

Næringslivets klimapanel

Energibruk på byggeplassen (i byggefasen)

1. KORT SITUASJONSBEKRIVELSE

a. Byggeplassaktivitetens samfunnsmessige omfang/betydning

I 2007 var det omkring 12 500 utførende bedrifter i byggenæringen. Dette var ca. 6 % av totalt antall bedrifter i Norge dette året. Disse bedriftene omsatte for 240 milliarder kroner og leverte 6,2 % av norsk verdiskaping.¹

Energiforbruk på byggeplassen er en nødvendig følge av aktiviteten i utførende del av byggenæringen. Energiforbruket på byggeplasser fordeler seg stort sett mellom drift av anleggsmaskiner og verktøy, belysning av brakkerigger og byggeplasser, oppvarming av rigger og byggeplass, samt uttørring av bygg under oppføring/rehabilitering.

Aktiviteten er spredd på et stort antall prosjekter, de fleste forholdsvis små. Dette betyr at virkemidler rettet kun mot store enkeltprosjekter med høye sparepotensialer for energi, ikke vil ha virkning på hoveddelen av prosjektene i byggenæringen og vil heller ikke utløse de største samlede effektiviseringspotensialene.

b. Klimagassutslippene og de viktigste faktorer som påvirker utslippene

Bygge- og anleggsvirksomheten (i byggefasen) står for omkring 1,2 % av de norske utslippene av klimagasser ifølge SSBs statistikk, tilsvarende 660 000 tonn CO₂.² Utforming og drift av bygg etter ferdigstillelse er ikke med i dette (se eget temahefte), kun aktiviteten som foregår under oppføring/rehabilitering av bygg og anlegg. Utslippene er i hovedsak knyttet til forbruk av fossilt brensel. (Forbruket av elektrisk energi og fjernvarme på bygge- og anleggsplasser er ikke kjent).

Med en så liten andel av det totale utslippet, kan potensialet til forbedring synes marginalt sett i den store sammenhengen. Ser vi imidlertid på enkeltsegmentene av energiforbruk på byggeplassen, har noen av disse store potensialer for effektivisering og reduksjon.

Ca. 5 % av utslippene på byggeplass kommer fra fossile brennstoff til uttørring og oppvarming av bygg i byggeperioden, tilsvarende ca. 30 600 tonn CO₂ (se vedlegg Anm. A). Resterende 95 % er fossile brennstoff til drift av maskiner og til transport.

Omregnet til elektrisk energi estimeres 660 000 tonn CO₂ å utgjøre 2,532 TWh fordelt på:

5 % = 0,127 TWh til oppvarming og uttørring
(se vedlegg anm. B).

95 % = 2,405 TWh til maskindrift og transport.

Anleggsmaskiner og transport, som er den største andelen, er den vanskeligste å konvertere til annen energi. Tiltak må derfor settes inn på effektivisering og planlegging av fremdriften av byggeplassen.

c. Hva er gjennomført av tiltak og hva er forbedringspotensialet?

Det har ikke vært spesiell fokus på energieffektivisering på byggeplass før i den seneste tiden, og det er begrenset hva som er gjennomført av tiltak på bred basis. Potensialet for forbedring på kort sikt ligger først og fremst i redusert bruk av fossile energibærere for oppvarming og uttørring, og redusert bruk av elektrisitet til bl.a. belysning. Reduksjon av energiforbruk på anleggsmaskiner ligger i stor grad på økt effektuttak i forbrenningsmotorer. Dette er en utviklingsoppgave for maskinprodusentene og antas fra byggenæringens side å være et langsiktig tiltak. Nedenfor er de viktigste tiltakene beskrevet.

Forbruk av diesel til anleggsmaskiner, kjøretøyer og stasjonærmotorer

Den reduksjonen som hittil har blitt gjort for anleggsmaskiner, kjøretøyer og stasjonærmotorer, er utført av maskinprodusentene som har videreutviklet blant annet innsprøytings-systemer for diesel i forbrenningsmotorer (f.eks. Euro IV). Innblanding av biodiesel vil komme som et ytterligere tiltak. Her er det særdeles viktig at man kommer fram til hvilke typer biodrivstoff som samfunnet ønsker å ta i bruk med hensyn til både sosiale forhold og miljøhensyn. Myndighetene har et særlig ansvar for dette. Bygge- og anleggsnæringen har muligheter for å ta i bruk de nye maskinene når utstyr skal byttes ut.

¹ Bygge-, anlegg- og eiendomsnæringens betydning for Norge – vekst og lønnsomhet (1998-2007), nr. 1 - 2009, av Anne Espelien og Torgeir Reve, forskningsrapport fra Handelshøyskolen BI

² Byggektorens klimagassutslipp, KanEnergi på oppdrag av Byggemiljø, 19.04.2007

De store besparelsene vil også i framtiden komme som en følge av forbedringer i teknologien. Byggenæringen må sørge for at de aller mest rasjonelle og effektive teknologiene blir tatt i bruk så snart de er tilgjengelige på markedet. Evnen, også økonomisk, og viljen til å ville forsøke nye metoder og teknologier vil derfor være et stikkord for å redusere CO₂-utslippet i tiden framover.

Forbruk av fossile energibærere til oppvarming og uttørking av bygg i byggeperioden

Totalt i Norge anslås forbruket av fossile energibærere til oppvarming og uttørking av bygg å være ca 7500 tonn propan og 3000 tonn diesel. Mye kan også her gjøres for å redusere forbruk og utslipp.

En enkel løsning for å redusere utslippet av CO₂ er å erstatte all diesel med propan. Med dagens volum reduserer dette CO₂-utslippet med ca. 900 tonn per år. Det totale utslippet fra denne virksomheten blir da 29 700 tonn CO₂ per år. Ved overgang til naturgass kan utslippet reduseres med ytterligere 20 %, og man er nede i 23 800 tonn CO₂ per år. I 2009 er ikke naturgass tilgjengelig for denne typen virksomhet i særlig stort geografisk område av Norge. Tilgjengelighet på naturgass må derfor bygges ut for å kunne utnytte potensialet i denne energibæreren på byggeplassen.

Bruk av fjernvarme vil også kunne redusere utslippene noe, men dette avhenger helt av hvor stor andel fornybar energi fjernvarmeverkene benytter.

Forbedringspotensialet finnes først og fremst i måter å løse oppgaven på. Montering av varmeaggregater inne, ved bruk av omluft, reduserer energiforbruket med 30 % sammenlignet med å plassere aggregatene ute, og trykke varm luft inn i bygget. Tidligere studier har dessuten vist at man oppnår størst reduksjon av energiforbruk og klimagassutslipp ved grundig planlegging, opplæring og bruk av god byggeskikk og byggeplasskultur.

Forbruk av elektrisk energi

Forbruk av elektrisk energi til belysning av byggeplassen har frem til i dag ikke vært tillagt særlig vekt, og det har ikke vært lagt mye arbeid i tiltak som kan redusere dette. Midlertidig belysning innvendig i bygget og ute på bygge-/anleggsplassen blir ofte tent ved oppmontering, gjerne uten muligheter for tenning/slukking med vanlig manuell bryter eller sensorer. Begrunnelsen for at lys står på selv etter arbeidsløst, er at det sikrer byggeplassen for innbrudd og tyveri og for å markere et anleggssted som for eksempel ligger langs en trafikkert vei.

Resultatet er at mye av belysningen står på 24 timer i døgnet. Om belysningen begrenses til normal arbeidstid (8 timer), vil reduksjonen bli 66 %. Installasjon av bevegelsessensorer er et godt alternativ der hvor sikkerheten ikke er hovedårsak til lysforbruket. Videre kan det tas i bruk sparelyspærer, hvor lyseffekten opprettholdes på tilfredsstillende nivå med et betraktelig redusert strømforbruk.

To regneeksempler:

70 m rekkebelysning som dekker ca. 1000 m ² bygg		
Konvensjonelle lys; 7 lyspærer á 75 W	Sparelyspærer 7 stk. á 11 W	Besparelse per 1000 m ² bygg
525 W	77 W	448 W tilsvarende 10,75 KWh /døgn á 24t
Utvendig belysning av en byggeplass		
Konvensjonelle lys; 8 lyskastere á 400 W	Reduksjon til åtte timer belysning	Erstatte halogenpærer med natrium høytrykkspærer
Forbruk 76,8 KWh	Forbruk 25,6 KWh	Forbruk 10,2 KWh

Et annet tiltak som er energibesparende er økt dimensjonering av byggestrømsopplegget for å redusere motstand og tap.

Oppvarming av brakkemoduler

Brakkemoduler varmes også med elektrisk kraft. Vanligvis skjer dette med ordinære panelovner. I henhold til arbeidsmiljøloven skal kontorer og møterom ventileres, og det er krav til en luftutskifting på n=3. Dette forbruket kan reduseres med varmegjenvinning av ventilasjonsluften.

Forsøk med varmegjenvinning av ventilasjonsluften på brakkemoduler viser at 75 % av varmen kan gjenvinnes. Utleiebransjens målsetting er 85 % gjenvinning.

Nye panelovner kan brukes i kombinasjon med nattsenkning. På litt lengre sikt arbeides det fra brakkeprodusentenes side med modulenes standardmål for å få plass til tykkere isolasjon, spesielt i takkonstruksjonen. I tillegg vil varmpumper i kombinasjon med varmegjenvinning være tilgjengelig.

2. NÆRINGS LIVETS ROLLE OG BIDRAG - LØSNINGENE OG VIRKEMIDLENE

TILTAK

Punktene nedenfor viser praktiske eksempler på tiltak som medfører reduksjon av energibruk. Mange av tiltakene vil også gi direkte reduksjon i klimagassutslipp når bruken av fossile energivarer reduseres eller erstattes med mer klimavennlige energivarer. Bokstavene K, M og L står for henholdsvis kort, mellomlang og lang sikt (kan igangsettes på K/M/L sikt og har virkning på K/M/L sikt).

Tiltak	Igangsetting	Virkning
Redusert el- forbruk belysning og byggestrøm		
Bruk av sparepærer i rekkebelysning inne	K	K
Bruk av natriumhøytrykkspærer ute	K	K
Slå av lyset etter arbeidstid ute og inne	K	K
Energibesparende kabeldimensjonering	K	K
Ikke la maskiner og motorer gå unødvendig	K	K
Holdningsskapende arbeid	K	L
Energiforbruk på byggeplassen tas inn i læreplan for fagarbeidere	L	L
Oppvarming av brakkerigg		
Varmegjenvinning av ventilasjonsluft	K	M
Varmepumper luft/ luft	K	K
Varmepumper vann/ luft	M	L
Bruk av termostater i alle rom	K	K
Økt isolasjonskrav i moduler	M	L
Dieselforbruk maskiner og motorer		
Planlegge logistikk	K	K
Unngå tomgangsdrift	K	K
Benytte nytt utstyr med lavt energiforbruk	K	K
Bruk av biodiesel	M	M
Energiforbruk til oppvarming og uttørring		
Erstatte diesel med gass	K	K
Erstatte propan med naturgass	L	L
Bruk av vannbåren fjernvarme	M	M
Holde bygget tett	K	K
Investere i solide provisoriske tettinger	K	K
Varm ikke mer enn nødvendig	K	K
Skill mellom kalde og varme soner i bygget	K	K
Riktig bruk av avfuktere	K	K
Bruk alltid omluft ved oppvarming	K	K
Benytt tørre materialer	K	K
Bygging under tak /"tak over tak"	K	K
Lagring av byggematerialer på tørre steder	K	K
Kalkuler uttørringen av bygget i prosjekteringsfasen	L	K
Vær oppmerksom på skorsteineeffekt og unødig trekk	K	K
Opplæring av fagarbeidere	L	L
Ta varme og uttørring inn i læreplan for byggfag på alle undervisningsnivå	L	L
Holdningsskapende informasjon på byggeplassen	K	K
Utnytt årstidene og klima til fordel for byggeprosessen	K	K
Ikke overpress bygget ved oppvarming	K	K
Økte byggetider	M	M

Det finnes for lite grunnlagsdata og statistikk til å kunne angi energispare-potensialene, men noen forhold er illustrert nedenfor.

Visste du at:

- vi kan redusere energiforbruket på rekkebelysning med 10,75 KWh per døgn ved å bytte til sparelyspærer i et bygg på 1000m²
- vi kan spare ytterligere 7,16 KWh per døgn dersom vi slukker lyset etter 8 timer
- vi kan spare 51,2 KWh per døgn ved å slukke lyskasterne i byggekranene etter 8 timer.
- vi kan spare ytterligere 60 % ved å bytte halogenpærer til natrium høytrykkslamper på krana.
- vi kan redusere CO₂-utslippet med 13 % ved å bruke propan istedet for diesel til oppvarming
- vi kan redusere CO₂-utslippet med 20 % ved å bruke naturgass isteden for propan.
- vi reduserer energiforbruket med 30 % ved å plassere varmeaggregatene inne, med avgassen ut, isteden for å ha varmeaggregatene ute, for så å blåse varmluft inn.
- økes luftutskiftningen (=n) fra 1 til 2, øker energiforbruket til det dobbelte, dersom man skal opprettholde samme temperatur

Virkemidler

Hva byggenæringen selv kan gjøre:

- Planlegge energiforbruket på byggeplassen i god tid før tilrigging
- Lage energiregnskap for byggeplassen og bruke dette til å gjøre konkrete forbedringer
- Etterspørre mer klima- og energieffektive maskiner og verktøy fra maskinleverandørene
- Prøve ut nye løsninger for energibruk på byggeplassen
- Heve kompetansen på energi og miljø for egne medarbeidere

Hva kundene kan gjøre:

- Sette konkrete krav til energiforbruk og utslipp fra byggeplassen i anbuds materialet. Planlagt energiforbruk på byggeplassen i byggeperioden må beskrives i anbuds materialet, byggemeldinger og søknader før oppstart.
- Følge opp at de krav som settes blir etterlevd.

Hva myndighetene kan gjøre:

- Myndighetene må sette klare mål for energieffektivisering i byggsektoren med angivelse av endelige mål og delmål. Deretter må det lages en detaljert plan for hvordan målene skal nås, herunder hvilke konkrete virkemidler som må til for å nå målene. Det vil trolig være nødvendig med et helt sett med virkemidler.
- Kreve planlegging av energiforbruket for byggeplassen ved behandling av byggesøknaden, og at entreprenøren fører energiregnskap.
- Byggeplassene kan energimerkes.
- Sette krav til maskin- og utstyrproducentenes produkter (effektive motorer, mer miljøvennlig drivstoff med mer).
- Gå foran med et godt eksempel der det offentlige selv er bestiller og kreve energi- og miljøvennlige løsninger også for byggeprosessen.
- Tilgjengelighet på naturgass må bygges ut for å kunne utnytte potensialet i denne energibæreren på byggeplassen.
- Sørge for at pensum og læreplan for byggfagene oppdateres jevnlig og omfatter miljø- og energifag, herunder drift av byggeplass inkl. uttørking og oppvarming av bygg i byggeperioden.

Hva kan Enova gjøre:

- Det må bli økonomisk interessant å drive en byggeplass etter et energiøkonomisk konsept, og det må bli like interessant å redusere CO₂-utslippet som det er å redusere energiforbruket (les kostnader). Enova må bidra med virkemidler.
- Gå tungt inn med økonomisk støtte til kompetanseoppbygging i bygge- og anleggsnæringen og hos leverandørindustrien.

Teknologiutvikling og utprøving

Med unntak av motor- og maskinutvikling finnes teknologien allerede for mange av de tiltak som vi har beskrevet. Det er imidlertid behov for uttesting av forskjellige løsninger i praksis og formidling av resultatene av slike tester til resten av byggenæringen. Dette er en type prosjekter som Enovas forbildeprosjekter bør kunne omfatte.

I Norge har energien opp gjennom tidene vært en rimelig ressurs, og byggenæringen, som andre brukere, har ikke hatt tradisjon og kultur for å spare på energien. Den endringen næringen og utbyggerne må gå igjennom, er først og fremst en bevisstgjøring av sitt forhold til energiforbruk.

På litt lengre sikt bør næringen finne løsninger som fullt og helt faser ut bruk av fossilt drivstoff. Det vil si at bruk av propan og gass trolig vil være av midlertidig karakter, og at andre energibærere må tas i bruk. Næringen bør starte forsknings- og utviklingsprosjekter sammen med leverandører av maskiner, rigger, belysning og verktøy, samt med virkemiddelapparatet for FoU for å få til dette.

3. NHO MENER:

• *Nasjonal plan for energieffektivisering*

For å få en god prosess med utvikling av både tekniske løsninger og kompetanse om energieffektivisering i bygg og anlegg, er det nødvendig med forutsigbare regelendringer for næringslivet. På denne måten sikrer man at myndigheter og næring jobber mot samme mål. Myndighetene og byggenæringen må derfor i samarbeid sette klare mål for energieffektivisering, med angivelse av endelige mål og delmål (i år 2015, 2020, osv.). Deretter må det lages en detaljert nasjonal plan for hvordan målene skal nås, herunder hvilke konkrete virkemidler som skal til for å nå målene. Det vil trolig være nødvendig med et bredt sett med virkemidler.

• *Tilpassede virkemidler*

Det er nødvendig med tilpassede virkemidler for å utløse energieffektiviseringstiltak. Det må bli økonomisk interessant å drive en byggeplass etter et energiøkonomisk konsept, og det må bli like interessant å redusere CO₂-utslippet som det er å redusere energiforbruket (les kostnader). En stor del av energieffektiviseringstiltakene som skal til for å få ned energibruken på byggeplass er forholdsvis enkle å få til, de er lønnsomme og teknologien som trengs er tilstede. Likevel iverksettes ikke tiltakene.

• *Kunnskaps- og holdningsrettede tiltak*

Enova/myndighetene må gi tilskudd til kunnskaps- og holdningsrettede tiltak.

Myndighetene må sette krav til foretak som får etablere seg i byggsektoren, det må kreves systematisk etter- og videreutdanning av personell, og det må innføres revisjon av foretakssystemene og foretakenes kompetanse. På samme måte må miljø- og energifag inn i utdanningssystemet.

Redaksjon for temaheftet:

Per-Helge Granlund, BAUTAS

Hilde Reine, Skanska

Rannveig Ravnanger Landet, BNL

Oslo mai 2009

Vedlegg til Energibruk på byggeplassen

Anm. A

Årlig forbruk av propan og diesel til oppvarming og uttørking av bygg i byggeperioden (bransjetall):

Propan ca. 7500 tonn

Diesel ca. 3000 tonn

Omregnet til CO₂ gir følgende verdier:

7500 tonn propan á 3 tonn CO₂ = 22 500 tonn CO₂

3000 tonn diesel á 2,69 tonn CO₂ = 8 070 tonn CO₂

Sum for propan/diesel = 30 570 tonn CO₂

Anm. B

Det forutsettes at 1 kg propan = 12,8 KWh
og 1 liter diesel = 10,2 KWh.

7 500 000 kg propan á 12,8 KWh = 96 000 000 KWh

3 000 000 liter diesel á 10,2 KWh = 30 600 000 KWh

= 126 600 000 KWh

Sum for propan/diesel = 0,127 TWh