



SagEnMS håndboken



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

©Ecoinflow

Forfatterne er ansvarlige for innholdet i denne publikasjonen. Det trenger ikke gjenspeile meninger fra Den europeiske union. Verken EASME eller Europakommisjonen er ansvarlig for bruk av informasjonen i dokumentet.

Forord

Denne håndboken er en del av det europeiske prosjektet *Ecoinflow*. Hovedmålet med *Ecoinflow* er å redusere det årlige energiforbruket i den europeiske sagbruksindustrien gjennom internasjonalt engasjement, samarbeid og kunnskapsoverføring. Prosjektet benytter den internasjonale ISO 50001 standarden som et grunnlag for å implementere skreddersydde energiledelsessystemer (EnMSs) i denne industrisektoren. Hensikten med denne håndboken er å veilede sagbrukene i arbeidet med energiledelse.

For å støtte innføringen av energiledelsessystemer på sagbruk (SagEnMS), er det utviklet en rekke verktøy sammen med SagEnMS håndboken. Verktøypakken består av:

Dokumentmaler for følgende implementeringstrinn:

- Energihandlingsplan
- Energipolitikk
- Energimål
- Energiteam

Beregningsverktøy for:

- Livssyklus kostandsberegning
- Energikartlegging

Egne håndbøker for:

- Soneinndeling for plassering av energimålere
- Nattvandring

SagEnMS verktøypakken er tilgjengelig for nedlastning fra de nasjonale kontaktpunktene, se Kontakter ovenfor.

Marcus Olsson, Norsk Treteknisk Institutt, marcus.olsson@treteknisk.no

Forfattere

Anders Lycken	SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
Daniel Nilsson	SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
Marcus Olsson	Norsk Treteknisk Institutt
Henning Horn	Norsk Treteknisk Institutt
Stefan Diederichs	Thünen Institute
Johannes Welling	Thünen Institute
Tifenn Guennec	Institut Technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement



Innledning for sagbrukets daglige leder

SagEnMS håndboken skal være et hjelpemiddel for energiteamets utnevnte gruppeleder til å kunne gjennomføre et systematisk og kontinuerlig arbeid med energirelaterte spørsmål – et energiledelsessystem (EnMS).

Et strukturert arbeid med energispørsmål krever ressurser i form av arbeidstid og penger for investeringer, men det krever også et mandat og fullmakt til å ta beslutninger og gjennomføre endringer. Dette gjelder uavhengig av om du har et sertifisert energiledelsessystem eller ikke. Det er derfor avgjørende at gruppelederen og energiteamet gis de nødvendige ressursene og mandat til å utføre et systematisk energirelatert arbeid på en god måte. Arbeidets omfang kan imidlertid variere med tiden. Det er ofte påkrevd mye arbeid i starten, når energiteamet må tilegne seg kunnskap og kompetanse, i tillegg til at det bør gjennomføres en energikartlegging og det kan være nødvendig å investere i noe utstyr for energimålinger.

Dersom energiledelsesarbeidet skal være en kontinuerlig aktivitet, er det også viktig at det blir en del av det daglige arbeidet på sagbruket. Dette kan oppnås gjennom at ledelsen setter energispørsmål på sine agendaer. I tillegg bør energibruk være en del av den månedlige eller kvartalsvise rapportering for bedriften.

Denne håndboken inneholder mange tips og anbefalinger for Energilederen som er utnevnt av ledelsen. Energilederen skal danne et energiteam, sette opp energimål, etc. Dersom det ledelsen og Energilederen sammen følger opp progresjonen med energiledelsessystemet i en tidlig fase, kan mange spørsmål om ressursbruk, mandater osv. klargjøres på en enkel måte.

For å kunne implementere et energiledelsessystem vil den Daglige lederens rolle primært være å:

1. Utnevne en Energileder og et Energiteam. Energilederen kan enten være en del av ledelsen eller den som regelmessig vil rapportere til ledelsen.
2. Sette av ressurser til Energiteamet, timeforbruk så vel som penger, og gi Energilederen mandat og fullmakt til å kunne påvirke organisasjonen og virksomheten gjennom energieffektiviserende tiltak.
3. Sette energimål, og bestemme hvor regelmessig disse skal følges opp av ledelsen (eksempelvis månedlig eller kvartalsvis).
4. Støtte Energilederen. Møter med Energilederen bør som et utgangspunkt gjennomføres hver 14. dag, men etterhvert kan det hende at et møte pr. måned for diskusjon av progresjonen er nok.

Fallgruver:

- Manglende regelmessig oppfølging av kort- og langsiktige mål mellom ledelsen og Energilederen vil gjøre at energiarbeidet kan stå i fare for å få en lavere prioritet eller bli neglisjert i forhold til andre aktiviteter (som blir kontrollert av ledelsen) i det daglige arbeidet.
- Energilederen kan bli “en ensom ulv” med sin entusiasme for energibruk og tiltak, som alene må gjennomføre energiarbeidet i organisasjonen. For å unngå dette må det sikres at Energilederen heller har en kontrollfunksjon i implementeringen av ulike tiltak eller endringer, enn å være ansvarlig for selve implementeringen.

Innhold

Forord	3
Innledning for sagbrukets daglige leder	5
Innledning	9
Hvorfor implementere Energiledelse?	9
Oversikt over SagEnMS	12
Fullversjonen	13
Quick-start tilnærmingen	14
Energiteam	15
Kort sagt	15
Hvordan	16
Fallgruver	17
Energipolitikk	18
Kort sagt	18
Hvordan	19
Fallgruver	20
Eksempler	20
Energikartlegging	22
Kort sagt	23
Hvordan	23
Råd for målinger og beregninger	25
Fallgruver	26
Eksempler	26
Energimål	28
Kort sagt	28
Hvordan	29
Fallgruver	30
Eksempler	30
Handlingsplan	31
Kort sagt	31
Hvordan	32
Fallgruver	33
Daglige aktiviteter	34
Kort sagt	34

Hvordan	35
Fallgruver	36
Intern kommunikasjon	37
Kort sagt	37
Hvordan	38
Idéer for å involvere de ansatte	38
Fallgruver	39
Mer informasjon	40
Generelle råd	40
Hva mer trengs for å bli sertifisert?	40
Idéer for energieffektiviseringstiltak på sagbruk	41
På sagbrukstomten	41
Saglinje	41
Tørking	41
Infrastruktur	42
Generelt	43
Vedlegg	45
Vedlegg 1: Energiteam mal	
Vedlegg 2: Energipolitikk mal	
Vedlegg 3: Energikartleggingsverktøy	
Vedlegg 4: Energimål mal	
Vedlegg 5: Energihandlingsplan	
Vedlegg 6: Beregning av levetidskostnader	

Innledning

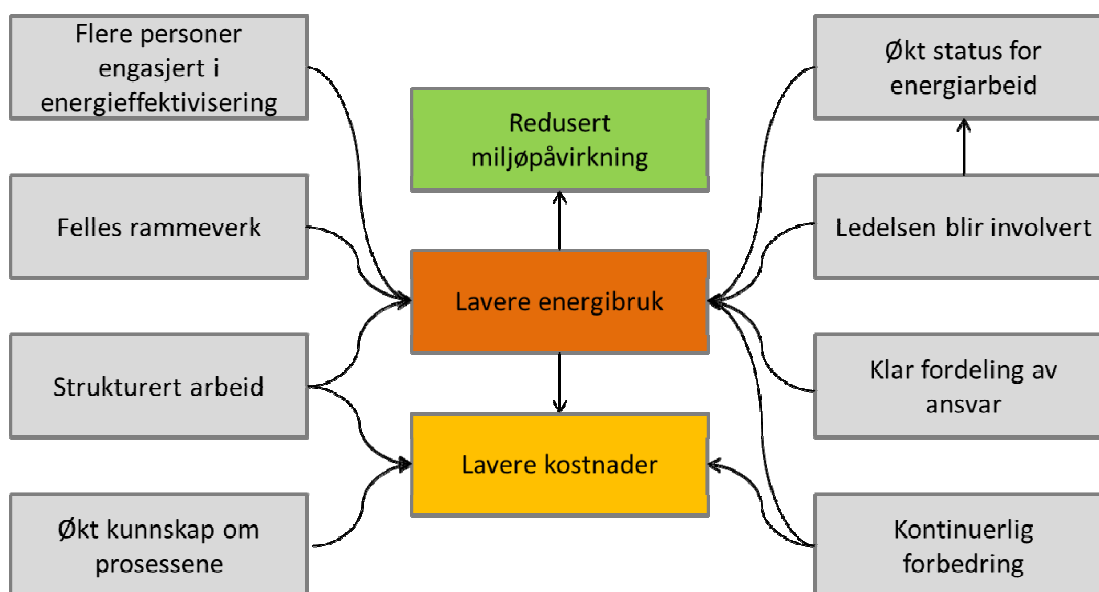
Denne håndboken er en veiledning for sagbrukene i hvordan man kan implementere et praktisk og anvendelig energiledelsessystem (EnMS). Ved å følge guiden, vil du utvikle et rammeverk for å kunne redusere energibruken og kostnadene på en systematisk måte.

SagEnMS er et EnMS som er skreddersydd for å passe sagbruksindustrien. Selv om mange deler av et EnMS er relevante for bedrifter i andre bransjer, er SagEnMS tilpasset for å lette gjennomføringen på sagbruk, med relevante eksempler, rådgivning og verktøy som kan implementeres direkte. Det har blitt lagt vekt på å gjøre dette til et enkelt, men likevel robust og kraftig verktøy for arbeidet med energiledelse.

SagEnMS er i stor grad basert på den internasjonale standarden for energiledelsessystemer, ISO 50001, men det er ikke ment som et komplett EnMS for sertifisering. Ved å følge alle trinnene i håndboken vil imidlertid ditt EnMS være et godt utgangspunkt for en eventuell fremtidig sertifisering.

HVORFOR IMPLEMENTERE ENERGILEDELSE?

Energibruk er en av de viktigste kostnadsfaktorene i sagbruksindustrien. Mens prisen på energi normalt er satt av markedet, kan bedriften til en viss grad påvirke eget energiforbruk. Ved innføring og bruk av et EnMS, kan sagbrukene direkte påvirke energibruken. Den systematiske tilnærmingen leder også ofte til forbedringer av produksjonsprosessen.



Boksdiaagrammet viser direkte og indirekte gevinster som er mulige å oppnå ved innføring og bruk av et EnMS.

EnMS fører til både direkte og indirekte fordeler. De fordelene som bedriftene oftest nevner er:

- **Økonomiske besparelser** på grunn av:
 - Lavere energibruk
 - Arbeidet gjennomføres generelt mer systematisk.
- **Redusert miljøbelastning**, som kan være et krav fra kunder. For produkter som handles mellom bedrifter kan valget av leverandør i noen tilfeller baseres på den miljømessige ytelsen av produktet.
- **Økt kunnskap, bevissthet og kontroll** av bedriftens energibruk, noe som gjør det enklere å identifisere områder for forbedring og til å fatte velbegrunnede beslutninger, for eksempel ved innkjøp av nytt utstyr.
- Selv om det tidligere har vært gjort forsøk på å redusere energiforbruket i bedriften, kan et EnMS ofte **få fortgang i prosessen og strukturere arbeidet på en bedre måte.**
- Ved å gjennomgå energibruken **finner mange bedrifter raskt områder for forbedringer.** Ofte kan små investeringer gi store besparelser.
- Ved å arbeide på en strukturert måte og engasjere flere ansatte i arbeidet med energiledelse, så kan ulike avdelinger i sagbruket **dele kunnskap og erfaringer** på en mer effektiv måte, noe som kan føre til større besparelser.
- **Energirelaterte spørsmål er inkludert på et tidlig stadium** i ulike planleggingsprosesser.
- EnMS synliggjør energirelaterte spørsmål for ledelsen, og dette **hever aksept og autoritet for effektiviseringsarbeid** med energi i hele organisasjonen.
- Gjennom kontinuerlig og strukturert arbeid med energirelaterte spørsmål blir **energi en del av den daglige agendaen**, og bevisstheten om betydningen av energibruk blir hevet i organisasjonen.
- EnMS gjør at **dokumenter og rutiner blir fulgt opp og oppdatert.**



Oversikt over SagEnMS

SagEnMS består av syv trinn som inkluderer retningslinjer, rådgivning, eksempler og sagbruksspesifikke verktøy. De syv trinnene er:

- Oppnev et **energiteam**.
- Utform en **energipolitikk**.
- Gjennomfør en **energikartlegging**.
- Utform **energimål**.
- Utvikle en **energihandlingsplan**.
- Utvikle **gode rutiner for energieffektivitet** i det daglige arbeidet.
- Utvikle **gode rutiner for intern kommunikasjon**.

SagEnMS er ikke et sertifisert system og medfører ingen forpliktelser i forhold til å gjøre ting på en bestemt måte eller rekkefølge. Det er likevel foreslått en fremgangsmåte som er basert på virkelige innføringer av EnMS som har vært suksessfulle.

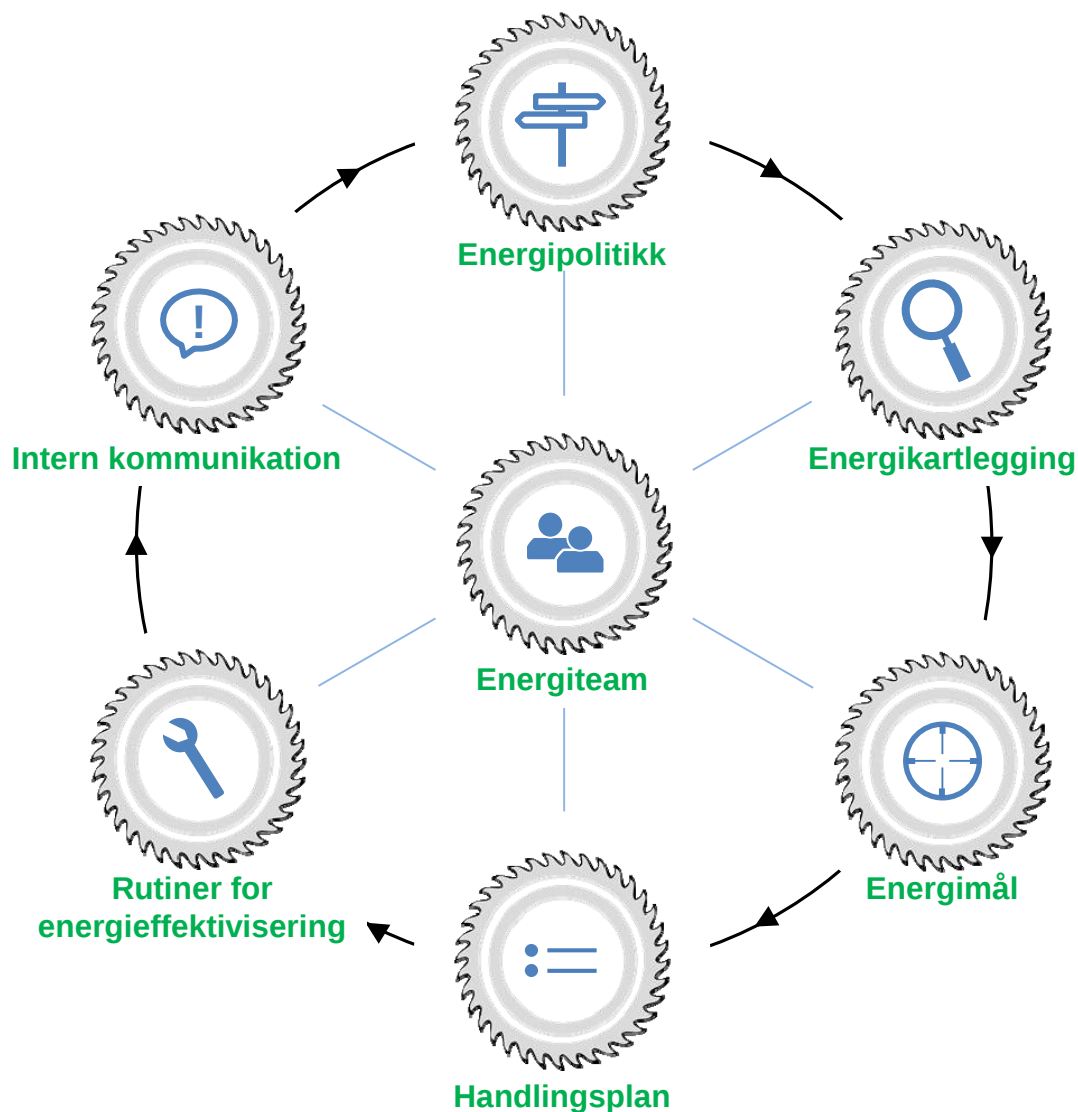
For sagbruk som ønsker å komme raskt i gang med EnMS arbeidet så er det utarbeidet en tilnærming med dette formålet på side 14. Denne tilnærmingen er forenklet på den måten at det administrative arbeidet er satt til et minimum.

I håndboken er det referanser til maler og rapporter i  Word,  Excel og  PDF-format. Malene kan lastes ned nettsiden til Ecoinflow: www.ecoinflow.com. Andre eksterne referanser er markert med en pil: .

FULLVERSJONEN

Fullversjonen av SagEnMS inneholder alle de nevnte syv trinnene. Arbeidet er sentrert rundt energiledelsesgruppen, og de seks resterende trinnene repeteres kontinuerlig, som illustrert i figuren nedenfor.

Sagbruk som ønsker å utvide sitt EnMS til å bli sertifisert i henhold til ISO 50001, anbefales å lese kapitlet “Tilleggsinformasjon” mot slutten av denne håndboken. Her gis det råd om hvordan dette kan gjennomføres.



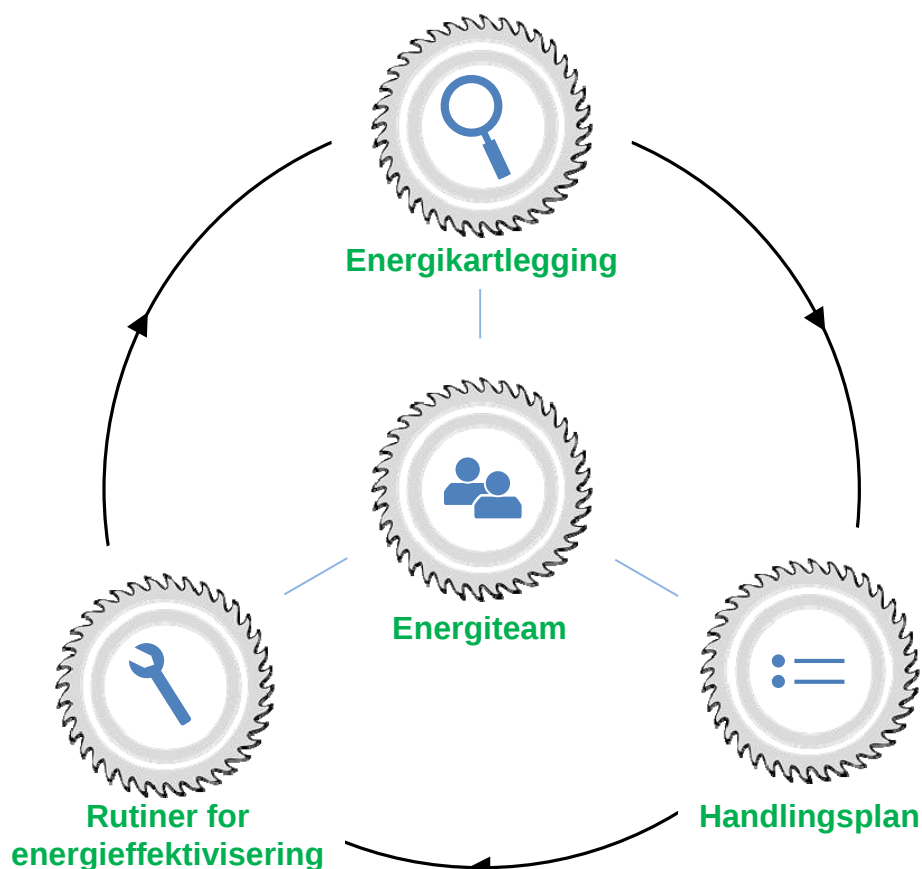
Figuren viser en visualisering av fullversjonen av et SagEnMS.

QUICK-START TILNÆRMINGEN

Et godt SagEnMS kan oppnås ved å først innføre en enklere versjon. Denne fremgangsmåten er ment for sagbruk som har forstått at et energiledelsessystem vil hjelpe bedriften til å spare både energi og penger, men som ikke har ressurser til å starte gjennomføringen av alle aktivitetene med en gang. Løsningen da er å inkludere bare de viktigste tiltakene først, for å sikre at det likevel arbeides kontinuerlig med energieffektivisering.

Sammenlignet med den fullstendige versjonen av energiledelsessystemet, så er oppgavene som har en mer administrativ eller «indirekte» karakter ekskludert i denne omgang. Dette gjelder trinnene: Energipolitikk, energimål og intern kommunikasjon. Dette betyr ikke at disse trinnene er mindre viktige, men bare at en rask måte å komme i gang med EnMS er å gjennomføre de mer «direkte» trinnene først. Denne «light» versjonen av SagEnMS kan oppskaleres til fullversjonen når som helst ved å legge til de utelatte trinnene en etter en.

Oppgavene som inkluderes i quick-start tilnærmingen er de som gir de største og raskeste resultatene. Arbeidet starter med at det utnevnes et energiteam, og deretter gjennomføres og repeteres de tre trinnene *energikartlegging*, *handlingsplan* og *daglige aktiviteter* på en regelmessig basis.



Figuren viser en visualisering av quick-start tilnærmingen av SagEnMS



Energiteam

Hva skal gjøres? La bedriftens ledelse utnevne en gruppeleder for bedriftens EnMS og sett deretter sammen et energiteam med nødvendig kompetanse, autoritet og ressurser.

Forventet resultat Sagbruket får et team med kompetente og engasjerte medarbeidere som leder arbeidet mot økt energieffektivitet.

Mal  *Energiteam malen* formaliserer energiteamet og stadfester teamets ansvarsområder.

KORT SAGT

Energiteamet er en gruppe utnevnt av ledelsen til å utføre arbeidet med energiledelsessystemet. Ledelsen utnevner først en gruppeleder. Denne personen vil være ansvarlig for energiledelsessystemet og for å rapportere til ledelsen. Gruppelederen danner deretter et energiteam. Antall medlemmer av teamet vil avhenge av faktorer som størrelsen på bedriften, hvor mye energi som forbrukes, energifordelingen, hvor detaljert man vil være etc. Det er viktig at teamet har medarbeidere med den nødvendig kompetanse og engasjement.

HVORDAN

Energiteamet vil ha ansvar for å sikre progresjon for å nå bedre energieffektivisering. Arbeidsoppgaver:

- Sikre at energiledelsessystemet fungerer etter intensjonen og at det blir vedlikeholdt og gjennomgått regelmessig.
- Utforme og vedlikeholde energipolitikken, energikartleggingen, energimålene og handlingsplanen.
- Regelmessig rapportering til ledelsen om bedriftens energibruk, om energimålene er oppnådd eller ikke, og om energiledelsessystemet fungerer som planlagt.
- Videreformidling omkring progresjonen med energibesparelser og sikring av at energipolitikken og det generelle arbeidet for å oppnå energieffektivisering i godt kjent i hele organisasjonen (intern kommunikasjon).
- Planlegging, ansvarsfordeling, og sikring av at aktivitetene støtter opp om den fastlagte energipolitikken.

Følgende bedriftsfunksjoner kan være nyttige å inkludere i energiteamet:

- Kvalitetsleder
- Energileder
- Miljøleder
- Produksjonssjef
- Vedlikeholdssjef
- Bedriftselektriker
- Ansvarshavende for store energibrukere (Kjelpasser / Tørkepasser)

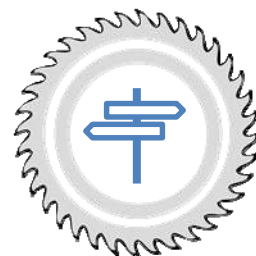
Forslag til prosedyre:

1. Ledelsen utnevner en **gruppeleder for bedriftens EnMS**.
2. Gruppelederen velger et **energiteam** med kompetente og engasjerte medarbeidere.
 -  Benytt *Energiteam malen* til å formalisere energiteamets deltagere og stadfest teamets ansvarsområder.
3. Hold et **første møte** med energiteamet, og start planleggingen av arbeidet og fordel oppgaver og ansvar.
4. Hold **regelmessige møter** for å rapportere og diskutere energirelaterte spørsmål

FALLGRUVER

- ! Teamet må være tildelt beslutningsmyndighet til å gjennomføre energieffektiviseringstiltak; det må ikke bare være et energiteam på papiret. Dette kan gjennomføres ved å la en representant fra ledelsen styre teamet, eller sørg for at energiteamets leder har rettlinjert kontakt med sagbrukets daglige leder eller direktør.
- ! Teamet må ha tilstrekkelige ressurser (tid og penger) til å kunne holde møter, utføre energimålinger og utføre tiltak. Et team uten ressurser vil ikke være i stand til å oppnå sine mål.
- ! Teamet må møtes regelmessig. Dersom det ikke settes opp noen møteplan, er det en fare for at det første møtet også vil bli det siste.
- ! Teamet må rapportere regelmessig til ledelsen. Dersom en regelmessig rapportering (møtereferater el.) ikke gjennomføres vil det være stor sannsynlighet for at arbeidet som er gjennomført går tapt hvis personell i gruppen endrer stilling eller jobb.
- ! Ansvarsområdene må være avklart i teamet, for eksempel hvem som vil lede arbeidet med energi effektiviseringsprosjektet. "Delt ansvar fører til intet ansvar".
- ! Ha bedriftens hierarkiske struktur i bakhodet når gruppen dannes. Teamet må ha nok autoritet til å kunne frigi ressurser til energirelaterte oppgaver uten å holdes tilbake av annet ledelsespersonell.





Energipolitikk

Hva skal gjøres? Utvikle en energipolitikk som er godkjent av ledelsen.

Forventet resultat Sagbruket har en energipolitikk som klart fastsetter dine forpliktelser til å arbeide med energieffektivisering.

Mal  *Energipolitikk mal* for å definisjon og godkjenning av energipolitikken.

KORT SAGT

Energipolitikken er et dokument, vanligvis ganske kortfattet, med en erklæring om at din bedrift har forpliktet seg til å arbeide systematisk for å øke bedriftens energieffektivitet. Dokumentet stadfester energiledelsens posisjon i organisasjonen og staker ut retningen for energieffektiviseringsarbeidet.

HVORDAN

Hensikten med en energipolitikk er å fastslå bedriftens hovedprinsipper vedrørende energibruk og energiledelsessystemet, dvs. hva som er visjonen og driverne bak arbeidet med energirelaterte spørsmål. Dokumentet bør erklære at bedriften:

- har forpliktet seg til å arbeide systematisk for å bli mer energieffektive,
- har forpliktet seg til å følge lovpålagte krav relater til energi (dette bør være et minimum nivå i forhold til bedriftens forpliktelse),
- vil legge til rette for at energiteamet har tilstrekkelig med ressurser I form av tid, penger og tilgjengelighet til informasjon,
- vil sette opp og følge konkrete energimål.

Eksempler på lovpålagte krav er nasjonal lovgivning omkring energieffektivisering og miljøutslipp. Store sagbruk kan bli berørt av forpliktelser gjennom EUs energieffektiviseringsdirektiv om å gjennomføre en energikartlegging (ekstern revisjon).

Det er viktig å sikre at energipolitikken passer til *din* bedrift. Den må ikke være så generell at den kunne passe til enhver bedrift, men den må likevel være lett forståelig for alle i bedriften og for evt. flagging av politikken utad.

Dersom bedriften allerede har en miljøpolitikk (kanskje som en del av ISO 14001), så kan energipolitikken innlemmes i denne og danne en *Miljø- og energipolitikk*. Uansett må alle energirelaterte oppgaver gjøres klare og presise.

Forslag til prosedyre:

1. Utarbeid en **skisse til energipolitikk** i energiteamet.
2. Diskuter den foreslåtte politikken med ledelsen, og la dem **godkjenne en foreløpig versjon**.
3. Dersom den foreløpige versjonen ble utarbeidet før energikartleggingen og energimål ble satt, så kan det hende **energipolitikken må revideres**, etter hvert som mer erfaring og kunnskap innhentes ved gjennomgang av stegene og man får en bedre ide om hva som kan og ønskes oppnådd. Diskuter endringsforslagene med ledelsen og la dem godkjenne den endelige versjonen.
4. **Legg fram energipolitikken** for alle ansatte (se også *Intern kommunikasjon*).
5. Vurder å **kommunisere energipolitikken eksternt**, for eksempel på bedriftens nettside.

Forslag til revisjonsprosedyre:

1. Ta energipolitikken opp til diskusjon på energiteam møtene en gang pr. år. Diskuter om det er behov for endringer.
2. Legg fram en oppdatert versjon for ledelsen. Få den oppdaterte versjonen godkjent og presenter den for alle ansatte.

FALLGRUVER

- ! Energipolitikken må ikke være så generell at den ikke leder bedriften mot energimålene. Bedriften må forplikte seg til å gjøre noe troverdig.
- ! Energipolitikken må ikke utformes så stengt at den er umulig å leve opp til.

EKSEMPLER



Vårt mål er å utnytte energien effektivt i vår produksjon av treprodukter og ha en høy andel av fornybare energikilder. Våre innsats for å øke vår energieffektivitet skal føre til kontinuerlige forbedringer i å redusere miljøpåvirkningen. Dagens juridiske krav setter en akseptabel minimumsstandard. Det er i bedriftens interesser at mest mulig av arbeidet for å oppnå en høyere energieffektivitet gjøres som en del av den daglige driften. Dette betyr at arbeid som gjøres i forbindelse med energiledelse skal integreres i vårt miljøledelsessystem gjennom:

- vårt valg av leverandører
- å være oppdatert på dagens direktiver og lovgivning
- formalisering av våre mål
- vårt valg av gjennomgang og kartlegging

Martinsons (Sverige), Energipolitikk (kilde: www.martinsongroup.com)



En del av vår miljøstrategi er arbeidet med en ansvarlig energiledelse og utviklingen og innføringen av tiltak og strategier for å øke energieffektiviteten i vår bedrift.

Vår energipolitikk har som målsetning å:

- redusere energikostnader
- optimalisere produktivitet og energieffektivitet
- beskytte miljøet
- øke tilgjengeligheten av fossile energikilder for nyttige hensikter

I. van Roje & Sohn Sägewerk und Holzhandlung GmbH & Co. KG (Tyskland), Miljø- og energipolitikk (kilde: www.van-roje.de)

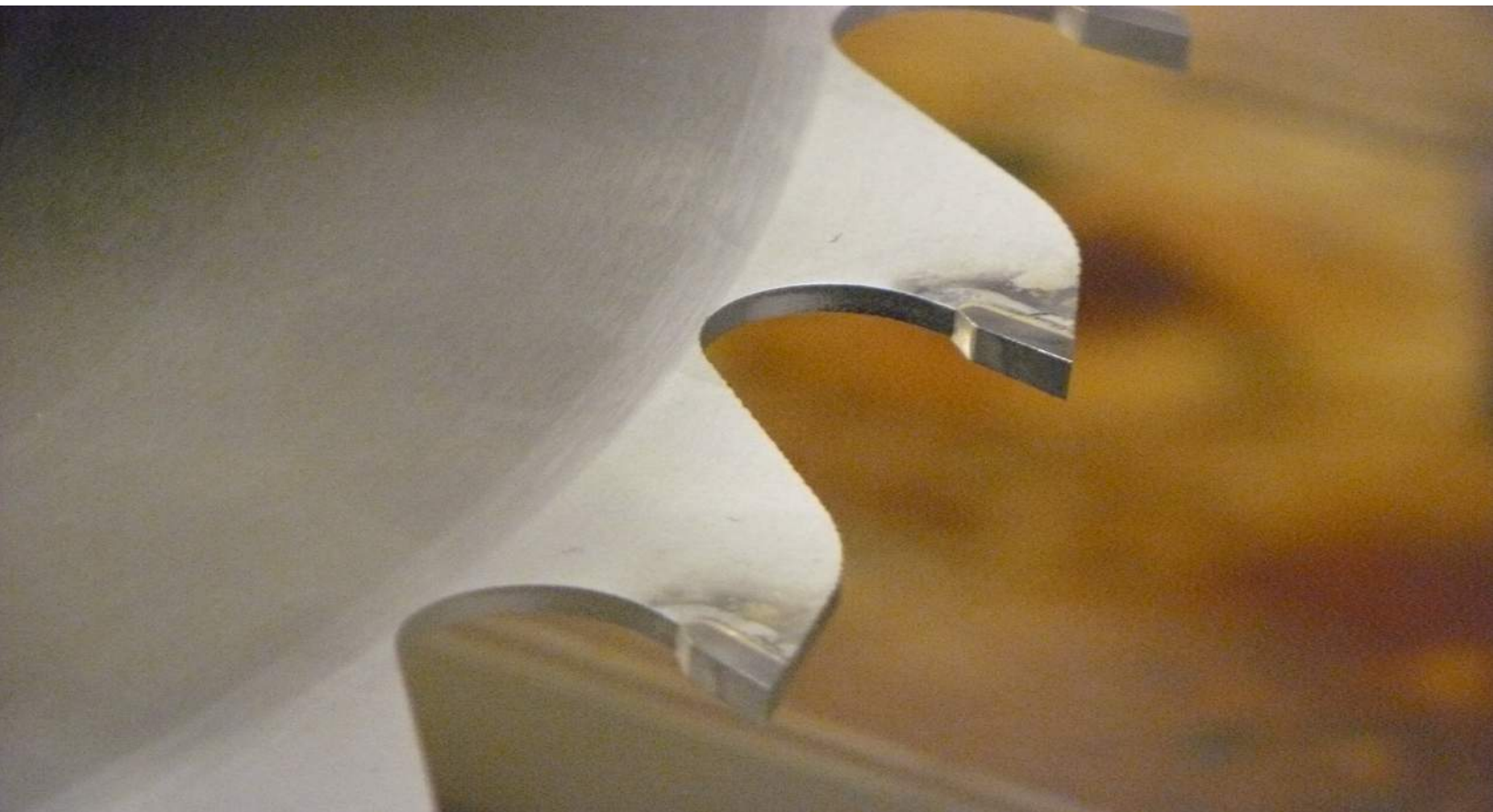


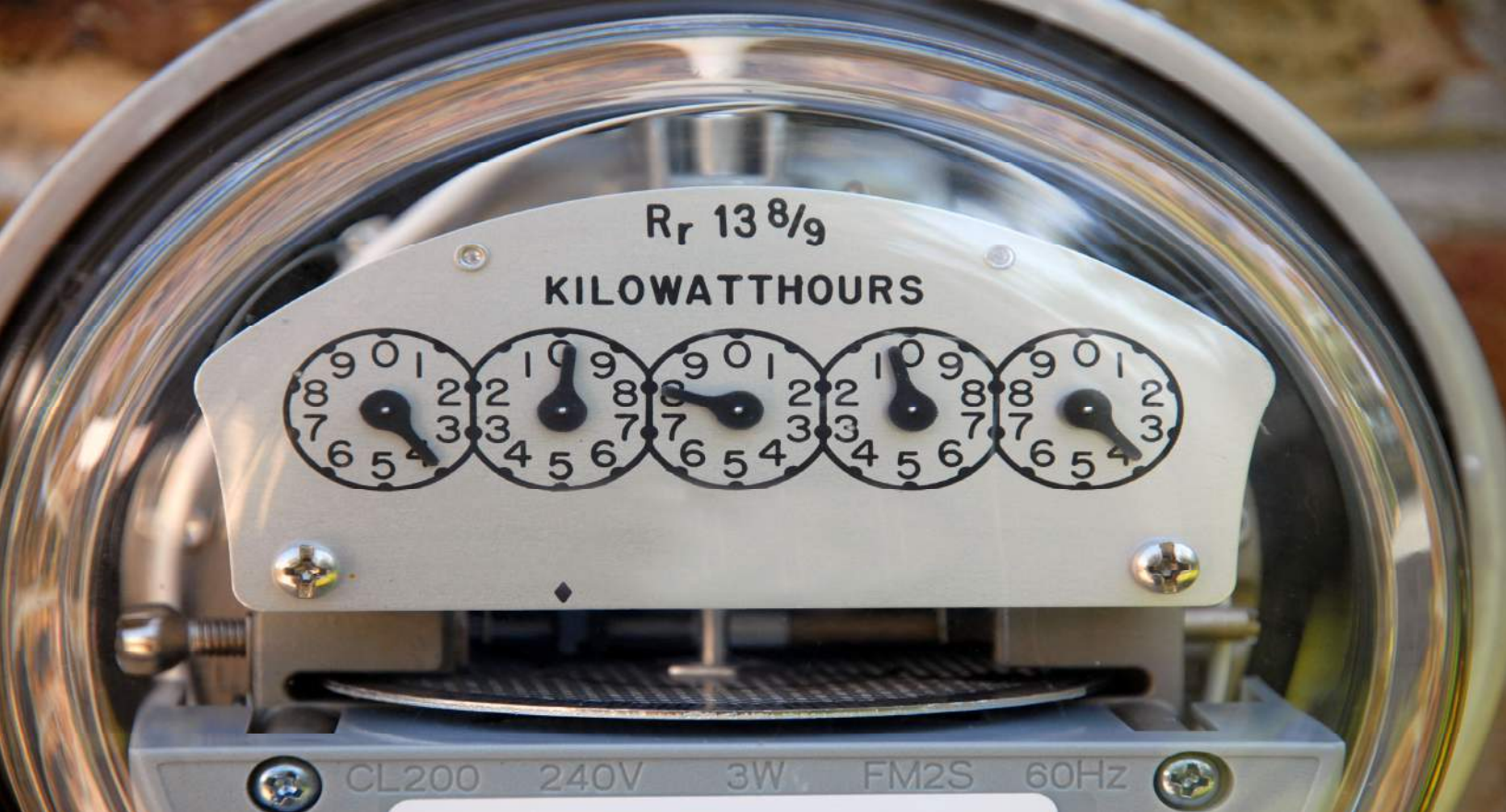
Norra's miljø- og energipolitikk er standarden for hele foreningen. Det er et levende dokument som danner basisen for alle miljømessige forbedringer.

Vi skal arbeide for bærekraftig bruk av ressursene ved å ta hensyn til miljøet, energiforbruket og økonomien i selskapet. Proaktive tiltak og opplæring skal

prioriteres. Vi vil se på lovgivningen som et minimum av krav og med utgangspunkt i disse gjøre kontinuerlige forbedringer. Alt arbeid med forbedringer for miljøet og energiforbruket skal være det personlige ansvaret til alle medlemmer, ansatte og entreprenører. Vi har en miljø- og energipolitikk som skal være gjennomsluktig ovenfor våre kunder, ansatte, medlemmer, leverandører og andre interessenter.

Norra Timber (Sweden), Environmental and energy policy (source: www.norra.se)





Energikartlegging

Hva skal gjøres? Gå gjennom eget nåværende energibruk og identifiser potensielle muligheter for energibesparelser.

Forventet resultat Kunnskap om eget nåværende energibruk og energisparingspotensial.

Verktøy  Energikartleggingsverktøy for å organisere data og tegne flytdiagram.

Mer info  Nattvandring – en håndbok for å finne lavt-hengende energifrukt.

 Håndbok for soneinndeling og for å finne plasseringer for energimålere.s.

 ISO 50002, den internasjonale standarden for energikartlegging.

 Websiden sawbenchmark.com – et verktøy for å sammenligne eget energibruk med energibruk på andre sagbruk.

KORT SAGT

Hensikten med **energikartleggingen** (noen ganger kalt *energikartlegging* eller *energirevisjon*) er å kvantifisere sagbrukets nåværende energibruk og identifisere muligheter for energibesparelser. Ved å ta denne gjennomgangen, vil man få en oversikt over situasjonen og finne ut hvilke forhold som er viktigst med hensyn til energibruken. Energikartleggingen kan basere seg på data fra ulike kilder, for eksempel fakturaer fra energileverandører eller målte data. Du kan også oppdage at det er nødvendig å installere ekstra energimålere. Energikartleggingen kan også inkludere “nattvandring” for å finne unødvendige energibrukere som er i gang utenom driftstiden.

HVORDAN

I energikartleggingen vil energiteamets kunnskap og bevissthet omkring energibruken øke. Det kan velges å gjøre energikartleggingen mer overordnet eller mer detaljert – mer detaljert informasjon vil være mer arbeids- og tidkrevende, men vil samtidig gi en bedre forståelse av den nåværende situasjonen. En mer detaljert gjennomgang vil også øke sannsynligheten for å finne flere forbedringsmuligheter. Uansett, så kan det være en god ide å ha et fornuftig detaljnivå og deretter forbedre det gradvis ettersom man reviderer energikartleggingen. Deretter kan man streve etter å “forbedre oppløsningen” til man har nådd ønsket detaljnivå.

Energikartleggingen kan enten gjennomføres av noen medlemmer av energiteamet, eller ved å leie inn en konsulent med erfaring fra energikartlegginger i industrien. Instruksjonene nedenfor er ment å være for sagbrukspersonelle som ønsker å gjøre sin egen energikartlegging.

Forslag til prosedyre:

1. **Definer anlegget du skal gjennomgå.** Før man begynner å samle inn informasjon om energibruken, så er det viktig å definere hva som skal inkluderes, det vil si hvilke systemgrenser som skal benyttes og hvilke underkategorier bedriften skal deles inn i. Skal hele anlegget/bedriften inkluderes? Skal det gjøres egne energikartlegginger for ulike enheter? I tillegg er det viktig å merke seg årsproduksjonen for det året du gjør gjennomgangen, da man ut fra dette beregner den årlige spesifikke energibruken som siden kan sammenlignes med oppnådd resultat i årene etterpå.
 Dette trinnet tilsvarer *Generell info*-delen av Excelverktøyet.
2. **Samle data for den totale energibruken og korresponderende kostnader.** Dersom disse dataene ikke er samlet inn tidligere, så er et fint sted å starte ved å se på fakturaer og forbruksdata fra energileverandørene. Samle data fra alle former for energibærere som benyttes:
 - Elektrisitet
 - Fyrstoff til kjelanlegget; innkjøpt brensel, så vel som egne bi-produkter (bark og flis).
 - Fjernvarme
 - Drivstoff til rullende materiell, e.g. diesel

- Naturgass
- Olje

Dersom sagbruket også produserer biobrensel eller termisk- eller elektrisk energi for salg, så er det viktig å inkludere dette på en måte som skiller solgt brensel eller energi fra forbrukt energi ved sagbruket.



Dette trinnet tilsvarer *Oversikt*-delen i Excelverktøyet.

3. Hvis mulig, **sammenlign de data som er samlet inn med resultater fra tidligere år**. Selv om dette er den første gjennomgangen, så kan det være verdt å samle inn data for noen år tilbake.



Dette trinnet tilsvarer *Seneste år*-delen i Excelverktøyet.

4. **Lag et flytdiagram** eller en tilsvarende grafisk presentasjon av anlegget. Dette gir en oversikt over produksjonslinjen og vil gjøre det lettere å bestemme hvilke energidata man bør forsøke å samle inn I det neste trinnet, i tillegg til at det letter organiseringen av data. Flytdiagrammene kan inneholde både material- og energiflyter (se eksemplene nedenfor).



Dette og det neste trinnet tilsvarer *Delprosesser*-delen i Excelverktøyet, som automatisk tegner et enkelt flytdiagram basert på delprosessene som du velger.

5. **Se punkt 2: Bryt ned energibruken her i delprosesser og/eller spesifikt utstyr**. Med andre ord, forsøk å finn ut hvor det blir av energien! Se nedenfor for mer råd om dette trinnet.



Ved å organisere dataene i Excelverktøyet, så vil resultatet vise seg grafisk (med andelen av energibruk for de ulike prosessene) i flytdiagrammet.

6. **Etterhvert som man går fremover, så vil man sannsynligvis oppdage nye muligheter for forbedringer og få idéer til energieffektiviseringstiltak**. Skriv disse ned (de kan skrives ned i en *Tiltaksplan* senere.)
7. **Sammenlign resultatene med andre sagbruk**, enten i egen organisasjon, eller med andre bedrifter.



Besøk sawbenchmark.com for å gjøre en benchmarking (sammenligning av egen energibruk med energibruken til andre sagbruk).

8. **Diskuter energikartleggingen** innenfor energiteamet og **rapporter** til ledelsen.

Forslag til revisjonsprosedyre:

1. Bruk resultatene og kunnskapen som er innhentet fra forrige års energikartlegging. Repeter trinnene ovenfor og **oppdater gjennomgangen med nye data**.
2. **Vurder å øke detaljnivået**. Nå som man har mer erfaring, er det mulig å legge til flere målepunkter for å måle flere delprosesser?

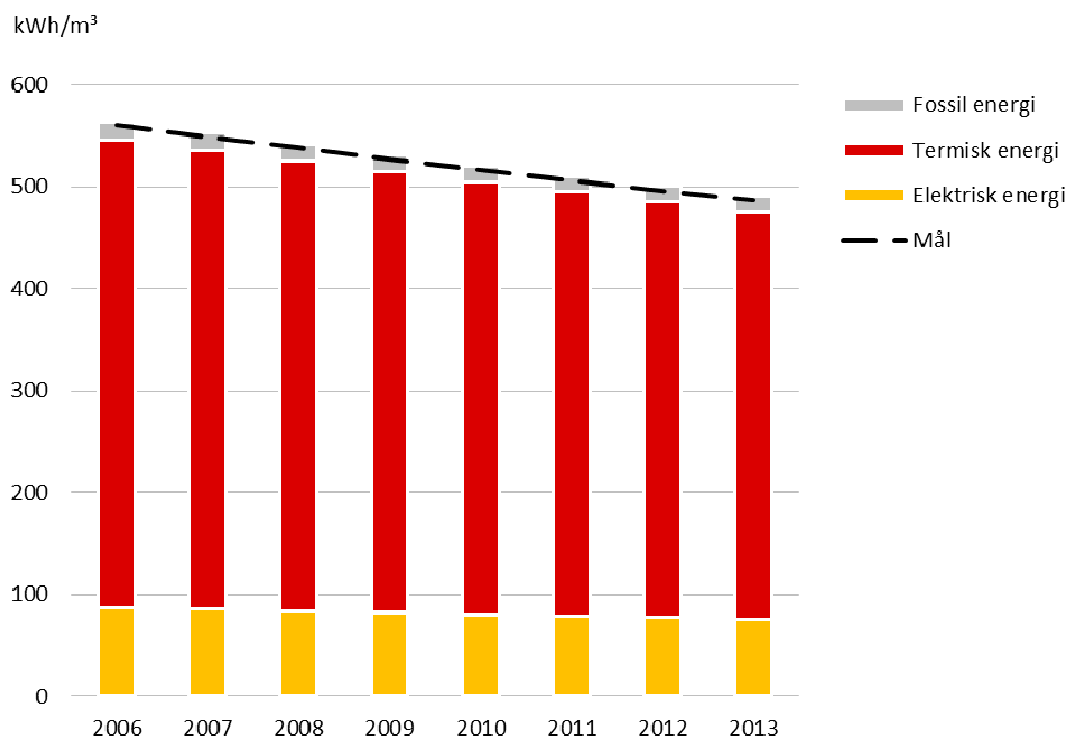
RÅD FOR MÅLINGER OG BEREGNINGER

- Bruk en ovenfra- og nedmetode: Mål elektrisk effekt med en effektmåler i de utgående gruppene fra transformatoren. Dette gir en oversikt over hva som er normalt forbruk for ulike deler av sagbruket. I det neste trinnet undersøkes grupper med høyt elektrisk forbruk nærmere, enten gjennom (1) målinger eller (2) ved å telle utstyr/motorer, lese av installert effekt og gjøre en beregning av energibruken (se nedenfor).
- Frekvensomformere har nesten alltid en effektmåler med display og datautgang innebygd. Les av effekten (kW) og multipliser med årlig driftstid (timer/år) for å få et beregnet årlig energiforbruk (kWh/år). Koble frekvensomformerer til en dataoverføring for å få et AMR system (automatisk måleavlesning) nesten gratis.
- Dersom det ikke er satt av nok ressurser til å gjøre målinger på alle motorene, så er det mulig å gjøre et estimat av forbruket ved å anta at motorene i snitt vil bruke 65 % av den installerte effekten. Et unntak er viftemotorene i tørkene, hvor 90 % er et bedre estimat. For andre støttesystemer, som for eksempel belysning, trykkluft etc., så finnes det flere veiledninger på internett for beregning av gjennomsnittlig effekt.
- Trelasttørkene bruker ofte omkring 25-50 % av den totale elektriske energien og opp til 80-90 % av varmeenergien på et sagbruk. Dette gjør tørkene viktige både i energikartleggingen og til å finne energisparende tiltak. Manglende renovering, overtørking og ingen frekvensstyring på tørkeviftene er hverken bra for kvaliteten på treproduktene, produksjonskapasiteten eller energibruken.
- Det kan også være mulig å måle energien for en hel soneinndeling, og deretter slå av en motor og se hva energibruken da er. På denne måten fås et estimat av det normale energiforbruket av motoren som er slått av.
- Utblåsning av sagflis (ved hjelp av pneumatisk luft) er noen ganger veldig ineffektivt og kan i disse tilfellene ses nærmere på. Slike systemer gir ofte kald trekk, noe som gjør at det trengs mer varme for å holde en forsvarlig innetemperatur på sagbruk i kaldere klimasoner (som de nordiske).
- Energileverandøren kan ha bra informasjon om bedriftens månedlige, daglige og eller timesvise forbruket av energi på sine målere.
- En god måte å undersøke unødvendig energibruk er å besøke sagbruket på kveldstid – ofte kalt “nattugle vakt”. Etter arbeidstid kan man finne ut hvilket utstyr som fortsatt er i gang etter at produksjonen er slutt, og som derfor med enkelthet kan slås av. Det er i tillegg lettere å finne pneumatiske luftlekkasjer og annet utstyr som er i gang (som burde vært slått av) når området er stille.
 Se egen rapport *Nattvandring – en håndbok for å finne lavthengende energifrukt* for råd og instruksjoner.
- For en mer grundig gjennomgang kan ISO 50002 standarden følges, and then you can improve it gradually, for example by introducing metering of large energy users.

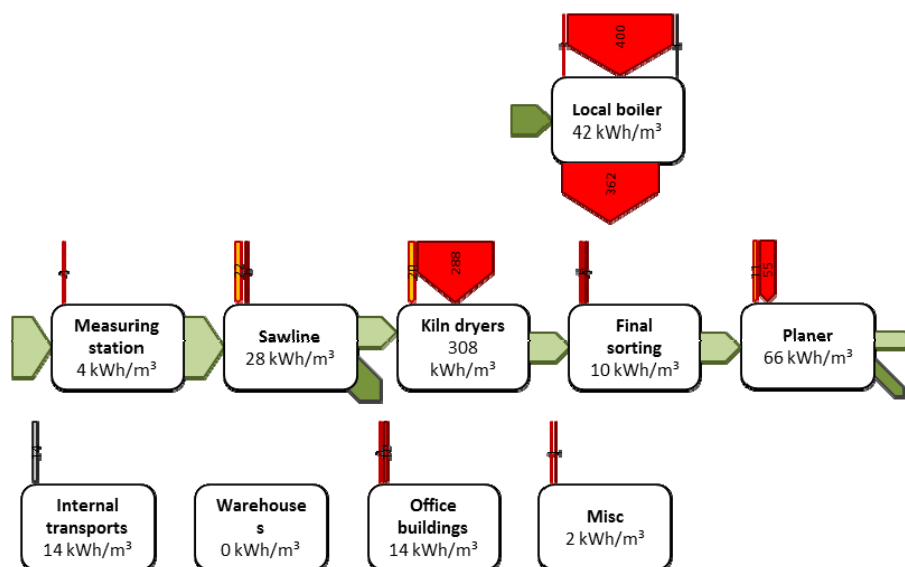
FALLGRUVER

- ! Ikke vær for ambisiøs is starten. Gjør den første energikartleggingen “bra nok”. Dette vil øke sjansen for å få en gjennomført en gjennomgang som er lett å følge opp fra år til år. Energitkartleggingen bør foretas en gang pr. år. På den måten kan den forbedres gradvis, for eksempel gjennom å sette inn målere på de største energibrukerne.
- ! Ikke glem å ta med i regnskapet energien som blir solgt.

EKSEMPLER

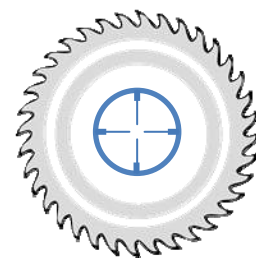


Eksempel på stolpediagram (med fiktive data) som viser total energibruk for flere år (kurven er laget ved hjelp av Excelarket Energitkartlegging).



Enkelt flytdiagram (med fiktive data). Kurven er laget ved hjelp av Excelarket Energikartlegging.

Dette eksemplet viser hvordan egenprodusert termisk energi fra bark og flis kan benyttes som varmetilførsel (røde piler) inn/ut fra forbrenningsanlegget og deretter distribuert til andre forbrukssteder (hovedsakelig trelasttørkene). De gule pilene er elektrisk energi og de grå er fossil energi (hovedsakelig diesel).



Energimål

Hva skal gjøres? Sett klare mål for sagbrukets energieffektiviseringsarbeid slik at det er kvantifisert, målbart og oppnåelig..

Forventet resultat Klart uttrykte mål som bedriften kan måle sine resultater mot.

Mal  *Mal for energimål for fastsetting og godkjenning av mål.*

KORT SAGT

Energimålene angir bedriftens målsetning for arbeidet med energieffektivisering. Energimål blir nøkkelindikatorene for om resultatet er oppnådd eller ikke. Målene foreslås av energiteamet og fastsettes gjennom godkjenning av ledelsen. Målene kan både være generelle, langsiktige mål, så vel som detaljerte kortsiktige mål. Spesifikke (relative) mål er ofte tilstrekkelige, for eksempel en konkret reduksjon i målt kWh/m³ av ferdig produsert vare. Energimål kan også bli uttrykt som viktige aktiviteter vil ha vesentlig innvirkning på energibruken, for eksempel å erstatte en vesentlig del av utstyret innenfor en gitt tidsramme.

HVORDAN

Ved å sette energimål uttrykker bedriften hva som ønskes oppnådd med tanke på energibruk. Målene skal motivere og utfordre de ansatte til å yte ekstra for å forbedre energieffektiviteten, og de skal være tilpasset energipolitikken.

Når energikartleggingen er gjennomført vet man hvor stor energibruken er. Muligens har man også sammenlignet seg med andre tilsvarende sagbruk for å få en ide om hvordan man ligger an, samt funnet mulige tiltak for forbedringer både i en kort- og lengre tidshorisont. I dette trinnet skal energiteamet formulere hvilke tiltak som er relevante i et dokument som skal legges fram og godkjennes av ledelsen. Det er viktig at målene:

- er tallfestede, målbare og oppnåelige,
- har en definert tidsramme, og
- tilsvarer forpliktelsene som er uttrykt i energipolitikken.

Avhengig av bedriftens størrelse, kan energimålene deles inn i totale energimål for bedriften og eller mål for avdelinger enkeltvis. Eksempelvis kan man ha et generelt energimål om å redusere den spesifikke energibruken med 2 % pr. år, et mål om å redusere bruken av diesel med 5 % pr. år, og et mål om å redusere energibruken i trelasttørkene med 3 % pr. år. Et energimål kan også relateres til spesifikke tiltak, som for eksempel utskiftning eller ombygning av noen trelasttørker innen de neste tre årene.

Forslag til prosedyre:

1. Gå gjennom resultatene fra energikartleggingen. **Bestem hva som skal anses som normal energibruk i dag (baseline)** med utgangspunkt i data fra siste år, eller helst også for noen år tilbake. Diskuter ut fra dette hva dere tror vil være et fornuftig nivå å sikte mot.
2. Sett opp **foreløpige energimål**. Skill disse i kortsiktige (for eksempel de neste fem år) og langsiktige mål. Husk å sett målene som energi pr. produsert enhet – kWh/m³ – siden produksjonen vil variere fra år til år. Ikke glem andre typer mål, for eksempel utskiftning av utstyr.
 Bruk *malen for energimål* for å sette opp målene på riktig måte.
3. Ta med de foreslåtte målene til ledelsen og diskuter med dem.
4. Etter at ledelsen har godkjent **den endelige versjonen** er det viktig å sikre at ledelsen også har en plan for hvordan og hvor ofte de vil følge opp målsetningene.

Forslag til revisjonsprosedyre:

1. Bruk resultatene fra den oppdaterte energikartleggingen til å **følge opp energimålene**. Dersom målene ikke nås dette året må årsakene for dette analyseres og legges til i aksjonsplanen.
2. Når sluttdatoen for målene er nådd (for eksempel etter fem år), **skal det settes opp nye mål** etter samme prosedyre som ovenfor.

FALLGRUVER

- ! Sett ambisiøse mål, men ikke så ambisiøse at de ikke er realistiske, eller teknisk eller økonomisk mulige å oppnå.
- ! Ikke sett mål som er for lette å oppnå – da er det ikke noe poeng i å sette dem opp.
- ! Unngå mål som ikke kan tallfestes eller har en klar tidsramme, eksempelvis “vi skal minke vårt energiforbruk”. Skriv heller: “ Vi skal minke vårt totale spesifikke energiforbruk med 8 % hvert år fra 2015 og frem til 2020”.
- ! Ta med hvordan målsetningen blir målt, enten i beskrivelsen av målene eller i en fotnote. Unngå målsetninger som ikke er målbare – det er nødvendig å vite om målene er nådd.

EKSEMPLER

”

Vi skal:

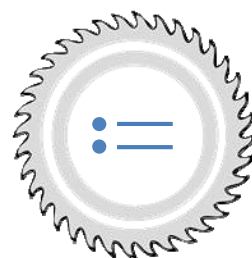
- Redusere vårt elektrisitetsforbruk med 5 % pr. år (beregnet som kWh/m³ produsert trelast i løpet av årene 2015-2020, med 2014 som basisår).
- Redusere total drivstofforbruk for intern transport (trucker, hjullastere etc.) fra 18.6 kWh/m³ trelast (2015) til 15.0 kWh/m³ trelast innen 2018. Målsetningen inkluderer drivstoff til kontraktfestede entreprenører på tømmertomten.
- Oppnå en andel på 85 % bruk av fornybar energi (RES) innen 2025, inkludert alle typer energibruk, både innkjøpte og biprodukter fra produksjonen (bark og flis).
- Bytte ut fyrkjelen med en mer energieffektiv kjele.

(Generelt eksempel)

”

- Redusere total årlig energibruk i SKF Gruppen til 5 % under 2006-nivå innen 2016.
- Redusere energibruken pr. produsert enhet med 5% pr. år i perioden 2012-2016.
- Vi fortsetter å bygge alle nye produksjonslokaler og logistikkentre i henhold til LEED (Ledere i miljø- og energi design) standarden for bygninger.
- Vi vil fortsette å arbeide med energiledelse i hele konsernet.
- Vi skal undersøke mulighetene for å øke bruken av fornybar energi for SKF Gruppen i samarbeid med WWF.

SKF (Sverige), Energimål (kilde: www.skf.com)



Handlingsplan

Hva skal gjøres?	List opp alle idéer for å forbedre energieffektiviteten og lag en plan for å implementere dem.
Forventet resultat	En liste med idéer og tiltak og en plan for hvordan de skal gjennomføres.
Verktøy	 Energihandlingsplanverktøy for å holde orden på idéer og planlagte tiltak.  LCC verktøy for å beregne livssyklus kostnadene for ulike alternative scenarioer eller tiltak.
Mer info	Se på <i>Idéer for energieffektivitetstiltak</i> nedenfor for inspirasjon og idéer fra andre sagbruk.

KORT SAGT

Handlingsplanen beskriver hvilke tiltak man ønsker å iverksette for å redusere energibruken; den skal være en liste for idéer for energieffektive tiltak og ha en plan for hva, når og hvordan man skal gå frem for å redusere energibruken. “Handlinger” kan være forbedringer på ulike typer utstyr, atferdsendringer, installasjon av energimålere/automatiske avlesningssystemer, forbedret/mer detaljert

energikartlegging, etc. Hver handling bør tallfestes og være målbar; den bør ha en ansvarshavende person og en tidsramme. For å kunne prioritere de ulike tiltakene og analysere om de er lønnsomme, bør det også gjøres en beregning av hvilke energibesparelser og investeringer hvert tiltak medfører.

HVORDAN

I sin enkleste form er handlingsplanen en liste med idéer og potensielle tiltak som vil lede arbeidet med energieffektivisering fremover.

Forsøk å beregne eller estimer energi- og kostnadsbesparelsene hver handling eller ide fører med seg, og hvilke investeringer som er nødvendige. Ved å gjøre det, er det mulig å få et estimat på hvor lønnsomt hvert tiltak er, for eksempel gjennom å beregne tilbakebetalingstid eller livssyklus kostnadene (LCC). Noen idéer vil sannsynligvis vise seg å ikke være lønnsomme eller umulige fra et teknisk standpunkt, eller det kan være andre grunner. Likevel er det lurt å dokumenter alle idéer. De kan komme til å bli lønnsomme i forbindelse med ombygning, renovering eller endring i produksjonsutstyr i framtiden.

Forslag til prosedyre:

1. **List opp alle idéer for energibesparelser** som er kommet fram så langt. For hver ide eller handling skal handlingsplanen spesifisere:
 - Utstyr eller annen endring som blir berørt.
 - En kort beskrivelse av tiltaket.
 - En ansvarshavende for handlingen.
 - Tidsrammen eller tidsfristen.
 - Beregnede/estimerte energibesparelser.
 - Beregnede/estimerte investeringer.
 - Tilbakebetalingstid (som en rask måte å bestemme om tiltaket er lønnsomt; det kan også benyttes mer sofistikerte metoder).
 - Status (planlagt, pågående, forkastet, etc.). I Excelverktøyet for energihandlingsplanen skal alle påkrevde data gis inn, og de totale potensielle besparelsene beregnes.
2. Etter at listen med idéer er utarbeidet diskuteres disse i energiteamet, som **lager en plan** for å realisere dem. **Prioriter** hvilke tiltak man bør begynne med og planlegg i hvilken rekkefølge tiltakene skal gjennomføres. Ta hensyn til tidsrammen og hvor krevende hvert tiltak er når prioriteringen gjøres.
3. Dersom de foreslåtte tiltakene krever en avgjørelse på ledelsesnivå, tas disse med i et møte med ledelsen sammen med beregningene som viser lønnsomheten i tiltakene.

Forslag til revisjonsprosedyre:

Handlingsplanen skal være et levende dokument som skal oppdateres og arbeides med regelmessig. Den bør diskuteres på hvert møte med energiteamet. Hvilke

aksjoner pågår? Hvilke tiltak bør prioriteres videre? Er det noen tiltak som er sett bort fra tidligere, men som kan være aktuelle nå?

FALLGRUVER

- ! Det må være en ansvarlig person for hvert tiltak.
- ! Et tiltak uten en tidsfrist vil ofte ikke bli gjennomført. Tidsfrister er viktige, både å sette opp og følge.
- ! Sikre at handlingsplanen følges opp regelmessig – dette er en av hovedoppgavene på energiteammøtene.





Daglige aktiviteter

Hva skal gjøres? Sikre at alt du gjør i det daglige arbeidet er energieffektivt

Expected outcome Daglige energibesparelser uten bestrebelser.

Verktøy  *LCC verktøy* for beregning av livssyklus kostnader for ulike alternativer ved innkjøp av nytt utstyr.

Mer info  *Nattvandring* – en håndbok for å finne lavhengende energifrukt

KORT SAGT

For å sikre at energieffektivisering inkluderes i det daglige arbeidet på bedriften, bør alle rutiner ta hensyn til dette – alt fra enkle vaner til formelle prosedyrer. Dette gjelder alt, fra det å slå av lyset til å drifte anlegget så energieffektivt som mulig, eller det å sette energikrav i nye byggeprosjekter.

En veldig viktig del av dette trinnet er å inkludere energieffektiviseringskrav i egne anskaffelsesprosedyrer, dvs. sikre at ved innkjøp av nytt utstyr så skal utstyrets energieffektivitet tas hensyn til.

HVORDAN

Gå gjennom bedriftens måte å arbeide på, de formelle og uformelle rutinene, og avgjør hvilke som kan ha innvirkning på energibruken. Tenk gjennom hvordan ulike rutiner kan legges til, fjernes eller tilpasses på en måte som vil føre til energibesparelser, både på kort og lang sikt. Vanlige rutiner som påvirkes er:

- Daglige vaner og/eller rutiner for oppstart og nedkjøring av anlegget,
- Rutiner for drift av anlegget med alt utstyr,
- Vedlikeholdsrutiner,
- Rutiner for anskaffelse av utstyr, service og materialer,
- Rutiner for gjennomføring av vedlikeholdsprosjekter.

Forslag til prosedyre:

1. Diskuter **daglige vaner og rutiner** i energiteamet. Sikrer man at lys og utstyr er slått av når siste person forlater sagbruket? Hva med kontorer og andre bygninger/områder utenom produksjonslinjen? Diskuter om det går an å forbedre dette ved å endre vaner og/eller rutiner, eller om man kan ta i bruk tekniske løsninger (som for eksempel bevegelsessensorer eller termostater).

! Dersom du gjennomførte en Nattvandring er sannsynligvis resultatene fra denne fine å ha til diskusjon. Hvilket utstyr er ikke slått av når det siste skiftet er over? Hvordan kan man overføre dette til skrevne rutiner eller vaner? Lag en rutine for avslutning for dagen og før helgen, dersom du ikke har en rutine allerede – hva skal slås av/stenges?
2. Gå gjennom dagens rutiner for **drift** av anlegget og utstyret. Kan rutinene forbedres på noen måte for å gi en mer energieffektiv drift? Eksempelvis kan man se på når og hvor ofte ulikt utstyr er i gang selv om det ikke er noen produksjon.
3. Gjennomgå **vedlikeholdsrutinene**. Disse er sannsynligvis integrert i produksjonsarbeidet for å minimere nedetiden. Er energieffektivitet blitt tatt hensyn til i disse rutinene, for eksempel ved å se på hvor regelmessig vedlikehold blir gjennomført? Kanskje det er mer praktisk å gjennomføre vedlikehold med kortere intervaller dersom utstyret på den måten kjører mer effektivt?

! Dette er spesielt relevant for bytte av sagblad. Hva blir resultatet hvis man analyserer intervallene for bytte med tanke på energibruk?
4. Gjennomgå **anskaffelsesrutinene** eller innkjøpspolitikken. Er energieffektivitet satt høyt på agendaen i rutinene når valg av utstyr, leverandør, materialer eller service skal bestemmes?

En anskaffelsesrutine som tar hensyn til energieffektiviteten på det som kjøpes inn kan for eksempel uttrykke at valg mellom teknisk like løsninger skal basere seg på livssyklus-kostnader, dvs. hvilket alternativ som vil være det billigste på lang sikt, og ikke det som har den laveste innkjøpskostnaden eller korteste tilbakebetalingstiden. En slik beregning bør inkludere energi- og vedlikeholdskostnader gjennom hele livsløpet for utstyret. Dette gjelder all type utstyr, men jo mer energi det bruker, jo viktigere er det å gjøre en

slik analyse. På sagbruk er en av de viktigste avgjørelsene i så måte investeringer i nye trelasttørker.  LCC-verktøyet er til hjelp for å gjøre enkle livssyklus kostnadsberegninger.

! *Et alternativ som mange bedrifter synes er mindre tidskrevende, er å ha en politikk om å kjøpe utstyr med lavest mulig energiklasse. Det finnes i dag energimerking på veldig mange produktsegmenter, for eksempel belysning og elektriske motorer.*

Eksempel: Elektriske motorer (1-20 kW) som kjører mer enn 2 500 timer pr. år må ikke være overdimensjonert med mer enn 10 % og ha energiklasse IE3. For motorer som kjører mindre enn 2500 t/år kan enten IE2 eller IE3 velges. LCC-verktøyet må brukes for motorer som er større enn 20 kW.

! *Det kan være nyttig å innføre en egen plan for utskifting av motorer, med kartlegging av dagens motorer og bestemmelse av hvilken type som på sikt skal erstatte denne (evt. med innkjøp og lagring på hylla). Dette vil gi korte nedetider ved utskifting, og man vil gradvis få flere energieffektive nye motorer.*

5. Ved ombyggingsprosjekter eller ved **utvikling av nye prosesser eller produkter**, for eksempel ved ombygning av anlegget for en annen type produkter, så er det viktig å ha noen som er ansvarlige for at det tas hensyn til hvilken løsning som er mest energieffektiv. Det er alltid mulig å gjøre ting på ulike måter, og den ene måten vil være mer energieffektiv enn den andre.

FALLGRUVER

- ! Sikre at rutinene ikke bare er “kjedelige rutiner”. Ikke fokuser så mye på å skrive nye rutiner i starten – de har en tendens til å ende opp på en hylle og aldri blir brukt. Det er bedre å starte med å forbedre rutiner som i dag brukes, både skriftlige og eller rutiner som brukes i praksis.



Intern kommunikasjon

Hva skal gjøres? Involver alle ansatte ved å fortelle om energipolitikken, energimålene og innsatsen for å oppnå en mer energieffektiv produksjon.

Forventet resultat Ansatte som arbeider sammen mot de fastsatte energimål.

KORT SAGT

Dersom man skal lykkes med å redusere energibruken må alle sammen bidra. For å kunne gjøre det må alle vite hva som foregår. Derfor er **intern kommunikasjon** avgjørende for et velfunksjonerende EnMS. Det er nødvendig å informere alle ansatte om bedriftens energibruk og -kostnader, og å vise de ansatte hvordan de kan bidra for å redusere disse.

HVORDAN

Forslag til prosedyre:

1. **Inform** alle ansatte om at det er satt sammen et energiteam som vil arbeide aktivt med energibesparelser.
2. Diskuter innenfor teamet **hvordan man bør informere** om arbeidet med energibruk og tiltak. Noen idéer er listet nedenfor.
3. **Lag en plan** for en regelmessig intern kommunikasjon, for eksempel en prosedyre for hvordan det skal informeres energibesparelser.
4. **Lag et system for å innhente forslag** fra alle ansatte. Alle ansatte bør vite hvem de kan snakke med hvis de kommer på en god ide. Det går for eksempel an å sette opp en postkasse til dette formålet.
5. Når **energipolitikken** eller **energimålene** er bestemt, må dette formidles til alle ansatte. Det kan også være en god ide å informere om dette *før* politikken og målene er endelig utarbeidet. På denne måten kan man motta forslag til utarbeidelsen fra alle ansatte.

Forslag til revisjonsprosedyre:

Intern kommunikasjon er en veldig viktig del av energiledelsessystemet, og dette må det arbeides med kontinuerlig. Sett opp rutiner for å rapportere energibruken regelmessig (for eksempel en gang pr. måned eller hvert halvår). Diskuter regelmessig på energiteammøtene hva som skal kommuniseres og hvordan.

IDÉER FOR Å INVOLVERE DE ANSATTE

- Hold et oppstartsmøte, hvor alle ansatte er til stede, for å informere om at det er startet med energiledelse hvor målet er å spare energi, og at det er viktig at alle involverer seg for å oppnå gode resultater.
- Oppmuntre alle til å komme opp med idéer for energieffektiviseringstiltak som gis til energiteamet. Vurder å sette opp et enkelt system for å samle inn forslag. Behandle alle forslag med seriøsitet og dokumenter dem (legges til i handlingsplanen).
- Rapporter om energiledelsesarbeidet regelmessig slik at alle føler de får delaktighet i arbeidet. Understrek at alle kan delta i arbeidet for å få gode resultater. Informasjon kan på mange måter være mer effektivt enn driftsoperative instruksjoner og prosedyrer.
- Informer om suksesshistorier. Navngi hvem som har bidratt til de ulike energibesparelsene. La de ansatte føle stolthet over å kunne bidra til bedriftens energibesparelser og energimål.
- Vurder å lage korte interne rapporter, med regelmessige intervall, hvor energibruk pr. skift, pr. motor, pr. enhet eller avdeling i bedriften, slik at de ansatte kan se virkningen av egne tiltak. Forsøk å etablere energieffektiviseringsindikatorer for et mål på intern benchmarking og konkurranse.

- Dersom bedriften har flere sagbruk, bør det vurderes om intern benchmarking mellom sagbrukene skal foretas regelmessig. Sunn konkurranse kan inspirere til videre forbedringer. Sikre at ulike enheter deler kunnskapen med hverandre.
- Lær opp de ansatte i “energitenkning” for å gjøre alle sammen klar over viktigheten av å spare energi og kostnader, og mulighetene for å være med på å gjøre endringer.

FALLGRUVER

- ! Kjedelig informasjon eller ingen informasjon vil hindre eller sette EnMS arbeidet i fare. Det er viktig å engasjere kollegene å gjøre informasjonen relevant og interessant.
- ! Ikke undervurder viktigheten av kommunikasjon. Uten tilbakemelding vil de ansatte miste interessen for energiarbeidet.
- ! For mye informasjon kan virke mot sin hensikt, og være like mye til hinder som for lite informasjon. Hold informasjonsflyten på et fornuftig nivå.
- ! For noen få tilfeller er det bedre å *ikke* informere. Et eksempel er nattvandringene. Dersom du informerer om disse på forhånd kan det hende mer utstyr enn normalt vil være slått av den kvelden, og man får et feil bilde av den virkelige situasjonen.



Mer informasjon

GENERELLE RÅD

- Ikke start med et energiledelsessystem med for høye ambisjoner. Sett høye men realistiske mål.
- Ha alle papirdokumenter i permer og alle elektroniske dokumenter i merkede mapper så de er lette å finne og forstå.
- Hold alle ansatte informert og involvert – energieffektivitet starter med deg selv!
- Gjør det naturlig å tenke energi.

HVA MER TRENGS FOR Å BLI CERTIFISERT?

Dersom bedriften vil gå ett steg videre og få energiledelsessystemet sertifisert i henhold til ISO 50001, så må det forenklede energiledelsessystemet beskrevet i denne håndboken utvides med noen få ekstra tiltak. De viktigste av disse er:

- **Ekstern kommunikasjon.** Det må tas en avgjørelse på om arbeidet med energieffektivisering skal kommuniseres eksternt.
- **Regelmessige internrevisjoner av EnMS.** Ved å gjøre egne revisjoner vil man være i stand til å oppdage egne mangler og forbedre EnMS kontinuerlig. Dette er et viktig tiltak til forbedring, og kan også inkluderes i den forenklede versjonen.
- **Utdanning, trening, kompetanse.** Man må forsikre seg om at de ansatte har den rette kompetansen til å arbeide med energirelaterte oppgaver, for eksempel ved å inkludere utdanning og trening som en del av EnMS.
- **Dokumentasjon og kontroll av dokumenter.** Det må være et godt innarbeidet system for dokumentkontroll for alle dokumenter relatert til EnMS, herunder godkjenning, gjennomlesning, versjonskontroll, etc

Idéer for energieffektiviseringstiltak på sagbruk

PÅ SAGBRUKSTOMTEN

- Endre drivstoff fra diesel til naturgass
- Eco-driving (utdanning av fører av rullende materiell)
- Forbedret logistikk som reduserer kjøreavstander for trucker og hjullastere
- Reduser antall "løft og kjøringer " av tømmerstokker og trelastpakker
- Tillat stillstand av rullende materiell – det er bedre enn å kjøre rundt uten mål og mening
- Bruk GPS-systemer for planlegging av logistikk på tomta og i lager
- Koordiner arbeidet på tomta med tiden for innkommende trailere
- Endre fra pneumatikk til hydraulikk på innmatingsenheter
- Endre fra pneumatikk eller hydraulikk til elektriske innmatingsenheter
- Installer frekvensomformere
- Reduser stillstand på transportbånd

SAGLINJE

- Reduser hastigheten hvis det er mulig
- Reduser bredden på sagbladene
- Installer frekvensomformere
- Reduser tomgangskjøring av motorer
- Endre fra pneumatikk til hydraulikk på innmatingsenheter
- Endre fra pneumatikk eller hydraulikk til elektriske innmatingsenheter
- Endre fra luftblåsning av sag- og hoggerflis til stegmatere eller transportbånd
- Øk vedlikeholdsintervallet på motorer
- Utfør nødvendig renovering på motorer
- Velg motorer med riktig effekt/størrelse
- Installer automatisk stopp av transportbånd når de er tomme

TØRKING

- Endre drivstoff fra diesel til naturgass
- Endre fra fossil brensel til biobrensel
- Installer varmevekslere

- Installer frekvensomformere på viftemotorer
- Reduser viftehastigheten mot slutten av tørkeperioden i kammertørkene. Forsøk å redusere viftehastigheten noe i sone 2 i kanaltørkene.
- Renover trelasttørkene regelmessig (løse flaps, utette pakninger, utette spjeld, viftemotorer som ikke fungerer etc.)
- Optimaliser tørkeskjemaet (bruk av simuleringsprogrammer i kombinasjon med målinger)
- Unngå overtørking
- Bruk høyere tørketemperatur
- Legg på ekstra isolasjon
- Reduser luftlekkasjer
- Forenkle endring av tørkeprogram – bruk det mest energieffektive istedenfor det letteste (men sikre at tørke kvaliteten er den samme)
- Hvis mulig, måle gjennomsnittlig trefuktighet kontinuerlig gjennom tørkeperioden
- Fortørk trelasten utendørs (gir økt sprekkrisiko)
- Ha riktig mengde trelast i tørka.
- Sikre at varmebatterier er i god stand og ikke er tilsmusset.

INFRASTRUKTUR

- Installer frekvensomformere på ventilasjonsvifter
- Installer frekvensomformere på kompressorer
- Utfør jevnlig vedlikehold av kompressluftsystemer
- Installer varmegjenvinning på ventilasjonen
- Installer energibesparende belysning
- Installer bevegelsessensoraktivert belysning
- Optimaliser belysningen i forhold til tid på døgnet
- Installer bevegelsessensoraktivert ventilasjon
- Isoler rørnett
- Bruk restvarme til romoppvarming
- Bruk restvarme til fortørking av biobrensel

GENERELT

- Reduser stand-by tid
- Øk generell oppmerksomhet omkring energieffektivitet (slå av lys, steng dører, reduser stand-by etc.)
- Fortørking av biobrensel
- Se på mulighetene for røykgasskondensering i fyranlegget





Vedlegg

VEDLEGG 1: ENERGITEAM MAL

VEDLEGG 2: ENERGIPOLITIKK MAL

VEDLEGG 3: ENERGIKARTLEGGINGSVERKTØY

VEDLEGG 4: ENERGIMÅL MAL

VEDLEGG 5: ENERGIHANDLINGSPLAN

VEDLEGG 6: BEREGNING AV LEVETIDSKOSTNADER

[sett firmaets
logo her]

Dokumentnavn
Energiledelses Team

Forfatter

Godkjent av

Versjon/revidert

Opprettet dato

Gyldig fra

Side
Vedlegg1

Vedlegg 1- Energiteam mal

Energiteam på [bedriftens navn]

Ledelsen har utnevnt [...] som *administrasjonens representant* for vårt energiledelsessystem (EnMS). Administrasjonens representant er ansvarlig for EnMS og for å rapportere tilbake til ledelsen.

Vårt *energiledelsesteam* består av følgende personer:

- [Navn, funksjon]
- ...
- ...

Energiledelsesteamet er ansvarlig for en kontinuerlig forbedring av bedriftens energieffektivitet. Dette arbeidet inkluderer:

- Sørge for at energiledelsessystemet fungerer etter intensjonen, og at det vedlikeholdes og revideres kontinuerlig.
- Sette opp og opprettholde bedriftens energipolitikk, energikartlegging, energimål og energihandlingsplan.
- Rapportere til ledelsen om bedriftens energibruk og energieffektivitet og informere om arbeidet med energiledelsessystemet.
- Kommunisere hva som skjer (ulike energieffektive tiltak etc.) og sørge for at bedriftens energipolitikk og det generelle arbeidet med å oppnå en bedre energieffektivitet er godt kjent for alle ansatte i bedriften.
- Planlegging, tildeling av ansvar omkring alt energirelatert arbeid, samt sørge for at aktivitetene støtter opp om bedriftens energipolitikk.

Sted, dato

Signatur

.....

.....

[sett firmaets
logo her]

Dokumentnavn
Energiledelses Team
Forfatter
Godkjent av

Versjon/revidert
Opprettet dato
Gyldig fra

Side
Vedlegg2

Vedlegg 2 – Energipolitikk mal

Energipolitikk for [bedriftens navn]

[Sett inn teksten her – se SawEnMS Håndboken for eksempel. Som et minimum, bør det her kunngjøres at bedriften:

- er forpliktet til å arbeide systematisk for å øke bedriftens energieffektivitet
- er forpliktet til å følge lovpågitte krav relater til energibruk
- vil sørge for at Energiledelsesteamet gis de nødvendige ressurser til å utføre sitt arbeid i form av tid, penger og innhenting av kunnskap
- vil sette opp energimål og følge disse opp]

Sted, dato

Signatur

.....

.....

Vedlegg 3 - Energikartleggingsverktøy

NOTE: An improved version of Energy review tool is available on request. For any further info contact project coordinator at henning.horn@treteknisk.no.
This document represents an example (without real data) on how the Energy review tool can be used.

Generell info

Sagbruk:

År: 2013

Beskrivelse:

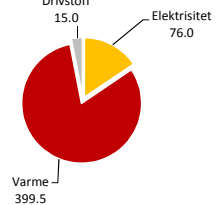
Systemgrenser:

Produksjon (m³ skurlast): 100,000

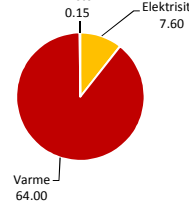
Oversikt

	Enhet	Forbruk (enheter/år)	Pris (NOK/enhet)	Konverteringsfaktor (MWh/enhet)	Total energibruk (MWh/år)	Totale kostnader (NOK/år)	Spesifikk energibruk (kWh/m ³)	Spesifikke kostnader (NOK/m ³)
Elektrisitet					7,600	760,000	76.0	7.60
Kjøpt elektrisitet	MWh	8,100	100	1	8,100	810,000	81.0	8.10
Solgt elektrisitet	MWh	-500	100	1	-500	-50,000	-5.0	-0.50
Varme					39,950	6,400,000	399.5	64.00
Egenprodusert varme/treflis	m ³ lv	65,000	100	0.63	40,950	6,500,000	409.5	65.00
Kjøpt varme (fjernvarme)	MWh			1	0	0	0.0	0.00
Solgt varme	MWh	-1,000	100	1	-1,000	-100,000	-10.0	-1.00
Drivstoff					1,500	15,000	15.0	0.15
Olje	m ³		100	10	0	0	0.0	0.00
Naturgass	Nm ³			0.0108	0	0	0.0	0.00
Diesel	m ³	150	100	10	1,500	15,000	15.0	0.15
Annet					0	0	0.0	0.00
Totalt					49,050	7,175,000	490.5	71.75

Spesifikk energibruk (kWh/m³)

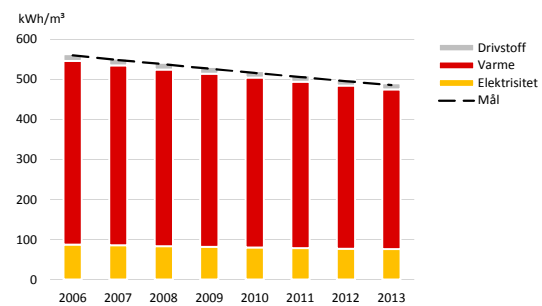


Spesifikke kostnader (NOK/m³)



De siste år

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total energibruk (MWh/år)	56,343	55,238	54,155	53,093	52,052	51,032	50,031	49,050
Elektrisitet	8,730	8,559	8,391	8,226	8,065	7,907	7,752	7,600
Varme	45,890	44,990	44,108	43,243	42,395	41,564	40,749	39,950
Drivstoff	1,723	1,689	1,656	1,624	1,592	1,561	1,530	1,500
Produksjon (m³ skurlast):	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Spesifikk energibruk (kWh/m³)	563.4	552.4	541.6	530.9	520.5	510.3	500.3	490.5
Elektrisitet	87.3	85.6	83.9	82.3	80.7	79.1	77.5	76.0
Varme	458.9	449.9	441.1	432.4	424.0	415.6	407.5	399.5
Drivstoff	17.2	16.9	16.6	16.2	15.9	15.6	15.3	15.0
Mål for spesifikk energibruk (kWh/m³)	560.0	548.8	537.8	527.1	516.5	506.2	496.1	486.2



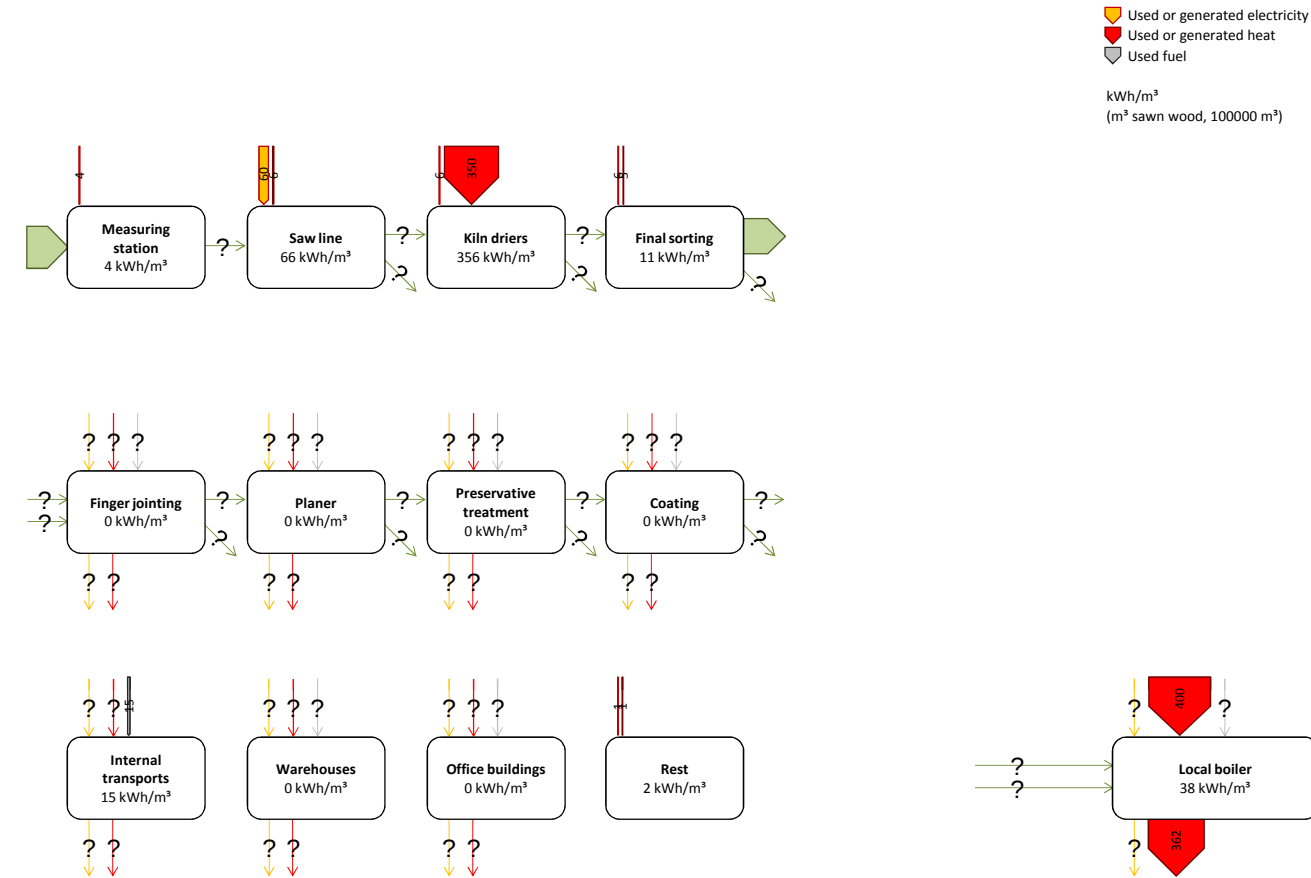
Prosesser

Merk 1. Spesifikk energibruk beregnes alltid fra totalproduksjonen angitt under Generell info. Materialflyt under prosesser er kun til informasjon.
Merk 2. Tomme felt noteres som spørsmålstegn for å utheve manglende informasjon (dvs. mulige fremtidige målepunkter). Ikke eksisterende energiflyt settes til null (0).
Merk 3. I en ideell verden skal total energi og summert energi fra delprosessene være de samme (bruk tabellen nedenfor for å sammenligne). Ukjente data kan legges inn under "Resterende" under prosesser.

Data	Netto energibruk (MWh)					
	Elektrisitet	Varme	Drivstoff	Elektrisitet	Varme	Drivstoff
Totalt for bedriften (se ovenfor)	7,600		39,950			1,500
Fordelt på prosesser (se nedenfor)	7,700		39,950			1,500

Subprocess	Energi inn (MWh)			Produsert energi (MWh)		Råstoff inn (m³)		Materialer ut (m³)	
	Elektrisitet	Varme	Drivstoff	Elektrisitet	Varme	Tømmer/trelast	Bark/flis etc.	Tømmer/trelast	Bark/flis etc.
Linje 1									
Målestasjon	400	0	0	0		0	120,000	0	0
Såglinje	6,000	600	0	0		0			
Tørker	600	35,000	0	0		0			
Tørresortering	600	500	0	0		0		100,000	
Linje 2									
Fingerskjøt									
Høvleri									
Impregnering									
Maling/beising									
Linje 3									
Intern transport			1,500						
Lagerhus									
Kontorbygninger									
Resterende	100	100	0	0		0			
Fyrkjel		39,950				36,200		0	0

Flytskjema



[sett firmaets
logo her]

Dokumentnavn
Energiledelses Team
Forfatter
Godkjent av

Versjon/revidert
Opprettet dato
Gyldig fra

Side
Vedlegg1

Vedlegg 4 – Energimål mal

Energimål for [bedriftens navn]

Innen de neste X årene (20XX-20XX), skal vi:

- ...
- ...
- ...

På lengre sikt, innen 20XX, har vi som målsetning å:

- ...
- ...
-

[Se SawEnMS Håndboken for eksempler.]

Sted, dato

Signatur

.....

.....

Vedlegg 5 - Energihandlingsplan

Oversikt

Status	MWh/år 0 5 10 15 20 25 30 35 40	Antall tiltak	Energibesparelser (MWh/år)			Økonomiske besparelser		Investeringer (EUR)	Tilbakebetalingstid (år)
			Elektrisitet	Varme	Drivstoff	(EUR/år)			
Kartlegging pågår		1	10	25	0		4,135	15,000	3.6
Planlagt - avgjørelse tatt		1	2	25	10		5,000	15,000	3.0
Under arbeid		1	7	0	0		5,000	15,000	3.0
Ferdig		1	3	0	0		5,000	15,000	3.0
Forkastet		1	2	0	0		5,000	15,000	3.0
Totalt		5	24	50	10		24,135	75,000	3.1

Tiltak

Prossesser	Utstyr	Aksjon/tiltak	Ansvarlig person	Startdato	Slutt dato	Energibesparelser (MWh/år)			Økonomiske besparelser		Investeringer (EUR)	Tilbakebetalingstid (år)	Beregningsmetode	Identifiseringsmetode	Nåværende status	Kommentar
						Elektrisitet	Varme	Drivstoff	(EUR/år)							
Tørker	Tørkekammer 1	Example measure 1		01/01/2014	28/02/2014	10	25	0		4,135	15,000	3.6	Estimert	Avdekket gjennom EnMS	Kartlegging pågår	
Tørker	Tørkekammer 2	Example measure 2		01/01/2014	28/02/2014	2	25	10		5,000	15,000	3.0	Beregnet	Kjent fra før	Planlagt - avgjørelse tatt	
Saglinje	Trykkluftsystem	Example measure 3		01/01/2014	28/02/2014	7				5,000	15,000	3.0	Estimert	Avdekket gjennom EnMS	Under arbeid	
Kontorbygninger	Belysning/varme	Example measure 4		01/01/2014	28/02/2014	3				5,000	15,000	3.0	Målt	Leverandørens beregninger	Ferdig	
Intern transport	Trucker	Example measure 5		01/01/2014	28/02/2014	2				5,000	15,000	3.0	Estimert	Andre	Forkastet	

Vedlegg 6 - Livstidskostnadsberegning (EnMS eksempel)

Generell info

Prosjekt:	EnMS implementering
Case 1:	Ingen EnMS
Case 2:	EnMS
Case 3:	-
Diskonteringsrente:	5%
Beregningsperiode (år):	10
Valuta	EUR

Investeringer

Investering	Enhet	År for første investering	Kostnad i dag (EUR/enh)	Beregnet levetid (år)	Antall investeringer for hver case			Kommentar	NPV/enhet		
					Ingen EnMS	EnMS	-		Investering	Rest	Totalt
Arbeidstimer											
Innledende workshop	timer	0	50	10			32	8 personer 2 timer + 1 person 2 dager	50	0	50
Utnevn et Energiledelsesteam, første møte	timer	0	50	10			36	4 personer 3 timer 3 ganger	50	0	50
Lag en Energipolitikk	timer	0	50	10			8	2 personer 4 timer	50	0	50
Gjennomfør en Energikartlegging	timer	0	50	10			160	2 personer 2 uker	50	0	50
Sett Energimål	timer	0	50	10			16	2 personer 8 timer	50	0	50
Lag en Energihandlingsplan	timer	0	50	10			40	1 person 1 uke	50	0	50
Lag rutiner for energieffektivitet	timer	0	50	10			40	1 person 1 uke	50	0	50
Lag rutiner for intern kommunikasjon	timer	0	50	10			16	1 person 2 dager	50	0	50
Gjennomfør en første Nattvandring	timer	0	50	10			12	2 personer 4 timer + 1 person 4 timer	50	0	50
Informert alt personell	timer	0	50	10			120	30 personer 4 timer	50	0	50
									0	0	0
Annet											
Konsulentutlegg for Energikartlegging	-								0	0	0
Eco-kjøring	-	1	3,600	7			1		5,865	1,579	4,287
Renovering av tørkekammer A	-	2	20,000	10			4		18,141	2,456	15,685
Renovering av tørkekammer B	-	7	20,000	10			5		14,214	8,595	5,619
Nytt kontrollsystem for tørkekammer A	-	0	15,000	15			4	inkludert redusert avvik på slutfuktighe	15,000	3,070	11,930
Nytt kontrollsystem for tørkekammer B	-	2	20,000	15			10		18,141	5,730	12,411
									0	0	0

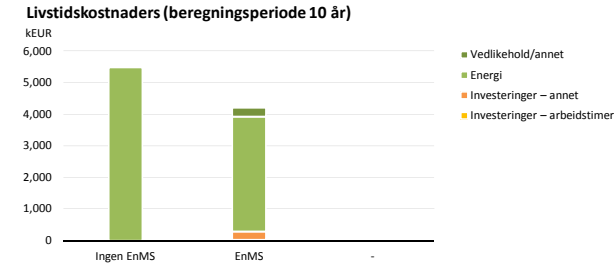
Årlige kostnader/besparelser

Kostnad	Enhet	Starter fra år	Pris i dag (EUR/enhet)	Årlig prisøkning	Årlige kostnader/besparelser for hver case			Kommentar	NPV faktor
					Ingen EnMS	EnMS	-		
Energi									
Elektrisitet	MWh	0	50	3%		8000	8000	Kostnader i dag	9.0
Biobrensel	MWh	0	0	2%		25000	25000	Kostnader i dag	8.5
Drivstoff	MWh	0	100	4%		2000	2000	Kostnader i dag	9.5
Drivstoffbesparelser - eco-kjøring	MWh	1	100	4%			-400		8.5
Renovering av tørker, termisk energi	MWh	2	15	2%			-1000	bioenergi * 10 % besparelser * 4 tørker	6.6
Renovering av tørker, termisk energi	MWh	7	15	2%			-1250	bioenergi * 10 % besparelser * 5 tørker	2.3
Nytt kontrollsystem tørker, termisk energi	MWh	0	15	2%			-500	bioenergi, 5 % besparelser, 4 tørker	8.5
Nytt kontrollsystem tørker, elektrisitet	MWh	2	15	2%			-2500	bioenergi, 10 % besparelser, 7 tørker	6.6
Nytt kontrollsystem tørker, termisk energi	MWh	0	50	3%			-700	elektrisitet, 35 % besparelser, 4 tørker	9.0
Nytt kontrollsystem tørker, elektrisitet	MWh	2	50	3%			-2000	elektrisitet, 40 % besparelser, 10 tørker	7.0
Redusert standby-tid	MWh	0	50	4%			-96	5 % på utstyr, 30 % av tiden, 80 % kan s	9.5
Vedlikehold/annet									
Administrativt arbeid, EnMS	timer	0	50	2%			80	2 uker	8.5
Periodiske møter med Energiteamet	timer	0	50	2%			72	4 personer, 3 timer, 6 ganger	8.5
Oppdatering/revisjon av Energipolitikken	timer	0	50	2%			0		8.5
Oppdatering/revisjon av Energikartleggingen	timer	0	50	2%			40	1 uke	8.5
Oppfølging/oppdatering av Energimål	timer	0	50	2%			0		8.5
Oppdatering/revisjon av Energihandlingsplan	timer	0	50	2%			360	1 person, 1 dag / uke	8.5

Oppdatering/revisjon av rutiner	timer	0	50	2%	0		8.5
Intern kommunikasjon	timer	0	50	2%	96	1 person 1 dag / måned	8.5
Gjentak av Nattvandring	timer	0	50	2%	24	(2 personer, 4 timer + 1 person 4 timer)	8.5
				2%			7.7

Resultater [kEUR]

	Ingen EnMS	EnMS	-
Investeringer – arbeidstimer	0	24	0
Investeringer – annet	0	267	0
Vedlikehold/annet	0	287	0
Energi	5,487	3,630	0
Total	5,487	4,207	0
Diff, abs		1280	5487
Diff, %		23.3%	100.0%



Bilder: P.1©InnovaWood. P.4©InnovaWood. P.11©InnovaWood. P.15©rgbstocks/woodsby.
P.17©SP. P.18©rgbstocks/gesinek. P.21©InnovaWood. P.22© rgbstocks/RWLinder..
P.27©rgbstocks/lusi. P.30©InnovaWood. P.32©InnovaWood. P.33©SP. P.36©SP. P.38©SP.
P.42©SP. P.43© rgbstocks/lusi



www.ecoinflow.com

Prosjektkoordinator
Norsk Treteknisk Institutt

www.treteknisk.no

ISS 2015