och norrut. Den totala elanvändningen inom kommunens gränser har inte kunnat tas fram.

²⁰ På produktionssidan tillkommer främst 195 GWh el från ångturbinen i Korsnäs Frövi.

²¹ Denna typ av beräkningar är givetvis mycket osäkra, men de kan ha ett värde för att visa att importen inte är en marginell företeelse i sammanhanget. Källa: *Koldioxidutsläpp till följd av Sveriges import och konsumtion: beräkningar med olika metoder*. KTH Stockholm 2007.

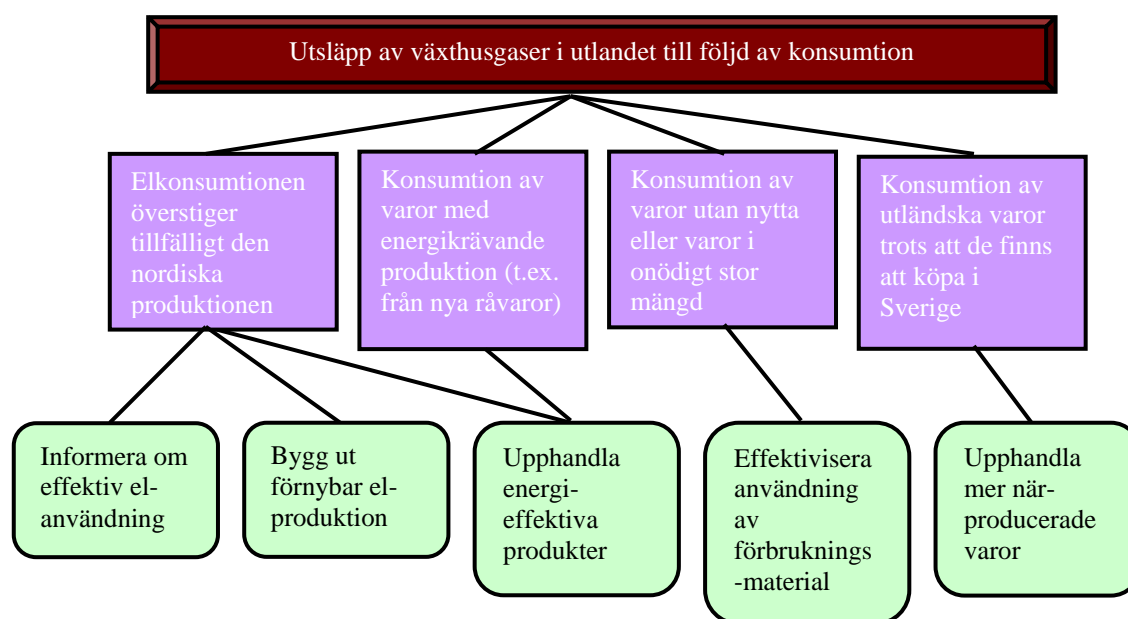
importutsläpp är fordon, elektronik och maskiner följt av mineraler och metallprodukter. Förbrukningsvaror och livsmedel utgör en förhållandevis liten andel, men då är utsläppen från jordbruk och djurhållning inte medräknat.

Drivkrafter och handlingsvägar

Att minska elanvändningen så att import från Europa inte behövs kan alltså minska växthusgasutsläppen. Utöver effektivisering kan man även bygga ut produktionskapaciteten²². De bästa förutsättningarna för ny elproduktion bör ligga i ökad kraftvärme och effektivare vattenkraft. Storskalig vindkraft har relativt dåliga förutsättningar i vår skogrika kommun. Solel kräver fortfarande mycket lång sikt för att räkna hem investeringen, men det finns statsbidrag att söka.

De varugrupper som står för störst klimatpåverkan från import kan sammanfattas med materialen metaller och plast²³. För minskad klimatpåverkan bör vi alltså undvika produkter i metall och plast och istället främja förnybara eller återvunna material. Andra sätt att minska klimatpåverkan från import är att minska slöseriet med förbrukningsvaror, välja produkter med lång livslängd eller långa leasingavtal, samt minska transportarbetet genom större andel närproducerade varor.

Figur 7 sammanfattar situationen för konsumtion.



Figur 7. Konsekvenser av konsumtion (rödbrun), dess orsaker (lila), samt möjliga handlingsvägar för kommunkoncernen (grön).

²² Stigande elpriser borde stärka drivkraften att investera i förnybar elproduktion, men området styrs av många faktorer som är för komplexa att kortfattat beskriva här.

²³ Detta stämmer väl med Det naturliga stegets första systemvillkor för hållbar utveckling som säger att man ska undvika att systematiskt använda ämnen från jordskorpan.

Kolsänkor – upptag av koldioxid

Utöver att minska utsläppen kan man även främja *upptaget* av koldioxid. Vegetation i tillväxt är nettoupptagare av koldioxid. Globalt sett avtar denna kolsänka genom minskad regnskogsareal. Under de senaste 50 åren har tillväxten i den svenska skogen varit större än uttaget.²⁴ Skydd av skog har en kolsänkande effekt så länge skogen växer, men detta väntas plana ut när skogen blir gammal och skyddstakten avtar om några decennier. Skogsstyrelsen bedömer att brukad skog gör mer klimatnytta än skyddad skog eftersom det kan ersätta fossila bränslen. På senare år har även effekten av att binda in koldioxid i byggnader uppmärksamats. Förutom att den koldioxid som trädet tagit upp under sin tillväxt lagras i byggnaden så är produktionen av trämaterial betydligt mer energisnål än metall- eller cementproduktion.

Drivkrafter och handlingsvägar

Lokalt kan vi fortsätta arbeta för fler naturreservat²⁵, se till att uttaget i den kommunalägda skogen inte överstiger tillväxten, samt främja byggande i trä (upphandla energieffektiva produkter).

Medvetenhet och kunskap hos yngre generationer

Ovanstående strategier går igenom utsläpps- och upptagskällor lokalt och globalt. Strategierna handlar enkelt uttryckt om hur vi agerar, planerar, kommunicerar och investerar. Det täcker in kommunkoncernens direkta utsläpp såväl som de förutsättningar vi ger för verksamheter och medborgare att sänka sina utsläpp. Det finns dock en viktig aspekt kvar och det är den yngre generationen som ännu inte gör så många egna inköp och val. Hur rustas dessa personer att bli kloka och medvetna konsumenter när de når den åldern? Skolans undervisning och äldre förebilder är viktiga påverkansfaktorer.

Drivkrafter och handlingsvägar

Läroplanen för grundskolan, gymnasieskolan och vuxenutbildningen säger ”Undervisningen skall belysa hur samhällets funktioner och vårt sätt att leva och arbeta kan anpassas för att skapa hållbar utveckling”.²⁶ Lokalt bör den tvärvetenskapliga undervisningen om hållbar utveckling utvecklas.

²⁴ Skogsstatistisk årsbok 2009. Skogsstyrelsen.

²⁵ Naturvårdsprogram i Lindesbergs kommun innehåller mål om detta.

²⁶ Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet Lpo 94, samt Läroplan för de frivilliga skolformerna Lpf 94. Skolverket 2006.

MÅL FÖR KLIMATARBETET

Internationella mål

Klimatkonventionen säger att halten av växthusgaser i atmosfären ska stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. I klimatkonventionen åtar sig länderna bl.a. att ta fram nationella program för åtgärder mot klimatförändringar. Klimatkonventionen trädde i kraft 1994 och är undertecknat av 192 av världens länder.

Styrande för Sveriges klimatpolitik är det s.k. tvågradersmål som EU:s stats- och regeringschefer har fastslagit. Tvågradersmålet innebär att de globala utsläppen ska ner till den nivå som krävs för att begränsa temperaturökningen till två grader jämfört med förindustriell nivå. Enligt Vetenskapliga rådet är denna nivå motsvarande 400 miljondelar koldioxidekvivalenter eller lägre. Redan idag ligger vi på en nivå av 450 miljondelar räknat alla sex växthusgaserna (380 ppm för koldioxid). Vetenskapliga rådet bedömer att de globala utsläppen år 2010 ligger på en maximalt tillåten nivå och behöver vända neråt nu för att till år 2020 ha minskat med 10 %. År 2050 bör minskningen uppgå till 70 % och utsläppen bör vara nära noll till år 2100²⁷. Observera att de flesta är överens om att industriländerna dessutom behöver gå före och göra större minskningar än det globala genomsnittet.

Kyotoprotokollet var ett första steg att kvantifiera åtaganden för att nå konventionens mål. Sammanlagt innebär protokollet en minskning av i-ländernas utsläpp med 5,2 % till år 2010 jämfört med 1990 års nivå. Kyotoprotokollet trädde i kraft 2005 och har undertecknats av 184 länder, dock inte USA. I december 2009 möttes världens länder i Köpenhamn för att enas om åtaganden för perioden efter 2012.

EU:s mål

EU har tidigare beslutat att minska sina sammanlagda utsläpp med 8 % mellan år 1990 och 2008-2012. År 2006 låg minskningen på 3 % och bedömningen är att målet kan nås om beslutade åtgärder genomförs²⁸. Ett delmål för 2010 är att 12 % av den totala energianvändningen ska bestå av förnybar energi. År 2006 var denna siffra 7,1 %²⁹. En del av detta mål utgörs av förnybara drivmedel där målet är en andel om minst 5,75 %. År 2007 var denna andel 3,0 % inom EU27.

För år 2020 gäller nya mål (jämfört med 1990):

- 20 procent lägre utsläpp av växthusgaser. Här har man dock sagt att om industrialiserade länder gör liknande åtaganden så sätter EU målet till 30 % minskning istället.
- 20 procent ökad energieffektivitet
- 20 procent andel förnybar energi. Här ingår att andelen biodrivmedel skall vara 10 % av trafikens energianvändning.

Nationella mål

Enligt tidigare klimatmål ska de svenska utsläppen av växthusgaser vara minst 4 % lägre än år 1990 (som ett medelvärde för perioden 2008-2012). Utifrån Klimatkonvention och EU:s energimål lade regeringen i mars 2009 fram en klimatproposition³⁰. Enligt propositionen låg

²⁷ Källa: *Vetenskapligt underlag för klimatpolitiken*. Miljövårdsberedningens rapport 2007:03.

²⁸ Källa: *Miljösignaler 2009 – utmaningar för Europa*. Europeiska miljöbyrå 2009.

²⁹ Källa: www.eea.europa.eu 2009-09-24.

³⁰ *En sammanhållen klimat- och energipolitik*. Regeringens proposition 2008/09:162.

utsläppen 2007 redan 9 % lägre än 1990. Regeringen föreslår följande mål till år 2020 (jämfört med 1990):

- 40 % minskning av klimatutsläppen (ca 32 % återstår från 2007). Stora industrier och energiproduktion är undantagna här eftersom mål för dem sätts gemensamt inom EU.
- 50 % förnybar energi (ca 43 % år 2006).
- 20 % effektivare energianvändning.
- 10 % förnybar energi i transportsektorn (ca 4 % år 2007).

Regionala mål

Följande övergripande regionala klimatmål togs fram 2005 av Länsstyrelsen tillsammans med kommunerna i länet och Landstinget:³¹

1. År 2010 ska utsläppen av de sex växthusgaserna i Örebro län ha minskat med 5 procent från 2000 års nivå.

År 2000 var länets utsläpp ca 2100 kton koldioxidekvivalenter. År 2006 var de ca 1800 kton, en minskning med ca 15 %.

2. Andelen tillförd förnybar energi till Örebro län ska år 2010 överstiga 50 procent av den totala tillförda energin.

År 2000 var andelen tillförd förnybar energi ca 47 %. År 2004 var den knappt 50 %. Till förnybar energi räknas biomassabränsle (inte torv). 75 % av avfall beräknas som förnyelsebart. Till länet importerad el bedöms bestå av svensk elmix dvs. ca 50 % icke förnyelsebar energi i form av kärnkraftsel eller fossil-el.

Mål i Lindesbergs kommun

Lindesbergs kommun har en övergripande utvecklingsstrategi som anger att vi ska arbeta med följande strategier med bäring på klimat:

- Använda kommunens klimatstrategi i ett brett arbete tillsammans med medborgare och företag.
- Upprätta lokala miljö- och folkhälsomål.

Visionen

År 2050 är Lindesberg en klimatneutral kommun med balans mellan utsläpp och upptag av växthusgaser.

Mål för kommunen som geografiskt område

Mål 1: År 2020 är utsläppen av växthusgaser i Lindesbergs kommun 40 % lägre än år 1990. Det innebär att utsläppen understiger 151 000 ton.

Mål 2: År 2012 är utsläppen av växthusgaser i Lindesbergs kommun 10 % lägre än år 2007. Det innebär en årlig minskning med 4 500 ton så att utsläppen 2012 understiger 201 000 ton. Varje sektor bör ta sin del av minskningen utifrån sina förutsättningar, vilket kan betyda att utsläppen 2012 fördelar sig så här:

- a) Energiförsörjning i el-/värmeverk samt industri, max 73 000 ton (År 2007: 98 800 ton)
- b) Transporter, max 57 000 ton (År 2007: 53 700 ton)
- c) Jordbruk, max 48 000 ton (År 2007: 48 800 ton)
- d) Industriprocesser, max 9 000 ton (År 2007: 7 400 ton)
- e) Övrigt, max 14 000 ton (År 2007: 14 300 ton)

Mål 3: Den installerade effekten av förnybar elenergi inom Linde energis nät ska år 2012 vara högre än år 2007.

³¹ Miljöinsikt 2009. Länsstyrelsen Örebro län Publ.nr. 2009:11. Det finns även en vision om en "Klimatklock Örebroregion 2030" genom effektivare uppvärmning, elanvändning, transporter, samt mer förnybar energi.

Mål för kommunkoncernen som organisation

Mål 4: År 2012 ska antalet kunder (anslutningspunkter) i fjärrvärmenätet överstiga 850.

Mål 5: År 2012 ska andelen fossil olja av tillförd energi i fjärrvärmenätet understiga 4 %.

Mål 6: År 2012 ska den genomsnittliga normalårskorrigerade energiförbrukningen inom Libo, MoLab och ILAB understiga 140 kWh/m².

Mål 7: År 2012 ska den genomsnittliga förbrukningen av fastighetsel inom Libo och MoLab understiga 40 respektive 45 kWh/m².

Mål 8: År 2012 ska den genomsnittliga energiförbrukningen i bilpoolens fordon understiga 0,7 kWh/km

Mål 9: År 2012 ska andelen inköpta förnybara drivmedel överstiga 40 %.

Målkonflikter

Kommunen har ett flertal övergripande styrdokument med uppsatta mål. Hur samspelar dessa mål med klimatstrategins? En målkonflikt uppstår när ett måls uppfyllelse endast kan uppnås på bekostnad av ett annat mål. Några så tydliga målkonflikter har lyckligtvis inte visat sig. Däremot finns det konflikter som ligger i en ”gråzon” på så vis att om man inte tar hänsyn till båda målen så riskerar det ena att bli lidande.

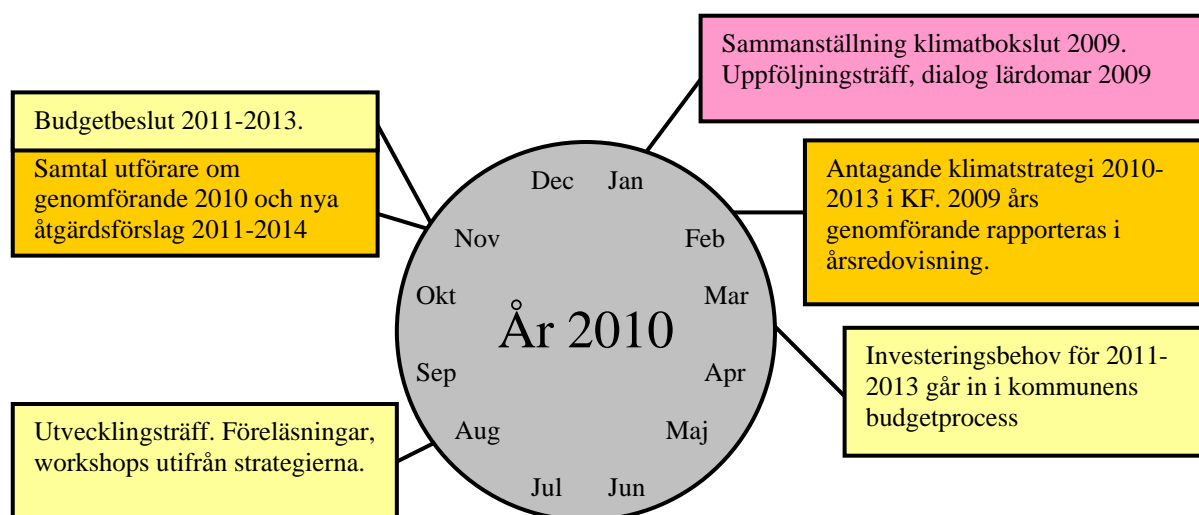
Från Utvecklingsstrategi Lindesbergs kommun 2009-2025:

- Målet ”Pendlingsmöjligheter som stödjer och främjar tillväxt” kan leda till ökade växthusgasutsläpp om ökad pendling främst sker med personbil. Pendling med tåg och buss bör prioriteras för ömsesidig måluppfyllelse.
- Målet ”Riksväg 50 ska vara utbyggd och anpassad för framtida trafikökningar” innebär sannolikt ökade hastigheter och ökad trafik, vilket ökar utsläppen. Ökad tillgång och användning av alternativa bränslen samt effektivare fordon är nödvändigt för ömsesidig måluppfyllelse.
- Målet ”Publiken vid kultur- och sportevenemang ska öka” kan leda till ökade utsläpp om merparten tar sig till evenemanget i bil. Kollektiva alternativ eller uppmuntran till gång/cykel bör ordnas för ömsesidig måluppfyllelse.

ORGANISATION FÖR GENOMFÖRANDE, UPPFÖLJNING OCH REVIDERING

Målen i detta dokument är antagna av kommunfullmäktige som också har uppföljningsansvar. Dokumentets utformning har beretts av kommunstyrelsens miljöberedning. Uppföljning görs dels av genomförda *åtgärder*, dels de *indikatorer* som är kopplade till varje mål. Indikatorerna sammanställs årligen i ett särskilt klimatbokslut. Återkoppling av resultat ges på följande sätt:

- Respektive utförare rapporterar kortfattat i *årsredovisningen* hur genomförandet har gått.
- Genomförandet av alla åtgärder redovisas samlat i *klimatbokslut* tillsammans med utvecklingen för utvalda indikatorer. Klimatbokslutet läggs ut på kommunens hemsida samt redovisas i kommunfullmäktige.
- En *uppföljningsträff* hålls årligen för dialog kring lärdomar från genomförda åtgärder (figur 8).



Figur 8. Principskiss över 2010 års process med genomförande, uppföljning och revidering av klimatstrategin. Rosa rutor är tillbakablickande händelser, gula är framåtblickande medan orangea rutor blickar både framåt och bakåt.

Klimatstrategins roll är att tydliggöra vilka handlingsvägar som finns för kommunkoncernen för att minska utsläppen av växthusgaser. Utifrån dessa handlingsvägar har utförarna (kommunkoncernens förvaltningar och bolag) konkretiserat åtgärder för perioden 2010-2013 (se bilaga 1). Framtagandet av nya åtgärder är en del i budgetprocessen för att eventuella äskanden ska kunna göras för åtgärder som inte kan utföras inom given budgetram. Kommunkontorets roll är att kontinuerligt föra en dialog med utförarna för att fånga eventuella behov kring nyhetsbevakning, goda exempel och processer, informationssökning, mm som kan stimulera till nya åtgärder.

Då kommunkoncernen som organisation endast står för enstaka procent av den totala klimatpåverkan i kommunen är det viktigt med utåtriktad verksamhet. Näringsliv, föreningar och medborgare behöver engageras i arbetet utifrån deras förutsättningar. För att få behovsorienterade åtgärder riktat till dessa sektorer bör kommunen bilda referensgrupper. För ytterligare information om arbetsformer, se kommunstyrelsens beslut 2009-05-26 § 104.

BILAGA 1: HANDLINGSPLAN 2010-2013

Handlingsplanen är åtaganden från utförarnas sida, vid behov beslutade i deras respektive nämnd/styrelse. Kommunfullmäktige har inte tagit ställning till klimatstrategins bilagor.

Bergslagens kommunal teknik (BKT)

Åtgärd	Kostnad & effekt	Tidplan
Utbildning i sparsam körning till all berörd personal.	-	Utbildning löpande 2007-2010
Revision av resepolicy beslutas av BKT direktion.	-	2008-2010
Utreda möjligheten till reducerade utsläpp av metan från Södra Måle.	-	2009-2010
Starta rötning av slammet från Lindesbergs avloppsreningsverk för produktion av biogas	-	2010-2012
Upphandling av bilar så att 50 % av fordonsparken (VA-fordon undantagna) drivs av förnyelsebart bränsle	-	Uppnås senast 2015 (beroende av tillgång på drivmedel)

Bergslagens miljö- och byggförvaltning (BMB)

Åtgärd	Kostnad & effekt	Tidplan
Inventera och grovprojektera 3 utbyggnadsprojekt i gång/cykelvägnätet i Lindesbergs kommun.	-	Uppnås senast 2011

Energi- och klimatrådgivningen

Löpande arbete

Energi- och klimatrådgivningen ska under året arbeta med företagsbesök, utbildning och information i samarbete med skolor, studieförbund och andra utbildningsorganisationer, samt bidra till de projekt som Regionförbundet driver inom energiområdet.

Åtgärd	Kostnad & effekt	Tidplan
Informera om vinster med att byta ut oljepannor i företag.	Arbetsid. Svårbedömd effekt	2009-2010
Information om bidrag till utbyte av äldre vedpannor i en- och tvåbostadshus till miljögodkända med ackumulatortank	Effekt: -24 ton metan, motsvarar -500 ton koldioxid.	2009-2011
Engagera medlemmar i bostadsrättsföreningar att sänka sin energiförbrukning	Arbetsid.	2010

Kommunkontoret

Löpande arbete

Kommunkontoret ska arbeta för att det etableras produktionsanläggning samt ett tankställe för biogas i Lindesbergs tätort.

Åtgärd	Kostnad & Effekt	Tidplan
En långsiktig plan för återkommande utbildning i sparsam körning tas fram för alla förvaltningars och bolags personal som kör mycket bil i tjänsten. Uppföljning och incitament för att behålla sparsamt körsätt är viktiga inslag i planen.	Arbetstid. Effekt: - 30 ton koldioxid. (Ganska säker bedömning)	2009-2010
Prova och utvärdera införandet av en grönsaksrätt per vecka istället för nötkött i skolor i Fellingsbro, Frövi och Vedevåg.	-	2009-2010
Koppla direktiven för tjänsteresor till ett nytt bokningssystem för att miljöanpassa resandet, t.ex. mer cykling och kollektivtrafik i tjänsten.	Arbetstid. Minskade driftkostnader ca 100 000 kr per år. - 80 ton koldioxid per år.	2009-2010
Införa och utvärdera Miljödiplomering eller motsvarande på några typarbetsplatser, som beslutsunderlag för miljödiplomering av samtliga verksamheter	Arbetstid. Svårbedömd effekt.	2009-2012
Utveckla kollektivtrafiken inför de nya trafikavtalen 2011.	Arbetstid. Effekt: - 500 ton koldioxid per år (Osäker bedömning)	Genomförs senast 2011
Information om sparsam körning till andra arbetsgivare med personal som kör mycket bil, buss eller lastbil i tjänsten.	Arbetstid. Effekt: - 100 ton koldioxid (osäker bedömning)	2010
Undersöka förvaltningsvisa möjligheter till miljöanpassning av resandet, t.ex. genom ruttplanering, schemaläggning och resfria möten.	Arbetstid	2010
Stödja företags energieffektivisering utifrån de förutsättningar som kartlades under 2009.	Arbetstid	2010
Identifiera viktiga framtida fordonsbränslen och hur kommunen kan stödja lokal etablering.	Arbetstid	2010-2011

Kommunledningsstaben

Åtgärd	Kostnad & effekt	Tidplan
Livscykelmodell för upphandlingar av varor och tjänster.	Arbetstid.	2009-2010
Revidera kommunal policy för upphandling och finansiering av fordon för miljöeffektivaste lösning med hänsyn till befintlig infrastruktur.	Arbetstid.	2010
Uppföljningsmodell för ställda miljö- och klimatkrav.	Arbetstid. Svårbedömd effekt.	2010

LIBO

Åtgärd	Kostnad & effekt	Tidplan
Konvertering av oljeanläggningen för uppvärmning på Granlidenplan.	Kostnad: 1 Mkr. Effekt: -170 ton koldioxid.	2009-2010
Bygga 16 lägenheter som passivhus i Frövi. Projektet omfattar flera intressanta delprojekt: All utvändig belysning via LED, värmeberedning via solfångare, pelletsspanna och superisolerad kulvert, Sterlingmotor för elproduktion kopplad till pelletsspannan.	Miljörelaterade merkostnader 6 Mkr. Effekt: -192 MWh el jämfört gällande maxnorm.	2009-2011
Utreda möjlighet till egen vindkraft	Beräknad elproduktion 5000 MWh	2010-2011
Analysera energiåtgång för minst 10 av LIBO:s objekt per år och utföra de åtgärder som bedöms ge bästa resultat ur Life Cycle Cost-perspektiv. Enskilda åtgärder kvantifieras och redovisas i efterskott i den årliga drift rapporten.	Samlad effekt under perioden -1200 MWh el, -5000 MWh värme	2010-2013
Analysera energiåtgång för 1-3 av MoLAB:s objekt per år och utföra de åtgärder som bedöms ge bästa resultat ur Life Cycle Cost-perspektiv. Enskilda åtgärder kvantifieras och redovisas i efterskott i den årliga drift rapporten.	-	2010-2013
Byta belysning i trapphus och yttre belysning i befintliga områden till LED, T5-lysrör, metallhalogen samt högtrycksnatrium.	Effekt: ca -100 MWh (ganska säker bedömning)	Yttre belysning 2010-2011. Trapphus 2010-2015

Linde energi

Löpande arbete

Löpande inventering av möjliga vindkraftsprojekt att investera i. Resultat redovisas årligen.

Åtgärd	Kostnad & effekt	Tidplan
Genomföra förstudie om större turbin vid vattenkraftverket i Östra Bohr.	Arbetstid	2009-2010
Ta fram en marknadsplan för fjärrvärme som identifierar var potentiella anslutningar finns och hur de affärsmässigt kan bli fjärrvärmekunder. Sälja in fjärrvärme i enlighet med planen.	Arbetstid	2009-2010
Omförhandla avtal med Korsnäs Frövi om utökad spillvärmeutvinning för att minska behovet av fossil spets- och reserveldning i fjärrvärmenätet.	Arbetstid	2010
Undersöka förutsättningarna för att ersätta oljan för spets- och reserveldning i fjärrvärmenätet med biogas, andra förnybara alternativ, eller ackumulering av spillvärme.	Arbetstid. Effekten av ackumulatortanken motsvarar -800 ton koldioxid.	2010
Förstudie om etablering av vattenkraft i Nyhammar.	Arbetstid	2010
Översyn av möjligheter att introducera elbilar och laddinfrastruktur i elnät	Arbetstid	2010
Inköp av biogasbilar	-	2011

BILAGA 2: FAKTA OM VÄXTHUSGASER

I Klimatkonventionen angavs 1992 de sex växthusgaser som hade störst påverkan på klimatet. Det som utmärker dessa gaser är att de i viss mån ”fördröjer” den värmestrålning som normalt strålar ut i rymden från Jordens yta. På så vis bidrar de till att medeltemperaturen i atmosfären höjs.

Koldioxid (CO₂) är den viktigaste växthusgasen och står för ca 80 % av det svenska bidraget till växthuseffekten. Koldioxid uppstår framför allt vid förbränning av fossila bränslen. I Lindesberg stod koldioxid för 71 % av de totala utsläppen år 2007.

Metan (CH₄) uppstår naturligt i våtmarker och i idisslande djurs tarmkanal. Människan bidrar framför allt till metangasutsläpp genom jordbruk, deponering av avfall och småskalig vedeldning. Metan står för ca 9 % av det svenska bidraget till växthuseffekten och andelen är 7 % i Lindesberg.

Lustgas (dikväveoxid, N₂O) uppstår vid förbränningsprocesser, vid katalytisk rening av bilavgaser samt vid användning av gödsel i jordbruket och även naturligt av bakterier i marken. Jordbruket står för ca 65 % av utsläppen av lustgas i Sverige. Lustgas står för ca 10 % av det svenska bidraget till växthuseffekten, men i Lindesberg är andelen hela 20 % beroende på att vi har förhållandevis mycket jordbruksmark.

Fluorföreningar (HFC, PFC och SF₆)

1. Fluorkolväten, HFC, liknar CFC (”freoner” som nu är förbjudna) men saknar klor och påverkar därmed inte ozonskiktet. Används som köldmedium, som brandsläckningsmedel och som drivgas.
2. Perfluorkarboner, PFC, används inte längre i Sverige, men bildas vid aluminiumtillverkning. Tidigare användes även små mängder vid tillverkning av halvledare.
3. Svavelhexafluorid, SF₆, används främst i högspänningsanläggningar och som skyddsgas vid gjutning av magnesium.

Fluorföreningarna står tillsammans för ca 1 % av det svenska bidraget till växthuseffekten. I Lindesberg är andelen ca 2 %.

Vad innebär ”koldioxidekvivalent”?

De sex växthusgaserna bidrar olika mycket till växthuseffekten per kilogram utsläppt gas. För att kunna jämföra utsläppens klimatpåverkan räknas de om till koldioxidekvivalenter. Omräkningsfaktorn kallas GWP – Global Warming Potential – och anger klimatpåverkan i förhållande till koldioxid. Det innebär att om 1 ton metan släpps ut så har det samma klimatpåverkan som ett utsläpp av 21 ton koldioxid.

<u>Växthusgas</u>	<u>GWP</u>
Koldioxid (CO ₂)	1
Metan (CH ₄)	21
Lustgas (N ₂ O)	310
HFC (Fluorkolväten)	1 300
FC (Fluorkarboner)	6 500
Svavelhexafluorid (SF ₆)	23 900