

NES	REKOMMANDATION	R 01
NORDISK ELKRAFT SAMARBEJDE	FRA NES – GRUPPEN	SIDER: 21 BILAG: 2 DATO: 21.02.2002

ENERGIAFREGNING FOR TOG UDEN MÅLER

REFERAT:

Denne rekommandation har til hensigt at sammenligne og medvirke til fælles nordiske regler for afregning af elenergi over for operatører inden for JBV, RHK, BV og BS's områder.

Denne rekommandation behandler energiafregning for tog uden elmåler. Rekommandationen beskriver følgende:

- hvordan man i de enkelte nordiske landes jernbaneforvaltninger afregner elenergi over for operatører, både når en operatør er alene på en strækning og når der er flere operatører på strækningen på samme tid
- hvordan de enkelte jernbaneforvaltninger afregne elenergi ved grænseoverskridende trafik mellem Danmark – Sverige og Norge – Sverige
- rekommandationen anbefaler metoder for afregning af elenergi uden brug af elmåler

FORDELINGSPLAN

Nordiske Teknikdirektører
JBV, BV, RHK og BS

Jernbaneverket
Biblioteket

NES - REKOMMANDATION NR. 01

ENERGIAFREGNING FOR TOG UDEN MÅLER

Indhold:

- 1. Indledning**
- 2. Resume**
- 3. Kommissorium for arbejdet**
- 4. Tekniske betragtninger**
 - Elenergiforbrug pr. bruttotonkm
 - Tarifstrukturen
 - Fastsættelse af tarifstruktur
 - Oversigt over nordiske elektriske lokomotiver og motorvogne
- 5. Banestyrelsen, Danmark**
 - S-banen, 1650 V, DC
 - Fjernbanen, 25 kV, 50 Hz, AC
 - Målerløse tog
 - Afregningsmodel
 - Tariffer
 - Afregning af elenergi i fremtiden
 - Særlige forhold ved grænseoverskridende trafik
 - Vurdering af fordele og ulemper ved elafregning ved forskellige metoder
- 6. Jernbaneverket, Norge**
 - Totale energikostnader. Sammensætning og fordeling
 - Avregningsmetoder
 - Måleutrustning og tap
 - Tilbakematet energi fra tog
 - Tariffer og hvordan skal energiomkostningene fordeles
 - Vurdering av fordeler og ulemper ved forskjellige metoder for energiavregning
- 7. Banverket, Sverige**
 - Bakgrund
 - Elpris
 - Fördeling av elkostnader mellan operatörer
 - Schabloner för energiförbrukning efter utfört trafikarbete
 - Grönsöverskridande trafik
 - För- och nackdelar
 - Framtiden
- 8. Banförvaltningscentralen, Finland**
- 9. Anbefaling**
- 10. Bilag: Oversigt over nordiske elektriske lokomotiver og motorvogne**
- 11. Bilag: Tarifblad fra Banestyrelsen**

1. Indledning

Formålet med denne **NES - rekommandation** vedrørende energiafregning er at sammenligne og anbefale fælles regler for afregning af elenergi over for operatører inden for JBV, BV, RHK og BS's områder.

Siden 1995 og frem har jernbaneforvaltningerne i Norden, i takt med udviklingen i det enkelte land, overtaget funktionen for indkøb af elenergi til fremføring af tog. Det betyder, at jernbaneforvaltningerne skal varetage elindkøb, foranstalte vedligeholdelse af overføringsnet, samt vedligeholde jernbaneforvaltningernes egne køreledningsanlæg.

De nordiske jernbaneforvaltninger er enige om at anbefale, at fremtidige tog skal være udstyret med elmålere. Forholdene vedrørende disse tog vil blive behandlet i en særlig NES – rekommandation vedrørende energiafregning for tog med elmålere.

Denne NES - rekommandation beskæftiger sig udelukket med afregning af elenergi hos operatører der benytter tog, der ikke har monteret elmålere.

- NES - rekommandation beskriver, hvordan man i de enkelte landes jernbaneforvaltninger afregner elenergi over for operatører, både når en operatør er alene på en strækning og når der er flere forskellige operatører på strækningen på samme tid.
- NES - rekommandation beskriver, hvordan de enkelte jernbaneforvaltere afregne elenergi ved grænseoverskridende trafik mellem Danmark - Sverige og Norge - Sverige.
- NES – rekommandation angiver en metode for afregning af elenergi uden brug af elmåler.

Deltagere i arbejdsgruppen har været:

Poul Wathne	Banestyrelsen
Göran Söderberg	Banverket
Marianne Nyebak	Jernbaneverket
Freddy W. Scheie	Jernbaneverket
Erkki Tiippana	VR-Track Ltd

2. Resume

Der er i denne rapport set nærmere på, hvordan man kan løse opgaven med fordeling af elenergiomkostninger til de forskellige operatører, der trafikerer infrastrukturen i de nordiske lande.

Denne rapport beskriver kun afregningsmetoder for tog uden elmåler. Samtidig med afslutning af nærværende rapport, afsluttes en rapport der beskriver afregningsmetoder for tog med elmåler og en rapport der beskriver simuleringsmetoder som udgangspunkt for energiafregning ved tog uden elmåler.

Hvert af de nordiske lande har kort beskrevet det politiske grundlag samt de tekniske forhold, som kendetegner det enkelte lands baggrund for som infrastrukturejer at kunne vælge afregningsmetode for elenergiafregning hos den enkelte operatør.

Fællesgrundlaget i de enkelte nordiske lande er, at det ved lov er bestemt, at infrastrukturejerne er forpligtede til at levere elenergi til de operatører der benytter jernbanenettet og afregne denne på en ikke diskriminerende og retfærdig måde.

Rapporten beskriver også ganske kort, hvordan afregning finder sted ved grænseoverskridende trafik mellem Sverige - Danmark, Norge - Sverige og Danmark - Tyskland.

De 4 nordiske lande ønsker i fremtiden, at elektriske lokomotiver og motorvogne skal være udstyret med elmåler. Mange elektriske lokomotiver og motorvogne er imidlertid af ældre dato og det vil være uforholdsmæssigt dyrt, at eftermonterer disse tog med elmåler. Der vil således i en længere periode være mange tog uden elmåler og den realistiske bedømmelse vil være, at det først vil være nye tog, der vil være forsynet med elmåler.

I fremtiden forventes at køre tog i Norden fra andre europæiske lande, hvor der ikke vil være krav om elmåler i tog. Dersom måleudrustning i tog midlertidig bliver sat ud af drift, vil der være behov for alternative afregningsmetoder. Der vil derfor stadig i fremtiden være behov for vurderinger og afregningsmetoder, som beskrevet i denne rapport.

For afregningsmetoder uden målere i tog er der fremkommet følgende hovedanbefalinger:

- fordelingen af energiomkostningerne bør ske ud fra estimerede nøgletal for Wh/bruttotonkm eller kWh/km og baseret på virkelige kørte bruttotonkm eller km.
- ved udarbejdelsen af nøgletal skal følgende parametre vurderes: Type materiale, kørt strækning, kørselsmønster, regenerativ bremsning og togvægt
- nøgletallene bør verificeres ved hjælp af elmålere i et udvalg af tog
- energitabet i fødestationer/fordelingsstationer og køreledninger/kontaktledninger skal betales af operatørerne. Energitabet kan kompenseres ved et procentvis tillæg til energiforbruget eller tariffen
- der skal overfor operatøren kompenseres for regenerativ bremseenergi i en størrelsesorden som mindst står i forhold til den nytte denne energi giver
- det er operatørernes pligt at indmelde bruttotonkm/bruttokm (med en nøjagtighed på +/- 2%) for alle lokomotiver og motorvogne til infrastrukturejerne

Bagerst i rapporten er der indlagt et bilag "Oversigt over nordiske elektriske lokomotiver og motorvogne" som opregner samtlige eltog i de nordiske lande og som viser, hvilke energistørrelser i henholdsvis kWh/km og Wh/bruttotonkm der benyttes til afregning over for operatørerne. I Norge er de angivne nøgletal under revision.

3. Kommissorium for arbejdet

- Gruppens mål er gennem information, erfaringsudveksling og aftaler, at medvirke til fælles nordisk indsats for monitorering og afregning af elenergiforbrug til kørestrømsformål.
- Gruppen skal i sit arbejde tage udgangspunkt i en fælles nordisk holdning til behandling af kørestrømsforhold ved grænseoverskridende trafik, samt fælles holdning til direktiver og normer fra EU.
- Gruppens arbejdsområde omfatter arbejde for fælles nordiske regler og håndtering af elenergiområdet i forhold til målsætning for energiberegning og registrering på kørestrømssystemer og rullende materiel uden måler.
- Gruppen skal undersøge de forskellige afregningssystemer inden for de nordiske lande.
- Gruppen skal vurdere egenskaber, fordele og ulemper ved forskellige afregningssystemer
- Gruppen skal foreslå det mest hensigtsmæssige afregningssystem.
- Gruppen refererer til NIM-teknik, hvortil der rapporteres en gang om året.
- Gruppen skal arbejde for en fælles tarifstruktur eller fordelingsnøgle for at fordele omkostningernes på den mest retfærdige måde.

4. Tekniske betragtninger

Elenergiforbrug pr. bruttotonkm.

Elenergiforbruget vil under ellers lige forhold ved fremføring af tog variere proportionalt med totalvægten af toget multipliceret med længden af den kørte strækning.

Enheden bruttotonkm vil være et udtryk for den energi som toget har brugt og som følge heraf velegnet som måleenhed i forbindelse med energifregning.

Det aktuelle elenergiforbrug pr. bruttotonkm vil variere efter hvilken trækraft der benyttes, men også afhænge af faktorer, som hvor ofte et tog standses, hvilken strækning toget gennemkører og hvilken årstid.

- Fordelingen af energiomkostningerne sker ud fra estimerede nøgletal for Wh/bruttotonkm og baseres på virkelige kørte bruttotonkm.
- Ved udarbejdelse af nøgletal skal følgende vurderes:
 1. Hvilket materiel der benyttes.
 2. Hvilken strækning der køres på:
 3. Regenerativ energi.
 4. Vægt.
 5. Kørselsmønster (start/stop mønster).
- Nøgletallene bør verificeres ved hjælp af elmålere i et udvalg af tog. Verificeringen må foregå over så lang tid, at man medtager forskellige driftsforhold som f.eks. forskellige temperaturforhold.

Tarifstrukturen.

Følgende parametre skal vurderes ved energiberegning ud fra bruttotonkm:

- Energitalbet i fødestationer/fordelingsstationer og køreledninger/kontaktledninger skal betales af operatørerne. Eftersom det er vanskeligt at identificere de nøjagtige tab i.f.m. det enkelte tog, kan energitalbet
- Kompenseres ved et procentvis tillæg til energiforbruget eller tariffen.
- Tilbageføring af bremseenergi reducerer den energi som et tog samlet forbruger.
- Der skal kompenseres for regenerativ bremseenergi i en størrelsesorden som mindst står i forhold til den nytte denne energi giver. Kompensationen for regenerativ bremseenergi bør også give et incitament til energiøkonomisering.
- Togvarme påvirker, især i den kolde periode, den energi et tog optager og skal indregnes i det samlede energiforbrug under bruttotonkm.
- Lokoførers kørevaner spiller en stor rolle, men da tog har forskellige lokofører, kan denne faktor kun indgå som en gennemsnitsværdi.
- På sigt kan energiprisernes afhængighed af tidspunkt på døgnet, hvor energien optages, indregnes i tariffen.

Fastsættelse af tarifstruktur.

Det er meget vigtigt, at operatørerne føler, at elenergiomkostningerne fordeles retfærdigt mellem de operatører som befarer en given strækning.

Det er derfor rimeligt, at tarifstrukturen er simpel og kun indeholder de væsentligste elementer som til eksempel:

- **Faste omkostninger.** De faste omkostninger dækker over de administrationsomkostninger som medgår til faktureringen af operatørerne, samt til afholdelse af omkostninger til betaling af afgifter til myndighederne. Endvidere indgår de omkostninger som infrastrukturejeren skal betale til vedligeholde egne net på fremmed område.
- **Energi.** Energifprisen indeholder de omkostninger som infrastrukturejeren har ved energiopførelsen ved fødestationer/fordelingsstationer og som kan aflæses på målere her.
- **Effektstørrelse.** Eftersom infrastrukturejere ikke kun betaler for forbrugt energi, men også betaler en afgift proportional med tilsluttet effekt (abonneret effekt), er det også nødvendigt, at effektledet indgår i beregning af tariffen.

Samtlige tarifelementer omregnes til en afgift pr. kWh.

Elmåler i fremtiden

De 4 nordiske lande ønsker i fremtiden, at elektriske lokomotiver og motorvogne skal være udstyret med elmåler. Mange elektriske lokomotiver og motorvogne er imidlertid af ældre dato og det vil være uforholdsmæssigt dyrt, at eftermonterer disse tog med elmåler.

Der vil således i en længere periode være mange tog uden elmåler og den realistiske bedømmelse vil være, at det først vil være nye tog, der vil være forsynet med elmåler.

Tog uden elmåler i fremtiden

I fremtiden vil der være flere forskellige togoperatører på strækningerne i de nordiske lande også togoperatører, som vil komme fra andre end de nordiske lande, hvor der ikke er krav om elmåler i tog, så de principper der i dag benyttes, i de nordiske lande, ved afregning af elforbrug ved tog uden elmåler, vil i lang tid frem over være nødvendige at benytte.

Den kortlægning som har fundet sted indtil nu, har medført, at sammenligningsgrundlaget for elforbruget ved de enkelte togtyper er klarlagt, således at tog fra andre end de nordiske lande let vil kunne klassificeres i gruppe med kendte eltog i Norden.

Elenergibesparelser

Fremtidens eltog vil alene p.g.a. miljøkrav og ønske om direkte aflæsning af elenergibesparelsetiltag være forsynet med elmåler. Princippet med at afregne pr. km eller pr. tonkm som det kendes nu, vil ikke anspore den enkelte operatør til at forbedre deres eltog med elbesparende tiltag.

Det er operatørernes pligt at indmelde bruttotonkm/bruttokm (+/- 2%) for alle lokomotiver og motorvogne til infrastrukturejerne JBV, RHK, BV og BS.

Infrastrukturejerne skal have adgang til at kontrollere de indmeldte tal.

Oversigt over nordiske elektriske lokomotiver og motorvogne.

Bagerst i **Rekommandation** findes der et bilag, ”Oversigt over nordiske elektriske lokomotiver og motorvogne”, der opremser alle kendte el-togtyper i Norden, deres navne, installeret ydelse i kW, forbruget aflæst ved fødestation/fordelingsstation i kWh/km og Wh/bruttotonkm, forbruget ved tog beregnet som kWh/km og Wh/bruttotonkm, samt oplysninger om, om den enkelte togtype har måler installeret.

Energistørrelserne er fremkommet ved indsættelse af elmåleudstyr i udvalgte tog på forskellige strækninger og med forskellig vægt (ton), og disse målinger har så dannet baggrund for de **afregningsværdier kWh/km (Danmark) og Wh/bruttotonkm (Sverige, Norge, Finland)**, som der afregnes efter.

I Norge pågår der for tiden et arbejde med udarbejdelse af nøgletal for Wh/bruttotonkm.

De talværdier der er oplistet i ”Oversigt over nordiske elektriske lokomotiver og motorvogne” under Norge, er foreløbige værdier, som må forventes at blive ændret.

Når det i Danmark er besluttet (foreløbigt) at se bort fra vægten af eltoget, hænger det sammen med, at Danmark er et fladt land, hvor vægten ikke spiller så stor en rolle, som i de andre nordiske lande.

5. Banestyrelsen, Danmark

Det lovgivningsmæssige grundlag for Banestyrelsens, BS, forsyningsvirksomhed er "Lov om ændring af lov om jernbanevirksomhed m.v. samt ophævelse af lov om anlæg af mergelbaner m.v. og lov om Banestyrelsen m.v.", "LOV nr 124 af 27/02/2001".

Krav til afregningsmodel:

- Operatøren skal betale en pris for den leverede energi, der beregnes ud fra forbrugets størrelse og en offentliggjort eltarif. Tariffen skal justeres løbende i takt med ændringer.
- Forbrugets størrelse opgøres én gang pr. måned ud fra operatørens aflæsning af godkendt elmålere monteret i den enkelte traktionsenhed, eller på grundlag af elmålere ved fordelingsstationer.
- Forbrugets størrelse, kan ved manglende elmålere, opgøres ud fra Wh/bruttotonkm eller kWh/km, tal som er aftalt mellem Banestyrelsen og operatørerne.
- Banestyrelsen har ret til at kontrollere elmålere i togoperatørernes traktionsenheder.

Banestyrelsen får leveret elenergi til kørestrømsformål fra 7 eksterne elselskaber, der hver især sørger for at måle de leverede mængder i leveringspunkterne.

Den modtagne elenergi omdannes i fordelingsstationer og omformerstationer, så den kan anvendes til kørestrømsforsyning og leveres til operatørerne via køreledningsnettet.

En del af den modtagne elenergi går tabt i køreledningsanlæggene, men dette tab anses for uundgåeligt.

Ideelt set skal den samlede tilførte elenergimængde incl. tabet derfor afregnes med operatørerne.

Tab i fordelingsstationer, omformerstationer og køreledningsanlæg.

En rimelig nøjagtig måling af forbrugene i samtlige operatørers eltraktionsenheder er i praksis den eneste fremgangsmåde til bestemmelse af elenergitabene i fordelingsstationer, omformerstationer og køreledningsanlæg.

Tabet kan ikke måles, men må beregnes som forskellen mellem togoperatørernes nettoforbrug og den leverede elenergi.

Man kan forestille sig, at det samlede tab er summen af "hviletab" i anlæg og net samt et tab knyttet til belastningssituationerne, hvor de forskellige tog trækker elenergi til traktion og andre formål.

Det samlede tab antages at udgøre 10-15% af den tilførte elenergi.

S-banen, 1650 V, DC

Den storkøbenhavnske S-bane har sit eget lukkede kørestrømssystem og sine egne leveringspunkter, der ikke benyttes til andre formål og alle er forsynet med målere på tilgangssiden.

S-banen sender ikke regenereret elenergi tilbage til det ydre forsyningsnet, så den elenergi der måles ved tilgangen af omformerstationerne er identisk med det samlede elforbrug incl. eltab i omformerstationer og køreledningsnet.

De målte elforbrug tilsendes månedligt fra de 3 elselskaber som leverer elenergien.

S-banen har kun én operatør, så derfor er der ingen problemer med at afregne det samlede elforbrug med operatøren.

S-tog leveret efter 1990 er forsynet med elmåler.

Fjernbanen, 25 kV, 50 Hz, AC

Fjernbanen er det første trafikområde, hvor der er konkurrence mellem forskellige operatører. Trafikken på den elektrificerede del af fjernbanen udføres af:

- EA tog, som er ved at få monteret elmåler med en samlet fejlvisning på $\leq 5\%$.
- EG tog, monteret med elmåler med en samlet fejlvisning på $\leq 5\%$.
- BR 185 tog, monteret med elmåler med en samlet fejlvisning på $\leq 5\%$.
- OTU tog, monteret med elmåler med en samlet fejlvisning på $\leq 5\%$. OTU tog er et to strøms system til både 15 kV 16 2/3 Hz og 25 kV 50 Hz med to forskellige målesystemer.
- X2K tog, monteret med elmåler med en samlet fejlvisning på $\leq 5\%$.
- IR4 tog, monteret med elmåler men en samlet fejlvisning på $\leq 5\%$.

Målerløse tog

Der ligger et stort udredningsarbejde bag teorien for beskrivelse af energiforbruget ved hjælp af nøgletal. Dette arbejde har fundet sted med deltagelse af DSB og Banestyrelsen.

I vedlagte bilag, kan nogle af resultaterne ses.

Afregningsmodel

Basis for afregning er Banestyrelsens lokomotivregister.

De enkelte poster i dette register er stamdata, der identificerer det enkelte lokomotiv som f.eks.:

- lokomotivets navn
- typebetegnelse
- identifikationskode
- togoperatør
- energinøgletal, gennemsnitsværdi for kWh/km
- ejerforhold
- fakturaadresse

Der er oprettet et målingsregister for hver enkelt lokomotiv.

Målingsregistret indeholder oplysninger om:

- tidsangivelse for aflæsning
- lokalitet for aflæsning
- målerstand, lokomotivets km. tæller

Afregningen sker på basis af månedlige oplysninger fra operatøren om kørte togkm.

Ved værkstedsophold (2-3 månedligt) aflæses km-tæller og hver måned fremsendes oplysningerne til Banestyrelsen.

I visse tilfælde kan køreplanlagte togkm dog erstatte målte km.

På basis af på forhånd godkendte nøgletal pr. lokomotivtype opgøres det månedlige forbrug af kWh. Ved hvert kalenderårs udgang foretages en sammenligning mellem Banestyrelsens indkøb af kWh og de af samtlige operatører afregnede kWh. En eventuel difference opkræves/refunderes til alle el-traktionsenheder, både med og uden måler.

Tariffer

Banestyrelsen skal ifølge Bekendtgørelse nr. 997 offentliggøre den tarif, som skal benyttes ved afregning af operatørernes forbrug af elenergi. Tariffen skal indsendes til Konkurrencestyrelsen til godkendelse.

Tariffen kan justeres med en måneds varsel, f.eks. ved ændring af omkostninger til transmission af elenergi eller regulering af PSO-andelen og PP-andelen (den grønne elenergi).

Indkøb af elenergi dækker omkostninger til:

- ikke prioriteret elenergi
- PSO-værdien (Public Service Obligation)
- PP-værdien (Prioriteret energi)
- VE-værdien (Vedvarende Energi (i fremtiden))
- transmission i højspændingsnet
- netpris til de 7 tilstødende net
- systempris til de Systemansvarlige

Banestyrelsens indkøb af elenergi tillægges moms efter gældende regler.

Salget af elenergi skal dække følgende omkostninger:

- pris for indkøbt elenergi herunder elenergi som tabes i elanlæg og net
- omkostninger til drift og vedligehold af Banestyrelsens elanlæg på fremmed grund
- omkostninger til administration af Banestyrelsens elorganisation

Banestyrelsen opkræver yderligere:

- elafgift til staten
- CO2 afgift
- svovl afgift
- moms efter gældende regler

idet drift og vedligeholdelse, afskrivning og forrentning betales af Staten som et subsidie til el-baseret jernbanedrift.

Som bilag er der vedlagt Banestyrelsens Tarifblad for juli 2000.

I Tarifblad er udgifterne til drift og vedligeholdelse af Banestyrelsens elanlæg placeret på fremmed grund indregnet i henholdsvis priser for S-bane og Fjernbane.

S-banen forsynes fra 10 kV og 30 kV niveau og Fjernbanen forsynes fra 132 kV og 150 kV niveau.

Afregning af elenergi i fremtiden

Med henblik på en mere langsigtet løsning, forventer Banestyrelsen at indgå i et internationalt arbejde (Norden og EU). Trafikministeriet kræver at der skal være elmåler i alle ellokomotiver og

Banestyrelsen arbejder for, at reglerne for elmålere skal være internationale, således at afregning af elenergi ved grænseoverskridende trafik ikke vil give problemer.

Fremtidens elmålesystem skal:

- sikre en driftssikker, pålidelig og retfærdig opgørelse hos den enkelte operatør
- bidrage til en forenkling og effektivisering af afregningsprocedurene
- kunne installeres i ellokomotiver/elto
- kunne understøtte administration og fakturering
- aflæsningen skal kunne ske via radio i GSM-R frekvensbåndet eller via bærbar PC

Særlige forhold ved grænseoverskridende trafik.

Øresundsforbindelsen

Systemgrænsen mellem "dansk strøm" (25 kV/50 Hz) og "svensk strøm" (15 kV/16 2/3 Hz) ligger i Sverige, Lernacken, umiddelbart før opkørslen til broforbindelsen over den østlige del af Øresund.

Passagen kan ske kørende, hvis traktionsenhederne er indrettet hertil (OTU, X2K, EG, 184/85). Levering af elenergi til kørestrømsanlægget på Øresundsbroen kan foregå både fra leverandør i Sverige og i Danmark.

Banestyrelsen leverer således også "dansk strøm" i Sverige, og det er planlagt at bruge de samme systemer som i Danmark til opgørelse af forbruget, idet samtlige traktionsenheder, som kan passere broen har installeret elmåler.

Der er dog svensk moms på forbruget i Sverige og der pålægges kun dansk energiafgifter i Danmark. Det er således nødvendigt at foretage en beregning af elenergi-forbruget på hver side af rigsgrænsen. Dette kan dog næppe ske på basis af blot kørte km på grund af forskellen i stigningsforholdene mellem kørsel fra øst til vest og vice versa.

DSB, SJ og Banestyrelsen samarbejder om opstilling af en regningsmodel, og det forventes, at både danske og svenske afgiftsmyndigheder inddrages.

Den dansk-tyske grænse i Padborg

Også her skifter strømsystemet fra "dansk strøm" til "tysk strøm". (Tysk og svensk strømsystem er ens)

Strømgrænsen ligger midt i Padborg station. Passagen er hidtil sket uden virksom eltraktion, idet der skiftes lokomotiv og anvendes rangerlokomotiv til passage af neutralsektionen.

Hvordan passage af to-strømslokomotiver (X2K, EG, 184/85) vil foregå i fremtiden vides p.t. ikke. Der vil i sagens natur ikke ske passage af andet end to-strøms lokomotiver.

Også i Padborg sker der eksport af elenergi, idet DB Netz leverer "tysk strøm" fra rigsgrænsen til Padborg station.

Vurdering af fordele og ulemper ved elafregning ved forskellige metoder

Det har været Banestyrelsens holdning, at kørsel uden elmåler ikke kan tillades i Danmark.

I en overgangsperiode har Banestyrelsen accepteret afregning på basis af kørte km kombineret med et generelt el-forbrugs nøgletal.

I Danmark er der, sammenlignet med de øvrige nordiske lande og Tyskland kun tale om mindre stigninger på strækningerne og kørsel med godstog er efterhånden af et meget beskedent omfang, i 1999 kun godt 9% af de afviklede togkm.

Endeligt har der indtil dato kun været tale om en lokomotivtype uden elmåler, DSB litra EA, i hvilken der i løbet af 2000 installeres elmåler.

Ved varig anvendelse af nye lokomotivtyper, f.eks. SJ litra X2K, vil Banestyrelsen stille krav om installation af elmåler.

Arbejdet med at udvikle og udarbejde mere nøjagtige skabeloner er derfor blevet sparet.

6. Jernbaneverket Norge

Det generelle lovgrunnlag for energihandel i Norge er lagt i "Lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning og fordeling av energi mv.", datert 29. juni 1990. Loven trådte i kraft 01.01.91 og medførte nye og endrede rammevilkår som ga et rettslig grunnlag for en markedstilpasning av energisektoren. Modellen la grunnlaget for et fritt nasjonalt kraftmarked. Bygging og drift av elektriske nett (transport) er definert som en naturlig monopolfunksjon. Produksjon og handel med elektrisk energi er konkurranseutsatt.

Det direkte lovgivningsmessige grunnlag for Jernbaneverkets energihandel er nedfelt i Stortingsproposisjon 64, 1996/97. I premissene legges ansvaret for strømtilførselen til togframføring, inkludert innkjøpsansvaret for elektrisk energi, til Jernbaneverket som siden 01.05.1997 har utført denne funksjonen. Det forutsettes at energien selges videre til aktørene til kostpris, inkludert eventuelle meglergebyrer og Jernbaneverkets administrasjonsutgifter.

Totale energikostnader

De totale energikostnadene som skal videreføres fram til sluttbruker på det norske jernbanenettet knyttes til 3 ledd. Leddene er:

- *Statlige avgifter*
- *Nettleie eksternt nett* (transportkostnader for energien fra det landsdekkende sentralnettet og frem til Jernbaneverkets nett)
- *Energikostnader*

Statlige avgifter er fastsatt politisk og brukes som et styringsmiddel. I forbindelse med energihandel benyttes to avgiftstyper.

- Forbruksavgift på elektrisk energi. (FOA)
Avgiften påløper sluttbruker. Energi til dekking av nettap er generelt fritatt fra avgiften, men siden det er Jernbaneverket som er definert som avgiftspliktig sluttbruker, må Jernbaneverket betale avgiften også for interne nettap. Avgiften reguleres årlig. Ved årsskiftet 1999/2000 ble den satt opp til 8,56 øre/kWh.
- Merverdiavgift (MVA)
Avgiftstypen er kjent i de fleste europeiske land og påløper siste leddet i en omsetningskjede. Avgiften var 23 % av total kostnad i år 2000.

Det gjelder en del fritaksregler for statlige avgifter, men hittil har disse i liten grad berørt jernbanedrift.

Jernbaneverket er kunde både på sentralnett-, regionalnett-, og distribusjonsnettnivå og betaler nettleie i henhold til dette. I noen grad leier Jernbaneverket nett helt fram til omformerstasjonene, i andre tilfeller har Jernbaneverket bygget nett selv. Hvilket tilknyttingsalternativ som velges vurderes i henhold til nytte/kost analyser. Nettleien er delt i tre: Et fastledd, et energiledd og et effektledd. All eksterne nettleien, det vil si nettleie fra eksterne nettselskaper fram til omformerstasjonene blir videreført til trafikktøverne. Ekstern nettleie var i 1999 i størrelsesorden 5 øre/kWh.

I omformerstasjonene omdannes energien fra trefase 50 Hz vekselstrøm til enfase 16 2/3 Hz vekselstrøm, som benyttes til togframføring i Norge. Jernbaneverket er eier- og har driftsansvaret for omformerstasjoner, eget høyspenningsnett og kontaktledningsnettet. Omformerstasjonene med tilledninger og leveringskabler og kontaktledningsnettet blir definert som et *internt nett*. Kun en

symbolsk sum av nettleien for Jernbaneverkets interne nett blir fakturert transportselskapene i form av en sportilgangsavgift som dekker bruk av all infrastrukturen, inkludert omformerstasjoner og kontaktledningsnett. Avgiften er politisk bestemt og for tiden utgjør den i størrelsesorden 1 % av de faktiske kostnadene.

Den siste delen av de totale energikostnadene er kostnadene til energianskaffelse (kWh). Inkludert i disse er eventuelle meglerkostnader, tap/vinning på finansiell prissikring osv.

Avregningsmetoder.

Det er for tiden 3 trafikkoperatører som trafikkerer det norske jernbanenettet; MTAS, Flytogene AS, og NSB BA. Sistnevnte er hovedtrafikkoperatør og belastes i utgangspunktet alle energikostnader minus de øvrige brukernes uttak, Jernbaneverkets eget forbruk og eventuelle biforbruk. Forbruk til Ofotbanen og Gardermobanen behandles spesielt. De totale energikostnadene fordeles i henhold til faktisk uttak i infrastruktureiers omformerstasjoner.

På flytogene måles energiforbruket særskilt i det enkelte tog. Energiforbruk målt i toget tillegges 25 % tap. For kontroll beregnes det fortløpende energiforbruksfaktor A og B for det enkelte tog (se kap. 11 Bilag).

Grensekryssende trafikk, inkludert utveksling/ innleie av traksjonsmateriell mellom NSB og SJ, ordner selskapene opp i selv ved at SJs trafikk på norsk side av grensen belastes NSB og NSBs trafikk på svensk side belastes SJ. Det sendes i dag ikke ut regninger på energi til SJ, men en ny avregningsavtale er under vurdering.

Ofofbanen er ikke direkte tilknyttet det øvrige jernbanenettet i Norge. Trafikken består i hovedsak av malmtransport med MTAS som hovedaktør. Det er også i mindre utstrekning grensekryssende trafikk fra NSB BA samt noe biforbruk, hovedsakelig til Jernbaneverket. Energiavregning for denne strekningen blir gjort etter en fordelingsnøkkel med 95% på MTAS, 4,5% til NSB BA og de resterende 0,5% til biforbruk. Fordelingsnøkkelen er under revisjon.

Måleutrustning og tap:

Det er pr. i dag målere (klasse 0,2) som registrere innkjøpt energi fra eksterne leverandører og målere (klasse 0,5) for energi levert ut fra omformerstasjonene. Målerne for utgående energi fra omformerstasjonene benyttes i avregningsformål kun som kontrollmålere i tilfeller der det har vært alvorlige feil på energimålerne for innkommende energi.

Når det gjelder tap i de ulike anleggsdelene mellom inntak og forbruker er dette anslått til ca. 25 % samlet. Dette fordeler seg med om lag 15 % i omformeranlegg og 10 % i kontaktledningsanlegg. I de aller fleste lokomotiver og motorvogner er det ikke målere og det finnes derfor ikke nøyaktige tall for tapene. Nedenfor er elektriske lokomotiver og motorvogner som er vanlige i Norge listet. Listen viser også hvilke måleutrustning som er installert i hver type.

- El 13: ingen måler, men det er installert strømtransformator.
- El 14: ingen måler, men det er installert strømtransformator.
- El 15: ingen måler, men det er installert strømtransformator. Lokomotiv eies av MTAS.
- El 16: ingen måler, men det er installert strømtransformator.

- El 17: det er installert strøm- og spenningstransformator.
- El 18: det er installert elektronisk energimåler med lesbart telleverk
- BM 68: det er installert strømtransformator. Materielltypen er under utfasing.
- BM 69: det er installert strømtransformator.
- BM 70: ingen måler, men har samme hardware styresystem som El 18. Det er installert strøm- og spenningstransformator.
- BM 71 (Flytog): mekanisk måler, avleser tilført og avgitt energi.
- BM 72: ingen måler
- BM 73 (Signatur): mekanisk måler, avleser tilført og avgitt energi.

Tilbakematet energi fra tog:

Tilbakematet energi kan kun benyttes dersom det er andre tog i nærheten. De fleste omformerstasjonene har mulighet til å tilbakeføre energien til den nasjonale elforsyningen, men man får i dag ikke noen økonomisk kompensasjon for dette fra eksterne energileverandør.

Infrastruktur og trafikkmønsteret i det norske jernbanenettet gjør det i liten grad mulig for andre tog å benytte seg av den tilbakematede energien. Unntaket fra dette er det sentrale østlandsområdet. Gardermobanen AS får derfor godskrevet 50% av sin tilbakematede energi.

Tariffer og hvordan skal energiomkostningene fordeles:

Ved utforming av tariffstruktur og fordelingsnøkler er målet å fordele omkostningene på en rettferdig måte. Dette innebærer at kundene skal kunne akseptere tariffstrukturen.

Det avholdes årlige møter hvor alle involverte parter deltar.

Vurdering av fordeler og ulemper ved forskjellige metoder for energiavregning, avregning i fremtiden:

Jernbaneverket utarbeidet i 1997 et forprosjekt som resulterte i rapporten: *"Alternative energiavregningsmetoder"*, Jernbaneverket, rev. 1, september 1997.

Konklusjonen i rapporten anbefaler løsning med avregning ut fra kjørte bruttotonnkm og nøkkeltall for Wh/bruttotonnkm fremkommet ved simulering og kontrollmåling i et utvalg av lok. Det vises det til rapporten for fullstendige konklusjoner.

Rapporten foreslår følgende gruppering:

- lokaltrafikk
- nærtrafikk
- fjerntrafikk
- krengetog og flytog
- godstog

Rapporten behandler også to andre metoder for avregning som synes hensiktsmessig:

- Måler i tog/lokomotiv

Energiavregning etter måler i alle tog må betraktes å være den mest nøyaktige metode for avregning av direkte forbruk pr. tog. Det vil kanskje også være den mest kundefremme løsningen, det vil si den enkleste å forholde seg til for trafikkoperatørene da de selv kan kontrollere at de blir belastet for riktig energiforbruk. Løsningen vil likevel kunne bli møtt med

protester fra trafikkoperatørene grunnet investeringskostnadene i målerutrustning.

I tillegg til installasjon av målere må det legges en del arbeid ned i å få til en fordelingsnøkkel for tapene da disse også skal belastes trafikkoperatørene. Det må også tas høyde for midlertidige ordninger dersom det ikke installeres målere i gamle tog. Videre må det avklares om det kan stilles krav til målerutrustning i utenlandske tog, eller det må være andre løsninger for disse. Dette er en svært kostbar metode dersom det må installeres målerutrustning i alle eldre lokomotiv/ motorvogner. I et mer langsiktig perspektiv forutsettes det målerutrustning ved nye leveranser av trekkmateriell.

▪ Avregning etter simulering

Dersom det velges en avregningsmodell basert på simulering må det legges mye arbeid ned i å definere en simuleringsmodell som er tilstrekkelig nøyaktig, men enkel i bruk. Det vil være en del parametre som er svært steds-, årstids- og togtypeavhengig. Det kan bli nødvendig å oppdatere modellene for hver ny type togmateriell som innføres. Fordelene med en god modell er blant annet at energiforbruk og kostnader kan beregnes i forkant av trafikeringen. Løsningen medfører mindre investeringskostnader for operatørene, men kan stille større krav til infrastruktureier med hensyn til vedlikehold av systemet og innkreving av opplysninger om togene. Hvilken omfang dette får vil avhenge av simuleringsmodellen som velges. I tillegg til antatte skjerpede krav til infrastruktureier er det også større muligheter for konflikt med operatørene dersom en simuleringsmodell benyttes fordi operatørene ved denne metoden har mindre mulighet til å kontrollere eget forbruk. Nøyaktighet i simuleringene kan også føre til problemer i forbindelse med fritak fra nasjonale avgifter o.l. Det kan ses på løsninger der hele ruteplanen simuleres eller en løsning der det velges ut representative strekninger og togsammensetninger i forbindelse med utarbeidelse av forbruksfaktorer for de forskjellige toggruppene.

Resultatene ovenfor er hentet fra forprosjektet. Konklusjonene som ble presentert er således ikke endelige. Det er besluttet å se på problemstillingen i et bredere perspektiv. Jernbaneverkets videreføring av arbeidet består blant annet i deltagelse i arbeidsgruppene for NES Energiavregningssamarbeid.

Pr. i dag eksisterer det ingen formelle vedtak om at det skal stilles krav til energimålere i alle nye tog. Dette må sees i sammenheng med at regelverk som behandler infrastrukturens krav til rullende materiell ennå ikke er ferdigstilt. Imidlertid er dette kommet fram som et ønske fra flere hold i Jernbaneverket i de siste årene. Slike krav er i tråd med de krav og løsninger som innføres/ er innført i våre naboland Danmark og Sverige.

Utarbeidelse av en felles strategi for energiavregning i de nordiske landene vil dermed kunne få stor betydning for hvilken metode som velges i Norge. En vurdering av hvilken metode som skal velges for avregning bør også se på hvilke løsninger som er valgt i land utenfor Norden.

7. Banverket, Sverige

Bakgrund

Sedan delningen av SJ och bildandet av Banverket (BV) 1988 svarar BV för elinköp för tågdriften. Tidigare fanns det bara en operatör, SJ. Nu är det tolv operatörer med eldrivna fordon, vilket kräver mer för att få en rättvis fördelning av elkostnaderna.

I Sverige er elenergiomkostningerne opdelt i elenergiøb og netleje sedan några år tillbaka. Banverket er nätaftalepartner mod elverkerne och har en portföljförvaltare för inköp av elenergi.

Elpris

Den totala inköpskostnaden divideras med inköpt energimängd för att få fram ett medelpris per kWh. För innevarande år används ett preliminärt pris som efter årsskiftet korrigeras med den verkliga inköpskostnaden och energimängden.

För förluster i omformarstationer och kontaktledning görs ett påslag på energipriset med 20% vilket motsvarar förluster på 16,7% av inköpt energi. Inget påslag görs på grund av kostnader för administration av elinköp och fakturering.

Fördelning av elkostnader mellan operatörer

Banverket står för viderefakturering mod operatørerne, och det er hovedkontoret som afregner elenergiomkostningerne. Alla operatörer, utom en, debiteras efter utfört trafikarbete efter schabloner för specifik energiförbrukning vid strömavtagare (Wh/bruttotonkilometer). Undantaget är A-train (Arlandabanan) som debiteras efter energimätning på fordonen.

Enligt "Förordning (1996:734) om statens spåranläggningar" får trafikutövare inte trafikera statens spåranläggningar utan att ha träffat nödvändiga administrativa, tekniska och finansiella avtal med BV.

I "Banverkets allmänna villkor avseende trafikering på statens spåranläggningar", som utgör bilaga till trafikeringsavtal (TRAV) som träffas med trafikutövare/operatörer, anges under "Leverans av el":

"15.1 BV levererar el (15 kV och 16 2/3 Hz) för tågdrift och till värmeposter m m enligt särskilt avtal med TU (trafikutövare) till de avgifter och på de villkor i övrigt som anges i sådant avtal.

15.2 De eldrivna Fordon som TU införskaffar sedan TRAV ingåtts, skall ha elmätare som registrerar förbrukningen. Befintliga Fordon skall successivt förses med elmätare. Elmätarna skall uppfylla de krav som anges av BV."

I november varje år ska trafikutövare göra en prognos för trafikarbetet månadsvis för kommande år, och detta utgör underlag för preliminär debitering av energikostnad. Operatörerna rapporterar sedan kvartalsvis antal körda bruttotonkilomer per tågslag, vilket utgör underlag för en kvartalsvis korrigering av den preliminära debiteringen.

Schabloner för energiförbrukning efter utfört trafikarbete

Schablonerna för specifik energiförbrukning har tagits fram med hjälp av operatörerna, SJ och Malmtrafik AB (MTAB), genom att energimätare installerats i elfordon, och under ca ett år har avläsningar jämförts med utfört trafikarbete.

Der henvises til bilag:

Oversigt over nordiske elektriske lokomotiver og motorvogne. Där anges den specifika energiförbrukning som används vid fördelning av elkostnader, uppdelad efter typ av fordon och trafik.

Schabloner för uttag per fordon och år från värmeposter planeras att tas fram.

Grönsöverskridande trafik

Sverige-Norge

NSB:s trafikarbete i Sverige redovisas av SJ och MTAB som då även svarar för energikostnaden. På motsvarande sätt sker avräkning för SJ:s och MTAB:s trafik i Norge.

Då samkörning mellan omformarstationer sker över kontaktledningen ska energi i respektive riktning mätas upp. Detta gäller i Charlottenberg, Kornsjö och Riksgränsen på Malmbanan. Någon avräkning för energiutbytet mellan länderna har ej skett sedan 1993.

Sverige-Danmark

Det är först i och med Öresundsbron som det finns gränsöverskridande trafik som påverkar energiutbytet. Se beskrivning under Banestyrelsen.

För- och nackdelar

Det blir enkelt att fördela kostnader med bara ett medelpris för energikostnaden. Det tar dock hänsyn till när och var energiuttaget sker.

Metoden att använda schabloner för att uppskatta energiförbrukning är enkel att tillämpa. Den ger dock ej en rättvis debitering och gynnar ej energieffektiv körning av tåg.

Framtiden

I fremtiden vil man kun foretage elenergiafregning efter elenergimåler installeret i tog/ellokomotiv/elmotorvogn. Man vil benytte elenergimålere med 2 retninger og samtidig registrere (maksimal) effekt per timme.

Krav på energimätning finns för nya fordon. För äldre fordon finns ännu inga krav på installation av energimätare.

Der regnes med at installere elmålere i alle tog på sikt.

8. Banförvaltningscentralen, Finland

In Finland there is at present situation only one railway operator, VR Ltd. This company purchases all electric energy used for railway traffic. The whole energy is purchased from one company.

The energy is measured on the high voltage side of feeder stations so that losses of feeder station and catenary are included.

VR Ltd has also agreements with network companies concerning electric energy transmission to feeder stations and VR Ltd pays the transmission costs.

Engines and train sets don't have energy meters in Finland and there are no decisions, how electric energy would be purchased and invoiced, if there would be several railway operators in future.

The engines and train sets are listed in annex enclosed. The energy consumption is effected strongly by the weight and the speed of the train. No extensive measuring program has been carried out in Finland in order to obtain energy consumption values for different kinds of passenger and freight trains. The values in the annex are based on measurements of a very limited number of trains on one line. In these measurements the maximum speed of the freight trains was 100 km /h and the average weight of the trains was 1135 tons and correspondingly for passenger trains 140 km/h and 678 tons. In local traffic the distance between stops is very important concerning energy consumption (see Sm 4).

9 Anbefaling

De 4 nordiske lande anbefaler, at der for tog uden elmålere benyttes metoder gennemgået i denne rapport.

Infrastrukturejerne anbefaler for denne metode:

- at fordelingen af energiomkostningerne bør ske ud fra estimerede nøgletal for Wh/bruttotonkm eller kWh/km og baseret på virkelige kørte bruttotonkm eller km.
- at der ved udarbejdelsen af nøgletal skal indgå følgende vurderinger
 - hvilket materiale der benyttes
 - hvilke strækning der køres på
 - kørselmønster (start/stop mønster)
 - regenerativ energi
 - vægt
- at nøgletallene bør verificeres ved hjælp af elmålere i et udvalg af tog. Verificeringen må foregå over så lang tid, at man medtager forskellige driftsforhold som f.eks. forskellige temperaturforhold
- at energitabet i fødestationer/fordelingsstationer og køreledninger/kontaktledninger skal betales af operatørerne. Da det er vanskeligt at identificere de nøjagtige tab i.f.m. det enkelte tog, kan energitabet kompenseres ved et procentvis tillæg til energiforbruget eller tariffen
- at der skal kompenseres for regenerativ bremseenergi i en størrelsesorden som mindst står i forhold til den nytte denne energi giver. Kompensationen for regenerativ bremseenergi bør også give et incitament til energiøkonomisering
- at det er operatørernes pligt at indmelde bruttotonkm/bruttokm (+/- 2%) for alle lokomotiver og motorvogne til infrastrukturejerne. Infrastrukturejerne skal have adgang til at kontrollere de indmeldte tal.

Det anbefales at der i fremtiden stilles krav om elmåler efter fælles nordiske regler i alle elektriske lokomotiver og motorvogne.

Oversigt over nordiske elektriske lokomotiver og motorvogne

15.12.2000

Togtype	Tilsvarende i Danmark	Tilsvarende i Sverige	Tilsvarende i Norge	Tilsvarende i Finland	Antal (Lokomotiver eller motorvogne)	Installeret ydelse kW	Forbrug i A: kWh/km (Bruttoforbrug målt ved strømforsyningsanlæg uafhængig af togvægt) B: Wh/brutto-tonkm (Nettoforbrug målt ved strømforsyningsanlæg afhængig af togvægt)	Forbrug i A: kWh/km (Nettoforbrug målt ved tog uafhængig af togvægt) B: Wh/brutto-tonkm (Nettoforbrug målt ved tog afhængig af togvægt)	Oplysninger vedr. energimåler A: Uden måler B: Med måler
Danmark									
EA	EA				22	4000	A: 14,81	A: 13,04	B
EG	EG				13	6500	A: 18,44	A: 16,59	B
BR 185	BR 185					4200			B
ET/ETS, OTU	ET/ETS, OTU	OTU				2120 (8x265)	A: 9,47		B
X2K	X2K	X2K				3260	A: 14,5		B
IR4	IR4				44	1680 (4x420)	A: 7,89	A: 6,12	B
Norge									
E1 13			E1 13		9	2648			
E1 14			E1 14		31	5082			
E1 15			E1 15		6	5406			
E1 16 5B5		RC 4	E1 16		17	4440		B: 58,58	
E1 17			E1 17		9	3000			

Oversigt over nordiske elektriske lokomotiver og motorvogne

15.12.2000

EI 18 7B7		EI 18		22	5400			B: 38,89	(B) elektronisk
BM 68		BM 68		20	640				
BM 69	X 10	BM 69		83	1188		B: 54,71		
BM 70		BM 70		16	1720		B: 61,55		
BM 71		BM 71		16	2500		B: 32	A: 5,5	(B) mekanisk
BM 72		BM 72		36	2550		B: 33,63		
BM 73		BM 73		16	2500		B: 44,88		(B) mekanisk
Sverige									
RC 1-6	Loktog Pers. < 130 km/h				3600		B: 36,5	B: 30,4	
RC 1-6	Loktog Pers >130 km/h				3600		B: 39,2	B: 32,7	
X2	<130 km/h				3260		B: 35,8	B: 29,8	
X2	<200 km/h				3260		B: 40,1	B: 33,4	
X1,X10	Sthlm 120 km/h				1240		B: 99,2	B: 82,7	
X10	Malmö, Göteborg 140 km/h				1240		B: 84,3	B: 70,3	
Øvrige MV	< 160 km/h						B: 62,5	B: 52,1	
RC	G-Systemtog 100 km/h				3600		B: 26,9	B: 22,4	
DM3	G-Malmtog 50/60 km/h		18		7200		B: 13,3	B: 11,1	
RC	Godstog övruga Godstog				3600		B: 22,7	B: 18,9	

Oversigt over nordiske elektriske lokomotiver og motorvogne

15.12.2000

	90/100 km/h										
RC	Enligt lok 100 km/h						3600	B: 60,0	B: 50,0		
ABX3	Arlandatog						2240				B:Elektronisk
Finland											
P-tog 140 km/h				Sr 1, P-tog			3150	B: 27,0			
G-tog 100 km/h				Sr 2, P-tog			6000	B: 27,0			
Sm 1				Sr 1, G-tog			3150	B: 18,0			
Sm 2				Sr 2, G-tog			6000	B: 18,0			
Sm 3				Sm 1			860				
Sm 4				Sm 2			620				
				Sm 3			4000	A: 14			
				Sm 4			1200	A: 21,1-8,9			Distance between stops 1,9-7,6 km



Tarifblad Banestyrelsen. Eksklusiv spotpris

Juli 2000

Netselskaber	10 kV		30 kV		132 kV		150 kV		Storebælt (10 kV)	
	Spids	Høj	Spids	Høj	Spids	Høj	Spids	Høj	Spids	Høj
Københavns Energi	36,45	25,32	16,87	32,35	22,32	14,67	26,24	18,01	11,67	
Københavns Energi retur							26,24	18,01	11,67	
SEAS										36,77
										27,61
NVE										
NVE retur							35,23	16,40	11,35	
NESA							35,22	16,39	11,35	
NESA retur							25,25	17,21	10,97	
Energifyn							25,24	17,21	10,97	
Energifyn retur										23,26
TRE-FOR										20,77
TRE-FOR retur										20,77
Energiselskabet Sønderjylland (ESS)										20,77
Energiselskabet Sønderjylland (ESS) retur										20,77
										20,78
										20,77
										16,23
										16,23
										16,23
										16,23
										16,24
										16,23

Til ovenstående tariffer skal tillægges den på timebasis eksisterende Nordpool spotpris multipliceret med den gældende kommercielle el procent.

Bemærkninger:

- 1) Det årlige abonnement er indregnet i prisen pr. kWh ved anvendelse af 1999 forbrugstal.
- 2) Ovenstående tariffer er beregnet med juli (3. kvartal) procent for Sjællands vedkommende (18 %) og med juli procenten for Jylland/Fyn (26,5%).
 Procenterne er følgende:
 Sjælland: 1. kvartal: 28,00%
 2. kvartal: 24,00%
 3. kvartal: 18,00%
 4. kvartal: 28,00%
 Jylland/Fyn: Bindende pct-satser:
 jan: 55,7% maj: 34,8% Foreløbige pct-satser: okt: 37,1%
 feb: 55,5% jun: 28,9% nov: 41,8%
 mar: 43,6% jul: 26,5% dec: 47,0%
 apr: 37,3% aug: 27,4%
 sep: 31,2%
- 3) Hvis spotprisen (incl. tillægget til spotprisen) overstiger 19,4 øre/kWh, indtræder prisen 19,4 øre/kWh som loft på spotprisen.

