



KLIMA – OG MILJØANALYSE

**HIAS:** Energiutnyttelse av  
biogass

KUNDE

NHO/KS Nasjonalt program for leverandørutvikling

KONTAKTPERSON

Tore Andre Sines

---

TEMA

Klima- og miljøanalyse

SELSKAP

Analyse og Strategi og Multiconsult

FORFATTERE

Therese Holm Thorvaldsen og Stig Jarstein (Multiconsult)

DATO

April 2017

---

## INNHold

<b>1</b>	<b>Sammendrag</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Om prosjektet</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<i>Kort beskrivelse av prosjektet</i> .....	<i>4</i>
<b>3.2</b>	<i>Status på prosjektet</i> .....	<i>5</i>
<b>4</b>	<b>Erfaringer fra prosessen</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Klima- og miljøgevinster</b> .....	<b>5</b>
<b>5.1</b>	<i>Reduksjon av CO<sub>2</sub> - utslipp</i> .....	<i>5</i>
<b>5.2</b>	<i>Anskaffelsesprosessens bidrag til ytterligere miljøgevinster</i> .....	<i>6</i>
<b>5.3</b>	<i>Potensialet i totalmarkedet</i> .....	<i>6</i>
<b>6</b>	<b>Anskaffelsesprosessens bidrag til det grønne skiftet</b> .....	<b>7</b>

# 1 SAMMENDRAG

Hias sitt innkjøp av anlegg for oppgradering av biogass til drivstoffkvalitet har positiv effekt på klima gjennom at biogassen etter endringen erstatter diesel i transportsektoren. Av miljøeffekter er det først og fremst reduksjon av NOx- og partikkelutslipp som er relevante. Disse effektene er ikke like kvantifiserbare som for CO<sub>2</sub> siden dette er utslipp som har ulik effekt avhengig av tid og sted kjøringen pågår. Både på CO<sub>2</sub>-reduksjon og NOx kan være av interesse, men denne rapporten vektlegger CO<sub>2</sub>-reduksjonen på bestilling fra oppdragsgiver.

*Analysen viser at redusert utslipp forbundet med overgang fra dagens kraftproduksjon til oppgradert biogass til drivstoffkvalitet og gevinst for overgang fra diesel til biogass for de kjøretøyene som bruker biogass er estimert til 2862 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per år. I løpet av 13 år, fram til 2030, blir den beregnede utslippsreduksjonen 37 206 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Med kvotepris for CO<sub>2</sub>-kompensasjon på 70 kr pr tonn gir Hias sitt anlegg en årlig klimagevinst på ca. NOK 200 000. I løpet av en 13 år er den totale CO<sub>2</sub>-gevinsten prissatt til kr. 2 600 000,-*

Leverandøren har siden gevinstanalysen av dette prosjektet ble gjennomført opplevd en stor interesse rundt deres teknologi og har også oppnådd et større salg med Hias-anlegget som referanse. Det er grovt estimert at tre nye årsverk hos teknologileverandøren er så langt generert som direkte resultat av Hias-anlegget og med dette anlegget som essensiell referanse. De forventer en fordobling i sin omsetning knyttet til produktet innen få år. For denne leverandøren kan det bety et bemanningsbehov på 6 nye grønne arbeidsplasser. For landet som helhet kan anlegg av Hias-størrelsen utgjøre 40 grønne årsverk for teknologileverandørene.

## 2 INNLEDNING

Hias IKS (Hedmarken interkommunale avløpssamband) sin anskaffelse av anlegg for oppgradering av biogass til drivstoffkvalitet ble gjennomført som en innovativ offentlig anskaffelse med bistand fra Nasjonalt Program for leverandørutvikling.

NHO/KS Nasjonalt Program for Leverandørutvikling skal bidra til at offentlige anskaffelser i større grad stimulerer til innovasjon og verdiskaping. Metode for innovative offentlige anskaffelser er særlig aktuell der en innkjøper skal kjøpe et produkt eller en tjeneste hvor man er usikker på hvilke muligheter markedet gir.

Analyse & Strategi har tidligere gjennomført en gevinstanalyse av plan- og idékonkurransen *energiutnyttelse av biogass* gjennomført av Hias. Analysene bygde både på tidligere arbeid i følgeevaluering av Nasjonalt Program for leverandørutvikling og datainnsamlingsarbeid med eksplisitt fokus på gevinster.

Dette notatet ser nærmere på klima- og miljøgevinster ved dette innkjøpet samt eventuelle bidrag til det grønne skiftet. Det er i dette arbeidet gjennomført nye intervjuer med Hias og leverandøren av teknologien.

## 3 OM PROSJEKTET

### 3.1 KORT BESKRIVELSE AV PROSJEKTET

Hias behandler avløpsvann fra regionen gjennom en prosess som gir rensed avløpsvann, slam og biogass. Denne biogassen har tidligere gått til forbrenning i gassmotor der elektrisitet har blitt brukt internt eller levert ut på nett og spillvarmen har blitt utnyttet internt i renseprosessen. Det har vært begrenset faking av restgass. Produksjon av elektrisitet på denne måten har gjerne en effektivitet på 30- 40 %.

Prosjektet har bestått i å installere teknologi som oppgraderer biogassen til drivstoffkvalitet. I utgangspunktet består biogassen av ca. 65 % metan, og om den skal kunne benyttes til drivstoff må den oppgraderes slik at metaninnholdet overgår 97 %. Ved å benytte biogass til drivstoff erstatter den fossile drivstoff, mens lokalt produsert elektrisitet i overveiende grad erstatter nasjonalt eller nordisk produsert elektrisitet.

### 3.2 STATUS PÅ PROSJEKTET

Anlegget er nå i prøvedrift. Prøvedriftsperioden har vart i over ett år, noe som skyldes at Hias ikke har villet ta over anlegget før all automatikk fungerer som planlagt. Det opplyses fra både Hias og leverandøren at det ikke er noe dramatisk i dette, men det er tydelig at det har vært noen utfordringer med å komme i mål. Det opplyses imidlertid om at anlegget nå går stabilt og leverer oppgradert biogass til den kvalitet og mengde som forutsatt og at en overtagelse skal være nært forestående.

Hias leverer i dag biogass med drivstoffkvalitet fra sitt anlegg ved Mjøsa. Det er AGA som står for distribusjonen og videre håndtering av biogassen. Store deler distribueres til Oslo, men som følge av at Hias har stilte krav til biogassdrift av renovasjonsbiler er det også etablert en fyllestasjon i Hamar.

## 4 ERFARINGER FRA PROSESSEN

Hias og leverandøren har fremdeles den oppfatning av at innkjøpsmetoden var nyttig og avgjørende for at teknologien ble valgt. Hias vil, med erfaringene fra dette prosjektet, sterkt vurdere å benytte samme metodikk igjen. Den største utfordringen de har opplevd er at en må vurdere tilbud med svært ulikt innhold, ulike teknologier, ulike gevinster og kostnader. Risikovurderingene blir utfordrende, og spesielt i forhold til teknologisk risiko. Det er også en erkjennelse at en må være bevisst innovasjonshøyden når en vurderer risiko. Et annet aspekt er at leverandøren er en liten bedrift i vekst og mange jern i ilden. Dette kan påvirke gjennomføringsevnen.

Leverandøren Nærenergi er også veldig fornøyd med innkjøp med leverandørutvikling. De setter spesielt pris på at en utfordrer leverandørindustrien og ikke lager en kravspesifikasjon som er rigid. De opplever for ofte at kravspesifikasjonene beskriver gamle og utdaterte løsninger som gir kjøper en unødvendig kostnad i et livsløpsperspektiv. Nærenergi mener at ny teknologi ofte kan konkurrere på totalpris om det åpnes for å tilby nye løsninger. Det er da nødvendig å inkludere leverandører og bruke tid på idefasen og heller i etterkant lage kravspesifikasjoner. I dag oppleves det at det ikke finnes sterke nok insentiver for den offentlige innkjøper til å gå for innovative løsninger.

## 5 KLIMA- OG MILJØGEVINSTER

### 5.1 REDUKSJON AV CO<sub>2</sub> - UTSLIPP

Redusert utslipp forbundet med overgang fra dagens kraftproduksjon fra gassmotor, fyring i dampkjel og noe fakling av gass til oppgradert biogass til drivstoffkvalitet, er av Hias beregnet til 1 572 tonn CO<sub>2</sub>- ekvivalenter per år. Fram til 2030 blir utslippsreduksjonen på 20 436 tonn CO<sub>2</sub>- ekvivalenter. Hias har oppgitt at det i klimagassberegningene er lagt til grunn full gevinst ved å opphøre med fyring i kjel, motor og fakling. Det er også tatt hensyn til økt kjøp av kraft som kompensasjon for opphør av egen kraftproduksjon og nytt kraftbehov til drift av oppgraderingsanlegget. Vi legger også til grunn en gevinst for overgang fra diesel til biogass for de kjøretøyene

som bruker biogass fra Hias. Totalt utgjør dette 1 290 tonn CO<sub>2</sub>- ekvivalenter per år. I løpet av 13 år blir den beregnede utslippsreduksjonen 16 770 tonn CO<sub>2</sub>- ekvivalenter.

Den antatte totale CO<sub>2</sub> – gevinsten blir da 20 436 tonn + 16 770 tonn som totalt utgjør 37 206 tonn CO<sub>2</sub>- ekvivalenter.

Det er flere måter å verdsette reduksjon av klimagassutslipp, og dette kan være komplisert. En måte er å se på tiltakskostnadene for alle mulige tiltak og legge til grunn at de billigste tiltakene gjennomføres først, og at det gjennomføres tilstrekkelig tiltak slik at 2-gradermålet oppnås. Verdien kan da f.eks. velges som en middelvei av de tiltakskostnadene som er nødvendige. En vesentlig forenklet metode er å legge til grunn børsprisen på CO<sub>2</sub>- kvoter i det europeiske kvotesystemet og sette verdien for tonn CO<sub>2</sub>- ekvivalenter lik kvoteprisen. Det kan med god grunn argumenteres med at denne siste metoden gir en alt for lav verdi på utslippsreduksjonene etter som kvoteantallet er for høyt til at 2-gradermålet skal kunne oppnås og kun begrenset til Europa. Vi velger likevel å illustrere gevinsten ved å legge til grunn en kvotepris som tilsvarer kvoteprisen som ble lagt til grunn for beregning av CO<sub>2</sub>-kompensasjon for støtteåret 2016, på ca. 70 kroner per tonn CO<sub>2</sub>. Hias sitt anlegg gir da en årlig klimagevinst på ca. NOK 200 000.

*I løpet av en 13 år, fram til 2030, er den totale CO<sub>2</sub> - gevinsten prissatt til kr. 2 600 000,-*

## 5.2 ANSKAFFELSESPROSESSENS BIDRAG TIL YTTERLIGERE MILJØGEVINSTER

Både på partikler og NO<sub>x</sub> kan være av interesse, men denne rapporten vektlegger CO<sub>2</sub>-reduksjonen på bestilling fra oppdragsgiver. Vi nevner likevel at forbrenning av biogass gir lave utslipp av nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) og null utslipp av støv. Lokalt hos Hias er det derfor begrensede gevinster knyttet til utslipp til luft sammenlignet med tidligere utnyttelse av biogassen. Der oppgradert biogass benyttes til drivstoff og erstatter fossilt drivstoff som bensin eller diesel er det imidlertid signifikante reduksjoner i denne typen utslipp. Utslippsreduksjonen på NO<sub>x</sub> er avhengig av hvilken alder/kvalitet det er på dieselmotoren som erstattes, og kan bli opp i 90 % for de eldste kjøretøyene.

En ren overgang fra diesel til biogass, som er mest relevant for busser, varetransport eller renovasjonsbiler, vil gi betydelige reduksjoner i utslippene av partikler og NO<sub>x</sub>, men miljøeffekten er avhengig av hvor og når kjøretøyene kjører. Utslippene av partikler og NO<sub>x</sub> er mest miljøskadelig der det er høy tetthet av biler og spesielt problematisk i perioder om vinteren når det i tillegg foregår mye vedfyring. Norsk institutt for luftforskning har ikke registrert konsentrasjoner av NO<sub>x</sub> og partikler i Hamar by over grenseverdier i perioden 2005-2016. Kvantifisering av effekt blir dermed for usikker til å gi verdi til denne analysen.

Teknologien fører ikke til endret risiko for uønskede utslipp til vann eller grunn.

## 5.3 POTENSIALET I TOTALMARKEDET

Leverandøren Nærenergi opplever stor interesse i markedet etter denne typen anlegg. De har ikke gjennomført en markedsstudie for sin teknologi, men med Hias-anlegget som referanse har de vært i posisjon for å selge inn teknologien til IVAR. IVAR-anlegget er noe større, men at teknologien er konkurransedyktig også opp i størrelsene anses også som gunstig for markedsutbredelsen i småskalaanlegg. Nærenergi er tydelige på at størrelsen på anleggene i Norge må nedskaleres for å gjøre prosjektene lønnsomme. Nærenergi anser selv at deres teknologi er konkurransedyktig for anlegg i størrelsesorden 80-600 m<sup>3</sup>/h.

I Nasjonal tverrsektoriell biogasstrategi som ble presentert i 2014, er det presentert et potensial på 2,4 TWh innen 2020, inkludert dagens anlegg med og uten oppgradering. Av dette potensialet er det en betydelig andel deponigass som ikke egner seg for oppgradering av den aktuelle størrelsen, en stor andel husdyrgjødsel som er beheftet med en betydelig dårligere økonomi ved gassproduksjon, noe gass som allerede utnyttes med god

klimagevinst og deler som vil bli samlet inn og prosessert i anlegg utenfor det spennet i gassproduksjon som anses relevant for den aktuelle teknologien.

Miljødirektoratets (MD) underlagsmateriale til tverrsektoriell biogass-strategi viser status på eksisterende og planlagte biogassanlegg i Norge. Vi har gjort en vurdering av endringer i status siden MD lagde rapporten, og sjablongmessig vurdert om anleggene også vil være aktuelle for oppgradering av den produserte gassen. Grovt sett anser vi et potensial for oppgraderingsanlegg i «Hias-størrelse» på 17 steder i Norge innen 2020. Dette tilsvarer et potensial på oppgradert biogass til ca. 80 GWh/år. Etter 2020 vil nye substrater, nye regelverk knyttet til kildesortering og behandling av avfall, befolkningsvekst etc. spille inn og vi vurderer ikke potensialet etter 2020 nærmere.

Når vi skal beregne verdien av de sparte GWh er det noe sprikende grunnlagstall. Rapporten «Underlagsmateriale til tverrsektoriell biogass-strategi», Klif (MD) 2013, legger til grunn en pris for naturgass til storforbrukere på 0,32 kr/kWh.

Oppgradert biogass har egenskaper som naturgass, og kan erstatte denne direkte. Her drar rørtransportert gass f.eks. i Stavangerregionen tallene nedover. Samtidig er det et viktig poeng at det er høyere betalingsvilje for biogass enn for fossile alternativer. Alternativkostnaden ved å tanke diesel på kjøretøy er gjerne 1,2 kr/kWh (her er det flere ledd som skal ha sin avanse og betydelige distribusjonskostnader). Vi har derfor valgt å kjøre denne beregningen basert på 50 øre/kWh levert fra oppgraderingsanlegget. Potensialet på 80 GWh tilsvarer da en omsetning på 40 mill.kr. Når vi beregner den totale effekten er det også viktig å få frem at dersom det gjøres innkjøp som utløser denne besparelsen vil dette også innebære investeringskostnader for den aktuelle innkjøperorganisasjonen.

Vi antar at om lag halvparten av disse anleggene vil bli oppgradert med ny teknologi innen 2020. Av disse anleggene kan vi anta at Nærenergi og/eller den teknologien som har blitt videreutviklet hos Hias vil ha en viss markedsandel, men teknologien er kjent og ville trolig blitt kommersialisert innen kort tid uavhengig av innkjøpet hos Hias. Hvor stor betydning innkjøpet hos Hias vil ha, avhenger også av hvor driftssikkert demoanlegget vil bli og hvordan dette fungerer. Vi antar, med dette relativt begrensede grunnlaget, at innkjøpet hos Hias kan tilegnes 3-5 % av den totale potensielle omsetningen i totalmarkedet. Altså 3-5 % av 40 mill.kr.

*Den totale beregnede gevinsten hentet fra Hias-innkjøpet i totalmarkedet settes derfor til mellom 1,2 – 2,0 mill NOK.*

## 6 ANSKAFFELSESPROSESSENS BIDRAG TIL DET GRØNNE SKIFTET

Verdiskapningen i prosjektet er knyttet til:

- Økt verdi på biogass da det er betydelig bedre betalingsvilje per energienhet i transportsegmentet enn i kraftsystemet.
- Distribusjon av ny biogassmengde øker omsetningen til distributøren
- Teknologitvilling og økt omsetning hos teknologileverandøren

Hos Hias er det ikke behov for økt bemanning som følge av introduksjonen av nytt prosesstrinn, men det er håndterbart med eksisterende bemanning. Dette var et viktig premiss for Hias ved valg av teknologi. Det var ikke ønskelig med økte driftskostnader. For Hias ligger det en gevinst i verdiøkningen på biogassen. Hvor mye som havner hos Hias og hvor mye som havner hos distributøren er avhengig av avtalen de imellom og ikke vurdert nærmere her.

Distribusjon av gassen skaper verdi for distributøren gjennom økt omsetning. Det er også forventet at distributøren tar margin på gassen utover distribusjonskostnadene. Distribusjon av denne gassmengden er imidlertid ikke betydelig arbeidsintensiv, men noe mer bemanning til selve transporten er rimelig å anta. Per i dag er bruken av biogass og annen gass til drivstoff relativt beskjeden. Det betyr at all ny tilførsel av biogass bidrar til å gjøre verdikjedene mer robuste og at kanskje flere satser på biogass til sitt transportbehov og flere aktører våger å satse på produksjon av biogass. Slik sett kan prosjektet gi ringvirkninger. Å kvantifisere dette anses imidlertid som svært vanskelig og ikke forsøkt gjort her.

Aktøren med tydeligst bemanningsøkning er teknologileverandøren. Nærenergi opplyser at de forventer en fordobling av markedet i løpet av fem år, men med forbehold om at rammebetingelsene er gode for lokal utnyttelse av ressursene. For Nærenergi utgjør biogass nå en tredjedel av omsetningen, og får å komme til en omsetning knyttet til biogass på ca. 30 mill. kr., har anlegget på Hias vært en svært viktig katalysator og referanse. Et grovt estimat kan antyde at Hias prosjektet direkte og som essensiell referanse så langt har utløst 3 årsverk hos leverandøren. Ut fra bedriftens regnskapstall (t.o.m. 2015) gir et grovt anslag at Nærenergis omsetning knyttet til biogass øke fra 30 til 60 mill. kr. fram til 2022, noe som for Nærenergi kan bety ca. 6 nye arbeidsplasser.

I gevinstanalysen til dette prosjektet anslo vi at det innen 2020 var potensial for å etablere 15-20 anlegg rundt størrelsen på Hias i Norge innen 2020. Siden den gang er det ikke gjort nærmere vurdering av potensialet, men dersom en legger 15 anlegg til grunn vil det for teknologileverandørene utgjøre i størrelsesorden 40 grønne årsverk.



**UTARBEIDET FOR NASJONALT PROGRAM FOR  
LEVERANDØRUTVIKLING  
APRIL 2017**